Z12

A

آمادگی کنکور ۱۴۰۱

دفترچه پاسخ

گروه آموزشی ماز

آزمون همه دروس کنکوری‌های تجربی – مرحله ۱۲

۱۴۰۰/۱۱/۰۶

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زبان و ادبیّات فارسی	حسن وسکری	حسن وسکری - کیوان نائیجی- اسماعیل محمدزاده	عرفان شکری
زبان عربی	هاله کریمی	هاله کریمی محمدعلی کاظمی نصرآبادی- آیدا اقدامی	محمدعلی تابان‌فر
فرهنگ و معارف اسلامی	محمد رضائی‌بقا	محمد رضائی‌بقا - فیروز نژادنجف – مجید فرهنگیان مرتضی محسنی کبیر	صالح احصایی – علیرضا ذوالفقاری‌زحل
زبان انگلیسی	آرمین احمدیان‌زاده	آرمین احمدیان‌زاده – امیر مرادی – نرگس نعمت‌پور	روژان جواهریان – امیررضا احمدی - امیرمرادی
زمین شناسی	حمیدرضا عالیلو	حمیدرضا عالیلو - حدیث طلوع مهر - فاطمه صادقی محمد فرهادی - گلنوش شمس - یگانه رنجبر	مهدی ولی‌نژاد
ریاضی	علی منصف‌شکری	علی منصف‌شکری - سجاد عظمتی – محمدجواد لطفی محمدامین کریمی - امیر حسام شکری	سیدجواد نظری
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	محمدرسول خنجری - پوریا خیراندیش حمیدرضا زارع – هادی حسن‌پور - سجاد خادم‌نژاد -فرزام فرهمندنیا	شایان تاکی - ایمان روستا
فیزیک	عباس غریبی	مهدی پارسا - سجاد صادقی زاده - رامیار خضری - سجاد آخوندی -سیده عطیه کابلی - حسین عبدوی نژاد	حسین عبدوی‌نژاد امیرحسین قادری
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد - مهسا بایمانی‌نژاد علی ترابی	فرهنگ امیری
مدیر آزمون: محمدرسول خنجری			

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

در کنکور سراسری هر سال بیش از یک میلیون نفر شرکت کرده و برای بدست آوردن صندلی دانشگاه‌های برتر با هم رقابت می‌کنند.

یکی از وظایف کنکور، متمایز کردن این افراد از هم می‌باشد. متمایز کردن به این معناست که کنکور باید طوری طراحی شود که تا جای ممکن، دو نفر از داوطلبان رتبه یکسانی کسب نکنند. همین ماجرا باعث می‌شود که طراحان کنکور سراسری مجبور شوند هر سال سوالات خود را از سال گذشته سخت‌تر طراحی کنند. به همین دلیل هست که هر سال شاهد نوآوری‌های جدیدی در کنکور هستیم.

یکی از ویژگی‌های ثابت کنکور در سالیان اخیر، سخت شدن یک دفعه‌ای بعضی درس‌هاست. به این معنی که در هر سال به صورت تصادفی، تعدادی از دروس سخت‌تر از حد معمول طراحی می‌شوند. به طور مثال، در کنکور سراسری سال ۹۹ درس ادبیات، شیمی و زیست‌شناسی و در کنکور ۱۴۰۰ دروس معارف، ریاضی و زیست از حد معمول سخت‌تر طراحی شدند.

ما در آزمون‌های ماز نیز تا کنکور همین کار را خواهیم کرد و روند طراحی سوالات ما دقیقا به همین صورت خواهد بود. در هر آزمون به صورت تصادفی چند درس سخت‌تر از حد معمول طراحی خواهند شد تا بتوانیم شما را به چالش بکشیم و کنکور را دقیق‌تر از هر جای دیگری، برای شما شبیه‌سازی کنیم

در این آزمون همه دروس سخت‌تر طراحی شدن.

۱- در میان واژه‌های داده شده، معنی چند واژه «درست» است؟
(نجابت: پاک‌منشی) (مکاید: حیله) (رفیع: بلند) (فلق: فجر) (حدیث: ماجرا) (صبا: باد پاییزی) (معاش: زیست) (شرف: بزرگواری) (مولع: بسیار مشتاق) (تناور: فربه) (زهی: شگفتا) (معرکه: جنگ)

۱) نه ۲) هفت ۳) هشت ۴) شش

پاسخ: گزینه ۱ (لغت ـ متوسط)

مکاید: جِ مکیدت، مکرها، حیله‌ها/ صبا: باد بهاری، بادی که از شما شرقی بوزد/ معرکه: میدان جنگ، جای نبرد

گروه آموزشی ماز

۲- معادل معنایی «بالای کمر، برآمدگی پشت پای اسب، چنبرهٔ گردن، میان دو کتف» به‌ترتیب، کدام است؟

۱) گُرده، کُلّه، آخره، غارب ۲) گُرده، آخره، وقب، کُلّه
۳) غارب، وقب، کُلّه، آخُره ۴) غارب، گرده، کُلّه، آخره

پاسخ: گزینه ۱ (لغت ـ متوسط)

وقب: هر فرورفتگی اندام چون گودی چشم

www.biomaze.ir

۳- در کدام گزینه تعداد معنای اشتباه بیشتر است؟
۱) درع، سنان، دمان، فوج: زره، سرنیزه، هولناک، حمله
۲) هژیر، جولقی، سفاهت، مسلّم داشتن: شیر، درویش، کم‌عقلی، پذیرفتن
۳) طبیعت، خودرو، منّت، دستار: خو، لجوج، شکر، ردا
۴) تقریر، عَنود، لگام، جلاجل: نوشتن، دشمنان، افسار، زنگوله‌ها

پاسخ: گزینه ٤ (لغت ـ دشوار)

۱) فوج: گروه، دسته ۲) هژیر: خوب، پسندیده؛ چابک، چالاک
۳) دستار: پارچه‌ای که به دور سر پیچند، سربند و عمّامه ۴) تقریر: بیان، بیان کردن/ عنود: ستیزه‌کار، دشمن و بدخواه

واژه‌های مهم و دام‌دار فارسی دهم			
درست	نادرست	درست	نادرست
افلاک: آسمان‌ها	افلاک: آسمان	رزّاق: روزی دهنده	رزّاق: روزی
کام: مجازاً دهان، سقف دهان	کام: دهان	برازندگی: شایستگی	برازندگی: شایسته
قفا: پس گردن، پشت	قفا: پس گردنی	گلبن: بوتهٔ گل، بیخ بوتهٔ گل	گلبن: بوته
معرکه: میدان جنگ، جای نبرد	معرکه: جنگ، نبرد	مفتاح: کلید	مفتاح: کلیدها
یله: رها، آزاد	یله: رهایی، آزادی	تیمار: غم، حمایت و نگه‌داشت	تیمار: غمخواری و محافظت
تیمار داشتن: غمخواری	تیمار داشتن: غمخوار	ضایع: تباه، تلف	ضایع: تباهی
عمله: جِ عامل، کارگران	عمله: عامل، کارگر	قَرابت: خویشاوندی	قَرابت: خویشاوند
مستغنی: بی‌نیاز	مستغنی: بی‌نیازی	نموده: نشان داده	نموده: نشان
اهلیت: شایستگی	اهلیت: شایسته	بهایم: چارپایان، سُتوران	بهایم: چارپا، سُتور
تازی: عرب، زبان عربی	تازی: عربی	شوریده: عاشق و عارف	شوریده: عاشقی
فَراغ: آسایش، آسودگی	فَراغ: آسوده	فَرَج: رهایی	فَرَج: رها
مروّت: جوانمردی، مردانگی	مروّت: جوانمرد	بُحران: آشفتگی	بُحران: آشفته
بیرنگ: طرح اولیه	بیرنگ: اولیه	تسلّا: آرامش یافتن	تسلّا: آرامش
حقارت: خواری،پستی	حقارت: خوار، پست	خطابه: سخنرانی	خطابه: سخنران
عیال: زن و فرزندان، زن	عیال: زن و فرزند	غارب: میان دو کتف	غارب: دو کتف
کُلّه: برآمدگی پشت پای اسب	کُلّه: برآمدگی پشت اسب	مرفّه: راحت و آسوده	مرفّه: راحتی و آسودگی
مشوش: آشفته و پریشان	مشوش: آشفتگی و پریشانی	جفا: بی‌وفایی، ستم	جفا: بی‌وفا
سودایی: عاشق، شیفته، شیدا	سودایی: عاشقی، شیدایی	طَرَب: شادی	طَرَب: شاد
عداوت: دشمنی	عداوت: دشمن	فُرقت: جدایی، دوری	فُرقت: جدا، دور
کایدان: جِ کاید، حیله‌گران	کایدان: حیله‌گر	لئیمی: پستی، فرومایگی	لئیمی: پست، فرومایه
مِحنت: غم، اندوه، ناراحتی	محنت: ناراحت	وُصلت: پیوند، پیوستگی	وُصلت: پیوسته
دولت: زمان فرمانروایی	دولت: مکان فرمانروایی	رحمت: مهربانی	رحمت: مهربان
عمارت: آبادانی	عمارت: آبادان	خذلان: درماندگی، بی‌بهرگی از یاری	خذلان: درمانده
غَنا: توانگری، بی‌نیازی	غَنا: توانگر، بی‌نیاز	نسیان: فراموشی	نسیان: فراموش
نفوس: مجازاً انسان‌ها	نفوس: مجازاً انسان	آرمان: آرزو، عقیده	آرمان: آرزوها، عقاید
توسن: اسب سرکش	توسن: سرکش	جسارت: بی‌باکی و گستاخی	جسارت: بی‌باک و گستاخ
زَبَر: بالا، فوق، مقابل پایین	زَبَر: پایین	فِراق: دوری، جدایی	فِراق: دور، جدا

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

وِقاحت: بی‌شرمی، بی‌حیایی	وِقاحت: بی‌شرم، بی‌حیا	سُتوه:درمانده و ملول	سُتوه: درماندگی
مضرّت: زیان، گزند رسیدن	مضرّت: گزند رساندن	افسون: سِحر کردن	افسون: سِحر
بادپا: تیزرو، شتابنده	بادپا: اسب تیزرو	باره: دیوار قلعه، حصار	باره: قلعه
پدرام: آراسته، نیکو، شاد	پدرام: آراستگی، شادی	سِنان: سرنیزه، تیزی هرچیز	سِنان: نیزه
اَشباه: ج شبه، مانندها	اَشباه: مانند	تلطّف: مهربانی، نرمی کردن	تلطّف: مهربان، نرم
زبون: خوار، ناتوان	زبون: خواری، ناتوانی	سَفاهت: بی‌خردی،کم‌عقلی، نادانی	سَفاهت: بی‌خرد، کم عقل، نادان
نَدامت: پشیمانی، تأسف	نَدامت: پشیمان	اقبال: نیک بختی، خوشبختی	اقبال: نیک‌بخت، خوش‌بخت
اِدبار: تیره بختی، بدبختی	اِدبار: تیره بخت، بدبخت	جافی: جفاکار، ستمکار	جافی: جفا، ستم
جلاجِل: ج جلجل، زنگ‌ها زنگوله‌ها	جلاجِل: زنگ، زنگوله	شهناز: گوشه‌ای ازدستگاه شور	شهناز: دستگاه شور
ضمایم: نشان‌های دولتی	ضمایم: نشان‌های ارتشی	تعلیقات: نشان‌های ارتشی	تعلیقات: نشان‌های دولتی
عَنود: ستیزه‌کار، دشمن و بدخواه	عَنود: ستیزه، دشمنی و بدخواهی	مخذول: خوار، زبون گردیده	مخذول: خواری
معاصی: گناهان	معاصی: گناه	مُنکَر: زشت، ناپسند	مُنکَر: زشتی، ناپسندی
تاکستان: باغ انگور	تاکستان: انگور	عاجز: ناتوان، درمانده	عاجز: ناتوانی، درماندگی
مرحمت: مهربانی	مرحمت: مهربان		

گروه آموزشی ماز

۴- **در کدام بیت «غلط املایی» وجود دارد؟**

۱) در این حضیض چرا گشته‌ای چنین محبوس / گذر چو طایر قدسی از اوج این نه طاق

۲) ز آب صافی او غبطه می‌خورد کوثر / به لطف روضهٔ او رشک می‌برد رضوان

۳) حق تو گزارد نصرت حق / زیرا که تو شاه حق‌گزاری

۴) هر کس از این بارگاه خواهش خود می‌گرفت / ذائقهٔ من شناخت چاشنی خوان او

پاسخ: گزینه ٤ (املا ـ متوسط)

«ذائقه» هم‌خانواده با ذوق درست است.

بررسی لغات از نظر املایی در فارسی دهم

درس ستایش:

فضل ـ رحمت ـ نظر ـ رزّاق ـ پنهان ـ خلّاق ـ زهی ـ نهان ـ بهار ـ حقیقت ـ پرده ـ رُخسار ـ فروغ ـ عجایب ـ نقش شوق ـ وصفی ـ یقین ـ خواهی ـ عطّار ـ تعلیمی ـ گونه ـ خواسته است ـ موضوع ـ مفهوم ـ اخلاقی ـ مسئله ـ اجتماعی ـ شیوه ـ حکایت ـ قالب شعر ـ بهره ـ حکمت ـ مذهب ـ معارف ـ جذّابیت ـ ارائه ـ شاهکار ـ قابوس‌نامه ـ کلیله و دمنه ـ مثنوی معنوی ـ آثار طنز ـ جنبه

درس یکم (چشمه) و گنج حکمت (خلاصهٔ دانش‌ها):

غُلغُله زن ـ چهره‌نما ـ تیزپا ـ صدف ـ هدف ـ معرکه ـ صحرا ـ سبزه ـ آغوش ـ بوسه ـ قطره ـ گهر ـ تابناک ـ باغ ـ حامل سرمایه ـ صاحب پیرایه ـ برازندگی (رسم الخطی) ـ زندگی (رسم الخطی) ـ همسری ـ نَمَط ـ مست شده ـ غرور ـ مبدأ ـ بحر خروشنده ـ سهمگِن ـ نادره ـ نعره ـ سیه ـ زَهره ـ زلزله ـ ساحل ـ یَله ـ هنگامه ـ خواست ـ ورطه ـ قدم ـ حادثه ـ برتر ـ خیره ـ اسفندیاری ـ معادل امروزی ـ مقایسه ـ براساس ترتیب ـ اجزای جمله ـ مرتّب ـ آرایه ـ حس آمیزی ـ تکّه ـ سپهری ـ مصراع ـ آمیخته ـ سروده ـ معنای اصلی ـ غیر اصلی ـ مَجاز ـ هوش ـ همان طور ـ غُصّه ـ قصد و اندیشه ـ قدرت و اختیار ـ تغییر ـ نحوهٔ تفکّر ـ نثر روان ـ محتوا ـ حقّا ـ چشم حقارت ـ شخصیّت ـ کارگاه متن پژوهی ـ تحصیل ـ علم دروغ ـ مال حلال ـ حرام ـ عیب و گناه ـ بهشت ـ خصلت ـ هوای نفس و شیطان ـ غافل ـ سیراب ـ داستان‌های صاحبدلان محمدی اشتهاردی

درس دوم (از آموختن ننگ مدار) و روان خوانی (دیوار):

میاسا ـ نموده ـ مستغنی ـ تیمار غم ـ اندوهگین ـ مُحال ـ حال و نهاد خویش ـ حقّ و باطل ـ ضایع ـ بی‌سزا ـ خاصّه ـ قرابت ـ طاقت ـ قبیله ـ حُرمت ـ مؤلّف ـ بیگانه ـ رَسته ـ عنصرالمعالی کیکاووس ـ متّضاد ـ همنشین ـ بهتر ـ تنهایی ـ ذکر ـ خواننده ـ حذف فعل ـ قرینهٔ لفظی ـ معنوی ـ راهنمایی ـ عبارت ـ صورت گرفته ـ اجزا ـ نوع آن ـ حفظ شخص ـ مضارع ـ مَثَل ـ تأثیر ـ کنایی ـ تأکید ـ ویژگی(رسم الخطی) ـ بزی ـ می گذرند ـ حاسبوا ـ پلّه ـ حیرت زده ـ محو تماشا ـ عوض ـ تازه‌ای ـ بهمن ـ همسایه ـ توی حیاط ـ دور باغچه ـ لبِ حوض ـ مسواک ـ خوشحال ـ نرده ـ تکیه ـ تعجّب ـ اتّفاق ـ هنوز ـ برّاق ـ توپ قرمز ـ صدا ـ شلوغ ـ طرف ـ تَلّی ـ خشت ـ خُرده‌ها ـ مشغول ـ اوقات تلخی ـ استاد عبّاس ـ اطمینان ـ حساب ـ صاف ـ زمانه ـ اتاق ـ یک مرتبه ـ یک ریز ـ ناصر طولی ـ مهمان بازی ـ رو به راه ـ قالیچه ـ سایه ـ چهار زانو ـ سماور ـ قاش خربزه ـ جشن مفصّل ـ ظهر ـ تعریف ـ پنجره ـ شُل ـ بهانه ـ قفس ـ میله‌های آهنی ـ لب برچیده ـ دعوا ـ بغض ـ کینه ـ عمله ـ نفرت ـ حرص ـ می‌خواستند ـ پیغام ـ سنگ ریزه ـ چکّه ـ تشنه ـ بارک الله ـ اعتنا ـ بیفتد(رسم الخطی) ـ قفل ـ احتیاج ـ اِصرار ـ راحت‌تر ـ بقیّهٔ بچّه‌ها ـ عصر ـ از نو ـ وضع ـ جزءِ خیالات ـ خفه و غریبه ـ بی مهر و نارسا ـ نیمه کاره ـ چاق و گنده ـ حمله ـ تاب ـ بخوابانَد ـ غم زده ـ خواستگاری ـ یا الله ـ آها ـ التماس ـ جرئت ـ خیره‌خیره ـ درماندگی (رسم الخطی) ـ قناری ـ بیزاری ـ احتیاط ـ پاره آجر ـ وحشت ـ دلهره ـ سرِطاس (سرِتاس) خپله رعشه ـ جیغ ـ سراسیمه ـ برهنه ـ بغل ـ سِفت ـ هِق هِق ـ تصرّف ـ تلخیص ـ عناصِر ـ توضیح

درس سوم (پاسداری از حقیقت) و گنج حکمت (دیوار عدل):

انتقادی ـ عدات خواهی ـ ستم ستیزی ـ مظلومیت ـ ایستادگی (رسم الخطی) ـ ادب مقاومت ـ حکومت‌های ظالم ـ عوامل استبداد ـ استکبار ـ تجاوز بیگانگان(رسم الخطی) ـ احترام ـ قیام ـ مَهر ـ شفق ـ فلق ـ محراب ـ نماز صبح شهادت گزارده‌ای ـ رفیع ـ حضیض ـ عزیز ـ سُخره ـ بی‌قدر ـ غبطه ـ خونْبها ـ در یک تراز ـ عزمت ـ ضامن ـ امضای راستی ـ شجاعت ـ صداقت ـ تناور ـ کودک عقل ـ تالاب ـ رهگذار ـ وزن عروضی ـ بی‌حاصلی ـ شرمندگی (رسم الخطی) ـ سرافکندگی (رسم

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

الخطی) ـ حُسن تعلیل ـ برهان ـ مخاطب ـ دلپذیر ـ بذل مهجته ـ لِیستنقذَ ـ عبادک من الجهاله ـ خیره الضلاله ـ بندگانت (رسم الخطی) ـ عامِل شهر ـ عمارت ـ خوف ـ سیاست‌نامه خواجه نظام الملک توسی

درس پنجم (بیداد ظالمان) و شعر خوانی (همای رحمت):

رونق زمان ـ بوم محنت ـ آب اَجَل ـ خاص و عام ـ حلق ـ داد عادلان ـ بقا ـ غُرّش شیران ـ عوعو سگان ـ چراغدان ـ طالع ـ تیر جور ـ سپر ـ رمه ـ گرگ طبع ـ سیف فرغانی ـ لعل ـ عنان مَرکَب ـ قدر همّت ـ اعتبار ـ استعاره ـ سدهٔ هفتم ـ مغولان ـ تاخت و تاز ـ الدّهر ـ علیک ـ ذائقه الموت ـ بارگه ـ خِذلان ـ هما ـ آیت ـ ماسَوا ـ مسکین ـ قاتل ـ ابوالعجایب ـ عَلَم کند ـ متحیّر ـ شَه مُلک لافتی ـ شهریار ـ لسان غیب

www.biomaze.ir

۵- **در کدام گزینه، همهٔ واژه‌ها با املای «درست» آمده است؟**

۱) الفت و دوستی، تدائی معانی، ذوق و قریحه، لهو و لعب

۲) عادت معلوف، غالب و چیره، عتاب و تندی، وقار و طمأنینه

۳) عربده و سفاهت، صاحب دلق، اشباه و همانندان، میغ و ابر

۴) خطّهٔ نغز، خطوط و سطور، ضجر و مصادره، ازدحام مردم

پاسخ: گزینه ۳ (املا ـ متوسط)

املای درست واژه‌ها:

۱) تداعی ۲) مألوف ۴) زجر

درس ششم (مهر و وفا) و گنج حکمت (حقّهٔ راز):

حضرت ـ معاش ـ بلغزد ـ معشوق ـ سرِ رشته ـ حقِّ صحبت ـ غبار راهگذار ـ نسیم صبا ـ ارباب حاجت ـ زبان سؤال ـ ارّه ـ غالباً ـ مضافٌ الیه ـ جهش ـ محض ـ ایهام ـ وهم ـ هَله بنوازم ـ رایحه ـ بوی زلف ـ گمراه عالم ـ نامحرم ـ پیغام سروش ـ فهو حسبه ـ اَسرار حق ـ آنچِ ـ وعده ـ زینهار ـ سودای ـ سرّ ـ اسرارالتّوحید

درس هفتم (جمال و کمال) و شعر خوانی۱ (بوی گل و ریحان‌ها):

عمیق ـ لطیف ـ مرثیه ـ غزل ـ رباعی ـ غنی ـ حوزهٔ ادب غنایی ـ هزارگونه نعمت ـ حیات تن‌ها ـ دو ضد ـ فُرقت ـ وُصلت ـ محنت ـ آفت ـ بدایت ـ نهایت ـ طَرَب ـ از بهر آن ـ یوسف صدّیق ـ زلیخا ـ بی‌قرار ـ حُسن صورت ـ سیرت ـ حبس ـ پادشاه عالم ـ مقابله ـ لئیمی ـ عنایت ـ عداوت ـ تدبیر ـ تقدیر رحمان ـ خواست غیب دان ـ احمدبن زید طوسی ـ سجع ـ مسجّع ـ بُستان ـ ریحـــــان ـ نقض پیمان ـ خار غم ـ عشق حرم ـ سهل ـ لحن ـ خوانش شعر

درس هشتم (سفر به بصره):

ابومعین ـ قبادیانی ـ سراینده ـ رُخداد ـ شرح جزئیّات ـ توصیف حالات ـ ثبت ـ خاطره نگاشت ـ زندگی نامه (رسم الخطی) ـ گزارش ـ حسب حال ـ آل احمد ـ زبان صمیمی ـ برهنگی (رسم الخطی) ـ عاجزی ـ دیوانگان (رسم الخطی) ـ گرمابه ـ جامه ـ لُنگ کهنه ـ بها ـ پلاس پاره ـ کاغذ ـ نگذاشت ـ مغربی ـ ابوالفتح ـ وسعتی ـ رُقعه ـ عذر خواستم ـ غَرَض ـ تصوّر ـ اطّلاع ـ قیاس ـ اهلیّت ـ فـــاضل ـ سیوم ـ حاضر ـ تنْ جامه ـ نیکو منظر ـ متواضع ـ متدیّن ـ شعبان ـ رمضان ـ اعرابی ـ تبارک و تعالی ـ بندگان(رسم الخطی) ـ عذاب ـ قرض ـ دهاد ـ به حقّ الحقّ و اهله ـ بخواستیم رفت ـ اِنعام ـ گسیل ـ فَراغ و آسایش ـ عزَّ وَ جلّ ـ خشنود ـ بر پای خاستند ـ قیّم ـ میانه ـ مَسلخ ـ زبان تازی ـ فصل ـ عمّ نواله ـ رحیم ـ تحوّل معنایی ـ خورجینک ـ نپذیرفت ـ خزان ـ سحر ـ بیشه ـ شوریده‌ای- غـــوکان ـ بهایم ـ مروّت ـ تسبیح ـ غفلت ـ خفته ـ صبر ـ دوستان مخلص ـ مدهوش ـ شرط آدمیّت ـ سعدی

درس نهم (کلاس نقّاشی):

دلخواه ـ صورتک ـ چهل ـ نقشهٔ قالی ـ دستی نازک ـ پیچ و تاب عرفانیِ اسلیمی ـ مرغان ـ رعنا ـ رقم می‌زد ـ گرته حدیثی ـ لوله‌ای ـ لابُد ـ عادت ـ پیوسته ـ طرح ـ نقطه چینی ـ شیطنت ـ صدا برخاست ـ ته کلاس ـ طرّاحی ـ پهلو خلف صدق ـ هنـــــرور ـ نیم رخ ـ زندگان(رسم الخطی) ـ رازی در بر داشت ـ وقب ـ آخُره ـ یال و غارب ـ گُرده ـ فـــــراز کُلّه ـ می‌طلبید ـ تمـــــامت ـ سُم ـ درماندگی‌اش(رسم الخطی) ـ گریزی رندانه ـ خطهایی درهم ـ ساق ـ علف ـ مخمصه ـ حقیر ـ صورتگری ـ چاره ـ اتـــاق ـ چنبره ـ ربط ـ نویسندگانی(رسم الخطی) ـ فرهنگ ـ عَلَم کرده ـ زبر و زرنگ ـ شعرا ـ جماعت ـ بُر خورده ـ خطابه ـ شمعی ـ عالیه ـ سراغ ـ وقفی ـ معاشرت همسایگانه ـ بیغوله ـ غنیمت ـ سلام علیک ـ عیال ـ بحران بلوغ ـ فایده ـ مرفّهی ـ شندر غاز ـ صـرف ـ رسیدگی (رسم الخطی) عهده-حقوق ـ وضعی ـ به خصوص ـ پناهگاهی ـ تحمّل ـ معیشت تنگی ـ تره بار ـ بُنشن ـ قندهار ـ ییلاقی ـ صرفه جویی ـ تسلّایی غم غربت ـ بی‌تلاطم ـ طریق ـ هر ادایی ـ سادگی (رسم الخطی) ـ اُخت ـ کج و کوله ـ چشم زمانه ـ سر تسلیمِ ـ در واقع ـ طُمأنینه ـ مجسمهٔ دورهٔ فراعنه ـ شَستم ـ غیر عادی ـ کنارهٔ جادّهٔ چالوس ـ قاطر ـ لاغر ـ جغد ـ کرسی ـ داغ کـــوره ـ هی می‌پرسید ـ قبله ـ قوم و خویش ـ استنباط

درس دهم (دریادلان صف شکن) و گنج حکمت (یک گام فراتر):

حاشیهٔ اروند رود ـ تحقّق ـ اشتیاق ـ مسلّح ـ جلیقه ـ ساعات ـ انتظار ـ طی می‌کنند ـ وضو ـ زائران ـ وسواس ـ قاضی محاسبه ـ وصیّت نامه ـ تنظیم ـ راست و ریس ـ سُکّان دار ـ قایق ـ دقّتی عجیب ـ وارسی ـ طرز ـ ماسک ـ متـــواضع معمولی ـ گنجینه ـ راز خلقت ـ لحظات ـ صفـــا ـ وصف ـ رزمنده ـ طلبه ـ مغـازه ـ دورافتادهٔ ـ سوله ـ عملیّات آغوش ـ رُعب و وحشت ـ قوّهٔ الهی ـ ایستایی ـ حُنین ـ عـــاشورا ـ فضا ـ فتح ـ خطوط دفاعی ـ یکسره ـ غوّاص توسّل ـ صف طویل ـ رزمندگان(رسم الخطی) ـ وسعت جبهه ـ فتوحـــات ـ فاتحانه ـ عظیم ـ همیشگی(رسم الخطی) ـ ســـردمداران ـ نِسیان ـ غفلت ـ جـــــزر ـ نُفوس ـ معطّر ـ دائم ـ صلوات ـ تلافی ـ مجاهدان ـ نهراسد ـ جاودانگی (رسم الخطی) ـ هدیه ـ اُسوه تمثیل ـ ابوالفضل ـ بولدوزرچی ـ تفهیم ـ اُنسی ـ مظهـــر فقر ـ مخلوق غَنای خالق ـ مراتب قُرب ـ شانهٔ پهن ـ عَلَم داران ـ تطمئنُ القلوب ـ طوس ـ استدعای ـ اجـابت ـ خانقاه ـ مُقربان ـ بر پای خاست ـ پیغمبران

گروه آموزشی ماز

۶- همهٔ عبارت‌های کدام گزینه «فاقد» غلط املایی است؟

الف) ماهی نیافت، غوک را با بچگان جمله بخورد.

ب) گوش‌ها منتظر آن فصاحت و ملاهت مانده بود.

ج) فرّاش عجل فرّاش عمل را درنوردید.

د) چون باد کرم خواست، دل و جان تو را نخواست.

هـ) چون بمیراند بنده‌ای را به خذلان خویش، هرگز او را زنده نگرداند.

۱) د- هـ ۲) الف- هـ ۳) ب- ج ۴) ج- د

پاسخ: گزینه ۲ (ترکیبی ـ املا ـ متوسط)

املای صحیح واژه‌ها: ب) ملاحت ج) اجل، امل د) خاست (اگر به وجود واژهٔ «باد» توجّه می‌کردید، می‌فهمیدید که «باد خاست/ باد برخاست» درست است.

درس یازدهم (خاک آزادگان) و روان‌خوانی (شیرزنان ایران):

خصم ـ رُبایی ـ آرمان ـ تجلّی هستی ـ شعله ـ افسرده ـ افروزد ـ سازش ـ خواهش ـ توسن ـ خوشه ـ آزاده ـ تـــوحیـــد ـ آزادگانم (رسم الخطی) ـ تیغ ستم ـ قالب و مضمون ـ شیوهٔ بلاغی ـ مقدّم ـ رسایی ـ شیوهٔ عـــادی ـ یگانه‌پرستی ـ تَنومند ـ مگسل ـ فراهانی ـ تقریظ ـ مُعظّم ـ احساس دوگانه ـ ذخیره ـ ارزشمند ـ ذهن ـ حـــافظه ـ قلم ـ سپردن ـ مجروحان ـ اورژانس ـ قیچی ـ ازدحام ـ اهدا ـ کلافه ـ زوزهٔ آمبولانس ـ هشدار ـ قطع برق ـ اضطراری ـ جنازهٔ شهدا ـ منتقل ـ ترجیح ـ رهـــا ـ حلّ ـ منطق ـ سینه خیز ـ خوروی خودی ـ متوقّف ـ توجّهم ـ مهیب ـ قنداق ـ کمینگاه‌ها ـ مقنعه ـ آستر ـ مأموریت ـ پرورشگاه ـ مُهره مهمّ نظامی ـ بنات الخمینی ـ بلافاصله ـ ارسال ـ هلال احمر ـ خطرناک ـ استقامت ـ اسارت ـ ضعف ـ عنوان ـ جســـارت ـ سرنوشت مبهم ـ بعثی ـ هجوم ـ سرازیر ـ قامت ـ محاسنی قهوه‌ای ـ رأس ـ فضله ـ بع بع ـ شغل ـ همهمه ـ سراسیمه ـ مطّلع ـ مصلحت ـ قبول ـ تَنومه ـ عین ـ سیدالشّهدا ـ معیار ـ حَرَس ـ لباس ضخیم ـ آستین بلند ـ دیوار سلول ـ قاب ـ حَک ـ وطن ـ هیئت ـ صلیب سرخ ـ هیجان ـ اردوگاه ـ اُسرا ـ سَیْر می‌کردند ـ حواسم ـ نور دیده ـ مطمئن- چکیده ـ اُسطوره ـ آمار گیری لعنتی ـ ضربه ـ استخوانی ـ معلول ـ سالخورده ـ قدْ خمیده ـ فحش و ناسزا ـ اذیّت و آزار ـ آمادهٔ شلّاق ـ وِ قاحت ـ حین ـ قسم ـ متلاطم ـ معجزه ـ خمیر مایه ـ افسوس ـ سهم ـ بی‌ملاحظه ـ گداخته ـ عقب نشینی ـ انتظار طاقت فرسا ـ گزیده ـ تاوان ـ نسل ـ میهن ـ اعتقاد ـ حفظ ـ تربیت شدگان(رسم الخطی)

درس دوازدهم (رستم و اشکبوس) و گنج حکمت (عامل و رعیّت):

روحیه ـ متون حماسی ـ اصطلاح ـ قهرمانی ـ خارق العاده ـ قبایل و تیره‌ها ـ متّحد ـ استقلال ـ اساطیر ـ خرق عادت ـ تورانیان ـ افراسیاب ـ پهلوان ـ می‌نهند ـ پیاده ـ عالی‌ترین ـ صحنه ـ طنز گویی ـ بهرام ـ ساعد ـ نعل ـ کاموس ـ گرز ـ رُهـــّام ـ بوق ـ برآهیخت ـ سُتوه ـ تهمتن ـ کارزار ـ هملوردت ـ عنان ـ پُتک ـ ترگ ـ بی‌بارگی/یکبارگی (رسم الخطی) ـ بیهُده ـ نبَـــرده ـ سِلیح ـ فُسوس ـ مزیح ـ زه ـ سزد ـ برآسایی ـ سندروس ـ رنجه ـ چوبه ـ به شست اندر ـ سپهر ـ جوانه مجموعه ـ شبکهٔ معنایی ـ همی کـاست گیتی فروز ـ حجاب ـ حجیب ـ رجز خوانی ـ اغراق ـ ذوالنون مصری ـ ستده ـ زجر مصادره ـ باز ستانی ـ خزینه ـ دفع مضرّت

درس سیزدهم (گُرد آفرید) و شعرخوانی۳ (دلیران و مردان ایران زمین):

حضوری ـ برجسته ـ رهسپار ـ سرسختانه ـ هُجیر ـ ناورید ـ قیر ـ دِرع ـ رعد ـ وَیلَه ـ کار آزموده ـ بر سان آتش ـ سِنان ـ پر از تاب ـ بدخواه ـ چاره گر ـ زره ـ نیزه ـ برخاست گرد ـ بسنده ـ سپهبد ـ افسر ـ آوردگاه ـ فتراک ـ بینداخت(رسم الخطی) ـ نظـــاره ـ سمند سرافراز ـ باره ـ افسون ـ دوده ـ امثال و حکم ـ رجوع ـ خِطّهٔ نغز پدرام ـ فوج فوج ـ حافظ ـ نگهبان ـ عزم ـ یـــزدان

درس چهاردهم(طوطی و بقّال) و گنج حکمت (ای رفیق!):

سوداگر ـ خطاب ـ ناطق ـ حاذق ـ صدر ـ فارغ ـ خواجه ـ روغن ـ ضرب ـ ندامت ـ دریغ ـ میغ ـ نعمت ـ نطق ـ حیـــران ـ زار ـ جولقی ـ طاس ـ طشت ـ قیاس ـ صاحبْ دلق ـ ابدال ـ سرگین ـ آبخور ـ اَشباه ـ تأیید ـ استنباط ـ معرفت عالی صفت ـ قدر خویش ـ صدر ـ ابلهی ـ سبیل تلطّف ـ مسلّم ـ عربده ـ سَفاهت ـ تحسین ـ زبون ـ قهرو غضب ـ یترشح ـ می‌زاید ـ جاهل ـ خُلق عاقل ـ واعظ

درس شانزدهم(خسرو) و روان خوانی۴(طرّاران):

انشا ـ مصطفی ـ ارتجالاً ـ صدای رسا ـ مبلغی ـ احسنت ـ تحویل ـ سبک ـ تقریر ـ تقلید ـ نصاب الصّبیان ـ عبـــرت ـ معیّن ـ مفتولی ـ میرزا مسیح خان ـ مطابق معمول ـ عینک دوْر بیضی ـ ملتفت ـ برزن ـ متداول ـ محاوره ـ روزمرّه ـ مخذول ـ صدمت ـ خـــورش ـ خوشمزگی (رسم الخطی) ـ خروس غالب ـ حریف ـ مغلوب ـ استرحام و رحم ـ بِسمل ـ همگان(رسم الخطی) هلیمی ـ طعمه ـ بدسگال ـ فرسوده ـ دوات ـ وقار ـ یک رُبع ساعت ـ جوهر ـ الزامی ـ به قول ـ مسائل ـ اساساً تصدیق نامه ـ صدقه ـ مرحوم درویش خـــان ـ شهناز ـ عتاب ـ تلاوت قرآن ـ آواز خوانی ـ ذوق ـ کرْطبع ـ طَرَب ـ حلبی عادت مألوف ـ بُتّه ـ ضمایم و تعلیقات ـ نهـــایت مهارت ـ طبیعت ـ انواع ـ زیارت قم ـ تقدیم ـ رهاورد ـ نصیب ـ در عین حُجب ـ افـــزون ـ استعدادی فیّاض ـ آن اوان ـ مطربی ـ معدل مسخرگی (رسم الخطی) ـ گوش اطاعت ـ برگزار ـ تکریم ـ حسود ـ لهو و لعب- ـ عنودان بدگهر ـ فی الجمله ـ معـــاصی ـ مُسکری ـ چهرهٔ تکیده ـ پرفروغ ـ شیرهٔ تریاک ـ زهر خندی ـ تقول ـ استماع ـ قریحه ـ قضا و تقدیر ـ ملاقات ـ مُنـــدرس ـ عبـــدالحسین نقیضه ـ تضمین ـ کین او برخاست ـ به غیر مصلحتش ـ موضع ـ برقرار ـ طُرفه ـ مؤذّن ـ صندوقچه ـ دستار ـ پـــاس ـ لطایف الطوایف ـ فخرالدّین علی صفی

درس هفدهم (سپیده دم) و گنج حکمت (مزار شاعر):

صیّاد ـ مقاومت ـ بر روی خار و درد ـ سَروَر ـ غنچه ـ آزادگان(رسم الخطی) ـ عِنب ـ تاکستان ـ سَمفونی ـ نِزار قَبّانی ـ تـــرادف همبستگی (رسم الخطی) ـ اُلفت ـ عطر ـ مراعات نظیر ـ زرّین ـ مزار ـ شهر توس ـ جذبه‌ای اسرار آمیز ـ قره قوم ـ تاتار ـ معبد ـ زائر ـ فاتح ـ فرانسوا کوپه

درس هجدهم (عظمت نگاه) و روان خوانی ۵(سه پرسش):

ناتانائیل ـ شوق پرواز ـ معطوف ـ هدایت خویش ـ گذرا ـ عظمت ـ اعمال ـ ارمغان ـ نسیمی به هوا برمی‌خـــاست ـ تَرَک ـ پذیرا ـ رنگ هوس ـ آمادگی (رسم الخطی) ـ تملّک ـ تصاحُب ـ تمایز ـ قائل ـ مبتنی ـ بیهوده ـ نثار ـ گستره ـ مـــائده ـ آندره ـ بوی عود ـ غیبت ـ هویدا ـ حضور ـ تدرکه الابصار ـ عظمت ـ تزار ـ اندیشه ور ـ تعیین ـ وقت گذرانی ـ معتقد ـ شهروند ـ رایزنان ـ چیره دست ـ ناهمگون ـ موافقت ـ راهب ـ فرزانگی (رسم الخطی) ـ کَرت ـ فرزانه ـ از جا برخاست ـ آغشته- آستانه ـ آسوده ـ مـــرد غریبه ـ از خواب برخاسته ـ انتقام ـ غلام ـ چُمباتمه ـ رحم نکردن ـ مرحمت ـ کِشت

۷- نام پدیدآورندهٔ چند اثر در مقابل آن «درست» است؟

(گوشوارهٔ عرش: موسوی گرمارودی) (قابوس نامه: عنصر المعالی کیکاووس) (دیوار: جمال میرصادقی) (سه‌پرسش: فرنسوا کوپه) (اخلاق محسنی: حسین واعظ کاشفی) (من زنده‌ام: معصومه آباد) (اسرارالتّوحید: ابوسعید ابوالخیر) (ارزیابی شتاب‌زده: سیمین دانشور) (اتاق آبی: اخوان ثالث) (داستان خسرو: عبدالحسین وجدانی)

۱) نه ۲) هفت ۳) شش ۴) هشت

پاسخ: گزینه ۳ (ترکیبی ـ تاریخ ادبیات ـ متوسط)

سه‌پرسش: تولستوی

اسرارالتّوحید: محمّدبن منوّر

ارزیابی شتاب‌زده: جلال آل احمد

اتاق آبی: سهراب سپهری

ردیف	اسامی شاعران/ نویسندگان	آثـــــار مـــــانـــــدگـــــار
۱	فریدالدین عطّار نیشابوری	الهی نامه (به تصحیح فؤاد روحانی)
۲	نیما یوشیج (علی اسفندیاری)	مثنوی(چشمه)
۳	محمد محمدی اشتهاردی	داستان‌های صاحب‌دلان (به کوشش محمدی اشتهاردی)
٤	کیکاووس بن وُشمگیر	قابوس نامه (به تصحیح غلامحسین یوسفی)
٥	جمال میر صادقی	عناصر داستان- برگزیدهٔ داستان کوتاه-(درس دیوار) چاپ سال ۹۷
٦	احمد گلشیری	داستان و نقد داستان
۷	ابو معین ناصر خسروقبادیانی	سفرنامه
۸	مصلح بن عبدالله سعدی	کلیات (به تصحیح محمد علی فروغی-« گلستان- بوستان- غزلیّات»)
۹	سهراب سپهری	اتاق آبی(در قالب نثر)
۱۰	جلال آل احمد	ارزیابی شتاب زده (روان خوانی«پیر مرد چشم ما بود» درمورد نیما)
۱۱	احمد بن محمد بن زید طوسی	تفسیر سورهٔ یوسف(ع) «به شرح و انتخابِ: نورالدین سالمی»
۱۲	سید علی موسوی گرمارودی	گوشوارهٔ عرش (مجموعه کامل شعرهای آیینی) چاپ سال ۹۷
۱۳	بهاءالدین خرمشاهی منوچهر مرتضوی	حافظ- حافظ نامه مکتب حافظ
۱٤	خواجه نظام‌الملک توسی	سیاست‌نامه (سیرالملوک) به اهتمام جعفر شعار
۱٥	سیف‌الدین محمد فرغانی(قرن۷)	دیوان محمد سیف فرغانی به تصحیح ذبیح‌الله صفا
۱٦	سید محمد حسین بهجت تبریزی(شهریار)	دیوان شهریار
۱۷	سید مرتضی آوینی	شهری در آسمان- مجلهٔ ادبیّات داستانی
۱۸	محمدرضا سنگری	ادبیّات دفاع مقدس
۱۹	غالی شکری	ادب مقاومت(گردانیدهٔ محمد حسین روحانی)
۲۰	معصومه آباد	من زنده‌ام(خاطرات دوران اسارت)
۲۱	محمدبن منوّر	اسرارالتّوحید فی مقامات الشیخ ابوسعید (به تصحیح شفیعی کدکنی)
۲۲	محمدرضا شفیعی کدکنی	صُوَر خیال در شعر فارسی- موسیقی شعر
۲۳	سپیدهٔ کاشانی (سُرور اعظمِ باکویه)	غزلِ حماسی(خاک آزادگان)
۲٤	ذبیح‌الله صفا	حماسه‌سرایی در ایران
ردیف	اسامی شاعران/ نویسندگان	آثار ماندگار
۲٥	ابوالقاسم فردوسی	شاهنامه(نامهٔ باستان) به کوشش میرجلال‌الدین کزّازی
۲٦	ابوالقاسم فردوسی	شاهنامه(جلد چهارم)به تصحیح ر. علی یف، آ. برتلس، م. عثمانف
۲۷	محمود شاهرخی(جذبه)	بهار بهمن
۲۸	سیروس شیمسا	انواع ادبی- سبک شناسی شعر
۲۹	منصور رستگار فسایی	انواع شعر فارسی- فرهنگ نام‌های شاهنامه
۳۰	منصور ثروت	فرهنگ کنایات
۳۱	محمدِ مُعین	فرهنگ فارسی(دورهٔ ٦ جلدی)- حافظ شیرین سخن
۳۲	علی بن احمد محتشم کاشانی	دیوان محتشم کاشانی
۳۳	ابوالمجد آدم سنایی غزنوی	دیوان سنایی(به اهتمام مدّرس رضوی)
۳٤	بدیع‌الزمان فروزانفر	شرح مثنوی شریف
۳٥	کریم زمانی	شرح جامع مثنوی
۳٦	جلال‌الدین محمد بلخی(مولانا)	مثنوی معنوی(به تصحیح نیکلسون)
۳۷	حسین بن علی کاشفی	اخلاق محسنی(به تصحیح شبنم حسن‌پور)
۳۸	عبدالحسین وجدانی	درس«خسرو»
۳۹	فخرالدین علی صفی	لطایف‌الطوایف

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

٤٠	ضیاءالدین ترابی	آشنایی با ادبیات مقاومت جهان
٤١	باکنر، ب تراویک	تاریخ ادبیات جهان(ترجمهٔ عربعلی رضایی)
٤٢	نزار قبّانی	سمفونی پنجم جنوب (ترجمهٔ محمد شکرچی، ناهید نصیحت، سید هادی خسرو شاهی)- ترجمه موسی بیدج
٤٣	آندره ژید	مائده‌های زمینی و مائده‌های تازه (ترجمهٔمهستی بحرینی) چاپ سال ۹۷
٤٤	سدیدالدین محمد عوفی	جوامع الحکایات(به تصحیح مظاهر مصفّا)
٤٥	فرانسوا کوپه	درس«مزار شاعر»«قطعه‌ای دربارهٔ فردوسی»
٤٦	لئون تولستوی	سه پرسش چاپ سال ۹۷ (بینوایان: ویکتورهگو چاپ سال ۹٦ و ۹٥)

گروه آموزشی ماز

۸- **در کدام بیت همهٔ آرایه‌های «مراعات النظیر، ایهام تناسب، استعاره، تشبیه» به کار رفته است؟**

۱) به نیکی می‌بری نامـــم ولی چنـــدان بدی با من / که گم می‌خواهی از روی زمین نـام و نشـانم را

۲) به این خوش دل توان بودن که بهر مصلحت با من / نمـایی دوســتی و دوســت داری دشمنـانم را

۳) چو رنجانید یاران را به جان نتوان نشســت ایمـن / خبر کن ای صبـا زین نکته، باری نکته‌دانـم را

۴) چو بلبل زان نکردم بـــاز میـــل گلشـــن کویـت / که چون رفتم به زاغان دادی ای گل، آشیانم را

پاسخ: گزینه ٤ (آرایه ـ ساده)

مراعات النظیر: بلبل، گلشن، گل - بلبل و زاغ با آشیان

ایهام تناسب: باز (معنی به کار رفته: دوباره/ معنی دیگر: پرندهٔ باز که در این معنی با بلبل و زاغ تناسب دارد.)

استعاره: زاغان (رقیبان)/ گل: یار

تشبیه: من به بلبل مانند شده است.

www.biomaze.ir

۹- **تعداد استعاره در کدام بیت کمتر از ابیات دیگر است؟**

۱) در آیین غضب کوشید چندان آن گل خنـدان / که رسم خنده رفت از یاد لعل نوشخندش را

۲) دوشم از عشـــق نهان هـر گوهـــر راز که بـود / پیش آن بت همـه در رشتـــهٔ آه است امشب

۳) دی که در من دیـــدن آن آفتـاب آتش فکند / دیده آبی زد بر آتش ورنـه می‌گشـــتم کباب

۴) عقل گفت این همه ناز است دگر چیزی نیست / غمزه‌اش گفت چرا نیست دگر چیـزی هست

پاسخ: گزینه ۲ (دستور ـ متوسط)

استعاره در هر بیت:

۱) گل خندان (یار)/ لعل (لب) ۲) بت (یار)

۳) آفتاب (یار)/ آتش (عشق) ۴) عقل گفت/ غمزه گفت (از نوع تشخیص)

گروه آموزشی ماز

۱۰- **ترتیب ابیات به لحاظ داشتن آرایه‌های «ایهام تناسب، جناس، کنایه، ایهام، اغراق» کدام است؟**

الف) در هیـــچ جـــا قـــرار نـــدارم چو آفتـاب / مهر رخ تـــــو کـــرده چنیـــن بی‌وطـــن مـرا

ب) جوهر تیغش به قتلم سرخ کرده روی خویـش / خون به جـــــای آب می‌گـــردد روان از جـو مرا

ج) شور تا در من فکـندی عیـش بر من تلخ شد / دفع تلخی چون کنم زین طبع شیرین کار خویـش

د) در عمرها صفـــای تـو باشـــد قـرین حال / دل را کـــه دار کعـــبهٔ وصلـــت مقـــام شـــد

هـ) جسم را تنـــها نیفـگنده است از پا عشق او / هـــوش مـــا را نیـــز قوّت نیـست یک رفتار وار

۱) الف- هـ- ب- د- ج ۲) ج- د- هـ- الف- ب

۳) الف- هـ- د- ب- ج ۴) ج- الف- ب- د- هـ

پاسخ: گزینه ۲ (آرایه ـ دشوار)

ایهام تناسب (ج): شور: معنی به کار رفته در بیت: هیجان/ معنی دیگر: مزهٔ شور که در این معنی با تلخ، تلخی و شیرینی تناسب دارد.

جناس (د): در- دار

کنایه (هـ): از پا افگندن (نابود و ناتوان کردن)

ایهام (الف): مهر (مهربانی/ خورشید)

اغراق (ب): اغراق در مقدار خون

www.biomaze.ir

۱۱- آرایه‌های نوشته شدهٔ کنار همهٔ ابیات درست است، به جز:

۱) بنگر به سقف میکده عکس فروغ می / گر ز آتش کلیم ندیدی زبانه را (استعاره، تشبیه، تلمیح)

۲) گل‌های چمن گر نه شهیدان فراقند / چون لاله چرا غرقه به خون‌اند کفن‌ها (مجاز، حسن تعلیل، تضاد)

۳) بوی مشکین طرّه‌ات تا در دماغ من رسید / گه کند بی‌حال و گه آرد به حال آن بو مرا (تناسب، تضمین، کنایه)

۴) روزگارم تیره شد از رنج آن مَه، کی شود / تا دگر بینم صفایی روزگار خویش را (تضاد، کنایه، استعاره)

پاسخ: گزینه ۳ (آرایه ـ دشوار)

تناسب: بو، دماغ/ تضمین: ---/ کنایه: ---

بررسی گزینه‌های دیگر:

۱) استعاره: فروغ مِی (مِی مانند ماه یا خورشید فروغ و پرتو دارد)/ تشبیه: تابش و فروغ مِی به زبانهٔ آتش تشبیه شده است./ تلمیح: اشاره به دوران پیمبری حضرت موسی (ع) و آتش کوه طور

۲) مجاز (چمن= باغ)/ حسن تعلیل: شاعر علت قرمزی گل لاله و گل سرخ را شهید شدن می‌داند!/ تضاد: نه --- اند (نیستند) ≠ اند (هستند)

۴) تضاد: تیره ≠ صفایی/ کنایه: تیره شدن روزگار کسی (بدبخت شدن)/ استعاره: مَه (یار)

تلمیح

از آرایه‌هایی است که پیدا کردن آن سریع و مطمئن است؛ برای همین در تست‌های ترکیبی در آغاز کار سراغ آن می‌رویم. تلمیح در لغت به معنی به گوشهٔ چشم اشاره کردن (همان چشمک زدن) است و در اصطلاح اشاره‌ای است به بخشی از دانسته‌های تاریخی، اساطیری و ...

«پدرم روضهٔ رضوان به دو گندم بفروخت / ناخلف باشم اگر من به جویی نفروشم»

شاعر می‌خواهد بگوید من بهشت و نعمت‌های آن را نمی‌خواهم و آن را به کمترین چیزی خواهم فروخت، برای زیباتر کردن شعرش از داستانی که همهٔ ما می‌دانیم کمک می‌گیرد، داستان گندم خوردن پدرمان، آدم. این اشارهٔ ظریف و زیبا و تداعی داستان آدم و رانده شدن او از بهشت شعر را خیال‌انگیز و تأثیرگذار می‌سازد. هر قدر داستان‌ها و اسطوره‌های مورد اشاره لطیف‌تر باشند، تلمیح تاثیرگذارتر خواهدبود. لازمهٔ بهره‌مندی از تلمیح، آگاهی از دانسته‌ای است که شاعر یا نویسنده بدان اشاره می‌کند. این دانسته‌ها را برای یادگیری بهتر می‌توان به چند بخش تقسیم کرد:

۱) اشاره به داستان‌های تاریخی، اسطوره‌ای یا افسانه‌ای مثل اشاره به نبرد اسکندر و دارا، در آتش افکنده شدن ابراهیم، داستان لیلی و مجنون و ...

۲) اشاره به یک آیه، حدیث، بیت یا سخن مشهور، مثل اشاره به آیهٔ عرضه کردن امانت بر انسان که در بیت زیر از حافظ دیده می‌شود:

«آسمان بار امانت نتوانست کشید / قرعهٔ کار به نام من دیوانه زدند»

۳) اشاره به یک دانسته و باور مثل اشاره به آب حیات و قرار گرفتن آن در ظلمات یا اشاره به جام جم و امثال آن...

برخی از تلمیح‌هایی که در کنکور تکرار شده‌اند:	
واژگان کلیدی	داستان یا آیه مورد اشاره
فرهاد، شیرین، خسرو، شکر، بیستون	فرهاد و شیرین
سیاوش، سودابه، آتش، کاووس، افراسیاب (شاه ترکان)	سیاوش و کشته شدن او به دست افراسیاب
آدم، گندم، بهشت (روضه)، طاووس	رانده شدن آدم از بهشت
خلیل، آتش، گلستان	گلستان شدن آتش بر ابراهیم (ع)
مسیح، دم	دم روح بخش حضرت مسیح
یوسف، مصر، چاه، زندان	به چاه و زندان افتادن یوسف و به مقام عزیزی رسیدن او
اخوان، نیل، گرگ، پیراهن	برادران یوسف و توطئه آنان ضد یوسف
بو، پیراهن، یعقوب، بیت‌الاحزان، کنعان، بینایی	نابینا شدن یعقوب از هجر یوسف و بینا شدن آن با بوی پیراهن
ید بیضا، کلیم، عصا، اژدها	معجزهٔ ید بیضای حضرت موسی و تبدیل عصای او به اژدها
آتش طور، چراغ طور، وادی ایمن	وحی شدن به حضرت موسی
کشتی، نوح، طوفان	طوفان نوح و کشتی ساختن او
هدهد، سبا، سلیمان، بلقیس، پیک، سبا	داستان سلیمان و هدهد و ... / داستان سلیمان و بلقیس و ...
سلیمان، مور	سخن گفتن مور با سلیمان
انگشتر(نگین، خاتم) ـ سلیمان ـ اهریمن	داستان گم شدن انگشتر سلیمان و به دست اهریمن افتادن آن
حلاج ـ دار ـ منصور	داستان به دارکشیده شدن حلاج
آب حیات، خضر، ظلمات، اسکندر	وجود آب حیات در ظلمات و ...
جمشید و جام جم	جمشید و جام جم او
قیصر، کی، فرعون، فریدون، ...	داستان زندگی پادشاهان
منیژه، بیژن، چاه، شاه توران (افراسیاب)، رستم (تهمتن)	داستان بیژن و منیژه و به چاه افکندن او توسط افراسیاب
اطلبوا ـ علم ـ مهد ـ گهواره ـ گور	اطلبوا العلم من المهد الی اللحد (ز گهواره تا گور دانش بجوی)
آسمان، بار امانت، انسان	آیهٔ: انا عرضنا الامانه علی السموات و ...
کشته، آخرت	حدیث: الدنیا مزرعه الاخره
شاهباز و سدره نشینی / مرغ و باغ ملکوت / نی و نیستان	اصل انسان از عالم بالا است

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

الست، ازل، قالوا بلی، عهد	آیهٔ الست و پیمان گرفتن خداوند از موجودات

* دقت داشته باشید که در اینجا سخن از اشاره است نه آوردن عین یک حدیث، آیه یا یک بیت. اگر شاعری عین یک حدیث، آیه یا بیتی را بیاورد به آن تضمین می‌گوییم، تضمین تا کنون ۳ بار در کنکور آمده است و آرایهٔ بسیار ساده‌ای است و سریع. فقط دقت داشته باشید که با تلمیح اشتباه نشود.
* در تلمیح کلماتی که ما را به دانستهٔ مورد نظر راهنمایی می‌کنند گاهی آشکار هستند و گاهی پنهان؛ مثلا گاهی کلمات یوسف و زلیخا و یعقوب در بیت آمده است که ما ساده‌تر پی به تلمیح می‌بریم، گاهی هم اشاره پنهان‌تر است و مثلا سخن از پیراهن و بو و مصر است:
«می‌توان رفت به یک چشم پریدن تا مصر　　بوی پیراهن اگر قافله سالار شود»
به هر حال راه رسیدن به تلمیح، توجه به کلمه (مثلا جام جم، آتش طور و ...) یا کلمات کلیدی است که معمولا با هم مراعات نظیر تلمیحی هم دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۲- **با توجه به ابیات زیر، دادهٔ کدام گزینه «نادرست» است؟**

الف) تقدیر گوش امـــر تـــو دارد ز آسمـــان　　دینار قصد کفّ تو دارد ز کان خویـــش
ب) شکّرشکن شوند همـــه طوطیان هنـــد　　زین قند پارسی که به بنـــگاله مـــی‌رود
ج) صائب چه کند سینهٔ خود را نکند چاک؟　　با حوصلهٔ تنگ، غم عشـــق بلایی است
د) از طاعـــت خفتـــه‌ای و بـــر بـــــازی　　چون بـــاز بـــه ابـــــر بر به پروازی

۱) در بیت الف، واژهٔ دو تلفظی آمده است.
۲) در بیت ب، واژه‌ای آمده است که در گذر زمان شکل نوشتاری آن عوض شده است.
۳) در بیت ج، واژهٔ «صائب» نقش منادا دارد.
۴) در بیت د، واو ربط وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۳　　(دستور ـ متوسط)

«صائب» نقش نهاد دارد.

اثبات درستی گزینه‌های دیگر:

۱) «آسمان» دو تلفظی است: آسمان/ آسِمان
۲) «پارسی» املای «فارسی» را پذیرفت.
۴) چون «واو» بین دو جمله قرار گرفته است، ربط است.

www.biomaze.ir

۱۳- **نقش دستوری ضمایر متّصل در قافیهٔ کدام بیت یکسان است؟**

۱) دستش ار شـــربت دگـــر دهـــد　　دوغ او داغ بـــر جگـــر نهـــــدت
۲) بتازید اسب چون درویش دیـــدش　　رسن در گردن از پس می‌دویدش
۳) گفت کای پیـــــرزن چـــه افتادت　　کـــه ز گـــــردن گـــذشت فریادت
۴) به جای خود به تخت زر نشاندش　　به صد عزّت عـــزیز مصر خواندش

پاسخ: گزینه ٤　　(دستور ـ متوسط)

او (مفعول) را به تخت نشاند.
او (مفعول) را عزیز خواند (= نامید)

بررسی گزینه‌های دیگر:

۱) اگر دست او به تو (متمم) شربت دیگر دهد. دوغ او داغ بر جگر تو (مضافٌ الیه) نهد.
۲) چون درویش او (مفعول) را دید، بتازید- رسن در گردن او (مضافٌالیه) از پس می‌دوید.
۳) گفت که ای پیرزن بر/ برای تو (متمم) چه افتاد که فریاد تو (مضافٌالیه) از گردون گذشت؟

گروه آموزشی ماز

۱۴- **نقش واژه‌های مشخص شده، به ترتیب کدام است؟**

«دل حیرت پرستم را نباشد جز تپش سودی　　مگر آرام بخشد جلوهٔ او اضطرابش را؟!
اگر داری خیال خاک پـــــای توسنش بودن　　نما ورد زبان یا لیتَنی کُنت ترابـــش را»

۱) نهاد، متمم، مفعول، مسند
۲) مسند، مفعول، مفعول، نهاد
۳) مسند، مفعول، نهاد، مسند
۴) نهاد، متمم، نهاد، نهاد

پاسخ: گزینه ۱ (دستور ـ دشوار)

برای دل حیرت پرست من سودی جز تپش نباشد (= وجود ندارد). مگر جلوهٔ او به اضطرابش آرام بخشد. اگر خیال خاک پای توسنش بودن [را]
نهاد متمم مفعول
داری یا لیتنی کنت ترابش را ورد زبان نما (= گردان)
مسند

www.biomaze.ir

۱۵- **نکتهٔ کنار کدام بیت «نادرست» است؟**

۱) تا به خود بازآیم آن گه وصف دیدارش کنم / از که می‌پرسی در این میدان که سرگردان چو گوست (جملهٔ اول و آخر «پیرو» هستند)
۲) عیب پیراهن دریدن می‌کنندم دوستان / بی‌وفا یارم که پیراهن همی‌درّم نه پوست (بیت ۴ جمله است)
۳) تیرباران بر سر و صوفی گرفتار نظر / مدّعی در گفت و گوی عاشق اندر جست‌وجوست (هم حذف به قرینهٔ لفظی هم معنوی صورت گرفته است)
۴) هر که را کنج اختیار آمد تو دست از وی بدار / کان چنان شوریده سر پایش به گنجی در فروست (برای یک متمم دو حرف اضافه آمده است)

پاسخ: گزینه ۳ (دستور ـ دشوار)

در این گزینه سه فعل به قرینهٔ لفظی حذف شده است:
..... سر [است] ..... نظر [است] ..... گوی [است]

اثبات درستی گزینه‌های دیگر:

۱) بر سر جملهٔ اول و آخر پیوند وابسته ساز «تا» و «که» آمده است، پس جملهٔ پیرو هستند.
۲) دو فعل داریم (می‌کنند و همی‌درّم) + بی وفا یارم (هستم) + یک فعل محذوف (همی‌درم پس از پوست) داریم (۴ جمله)
۴) به گنجی در
متمم

گروه آموزشی ماز

۱۶- **در عبارت زیر، به‌ترتیب چند ترکیب وصفی و اضافی به کار رفته است؟**

الف) چند نصیحت کنند بی‌خبرانم به صبر / درد مرا ای حکیم صبر ز درمان اوست
ب) گر بزند بی‌گناه عادت بخت من است / ور بنوازد به لطف غایت احسان اوست
ج) گر کند انعامِ او در من مسکین نگاه / ور نکند حاکمست بنده به فرمان اوست

۱) یک- هشت ۲) دو- هشت ۳) دو- نه ۴) یک - نه

پاسخ: گزینه ۱ (دستور ـ دشوار)

ترکیب وصفی: من مسکین
ترکیب‌های اضافی: ۱- درد من ۲- درمان او ۳- عادت بخت ۴- بخت من ۵-غایت احسان ۶- احسان او ۷- انعام او ۸- فرمان او

www.biomaze.ir

۱۷- **بیت زیر با کدام بیت تناسب معنایی دارد؟**

«چو در وقت بهار آیی پدیدار / حقیقت پرده برداری ز رخسار»

۱) ز هر چه هست طریق ثنای او اولی است / به پای صدق سپردم طریق اولی را
۲) مقدّری که به صنع بدیع خود پوشید / لباس حسن عبارت عروس معنی را
۳) پی هدایت فرعونیان ظلمت رو / به نور خویش قوی داشت دست موسی را
۴) ز نار لاله و نور شکوفه تازه کند / به جلوه‌گاه چمن شیوهٔ تجلّی را

پاسخ: گزینه ٤ (ستایش ـ مفهوم ـ ساده)

معنا و مفهوم مشترک: خداوند در هر پدیده‌ای یافت می‌شود/ تجلّی خداوند در پدیده‌ها

مفهوم کلّی ابیات دیگر:

۱) ثنای بی ریا ۲) ستایش خداوند بابت زیبایی بخشیدن به معنی ۳) آگاهی‌بخشی خداوند

مفاهیم مهم فارسی دهم

ستایش و درس ۱:

فضل و رحمت و رزاق و خلاق بودن و غیرقابل توصیف بودن خداوند و عجز شاعر (انسان‌ها و سخنوران) در درک و توصیف خداوند.
- متن چشمه تقریبا مفهوم مهمی ندارد و پیام شعر در قلمرو فکری از سعدی آمده است.
دعوت به فروتنی و تواضع تواضع موجب ارزشمندی آدم می‌شود

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مفاهیم مهم دیگر این درس:

- پشت دیوار آنچه گویی، هوش دار تا نباشد در پس دیوار گوش

مفهوم: توصیه به سنجیده‌گویی یا ...

ـ بر سر آنم که گر ز دســـــت برآید دست به کاری زنم که غصه سرآید

مفهوم: سعی در خوش‌باشی و ...

و سر انجام مفاهیم مهم در گنج حکمت:

- دعوت به راستگویی و پرهیز از دروغ
- سعی در اصلاح خود و پرهیز از عیب‌جویی
- لزوم قناعت و حفظ عزت نفس
- مبارزه با هواهای نفسانی

مفاهیم مهم درس۲ فارسی ۱

۱- توصیه به پرهیز از ریاکاری و دورنگی و داشتن صداقت در کارها:

* به زبان دیگر مگو و به دل، دیگر مدار تا گندم نمای جوفروش نباشی.

۲- توصیه به حسابرسی عمل خود که هرکس اعمال خود را حساب شده انجام دهد، در روز قیامت مواخذه نمی‌شود.

* و اندر همه کاری داد از خویشتن بده که هرکه داد از خویشتن بدهد، از داور مستغنی باشد.
* حاسبوا قبل ان تحاسبوا

۳- ناپایداری موقعیت‌ها؛ حال و روز انسان یکسان نمی‌ماند؛ این هم نمی‌ماند

* نومیدی در امید بسته دان و امید را در نومیدی.
* شاد و بی‌غم بزی که شادی و غم زود آیند و زود می گذرند

۴- احترام به پیران

* حرمت پیران نگه دار ای جوان تا بر خوری کسب پیری می‌کند طفل از دبستان ادب

۵- مهیا و آماده بودن برای مقابله با دشمن

* اگر از بیگانه ناایمن شوی، زود به مقدار ناایمنی، خویش را از وی ایمن گردان.
* نِیَند از احتیاط خصم، دنیادیدگان غافل چنار از سالخوردی‌ها، زره زیر قبا دارد

۶- غوغا و ویرانگری عشق

*عشق شوری در نهاد ما نهاد جان ما در بوتهٔ سودا نهاد

معنی: عشق در وجودمان آشوبی به پا کرد و ما را با خود (عشق) آزمود.

۷- پیام داستان دیوار:

پرهیز از جدایی و...

گروه آموزشی ماز

۱۸- مفهوم کدام بیت در مقابل آن «نادرست» است؟

۱) مرا مادرم نام، مـــرگ تو کرد زمانه مرا پتـــک تـــرگ تو کـرد (تهدید)
۲) کشانی بدو گفت بی‌بـــــارگی به کشتن دهی سر به یکبـــارگی (سرعت عمل)
۳) هم‌اکنون تو را، ای نبرده سوار پیـــــاده بیـــامـــوزمت کـــارزار (طنز)
۴) بزد بر بر و سینـهٔ اشکبـــوس سپهر آن زمان دست او داد بوس (پیروزی)

پاسخ: گزینه ۲ (مفهوم ـ ساده)

مفهوم بیت گزینهٔ ۲: کشته شدن سریع در اثر آماده نبودن تجهیزات جنگ

نکته: تاکنون کنکور، تحقیر (مثل بیت گزینهٔ ۳) را «طنز» دانسته است.

مفاهیم مهم درس۳ فارسی ۱

۱ـ ارزش مکان وابسته به کسی است که در آن ساکن است.

* هیچ گودالی چنین رفیع ندیده بودم در حضیض هم می‌توان عزیز بود
* شرف المکان بالمکین
■ هر آن دل را که سوزی نیست دل نیست دل افسرده غیر از آب و گل نیست

در این بیت شاعر بر این باور است که دل زمانی با ارزش است که سوز و عشق ساکن آن باشد در غیر این صورت دل ارزشی ندارد.

۲ـ روشنگری قیام امام حسین (ع):

* بر تالابی از خون خویش در گذرگه تاریخ ایستاده‌ای با جامی از فرهنگ و بشریت رهگذار را می آشامانی.
* و بذل مهجته فبک لیستنقذ عبادک من الجهاله و حیره الضلاله:

او حسین(ع)، خونش را در راه تو داد تا بندگانت را از نادانی و سرگردانی (گمراهی) نجات بخشد.

۳- نکوهش بی‌حاصلی و بی‌ثمری:

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

* بید مجنون در تمام عمر سر بالا نـــکرد حاصـــــل بی‌حاصلی نبود به جز شرمندگی
■ بسوزند چوب درختـــــان بـــــی بر سزا خـــــود همیـــــن است مر بی بری را
■ همیشه می‌کشد از روی باغبان خجلت چو سرو و بید در این باغ هرکه بی ثمر است

۴- پیام گنج حکمت (دیوار عدل):
توصیه به عدل و دادگری

مفاهیم مهم درس۵ فارسی ۱

۱- حتمی بودن مرگ:
* هم مرگ بر جهان شما نیـــــز بگذرد هم رونق زمان شمـــــا نیـــز بگذرد
* وین بوم محنت از پی آن تا کند خراب بر دولت آشیان شمـــا نیـــز بگذرد
* آب اجل که هست گلوگیر خاص و عام بر حلق و بر دهان این شما نیز بگذرد
* بادی که در زمانه بسی شمع‌ها بکشت هم بر چراغدان شمـــــا نیـــز بگذرد
* زین کاروانسرای بسی کاروان گذشـــت ناچار کاروان شمـــــا نیـــــز بگذرد
* کل نفس ذائقه الموت

۲- مرگ شاهان و زوال و نابودی قدرت آنها
* چون داد عادلان به جهان در، بقا نکرد بیـــــداد ظالمـــان شمـــــا نیز بگذرد
* ما بارگه دادیم این رفت ستـــــم بر ما بر قصر ستمکاران، گویی چه رسد خذلان

۳- بی‌ثباتی و ناپایداری موقعیت‌ها:
* ای مفتخر به طالع مسعود خویـشتن تاثیر اختران شمـــا نیز بگذرد
* بر تیر جورتان ز تحمـــــل سپر کنیم تا سختی کمان شما نیز بـگذرد
* ای تو رمه سپرده به چوپان گرگ طبع این گرگی شبان شما نیز بگذرد
* الدهر یومان یوم لک یوم علیک:
دنیا دو روز است: یک روز به نفع تو، یک روز به ضرر تو

۴- دعوت به پرهیز از حرص و آز:
* بر در بخت بد فرود آید هر که گیرد عنان مرکبش، آز
معنی: حرص و آز اگر کسی را سوار اسب خود کند، او را به سمت خانهٔ بدبختی می‌برد.

۵- توصیه به مبارزه با ظلم
* برکن ز بن این بنا که باید از ریـــــــشه بنای ظلم برکند
* همای رحمت

۶- مایهٔ رحمت بودن علی (ع):
* علی ای همای رحمت...

۷_ وسیلهٔ شناخت بودن علی(ع):
* دل، اگر خداشناسی ...

۸_ رادمردی وجود علی (ع):
* برو ای گدای...

۹_ عفو و بخشایش ایشان:
* به جز از علی که گوید به ...

۱۰- عظمت ایشان:
* به جز از علی که آرد پسری ابوالعجایب...
شاعر می‌گوید: اگر می‌خواهی به عظمت علی (ع) پی ببری، همین بس که به عظمت پرورده‌ی او یعنی امام حسین(ع) نگاه کنی.

۱۱- وفاداری و جانفشانی در راه دوست:
* چو به دوست عهد...

۱۲- تحیر و عجز شاعر در توصیف عظمت علی (ع) جوانمردی ایشان:
* نه خدا توانمش ...

۱۳- انتظار پیام از سوی یار صبا نماد پیامرسانی
* همه شب در این...

۱۴- راز و نیاز، مناجات و تسبیح گویی همه:
ز نوای مرغ یاحق...

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۹- کدام بیت با بیت زیر قرابت مفهومی ندارد؟

«دوران روزگار به ما بگذرد بسی گاهی شود بهار، دگر گه خزان شود»

۱) بهار عمر را دیدی که چون رفت و خزان آمد خزان هم بگذرد تا بنگری ایـن کاخ ویـــران را
۲) مدّعی گو این قدر بر حـال نـاکامـان مخنـد زان که دوران فلک، دایم به یک احوال نیـست
۳) روز شـــادی رفـــت زود و غـــم رسیـــد بر نیـاید دیـر کـــایـــن هـــم بگـذرد
۴) در بلند و پست اوضاع جهان کردیـــم سیـر هر دو، همچون جوهر و آیینه یکسان بوده است

پاسخ: گزینه ٤ (مفهوم ـ متوسط)

مفهوم بیت گزینهٔ ۴: یکسان بودن اوضاع جهان

مفهوم مشترک ابیات دیگر: یکسان نبودن و ناپایداری موقعیّت‌ها

مفاهیم مهم درس۶ فارسی ۱

این درس مفاهیم بسیار بسیار مهمی دارد:

۱- رعایت اصل رازداری و بی‌اعتمادی به نامحرمان:

* حدیث دوست نگویم مگر به حضرت دوست که آشـــــــنا سخن آشنا نگه دارد
* تا نگردی آشنا زین پرده رمـــــــزی نشنوی گوش نامحرم نباشد جای پیغام سروش
* سینه خواهم شـــرحه شـــرحه از فـــــراق تا بگویـــم شـــــــــرح درد اشتیاق

۲- توصیه به وفاداری و پایبندی به عهد:

* گرت هواست که معشوق نگسلد پیمان نگاه دار ســـــــــر رشته تا نگه دارد

اگر می‌خواهی معشوق به عهد با تو وفادار بماند، تو نیز به عهد خود وفادار بمان.

■ سر و زر و دل و جانم فدای آن یاری که حـــــق صحبت مهر و وفا نگه دارد

مفهوم ((مقابلش)) فراوان است.

مفهوم ((مقابل)):

■ از آنِ توست جفا و از آنِ بنده وفا تو آنِ خویش کن و من از آنِ خویش کنم

۳- تصویر وجود دل‌های عاشقان درون زلف معشوق:

یکی از گونه‌های تست در کنکور تصویرسازی است. مثلا در این بیت شاعر دل خود (عاشقان) را بر زلف یار آویزان شده، نقاشی کرده است:

* صبا بر آن سر زلف ار دل مرا بینی ز روی لطف بگویش که جا نگه دارد

*این تصویر در شعر شاعران زیادی آمده است.از جمله:

■ فریاد که این مرغِ دلِ بال شکسته در دام سر زلف تو چون شانه اسیر است
■ آن دل که سفر کرده به چین سر زلفت یا رب که در آن شام غریبان به چه حال است
■ به تماشاگه زلفش دل حافظ روزی شد(=رفت) که بازآید و جاوید (=همیشه) گرفتار بماند

نکته‌ی مهم دیگر این بیت:

باد صبا نماد پیام‌رسانی و نامه‌رسانی است و در ابیات بسیار بسیار زیاد و در کنکورها چند بار آمده است.

۴- توصیه به توکل به خداوند:

* چو گفتمش که دلم را نگاه دار چه گفت ز دست بنده چه خیزد خدا نگه دارد

*و من یتوکل علی الله فهو حسبه:

هرکس بر خدا توکل نماید، خدا برای او کافی است (همین کافی‌ست و نیازی به شخص دیگری نیست.)

■ ای ناخدا ز مصلحت ما بشوی دست ما با خدای خویش به کشتی نشسته‌ایم

معنی: ای ناخدا به فکر ما نباش چون ما به خدا توکل کردیم. همین برای ما بس است و نیازی به تو نداریم.

۵- ویژگی رادمردان و کریمان:

رادمردان کسانی‌اند که خود نیاز طرف مقابل را بدون ابراز تشخیص می‌دهند و برطرف می‌کنند نه آن که منتظر باشند آنان دست نیاز دراز کنند.

* ارباب حاجتیم (نیازمندیم) و زبان سوال (گدایی و دست درازکردن) نیست.

در درگاه یک آدم بخشنده، نیازی نیست که دست نیاز دراز کنیم.

۶- توصیه به بخشش و عطا:

* تعلیم ز اره گیر در امر معاش نیمی سوی خود می‌کش و نیمی می‌پاش

(با توجه به آنکه شاعر نمونهٔ ملموس و قابل تصویری آورده است، بیت نیازی به معنی کردن ندارد.)

۷- تحیر و عجز در شناخت و معرفت حق:

* ای بی‌نشان محض، نشان از که جویمت؟ / گم گشت در تو هردو جهان از که جویمت؟

۸- پیام گنج حکمت ((حقهٔ راز)):

رازداری

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مفاهیم مهم درس۷ فارسی ۱:

۱ـترجیح سیرت و باطن بر صورت و ظاهر

۲- مدارا

* در مقابلهٔ جفا، وفا کرد و در مقابلهٔ زشتی، آشتی کرد و در مقابلهٔ لئیمی، کریمی کرد.

۳- تفوق و برتری تقدیر الهی بر تدبیر انسان

* تدبیر برادران برخلاف تقدیر رحمان آمد. ملک تعالی او را دولت بر دولت زیادت کرد.

* هرگز کید کایدان با خواستِ خداوند غیب‌دان برابر نیاید.

* و مکروا و مکرالله والله خیرالماکرین:

مکر ورزیدند و خدا [در پاسخشان] مکر در میان آورد. و خدا بهترین مکرانگیزان است.

۴- صبر موجب موفقیت است:

* الصبر مفتاح الفرج

۵- مقصود و مطلوب عاشقان واقعی فقط یارشان است. آنان به گل و باغ و بهشت و حور و تفریح و ... توجهی ندارند.فقط یار

* گه نعره زدی بلبل ...

* تا عهد تو در بستم...

* تا خار غم عشقت...

۵- دشواری راه و لزوم تحمل آن:

* گر در طلبت رنجی .....

۶- جاودانگی عشق و عشق ورزی:

* گویند مگو سعدی، چندین...

گروه آموزشی ماز

۲۰- **مفهوم کدام بیت متفاوت با ابیات دیگر است؟**

۱) مرا چو خلعت سلطان عشـــق می‌دادند — ندا زدند که خواجو، خموش باش و بپـــوش

۲) بیان عشـق، میسّر نمی‌شـود بـه حکایت — که شرح شوق، ز حد عبارت است، زیـــادت

۳) زبان قال فروبنـــدد نـــزد اهل، «کمال» — رموز عشـــق نباشـــد حدیـث گفت و شنود

۴) نیست گوش اهل عالم محرم اسرار عشق — زین سبب با خویشتن، دیوانه می‌گوید سخن

پاسخ: گزینه ۲ (مفهوم ـ متوسط)

مفهوم بیت گزینهٔ ۲: عجز در بیان و توصیف عشق و شوق

مفهوم مشترک ابیات دیگر: اشاره به اصل رازداری در عشق

مفاهیم مهم درس۸ فارسی ۱

۱ـ سخن معرف شخصیت سخنگوست:

* چون بر رقعه‌ی من اطلاع یابد، قیاس کند که مرا اهلیت (شایستگی) چیست.

* تا مرد (انسان) سخن نگفته باشد/ عیب و هنرش نهفته باشد

۲- ناپایداری و بی‌ثباتی موقعیت‌ها:

* این هردو حال درمدت بیست روز بود!

* دوران روزگار به مـــــــــا بگذرد بسی — گاهـــــی شـــود بهار، دگر گه خزان شود (سعدی)

* دور گردون گر دو روزی بر مراد ما نرفت — دائما یک سان نباشد حال دوران غم مخور

۳- امیدواری به فضل و رحمت خداوند/ توکل:

* مردم بدانند که به شدتی که از روزگار پیش آید، نباید نالید و از فضل و رحمت کردگار، جل جلاله و عم نواله، ناامید نباید باشد که او تعالی و رحیم است.

* خاقانی امید را مکن قطع/ از فضل خدای حال گردان

۴- تسبیح گویی و مناجات همه‌ی موجودات:

* گفت: (بلبلان را دیدم که به نالش درآمده بودند از درخت و کبکان از کوه و غوکان در آب و بهایم از بیشه؛ اندیشه کردم که مروت نباشد، همه در تسبیح و من به غفلت، خفته.)

* گفتم این شرط آدمیت نیست — مرغ، تسبیح گوی و من خاموش(سعدی)

* همه تسبیـــح او همی گویند — ریگ در دشت و سنگ در کهسار (اوحدی مراغه‌ای)

(دقت شود که ما تسبیح گویی ((پرندگان و حیوانات)) را تبدیل کردیم به تسبیح گویی ((همه‌ی موجودات)). به این می‌گویند کلی نگری)

مفاهیم مهم درس۹ فارسی ۱

۱- ستایش یکرنگی و صداقت:

* معلم دور نبود.صورتک به رو نداشت.

* یکرنگ اگر به آتش سوزان شوی ز صدق ایمن ز سوختن چو سمندر کند تو را (صائب)

معنی: اگر صادق و خالص باشی، حتی درون آتش هم بروی، نمی‌سوزی مثل سمندر.(جانوری شبیه به سوسمار که گویند در آتش نمی‌سوزد.)

۲- حتمی بودن مرگ

* من فکر نمی‌کردم که به زودی خواهد رسید روزی که او نباشد....آن سر بزرگ داغ داغ بود ...کوره‌ای تازه خاموش شده.

* هر سبزه که برکنار جویی رُسته است گویی ز لب فرشته خویی رسته است/

پا بر سر سبزه تا به خواری ننهی کان سبزه ز خاک لاله رویی رسته است

معنی رباعی:

سبزه‌ها انگار از خاک جسم تجزیه شده‌ی انسانهایی است که قبلا در زمین دفن شده‌اند، پس با چشم حقارت از روی سبزه‌هایی که از جسم زیبارویان تغذیه می‌شوند، رد نشو.

۳- غربت و مهاجرت، سبب کمال می‌شود:

* نمی‌دانم خودش می‌دانست یا نه که اگر به شهر نیامده بود، نیما نشده بود.

* خاک غربت کیمیای مردم نیک اختر است قطره در گُرد یتیمی خشک چون شد، گوهر است (بیدل)

معنی: خاک غربت و تنهایی، موجب کمال انسان است همچون دُرّی که چون یتیم و تنها در صدف پرورده می‌شود، گوهر می‌شود.

۴- بی‌توجهی مردم و زمانه به هنرمندان:

* هرچه بر او تنگ گرفتند، کمربند خود را تنگ‌تر بست تا دست آخر با حقارت زندگی‌هامان اُخت شد. همچون مروارید در صدف کج و کوله‌ای سالها بسته ماند.

* بود به قدر هنر، داغ‌های محرومی فریب شهرت بی‌حاصل هنر نخوری

(توجه شود در این باب ابیات زیادی در شعر فارسی داریم. هرچه در موضوعی شعر زیاد داشته باشیم احتمال دسترسی طراحان به آن بیشتر است.)

نکته: ((بود)) غالبا ((بُوَد)) تلفظ می‌شود. مگر در داستانها و روایات.

www.biomaze.ir

۲۱- مفهوم مقابل بیت زیر از همهٔ ابیات قابل دریافت است، به جز:

«بید مجنون در تمام عمر، سر بالا نکرد حاصل بی‌حاصلی نبود به جز شرمندگی»

۱) در بهشت عافیت افتـــادم از بی‌حاصلی شد حصاری بی‌بری از سنـگ طفـــلان ، بیـــد را

۲) بی‌حاصلی ز سنگ ملامـــت بـــود حصار چـــون ســـرو و بیـــد ز ثمـــر آزاد کـــن مـــرا

۳) همان ز شرم کرم ســـرفکنـده‌ایم چو بید چو نخل در عـــوض ســـنـــگ اگر چه بر دادیـــم

۴) از جفای سنگ طفلان حوادث فارغ است از تهیدستی به خود چون بید اگر بالد به جاست

پاسخ: گزینه ۳ (مفهوم ـ متوسط)

مفهوم بیت صورت سؤال: بی‌ثمری موجب شرمندگی است./ نکوهش: بی‌ثمری

مفهوم بیت گزینهٔ ۱، ۲ و ۴: بی‌ثمری موجب نجات است./ ستایش بی‌ثمری

مفهوم بیت گزینهٔ ۳: احساس شرمندگی از کرم و لطف/ کم دانستن کرم و بخشش خود

مفاهیم مهم درس۱۰ فارسی ۱

۱- تغییر نگرش و بینش:

* اما در اینجا و در این ساعات، همه‌ی چیزهای معمولی حقیقتی دیگر می‌یابند. تو گویی اشیا گنجینه‌هایی از رازهای شگفت خلقت هستند اما تو تا به حال در نمی‌یافته‌ای.

■ چشم‌ها را باید شست، جور دیگر باید دید.

۲- توام بودن رحمت و صولت:

* اینها که یکدیگر را در آغوش گرفته‌اند و اشک می‌ریزند، دریادلان صف شکنی هستند که دل شیطان را از رعب و وحشت می‌لرزانند.

۳- ایمان و ذکر سبب آرامش قلب‌هاست:

* در معرکهٔ قلوب مجاهدان خدا، آرامشی که حاصل ایمان است، حکومت دارد.

* الا بذکرالله تطمئن القلوب

۴- خاکساری و تواضع:

* آنها چه انسی با خاک گرفته‌اند و خاک مظهر فقر مخلوق در برابر غنای خالق است....تا با خاک انس نگیری، راهی به مراتب قرب نداری.

۵ـ پویایی و حرکت و سعی:

*حسرت نبرم به خواب آن مرداب کآرام درون دشت شب خفته است

دریایم و نیست باکم از طوفان دریا همه عمر خوابش آشفته است

۶ـ پیام گنج حکمت (یک گام، فراتر):

توصیه به کمال طلبی

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲۲- مفهوم عبارت زیر، از کدام بیت هم درک می شود؟

«آن‌ها چه اُنسی با خاک گرفته‌اند و خاک، مظهر فقر مخلوق در برابر غنای خالق است ... تا با خاک اُنس نگیری، راهی به مراتب قرب نداری.»

۱) در اعتـباری اگر زنـــی، مگذر ز ســاز فـروتـنی / که بـــه کام حاصـــل مدّعا، به تـــلاش ریـــشه رسد ثمر

۲) به شمار عیب گذشتگان، مگشا ز هـم لـب تر زبان / اگر از حیا نگذشتـــــه‌ای به فســـانه، پـــــردهٔ کس مدر

۳) سر و برگ فرصت آگهی همه سود غفلت گفت و گو / چو چـــراغ انجـمـــن نفس به فســانه شـــد شب ما سحر

۴) نرسید دامـــن همّتـــی به تظلّم غـــم بـــی‌کســـی / زده‌ایم دست بریده‌ای به زمین چو بهلهٔ (دستکش) بی کمر

پاسخ: گزینه ۱ (مفهوم ـ متوسط)

مفهوم مشترک عبارت و بیت گزینهٔ ۱: تواضع موجب رسیدن به مطلوب است.

مفهوم کلّی ابیات دیگر:

۲) لزوم کتمان عیب مردگان و دیگران

۳) نکوهش غفلت/ بهره نبردن از فرصت

۴) یأس و ناامیدی

مفاهیم مهم درس ۱۱ فارسی ۱

۱ـ پایداری و دوام در دوست داشتن و عشق ورزی:

* تنم گر بسوزی، به تیرم بدوزی / جدا ســـازی ای خصم سر از تـــن من

کجا می‌توانی ز قلبم ربایی / تـــــو عشق میان من و میـهن من

*مپندار این شعله،افسرده گردد / که بعد از من افروزد از مـــدفن من

*تا زبر خاکی ای درخت تنومند / مگسل ازین آب و خاک ریشهٔ پیوند

۲ـشهیدان زنده اند و هرگز نمی‌میرند:

*من ایرانیم آرمانم شهادت / تجلی هستی است جان کندن من

* و لاتحسبن الذین قتلوا فی ....

*کجا از مرگ می‌هراسد آنکس که به جاودانگی خویش در جوار رحمت حق آگاه است؟(درس دهم)

۳ـاعتقاد به توحید و خداوند:

*جز از جام توحید هرگز ننوشم / زنی گر به تیغ ستم گردن من

۴ـوطن دوستی و میل بازگشت به وطن:

*تابوت مرا جای بلندی بگذارید / تا باد برد سوی وطن،بوی تنم را

۵ـتاثیر سخن و ارزش نامهٔ دوست:

*من هم، تمام حواسم به نامه‌ها بود که یکباره، چشمم به تکه کلام پدرم...روشن شد. دیگر توضیح و ترجمه را نه می‌شنیدم نه می‌فهمیدم...نامه را گرفتم و بوسیدم...تمام کلمات را...مثل شربتی خنک و گوارا نوشیدم.

مفاهیم مهم درس۱۲ فارسی ۱

۱ـرجز:

*بدو گفت خندان:که نام تو چیست؟ / تن بی سرت را که خواهد گریست

۲ـتهدید:

*مرا مادرم نام،مرگ تو کرد / زمانه مرا پتک ترگ تو کرد

۳ـطنز:

*بخندید رستم به آواز گفت / که بنشین به پیش گرانمایه جفت

(علت طنز این بیت وجود واژهٔ ((بخندید)) نیست بلکه مصراع دوم طنز دارد که رستم اشکبوس را ((تحقیر)) می‌کند)

۴ـاعتقاد به قضا و قدر:

*بزد بر بر و سینه اشکبوس / سپهر آن زمان،دست او داد بوس

۵ـزمینه‌ی ملی حماسه:

*به جمشید بر تیره گون گشت روز / همی‌کاست زو،فر گیتی فروز

(قدما اعتقاد داشتند که فر یا نور الهی شامل پادشاهان و بزرگان می‌شود که آن‌ها شاه و بزرگ می‌شوند و اشاره به این اعتقاد قدما، زمینه ملی حماسه است)

۶ـاغتنام فرصت/ عاقبت نگری/ علاج واقعه پیش از وقوع:

*گفت: روزی سزای او بدهم. گفت:بلی،روزی سزای او بدهی که مال از رعیت تمام ستده باشد.

*سر گرگ باید هم اول برید / نه چون گوسفندان مردم درید

مفاهیم مهم درس۱۳ فارسی ۱

۱ـمهارت و دقت:

*کمان را به زه کرد و بگشاد بر / نبُد مرغ را پیش تیرش گذر

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲ـصلح/ پیشنهاد صلح/ آغاز نیرنگ و فریب توسط گرد آفرید:
*کنون لشکر و دژ به فرمان توست نباید بر این آشتی جنگ جست
۳ـتوصیه به ترک غرور/ از ماست که بر ماست/ هرکه توانایی‌ها و زیبایی‌های خورد را جلوه دهد، خود را در معرض خطر می‌اندازد:
*نباشی بس ایمن به بازوی خویش خورد گاو نادان ز پهلوی خویش
۴ـمبارزه با دشمن:
*بداندیش را آتش خرمن‌اند خدنگی گران بر دل دشمن‌اند
۵ـفایدهٔ ایمان و توکل به خداوند:
*شما را چو باور به یزدان بود هم او مر شما را نگهبان بود

www.biomaze.ir

۲۳- همهٔ ابیات به استثنای بیت ..... با ضرب‌المثل «از کوزه همان برون تراود که در اوست» قرابت مفهومی دارد؟

۱) گر نقابی بر رخ رخشان کشی از روشنی روی تو پیدا شود، پنهان شود در وی نقاب
۲) حال درون پر خون از خلق چون بپوشم چون کرد پیش مردم اشکم بیان واقع
۳) صورت شاهی و پیدا، معنی شاهی ز تو نقش هر معنی شود آری ز صورت آشکار
۴) نامهٔ قتلم نوشت و ساخت عنوانش به خون تا هم از عنوان شوم آگاه بر مضمون او

پاسخ: گزینه ۱ (مفهوم ـ دشوار)

مفهوم بیت گزینه ۱: توصیف روشنی و سفیدی رخ یار در حدّ اغراق
مفهوم مشترک ضرب‌المثل و ابیات دیگر: ظاهر نشان‌دهندهٔ باطن است.

مفاهیم مهم درس۱۴ فارسی ۱
۱ـقیاس غلط:
*از قیاسش خنده آمد خلق را کاو چو خود پنداشت صاحب دلق را
۲ـتفاوت در ظرفیت وجودی افراد:
*کار پاکان را...
*هر دو گون زنبور...
*هر دو گون آهو...
*هر دو نی...
*صد هزاران این چنین...
*معرفت زین جا تفاوت یافته است این یکی محراب و آن بت یافته است
چون بتابد آفتاب معرفت از سپهر این ره عالی صفت
هریکی بینا شود بر قدر خویش باز یابد در حقیقت صدر خویش
۳ـدقت در انتخاب همنشین:
*چون بسی ابلیس آدم روی هست پس به هر دستی نشاید داد دست
گنج حکمت
#ای_رفیق
می‌توان ادعا کرد که مفهوم ((از کوزه همان برون تراود که در اوست/کل اناء یترشح بما فیه)) تا کنون بیشتر از همه در کنکورها آمده است پس شما هم باید به مفهوم این ضرب‌المثل توجه بیشتری کنید:
۱ـظاهر نشان دهنده‌ی باطن است:
■رنگ رخساره خبر می‌دهد از سر درون
■سر من (باطن) از نالهٔ من (ظاهر) دور نیست لیک چشم و گوش را آن نور نیست
■در سخن مخفی شدم مانند بو در برگ گل هر که خواهد دیدنم(دیدن:شناختن) گو در سخن(ظاهر) بیند مرا
شاعر می‌گوید: از سخن من می‌توانی درونم را بشناسی
■و در ابیات بسیاری شاعران می‌گویند:
از اشک و سرشک ما می‌توانید به درون ما پی ببرید و همه این گونه ابیات با ((از کوزه همان برون تراود که در اوست)) قرابت مفهومی دارند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲۴- اعتقاد موجود در بیت زیر، از همهٔ ابیات کدام گزینه، قابل دریافت است؟

«هر آن که گردش گیتی به کین او برخاست — به غیر مصلحتش رهبری کند ایّام»

الف) گر حدیث من به قدر جرم من خواهی نوشت — همچو روی نامه با روی سیاه آری مرا

ب) از خاک برنداشت فلک هر قدر خمید — باری که پیری از خم دوشم فگنده است

ج) این تیرگی که در ورق ما نوشته‌اند — چون سایه نسخه در بغل آفتاب داشت

د) سعی امید بر چه علم دست و پا زند — کز سرنوشت جز نم خجلت رقم نماند

هـ) جام قسمت بر تلاش جست و جو موقوف نیست — از نصیب خضر جز حسرت به اسکندر چه حظ

۱) الف- ب- د ۲) ج- د- هـ ۳) ب- ج- د ۴) الف- ب- هـ

پاسخ: گزینه ۲ (مفهوم ـ دشوار)

اعتقاد مشترک موجود در ابیات: تقدیرگرایی

مفهوم ابیات دیگر: الف) اقرار به مجرم بودن ب) توصیف ایّام پیری

مفاهیم مهم درس۱۶ فارسی ۱

۱ـ زندگی بدون دغدغه و همراه با آرامش:

*دمی آب خوردن پس از بدسگال — به از عمر هفتاد و هشتاد سال

۲ـتاثیر موسیقی:

*اشتر به شعر عرب در حالت است و طرب — گر ذوق نیست تو را کژ طبع جانوری

۳ـتقدیر گرایی:

*کبوتری که دگر آشیان نخواهد دید — قضا همی‌بردش تا به سوی دانه و دام

*هرآنکه آتش گیتی به کین او برخاست — به غیر مصلحتش رهبری کند ایام

۴ـتاثیر هم نشین/توصیه به انتخاب همنشین خوب:

*با بدان کم نشین که صحبت بد — گرچه پاکی تو را پلید کند

آفتابی بدین بزرگی را — لکه‌ای ابر ناپدید کند

(این مفهوم نیز پرکاربرد است)

* ولی چه سود که ((حسودان تنگ نظر و عنودان بد گهر)) وی را به می و معشوق و لهو و لعب کشیدند.

۵ـ هرکس عاشق نیست و سخن عشق در او تاثیر ندارد او مانند نقاشی روی دیوار، بی‌جان و مرده است:

*چه وجود نقش دیوار و چه آدمی که با او — سخنی ز عشق گویند و در او اثر نباشد

ضمنا مفهوم این بیت یاد آور مفهوم بیت زیر است

اشتر به شعر عرب در حالت است و طرب — گر ذوق نیست تو را کژ طبع جانوری

۶ـمفهوم داستان ((طراران)) در روان خوانی:

پرهیز از نادانی و ابلهی

www.biomaze.ir

۲۵- کدام بیت با عبارت مقابل خود تناسب مفهومی ندارد؟

۱) از دیده آب ریزم وز دل فروزم آتش — با هر دو چیز هستم، خرمن به باد داده (الدَّهرُ یَومانِ یَومٌ لَکَ وَ یَومٌ عَلَیکَ)

۲) کشتی خود با خدا بسپار کز طوفان یأس — عالمی شد غرق و دست ناخدایی برنخاست (وَ مَنْ یَتَوَکَّلْ عَلَی اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ)

۳) با هجر شکیبا شو تا وصل به دست آری — با درد تحمّل کن تا فیض دوا بینی (الصّبرُ مِفتاحُ الفَرَج)

۴) پنهان ز دیده‌ها و همه دیده‌ها از اوست — آن آشکار صنعت پنهانم آرزوست (لا تُدْرِکُهُ الْأَبْصارُ وَ هُوَ یُدْرِکُ الْأَبْصارَ)

پاسخ: گزینه ۱ (مفهوم ـ دشوار)

مفهوم بیت گزینهٔ ۱: احساس فنا و نابودی

مفهوم حدیث گزینهٔ ۱: ناپایداری موقعیّت‌ها

مفهوم مشترک ابیات دیگر با عبارات مربوط به خود:

۲) توصیه به توکّل ۳) صبر سبب رسیدن به موفقیت است. ۴) اشاره به پنهان بودن خداوند از چشم‌ها

مفاهیم مهم درس۱۷ فارسی ۱

۱ـ پیوند و اشتراک در ادیان:

*دریا متنی نیلگون است
که علی آن را می‌نویسد
و مریم هرشب، روی شن‌ها

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

به انتظار مهدی می‌نشیند

۲ـ امید و انتظار:

*جز تو کسی نمانده است؛
مگر تو!
مگر تو!
پس درهای امید و روشنایی را به روی ما بگشای

۳ـ انسان اشرف مخلوقات است/توصیه به پرهیز از غفلت/توصیه به شکرگزاری:

*ابر و باد و مه و خورشید و فلک در کارند تا تو نانی به کف آری و به غفلت نخوری

۴ـ پیام گنج حکمت(مزار شاعر):

نکوهش ظلم و ظالم

مفاهیم مهم درس۱۸ فارسی ۱

۱ـ هر آفریده‌ای نشانه‌ی خداوند است.

۲ـ هر آفریده‌ای نشانه‌ی خداوند است اما هیچ آفریده‌ای نشان‌دهنده‌ی او نیست:

*لا تدرکه الابصار و هو یدرک الابصار و هو اللطیف و الخبیر: چشم‌ها او را در نمی‌یابد ولی او چشم‌ها را در می‌یابد و او نامرئی و دقیق و آگاه است.

۳ـ توصیه به ترک ما سوی الله یا هرچه غیر از خداست:

*همین که آفریده‌ای نگاهمان را به خویش معطوف کند، ما را از راه آفریدگار باز می‌گرداند.

۴ـ معادل وحدت وجود در عرفان ما:

*خدا در همه جا هست؛ در هرجا که به تصور در آید.

*تنها خداست که نمی‌توان در انتظارش بود، در انتظار خدا بودن، یعنی در نیافتن اینکه او را هم اکنون در وجود خود داری.

* غیبت نکرده‌ای که شوم طالب حضور پنهان نگشته‌ای که هویدا کنم تورا

* بدان که در لحظه لحظهٔ روز می‌توانی خدا را به تمامی در تملک خویش داشته باشی.

۵ـ تاکید بر داشتن بینش و نگاه درست/ لزوم تغییر در نگاه:

*ای کاش عظمت در نگاه تو باشد و نه در آن چیزی که بدان نگاه می‌کنی

*چشم‌ها را باید شست،جور دیگر باید دید.

*نگرش تو باید در هر لحظه نو شود.

۶ـبرای به دست آوردن مقصود باید صبور بود و زحمات و مشکلات را تحمل کرد:

اگر جان ما ارزشی داشته باشد، برای این است که سخت‌تر از برخی جان‌های دیگر سوخته است.

*بسوز ای دل که تا خامی نیاید بوی دل از تو کجا دیدی که بی آتش کسی را بوی عود آید

۷ـ توصیه به کمک به دیگران:

*نیکوترین اندرز من، این است: ((تا آن جا که ممکن است بار بشر را به دوش گرفتن)).

۸ـ تقدیر گرایی:

*منتظر هرآنچه به سویت می‌آید باش و جز آنچه به سویت می‌آید، آرزو مکن.

۹ـ فقط علم کافی نیست، عمل هم باید باشد

معرفت حاصل از حس و تجربه:

* برای من ((خواندن)) اینکه شن‌های ساحل نرم است، بس نیست. می‌خواهم که پاهای برهنه‌ام آن را حس کنند.

*به چشم من هر شناختی که مبتنی بر احساس نباشد، بیهوده است.

۱۰ـ دوست داشتن زیبایی‌ها نشانه خدا پرستی است؛ زیرا آفرینندهٔ زیبایی‌ها خداست:

*هرگز هیچ زیبایی لطیفی را در این جهان ندیده‌ام که بی درنگ نخواسته باشم تمامی مهرم را نثارش کنم.

*به جهان خرم از آنم که جهان خرم از اوست عاشقم بر همه عالم که همه عالم از اوست

#سه_پرسش:

۱ـ مدارا و آشتی با دشمن:

*تزار بسیار شادمان شد که به این آسانی با دشمنش آشتی کرده است.

۲ـ اغتنام فرصت/توجه به حال نه توجه به گذشته و آینده:

معادل ((ابن الوقت بودن صوفی)) در تصوف که معتقدند صوفی نه به گذشته(ماضی) می‌اندیشد و نه به آینده (مستقبل) فقط به آن لحظه‌ای که در آن است می‌اندیشد.

*یک زمان بسیار مهم وجود دارد و آن ((حال)) است.

۳ـ نیایش(الهی) فارسی۱۰

در این نیایش عجز انسان در شناخت، طلب لطف، توکل به خداوند، و طلب رسیدن به خدا بیان شده است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲۶- ﴿وَ یَسأَلُونَکَ عَن ذِي القَرنَینِ قُل سَأَتلُو عَلَیکُم مِنهُ ذِکراً﴾:
۱) و از تو درباره ذوالقرنین سؤال خواهند کرد؛ پاسخ ده که من حکایتی از او بر شما می‌خوانم.
۲) و از ذوالقرنین دربارهٔ تو می‌پرسند؛ بگو: به زودی ذکری از او را خواهم خواند.
۳) و از تو دربارهٔ ذوالقرنین می‌پرسند؛ بگو: ذکری از او را برای شما خواهم خواند.
۴) و از تو از ذوالقرنین سؤال می‌کنند؛ بگو: برای شما از او ذکری می‌خوانم.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط- ترجمه)

عن ذي القرنین: دربارهٔ ذوالقرنین (رد گزینهٔ ۲)
سأتلو: خواهم خواند (رد گزینه‌های ۱ و ۴)
علیکُم: بر شما، برای شما (رد گزینهٔ ۲)

گروه آموزشی ماز

۲۷- «فی السّنة الماضیة لبث قائد هذه البلاد فی المدینة و سار الجیش و عند وصوله إلی الحدود استعان بالقریة الحدودیّة لیعبر المستنقع!»: در سال گذشته .....
۱) رهبر این کشور در شهر پنهان شد و هنگامی که ارتش به سوی مرزها حرکت کرد، از روستا تقاضای کمک کرد تا بتواند از تنگه عبور کند!
۲) رهبر این کشور در شهر ماند و ارتش حرکت کرد و هنگام رسیدنش به مرزها از روستای مرزی کمک خواست که از مرداب عبور کند!
۳) رهبر این کشور در شهر پنهان شد و ارتش به سرعت پیش رفت و هنگام رسیدنش به مرز از روستای مرزی کمک خواست که از مرداب عبور کند!
۴) رهبر این کشور در شهر ماند و ارتش حرکت کرد و زمانی که به مرزها رسید، از روستای مرزی درخواست کرد از تنگه عبور کند!

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط- ترجمه)

لبث: ماند (رد گزینه‌های ۱ و ۳)
سار: حرکت کرد، سیر کرد (رد گزینهٔ ۳)
وصول: رسیدن «مصدر» (رد گزینه‌های ۱ و ۴)
استعان: کمک خواست، تقاضای کمک کرد (رد گزینهٔ ۴)

www.biomaze.ir

۲۸- «کما یقول حافظ الشّیرازیّ فی بیت من ملمّعاته فی ثقافة الشّعوب المتقدّمة یُحسب خطأ أن تجرَّب من جدید تجربةٌ جرّبها الآخرون من قبل!»:
۱) همانطور که حافظ شیرازی در بیتی از ملمّعاتش می‌گوید اینکه تجربه‌هایی را که دیگران قبلاً داشته‌اند، دوباره تجربه کنی در فرهنگ ملّت‌های پیشرفته اشتباه شمرده می‌شود!
۲) همانطور که حافظ شیرازی در یکی از ابیات ملمّعاتش می‌گوید فرهنگ ملّت‌های پیشرفته اینکه تجربه‌ای که دیگران قبلاً داشته‌اند، دوباره تجربه شود را اشتباه محسوب می‌کنند!
۳) همانطور که حافظ شیرازی در بیتی از ملمّعاتش می‌گوید در فرهنگ ملّت‌های پیشرفته اشتباه محسوب می‌شود که تجربه‌ای که دیگران آن را قبلاً تجربه کرده‌اند، دوباره تجربه شود!
۴) همانطور که حافظ شیرازی در بیتی از ملمّعات می‌گوید آزمودن مجدّد تجربهٔ پیشین دیگری را فرهنگ کشورهای پیشرفته خطا به حساب می‌آورند!

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط- ترجمه)

بیت من ملمّعاته: در بیتی از ملمّعاتش (رد گزینه‌های ۲ و ۴)
الشّعوب: ملّت‌ها (رد گزینهٔ۴)
یُحسب: محسوب می‌شود، شمرده می‌شود (رد گزینه‌های ۲ و ۴)
تجرَّب: تجربه شود (رد گزینه‌های ۱ و ۴)
«تجربة» مفرد است (رد گزینهٔ ۱).

گروه آموزشی ماز

۲۹- «سألتُ من السیّاح الّذین کانوا فی الغابة: هل تصدّقون أنّ هذه الأفراس تقدر أن تنام واقفةً علی أقدامها مع إحتفاظ تعادلها؟!»:
۱) از گردشگرانی که به جنگل رفته بودند پرسیدم: آیا باور می‌کنید که این اسب‌ها می‌توانند روی پاهایشان بخوابند و تعادلشان را حفظ کنند؟!
۲) از گردشگران و کسانی که در جنگل بودند پرسیدم: آیا باور می‌کنید که این اسب می‌تواند با حفظ تعادلش روی پاهایش بایستد، و بخوابد؟!
۳) از گردشگرانی که در جنگل بودند پرسیدم: آیا راست می‌گویید که این اسب‌ها با حفظ تعادلشان قادر هستند ایستاده روی پاهایشان، بخوابند؟!
۴) از گردشگرانی که در جنگل بودند پرسیدم: آیا باور می‌کنید که این اسب‌ها با حفظ تعادلشان می‌توانند ایستاده روی پاهایشان، بخوابند؟!

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط- ترجمه)

تصدّقون: باور می‌کنید (رد گزینه ۳)

الأفراس: اسب‌ها (جمع «فرس») (رد گزینهٔ ۲)
تقدر: می‌توانند (رد گزینه ۳)
واقفةً علی أقدامها: ایستاده روی پاهایشان (رد گزینه‌های ۱ و ۲)
مع إحتفاظ: با حفظ (رد گزینه ۱)

www.biomaze.ir

۳۰- **«کُتب فی موسوعة جدّی یسحب الإعصار أسماک المحیط و یجلبها أحیانا إلی جمهوریّة الهُندوراس مرّتین فی السّنة من مسافة بعیدة!»:**
۱) در دانشنامه پدربزرگ من نوشته‌اند گردباد بعضی اوقات دو بار در سال از مسافت دور ماهیان اقیانوس را می‌کشد و آن‌ها به جمهوری هندوراس می‌آورد!
۲) در دانشنامه پدربزرگم نوشته شده ماهی‌های اقیانوس گاهی دو بار در سال به وسیلهٔ گردباد از دورترین فاصله کشیده شده و به جمهوری هندوراس آورده می‌شوند!
۳) در دانشنامه پدربزرگم نوشته شده بعضی مواقع دو بار در سال از مسافتی دور گردبادها ماهیان را از اقیانوس می‌کشند و آن‌ها را به جمهوری هندوراس می‌آورند!
۴) در دانشنامه پدربزرگم نوشته شده است گردباد ماهی‌های اقیانوس را می‌کشد و گاهی دو بار در سال از فاصلهٔ دوری آن‌ها را به جمهوری هندوراس می‌آورد!

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط- ترجمه)

کُتِب: نوشته شده است (رد گزینه ۱) هر فعل ماضی که با ضمّه «ُ» شروع شود مجهول است (به جز افعالی مانند قُلتُ) و نباید به صورت معلوم ترجمه شود.
یجلب: می‌آورد (رد گزینه ۲) (فعل مضارع معلوم)
یسحب: می‌کشد (رد گزینه ۲)
الإعصار: گردباد (رد گزینهٔ ۳)
أسماک المحیط: ماهی‌های اقیانوس (رد گزینهٔ ۳)
مسافة بعیدة (موصوف و صفت): فاصلهٔ دور، مسافتی دور (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

گروه آموزشی ماز

۳۱- **«عندما کنتُ فی خمسة و ثلاثین من عمری سمعتُ من استاذی أنّ لأغلب الحیوانات لغة خاصّة بها و تتفاهم فیما بینها عن طریقها إضافة إلی امتلاکها للغةٍ عامّةٍ !»:**
۱) هنگامی که پنجاه و سه ساله بودم از استادم شنیدم بی‌شک بیشتر حیوانات زبانی خاص خود دارند که از طریق آن به تفاهم می‌رسند، افزون بر اینکه مالک زبان عام هستند!
۲) هنگامی که سی و پنج ساله بودم از استاد خود شنیدم که تمام حیوانات یک زبان مخصوص به خود دارند و میان خود از آن طریق تفاهم می‌کنند و افزون بر آن، یک زبان عام نیز دارند!
۳) هنگامی که سی و پنج ساله بودم از استادم شنیدم که بیشتر حیوانات علاوه بر داشتن زبانی عام، زبانی ویژهٔ خود دارند و میان خود از طریق آن تفاهم می‌کنند!
۴) هنگامی که پنجاه و سه ساله بودم از استادم شنیدم که اکثر حیوانات نزدشان زبانی خاص است، افزون بر اینکه یک زبان عام دارند که بین خود تفاهم می‌کنند!

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار- ترجمه)

خمسة و ثلاثین: سی و پنج (رد گزینه‌های ۱ و ۴) در عربی در اعداد دو رقمی ۲۱ به بعد، اول یکان می‌آید سپس دهگان (برعکس فارسی که اول دهگان می‌آید سپس یکان)
أنَّ: که (رد گزینهٔ ۱) «إن: همانا، بی‌شک»
عن طریقها: از طریق آن (رد گزینه‌های ۲ و ۴)
لغةٍ: زبانی (رد گزینهٔ ۱) نکره است
أغلب: اغلب، بیشتر (رد گزینهٔ ۲)

www.biomaze.ir

۳۲- **«من الّذین قد آمنوا بالله من یشتغلون بطاعة ربّهم و یجتنبون الکذّابین و هؤلاء محبوبون عند الله!»:**
۱) عده‌ای ازکسانی که به خدا ایمان آوردند به اطاعت پروردگار خویش مشغول می‌باشند و از بسیاردروغگویان دوری می‌کنند و این‌ها نزد خدا محبوب‌اند!
۲) عده‌ای از کسانی که به خدا ایمان آوردند مشغول عبادت پروردگار هستند و از دروغ‌ها دور می‌شوند و این‌ها نزد خدا دوست داشتنی هستند!
۳) آنان که به خدا ایمان می‌آورند کسانی هستند که به اطاعت پروردگارشان پرداخته، از بسیاردروغگویان دوری کرده و نزد خدا محبوب هستند!
۴) از میان کسانی که ایمان آوردند کسانی که به عبادت پروردگار مشغولند و از بسیاردروغگویان دوری می‌کنند، نزد خدا محبوب هستند!

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط- ترجمه)

من الّذین قد آمنوا بالله: عده‌ای از کسانی که به خدا ایمان آوردند (رد گزینهٔ ۳)
یشتغلون: مشغول می‌باشند (رد گزینهٔ ۳)
ربّهم: پروردگارشان (رد گزینه‌های ۲ و ۴)
یجتنبون: دوری می‌کنند (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

الکذّابین: بسیار دروغگویان (رد گزینه ۲)

هؤلاء: این‌ها (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

www.biomaze.ir

۳۳- **عیّن الخطأ:**

۱) ما أجمل الصّبر علی الإطاعة و علی ما تحبّه و لا یحبّه الله!: چه زیباست صبر بر اطاعت بر آنچه که دوستش داری و خدا آن را دوست ندارد!

۲) یکون خُمس سکّان العالم مسلمین و لکنّهم تفرّقوا فی الأرض!: یک پنجم ساکنان جهان مسلمانان هستند، ولی آن‌ها در زمین پراکنده‌اند!

۳) ذاک هو ربّنا الرّحیم الّذی أنعمه منهمرة علی کلّ عباده!: آن همان پروردگار مهربانمان است که نعمت‌هایش بر تمام بندگانش ریزان است!

٤) جاء المعلّم بالأوراق الإمتحانیّة لمّا کنّا فی القاعة!: زمانی که در سالن بودیم معلم برگه‌های امتحانی را آورد!

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط- ترجمه)

ترجمهٔ درست عبارت: «یک پنجم ساکنان جهان مسلمانان هستند، ولی در زمین پراکنده شده‌اند!»

www.biomaze.ir

۳٤- **عَیّن الخطأ فی التّرجمة:**

۱) جاء أخی بالشّای بعد اجتماع الضّیوف فی البیت!: برادرم چای را بعد از جمع شدن مهمانان در خانه آورد!

۲) سیتخرّج من هذه المدرسةِ مئةُ طالبٍ فی السّنوات التّالیة!: در سال‌های بعد یکصد دانش آموز از این مدرسه فارغ التحصیل خواهند شد!

۳) تعرّفْت علی أصدقاء محسنین فی هذه المدرسة الکبیرة!: در این مدرسه بزرگ، با دوستان نیکوکاری آشنا شدم!

٤) عندما کنّا فی الصفّ قام معلّمنا بإغلاق النّوافذ و الأبواب!: هنگامی که در کلاس بودیم معلّممان برای بستن پنجره‌ها و درها از جا برخاست!

پاسخ: گزینه ٤ (دشوار- ترجمه)

فعل «قامَ» به معنای «ایستادن» هرگاه با «بِ» به کار رود، به معنای «پرداخت، اقدام کرد» ترجمه می‌شود.

گاهی حرف اضافه معنای فعل را عوض می‌کند.

مثال:

قام (ایستاد)	قام بِ (اقدام کرد،عمل کرد،پرداخت،انجام داد)
جاء (آمد)	جاء بِ (آورد)

گروه آموزشی ماز

۳۵- **آیا می‌دانی در زبان گربه غده‌های زیادی وجود دارد که به بهبودی زخم‌هایش کمک می‌کند!:**

۱) هل تعلم فی لسان القطّ، الغدد المتعددة تساعد فی إلتئام الجروح!

۲) هل تعلمین هناک الغدد الکثیرة فی لسان القطّ تمدّ لإلتئام جرحه!

۳) هل تعلم فی لسان القطّ الغدد المتعددة الّتی تمکن مساعدة إلتئام جروحه!

٤) هل تعلمین هناک غدد کثیرة فی لسان القطّ تساعد فی إلتئام جروحه!

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط- تعریب)

رد سایر گزینه‌ها:

غده‌های بسیاری: غدد متعددة (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

زخم‌هایش: جروحه (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

کمک می‌کند: تساعد (رد گزینه ۳)

www.biomaze.ir

قال رسول الله: خَیرُ الدُّنیا وَالآخِرَةِ مَعَ العِلمِ. تطلب نصوصنا الدینیة التعلیم و التعلّم منّا. تحدّث العدید من أحادیث الأئمة عن أهمیة تعلّم العلوم و التفکیر فی الکون. کما قال رسول الله (ص) فی حدیث جمیل «طلب العلم فریضة». فی العصور القدیمة، کان التدریس و التعلّم یتمّ من خلال الکتب، ولکن الیوم یمکن تعلّم العلوم من خلال الإنترنت و التلفزیون و البرامج المختلفة.

فی السّنوات الأخیرة إزداد عدد الطلّاب الّذین یرحلون إلی البلاد الغربیّة للدّراسة فی جامعاتها و اکتساب العلوم و الفنون الجدیدة. فی الواقع أنّ الغربیّین یستخدمون أسالیب متنوّعة و متقدّمة و معدّات حدیثة لیعلّموا الطلّاب بشکل أحسن! هذا یکون السّبب الأصلیّ لرحلة طلّابنا إلی هناک و الإسلام یُشجّع جمیع النّاس علی طلب العلم.

علی هؤلاء الطلّاب أن یرجعوا إلی بلادهم و مواطنهم و یتعاهدوا أمر تعلیم سائر طلّاب وطنهم حتّی یرفعوا مستوی الجامعات العلمیّ فی بلادهم و یُقلّلوا إحتیاج المسلمین إلی الجامعات الغربیّة، لأنّ الغربیّین یحبّون أن یتسلّطوا علی المسلمین من أیّ طریق ممکن و لا یحبّون الإستغناء العلمیّ عنهم، کما جاء فی القرآن الکریم: «لن یجعل الله للکافرین علی المسلمین سبیلا» و تُشاهَد فی الإنترنت جملات منقذة حول العلم و العلماء!»

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

ترجمه متن:

پیامبر خدا فرمودند: خیر دنیا و آخرت همراه علم است. متون دینی ما از ما تعلیم و علم آموزی را می‌خواهند. احادیث بی‌شماری از امامان در مورد اهمیت فراگیری علوم و تفکر در مورد هستی صحبت کرده است. همانطور که پیامبر خدا در حدیثی زیبا گفت؛ پیامبر فرمودند: طلب علم واجب دینی است. در گذشته آموزش و یادگیری از طریق کتاب کامل می‌شد، اما امروزه می‌توان علم را از طریق اینترنت، تلویزیون و برنامه‌های مختلف آموخت.

در سال‌های اخیر تعداد دانشجویانی که به کشورهای غربی برای درس خواندن در دانشگاه‌هایشان و کسب علوم و فنون جدید کوچ می‌کنند، فزونی یافته است. در واقع غربی‌ها روش‌های متنوع و پیشرفته و تجهیزات جدیدی را به کار می‌گیرند تا این که دانشجویان را به صورتی نیکوتر آموزش دهند. این علت اصلی کوچ دانشجویان ما بدانجاست و دین اسلام همه مردم را به خواستن علم و دانش تشویق می‌نماید این دانشجویان باید به سرزمین و زادگاه‌های خویش بازگردند و امر تعلیم و آموزش سایر دانش‌آموزان و دانشجویان سرزمین خود را به عهده بگیرند تا این که سطح علمی دانشگاه‌ها را در کشور خویش بالا ببرند و نیاز مسلمانان را به دانشگاه‌های غربی کاهش دهند. برای این که غربی‌ها مایل‌اند که به هر طریق ممکن بر مسلمانان برتری و تسلط یابند و بی‌نیازی علمی از آن‌ها را دوست ندارند. چنانچه در قرآن کریم آمده است: «خداوند هرگز برای کافران بر مسلمانان تسلّطی قرار نخواهد داد و در اینترنت جملات نجات دهنده‌ای درباره علم و علما دیده می‌شود».

گروه آموزشی ماز

۳۶- **عیّن الصّحیح:**

۱) فی الجامعات الغربیّة یُرجع الأساتذة الطلّاب المسلمین إلی بلادهم!

۲) یرحل الطلّاب إلی جامعات البلاد الغربیّة لأنّها تستفید من أسالیب متقدّمة!

۳) إنّ الغربیّون قد تسلّطوا علی بلادنا الإسلامیّة لأنّ جامعاتهم کبیرة جدّا!

٤) فی هذه الأیام نستفید لتعلّم العلوم المختلفة من الإنترنت و التلفاز فقط!

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار- درک مطلب)

«دانشجویان به دانشگاه‌های کشورهای غربی کوچ می‌کنند، زیرا از روش‌های آموزشی پیشرفته استفاده می‌کنند».

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «استادان در دانشگاه‌های غربی دانشجویان مسلمان را به کشور خود باز می‌گردانند».

گزینه ۳: «غربی‌ها بر سرزمین اسلامی ما تسلط یافتند زیرا دانشگاه‌هایشان بسیار بزرگ است».

گزینه ۴: «امروزه برای یادگیری علوم جدید فقط از اینترنت و تلویزیون استفاده می‌کنیم!».

www.biomaze.ir

۳۷- **عیّن الخطر للمسلمین:**

۱) ازدیاد مهاجرة الطلّاب المسلمین إلی البلاد الغربیّة!

۲) طلب العلم من الغربیّین و هم لایحبّون أن یُعلّمونا!

۳) رجوع الطلّاب المسلمین من البلاد الغربیّة قبل إتمام دراساتهم!

٤) تسلّط الغربیّین علی المسلمین بسبب احتیاجهم العلمیّ إلی الغربیّین!

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط- درک مطلب)

«تسلّط غربی‌ها بر مسلمانان به دلیل نیاز علمی‌شان به غربی‌ها، برای مسلمانان خطرناک است!»

تشریح گزینه‌های دیگر:

۱) زیاد شدن مهاجرت دانشجویان مسلمان به کشورهای غربی!

۲) طلب دانش از غربی‌ها درحالی که دوست ندارند به ما بیاموزند!

۳) بازگشت دانشجویان مسلمان از کشورهای غربی قبل از اتمام درسشان!

گروه آموزشی ماز

۳۸- **ما هو مقصود عن هذا الکلام «أطلبوا العلم و لو بالصّین!»؟**

۱) تعلّم بکل طریق یمکن علینا!

۲) تعلّم العلوم الإلهیّة!

۳) تعلّم العلوم النافعة!

٤) إجتناب من تعلّم العلوم من الکفّار!

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط- درک مطلب)

«علم را طلب کنید حتی اگر در چین باشد!» این کشور نماد دور بودن و مسافت طولانی محسوب می‌شد

۱-یادگیری به هر راهی که برایمان ممکن است!

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه۲: یادگیری علوم الهی!

گزینه ۳: یادگیری علوم نافع!

گزینه ۴: دوری از یادگیری علوم از کافران!

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

www.biomaze.ir

۳۹- عیّن عنواناً أنسب للنّصّ:

۱) تعلّم بأی طریق ممکن!
۲) التعلّم خیر من التعلیم!
۳) ما أکّدت نصوصنا الدینیّة إلّا بالعلم!
٤) العلماءِ أحبّ عباداللّه!

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط- درک مطلب)

آموختن به هر طریق ممکن! برای عنوان متن، مناسب‌تر است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: آموختن بهتر از آموزش دادن است!

گزینه ۳: متن‌های دینی ما فقط به علم توصیه کرده‌اند!

گزینه ۴: دانشمندان محبوبترین بندگان خدا هستند!

گروه آموزشی ماز

٤۰- **«تطلب»:**

۱) فعل مضارع- للمخاطب- معلوم/ فعل و مع فاعله جملة فعلیّة
۲) مضارع- للغائبة- مجرّد ثلاثی (مصدره: طلب)/ فاعله «الدینیّة»
۳) للغائبة- لیس له حرف زائد- معلوم/ فعل و مع فاعله «نصوص» الجملة فعلیّة
٤) مضارع- للمخاطب- مجرّد ثلاثی(مصدره: إطلاب)/ فعل و فاعله «نصوص»

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط- تحلیل صرفی)

گزینه ۱: للمخاطب← للغائبة

گزینه ۲: فاعله «الدینیّة» ← فاعله «نصوص»

گزینه ۴: للمخاطب← للغائبة/ إطلاب← طلب

www.biomaze.ir

٤۱- **«تُشاهَد»:**

۱) فعل مضارع- للغائبة- مزید ثلاثی (حروفه الأصلیّة: ش ه د)/ فعل و فاعله محذوف و الجملة فعلیّة
۲) مضارع- للمخاطب- مزید ثلاثی من وزن فاعل و مصدره مفاعلة/ فعل مجهول
۳) فعل مضارع- مزید ثلاثی (حروفه الأصلیّة: ش ه د)- معلوم/ فعل و فاعله جملات
٤) مضارع- مزید ثلاثی (من وزن تفاعَل)- مجهول/ فعل و الجملة فعلیّة

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط- تحلیل صرفی)

گزینه ۲: للمخاطب← للغائبة

گزینه ۳: معلوم← مجهول/ فاعله جملات← فاعله محذوف

گزینه ۴: تفاعَل← فاعل

گروه آموزشی ماز

٤۲- **«مُنقِذة»:**

۱) اسم- مؤنث- إسم فاعل (مصدره «إنقاذ»)/ صفة للموصوف «الإنترنت»
۲) اسم- مؤنث- إسم فاعل (فعله: نقذ)/ صفة للموصوف «جملات»
۳) اسم-مفرد مؤنث-إسم فاعل (مصدره: إنقاذ)/ صفة للموصوف «جملات»
٤) مفرد مؤنث- معرفة (علم)- اسم مفعول (فعله: أنقذ)/ صفة و الموصوف: جملات

پاسخ: گزینه ۳ (ساده- تحلیل صرفی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «الإنترنت» ← «جملات»

گزینه ۲: نقذ← أنقذ

گزینه ۴: معرفة علم ← نکرة/ إسم مفعول ← إسم فاعل

www.biomaze.ir

۴۳- **عیّن الخطأ فی ضبط حرکات الحروف:**
۱) إشتَرَیتُ هذه الأدویة من صَیدلیَّة کانَت فی شارِعنا!
۲) کُلوا جَمیعاً و لاتَفَرَّقوا إنَّ البرکَة مَع الجماعَة!
۳) هذا الحَیوان قادر أن یُدیرَ عَینَیه فی إتِّجاهات مُختَلفَة!
۴) علینا الإعتِصام بِحَبلِ الله لأنّه حبل یَساعدُنا فی الحیاة!

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط- ضبط حرکت)

«إعتِصام» مصدر باب إفتعال و «یُساعِد» مضارع باب مُفاعَلَة است.

گروه آموزشی ماز

۴۴- **عیّن الخطأ عن علامات المؤمن:**
۱) هو ماصبر عند المصیبة!
۲) عندما یغضب، یحلم کثیراً!
۳) عندالخوف و الرّجاء یصدق دائماً!
۴) فی الخفاء و العلن ورعه ثابت!

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط- لغت)

در هنگام مصیبت صبر نکرد (نمی‌کند)

www.biomaze.ir

۴۵- **أیُّ محاسبة عددیَّة تساوی عددا أقلَّ من «مِئَة»؟**
۱) عشرون فی خمسة
۲) أربعة و خمسون زائد ثلاثة و ستّین
۳) أربعون ناقص أربعة
۴) مئة تقسیم علی واحد

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط- قواعد)

کدام محاسبهٔ عددی برابر با عددی کمتر از ۱۰۰ است؟
۱) بیست ضرب در پنج (۱۰۰=۵× ۲۰)
۲) پنجاه و چهار به علاوهٔ شصت و سه (۱۱۷= ۶۳+۵۴)
۳) چهل منهای چهار (۳۶=۴-۴۰)
۴) صد تقسیم بر یک (۱۰۰=۱÷۱۰۰)

- یساوی = مساوی است با
- چهار عمل اصلی به عربی
- به علاوه ← + زائد
- منها ← - ناقص
- تقسیم ← ÷ تقسیم علی
- ضرب ← × ضرب فی یا فی

گروه آموزشی ماز

۴۶- **عیّن الفعل الّذی یختلف عدد حروفه الزّائدة عن البقیة:**
۱) قراءة القرآن فی شهر رمضان ستنوِّر قلوبنا!
۲) نشترک مع زملائنا فی حفلةٍ تنعقد سنویّاً فی الشّرکة!
۳) طلّابی إجتمِعوا مع معلّمیکم فی صالة الإمتحان!
۴) فی المطار سائح یتبسّم عند مشاهدة الأطفال!

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار- قواعد)

«سَتُنَوِّر» از باب «تفعیل» است و یک حرف زائد دارد.

سایر افعال: «نَشترکُ، تنعقِدُ، إجتَمعوا، یتبسّم» همگی از باب‌های «إفتعال»، «إنفعال» یا «تفعّل» هستند و دو حرف زائد دارند.

*این جدول حفظ شود.

ماضی	مضارع	امر	مصدر(اسم)	تعداد حروف زائد	
اِستَفعَلَ	یَستَفعِلُ	اِستَفعِلْ	استفعال	الف/س/ت	
اِستَخرَجَ	یَستَخرِجُ	اِستَخرِجْ	استخراج		
اِفتَعَلَ	یَفتَعِلُ	اِفتَعِلْ	افتعال	الف/ت	
اِکتَسَبَ	یَکتَسِبُ	اِکتَسِبْ	اکتساب		
اِنفَعَلَ	یَنفَعِلُ	اِنفَعِلْ	انفعال	الف/ ن	
اِنجَمَدَ	یَنجَمِدُ	اِنجَمِدْ	انجماد		
تَفَعَّلَ	یَتَفَعَّلُ	تَفَعَّلْ	تَفَعُّل	ت/ ع	اثرپذیری
تَقَدَّمَ	یَتَقَدَّمُ	تَقَدَّمْ	تَقَدُّم		

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

تَفاعَلَ	یَتَفاعَلُ	تَفاعَلْ	تفاعُل	ت/ الف	
تَکاتَبَ	یَتَکاتَبُ	تَکاتَبْ	تکاتُب		
فاعَلَ	یُفاعِلُ	فاعِلْ	مفاعَلَه (فعال)	الف	
جاهَدَ	یُجاهِدُ	جاهِدْ	مجاهده(جِهاد)		
فَعَّلَ	یُفَعِّلُ	فَعِّلْ	تفعیل	ع	
کَبَّرَ	یُکَبِّرُ	کَبِّرْ	تکبیر		
اَفعَلَ	یُفعِلُ	افعِلْ	افعال	الف	
اَحسَنَ	یُحسِنُ	احسِنْ	احسان		

www.biomaze.ir

٤٧- **عَیِّن ما یختلف فی نوع الخبر:**

١) إنّ نظر المعلّم إلی التّلامیذ حبّاً لهم عبادةٌ!
٢) تفکّر فی العالَم خیر من ألف صلاة و صیام!
٣) لهذا الحیوان صوت یحذِّر به بقیّةَ الحیوانات!
٤) لسان القطّ مملوء بغدد تفرز سائلاً مطهِّرا!

پاسخ: گزینهٔ ٣ (متوسط- قواعد)

در گزینهٔ ٣ ترکیب «لهذا» خبر است. این ترکیب به شکل جارّ و مجرور آمده که در جایگاه خبر جملهٔ اسمیه قرار گرفته و بر مبتدا مقدّم شده است.
واژه‌های «عبادةٌ» ، «خیرٌ» و «مملوء» به ترتیب در گزینه‌های ١، ٢ و ۴ خبرند که از جنس اسم هستند؛ نه جارّ و مجرور.

جمله اسمیه:جمله‌ای است که با اسم شروع می‌شود و دارای دو رکن مبتدا و خبر است
(مبتدا و خبر شبیه همان نهاد و گزاره در زبان فارسی است)
مبتدا: اسمی است که درابتدای جمله می‌آید و درباره‌ی آن خبری گفته می‌شود و اعراب آن همیشه مرفوع است.
(مبتدا می‌تواند ضمیر منفصل مرفوعی و یا اسم اشاره باشد)
مثال: أنتَ مسوولٌ عَن عَملِکَ
مبتدا خبر
خبر: بخش دوم جمله جمله اسمیه است و درباره‌ی مبتدا خبری می‌دهد و اعراب خبر هم مرفوع می‌باشد و به سه شکل اسم (مفرد)/فعل(جمله)/جارومجرور(شبه جمله) می‌آید، ما در جمله اول دنبال خبر مفرد هستیم اگر نبود خبر جمله و اگر نبود در نهایت خبر شبه جمله (به ترتیب اولویت)
اگر چندتا جار و مجرور داشته باشیم،جار و مجرور (ک+اسم)خبر است
الحاکمِ لنا فی المدینه کالصدیق
مبتدا ج.م(خبر)
نکته خیلی مهم:گاهی خبر بر مبتدا مقدم می‌شود در صورتی که خبر از نوع جار و مجرور باشد و مبتدا نکره باشد خبر بر مبتدا مقدم می‌شود.
مثال: علی الجدارِ صورةٌ
خبر مقدم مبتدا
(جارومجرور) (موخر)

گروه آموزشی ماز

٤٨- **عیّن فعلا مزیدا حُذف فاعله:**

١) علماء تلک المدینة یُسمّون هذه الظّاهرة مطر السّمک!
٢) یُعطی الله العابدین أجراً جمیلاً فعلینا العبادة فی الحیاة!
٣) تُفتح أبواب المساجد ساعة واحدة قبل أذان المغرب!
٤) یُشجَّع زملائی علی إستخدام أسلوب مدیر المدرسة!

پاسخ: گزینهٔ ٤ (دشوار- قواعد)

سؤال فعل ثلاثی مزیدی را خواسته است که فاعلش حذف شده است؛ یعنی مجهول شده است.

بررسی گزینه‌ها:

١) «یُسمّون» ثلاثی مزید (باب تفعیل) است اما مجهول نشده.
٢) «یُعطی» ثلاثی مزید (باب إفعال) است اما مجهول نشده.
٣) «تُفتح» مجهول است؛ ولی ثلاثی مجرّد است.
۴) «یشجَّع» هم فعل ثلاثی مزید از باب «تفعیل» و هم مجهول است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ٢٠ را به سامانه ٢٠٠٠٨٥٨٥ ارسال کنید.

فعل ماضی و مضارع برای مجهول شدن چه تغییری باید بکنند؟
مجهول کردن فعل ماضی ← بروزن فُعِلَ/ کَتَبَ ← کُتِبَ - خَرَجَ ← خُرِجَ
حرکت عین الفعل یعنی دومین حرف اصلی یا همان حرف وسط را کسره ـِ داده و حرف قبل از آخرا حرکت ضمه ـُ می‌دهیم و با حرف ساکن کاری نداریم.
مثال: أعلَمَ/أُعلِم ← إکتَسَبَ/أُکتُسِبَ
مجهول کردن فعل مضارع ← بروزن یُفعَلُ/ یَذهبُ ← یُذهَبُ - یَخرجُ ← یُخرَجُ
حرکت عین الفعل یعنی دومین حرف اصلی یا همان حرف وسط را فتحه ـَ داده و حرف مضارع را در اول فعل ضمه ـُ می‌دهیم و با حروف دیگر هیچ کاری نداریم.
مثال: یَستَخرِجُ ← یُستَخرَج
پس: هر فعل ماضی که اولش (ضمه ـُ) و عین الفعل آن کسره ـِ باشد مجهول است.
(کلا فعل ماضی اگر با ـُ شروع شود حتما مجهول است)
فعل مضارع اگر اولش (ضمه ـُ) و عین الفعل آن (فتحه ـَ) باشد مجهول است.
اما مضارع اگر با ـُ شروع شود حتما باید به عین الفعل آن توجه کرد که فتحه ـَ و به سه باب إفعال (یُفعِلُ)، تفعیل (یُفَعِّلُ)، مفاعَلَة (یفاعِل) نرفته باشد.

www.biomaze.ir

۴۹- **عیّن الفعل الّذی لایمکن أن یقرأ مجهولا (علی حسب القواعد أو المعنی):**

۱) ارسلت ماء إلی مناطق جافّة فی هذه القریة!
۲) اکرمت اُختی الصّغیرة فی ضیافة بیتی!
۳) اخبرت زمیلتی بخبر حسن و هو نجاحی فی المباراة!
۴) انزلت سکینة علی الرّسول و علی المؤمنین!

پاسخ: گزینهٔ ۱ (دشوار- قواعد)

ابتدا به صورت سؤال دقّت کنید: فعلی را مشخّص کن که ممکن نیست مجهول خوانده شود.
در گزینهٔ ۲:«أکرمت» و «اُکرمت» هر دو قابل خواندن است. (هم معلوم و هم مجهول)
در گزینهٔ ۳: «أخبرت» و «اُخبرت» هر دو قابل خواندن است. (هم معلوم و هم مجهول)
در گزینهٔ ۴: «أنزلتُ» و «اُنزلت» هر دو قابل خواندن است. (هم معلوم و هم مجهول)
ولی در گزینهٔ ۱ فقط به صورت «أرسلتُ» قابل خواندن است، زیرا اگر مجهول باشد از نظر جنس و تعداد با «کتاب» مطابقت ندارد.

گروه آموزشی ماز

۵۰- **عیّن عبارةً ماجاءت فیها الحروف الجارَّةُ و نون الوقایةِ معا:**

۱) کان أبی یبنی مدرسة فی تلک القریة الصّغیرة!
۲) کان الدُّلفین قادراً علی أن ینقذنی من الغرق!
۳) و اجعلنی فی عینی صغیرا و فی أعین الآخرین کبیراً!
۴) قبل أن أغرق أخذنی شیءٌ إلی الشّاطئِ!

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط- قواعد)

در گزینهٔ ۱ حروف جرّ «فی» آمده، ولی نون وقایة نیامده است.
در سایر گزینه‌ها حروف جرّ و هم‌چنین نون وقایة آمده است:
۲) حرف جرّ «علی و مِن» / نون وقایة در فعلِ «أن ینقذنی»
۳) حرف جرّ «فی» که دو بار آمده/ نون وقایة در فعل «إجعلنی»
۴) حرف جرّ «إلی»/ نون وقایة در فعل «أخذنی»

جار و مجرور (حرف جر)
به حروف (مِن، فی، إلی، علی، بِ، لِ، عَن، کَ) در دستور زبان فارسی (حروف جر) و به اسم پس از آن‌ها (مجرور) و به هر دو (جارّ و مجرور) می‌گویند.
مهم‌ترین معانی حروف جر:
۱- مِن (از) ← برای بیانِ آغاز زمان یا مکان و برای بیان جنس و ....
مثال: حتّی تنفقوا مِمّا تُحبونَ. تا انفاق کنید از آنچه دوست می‌دارید. (مِمّا = مِن+ما)
مثال: مِن هُنا إلی هُناک. از اینجا تا آنجا
۲- فی(در)
مثال: النجاةُ فی الصدقِ. رهایی در رستگاری است.
۳- إلی (به، به سوی، تا)
مثال: یَبعث اللهُ رسوله إلی قومهِ. خداوند پیامبرش را بسوی مردمش فرستاد.
مثال: کان الفلاحُ یعملُ فی المزرعة مِن الصباح إلی اللیل. کشاورز از صبح تا شب در مزرعه کار می‌کرد.
۴- عَلَی (بر، روی) و گاهی در اول جمله برسر اسم یا ضمیر، به معنی (باید) است.
مثال: الحقیبةُ علی المِنضَدَةِ. کیف روی میز است.
مثال: الناسُ عَلی دینِ مُلوکِهِم. مردم بر دین پادشاهانشان هستند.
۵- بِ (به وسیله (با)، در)
مثال: کَتبتُ بالقلمِ. با قلم نوشتم
مثال: وَلَقَد نصرکُم اللهُ بِبدرٍ. و خدا شما را در جنگ بدر یاری کرد.

۶- لِ (برای، ازآنِ(مالِ)، داشتن) قبلا در موردش توضیح دادیم.

۷- عَن (از، درباره)

مثال: و هو الَّذی یَقبلُ التوبة عن عبادهِ و یَعفُو عَنِ السَّیِّئَاتِ.

او کسی است که توبه را از بندگانش می‌پذیرد و از بدی‌ها دور می‌کند.

۸- کَ (مانند)

مثال: القرآنُ کالنورِفی الهدایةِ. قرآن در هدایت کردن مانند نور است.

تشخیص ی فاعلی از مفعولی: اگر بین فعل و ضمیر ی ، نونی بیاید در این صورت ضمیر ی نقش مفعول را دارد و به آن نون هم نون وقایه می‌گویند.

مثال: یَعرِف + ی ← یَعرفنی (مرا می‌شناسد)

مثال: أَخذنی(مرا برد) ← مفعولی

أُترکی(ترک کن) ← فاعلی

أُحزُنی ← فاعلی (چون نون برای خود فعل است)

www.biomaze.ir

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۵۱- شیطان برای فریب دادن انسان‌ها، تجلی چه چیزی را در برنامهٔ خود قرار داده است و به چه وسیله‌ای ایشان را از یاد خدا و نماز باز می‌دارد؟

۱) دنیا ـ شراب و قمار
۲) دنیا ـ فریفتن با آرزوهای طولانی
۳) گناه ـ شراب و قمار
۴) گناه ـ فریفتن با آرزوهای طولانی

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۲ ـ صفحهٔ ۳۴ ـ متوسط)

آیهٔ ۹۱ سورهٔ مائده: «شیطان می‌خواهد به وسیلهٔ شراب و قمار، در میان شما دشمنی و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا و نماز باز دارد.»

توجه داشته باشید که شیطان می‌خواهد گناه را در نظر ما زیبا نشان بدهد، پس زیبا نشان دادن دنیا توسط شیطان غلط است.
شیطان با استفاده از شراب و قمار می‌خواهد ما را از یاد خدا و نماز بازدارد.

گروه آموزشی ماز

۵۲- ایجاب و سلب اختیار انسان در سخن شیطان در قیامت، به‌ترتیب در کدام گزینه مشهود است و مورد دوم مربوط به کدام عالم است؟

۱) و شما فریادرس من نیستید ـ من بر شما تسلطی نداشتم ـ قیامت
۲) و شما فریادرس من نیستید ـ من فقط شما را به گناه دعوت کردم ـ دنیا
۳) پس مرا سرزنش نکنید و خود را سرزنش کنید ـ این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید ـ دنیا
۴) شما را دعوت کردم و شما مرا پاسخ دادید ـ نه من می‌توانم به شما کمکی کنم و نه شما می‌توانید مرا نجات دهید ـ قیامت

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۲ ـ صفحهٔ ۳۳ ـ متوسط)

عبارت «شما را دعوت کردم و شما مرا پاسخ دادید» از زبان شیطان خطاب به جهنمیان، بیانگر عدم اجبار شیطان و مختار بودن انسان در محدودهٔ دنیا و عبارت «نه من می‌توانم به شما کمکی کنم و نه شما می‌توانید مرا نجات دهید» نشان دهندهٔ سلب اختیار شیطان و انسان در محدودهٔ قیامت است.

انسان در دنیا اختیار دارد، ولی در قیامت اختیار ندارد.

شیطان در عبارت «شما را دعوت کردم و شما مرا پاسخ دادید»، می‌گوید که بر انسان در دنیا تسلط نداشته است و این انسان بوده است که با اختیار خود، گناه کرده است.
عبارت: «نه من می‌توانم به شما کمکی کنم و نه شما ...»، بیانگر سلب اختیار انسان و شیطان در قیامت است.

www.biomaze.ir

۵۳- مخاطب واجب تعالی در این جمله که: «یک عده‌ای با خواری و سرافکندگی وارد جهنم می‌شوند»، چه کسانی هستند؟

۱) کسانی که به خدا می‌گویند: خداوندا به ما در دنیا نیکی عطا کن.
۲) کسانی که کالای زندگی دنیا و آرایش آن را از خدا می‌طلبند.
۳) کسانی که سرای آخرت را طلب می‌کنند و برای آن سعی و کوشش می‌نمایند.
۴) کسانی که تنها زندگی زودگذر دنیا را می‌طلبند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۱ ـ صفحهٔ ۱۷ ـ متوسط)

بر اساس آیهٔ شریفهٔ ۱۸ سورهٔ اسراء : «آن کس که تنها زندگی زودگذر دنیا را می‌طلبد، آن مقدار از آن را که بخواهیم - و به هر کس اراده کنیم - می‌دهیم؛ سپس دوزخ را برای او قرار خواهیم داد تا با خواری و سرافکندگی در آن وارد شود.»

ورود با خواری و سرافکندگی در جهنم مربوط به کسانی است که تنها زندگی زودگذر دنیایی را می‌طلبند و می‌خواهند. به عبارت دیگر، طلبیدن زندگی زودگذر دنیا به تنهایی نتیجه‌ای جز ورود به جهنم با خواری و سرافکندگی ندارد.

گروه آموزشی ماز

۵۴- تجلی ایمان به خدا و روز قیامت و عمل صالح، از کدام عبارت شریفه مستفاد می‌گردد و مبنای نادرستی عقیدهٔ کافران که زندگی را منحصر به زندگی دنیوی می‌دانند، چیست؟

۱) ﴿فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾ ـ ﴿مَا لَهُمْ بِذَٰلِكَ مِنْ عِلْمٍ إِنْ هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ﴾
۲) ﴿فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾ ـ ﴿مَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ﴾
۳) ﴿إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ﴾ ـ ﴿مَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ﴾
۴) ﴿إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ﴾ ـ ﴿مَا لَهُمْ بِذَٰلِكَ مِنْ عِلْمٍ إِنْ هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ﴾

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۳ ـ صفحه‌های ۴۲ و ۴۴ ـ متوسط)

با توجه به آیهٔ شریفهٔ ﴿مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾، پیامد اعتقاد به خدا و جهان آخرت و انجام عمل صالح، نداشتن ترس و غم است. همچنین مبنای عقیده کافرانی که زندگی را منحصر به زندگی دنیوی می‌پندارند﴿قَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا﴾، در عبارت قرآنی ﴿مَا لَهُمْ بِذَٰلِكَ مِنْ عِلْمٍ إِنْ هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ﴾: «البته این سخن را از روی علم نمی‌گویند، بلکه فقط ظن و خیال آنان است»، آمده است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

نتیجه یا تجلی ایمان به خدا و روز قیامت و عمل صالح یعنی اثرات اعتقاد به معاد.

پس اثرات اعتقاد به معاد در عبارت شریفهٔ «فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ»، مشهود است.

عقیدهٔ منکران معاد درست نیست، چون این عقیده را از روی علم و آگاهی نمی‌گویند، بلکه از روی ظن و خیال و گمان بیان می‌کنند: «مَا لَهُمْ بِذٰلِكَ مِنْ عِلْمٍ إِنْ هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ»

www.biomaze.ir

۵۵- بی‌ارزش شدن زندگی چند روزهٔ دنیایی برای کسانی که اعتقادی به معاد ندارند، به‌ترتیب چه متبوع و تابعی دارد؟

۱) گرایش به جاودانگی ـ کناره‌گیری از دیگران

۲) گرایش به جاودانگی ـ دنیا را به عنوان معبود و هدف قرار دادن

۳) تنوع‌طلبی بیش از اندازه ـ دنیا را به عنوان معبود و هدف قرار دادن

۴) تنوع‌طلبی بیش از اندازه ـ کناره‌گیری از دیگران

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۳ ـ صفحهٔ ۴۵ ـ متوسط)

از پیامدهای مهم این نگرش برای انسانی که بی‌نهایت‌طلب است و میل به جاودانگی دارد، این است که همین زندگی چند روزه برایش بی‌ارزش می‌شود؛ در نتیجه (معلول) به یأس و ناامیدی دچار می‌شود و شادابی و نشاط زندگی را از دست می‌دهد (معلول)، از دیگران کناره‌گیری می‌کند (معلول) و به انواع بیماری‌های روحی دچار می‌شود (معلول).

انسان‌ها چون میل به جاودانگی دارند، اگر معتقد به معاد نباشند و منکر معاد باشند، زندگی چند روزهٔ دنیایی نیز برایشان بی‌ارزش می‌شود.

اگر این اتفاق بیفتد (بی‌ارزش شدن زندگی دنیایی)، چند اثر برای ما به همراه دارد : ۱- کناره‌گیری از دیگران ۲- گرفتار شدن به بیماری‌های روحی و ...

گروه آموزشی ماز

۵۶- ضرورت بحث از معاد چیست و انگیزهٔ انکار معاد جسمانی در منکران معاد کدام است؟

۱) دفع خطر احتمالی لازم است. ـ به علت محدودیت ذهن، آن را بعید می‌دانند.

۲) خداوند حکیم است. ـ به علت محدودیت ذهن، آن را بعید می‌دانند.

۳) دفع خطر احتمالی لازم است. ـ به قدرت خداوند معرفت ندارند.

۴) خداوند حکیم است. ـ به قدرت خداوند معرفت ندارند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۴ ـ صفحه‌های ۵۳ و ۵۴ ـ متوسط)

قبل از اینکه به بحث دربارهٔ جهان پس از مرگ بپردازیم، بهتر است به این سؤال پاسخ دهیم که ضرورت بحث از معاد چیست؟ برای اثبات اهمیت و ضرورت تأمل در موضوع معاد، تنها به یک دلیل بسنده می‌کنیم و آن اینکه «دفع خطر احتمالی لازم است.»

قرآن یکی از انگیزه‌های انکار معاد را نشناختن قدرت خدا معرفی می‌کند.

توجه کنید که:

ضرورت بحث از معاد←دفع خطر احتمالی

ضرورت معاد←حکمت و عدل خداوند می‌باشد.

www.biomaze.ir

۵۷- با توجه به آیات سورهٔ مبارکهٔ واقعه، دوزخیان در حالی که در دنیا مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان اصرار می‌کردند، با چه زبانی آخرت را انکار می‌کردند؟

۱) چه کسی این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده می‌کند؟

۲) پروردگارا ما را بازگردانید، باشد که عمل صالح انجام دهیم.

۳) زندگی و حیات ما چیزی جز همین زندگی و حیات دنیایی ما نیست.

۴) هنگامی که ما مردیم و استخوان شدیم، آیا برانگیخته خواهیم شد؟

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۴ ـ صفحهٔ ۵۸ ـ آسان)

آیات ۴۵ تا ۴۸ سورهٔ واقعه: «آنان (دوزخیان) پیش از این (در عالم دنیا) مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌کردند و می‌گفتند: هنگامی که ما مردیم و خاک و استخوان شدیم، آیا برانگیخته خواهیم شد؟»

دقت کنید که این دو مورد زیر را از هم تفکیک کنید:

عبارت «چه کسی این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده می‌کند؟» مربوط «پیدایش نخستین انسان» است. آنجا که قرآن کریم می‌فرماید: «و برای ما مثلی زد، در حالی‌که آفرینش نخستین خود را فراموش کرده بود، گفت: کیست که استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند؟ بگو همان خدایی که ...»

اما عبارت «هنگامی که ما مردیم و استخوان شدیم، آیا برانگیخته خواهیم شد» دربارهٔ منکران معاد است که «آنان (دوزخیان) پیش از این (در عالم دنیا) مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌کردند و می‌گفتند: «هنگامی که ما مردیم و خاک و استخوان شدیم، آیا برانگیخته خواهیم شد؟»

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۵۸- از آیهٔ مبارکهٔ «می‌دانم که خداوند بر هرکاری تواناست» کدام مفهوم حاصل می‌شود؟

۱) نمایش محسوس قدرت خداوند با استدلال بر ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی

۲) نمایش محسوس قدرت خداوند با استدلال بر امکان معاد جسمانی

۳) ضروری بودن معاد و قطعیت آن با نشان دادن قدرت الهی به حضرت عزیر (علیه‌السلام)

۴) اشاره به قدرت الهی با استدلال بر امکان معاد جسمانی در پرتو آفرینش نخستینِ انسان

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰٤ ـ صفحهٔ ۵۵ ـ سخت)

عبارت «می‌دانم که خداوند بر هرکاری تواناست»، بر امکان معاد جسمانی با اشاره به زنده شدن انسان‌ها که قدرت خداوند را به شکل محسوس‌تری نشان می‌دهد، استدلال دارد. عزیر (علیه‌السلام) پس از اینکه زنده شدن الاغ را به چشم خود دید، گفت: «می‌دانم خداوند بر هر کاری تواناست.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینهٔ «۱»: ضرورت معاد غلط است.

رد گزینهٔ «۳»: ضرورت معاد غلط است.

رد گزینهٔ «۴»: آفرینش نخستینِ انسان غلط است.

توجه داشته باشید که:

عبارت «می‌دانم خداوند بر هرکاری تواناست» ← مربوط به امکان معاد با اشاره به نمونه‌هایی از زنده شدن انسان‌ها اشاره دارد.

عبارت «خدا به هر خلقتی داناست» ← مربوط به امکان معاد است و به آفرینش نخستین انسان اشاره دارد.

www.biomaze.ir

۵۹- تجسم اعمال انسان در قیامت، کدام واکنش بدکاران را به دنبال دارد و چگونه امکان انکار از ایشان سلب می‌شود؟

۱) صورت‌های وحشت‌زا ـ ﴿وَ إِنَّ عَلَيْكُمْ لَحافِظِينَ كِراماً كاتِبِينَ يَعْلَمُونَ ما تَفْعَلُونَ﴾

۲) صورت‌های وحشت‌زا ـ ﴿اَلْيَوْمَ نَخْتِمُ عَلَى أَفْوَاهِهِمْ وَ تُكَلِّمُنَا أَيْدِيهِمْ وَ تَشْهَدُ أَرْجُلُهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾

۳) سوگند دروغ ـ ﴿وَ إِنَّ عَلَيْكُمْ لَحافِظِينَ كِراماً كاتِبِينَ يَعْلَمُونَ ما تَفْعَلُونَ﴾

۴) سوگند دروغ ـ ﴿اَلْيَوْمَ نَخْتِمُ عَلَى أَفْوَاهِهِمْ وَ تُكَلِّمُنَا أَيْدِيهِمْ وَ تَشْهَدُ أَرْجُلُهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾

پاسخ: گزینه ٤ (۱۰۰٦ ـ صفحه‌های ۷٦ و ۷۷ ـ متوسط)

بدکاران با دیدن نامهٔ اعمال (تجسم اعمال: صورت‌های وحشت‌زا) به انکار اعمال ناشایست خود روی می‌آورند تا جایی که برای نجات خود از مهلکه، به دروغ سوگند می‌خورند.

در این هنگام، خداوند شاهدان و گواهانی را حاضر می‌کند، که با وجود آن‌ها دیگر انکار کردن میسر نیست.

توجه کنید که هر دو آیه درباره حضور شاهدان است. اما شهادت اعضای بدن گزینهٔ بهتری است.

حضور شاهدان و گواهان

۱) امامان و پیامبران: بهترین گواه: ظاهر و باطن اعمال ما را دیده‌اند

۲) فرشتگان: ﴿وَ إِنَّ عَلَيْكُمْ لَحَافِظِينَ * كِرَامًا كَاتِبِينَ * يَعْلَمُونَ مَا تَفْعَلُونَ﴾

۳) اعضای بدن: ﴿اَلْيَوْمَ نَخْتِمُ عَلى أَفْواهِهِمْ وَ تُكَلِّمُنا أَيْدِيهِمْ وَ تَشْهَدُ أَرْجُلُهُمْ بِماكانُوا يَكْسِبُونَ﴾

گروه آموزشی ماز

۶۰- از توجه به کدام بخش از آیات مربوط به سخنان فرشتگان با ستمکاران بر خود، حیات برزخی روح فهمیده می‌شود و بساط تکلیف تا چه زمانی باز است؟

۱) شما در [دنیا] چگونه بودید؟ ـ ﴿جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ﴾

۲) شما در [دنیا] چگونه بودید؟ ـ ﴿إِلَىٰ يَوْمِ يُبْعَثُونَ﴾

۳) فرشتگان به کسانی که روحشان را دریافت می‌کنند. ـ ﴿جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ﴾

۴) فرشتگان به کسانی که روحشان را دریافت می‌کنند. ـ ﴿إِلَىٰ يَوْمِ يُبْعَثُونَ﴾

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۵ ـ صفحه‌های ٦۵ و ٦۸ ـ متوسط)

دریافت روح یا همان «توفی» بیانگر حیات برزخی است.

تکلیف تا مرگ امکان‌پذیر است و پس از آن تکلیفی نیست.

یک نکته خوب:

بساط تکلیف (یعنی عمل به تکالیف الهی) تا لحظهٔ مرگ باز است ← ﴿إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ﴾

پروندهٔ عمل تا قیامت باز است ← ﴿إِلَىٰ يَوْمِ يُبْعَثُونَ﴾

www.biomaze.ir

۶۱- در کلام امام سجاد (علیه‌السلام)، در چه صورتی انسان غیر خدا را اختیار نمی‌کند و کدام حدیث نبوی مؤید آیهٔ ﴿قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي ...﴾ است؟

۱) «آن کس که با خدا انس گیرد»- «خداوند کسی که جوانی‌اش را در اطاعت او بگذراند، دوست دارد.»
۲) «آن کس که با خدا انس گیرد»- «هر کس در روز قیامت با محبوب خود محشور می‌شود.»
۳) «هر کس که لذت دوستی خدا را چشیده باشد»- «هر کس در روز قیامت با محبوب خود محشور می‌شود.»
۴) «هر کس که لذت دوستی خدا را چشیده باشد»- «خداوند کسی که جوانی‌اش را در اطاعت او بگذراند، دوست دارد.»

پاسخ: گزینه ٤ (۱۰۰۹ ـ صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱٤ ـ متوسط)

امام سجاد (علیه‌السلام) می‌فرماید: «بارالها! خوب می‌دانم هرکس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند و آن کس که با تو انس گیرد، لحظه‌ای از تو روی‌گردان نشود.» حدیث نبوی: «خداوند، کسی که جوانی‌اش را در اطاعت او بگذراند، دوست دارد» مربوط به «پیروی از خداوند»، از آثار محبت به خدا و راه‌های افزایش آن است. لذا با آیهٔ شریفهٔ «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي ...» ارتباط دارد.

آثار محبت به خدا و راه‌های افزایش آن:
- پیروی از خداوند:
  - آیه: ﴿قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ ...﴾
  - حدیث: مَا أَحَبَّ اللهَ مَنْ عَصَاهُ
  - احادیث بخش تفکر در احادیث (۵ حدیث)
- دوستی با دوستان خدا (رسول خدا (صلی‌الله‌علیه‌وآله) و اهل بیت ایشان (علیهم‌السلام))
- بیزاری از دشمنان خدا و مبارزه با آنان:
  - تولی و تبری
  - ﴿لَا إِلَهَ إِلَّا اللهُ﴾
  - سخن امام خمینی (رحمه‌الله)

گروه آموزشی ماز

۶۲- احوال فروشندگان پیمان الهی و سوگندهای خود به بهایی ناچیز و اندک، طبق بیان قرآن کریم در سورهٔ آل‌عمران، چگونه توصیف شده است؟

الف) خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید.
ب) عذاب دردناکی برای آن‌هاست.
ج) آتش جهنم از درون جانشان شعله می‌کشد.
د) در غل و زنجیر بسته شده‌اند و در جایگاهی تنگ افکنده می‌شوند.

۱) الف ـ د ۲) ب ـ ج ۳) ج ـ د ۴) الف ـ ب

پاسخ: گزینه ٤ (۱۰۰۸ ـ صفحهٔ ۱۰۰ ـ سخت)

در آیهٔ ۷۷ سورهٔ آل‌عمران می‌خوانیم: «کسانی که پیمان الهی و سوگندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشند آن‌ها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت و خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید و به آنان در قیامت نمی‌نگرد و آن‌ها را (از گناه) پاک نمی‌سازد و عذاب دردناکی برای آن‌هاست.»

آیات تدبر درس ۸ دهم درباره عهد بستن	آیهٔ ۱۰ سورهٔ فتح	* و هر که به عهدی که با خدا بسته وفادار بماند (علت)، به زودی پاداش عظیمی به او خواهد داد. (معلول)
	آیهٔ ۷۷ سورهٔ آل‌عمران	* کسانی که پیمان الهی و سوگندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشند: ۱- آن‌ها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت. ۲- و خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید. ۳- و به آنان در قیامت نمی‌نگرد. ۴- و آن‌ها را (از گناه) پاک نمی‌سازد. ۵- و عذاب دردناکی برای آن‌هاست.
	آیهٔ ۴۰ سورهٔ بقره	* به پیمانی که با من بسته‌اید وفا کنید تا من نیز به پیمان شما وفا کنم. (وفای به عهد متقابل خداوند)

www.biomaze.ir

۶۳- در کلام علوی، باهوش‌ترین انسان‌ها به چه کسانی اطلاق می‌گردد و با توجه به آیهٔ ۴۰ سورهٔ بقره، نتیجه و بازتاب وفاداری عهد انسان با خدا چیست؟

۱) آنان که فراوان به یاد مرگ‌اند و بهتر از دیگران خود را برای آن آماده می‌کنند. ـ وفای به عهد متقابل خداوند
۲) آنان که فراوان به یاد مرگ‌اند و بهتر از دیگران خود را برای آن آماده می‌کنند. ـ دریافت پاداش عظیم
۳) کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد. ـ دریافت پاداش عظیم
۴) کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد. ـ وفای به عهد متقابل خداوند

پاسخ: گزینه ٤ (۱۰۰۸ ـ صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۲ ـ متوسط)

در کلام امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) می‌خوانیم که: «زیرک‌ترین (باهوش‌ترین) انسان‌ها کسی است که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد.» همچنین در آیهٔ ۴۰ سورهٔ بقره می‌خوانیم: «به پیمانی که با من بسته‌اید وفا کنید تا من نیز به پیمان شما وفا کنم.» = وفای به عهد متقابل خداوند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

چهار گام برای ثابت قدم ماندن در مسیر قرب الهی:

- تصمیم و عزم برای حرکت ﴿وَ اصْبِرْ عَلَى مَا أَصَابَكَ ...﴾
- عهد بستن با خدا (۳ آیه در تدبر)
- مراقبت (حدیث امام علی (علیه‌السلام)): «گذشت ایام، آفاتی در پی دارد ...»
- محاسبه و ارزیابی
  - حدیث پیامبر (صلی‌الله‌علیه‌وآله): «حاسِبُوا اَنْفُسَكُم ...»
  - احادیث امام علی (علیه‌السلام):
    - زیرک‌ترین انسان‌ها کسی است که ...
    - «مَن حاسَبَ نفسَهُ وقَفَ ...»
    - «ثَمَرةُ المُحاسَبةِ صَلاحُ النَّفْسِ»
    - «مَن حاسَبَ نَفسَهُ سَعِدَ»

گروه آموزشی ماز

۶۴- با توجه به آیات ۶۶ و ۶۷ سورهٔ احزاب، آنجا که نالهٔ حسرت دوزخیان بلند می‌شود و می‌گویند: «ای کاش خدا را فرمان می‌بردیم و پیامبر او را اطاعت می‌کردیم»، چه بهانه‌ای را متمسک خویش قرار می‌دهند؟

۱) فلان شخص ما را از یاد خدا بازداشت.

۲) برای ما دلایل روشنی از سوی پیامبران نیامده است.

۳) شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی ما شدند.

۴) تقاضای بازگشت که اگر به دنیا بازگردیم، عمل صالح انجام می‌دهیم.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷ ـ صفحهٔ ۸۸ ـ آسان)

در آیات ۶۶ و ۶۷ سورهٔ احزاب می‌خوانیم: آن‌گاه که نالهٔ حسرت دوزخیان بلند می‌شود، می‌گویند: «ای کاش خدا را فرمان می‌بردیم و پیامبر او را اطاعت می‌کردیم.» (آیهٔ ۶۶) و سپس در آیهٔ بعدی می‌خوانیم: «شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی ما شدند.» (آیهٔ ۶۷).

به آیات پشت سر هم در درس ۷ دهم دقت کنید:	آیات ۶۶ و ۶۷ سورهٔ احراب	ص ۸۸
	آیات ۲۸ و ۲۹ سورهٔ فرقان	ص ۸۸
	آیات ۴۹ و ۵۰ سورهٔ غافر	ص ۸۸
	آیات ۴۰ تا ۴۷ سورهٔ مدثر	ص ۸۹
	آیات ۴۵ و ۴۶ سورهٔ واقعه	ص ۸۹
	آیات ۷۳ و ۷۴ سورهٔ زمر	ص ۸۵

www.biomaze.ir

۶۵- با امعان نظر به آیات قرآن کریم، تجسم عمل راستی صادقان در رستاخیز چگونه بیان شده است و کدام ویژگی متقین از آیات سورهٔ آل‌عمران، یادآور شده است؟

۱) تکریم در باغ‌های بهشتی ـ مصاحبت و هم‌نشینی با پیامبران و شهیدان

۲) تکریم در باغ‌های بهشتی ـ اهل انفاق در زمان توانگری و تنگدستی

۳) تمسّک باغ‌هایی از بهشت ـ اهل انفاق در زمان توانگری و تنگدستی

۴) تمسّک باغ‌هایی از بهشت ـ مصاحبت و هم‌نشینی با پیامبران و شهیدان

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷ ـ صفحهٔ ۸۶ ـ سخت)

در آیهٔ ۱۱۹ سورهٔ مائده می‌خوانیم: «امروز روزی است که راستی راستگویان (صادقان) به آن‌ها سود بخشد، برای آن‌ها باغ‌هایی از بهشت است (تمسّک).»
در آیات ۱۳۲ تا ۱۳۵ سورهٔ آل‌عمران می‌خوانیم: «و شتاب کنید برای رسیدن به آمرزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن، آسمان‌ها و زمین است و برای متقیان آماده شده است؛ همان‌ها که در زمان توانگری و تنگدستی، انفاق می‌کنند و ...»

مقایسه دو آیه از تدبر صفحهٔ ۸۶- دهم	تمسّک باغ‌های بهشت	امروز روزی است که راستی راستگویان به آن‌ها سود بخشد، برای آن‌ها باغ‌هایی از بهشت است. (سورهٔ مائده آیهٔ ۱۱۹)
	تکریم در باغ‌های بهشت	و آن‌ها که امانت‌ها و عهد خود را رعایت می‌کنند و آن‌ها که به راستی ادای شهادت کنند و آن‌ها که بر نماز مواظبت دارند، آنان در باغ‌های بهشتی گرامی داشته می‌شوند. (سورهٔ معارج آیات ۳۵-۳۲)

گروه آموزشی ماز

۶۶- تکلیف شرعی مسافری که مجموع مسافت رفت و برگشت او ۳۰ کیلومتر شده، چیست؟

۱) اگر مسافت رفت او بیش از ۴ فرسخ شرعی باشد، نباید روزه بگیرد.

۲) اگر سفر او حرام نباشد، نباید روزه بگیرد.

۳) اگر کمتر از ده روز در محل اقامت خود بماند، نباید روزه بگیرد.

۴) اگر عذر شرعی مانند بیماری دارد، نباید روزه بگیرد.

پاسخ: گزینه ٤ (۱۰۱۰ ـ صفحهٔ ۱۳۱ ـ متوسط)

برای اینکه مسافری روزه نگیرد، باید هر سه شرط زیر به طور همزمان برقرار باشد:

الف) مسافت رفت او بیش از ۴ فرسخ (۲۲/۵ کیلومتر) باشد و مجموع مسافت رفت و برگشت او بیش از ۸ فرسخ (۴۵ کیلومتر) باشد.

ب) مدت اقامت در محل سفر، کمتر از ده روز باشد.

ج) سفر برای کار حرامی نباشد.

هر یک از این شرایط نقض شود، نیازی به بررسی بقیه نیست و شخص مسافر باید نماز و روزه خود را به طور کامل انجام دهد (دلیل نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳).

اما اگر شخصی در هر حالتی، چه در سفر و چه در وطن خود، گرفتار بیماری شود و روزه برایش ضرر داشته باشد، نباید روزه بگیرد.

برای اینکه شخص مسافر روزه نگیرد و نمازش شکسته باشد:

هم باید مسافت رفت به ۴ فرسخ (۲۲/۵ کیلومتر) برسد و هم باید مجموعهٔ مسافت رفت و برگشت به ۸ فرسخ (۴۵ کیلومتر) برسد و اگر بخشی از این شرط برقرار نباشد، دیگر بررسی سایر شرط‌ها تأثیری در تکلیف مسافر ندارد و باید نمازش را تمام بخواند و روزه بگیرد.

www.biomaze.ir

۶۷- هر یک از اوصاف زیر، در مورد پیروان کدام یک از ادیان الهی در مورد حجاب حمل بر صحت می‌شود؟

- زنان با پوشش کامل در محل‌های عمومی رفت‌وآمد می‌کردند و چنان پوشش برجسته‌ای داشتند که مورخان غربی آنان را منشأ گسترش حجاب در جهان می‌دانستند.

- نقاشان به خصوص نقاشان قدیمی‌تر، پیشوای خود را با پوشش کامل می‌کشیدند.

- زنان هنگام حضور در اجتماعات، موی سر خود را می‌پوشاندند و به حجاب پایبند بودند.

۱) زرتشت ـ یهود ـ مسیحیت

۲) زرتشت ـ مسیحیت ـ یهود

۳) مسیحیت ـ زرتشت ـ یهود

۴) مسیحیت ـ یهود ـ زرتشت

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۱۲ ـ صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۰ ـ سخت)

زنان ایرانی قبل از اسلام که عموماً پیرو آیین زرتشت بودند، با پوشش کامل در محل‌های عمومی رفت‌وآمد می‌کردند. پوشش و حجاب زنان در ایران باستان چنان برجسته بود که حتی برخی از مورخان غربی بر این باورند که می‌توان ایران باستان را منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان دانست.

نقاشان مسیحی، به خصوص نقاشان قدیمی‌تر، تصویر حضرت مریم (علیهاالسلام) را با پوشش و حجاب کامل می‌کشیدند.

مطابق با آیین یهود، زنان هنگام حضور در اجتماعات، موی سر خود را می‌پوشاندند و به حجاب پایبند بودند.

آیین یهود	زنان هنگام حضور در اجتماعات، موی سر خود را می‌پوشاندند و به حجاب پایبند بودند.
آیین مسیحیت	زنان معتقد به حضرت مسیح (علیه‌السلام) می‌کوشند مانند حضرت مریم (علیهاالسلام) موی سر خود را بپوشانند و با حجاب وارد جامعه شوند.
آیین زرتشت	زنان ایرانی قبل از اسلام، با پوشش کامل در محل‌های عمومی رفت‌وآمد می‌کردند و حجاب زنان چنان برجسته بود که حتی برخی از مورخان غربی بر این باورند که می‌توان ایران باستان را منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان دانست.

گروه آموزشی ماز

۶۸- رفتار آنان که با به کار بردن کلام زشت و ناپسندی، تلاش می‌کنند وجود خود را برای دیگران اثبات کنند، چگونه قابل تحلیل است و عرضهٔ نابه‌جای زیبایی، نابودگر چیست؟

۱) خود را در حدّ ابزاری برای هوسرانی و لذت‌جویی دیگران پایین آورده‌اند. ـ بهتر کردن وضع خود

۲) خود را در حدّ ابزاری برای هوسرانی و لذت‌جویی دیگران پایین آورده‌اند. ـ کنترل و اعتدال

۳) ضعف روحی و ناتوانی خود را در جلب تحسین دیگران از راه سازنده نشان داده‌اند. ـ کنترل و اعتدال

۴) ضعف روحی و ناتوانی خود را در جلب تحسین دیگران از راه سازنده نشان داده‌اند. ـ بهتر کردن وضع خود

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۱۱ ـ صفحه‌های ۱۳۸، ۱۳۹ و ۱۴۰ ـ متوسط)

اندک افرادی وجود دارند که به نیاز طبیعی خود به مقبولیت و جلب تحسین دیگران، پاسخ‌های درستی نمی‌دهند و با پوشیدن لباس‌های نامناسب یا به کار بردن کلام زشت و ناپسند یا با گذاشتن سیگاری بر لب، می‌خواهند وجود خود را برای دیگران اثبات کنند. این قبیل اعمال، نشانهٔ ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده است.

عرضهٔ نابه‌جای زیبایی، به جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده، عفت و حیا را از بین می‌برد. عفاف همان حالت کنترل و اعتدال و میانه‌روی در برابر تندروی‌ها و کندروی‌هاست.

انواع مقبولیت:	از راه درست	نشان دادن استعدادها در رشته‌های ورزشی، هنری، کارگاه صنعتی
	از راه نادرست	پوشیدن لباس نامناسب، کلام زشت و ناروا، سیگاری بر لب علت: ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده

www.biomaze.ir

۶۹- قوت یافتن رشته‌های عفاف در روح انسان چه ثمره‌ای در وجود انسان خواهد داشت و مطابق حدیث شریف امام صادق (علیه‌السلام)، ضعف و سستی دینداری فرد، چگونه ظهور و بروز پیدا می‌کند؟

۱) باوقار شدن نوع پوشش و آراستگی ـ جلب توجه با انجام گناه
۲) باوقار شدن نوع پوشش و آراستگی ـ لباس نازک و بدن‌نما
۳) پرهیز از آراستگی ظاهری ـ لباس نازک و بدن‌نما
۴) پرهیز از آراستگی ظاهری ـ جلب توجه با انجام گناه

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۱۱ ـ صفحهٔ ۱۴۰ ـ آسان)

به همان میزان که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم می‌شود، نوع آراستگی و پوشش او باوقارتر می‌شود.

امام صادق (علیه‌السلام) می‌فرماید: «لباس نازک و بدن‌نما نپوشید؛ زیرا چنین لباسی نشانهٔ سستی و ضعف دینداری فرد است.»

نتیجهٔ قوی و مستحکم شدن عفاف	پوشش باوقارتر
نتیجهٔ ضعف عفاف	پوشش سبک‌تر و جنبهٔ خودنمایی
نتیجهٔ ضعف دینداری	لباس نازک و بدن‌نما
نتیجهٔ ضعف روحی	مقبولیت از راه نادرست

گروه آموزشی ماز

۷۰- تکلیف شرعی کدام شخص این است که باید روزه‌اش را قضا کند و برای هر روز یک مُد طعام به فقیر بدهد؟

۱) فردی که روزهٔ ماه رمضان را عمداً نگیرد و تا قبل از ابتدای ماه رمضان آینده قضای آن را به جا نیاورد.
۲) فردی که روزهٔ ماه رمضان را عمداً نگیرد و تا قبل از ابتدای ماه رمضان آینده قضای آن را به جا آورد.
۳) کسی که به علت عذری نتواند روزه بگیرد و تا ماه رمضان آینده بیماری او باقی مانده و قضای روزه را نگیرد.
۴) کسی که به علت عذری نتواند روزه بگیرد و پس از درمان، تا ماه رمضان آینده عمداً قضای روزه را نگیرد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۱۰ ـ صفحهٔ ۱۳۰ ـ سخت)

در صورتی که شخص مکلفی به علت عذری شرعی مانند بیماری یا سفر، نتواند روزه بگیرد و تا رمضان آینده عذرش برطرف شود، اما عمداً قضای روزه را نگیرد، باید علاوه بر قضای روزه، یک مد طعام به فقیر دهد؛ یعنی تقریباً ۷۵۰ گرم گندم و جو یا مانند آن به فقیر بدهد.

اگر به علت عذری مانند بیماری روزه نگرفته:	باید تا رمضان آینده قضای آن را بگیرد اگر نگرفت، علاوه بر قضای روزه، یک مُد طعام بدهد.
اگر عمداً (بدون عذر شرعی) روزه نگیرد:	باید علاوه بر قضای روزه، کفاره بدهد. یعنی برای هر روز، یا دو ماه روزه بگیرد (که یک ماه آن پشت سر هم باشد) و یا شصت فقیر را طعام دهد (به هر فقیر یک مُد)
اگر با چیز حرامی (مانند دروغ بستن بر خدا) روزه‌اش را باطل کند:	باید علاوه بر قضای روزه، کفارهٔ جمع بدهد؛ یعنی هر دو کفارهٔ یادشده را انجام دهد.

www.biomaze.ir

۷۱- با عمل به برنامه و احکام و دستوراتی که خدای مهربان برای زندگی انسان‌ها تنظیم کرده است، به کدام ثمره دست می‌یابیم؟

۱) ﴿قُلْ إِنَّ صَلاتِي وَ نُسُكِي وَ مَحْيايَ وَ مَماتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعالَمِينَ﴾
۲) ﴿وَ ما هذِهِ الحَياةُ الدُّنيا إِلّا لَهوٌ وَ لَعِبٌ وَ إِنَّ الدّارَ الآخِرَةَ لَهِيَ الحَيَوانُ﴾
۳) ﴿مَنْ كانَ يُرِيدُ ثَوابَ الدُّنْيا فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوابُ الدُّنْيا وَ الْآخِرَةِ﴾
۴) ﴿تَنْهى عَنِ الْفَحْشاءِ وَ الْمُنكَرِ وَ لَذِكْرُ اللَّهِ أَكْبَرُ وَ اللَّهُ يَعْلَمُ ما تَصْنَعُونَ﴾

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۱۰ ـ صفحهٔ ۱۲۲ ترکیبی با ۱۰۰۱ ـ صفحهٔ ۲۱ ـ سخت)

خدای مهربان برای زندگی ما انسان‌ها برنامه‌ای تنظیم کرده که دربردارندهٔ احکام و وظایف گوناگون در ارتباط با خدا، خود، خانواده، جامعه و خلقت است. با عمل به این برنامه و احکام و دستورات آن، انسان می‌تواند در مسیر نزدیک شدن به خدا (قرب الهی) گام بردارد و به رستگاری دنیا و آخرت برسد و مصداق عبارت قرآنی ﴿... فَعِنْدَ اللّٰهِ ثَوابُ الدُّنْیا وَ الْآخِرَةِ﴾ شود.

عمل به احکام اسلام، هم رستگاری اُخروی و ابدی را به دنبال دارد و هم زندگی سالم دنیا را. این مفهوم هم در درس ۸ دوازدهم مطرح شده است و هم در آیهٔ ﴿...فَعِنْدَ اللّٰهِ ثَوابُ الدُّنْیا وَ الْآخِرَةِ﴾ به آن تأکید شده است.

گروه آموزشی ماز

۷۲- در خصوص «قانون حجاب» به هر یک از پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- فایدهٔ اجتماعی آن چیست؟

- یکی از آثار فردی آن کدام است؟

- موجب توجه جامعه به چه چیزی در وجود انسان می‌شود؟

۱) افزایش سلامت اخلاقی ـ تقویت آرامش روانی ـ شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی او

۲) افزایش سلامت اخلاقی ـ تقویت آرامش روانی ـ ارزش زن در ظاهر و قیافهٔ وی

۳) تقویت آرامش روانی ـ افزایش سلامت اخلاقی ـ شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی او

۴) تقویت آرامش روانی ـ افزایش سلامت اخلاقی ـ ارزش زن در ظاهر و قیافهٔ وی

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۱۲ ـ صفحهٔ ۱۴۹ ـ متوسط)

قانون حجاب کمک می‌کند تا جامعه به جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافهٔ وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود (فایدهٔ اجتماعی حجاب)؛ حریم و حرمت زن حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد. (اثر فردی حجاب)

فواید قرآنی حجاب:	۱- به عفاف و پاکی شناخته شدن ۲- مورد آزار هوس‌رانان قرار نگرفتن
فایدهٔ فردی حجاب:	افزایش آرامش درونی
فایدهٔ اجتماعی حجاب:	افزایش سلامت اخلاقی جامعه

www.biomaze.ir

۷۳- «تناسب آراستگی ظاهری و باطنی» و «تناسب آراستگی ظاهری با سطح معیشت جامعه» به‌ترتیب در کدام عبارات تجلّی یافته‌اند؟

۱) خداوند آراستگی و زیبایی را دوست دارد. ـ «خدای تعالی دوست دارد وقتی بنده‌اش به سوی دوستان خود می‌رود، آماده و آراسته باشد.»

۲) آراستگی از اخلاق مؤمنان است. ـ «خدای تعالی دوست دارد وقتی بنده‌اش به سوی دوستان خود می‌رود، آماده و آراسته باشد.»

۳) آراستگی از اخلاق مؤمنان است. ـ «امروز ما در شرایط بهتری هستیم و عموم مردم توانایی پوشیدن چنین لباسی را دارند.»

۴) خداوند آراستگی و زیبایی را دوست دارد. ـ «امروز ما در شرایط بهتری هستیم و عموم مردم توانایی پوشیدن چنین لباسی را دارند.»

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۱۱ ـ صفحهٔ ۱۳۷ ـ متوسط)

اخلاق و ایمان، مربوط به آراستگی باطنی است و عبارت «آراستگی از اخلاق مؤمنان است.» بیانگر هماهنگی آراستگی ظاهری و باطنی است. زیرا این عبارت، توصیهٔ پیشوایان دین است که هم به آراستگی ظاهری و هم آراستگی باطنی تشویق می‌نمودند. اینکه در هر زمان، نوع لباس و آراستگی ظاهری باید با وضع اقتصادی عمومی جامعه هماهنگ باشد، در حدیث امام صادق (علیه‌السلام): «در آن زمان مردم در سختی بودند، اما امروز ما در شرایط بهتری هستیم و عموم مردم توانایی پوشیدن چنین لباسی را دارند.» تجلی یافته است.

اقسام آراستگی:	ظاهری	مرتب و منظم بودن لباس و بدن
	باطنی	آراستگی روح به صفات زیبای اخلاقی

گروه آموزشی ماز

۷۴- چرا خداوند، انسان را از اعمال پلید و کارهای شیطانی برحذر می‌دارد و این اعمال تحت چه عنوانی انسان را گرفتار می‌کنند؟

۱) دور شدن از عناد میان افراد و غفلت از یاد خدا و نماز ـ راه‌های سلطهٔ شیطان

۲) دور شدن از عناد میان افراد و غفلت از یاد خدا و نماز ـ راه‌های فریب شیطان

۳) دور شدن از تزیین اعمال زشت و آرزوهای طولانی ـ راه‌های فریب شیطان

۴) دور شدن از تزیین اعمال زشت و آرزوهای طولانی ـ راه‌های سلطهٔ شیطان

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۱۰ ـ صفحهٔ ۱۲۷ ـ ترکیبی با ۱۰۰۲ ـ صفحهٔ ۳۴ ـ متوسط)

خداوند در قرآن کریم می‌فرماید: «ای مردمی که ایمان آورده‌اید؛ به راستی شراب و قمار و بت‌پرستی و تیرک‌های بخت‌آزمایی، پلید و از کارهای شیطانی است. پس از آن‌ها دوری کنید تا رستگار شوید. شیطان می‌خواهد با شراب و قمار بین شما دشمنی و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا دور سازد و از نماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بازدارد.» این کارهای شیطانی، از راه‌های فریب اوست و این در حالی است که شیطان هیچ تسلطی بر ما ندارد.

دو نکتهٔ مهم در حل تست‌ها:

۱- توجه به استفادهٔ طراحان از اصطلاحات جایگزین در کتاب درسی. مانندِ:

عِناد
دشمنی
عداوت

۲- دانستن حکمت و فلسفهٔ احکام الهی بسیار مهم است؛ مانندِ:

۱- حکمت تحریم شراب و قمار ← ۱- ایجاد کینه و دشمنی میان مردم و ۲- بازداشتن از یاد خدا

۲- حکمت وجوب نماز ← ۱- تقویت یاد خدا در دل و ۲- دوری از گناه

۳- حکمت وجوب روزه ← تقویت تقوا

www.biomaze.ir

۷۵- در کدام یک از سفرهای هفت روزهٔ زیر، شخص مسافر باید روزه‌اش را بگیرد؟

۱) مسافت رفت او کمتر از چهار فرسخ و مجموع مسافت رفت و برگشت او کمتر از هشت فرسخ نباشد.

۲) مجموع مسافت رفت و برگشت او کمتر از هشت فرسخ و مسافت رفت او کمتر از نیمی از آن نباشد.

۳) مجموع مسافت رفت و برگشت او بیش از هشت فرسخ و مسافت رفت او پنج فرسخ باشد.

۴) مسافت رفت او کمتر از چهار فرسخ و مجموع مسافت رفت و برگشت او بیش از دو برابر آن باشد.

پاسخ: گزینه ٤ (۱۰۱۰ ـ صفحهٔ ۱۳۱ ـ متوسط)

یکی از شرایطی که موجب می‌شود شخص مسافر روزه نگیرد، این است که مسافت رفت او بیش از $\frac{4}{}$ فرسخ باشد و مجموع مسافت رفت و برگشت او بیش از $\frac{8}{}$ فرسخ شود. پس اگر مسافت رفت مسافری کمتر از $\frac{4}{}$ فرسخ باشد، باید روزه‌اش را بگیرد.

شرایط سه‌گانهٔ مسافری که نباید روزه بگیرد و نمازش را شکسته بخواند:

الف) رفتن بیش از ۴ فرسخ (۲۲/۵ کیلومتر) و مجموعهٔ رفت و برگشت بیش از ۸ فرسخ (۴۵ کیلوکتر)

ب) بخواهد کمتر از ده روز در جایی که سفر کرده بماند.

ج) برای انجام کار حرام سفر نکرده باشد.

گروه آموزشی ماز

76- A: This letter is in French, but I don't know French. Can you help me?
B: Sure, I ---------- it for you.
1) am going to translate
2) won't translate
3) will translate
4) am translate

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ گرامر ـ ۱۰۰۱)

EDUCATIONAL BOX

ترجمه:
A: این نامه به زبان فرانسوی است ولی من فرانسوی بلد نیستم. ممکن است به من کمک کنید؟
B: حتما، آن را برای شما ترجمه خواهم کرد.

تست به لحاظ گرامری تست متوسطی است و به راحتی می‌شود گزینه ۴ را به دلیل غلط بودن ساختار حذف کرد. بقیه گزینه‌ها باید با توجه به بافت و مفهوم تست بررسی گردد. ساختار مثبت در جای خالی نیاز است پس گزینه ۲ حذف می‌شود. (به دلیل کاربرد Sure که موافقت شخص B را نشان می‌دهد.) نکته این تست متوجه شدن تفاوت ریز گزینه ۱ و ۳ است. وقتی ناگهانی و بدون برنامه‌ریزی تصمیم به انجام کاری در آینده می‌کنیم از ساختار will استفاده می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

77- His explanations are ----------, so I need to surf the net to find some information to increase my grammar knowledge.
1) the least useful
2) more useful
3) less useful
4) the most useful

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار ـ گرامر ـ ۱۰۰۲)

EDUCATIONAL BOX

ترجمه: توضیحات او کم فایده‌تر است (فایده کم‌تری دارد)، بنابراین من نیاز به گشت و گذار در اینترنت دارم تا اطلاعاتی برای افزایش دانش گرامر خود پیدا کنم.
با وجود گرامری بودن تست، باز هم کلید حل ما معنا و مفهوم تست هست. با توجه به ادامه جمله بعد از so که از ناکافی بودن اطلاعات حرف می‌زند و نیاز گوینده جمله به جست و جو در net برای یافتن اطلاعات بیشتر، بهترین گزینه، گزینه سه می‌باشد. گزینه یک هم به لحاظ معنایی اصلا با صورت تست جور در نمی‌آید. (به لحاظ معنایی اینکه بگوییم کم فایده‌ترین است ناجور است)

توجه: چون صفت useful جزو صفاتی است که بیش از یک قسمت دارد، شکل برتر آن به صورت more/less useful است نه usefuler !!

گروه آموزشی ماز

78- Last night I ---------- on my English project, and it ---------- me a while to realize that my phone was ringing.
1) worked-took
2) was working-was taking
3) was working-took
4) worked-was taking

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ گرامر ـ ۱۰۰۳)

EDUCATIONAL BOX

ترجمه: دیشب داشتم روی پروژه انگلیسی‌ام کار می‌کردم و کمی طول کشید تا متوجه شدم تلفنم زنگ می‌خورد.
عملی که طولانی‌تر و مستمر بوده کار کردن روی کتاب انگلیسی بوده که برای بیان آن از زمان ماضی استمراری استفاده می‌شود. و همچنین از ترکیب take a while به صورت ساده استفاده می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

79- He imagined only important possibilities; "If the enemy attacks the right flank," he said to himself, " Kyiv grenadiers and Podolsk forces ---------- hold their position till the reserves from the center come up."
1) can
2) may
3) must
4) would

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار ـ گرامر ـ ۱۰۰۴)

ترجمه: او فقط احتمالات مهم را تصور می‌کرد: "اگر دشمن به جناح راست حمله کند" با خود گفت: "نارنجک اندازهای کی اف و نیروهای پودولسک باید تا زمانی که نیروهای کمکی از مرکز بیایند، موضع خود را حفظ کنند."

با توجه با بافت جمله باید از must به معنای الزام استفاده کنیم.

گروه آموزشی ماز

80- Many students attempted to thwart others during the competition, but the only one who just focused on his job and tried to keep the competitive spirit ---------- was Ali.
1) appropriate
2) alive
3) unsafe
4) boring

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار ـ واژگان ـ ۱۰۰۱)

ترجمه: بسیاری از دانش‌آموزان در طول مسابقه سعی کردند دیگران را ناکام بگذارند، اما تنها کسی که فقط روی کار خود تمرکز کرد و سعی کرد روحیه رقابتی را زنده نگه دارد، علی بود.

۱) مناسب ۲) زنده ۳) نا امن ۴) کسل کننده، خسته کننده

دقت کنید که صفت alive به معنای زنده قبل از اسم نمی‌آید.
صفت safe با افزوده شدن پیشوند un به صفت دیگری با معنی مخالف و متضاد تبدیل می‌شود. un یکی از prefixهای پرکاربرد است.

گروه آموزشی ماز

81- He knew that Russia would never ---------- relinquish Grand Duchy, while Sweden could not hope to retain there permanently, even if it reconquered there.

1) seriously 2) dangerously 3) amazingly 4) voluntarily

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار ـ واژگان ـ ۱۰۰۱)

ترجمه: او می‌دانست که روسیه هرگز داوطلبانه قلمرو دوشس را ترک نخواهد کرد، در حالی که سوئد نمی‌توانست امیدوار باشد که آن را برای همیشه حفظ کند، حتی اگر دوباره آن را فتح می‌کرد.

۱) به طور جدی ۲) به طور خطرناک ۳) به طور جالب ۴) داوطلبانه

گروه آموزشی ماز

82- Our city isn't the ---------- one from Tehran, but to be honest, it is a bit far. So when we decide to go there, we pick a bunch of things to entertain ourselves in the car during the trip.

1) farthest 2) nearest 3) best 4) worst

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار ـ واژگان ـ ۱۰۰۲)

ترجمه: شهر ما دورترین شهر از تهران نیست، اما راستش را بخواهید، اندکی دور است. بنابراین وقتی تصمیم می‌گیریم به آنجا برویم، ما یک سری وسایل برای سرگرم کردن خودمان در (داخل) ماشین در طول سفر بر می‌داریم.

۱) دورترین ۲) نزدیک‌ترین ۳) بهترین ۴) بدترین

به کاربرد عبارت a bunch of things به معنای «یک سری وسایل» توجه کنید.
از ظاهر طولانی تست نترسید. تو این تست اگر از ذهن خودتون استفاده کنید تست جالب و راحتی از آب درمیاد. اول یه دید کلی از روی سوال داشته باشید که تو این سوال به نظرم ۸۰٪ سواله. گزینه ۳ و ۴ رو تو هوا می‌تونید بزنید چون حرف اضافه from نشان دهنده مسافت و فاصله هستش. با توجه به معنا که گفته شده دورترین نیست ولی با این وجود بازم کمی دور هست، می‌تونیم بگیم جواب گزینه ۱ هست. خود کلمه far قرینه قشنگی بود. گزینه دو معنا رو خراب می‌کرد، یعنی چی که بگیم نزدیک‌ترین شهر نیست ولی دوره؟!

گروه آموزشی ماز

83- My dad called me to ---------- the garbage outside. I hate these kinds of stuff.

1) collect 2) contain 3) carry 4) confirm

پاسخ: گزینه ۳ (ساده ـ واژگان ـ ۱۰۰۲)

ترجمه: پدرم مرا صدا زد که زباله را بیرون ببرم. من از این جور چیزها متنفرم.

۱) جمع‌آوری کردن ۲) حاوی بودن، در برداشتن ۳) حمل کردن، بردن ۴) تایید کردن

گروه آموزشی ماز

84- Just because your friend disagrees with your new relationship status, you shouldn't ---------- on it. With all due respect to others' points of view, you yourself must decide what to do.

1) take up 2) take off 3) give up 4) give off

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار ـ واژگان ـ ۱۰۰۳)

ترجمه: فقط به این دلیل که دوست شما در مورد وضعیت رابطه جدید شما مخالفت می‌کند، نباید از آن دست بکشید. با تمام احترام به دیدگاه‌های دیگران، باید خودتان تصمیم بگیرید که چه کاری را انجام دهید.

۱) بلند کردن ۲) بلند شدن (هواپیما) از روی زمین ۳) دست کشیدن، تسلیم شدن ۴) تولید کردن یا منتشر کردن (بو، صدا، نور)

گروه آموزشی ماز

85- Professional critics and experts must not involve their personal ---------- in reviewing an article.

1) experiments 2) beliefs 3) findings 4) relations

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ واژگان ـ ۱۰۰۳)

ترجمه: منتقدان و کارشناسان حرفه‌ای نباید عقاید شخصی خود را در بررسی یک مقاله دخالت دهند.

۱) آزمایشات ۲) عقاید ۳) یافته‌ها ۴) روابط

beliefs جمع اسم belief می باشد ، ولی believes برای حالت سوم شخص مفرد / حال ساده فعل believe به کار می رود.

گروه آموزشی ماز

86- Reza thinks that cheap hotels are more ---------- than luxurious ones; however, despite the differences, I believe wherever you feel comfortable is good to stay.

1) imaginary 2) domestic 3) international 4) hospitable

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار ـ واژگان ـ ۱۰۰۴)

ترجمه: رضا فکر می‌کند که هتل‌های ارزان از هتل‌های مجلل مهمان‌نواز ترند. با این حال، علیرغم تفاوت‌ها، من معتقدم هر جا که احساس راحتی می‌کنید برای ماندن خوب است.

۱) خیالی ۲) داخلی، بومی ۳) بین‌المللی ۴) مهمان‌نواز، حاصل خیز

یکی از معانی hospitable حاصلخیز است و برای زمین و ناحیه و منطقه به کار می‌رود...

The company utilizes this technology to create a more **hospitable** environment for the trees.

این شرکت از این فناوری برای ایجاد محیطی حاصلخیزتر برای درختان استفاده می‌کند.

گروه آموزشی ماز

87- We have branches all over the country. We can ---------- customers from all over the country due to our unique services and experiences.

1) attract 2) improve 3) gather 4) navigate

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ واژگان ـ ۱۰۰۴)

ترجمه: ما در سراسر شهر شعبه داریم. می‌توانیم به دلیل (به واسطه) خدمات و تجربه منحصر به فرد خود، مشتریانی را از سراسر کشور جذب کنیم.

۱) جذب کردن ۲) ارتقا دادن ۳) جمع آوری کردن ۴) مسیریابی کردن

گروه آموزشی ماز

Immigration is one of the rising phenomena of our society. There are many reasons (88) ---------- force people to abandon their homeland and go abroad. One of those is escaping from poverty and an inefficient political system. Whatever the reason is, immigrants usually have to sacrifice a familiar life to an unknown one. In this way, those who are willing to immigrate, need the guidance and help of a migration (89) ---------, which may cost them a fortune. The cheaper way, also the suggested one, is to (90) ---------- with a friend and start collecting needed information through the internet, social media, etc. Furthermore, for passport services, notarial services, and getting advice and information, you should go to the (91) ----------. Besides immigrants, those who decide to live in their home country from the (92) ---------- to the grave are appreciated as well.

ترجمه متن کلوز:

مهاجرت یکی از پدیده‌های در حال افزایش جامعهٔ ماست. دلایل بسیاری وجود دارند که افراد را مجبور به ترک وطن‌شان و سفر به خارج از کشور می‌کند. یکی از این آن‌ها، فرار از فقر و سیستم سیاسی ناکارآمد است. به هر دلیل، افراد مهاجر مجبور می‌شوند که یک زندگی آشنا و مأنوس را فدای یک زندگی مبهم و نامشخص کنند. به این ترتیب کسانی که مایل به مهاجرت هستند به راهنمایی و کمک یک وکیل مهاجرتی نیاز دارند، که ممکن است هزینه‌های زیادی را برایشان دربر داشته باشد. شیوهٔ ارزان‌تر، که پیشنهاد هم می‌شود، جفت شدن با یک دوست و شروع به جمع آوری اطلاعات مورد نیاز از طریق اینترنت، رسانه‌های اجتماعی و ... است. افزون بر این، برای خدمات مربوط به پاسپورت و اسناد رسمی، دریافت توصیه و اطلاعات بهتر است به سفارت مراجعه کرد. علاوه بر مهاجرت کنندگان، افرادی که تصمیم می‌گیرند که از گهواره تا گور در وطن خود زندگی کنند نیز مورد احترام و ستایش‌اند.

88- 1) who 2) which 3) whom 4) where

پاسخ: گزینه ۲ (آسان)

به دلیل reasons از ضمیر موصولی مربوط به غیر انسان استفاده می‌کنیم (حذف گزینه ۱ و ۳). قبل جای خالی اسم مکان نیست که از where استفاده کنیم (رد گزینه ۴).

گروه آموزشی ماز

89- 1) span 2) fact 3) agent 4) inventor

پاسخ: گزینه ۳ (آسان)

۱) مدت زمان، دوره ۲) حقیقت ۳) وکیل، عامل ۴) مخترع

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

90- 1) pair up 2) keep off 3) reflect on 4) come across

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار)

۱) ملحق شدن ۲) واردن نشدن به جایی، پرهیز کردن ۳) اندیشیدن ۴) مواجه شدن، برخورد کردن

گروه آموزشی ماز

91- 1) department 2) office 3) observatory 4) embassy

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط)

۱) دپارتمان ۲) اداره ۳) رصدخانه ۴) سفارت

گروه آموزشی ماز

92- 1) childhood 2) heaven 3) pyramid 4) cradle

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط)

۱) دوران کودکی ۲) بهشت ۳) هرم ۴) گهواره

عبارت "from the cradle to the grave" به معنی «ز گهواره تا گور» در ابتدای درس ۳ دهم آمده است.

گروه آموزشی ماز

It is human nature to avoid emotions that scare us. Fear is one of the most basic human emotions. It is programmed into the nervous system and works like an instinct. Fear arises with the threat of harm. It can be physical, emotional, or psychological, real or imaginary. While traditionally considered a "negative" emotion, fear plays an essential role in keeping us safe as it mobilizes us to cope with potential danger.

Fear helps us to protect ourselves. It makes us alert to danger and prepares us to deal with it. When we sense danger, the brain reacts instantly, sending signals that activate the nervous system, which causes physical responses, such as a faster heartbeat, rapid breathing, and blood pressure increase.

This response is known as "fight or flight"; because that is what the body is preparing itself to do: fight off the danger or run fast to get away. When your brain senses danger, it signals to pump stress hormones and prepares the body to either fight for survival or flee to safety. Today, this fight-or-flight response is more likely to be triggered by emotions such as stress, fear, anxiety, aggression, and anger.

ترجمه متن اول:

این طبیعت انسان است که از احساساتی که ما را می‌ترسانند اجتناب کند. ترس یکی از اساسی‌ترین احساسات انسان است. در سیستم عصبی برنامه‌ریزی شده است و مانند یک غریزه عمل می‌کند. ترس با تهدید آسیب ایجاد می‌شود. می‌تواند جسمی، عاطفی یا روانی، واقعی یا خیالی باشد. در حالی که به طور سنتی یک احساس "منفی" در نظر گرفته می‌شود، ترس نقشی اساسی در ایمن نگه داشتن ما دارد زیرا ما را برای مقابله با خطر احتمالی تجهیز می‌کند.

ترس به ما کمک می‌کند تا از خود محافظت کنیم. ما را نسبت به خطر هوشیار می‌کند و ما را برای مقابله با آن آماده می‌کند. وقتی خطر را احساس می‌کنیم، مغز فوراً واکنش نشان می‌دهد و سیگنال‌هایی را ارسال می‌کند که سیستم عصبی را فعال می‌کنند، که باعث واکنش‌های فیزیکی مانند ضربان قلب سریع‌تر، تنفس سریع و افزایش فشار خون می‌شود.

این پاسخ به «جنگ یا گریز» معروف است، زیرا این همان چیزی است که بدن خود را برای انجام آن آماده می‌کند: مبارزه با خطر یا دویدن سریع برای فرار. هنگامی که مغز شما خطر را احساس می‌کند، سیگنال‌هایی را برای پمپاژ هورمون‌های استرس می‌دهد و بدن را آماده می‌کند تا برای بقا بجنگد یا به سمت امنیت فرار کند. امروزه، این واکنش جنگ یا گریز بیشتر توسط احساساتی مانند استرس، ترس، اضطراب، پرخاشگری و خشم به راه می‌افتد.

93- It can be understood from the passage that ----------.

1) fear, although can be considered as a negative emotion, can be beneficial
2) according to the passage, “fight or flight” is another name for anger
3) we are unable to think properly when we are in a fearful situation
4) in “fight or flight” situations, the body decides to stay and fix the danger

پاسخ: گزینه ۱ (ساده)

۹۳. از متن می‌توان فهمید که ----------.

۱) ترس، اگرچه ممکن است یک احساس منفی در نظر گرفته شود، اما می‌تواند مفید باشد

۲) بر اساس این متن، «جنگ یا گریز» نام دیگری برای خشم است

۳) وقتی در یک موقعیت ترسناک هستیم، قادر به درست فکر کردن نیستیم

۴) در وضعیت‌های "جنگ یا فرار"، بدن تصمیم می‌گیرد بماند و خطر را برطرف کند

گروه آموزشی ماز

94- Which of the following questions does the passage provide enough information to answer ?

1) When does the nervous system work instinctively?
2) Why do we avoid emotions that scare us?
3) How does the brain respond in fight or flight?
4) What has made the sense of fear a “negative” emotion?

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار)

۹۴. این متن اطلاعات کافی برای پاسخ به کدام یک از سؤالات زیر فراهم می‌کند؟

۱) چه زمانی سیستم عصبی بطور غریزی کار می‌کند؟
۲) چرا از احساساتی که ما را می‌ترسانند اجتناب می‌کنیم؟
۳) مغز در جنگ یا گریز چگونه واکنش (پاسخ) نشان می‌دهد؟
۴) چه چیزی حس ترس را به یک احساس «منفی» تبدیل کرده است؟

گروه آموزشی ماز

95- Which one of the following is true based on the information in the passage?

1) The sense of fear in the human being is inherent.
2) Fear once used to be referred to as a bad emotion.
3) Fear has changed its meaning in comparison to the old days.
4) Coping with the potential danger is one of the disadvantages of fear

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار)

۹۵. بر اساس اطلاعات مندرج در متن، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

۱) حس ترس در انسان ذاتی است.
۲) زمانی از ترس به عنوان یک احساس بد یاد می‌شد.
۳) ترس در مقایسه با زمان قدیم معنای خود را تغییر داده است.
۴) مقابله با خطر احتمالی یکی از معایب ترس است.

گروه آموزشی ماز

96- The word “threat” in the first paragraph is close in meaning to all of the followings <u>except</u> ---------.

1) danger 2) warning 3) risk 4) promotion

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط)

۹۶. کلمه "تهدید" در پاراگراف اول از نظر معنی به همه موارد زیر نزدیک‌تر است به جز ----------.

۱) خطر ۲) هشدار ۳) ریسک ۴) ارتقا

گروه آموزشی ماز

Fascinating, elegant, and mysterious to watch in the water, take the jellyfish out of the water, and you will see that it becomes a much less fascinating blob. That is because jellyfish are about 95 percent water.

Lacking brains, blood, and even hearts causes them to be pretty simple creatures. They are composed of three layers: an outer layer, called the epidermis; a middle layer made of a thick, elastic, jelly-like substance called mesoglea; and an inner layer, called the gastrodermis. An elementary nervous system, or a nerve net, allows jellyfish to smell, detect light, and respond to other stimuli.

Jellyfish had drifted along on ocean currents for millions of years, even before dinosaurs lived on the Earth. The jelly-like creatures pulse along on ocean currents. They are also <u>abundant</u> in cold and warm ocean water, in deep water, and near coastlines. But despite their name, jellyfish aren't fish. They are invertebrates or animals with no backbones. Jellyfish can sting with their tentacles, however, the severity of stings varies in humans. Most jellyfish stings which are performed as a defensive mechanism, result only in minor discomfort.

ترجمه متن دوم:

برای تماشا در آب جذاب، ظریف و مرموز است. عروس دریایی را از آب بیرون بیاور و خواهی دید که به یک حباب با جذابیت کمتر تبدیل می‌شود. این به خاطر آن است که عروس دریایی‌ها حدود ۹۵ درصد آب هستند.

فقدان مغز، خون و حتی قلب باعث می‌شود آن‌ها موجوداتی بسیار ساده باشند. آن‌ها از سه لایه تشکیل شده‌اند: یک لایه بیرونی به نام اپیدرم؛ یک لایه میانی ساخته شده از یک ماده‌ی ضخیم، کشسان و ژله مانند به نام مزوگلیا و یک لایه داخلی به نام گاسترودرمی. یک سیستم عصبی یا شبکه عصبی ابتدایی به عروس دریایی اجازه بو کردن، تشخیص نور و پاسخ به محرک‌های دیگر را می‌دهد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

عروس دریایی‌ها میلیون‌ها سال است که بر جریانات اقیانوسی شناورند، حتی قبل از اینکه دایناسورها روی زمین زندگی کنند. این موجودات ژله مانند در جریان‌های اقیانوسی غوطه‌ورند و در آب‌های سرد و گرم اقیانوس، در آب‌های عمیق و در نزدیکی خطوط ساحلی فراوان هستند. اما با وجود نام آنها، ماهی‌های ژله‌ای (jellyfish) در واقع ماهی نیستند. آنها بی‌مهرگان یا حیواناتی هستند که ستون فقرات ندارند. عروس‌های دریایی توانایی نیش زدن با شاخک‌های خود را دارند. در حالی که شدت نیش‌ها در انسان‌ها متفاوت است، اغلب نیش‌های عروس‌های دریایی که به عنوان یک مکانیسم دفاعی انجام می‌شوند، تنها منجر به ناراحتی جزئی می‌شوند.

97- What does the passage mainly discuss?

1) Watching water
2) Lack of brain
3) A describtion of jellyfish
4) Stings of jellyfish

پاسخ: گزینه ۳ (ساده)

۹۷. متن عمدتاً چه چیزی را مورد بحث قرار می‌دهد؟

۱) تماشای آب
۲) فقدان مغز
۳) توصیفی از عروس دریایی
۴) نیش عروس دریایی

گروه آموزشی ماز

98- The passage would most probably continue with a discussion of ----------.

1) the anatomy of different species of jellyfish
2) first aid treatment for a jellyfish sting
3) the condition of jellyfish's living area
4) the food jellyfish mostly consumes

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار)

۹۸. متن به احتمال زیاد با بحث در مورد ---------- ادامه خواهد داشت.

۱) آناتومی گونه‌های مختلف عروس دریایی
۲) درمان کمک‌های اولیه برای نیش عروس دریایی
۳) وضعیت محل زندگی عروس دریایی
۴) غذایی که عروس دریایی بیشتر مصرف می‌کند

گروه آموزشی ماز

99- What is the best title for the passage?

1) The nervous system of jellyfish
2) What is jellyfish?
3) The defensive mechanism of jellyfish
4) Layers of jellyfish

پاسخ: گزینه ۲ (ساده)

۹۹. بهترین عنوان برای متن چیست؟

۱) سیستم عصبی عروس دریایی
۲) عروس دریایی چیست؟
۳) مکانیسم دفاعی عروس دریایی
۴) لایه‌های عروس دریایی

گروه آموزشی ماز

100- The word "abundant" in paragraph 3 could best be replaced by which of the following?

1) Backed out 2) Plentiful 3) Spontaneity 4) Living

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار)

۱۰۰. کلمه "abundant" در بند ۳ را می‌توان با کدام یک از موارد زیر به بهترین شکل ممکن جایگزین کرد؟

۱) عقب نشینی کرده
۲) فراوان
۳) ناگهانی
۴) زنده

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۰۱- دانشمندان اخیرا خرده سیاره‌ای به اسم Eris را کشف کرده‌اند که به طور تقریبی با زمین و خورشید در یک راستا قرار دارد. بر اساس اندازه‌گیری‌ها، فاصلهٔ این سیاره با زمین برابر ۳۵ واحد نجومی و این سیاره تا زمان اندازه‌گیری‌ها به مدت ۸۶۴ سال زمینی به دور خورشید گردش داشته است. با در نظر گرفتن این اطلاعات، سیارهٔ Eris چند دور به دور خورشید گردش داشته است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط - مساله- ۱۱۰۱)

واحد نجومی ۳۵ =فاصلهٔ سیاره از زمین

واحد نجومی (d) = ۳۵ + ۱ = ۳۶ فاصلهٔ سیاره از خورشید

با استفاده از قانون سوم کپلر، زمان یک دور گردش سیاره به دور خورشید را به دست می‌آوریم:

$P^2 = d^3 \Rightarrow P^2 = (36)^3 \Rightarrow p = 216$ سال

$\text{تعداد دور تا زمان اندازه گیری} = \frac{864}{216} = 4$

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در موقعی از سال که سایهٔ اجسام در مدار ۱۹/۵ درجه شمالی طولانی‌ترین حالت ممکن و به سمت جنوب است،.....»

۱) سرعت حرکت وضعی زمین بیشینه است.
۲) سرعت حرکت انتقالی زمین بیشینه است.
۳) در قطب شمال شب ۲۴ ساعته داریم.
۴) در قطب جنوب شب ۲۴ ساعته داریم.

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

باتوجه به صورت سوال که بیان کرده است سایه در طویل‌ترین حالت به سمت جنوب است، یعنی خورشید بر مدار راس‌السرطان عمود می‌تابد، در می‌یابیم که در اواخر بهار یا اوایل تابستان هستیم و خورشید در اول تابستان بر مدار راس‌السرطان عمود می‌تابد.

گزینه (۱): سرعت حرکت وضعی زمین همواره ثابت است.

گزینه (۲): سرعت حرکت انتقالی در اول تابستان کمترین مقدار است.

گزینه (۳): در اول تابستان در قطب شمال به دلیل انحراف محور زمین، روز ۲۴ ساعته داریم.

گزینه (۴): در اول تابستان در قطب جنوب به دلیل انحراف محور زمین، شب ۲۴ ساعته داریم.

www.biomaze.ir

۱۰۳- کدام موارد در رابطه با ورقه‌های قاره‌ای و اقیانوسی به درستی بیان شده‌اند؟

الف) سنگ کره اقیانوسی نسبت به سنگ کره قاره‌ای، چگالی بیشتری دارد.

ب) قدیمی‌ترین سنگ‌های ورقهٔ اقیانوسی، در پالئوزوئیک تشکیل شده‌اند.

ج) سنگ کره قاره‌ای نسبت به سنگ کره اقیانوسی، ضخامت بیشتری دارد.

د) قدیمی‌ترین سنگ‌های ورقهٔ قاره‌ای، در پروتروزوئیک تشکیل شده‌اند.

۱) الف و ب ۲) الف و ج ۳) ب و ج ۴) ج و د

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۱)

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

سنگ کره قاره‌ای نسبت به سنگ کره اقیانوسی ضخامت بیشتر و چگالی کمتری دارد. از طرفی سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال بوده، درحالی که سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.

بررسی موارد نادرست:

(ب): قدیمی‌ترین سنگ‌های ورقهٔ اقیانوسی، در مزوزوئیک تشکیل شده‌اند.

(ج): قدیمی‌ترین سنگ‌های ورقهٔ قاره‌ای، در آرکئن تشکیل شده‌اند.

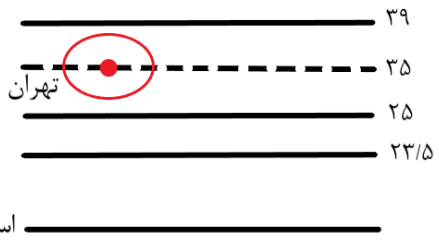
گروه آموزشی ماز

۱۰۴- به هنگام ظهر شرعی در تهران، سایهٔ یک میلهٔ عمود بر زمین را حدود ۳۶ درجه اندازه‌گیری کرده‌ایم. روز آزمایش به کدام روز نزدیک‌تر است؟ (عرض جغرافیایی تهران برابر ۳۵ درجهٔ شمالی است.)

۱) ۲۹ آذر ۲) ۲۹ خرداد ۳) ۲۹ شهریور ۴) ۲۹ اسفند

پاسخ: گزینه ٤ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

با توجه به شکل، ایران (تهران) در نیم کرهٔ شمالی واقع شده است.
مختصات جغرافیایی آن، ۳۵ درجهٔ عرض شمالی است.



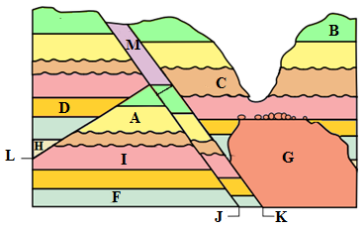
اگر در نیم کرهٔ شمالی تابستان باشد، خورشید بر مدار راس‌السرطان (۲۳/۵ درجهٔ شمالی) عمود می‌تابد (۹۰ درجه) پس:
۱۱/۵ = ۲۳/۵ (عرض جغرافیایی راس‌السرطان) − ۳۵ (عرض جغرافیایی شهر تهران)
۷۸/۵ (زاویهٔ تابش خورشید بر تهران در تابستان) = ۱۱/۵ − ۹۰ (زاویهٔ تابش خورشید بر راس‌السرطان)
اما اگر در نیم کرهٔ شمالی زمستان باشد، خورشید بر راس‌الجدی (۲۳/۵ درجهٔ جنوبی) عمود می‌تابد (۹۰ درجه) پس:
۵۸/۵ = ۲۳/۵ (عرض جغرافیایی راس‌الجدی) + ۳۵ (عرض جغرافیایی شهر تهران)
۳۱/۵ (زاویهٔ تابش خورشید بر تهران در زمستان) = ۵۸/۵ − ۹۰ (زاویهٔ تابش خورشید بر راس‌الجدی)

نکته: هرگاه دو مدار در یک طرف استوا قرار داشتند، عدد عرض جغرافیایی آنها را از یکدیگر کم کرده (حالت اول) و هرگاه دو مدار در دو طرف استوا قرار داشتند، عدد عرض جغرافیایی آنها را با یکدیگر جمع می‌کنیم (حالت دوم)

زاویهٔ تابش خورشید بر تهران حدودا ۳۱/۵ و روز آزمایش ۲۹ اسفند (فصل زمستان) است.

www.biomaze.ir

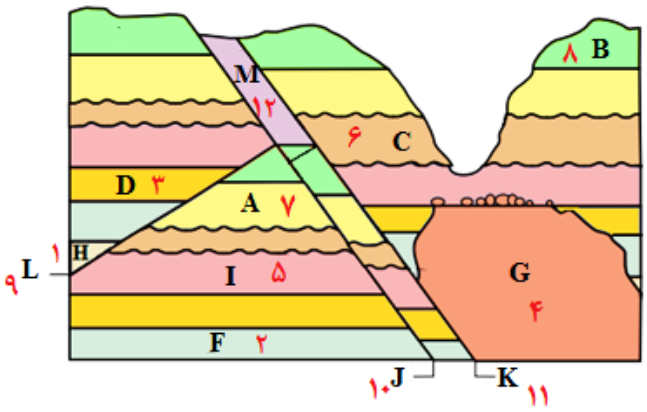
۱۰۵- همهٔ عبارت‌های زیر در رابطه با سن نسبی شکل زیر درست‌اند، به جز:



۱) M جدیدتر از B، L قدیمی‌تر از A، K جدیدتر از G
۲) A جدیدتر از C، L قدیمی‌تر از J، H جدیدتر از D
۳) G قدیمی‌تر از I، K جدیدتر از J، B قدیمی‌تر از K
۴) K قدیمی‌تر از A، J جدیدتر از L، D قدیمی‌تر از I

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ خط به خط ـ ۱۱۰۱)

سن نسبی رویدادها در شکل زیر با شماره از قدیم به جدید مشخص شده است:



گروه آموزشی ماز

۱۰۶- طی یک پروژهٔ تحقیقاتی گروهی از دیرینه‌شناسان دانشگاه تهران برای تحقیق بر روی تعدادی فسیل مربوط به دوران پالئوزوئیک به بخشی از رشته کوه البرز رفته‌اند. بررسی چه تعداد از فسیل‌های زیر توسط این دیرینه شناسان محتمل است؟

الف) دوزیست اولیه در سنگ گابرو
ب) تریلوبیت در سنگ کوارتزیت
ج) سرخس در ماسه سنگ
د) نوعی ماهی متعلق به پرمین
ه) دلفین در سنگ شیل
و) گل سوسن متعلق به سیلورین

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

ابتدا باید حواسمان باشد که دیرینه شناسی‌شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین در لایه‌های رسوبی می‌پردازد.
پس مورد (الف) به دلیل آذرین بودن گابرو و مورد (ب) به دلیل دگرگونی بودن کوارتزیت حذف می‌شوند.
سپس باید به وقایع رخ داده در هر یک از دوره‌های دوران پالئوزوئیک توجه داشته باشیم.
مورد (ج) درست است. سرخس نوعی گیاه آونددار است که از دورهٔ سیلورین به بعد وجود داشته و ماسه سنگ هم نوعی سنگ رسوبی است.
مورد (د) نیز درست است. ماهی‌ها از اردوویسین به بعد وجود داشته‌اند.
مورد (ه) نادرست است. درست است که شیل نوعی سنگ رسوبی است و ماهی‌ها از دورهٔ اردوویسین شکل گرفته‌اند، اما دلفین نوعی پستاندار است و نخستین پستاندار در دورهٔ تریاس از دوران مزوزوئیک بوجود آمده است.
مورد (و) نادرست است. اولین گیاه گلدار در دورهٔ کرتاسه از دوران مزوزوئیک پدید آمده است.(*با گیاهان آونددار اشتباه نشود!*)

www.biomaze.ir

۱۰۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
«در هر مرحله‌ای از مراحل چرخهٔ ویلسون که.....»

۱) به علت آن دریایی چند میلیون سال بعد به اقیانوس تبدیل می‌شود، می‌توان شاهد تشکیل درازگودال اقیانوسی بود.
۲) در آن حرکت همگرایی ورقه‌ها مشاهده می‌شود، ضمن رخ دادن زمین لرزه، رشته کوه‌هایی تشکیل می‌شوند.
۳) در آن فرورانش اتفاق می‌افتد، ورقه‌هایی با جنس یکسان می‌توانند سبب تشکیل نوعی از جزایر شوند.
۴) در فرآیند وقوع آن می‌توان آب مشاهده کرد، می‌توان شاهد تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی بود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۱)

تنها در مرحله ۳ چرخه ویلسون (مرحله بسته شدن) فرورانش اتفاق می‌افتد. که در این مرحله دو ورقه هم جنس اقیانوسی که یکی از آنها به زیر دیگری می‌رود، می‌توانند منجر به تشکیل جزایر قوسی شوند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱): به علت مرحله ۲ چرخه ویلسون (گسترش) با دور شدن ورقه آفریقا و عربستان دریای سرخ تشکیل شده است که این دریا به تدریج گسترش می‌یابد و به اقیانوس تبدیل خواهد شد. در مرحله گسترش، درازگودال اقیانوسی تشکیل نمی‌شود.

نکته: درازگودال اقیانوسی هنگام فرورانش دو ورقه قاره‌ای – اقیانوسی یا اقیانوسی – اقیانوسی تشکیل می‌شود.

(۲): در مرحله ۳و ۴ چرخه ویلسون، ورقه‌ها حرکت همگرا دارند که باعث ایجاد زمین لرزه می‌شوند اما فقط در مرحله ۴ (برخورد) رشته کوه تشکیل می‌شود و این موضوع برای مرحله ۳ (بسته شدن) صادق نیست!

نکته: در همه حرکات ورقه‌ها (همگرا، واگرا، امتدادلغز) وقوع زمین لرزه مشاهده می‌شود.
نکته :ورقه‌های سنگ کره در مرحله ۱ و ۲ چرخه ویلسون حرکت واگرا و در مراحل ۳ و ۴ حرکت همگرا دارند.

(۴): در مراحل ۲ و ۳ چرخه ویلسون، آب مشاهده می‌شود (به شکل‌های صفحه ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی دقت کنید) اما فقط در مرحله ۲ پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند و این موضوع برای مرحله ۳ صادق نیست!

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- فرض کنید بتوان از هر تن از نوعی سنگ،۲ گرم طلا به دست آورد و از استخراج ۵×۱۰^{۶} گرم سنگی دیگر،۲۰۰۰ میلی‌گرم فلز با ارزش (b) و از استخراج همان مقدار سنگ بتوان فلز (c) را با عیار ppm ۳ به دست آورد. در این صورت، چند مورد از روابط زیر نادرست است؟

الف) مقدار طلای استخراج شده > مقدار فلز (c) استخراج شده

ب) عیار (b) بر حسب ppm > عیار (c) برحسب ppm

ج) $\frac{\text{مقدار فلز } (c) \text{ استخراج شده بر حسب گرم}}{\text{مقدار فلز } (b) \text{ استخراج شده بر حسب گرم}} + ۲/۵\ g > ۸\times۱۰^{-۳}\ kg$

د) عیار (c) بر حسب ppm $> \frac{\text{عیار طلا بر حسب } ppm}{\text{عیار فلز } (b) \text{ بر حسب } ppm}$

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) هیچ کدام

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مساله ـ ۱۱۰۲)

محاسبات:

$$(\text{طلا})Au=\frac{۲\ g}{۱۰^{۶}\ g}\times۱۰^{۶}=۲\ ppm$$

$$B=\frac{۲\ g}{۵\times۱۰^{۶}\ g}\times۱۰^{۶}=۰/۴\ ppm$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$C=\frac{x}{۵\times ۱۰^{۶}g}\times ۱۰^{۶}=۳\ ppm \Rightarrow x=۱۵\ g$

الف) $۲g < ۱۵g$ ← غلط

ب) $۰/۴\ ppm < ۳ppm$ ← صحیح

ج) $\frac{۱۵}{۲}+۲/۵=۱۰\ g > ۸\ g$ ← صحیح

د) $\frac{۲}{۰/۴}=۵\ ppm < ۳ppm$ ← صحیح

www.biomaze.ir

۱۰۹- برای تشکیل ورقه‌های بسیار بزرگ طلق نسوز طبیعی، کدام شرط لازم است؟

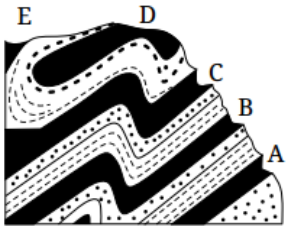
۱) آب‌های بسیار داغ مادهٔ مذاب، اشباع از مواد دیرگداز باشد و در بین لایه‌های رسوبی تزریق شود.
۲) مادهٔ مذاب، حاوی مقدار فراوانی سیلیس باشد و در شکاف‌های نازک سنگ درون‌گیر تزریق شود.
۳) پس از اینکه بخش اعظم ماگما متبلور شد، مادهٔ مذاب باقی‌مانده حاوی آب و مواد فرار فراوان باشد.
۴) مادهٔ مذاب تشکیل‌شده در مراحل انتهایی، مقدار فراوانی ترکیبات معدنی دیرگداز همراه داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۲)

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و موادفرار مانند کربن دی اکسید و... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می شود که می تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی های گوهری مانند زمرد یا کانی های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- در یک منطقه کوهستانی کارگاه‌هایی در نقاط A , B , C , D , E برای استخراج زغال سنگ درحال فعالیت هستند. در صورتی که وارونگی در لایه‌ها رخ نداده باشد، در ارتباط با این لایه‌های زغال دار کدام عبارت صحیح نیست؟



۱) زغال سنگ A می‌تواند از نوع آنتراسیت باشد.
۲) زغال سنگ B مرغوبیت بیشتری نسبت به زغال سنگ C دارد.
۳) زغال سنگ C نسبت به D از تجزیه گیاهان پیشرفته‌تر تشکیل شده است.
۴) زغال سنگ D نسبت به C درصد کربن کمتر و آب و مواد فرار بیشتری دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

لایه‌های زغال سنگ از قدیم به جدید:

$$D \leftarrow C \leftarrow B \leftarrow A$$

هرچه زغال سنگ قدیمی‌تر باشد درصد کربن و مرغوبیت بیشتر و آب و مواد فرار کمتری دارد. هم چنین هرچه زغال سنگ قدیمی‌تر باشد یعنی از گیاهان ساده‌تری تشکیل شده است.

زغال سنگ A قدیمی است و چین‌خوردگی هم در آن وجود دارد و می‌تواند از نوع آنتراسیت باشد.

	نوع زغال سنگ	ویژگی
۱	تورب	*از انباشته شدن مواد آلی در باتلاق‌ها و در محیط بدون اکسیژن به وجود می‌آید. *یک نوع زغال نارس است. *ماده‌ای پوک و متخلخل است. نکته: در کشور ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود.
۲	لیگنیت	* در اثر فشار سنگ‌های بالایی و خروج مواد فرار از تورب به وجود می‌آید. * نسبت به تورب، آب و مواد فرار و ضخامت کمتری دارد. * نسبت به تورب، درصد کربن بیشتری دارد.
۳	بیتومینه	* در اثر افزایش فشار و تراکم از لیگنیت به وجود می‌آید. * نسبت به لیگنیت، مواد فرار و ضخامت کمتری دارد. * نسبت به تورب، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد.
٤	آنتراسیت	* در اثر افزایش فشار، تراکم و چین خوردگی لایه‌ها از بیتومینه به وجود می‌آید. * نسبت به بیتومینه، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد.

www.biomaze.ir

۱۱۱- کدام گزینه در رابطه با «گوهری که ترکیب شیمیایی آن مشابه نوعی ماده است که در فرآیند هال برای استخراج نوعی فلز ارزشمند استفاده شد»، درست است؟

۱) فراوان‌ترین رنگ آن قرمز بوده و در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.
۲) افزون بر استفادهٔ گوهری، در ساینده‌ها نیز کاربرد دارد.
۳) نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین به حساب می‌آید.
۴) تنها به دو رنگ در طبیعت یافت می‌شود.

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

عبارت صورت سوال به یاقوت یا کرندوم با ترکیب شیمیایی اکسید آلومینیوم (Al_2O_3) اشاره دارد.
کانی کرندوم به رنگ آبی و سرخ دیده می شود، رنگ آبی آن یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می گویند.

گروه آموزشی ماز

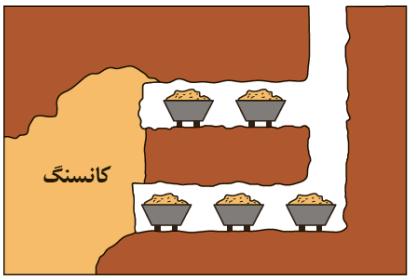
۱۱۲- کدام عبارت‌ها به طور صحیح بیان شده‌اند؟

الف) مجموع غلظت آهن و کلسیم از غلظت آلومینیوم (برحسب درصد) در پوستهٔ جامد زمین کمتر است.
ب) سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت می‌توانند کانسار مهمی برای معروف‌ترین سیلیکات بریلیم باشند.
ج) زمانی که پراکندگی ماده معدنی بیشتر به صورت عمودی باشد، آن را به روش زیر زمینی استخراج می‌کنند.
د) در تبدیل مواد آلی به نفت، محیط بدون اکسیژن و رسوبات دانه ریز مهم‌ترین نقش را بر عهده دارند.

۱) الف و ج ۲) ب و ج ۳) ب و د ۴) ج و د

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۲)

موارد (ب) و (ج) درست اند.



ب) روش زیرزمینی

بررسی عبارت‌ها:

الف) غلظت آهن در پوسته زمین ۵/۸ ٪ و کلسیم ۵/۰۶٪ است که مجموع آنها (۱۰/۸۶) از غلظت آلومینیوم که ۸٪ است بیشتر است.

ب) سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت (پگماتیت) برای بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد (معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم) می توانند کانسار مهمی باشند.

ج) با توجه به تصویر روبه‌رو، هنگامی که توده ماده معدنی به صورت عمودی باشد، از روش زیر زمینی برای استخراج ماده معدنی استفاده می‌شود.

د) باکتری‌های غیرهوازی مهم‌ترین عامل در تبدیل مواد آلی به نفت هستند.

www.biomaze.ir

۱۱۳- در مورد مهاجرت نفت تمام گزینه‌های زیر صحیح هستند، به جز:

۱) سنگ مخزن نفوذپذیر و پوش سنگ نفوذ ناپذیر از ویژگی‌های یک نفت‌گیر خوب است.
۲) در مهاجرت ثانویه نفت به علت چگالی نسبتاً بالای آن در پایین‌ترین سطح قرار می‌گیرد.
۳) ماسه سنگ و سنگ آهک حفره‌دار می‌توانند یک سنگ مخزن خوب را تشکیل دهند.
۴) مهاجرت اولیه نفت برخلاف مهاجرت ثانویه آن ناشی از فشار طبقات فوقانی است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۲)

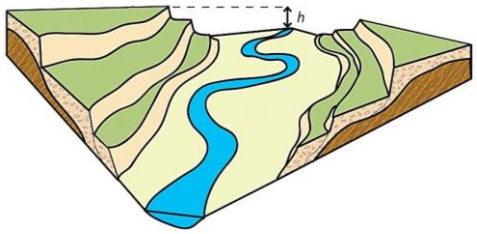
در مهاجرت ثانویه، به دلیل اختلاف چگالی آب شور و نفت و گاز از هم جدا می‌شوند. آب شور چگال‌ترین آنها بوده و در پایین‌ترین سطح قرار می‌گیرد و سپس نفت و در بالاترین سطح هم گاز قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ویژگی‌های یک نفت گیر خوب: سنگ مخزن نفوذپذیر/ پوش سنگ نفوذناپذیر/ شکل هندسی مناسب
۳) ماسه سنگ و سنگ آهک حفره‌دار(ریف‌های مرجانی) به دلیل تخلخل و نفوذپذیری سنگ مخزنی مناسب را تشکیل می‌دهند.
۴) نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می‌شود، همراه با آب دریا که از زمان رسوب‌گذاری در سنگ به دام افتاده، به علت فشار طبقات فوقانی و نفوذپذیری سنگ‌ها به سمت بالا حرکت می‌کنند که به آن مهاجرت اولیه نفت می‌گویند. مهاجرت ثانویه در اثر اختلاف چگالی در داخل سنگ مخزن رخ می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- رودخانه‌ای فصلی وجود دارد که در فصل تابستان در آن سرعت آب ۱۲۰ متر در دقیقه و عرض رودخانه ۵ متر است. در این شرایط دبی رودخانه ۲۰ متر مکعب بر ثانیه است. در فصل بارش آب رودخانه به اندازه h بالا می‌آید و دبی رودخانه ۸۰ مترمکعب بر ثانیه می‌شود. اگر عرض رودخانه در این فصل ۱۶ متر و سرعت آب ۳/۶ کیلومتر بر ساعت باشد، ارتفاع h چند متر است؟



۱) ۱
۲) ۳
۳) ۵
۴) ۷

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مساله ـ ۱۱۰۳)

ابتدا عمق آب را در فصل خشک سال حساب می‌کنیم:

$Q=A\times V$

$A=$ عرض $\times$ عمق

$V=۶۰\div۱۲۰=۲\ m/s$

عمق $\times ۲\times ۵=۲۰ \Rightarrow$ عمق $=۲\ m$

حال عمق آب را در فصل بارندگی حساب می‌کنیم:

$Q=A\times V$

$A=$ عرض $\times$ عمق

$V=۳۶۰۰\div۱۰۰۰\times ۳/۶=۱\ m/s$

عمق $\times ۱\times ۱۶=۸۰ \Rightarrow$ عمق $=۵\ m$

ارتفاع h تفاوت میان عمق آب در این دو حالت است:

$h=۵-۲=۳\ m$

www.biomaze.ir

۱۱۵- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

- رسوب‌گذاری یک رود چه زمانی آغاز می‌شود؟
- کدام ترکیب می‌تواند موجب حاصلخیزی خاک یک منطقه شود؟
- اگر ذخیرهٔ یک آبخوان بیشتر شود، آنگاه حجم مخروط افت چه تغییری می‌کند؟
- به طور میانگین در طی زمان ۵۰ سال، حدودا چند سانتی‌متر خاک تشکیل می‌شود؟

۱) توان حمل رواناب > میزان مواد معلق- (٪۲۰ هوموس + ٪۴۰ شن + ٪۳۰ ماسه)- کاهش- ۰/۶
۲) میزان مواد معلق > توان حمل رواناب- (٪۴۰ ماسه + ٪۲۰ هوموس + ٪۴۰ رس)- کاهش- ۰/۴
۳) توان حمل رواناب > میزان مواد معلق- (٪۳۰ رس + ٪۵۰ ماسه + ٪۳۰ هوموس)- افزایش- ۰/۶
۴) میزان مواد معلق > توان حمل رواناب- (٪۴۰ شن + ٪۲۰ لای + ٪۲۰ هوموس)- افزایش- ۰/۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۳)

پاسخ سوالات به ترتیب:

- رسوب گذاری یک رود چه زمانی آغاز می‌شود؟

وقتی میزان مواد معلق، بیشتر از توان حمل رواناب باشد و یا از سرعت آب جاری کاسته شود، رسوب‌گذاری رود شروع می‌گردد.

- کدام ترکیب می‌تواند موجب حاصلخیزی خاک یک منطقه شود؟

مخلوط مناسب خاک ماسه‌ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصل‌خیزی خاک می‌شود.

- اگر ذخیرهٔ یک آبخوان بیشتر شود، آنگاه حجم مخروط افت چه تغییری می‌کند؟

هرچه ذخیرهٔ آبخوان بیشتر شود، حجم مخروط افت کاهش می‌یابد.

- به طور میانگین در طی زمان ۵۰ سال، حدودا چند سانتی‌متر خاک تشکیل می‌شود؟

به طور کلی ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر تشکیل شود:

$$X=\frac{۵۰\times ۲/۵}{۳۰۰}\approx ۰/۴\ cm$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- در یک سفره زیرزمینی با یک لایه سیلت با درصد تخلخل ۱۵ درصد با حجم کل $۸/۶\times۱۰^{۳}$ مترمکعب و یک لایه ماسه با درصد تخلخل ۶۲ درصد با حجم کل $۳/۵\times۱۰^{۳}$ مترمکعب و یک لایه شن با درصد تخلخل ۵۲ درصد با حجم کل ۴۰۰۰مترمکعب به طور کلی چند متر مکعب آب در خود می‌تواند ذخیره کند؟ اگر این مقدار آب را از یک آبخوان به مساحت ۳۱۰ کیلومترمربع و تخلخل ۳۵ درصد برداشت کنیم سطح ایستابی ۱۲ متر افت می‌کند، با بهره برداری ۵۰۰ میلیون مترمکعب آب از این آبخوان سطح ایستابی چندمتر افت خواهد کرد؟

۱) $۱۶-۳۷۲\times۱۰^{۷}$
۲) $۱۵-۳۷/۲\times۱۰^{۷}$
۳) $۱۶-۳۷۲\times۱۰^{۶}$
۴) $۱۵-۳۷/۲\times۱۰^{۶}$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مساله ـ ۱۱۰۳)

برای حل این سوال ابتدا بهتر است با شیوه حل مسئله آشنا بشویم.

روش حل و برخورد با یک مساله زمین شناسی
۱- نوشتن اطلاعات مسئله به صورت خلاصه
۲- به دور واحد اعداد خط بکشید.
۳- نوع مسئله و فرمول مناسب رو تشخیص بدهید.
۴- با ارامش سوال رو حل کنید.
مسائل دشوار را به چند مسئله کوتاه و ساده بشکنید.
اگر مسئله‌ای را در موقع تمرین، کند حل کردید همان موقع یکبار و در پایان روز بار دیگر حل کنید (تثبیت راه حل)
البته به طور معمول در کنکور سوالات بسیار سخت محاسباتی مطرح نمی‌شود ولی شما باید برای هر چیزی اماده باشید.
حتما قسمت‌هایی از راه حل را در ذهنتان انجام دهید و از نوشتن تشریحی و وسواس گونه پرهیز کنید.

برای حل این سوال ابتدا حجم فضاهای خالی هر لایه را حساب می‌کنیم و سپس مجموع حجم فضاهای خالی را بدست می‌آوریم

درصد تخلخل × حجم کل= Vخالی

$V=۰/۱۵\times۸/۶\times۱۰^{۳}=۱/۲۹\times۱۰^{۳}$

$V=۰/۶۲\times۳/۵\times۱۰^{۳}=۲/۱۷\times۱۰^{۳}$

$V=۰/۵۲\times۴\times۱۰^{۳}=۲/۰۸\times۱۰^{۳}$ خالی کل

$V=۵۵۴۰$ خالی کل

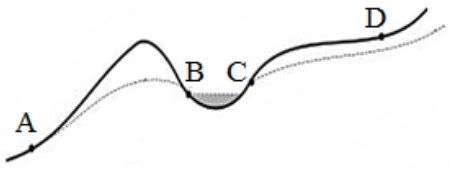
حجم آب در آبخوان =۱۲×۳۱×۱۰۷= ۳۲۷×۱۰^{۷}

تخلخل × حجم کل = جم فضاهای خالی

به ازای این حجم سطح ایستابی ۱۲ متر افت پیدا کرده بنابرین به ازای ۵۰۰ میلیون متر مکعب حدود ۱۶ متر افت می‌کند.

www.biomaze.ir

۱۱۷- کدام عبارت در ارتباط با شکل مقابل می‌تواند صحیح باشد؟



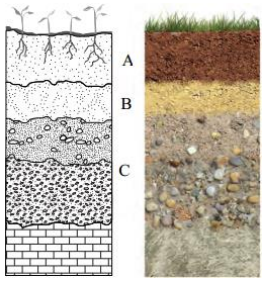
۱) در صورت وجود شکستگی در نقطه A باتلاق تشکیل می‌شود.
۲) در نقطه D اگر چاه حفر شود، آب تا سطح پیزومتریک بالا می‌آید.
۳) خاک منطقه در نقطه B می‌تواند از جنس رس متخلخل باشد.
۴) در نقطه C اگر چاهی حفر شود، آب تا دهانه چاه بالا می‌آید.

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

در شکل سطح ایستابی مشاهده می‌شود (از توپوگرافی سطح زمین تبعیت می‌کند) پس آبخوان آزاد است و در لایه‌های نفوذپذیر قرار دارد (رس نفوذناپذیر است). اگر چاهی در این آبخوان احداث شود تا سطح ایستابی بالا می‌آید که در نقطه C می‌شود همان دهانه چاه می‌باشد. در صورت وجود شکستگی در نقطه A، چشمه تشکیل می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با عبارت زیر مطابقت دارد؟



«خاک دلخواه کشاورزان در ترکیب خود دارای مخلوطی از سه دستهٔ اصلیِ ذرات تشکیل‌دهندهٔ خاک بر حسب اندازه می‌باشد.»

۱) بخش معدنی خاک موجود در این منطقه می‌تواند حاوی عنصری باشد که در ساختار سنگ آهک هم دیده می‌شود.
۲) علت تیره بودن رنگ افق A نسبت به سایر افق‌ها می‌تواند وجود کانی‌های رسی باشد.
۳) اگر ضخامت خاک موجود در افق B، ۳/۷۵ سانتی‌متر باشد، تشکیل آن به طور میانگین ۴۵۰ سال زمان برده است.
۴) یکی از مصالح مشترک به کار رفته در سدهای بتنی و خاکی، می تواند در افق B برخلاف افق A مشاهده شود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۳)

ابتدا عبارتی را که در صورت سوال آمده، از لحاظ درستی یا نادرستی مشخص می‌کنیم.
خاک دلخواه کشاورزان، خاک لوم نام دارد که ترکیبی از ماسه، رس و لای است. یعنی شن که جزو ذرات درشت دانهٔ خاک است را شامل نمی‌شود.
پس این عبارت نادرست است.
اکنون درستی یا نادرستی گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم؛ چون صورت سوال گزینه‌ای را خواسته که با عبارت نادرست داده شده مطابقت داشته باشد، باید در گزینه‌ها به دنبال عبارتی نادرست باشیم:
۱) درست؛ بخش معدنی خاک شامل برخی کانی‌هایی است که در ساختار خود دارای عناصر نیتروژن، فسفر، کلسیم و ... هستند. عنصر کلسیم یکی از عناصر سازندهٔ سنگ آهک است.
۲) نادرست؛ علت تیره بودن رنگ افق A نسبت به سایر افق‌ها، وجود مواد آلی در آن است نه مواد معدنی! کانی‌های رسی جزو مواد معدنی طبقه‌بندی می‌شوند.
۳) درست؛ به ازای هر ۲۵ میلی‌متر یا همان ۲/۵ سانتی‌متر، ۳۰۰ سال زمان لازم است. با یک تناسب ساده می‌بینیم که به ازای ۳/۷۵ سانتی‌متر خاک، ۴۵۰ سال زمان لازم است.
۴) درست؛ مصالح مشترک به کار رفته در ساخت سدهای بتنی و خاکی، شن و ماسه است. که شن ماده‌ای است که در افق B خاک برخلاف افق A وجود دارد.

www.biomaze.ir

۱۱۹- **انحلال‌پذیری کلسیم کلرید ($CaCl_2$) در ۱۰۰ گرم آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد برابر با ۱۰۰ گرم است. در صورتی که ۲ کیلوگرم آب ۴۰ درجه سانتی‌گراد داشته باشیم و ۸۷۰ میلی‌گرم کلسیم‌کلرید به آن بیفزاییم و از قبل آب، ۳ میلی‌گرم منیزیم هم داشته باشد، سختی کل آب چقدر است؟**

($Ca=۴۰$ / $Cl=۳۵$ / چگالی آب $=۱۰۰۰ \frac{kg}{m^3}$)

۱) ۴۰۱/۶
۲) ۴۱۱/۶
۳) ۴۲۱/۶
۴) ۴۳۱/۶

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مساله ـ ۱۱۰۳)

با توجه به انحلال پذیری کلسیم‌کلرید در آب باید ببینیم چه میزان از این ماده در ۲ کیلوگرم (۲۰۰۰ گرم) آب حل می‌شود:

$۸۷۰ \times ۱۰۰ \div ۱۰۰ = ۸۷۰\ gr$

پس، از ۸۷۰ میلی‌گرم کلسیم‌کلرید ما همه ۸۷۰ میلی‌گرم حل می‌شود. یعنی به یون‌های سازنده‌اش در آب تبدیل می‌شود.
جرم مولی کلسیم کلرید:

$۳۵+۳۵+۴۰=۱۱۰$

از هر ۱۱۰ میلی‌گرم کلسیم کلرید، ۴۰ میلی‌گرم آن کلسیم است. حال حساب کنیم در ۸۷۰ میلی‌گرم کلسیم کلرید چه میزان کلسیم داریم:

$۸۷۰ \times ۴۰ \div ۱۱۰ = ۳۱۶/۳۶$

پس اکنون ما ۳۱۶/۳۶ میلی‌گرم کلسیم و ۳ میلی‌گرم منیزیم داریم.
۲ کیلوگرم آب داریم که باید حجم آن را بر حسب لیتر به دست آوریم:

$۲ \times ۱ \div ۱۰۰۰ = ۰/۰۰۲\ m^3 \quad \rightarrow \quad ۰/۰۰۲ \times ۱۰۰۰ = ۲\ Lit$

غلظت هرکدام از عناصر بر حسب میلی‌گرم بر لیتر:

$Ca: ۳۱۶/۳۶۰ \div ۲ = ۱۵۸/۱۸۰\ mg/lit$
$Mg: ۳ \div ۲ = ۱/۵\ mg/lit$

حال سختی آب را بر اساس فرمول به دست می‌آوریم:

$TH = ۲/۵[Ca^{۲+}] + ۴/۱[Mg^{۲+}] \quad \Rightarrow \quad TH = ۴۰۱/۶ mg/lit$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- در کدام حالت زیر، یک تونل پایداری بیشتری خواهد داشت؟

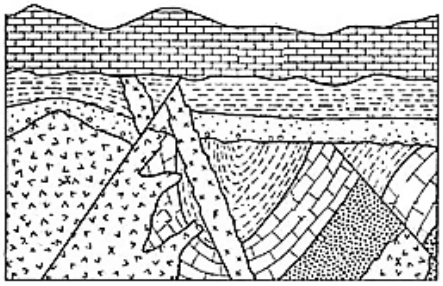
۱) محور تونل موازی لایه‌بندی باشد، از یک لایه شیل عبور کرده و در پایین سطح ایستابی حفر شود.
۲) محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد، از یک لایه هورنفلس عبور کرده و در پایین سطح ایستابی حفر شود.
۳) محور تونل موازی لایه‌بندی باشد، از یک لایه کوارتزیت عبور کرده و در بالای سطح ایستابی حفر شود.
۴) محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد، از یک لایه شیست عبور کرده و در بالای سطح ایستابی حفر شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۴)

وقتی محور تونل موازی لایه‌بندی باشد و تونل فقط از یک لایهٔ محکم و مقاوم عبور کرده باشد، استحکام تونل بیشتر خواهد بود. به طور کلی، تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.

www.biomaze.ir

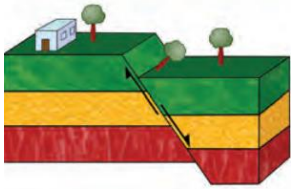
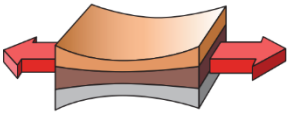
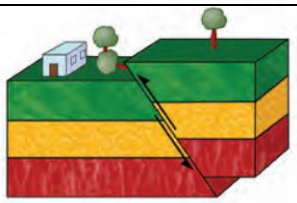
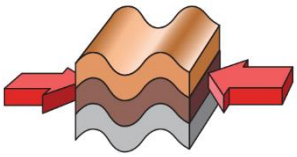
۱۲۱- تنش‌های اصلی تاثیر گذار در شکل مقابل، از قدیم به جدید کدام‌اند؟



۱) فشاری، فشاری، کششی
۲) کششی، فشاری، کششی
۳) فشاری، کششی، کششی
۴) کششی، کششی، فشاری

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ و ۱۱۰۶)

با توجه به شکل، ابتدا تنش فشاری سبب چین خوردگی لایه‌ها و سپس تنش کششی سبب ایجاد گسل عادی سمت چپ و در نهایت تنش کششی سبب تشکیل گسل عادی سمت راست شده است.

گسل	ویژگی گسل	شکل گسل	نوع تنش	اثر تنش	تغییر شکل حاصل از تنش
عادی	۱ـ سطح گسل مایل است. ۲ـ فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است		کششی	گسستگی سنگ	
معکوس	۱ـ سطح گسل مایل است. ۲ـ فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.		فشاری	متراکم شدن سنگ	

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- در ارتباط با شیب و امتداد لایه‌ها کدام گزینه همواره صحیح است؟

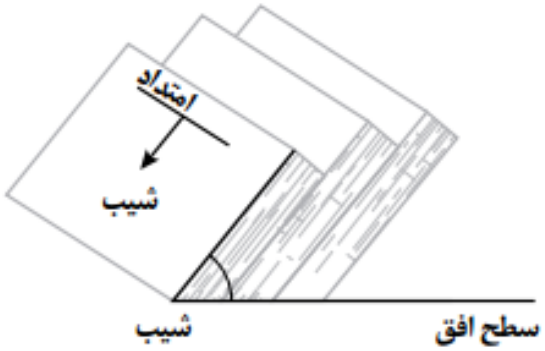
۱) بردار شیب لایه‌ها همیشه بر امتداد لایه‌ها عمود است.
۲) میزان شیب لایه‌ها به شیب سطح زمین بستگی دارد.
۳) امتداد لایه‌ها در راستای شمال به جنوب بررسی می‌شود.
۴) اطلاعات امتداد لایه را در مقطع عرضی بررسی می‌کنند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

امتداد : محل برخورد سطح لایه با سطح افق (نه سطح زمین) و با جهت جغرافیایی نشان می‌دهند.

شیب: زاویهٔ سطح لایه با سطح افق از صفر تا ۹۰ درجه است. که اطلاعات آن را از مقطع عرضی به دست می‌آورند. بردار شیب لایه‌ها همیشه بر امتداد لایه‌ها عمود است.



www.biomaze.ir

۱۲۳- همهٔ عبارت‌ها، دلیل مناسبی برای تمرکز مطالعات زمین شناسان، در شناسایی «مناطقی با کمترین هوازدگی، در احداث فضاهای زیرزمینی هستند»، به جز:

۱) فشار آب زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها به حساب می‌آید.
۲) کنترل جریان آب زیرزمینی، در ترانشه‌ها از اهمیت فراوانی برخوردار است.
۳) جنس لایه‌های زیرین زمین در فرار آب، از سازه‌های زیرزمینی بسیار اهمیت دارد.
۴) قرارگرفتن سنگ‌های تبخیری، در لایه‌های زیرین زمین بر کیفیت آب زیرزمینی تأثیر دارد.

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۴)

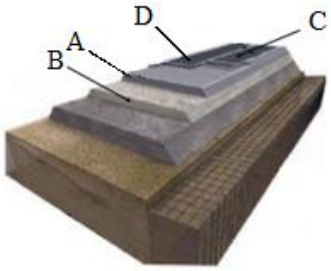
جریان و فشار آب زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی است.

بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها در پروژه‌های عمرانی و معدنی، ناشی از برخورد با آب‌های زیرزمینی بوده است، در برخی موارد، پروژه‌هایی به علت این مشکلات، تکمیل نشده و متوقف شده‌اند. بنابراین، برآورد میزان و کنترل جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانشه‌ها و زمین زیر سازه و حتی درون سازه‌هایی مانند سدها، بسیار مهم است.

در مطالعات زمین‌شناسی سد، وضعیت مخزن، تکیه‌گاه‌ها و پی سد از نظر پایداری و فرار آب مورد بررسی قرار می‌گیرد.

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- با توجه به شکل، چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟



الف) بخش B دارای ذراتی بزرگتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است.
ب) بخش C و B دارای ذراتی کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر هستند.
ج) بخش A و B زیرسازی و بخش C و D روسازی را تشکیل می‌دهند.
د) بخش A همانند بالاست در راه‌آهن عمل زهکشی را برعهده دارد.
ه) بخش C و D از مخلوط قیر و شن و ماسه تشکیل شده‌اند.

۱) ۲ ۲) ۳
۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۴)

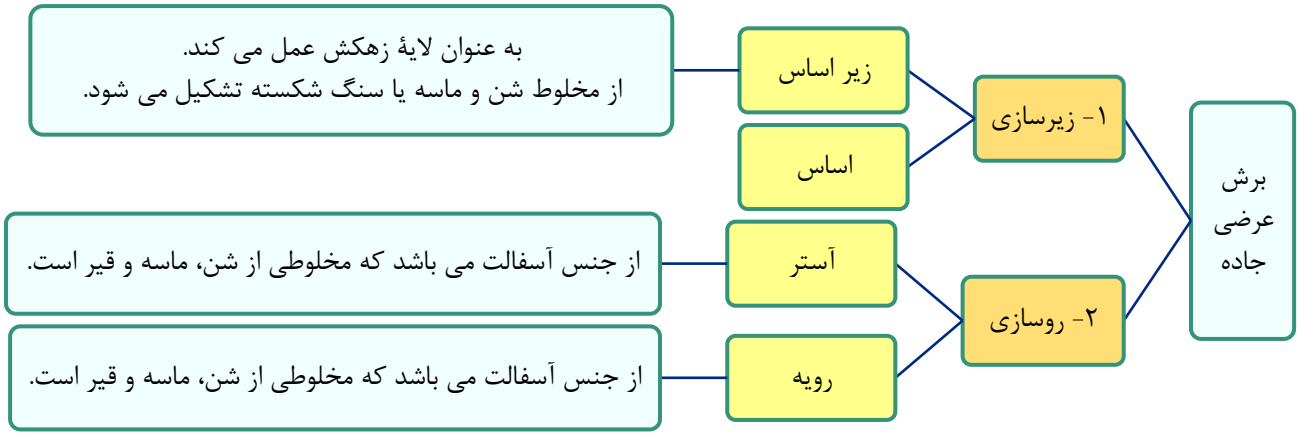
عبارت‌های (الف)، (ج) و (ه) صحیح هستند.

بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب برابرند با: A: اساس B: زیر اساس C: آستر D: رویه

در بخش زیر اساس که به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود. لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه، مانند رس و لای، اندازهٔ ذرات، کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر و در خاک‌های درشت‌دانه، مانند ماسه و شن، اندازهٔ ذرات، بزرگتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است



www.biomaze.ir

۱۲۵- کدام یک از گزینه‌های زیر از لحاظ درستی یا نادرستی با عبارت زیر مطابقت دارد؟

«مدت زمان تشکیل حفره و غارهای انحلالی در نوعی سنگ آهکی بیشتر از نوعی سنگ تبخیری است.»

۱) رشد ریشهٔ گیاهان برخلاف پایدارسازی به روش میخ‌کوبی، تاثیر منفی در پایداری دامنه‌ها دارد.

۲) با بررسی همهٔ ترانشه‌ها، می‌توان دریافت از نظر طبیعی یا مصنوعی بودن مانند تونل‌ها و مغارها هستند.

۳) از هستهٔ رسی در ساخت سدهایی استفاده می‌شود که در ساختار خود علاوه بر خاک رس، سیمان نیز دارند.

۴) شیست‌ها به دلیل تورق و سست بودن برخلاف سنگ آهک ضخیم لایه برای سنگ پِی سازه‌ها مناسب نیستند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

عبارت بیان شده در صورت سوال عبارت درستی است.

باتوجه به عبارت بیان شده در صفحهٔ ۶۳ کتاب درسی که می‌گوید:

انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری بیشتر و سریع‌تر از سنگ‌های آهکی است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که مدت زمان تشکیل حفره‌ها و غارهای انحلالی در سنگ‌های آهکی بیشتر از این مدت زمان در سنگ‌های تبخیری است.

پس باید در گزینه‌ها به دنبال عبارت درست باشیم تا با این عبارت مطابقت داشته باشد.

۱) درست؛ رشد ریشه گیاهان با تخریب سنگ‌ها و افزایش لغزش آنها دارای تاثیری منفی در پایداری دامنه‌ها است اما میخ‌کوبی روشی برای افزایش پایداری دامنه‌ها است.

۲) نادرست؛ باتوجه به توضیح ترانشه در پایین صفحهٔ ۶۶ کتاب درسی، می‌فهمیم که ترانشه‌ها می‌توانند طبیعی یا مصنوعی باشند اما تونل‌ها و مغارها فضاهای زیرزمینیِ مصنوعی و ساختهٔ دست انسان می‌باشند.

۳) نادرست؛ از هستهٔ رسی در ساخت سدهای خاکی استفاده می‌شود اما سدهای خاکی دارای سیمان در ساختار خود نیستند.

۴) نادرست؛ عبارت در نگاه اول عبارت درستی است اما دلیلِ مناسب نبودن شیست‌ها برای پِی سنگ سازه اشتباه ذکر شده است. تورق و سست بودن ویژگیِ شیل‌ها است نه شیست‌ها!!!

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- اگر دو مجموعه A و C نامتناهی و مجموعهٔ B متناهی باشد، کدام یک از مجموعه‌های زیر قطعاً نامتناهی است؟

الف- $(A\cup C)\cap B$ ب- $(B\cup C)\cup A$ پ- $C-(A\cup B)$

۱) الف، پ ۲) ب، پ ۳) فقط ب ۴) فقط پ

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱- صفحه ۱ تا ۱۲- ساده)

هر تست ماز یک کلاس درس!

۱) اگر تعداد اعضای یک مجموعه قابل شمارش باشد، آن را متناهی و در غیر این صورت آن را نامتناهی می‌نامند. به عنوان مثال مجموعه‌ای که شامل اعداد طبیعی کوچکتر از ۱۰۰ باشد، مجموعه‌ای متناهی است چون تعداد اعضای آن قابل شمارش است و مجموعه‌ای که شامل همهٔ اعداد طبیعی باشد یک مجموعهٔ نامتناهی است چون تعداد اعضای آن قابل شمارش نیست.

۲) اگر A و B دو مجموعهٔ متناهی باشند، مجموعه‌های $A\cup B$، $A\cap B$، $A-B$ و $B-A$ همگی متناهی هستند.

۳) اگر A و B دو مجموعهٔ نامتناهی باشند، مجموعهٔ $A\cup B$ نامتناهی بوده، اما در رابطه با مجموعه‌های $A\cap B$، $A-B$ و $B-A$ نمی‌توان اظهارنظر کرد، چرا که ممکن است متناهی یا ممکن است نامتناهی باشند.

۴) اگر A یک مجموعهٔ متناهی و B یک مجموعهٔ نامتناهی باشد، آن‌گاه مجموعه‌های $A\cup B$ و $B-A$ نامتناهی و مجموعه‌های $A\cap B$ و $A-B$ متناهی هستند.

الف- می‌دانیم اشتراک یک مجموعهٔ متناهی با هر مجموعه دلخواه قطعاً متناهی خواهد بود. چون B متناهی است، پس $(A\cup C)\cap B$ متناهی است.

ب- می‌دانیم اجتماع یک مجموعهٔ نامتناهی با هر مجموعهٔ دلخواه قطعاً نامتناهی خواهد بود از آن‌جا که A نامتناهی است، پس $(B\cup C)\cup A$ قطعاً نامتناهی است.

پ- مجموعه‌های $A\cup B$ و C نامتناهی هستند، از طرفی تفاضل دو مجموعهٔ نامتناهی الزاماً نامتناهی نیست، پس $C-(A\cup B)$ الزاماً نامتناهی نیست.

سوالات منتخب:

۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف- اگر مجموعه $A\cup B$ نامتناهی باشد، A و B هر دو نامتناهی هستند.

ب- اگر مجموعه‌های A و B متناهی باشند، مجموعه $A\cup B$ هم متناهی است.

پ- اگر A مجموعه‌ای نامتناهی و B مجموعه‌ای متناهی باشد، مجموعه $A\cap B$ حتماً متناهی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ✓ ۳) ۳ ۴) صفر

۲- از متناهی بودن کدام مجموعهٔ زیر، می‌توان نتیجه گرفت مجموعه‌های A و B هر دو متناهی هستند؟

۱) $A-B$ ۲) $A\cup B$ ✓ ۳) $A\cap B$ ۴) هیچکدام

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- در یک کلاس ۲۸ نفره، تعداد افرادی که در درس A قبول شده‌اند، $\frac{۲}{۳}$ تعداد افرادی است که در درس B قبول شده‌اند، اگر تعداد افرادی که در هر دو درس قبول شده‌اند ثلث تعداد افرادی باشد که در درس A قبول شده‌اند و ۲ نفر در هیچ یک از دو درس قبول نشده باشند، تعداد افرادی که فقط در یکی از دو درس قبول شده‌اند کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۲

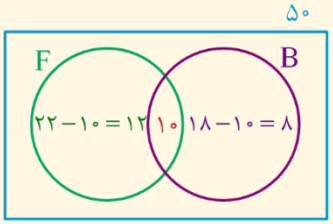
پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۱- صفحه ۱ تا ۱۲- متوسط)

هر تست ماز یک کلاس درس!

- در برخی مسائل، اطلاعاتی عددی در مورد مجموعه‌ها داده می‌شود و در رابطه با تعداد اعضای مجموعه‌هایی مانند $A\cup B$، $A\cap B$ و ... سوال‌هایی مطرح می‌شود. برای راحتی کار می‌توانیم از نمودار وِن استفاده کنیم.

مثال: در یک کلاس ۵۰ نفری، ۱۸ نفر عضو تیم بسکتبال و ۲۲ نفر عضو تیم فوتبال و ۱۰ نفر عضو هر دو تیم هستند. چند نفر از آن‌ها عضو هیچ‌کدام از تیم‌ها نیستند؟

با استفاده از نمودار وِن داریم:

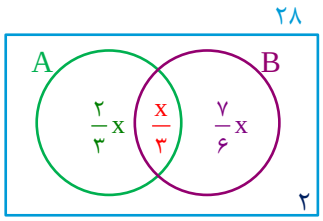


$\Rightarrow ۵۰-(۱۲+۸+۱۰)=۲۰$

پس ۲۰ نفر عضو هیچ تیمی نیستند.

اگر تعداد افرادی که در درس A قبول شده‌اند را x در نظر بگیریم، با توجه به صورت مسئله داریم:

$$n(A)=\frac{۲}{۳}n(B)\Rightarrow n(B)=\frac{۳}{۲}n(A)=\frac{۳}{۲}x \quad \text{و} \quad n(A\cap B)=\frac{۱}{۳}n(A)=\frac{۱}{۳}x$$



$$\begin{cases} n(B-A)=n(B)-n(A\cap B)=\frac{۳}{۲}x-\frac{x}{۳}=\frac{۷}{۶}x \\ n(A-B)=n(A)-n(A\cap B)=x-\frac{x}{۳}=\frac{۲}{۳}x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{۲}{۳}x+\frac{x}{۳}+\frac{۷}{۶}x=۲۶\Rightarrow \frac{۱۳x}{۶}=۲۶\Rightarrow x=۱۲$$

$$\begin{cases} n(A-B)=\frac{۲}{۳}x=۸ \\ n(B-A)=\frac{۷}{۶}x=۱۴ \end{cases} \Rightarrow n(A-B)+n(B-A)=۱۴+۸=۲۲$$

سوالات منتخب:

۱- در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه‌دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزشی هستند. چند نفر از آنان عضو هیچ‌یک از دو گروه نیستند؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸ ✓

۲- در یک کلاس ۵۰ نفری، ۳۵ نفر در درس ریاضی و ۳۰ نفر در درس فیزیک قبول شده‌اند. اگر ۱۰ نفر در هر دو درس مردود شده باشند، چند نفر در هر دو درس قبول شده‌اند؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ✓ ۳) ۱۸ ۴) ۲۲

www.biomaze.ir

۱۲۸- در یک دنبالهٔ اعداد $t_۱=-۱$ و برای هر $n\geq ۲$ رابطهٔ $t_n=nt_{n-۱}+(n-۲)!$ برقرار است، چندمین جمله دنباله برابر ۱۲۰- است؟

۱) جمله چهارم ۲) جمله پنجم ۳) جمله ششم ۴) جمله هفتم

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی دهم- صفحه ۱۴ تا ۲۷- متوسط)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- دنباله‌های بازگشتی، دنباله‌هایی هستند که در آن هر جمله براساس جملات قبلی محاسبه می‌شود. به عبارت دیگر به جای آن که ضابطهٔ دنباله را به صورت صریح برحسب متغیری مانند n در اختیار داشته باشیم، رابطهٔ بین جملات دنباله را در اختیار داریم.

مثال: جملهٔ پنجم دنبالهٔ زیر را که در آن $t_۱=۰$ و $t_۲=۱$ است را بیابید.

$$t_n=(n^۲-n)t_{n-۲}+۵t_{n-۱}\ ,\ n\geq ۳$$

$$t_۳=(۳^۲-۳)t_۱+۵t_۲\Rightarrow t_۳=(۶)(۰)+(۵)(۱)=۵$$

$$t_۴=(۴^۲-۴)t_۲+۵t_۳\Rightarrow t_۴=(۱۲)(۱)+(۵)(۵)=۱۲+۲۵=۳۷$$

$$t_۵=(۵^۲-۵)t_۳+۵t_۴\Rightarrow t_۵=(۲۰)(۵)+(۵)(۳۷)=۱۰۰+۱۸۵=۲۸۵$$

با توجه به رابطهٔ $t_n=nt_{n-۱}+(n-۲)!$ برای $n\geq ۲$، حاصل هر جمله را بدست می‌آوریم:

$$t_۲=۲(t_۱)+۰!=-۲+۱=-۱$$

$$t_۳=۳(t_۲)+۱!=-۳+۱=-۲$$

$$t_۴=۴(t_۳)+۲!=-۸+۲=-۶$$

$$t_۵=۵(t_۴)+۳!=-۳۰+۶=-۲۴$$

$$t_۶=۶(t_۵)+۴!=۶(-۲۴)+۲۴=-۱۲۰$$

پس $t_۶=-۱۲۰$

سوالات منتخب:

۱- مجموع شش جملهٔ اول دنبالهٔ $t_n = \begin{cases} (n-1)! & ; \ n \text{ فرد} \\ (n-1)^2 & ; \ n \text{ زوج} \end{cases}$ کدام است؟

۱) ۴۹ ۲) ۵۸ ۳) ۶۲ ✓ ۴) ۷۰

۲- در یک دنبالهٔ اعداد $t_1 = -4$ و برای هر $n \geq 2$ رابطهٔ $t_n = 3t_{n-1} + n^2$ برقرار است. جملهٔ پنجم این دنباله کدام است؟

۱) -۶۲ ✓ ۲) ۶۲ ۳) -۶۰ ۴) ۶۰

۱۲۹- در یک دنبالهٔ حسابی غیرثابت $t_6 = 12$ می‌باشد. اگر سه برابر جملهٔ ششم این دنباله، واسطهٔ هندسی بین جملهٔ سوم و نه برابر جمله هشتم این دنباله باشد، t_{50} کدام است؟

۱) ۷۶ ۲) -۷۶ ۳) -۷۸ ۴) ۷۸

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۱- صفحه ۱۴ تا ۲۷- متوسط)

هر تست ماز یک کلاس درس!

۱) جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت d و جملهٔ اول t_1 به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است.

۲) اگر a، b و c سه جمله متوالی دنبالهٔ هندسی باشند: $b^2 = ac$ (b واسطه هندسی a و c است.)

مثال: اگر n و ۵ و m به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت مثبت باشند و $\frac{3}{5}$ برابر جملهٔ میانی واسطهٔ هندسی بین جملات قبل و بعد از خودش باشد، m و n را بدست آورید.

با توجه به خواص دنبالهٔ حسابی، می‌دانیم $n = 5 + d$ و $m = 5 - d$ است، پس:

$$\left(\left(\frac{3}{5}\right)(5)\right)^2 = (m)(n) \Rightarrow 9 = (5-d)(5+d) \Rightarrow 9 = 25 - d^2$$

$$\Rightarrow d^2 = 16 \xrightarrow{d>0} d = 4 \Rightarrow n = 5+4 = 9 \ , \ m = 5-4 = 1$$

می‌توانیم جملهٔ سوم را به صورت $t_6 - 3d$ و جملهٔ هشتم را به صورت $t_6 + 2d$ بنویسیم و با توجه به شرط ایجاد واسطهٔ هندسی داریم:

$$(3t_6)^2 = (t_3)(9t_8) \Rightarrow 9t_6^2 = (t_6 - 3d)(9)(t_6 + 2d)$$

$$t_6^2 = (t_6 - 3d)(t_6 + 2d) \Rightarrow t_6^2 = t_6^2 - t_6 d - 6d^2 \Rightarrow d(t_6 + 6d) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} d = 0 \Rightarrow \text{غیرقابل قبول} \text{ است چون دنبالهٔ حسابی } \text{غیرثابت} \\ d = -\frac{t_6}{6} = \frac{-12}{6} = -2 \end{cases}$$

$$t_{50} = t_6 + 44d = 12 + 44(-2) = 12 - 88 = -76$$

سوالات منتخب:

۱- اگر جملات دوم، دو برابر جملهٔ چهارم و چهار برابر جملهٔ هفتم یک دنبالهٔ حسابی به ترتیب سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ هندسی باشند، قدرنسبت دنبالهٔ هندسی کدام است؟

۱) $\frac{4}{3}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) ۲ ۴) ۳ ✓

۲- در یک دنبالهٔ هندسی، جملهٔ دوم، دو برابر جملهٔ پنجم و جملهٔ هشتم می‌توانند سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ حسابی باشند. بزرگترین این سه عدد چند برابر کوچک‌ترین آن‌هاست؟

۱) $2+\sqrt{3}$ ۲) $5+2\sqrt{3}$ ۳) $5+4\sqrt{3}$ ۴) $7+4\sqrt{3}$ ✓

www.biomaze.ir

۱۳۰- در یک دنبالهٔ حسابی با جمله عمومی t_n رابطه $t_n = t_{n-3} + 15$ برقرار است. عبارت $t_9^2 - t_5^2$ چند برابر جملهٔ هفتم است؟

۱) ۳۵ ۲) ۴۰ ۳) ۴۵ ۴) ۵۰

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۱- صفحه ۱۴ تا ۲۷- دشوار)

هر تست ماز یک کلاس درس!

- در دنباله‌های حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d می‌دانیم که:

۱) $t_n = t_1 + (n-1)d$

۲) $t_m - t_n = (m-n)d$

مثال: اگر در یک دنبالهٔ حسابی $t_1 = 5$ و $t_{10} - t_5 = 30$ باشد، آن‌گاه t_{20} را به دست آورید.

$$t_{10} - t_5 = 30 \Rightarrow 5d = 30 \Rightarrow d = 6$$

$$t_{20} = t_1 + 19d \xrightarrow[d=6]{t_1=5} t_{20} = 5 + 114 = 119$$

با توجه به رابطهٔ $t_n = t_{n-3} + 15$ و خواص دنباله‌های حسابی داریم:

$$t_n = t_{n-3} + 15 \Rightarrow t_n - t_{n-3} = 15 \xrightarrow{t_n - t_{n-3} = 3d} 3d = 15 \Rightarrow d = 5$$

$$\frac{t_9^2 - t_5^2}{t_7} = \frac{(t_9 - t_5)(t_9 + t_5)}{t_7} = \frac{(4d)(2t_7)}{t_7} = 8d = 8 \times 5 = 40$$

از آن‌جایی که t_7 برای جملات t_5 و t_9 یک واسطهٔ حسابی محسوب می‌شود پس در محاسبات فوق به جای عبارت $(t_9 + t_5)$، عبارت $(2t_7)$ را قرار دادیم.

سوالات منتخب

۱- مجموع سه جمله اول یک دنبالهٔ حسابی ۴ برابر مجموع سه جملهٔ بعدی آن است. جملهٔ ششم کدام است؟

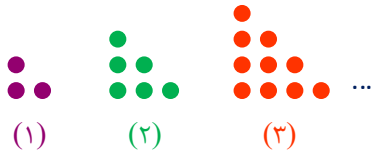
۱) ۱- ۲) ۱ ۳) صفر ✓ ۴) ۲

۲- در یک دنبالهٔ حسابی با جملهٔ عمومی t_n اگر $t_5 = 3$ و $t_6^2 - t_4^2 = 48$ باشد، قدرنسبت دنباله کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ✓ ۴) ۶

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- با توجه به الگوی مقابل، چه تعدادی از اشکال، کمتر از ۳۰۰ دایره دارند؟



۱) ۲۱
۲) ۲۲
۳) ۲۳
۴) ۲۴

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۱- صفحه ۱۴ تا ۲۷- دشوار)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- دنبالهٔ درجه دوم، دنباله‌ای است که تفاضل جملات آن تشکیل دنبالهٔ حسابی می‌دهند و جمله عمومی آن به صورت $a_n = an^2 + bn + c$ است. برای بدست آوردن ضرایب a و b و c به صورت زیر عمل می‌کنیم:

اگر دنبالهٔ زیر درجه دوم باشد، داریم:

$$a_1 \ , \ a_2 \ , \ a_3 \ , \ a_4 \ , \ldots \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{d}{2} \\ c = a_1 - (x - d) \end{cases}$$

$+x$ $+y$ $+z$
$+d$ $+d$

برای به دست آوردن ضریب b، بعد از مشخص شدن ضرایب a و c کافی است از یکی از جملات دنباله استفاده کرده و b را بدست آوردیم. همچنین می‌توانیم ضریب a را به صورت فوق بدست آوریم و با استفاده از دو جملهٔ دنباله و حل دستگاه دو معادله دو مجهول، ضرایب b و c را بدست آوریم.

دنبالهٔ مربوط به تعداد دایره‌ها، یک دنبالهٔ درجه دوم است.

$$۳ \quad , \quad ۶ \quad , \quad ۱۰ \quad , \quad ۱۵ \quad ,\ldots \Rightarrow \begin{cases} \frac{d}{۲}=\frac{۱}{۲} \\ c=۳-(۳-۱)=۱ \end{cases} \Rightarrow t_n=\frac{۱}{۲}n^۲+bn+۱$$

+۳ +۴ +۵

+۱ +۱

از طرفی داریم: $t_۱=۳ \Rightarrow \frac{۱}{۲}(۱)^۲+b(۱)+۱=۳ \Rightarrow b=\frac{۳}{۲}$

پس $t_n=\frac{۱}{۲}n^۲+\frac{۳}{۲}n+۱$ است. حال برای آن که مشخص کنیم چه تعدادی از اشکال کمتر از ۳۰۰ دایره دارند، جمله عمومی را کمتر از ۳۰۰ قرار می‌دهیم:

$$t_n<۳۰۰ \Rightarrow \frac{۱}{۲}n^۲+\frac{۳}{۲}n+۱<۳۰۰ \Rightarrow n^۲+۳n+۲<۶۰۰ \Rightarrow$$

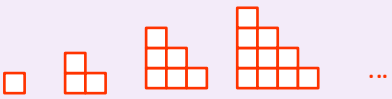
$$n^۲+۳n-۵۹۸<۰ \Rightarrow (n+۲۶)(n-۲۳)<۰ \Rightarrow -۲۶<n<۲۳$$

$$\xrightarrow{n\geq ۱} ۱\leq n\leq ۲۲$$

پس ۲۲ شکل کمتر از ۳۰۰ دایره دارند.

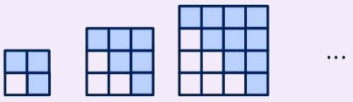
سوالات منتخب:

۱- در الگوی مقابل تعداد مربع‌ها در کدام شکل برابر ۱۰۵ است؟



۱) چهاردهم ✓
۲) دوازدهم
۳) پانزدهم
۴) هفدهم

۲- با توجه به الگوی مقابل در شکلی که تعداد مربع‌های سفید برابر ۶۶ است، تعداد مربع‌های رنگی کدام است؟



۱) ۶۶
۲) ۶۸
۳) ۷۷
۴) ۷۸ ✓

www.biomaze.ir

۱۳۲- اگر $A=\frac{۳}{\sqrt[۳]{۴}-\sqrt[۳]{۲}+۱}$ باشد، حاصل $(A-۱)^۹$ کدام است؟

۱) $\sqrt[۳]{۲}$
۲) $۲\sqrt[۳]{۲}$
۳) ۴
۴) ۸

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۱- صفحه ۴۸ تا ۶۷- متوسط)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- برای گویا کردن مخرج کسرهایی که در آن عبارت‌های رادیکالی وجود دارد عموماً از اتحادهای مزدوج و چاق و لاغر استفاده می‌کنیم.

مثال: مخرج کسر $\frac{۲}{\sqrt[۳]{۳}-۱}$ را گویا کنید.

برای گویا کردن مخرج کسر از اتحاد چاق و لاغر استفاده می‌کنیم و صورت و مخرج کسر را در چاق عبارت مخرج ضرب می‌کنیم:

$$\frac{۲}{\sqrt[۳]{۳}-۱}\times\frac{\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱}{\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱}=\frac{۲\left(\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱\right)}{\left(\sqrt[۳]{۳}\right)^۳-(۱)^۳}$$

$$=\frac{۲\left(\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱\right)}{۳-۱}=\frac{۲\left(\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱\right)}{۲}=\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱$$

چون مخرج کسر به صورت $\sqrt[3]{a^2}-\sqrt[3]{ab}+\sqrt[3]{b^2}$ است پس باید از اتحاد چاق و لاغر یعنی $\left(\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}\right)\left(\sqrt[3]{a^2}-\sqrt[3]{ab}+\sqrt[3]{b^2}\right)=a+b$ برای گویا کردن مخرج کسر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{3}{\sqrt[3]{4}-\sqrt[3]{2}+1}\times\frac{\sqrt[3]{2}+1}{\sqrt[3]{2}+1}=\frac{3\left(\sqrt[3]{2}+1\right)}{2+1}=\sqrt[3]{2}+1$$

$$\Rightarrow (A-1)^9=\left(\sqrt[3]{2}\right)^9=2^3=8$$

سوالات منتخب:

۱- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{27}-1}{4+\sqrt{3}}+\left(2-\sqrt{3}\right)^{-1}$ کدام است؟ *(تجربی خارج ۹۹)*

۱) $1+2\sqrt{3}$ ✓ ۲) $2\sqrt{3}$ ۳) $1+\sqrt{3}$ ۴) ۱

۲- حاصل عبارت $\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}+1}$ پس از گویا کردن مخرج، کدام است؟

۱) $\frac{2-\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$ ✓ ۲) $\frac{2+\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$

۳) $\frac{2-\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{6}}{4}$ ۴) $\frac{2+\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{6}}{4}$

۱۳۳- اگر $A=\frac{\sqrt[3]{2}\times\sqrt[6]{3^5}\times\sqrt[5]{4}}{(6)^{\frac{11}{15}}}$ باشد، حاصل $\frac{1}{A^{10}+1}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{3}{2}$

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱- صفحه ۴۸ تا ۶۷- دشوار)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- برای ساده کردن حاصل‌ضرب چند رادیکال با فرجه‌های متفاوت ابتدا کوچک‌ترین مضرب مشترک فرجه‌ها را بدست می‌آوریم و با استفاده از ویژگی $\left(\sqrt[n]{a^m}=\sqrt[kn]{a^{km}}\right)$، حاصل‌ضرب چند رادیکال با فرجه‌های مختلف را به صورت یک رادیکال با فرجهٔ یکسان می‌نویسیم.

مثال: حاصل عبارت زیر را بدست آورید.

$$\sqrt{2}\times\sqrt[3]{3}\times\sqrt[6]{4}$$

$$\sqrt{2}\times\sqrt[3]{3}\times\sqrt[6]{4}=\sqrt[6]{2^3}\times\sqrt[6]{3^2}\times\sqrt[6]{2^2}=\sqrt[6]{2^3\times3^2\times2^2}=\sqrt[6]{2^5\times3^2}$$

در صورت کسر همهٔ فرجه‌ها را یکسان می‌کنیم تا بتوانیم رادیکال‌ها را در هم ضرب کنیم. بنابراین خواهیم داشت:

$$A=\frac{\sqrt[3]{2}\times\sqrt[6]{3^5}\times\sqrt[5]{2^2}}{(6)^{\frac{11}{15}}}=\frac{\sqrt[30]{2^{10}\times3^{25}\times2^{12}}}{(6)^{\frac{11}{15}}}=\frac{\sqrt[30]{2^{22}\times3^{22}\times3^3}}{(6)^{\frac{11}{15}}}$$

$$\Rightarrow A=\frac{\sqrt[30]{6^{22}}\times\sqrt[10]{3}}{(6)^{\frac{11}{15}}}\Rightarrow A=\frac{(6)^{\frac{22}{30}=\frac{11}{15}}\times(3)^{\frac{1}{10}}}{(6)^{\frac{11}{15}}}=(3)^{\frac{1}{10}}$$

$$\Rightarrow\frac{1}{A^{10}+1}=\frac{1}{\frac{1}{(3^{10})^{10}}+1}=\frac{1}{4}$$

سوالات منتخب:

۱- اگر $A=\frac{\sqrt{۲\sqrt[۳]{۴}}}{\sqrt{۲\sqrt{۲\sqrt[۳]{۲}}}}$ باشد، حاصل $\sqrt{۷+A^{-۶}}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۳ ✓

۲- اگر $A=\frac{\sqrt{۳}\times\sqrt[۳]{۳}\times\sqrt[۳]{۴}}{\sqrt[۶]{۳^۵}}$ باشد، مقدار $\left(A^۴+۱\right)^{-\frac{۱}{۲}}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ✓ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

www.biomaze.ir

۱۳۴- مجموعه جواب نامعادلهٔ $۲x-۱<\|x-۱\|+x<۵$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) بی‌شمار ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱- صفحه ۸۸ تا ۹۳- دشوار)

هرتست ماز یک کلاس درس!

برای حل نامعادلات به شکل $h(x)<|f(x)|<g(x)$ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

۱) برای بدست آوردن مجموعهٔ جواب نامعادلهٔ $|f(x)|<g(x)$ داریم:

$$|f(x)|<g(x)\Rightarrow \underbrace{-g(x)<f(x)}_{b}<\underbrace{+g(x)}_{a}$$

با تحلیل نامعادلات a و b و اشتراک‌گیری از مجموعهٔ جواب آن‌ها، مجموعه جواب نامعادلهٔ $|f(x)|<g(x)$ بدست می‌آید.

۲) برای بدست آوردن مجموعه جواب نامعادله $h(x)<|f(x)|$ داریم:

$$h(x)<|f(x)|\Rightarrow \underbrace{f(x)>+h(x)}_{c} \text{ یا } \underbrace{f(x)<-h(x)}_{d}$$

با تحلیل نامعادلات c و d و اجتماع‌گیری از مجموعه جواب آن‌ها، مجموعه جواب نامعادلهٔ $h(x)<|f(x)|$ بدست می‌آید.

۳) اشتراک مجموعه جواب‌های (۱) و (۲)، پاسخ نامعادلهٔ $h(x)<|f(x)|<g(x)$ خواهد بود.

برای حل این نامعادله ابتدا باید ریشه داخل قدرمطلق $|x-۱|$ را بازه‌بندی کنیم.

۱) $x\geq ۱: ۲x-۱<|x-۱+x|<۵\Rightarrow ۲x-۱<|۲x-۱|<۵$

$$\Rightarrow\begin{cases}۲x-۱<|۲x-۱|\xrightarrow{u<|u|}u<۰\Rightarrow ۲x-۱<۰\Rightarrow x<\frac{۱}{۲}\xrightarrow{x\geq ۱}x\in\varnothing\\ |۲x-۱|<۵\Rightarrow -۵<۲x-۱<۵\Rightarrow -۲<x<۳\xrightarrow{x\geq ۱}۱\leq x<۳\end{cases}$$

از اشتراک جواب‌های بدست آمده درمی‌یابیم در بازهٔ $x\geq ۱$ جواب نداریم. $(x\in\varnothing)$

۲) $x<۱: ۲x-۱<|۱-x+x|<۵\Rightarrow ۲x-۱\underbrace{<}_{\text{همواره برقرار}}۱<۵$

$$\Rightarrow ۲x-۱<۱\Rightarrow ۲x<۲\Rightarrow x<۱\xrightarrow{x<۱}x<۱$$

پس اشتراک جواب بدست آمده در نامعادلهٔ (۲) با بازهٔ $x<۱$، به صورت $(-\infty,۱)$ خواهد بود. مجموعه جواب نامعادله از اجتماع مجموعه جواب‌های (۱) و (۲) بدست می‌آید. پس مجموعه جواب برابر است با $(-\infty,۱)\cup\varnothing=(-\infty,۱)$ که شامل بی‌شمار عدد صحیح است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

سوالات منتخب:

۱- در بازهٔ (a,b) نمودار تابع با ضابطهٔ $y=|۲x^۲-۴|$ در زیرخط $y=۲x$ واقع است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟ *(تجربی داخل ۹۹)*

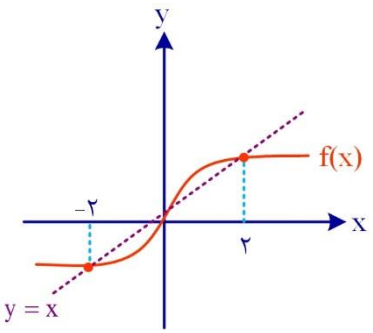
۱) ۱ ✓ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- مجموعه جواب نامعادله، $|۲x|>|x-۱|-۳$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ✓ ۳) ۳ ۴) ۴

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- شکل مقابل نمودار تابع $y=f(x)$ و نیمساز ناحیه اول و سوم را نشان می‌دهد، اگر مجموعه جواب نامعادلهٔ $f^۲(x)-xf(x)<۰$ به صورت $\mathbb{R}-[a,b]$ باشد، حاصل $a-b$ کدام است؟



۱) -۱
۲) -۲
۳) -۳
۴) -۴

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۱- صفحه ۸۸ تا ۹۳- متوسط)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ را در اختیار داشته باشیم و بخواهیم نامعادله یا معادله‌ای بر حسب $f(x)$ حل کنیم، باید توجه داشته باشیم:

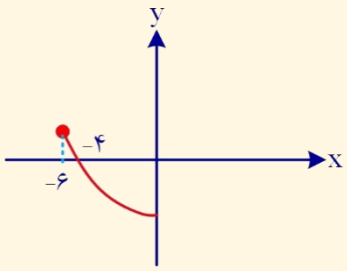
۱) جواب معادلهٔ $f=۰$ شامل نقاطی است که نمودار با محور x ها برخورد داشته باشد.

۲) جواب نامعادلهٔ $f>۰$ شامل بازه‌ای است که در آن بازه، نمودار f بالاتر از محور x ها قرار دارد.

۳) جواب نامعادلهٔ $f<۰$ شامل بازه‌ای است که در آن بازه، نمودار f پایین‌تر از محور x ها قرار دارد.

مثال: شکل روبرو نمودار تابع $y=f(x)$ است. دامنهٔ تابع $\sqrt{xf(x)}$ کدام است؟

عبارت $xf(x)$ زیر رادیکال با فرجهٔ زوج قرار دارد، پس باید: $xf(x)\geq ۰$



x	-۶	-۴	۰
x	$-$	$-$	
$f(x)$	$+$	$-$	
$xf(x)$	$-$	$+$	

$\Rightarrow x\in[-۴,۰]$

با فرض $A=f^۲(x)-xf(x)$ داریم:

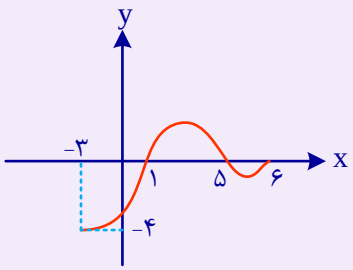
x	-۲	۰	۲	
$f(x)$	$-$	$-$	$+$	$+$
$f(x)-x$	$+$	$-$	$+$	$-$
A	$-$	$+$	$+$	$-$

$f^۲(x)-xf(x)<۰\Rightarrow f(x)\big(f(x)-x\big)<۰$

پس عبارت $f^۲(x)-xf(x)$ در بازهٔ $\mathbb{R}-[-۲,۲]$ منفی است، پس $a=-۲$ و $b=۲$ و $a-b=-۴$ است.

سوالات منتخب:

۱- شکل روبرو نمودار تابع $y=f(x)$ است، مجموعه جواب نامعادلهٔ $xf(x)<0$ کدام است؟



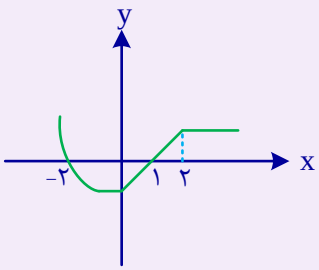
۱) $[1,5)\cup(5,6]$

۲) $(-3,0)\cup[1,5]$

۳) $[0,1)\cup[5,6]$

۴) $(0,1)\cup(5,6)$ ✓

۲- شکل روبه‌رو نمودار تابع $y=f(x)$ است. مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{(x-1)f(x)}{x+3}<0$ کدام است؟



۱) $(-3,1]$

۲) $(-\infty,2)$

۳) $(-3,-2)$ ✓

۴) $[1,+\infty)$

www.biomaze.ir

۱۳۶- **تعداد و علامت جواب‌های معادلهٔ $\sqrt{x^2-4}+\sqrt{9-\sqrt{4-x^2}}=3$ کدام است؟**

۱) دو جواب مثبت ۲) دو جواب منفی ۳) دو جواب قرینه ۴) دو جواب برابر

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲- صفحه ۱۹ تا ۲۴- دشوار)

هر تست ماز یک کلاس درس!

- معادلات دارای عبارات رادیکالی را معادلات گنگ یا رادیکالی می‌نامیم.
- در حل معادلات رادیکالی سعی می‌کنیم عبارات رادیکالی را یک طرف تساوی برده و سایر عبارات را به طرف دیگر تساوی ببریم. سپس طرفین تساوی را به توان یک عدد مناسب می‌رسانیم تا رادیکال‌ها حذف شده، سپس ریشه‌های معادله را در صورت وجود بدست می‌آوریم.
- توجه داشته باشید که در نهایت ریشه‌های بدست آمده را با دامنهٔ رادیکال‌ها مقایسه کرده یا در معادله صدق دهید، چرا که معمولاً به توان رساندن باعث ایجاد ریشهٔ زائد خواهد شد.

چون عبارات، زیر رادیکال فرجه زوج هستند، قبل از شروع به حل محدودهٔ آن‌ها را تعیین می‌کنیم.

۱) $x^2-4\geq 0\Rightarrow x^2\geq 4\Rightarrow |x|\geq 2\Rightarrow x\geq 2$ یا $x\leq -2$

۲) $4-x^2\geq 0\Rightarrow x^2\leq 4\Rightarrow |x|\leq 2\Rightarrow -2\leq x\leq +2$

۳) $9-\sqrt{4-x^2}\geq 0\Rightarrow 9\geq\sqrt{4-x^2}\Rightarrow 81\geq 4-x^2\Rightarrow x^2\geq -77\Rightarrow x\in\mathbb{R}$

از اشتراک جواب (۱) و (۲) و (۳) فقط $x=-2$ و $x=2$ قابل قبول است که باید در معادله امتحان شوند.

$x=2\rightarrow\sqrt{0}+\sqrt{9}=3\Rightarrow 3=3\Rightarrow x=2$ قابل قبول

$x=-2\rightarrow\sqrt{0}+\sqrt{9}=3\Rightarrow 3=3\Rightarrow x=-2$ قابل قبول

پس معادله فوق دارای دو جواب قرینه می‌باشد.

سوالات منتخب:

۱- تعداد و علامت جواب معادلهٔ $\sqrt{x+6}-\sqrt{2x+5}=1$ چگونه است؟

۱) فقط یک جواب منفی ✓ ۲) فقط یک جواب مثبت

۳) دو جواب مثبت و منفی ۴) دو جواب مثبت

۲- معادلهٔ $\sqrt{x^3-x}+\sqrt{x^2-x}+\sqrt{x^2-1}=0$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ✓ ۳) ۲ ۴) ۳

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- دو دونده در یک مسیر ۸۰ متری دور زمین فوتبال شروع به دویدن می‌کنند. دونده اول در هر ثانیه ۴ متر بیشتر از دومی طی می‌کند. اگر سرعت دونده دوم ۱۶ متر بر ثانیه باشد، دونده اول دو دور مسیر را چند ثانیه زودتر طی کرده است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۲- صفحه ۱۹ تا ۲۴- متوسط)

هر تست ماز یک کلاس درس!

- اگر جسمی فاصله x_1 تا x_2 را در مدت زمان t طی کند، سرعت متوسط آن برابر است با:

$$v=\frac{x_2-x_1}{t}=\frac{\Delta x}{t}$$

از رابطهٔ فوق با طرفین وسطین کردن رابطه، نتایج زیر حاصل می‌شود:

۱) $\Delta x = vt$ ۲) $t=\frac{\Delta x}{v}$

مثال: خودرویی مسافتی را با سرعت v در زمان t می‌پیماید. اگر سرعت خودرو ۲ برابر شود همان مسافت را در چند برابر زمان اولیه می‌پیماید؟

$$t=\frac{\Delta x}{v}\Rightarrow\frac{t_2}{t_1}=\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}\times\frac{v_1}{v_2}\xrightarrow[v_2=2v_1]{\Delta x_1=\Delta x_2}\frac{t_2}{t_1}=1\times\frac{v_1}{2v_1}\Rightarrow\frac{t_2}{t_1}=\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow t_2=\frac{1}{2}t_1$$

اگر سرعت دوندهٔ اول را v_1 بنامیم و سرعت دوندهٔ دوم را v_2 بنامیم، چون دونده اول در هر ثانیه ۴ متر از دومی بیشتر طی می‌کند، داریم:

$$v_1-v_2=4(\frac{m}{s})\Rightarrow v_1=v_2+4\xrightarrow{v_2=16(\frac{m}{s})}v_1=16+4=20(\frac{m}{s})$$

زمان طی شده توسط دو دونده در دو دور مسیر (۱۶۰ متر) برابر است با:

دونده اول: $t=\frac{\Delta x}{v}\Rightarrow t=\frac{160}{20}=8(s)$

دونده دوم: $t=\frac{\Delta x}{v}\Rightarrow t=\frac{160}{16}=10(s)$

$\Rightarrow 10-8=2(s)$

پس دوندهٔ اولی دو دور مسیر را ۲ ثانیه زودتر طی می‌کند.

سوالات منتخب:

۱- بهروز یک مجله را به تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می‌کند. اگر هر دو با هم کار کنند، در ۲۰ ساعت این کار انجام می‌شود. بهروز به تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می‌دهد؟ *(ریاضی داخل ۹۸)*

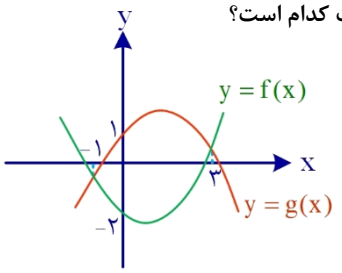
۱) ۳۲ ۲) ۳۳ ۳) ۳۵ ۴) ۳۶ ✓

۲- ۱۰ کیلوگرم محلول آب نمک با غلظت ۲۴درصد را با ۴۰ کیلوگرم محلول آب نمک با غلظت ۱۴درصد مخلوط می‌کنیم. به محلول حاصل چند کیلوگرم نمک اضافه کنیم تا غلظت آن به ۲۰درصد برسد؟

۱) ۲ ۲) ۳/۲۵ ۳) ۲/۵ ✓ ۴) ۳/۷۵

www.biomaze.ir

۱۳۸- نمودار توابع درجه دوم f و g به صورت مقابل می‌باشد. فاصلهٔ رأس سهمی تابع $y=f(x)-g(x)$ تا مبدأ مختصات کدام است؟

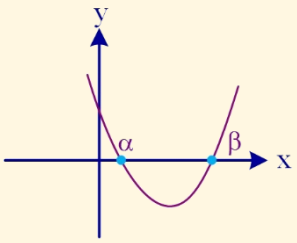


۱) $\sqrt{15}$
۲) ۴
۳) $\sqrt{17}$
۴) $3\sqrt{2}$

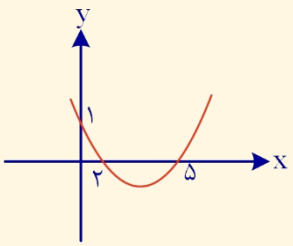
پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲- صفحه ۱۱ تا ۱۸- دشوار)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- اگر α و β ریشه‌های یک معادلهٔ درجه دو باشند، معادلهٔ سهمی به صورت $y=k(x-\alpha)(x-\beta)$ خواهد بود و برای بدست آوردن k، یکی از نقاط داده شده از سهمی را درون آن قرار می‌دهیم.



مثال: معادلهٔ سهمی روبرو را بدست آورید.



$$y=k(x-۲)(x-۵) \xrightarrow{(۰,۱)} ۱=k(۰-۲)(۰-۵)$$
$$\Rightarrow k=\frac{۱}{۱۰}$$
$$\rightarrow y=\frac{۱}{۱۰}(x-۲)(x-۵)$$

ابتدا ریشه‌های تابع درجه دوم $y=f(x)-g(x)$ را تعیین می‌کنیم، از آن جایی که نمودار دو تابع f و g در دو نقطه با طول‌های ۱- و ۳ متقاطع‌اند، پس:

$$y=f(x)-g(x)=۰ \Rightarrow f(x)=g(x) \Rightarrow x=-۱ \ , \ x=۳$$

پس معادلهٔ منحنی $y=f(x)-g(x)$ را به صورت $y=k(x+۱)(x-۳)$ در نظر می‌گیریم و با قرار دادن $x=۰$ در آن داریم:

$$y=f(x)-g(x)=k(x+۱)(x-۳) \xrightarrow{x=۰} f(۰)-g(۰)=k(۰+۱)(۰-۳)$$
$$\xrightarrow[g(۰)=۱]{f(۰)=-۲} -۲-۱=-۳k \Rightarrow k=۱ \Rightarrow y=(x+۱)(x-۳)$$
$$\Rightarrow y=x^۲-۲x-۳ \Rightarrow x_S=\frac{-b}{۲a}=\frac{-(-۲)}{۲(۱)}=۱ \xrightarrow[\text{در معادله } y]{x=۱} y_S=-۴$$

پس فاصله رأس سهمی تا مبدأ برابر است با:

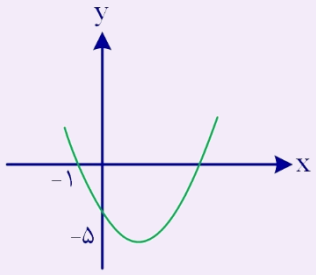
$$|OS|=\sqrt{(۱-۰)^۲+(-۴-۰)^۲}=\sqrt{۱۷}$$

سوالات منتخب:

۱- مساحت مثلثی که از اتصال نقاط برخورد سهمی به معادلهٔ $y=-۲x^۲-۲x+۴$ با محورهای مختصات ایجاد می‌شود، کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ✓ ۳) ۶ ۴) ۸

۲- اگر سهمی مقابل نسبت به خط $x=۲$ متقارن باشد، عرض رأس سهمی چقدر است؟



۱) -۶
۲) -۷
۳) -۸
✓ ۴) -۹

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $x^۲-۴x+۲=۰$ باشند، حاصل عبارت $\frac{\alpha^۲+۲}{۳\alpha}+\frac{۲\beta}{\beta^۲+۲}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱۳}{۳}$ ۳) $\frac{۱۳}{۶}$ ۴) $\frac{۱۱}{۶}$

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۲- صفحه ۱۱ تا ۱۸- متوسط)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- در بعضی از سوالات، α و β به عنوان ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم داده می‌شود و حاصل یک عبارت نامتقارن برحسب α و β خواسته می‌شود، برای حل این سوالات باید به این نکته توجه کرد که ریشه‌های معادله در آن صدق می‌کنند، بنابراین با جایگذاری α و β در معادلهٔ درجهٔ دوم داده شده، به دو معادله برحسب α و β می‌رسیم و با مرتب کردن این معادله‌ها برحسب عبارت داده شده در سوال، می‌توانیم حاصل آن عبارت را بدست آوریم.

می‌توانیم معادله را به صورت $x^۲+۲=۴x$ بازنویسی کرده و از آن‌جایی که α و β ریشه‌های معادله هستند، آن‌ها را در معادله قرار می‌دهیم.

$$\begin{matrix} x=\alpha \to \alpha^۲+۲=۴\alpha \\ x=\beta \to \beta^۲+۲=۴\beta \end{matrix} \Rightarrow \frac{\alpha^۲+۲}{۳\alpha}+\frac{۲\beta}{\beta^۲+۲}=\frac{۴\alpha}{۳\alpha}+\frac{۲\beta}{۴\beta}=\frac{۴}{۳}+\frac{۱}{۲}=\frac{۱۱}{۶}$$

سوالات منتخب:

۱- اگر $x_۱$ و $x_۲$ ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $x^۲-x-۵=۰$ باشند، حاصل $(x_۱^۲-۵)(x_۲^۲-۵)$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) -۲ ۳) ۴ ۴) -۵ ✓

۲- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $x^۲+۶x+۴=۰$ باشند، مقدار $\alpha^۲-۶\beta+۵$ کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۳۷ ✓ ۳) ۴۲ ۴) ۵۳

www.biomaze.ir

۱۴۰- اگر $\sin\alpha$ و $\cos\alpha$ ریشه‌های معادلهٔ $۲x^۲+mx+m-۱=۰$ باشند، حاصل $\sin۲\alpha$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) -۱

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۲- صفحه ۱۱ تا ۱۸- دشوار)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- در برخی از سوالات که توابع مثلثاتی به عنوان ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم داده می‌شوند، می‌بایست با استفاده از روابط مثلثاتی، رابطه‌ای برحسب S و P معادلهٔ درجه دوم پیدا کرده و مجهولات مدنظر را محاسبه کنیم.

مثال: اگر $\tan\alpha$ و $\cot\alpha$ ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-۲mx+m-۱$ باشند، حاصل $\tan\alpha+\cot\alpha$ کدام است؟

$$S=-\frac{-۲m}{۱}=۲m=\tan\alpha+\cot\alpha$$

$$P=\frac{m-۱}{۱}=\tan\alpha\cot\alpha$$

همچنین میدانیم حاصل $\tan\alpha\cot\alpha$ برابر ۱ است، پس:

$$m-۱=\tan\alpha\cot\alpha \Rightarrow m=۲ \Rightarrow \tan\alpha+\cot\alpha=۲m=۴$$

ابتدا S و P معادلهٔ $۲x^۲+mx+m-۱=۰$ را محاسبه می‌کنیم و از آن جایی که $\sin\alpha$ و $\cos\alpha$ ریشه‌های معادله هستند، داریم:

$$S=\sin\alpha+\cos\alpha=-\frac{m}{۲} \qquad P=\frac{m-۱}{۲}=\sin\alpha\cos\alpha$$

همچنین می‌دانیم $\sin^۲\alpha+\cos^۲\alpha=۱$ و با استفاده از اتحاد $a^۲+b^۲=(a+b)^۲-۲ab$ داریم:

$$\sin^۲\alpha+\cos^۲\alpha=۱ \Rightarrow (\sin\alpha+\cos\alpha)^۲-۲\sin\alpha\cos\alpha=۱ \Rightarrow S^۲-۲P=۱ \Rightarrow$$

$$(-\frac{m}{۲})^۲-۲(\frac{m-۱}{۲})=۱ \Rightarrow \frac{m^۲}{۴}-m+۱=۱ \Rightarrow m^۲-۴m=۰ \Rightarrow \begin{cases} m=۰ \\ m=۴ \end{cases}$$

$$\sin۲\alpha=۲\sin\alpha\cos\alpha=۲(\frac{m-۱}{۲})=m-۱ \overset{m=۰}{=\!=} ۰-۱=-۱$$

$m=۴$ قابل قبول نیست چون به ازای آن $\sin۲\alpha=۳$ خواهد شد و می‌دانیم که همواره $-۱\le\sin۲\alpha\le+۱$ است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

سوالات منتخب:

۱- در معادله درجهٔ دوم $۲x^۲+ax+۹=۰$ یک ریشه دو برابر ریشهٔ دیگر است، مجموع دو ریشهٔ مثبت کدام است؟

۱) ۳/۵ ۲) ۴ ۳) ۴/۵ ✓ ۴) ۵

۲- اگر $x_۱=\tan a$ و $x_۲=\cot a$ ریشه‌های معادلهٔ $۲x^۲-۵x+m-۳=۰$ باشند، مقدار m کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۵ ✓ ۴) ۳

گروه آموزشی ماز

۱۴۱- به ازای چند مقدار صحیح از m، نمودار تابع $f(x)=-x^۲+mx+m-۳$، فقط از ناحیهٔ دوم مختصات عبور نمی‌کند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) هیچ‌مقدار m

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۲- صفحه ۱۱ تا ۱۸- متوسط)

هر تست ماز یک کلاس درس!

- برای آن که نمودار سهمی فقط از یک ناحیهٔ خاص مختصات عبور نکند، داریم:

۱) فقط از ناحیهٔ اول عبور نکند: $\Delta>۰, a<۰, P\geq ۰, S<۰$

۲) فقط از ناحیهٔ دوم عبور نکند: $\Delta>۰, a<۰, P\geq ۰, S>۰$

۳) فقط از ناحیهٔ سوم عبور نکند: $\Delta>۰, a>۰, P\geq ۰, S>۰$

۴) فقط از ناحیهٔ چهارم عبور نکند: $\Delta>۰, a>۰, P\geq ۰, S<۰$

برای آن که نمودار سهمی به معادلهٔ $f(x)=-x^۲+mx+m-۳$ فقط از ناحیهٔ دوم مختصات عبور نکند باید:

$a<۰, \Delta>۰, P\geq ۰, S>۰$

۱) $a<۰\Rightarrow -۱<۰$

۲) $\Delta=(m)^۲-۴(-۱)(m-۳)>۰\Rightarrow m^۲+۴m-۱۲>۰\Rightarrow (m+۶)(m-۲)>۰$

$\Rightarrow m<-۶$ یا $m>۲$

۳) $P=\frac{m-۳}{-۱}\geq ۰\Rightarrow ۳-m\geq ۰\Rightarrow m\leq ۳$

۴) $S=\frac{-m}{-۱}>۰\Rightarrow m>۰$

با گرفتن اشتراک از مجموعه جواب‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) داریم: $۲<m\leq ۳$

تنها مقدار صحیح در بازه $(۲,۳]$، $m=۳$ است.

سوالات منتخب:

۱- معادلهٔ درجه دوم $۲x^۲+mx+m+۶=۰$ دارای دو ریشهٔ مثبت است. بازهٔ مقادیر m کدام است؟ *(تجربی خارج ۹۹)*

۱) $(-۴,۰)$ ۲) $(-۴,-۲)$ ۳) $(-۶,۰)$ ۴) $(-۶,-۴)$ ✓

۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر m سهمی به معادلهٔ $y=(۱-m)x^۲+۲(m-۳)x-۱$ همواره پایین محور x هاست؟ *(ریاضی خارج ۹۸)*

۱) $۱<m<۵$ ۲) $۲<m<۵$ ✓ ۳) $۲<m<۴$ ۴) $۲<m<۶$

www.biomaze.ir

۱۴۲- چه تعداد از متغیرهای زیر، کمی از نوع پیوسته هستند؟

تندی حرکت خودرو- رنگ چشم افراد- رتبه کنکور- نمرهٔ آخرین آزمون- گروه خونی افراد- دمای هوای داخل یک کلاس- مقیاس ارزیابی تحصیلی (ضعیف، خوب، عالی)- میزان تحصیلات یک فرد- مدت زمان پاسخگویی به سوالات امتحان

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱- صفحه ۱۵۲ تا ۱۷۰- متوسط)

هر تست ماز یک کلاس درس!

- متغیرها براساس قابل اندازه‌گیری بودن یا نبودن به دو نوع کمی و کیفی تقسیم می‌شوند. مثلاً متغیرهایی مانند جمعیت یک شهر، وزن، فشار هوا و قد و ... از نوع کمی هستند چون قابل اندازه‌گیری بوده و با عدد گزارش می‌شوند. اما متغیرهایی مانند گروه خونی، رنگ چشم، بوی غذا و ... متغیرهایی از نوع کیفی هستند چون با عدد گزارش نمی‌شوند.

متغیرهای کمی، خود به دو نوع پیوسته و گسسته و متغیرهای کیفی نیز به دو نوع ترتیبی و اسمی طبقه‌بندی می‌شوند:

متغیرهای کمی

پیوسته: متغیر کمی‌ای است که هرگاه دو مقدار x و y را اختیار کند، تمامی مقادیر بین x و y را نیز اختیار کند. به عنوان مثال اگر قد دو نفر ۱۹۰ و ۱۹۵ باشد، هر عددی بین آن را نیز می‌توان به عنوان قد یک شخص گزارش کرد.

گسسته: هر متغیر کمی که پیوسته نباشد، گسسته محسوب می‌شود. مثلاً تعداد مسافران یک اتوبوس یک متغیر کمی گسسته است چون نمی‌توان تعداد آن را ۱۰/۵ نفر یا ۱۲/۷ نفر اعلام کرد.

متغیرهای زیر از نوع کیفی هستند:

رنگ چشم افراد- گروه خونی افراد- مقیاس ارزیابی تحصیلی (ضعیف، خوب، عالی)- میزان تحصیلات یک فرد

متغیرهای زیر کمی از نوع پیوسته هستند:

تندی حرکت خودرو- نمرهٔ آخرین آزمون- دمای هوای داخل یک کلاس- مدت زمان پاسخگویی به سوالات امتحان

متغیرهای زیر کمی از نوع گسسته هستند:

رتبه کنکور

سوالات منتخب:

۱- میزان آلایندگی هوا، کدام نوع متغیر است؟

۱) کمی گسسته ۲) کمی پیوسته ✓ ۳) کیفی اسمی ۴) کیفی ترتیبی

۲- نوع کدام یک از متغیرهای زیر با بقیه متفاوت است؟

۱) مراحل تحصیلی ۲) مراحل رشد ۳) وضعیت تاهل ✓ ۴) درجه سربازان

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- اگر میانهٔ داده‌های مقابل برابر ۲۸ باشد، آن‌گاه میانگین آنها کدام است؟

داده‌ها	۳۱	۲۹	۲۷	۲۵
تعداد	$x+1$	$3x+1$	$3x$	$6-x$

۱) ۲۸/۱
۲) ۲۸
۳) ۲۷/۸
۴) ۲۷/۹

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۲- صفحه ۱۵۳ تا ۱۶۳- دشوار)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- میانه معیاری از متوسط جامعه است که آن را دادهٔ وسط نیز می‌نامند. اگر تعداد داده‌ها فرد باشد، دادهٔ وسط، میانه خواهد بود و اگر تعداد داده‌ها زوج باشد میانگین دو دادهٔ وسط میانه خواهد بود.

مثال: میانهٔ داده‌های آماری زیر را بیابید:

۱) $3,8,11,15,29 \Rightarrow$ میانه $=11$

۲) $17,23,27,33,40,45 \Rightarrow$ میانه $=\frac{27+33}{2}=30$

از آن جایی که تعداد داده‌ها برابر با $6x+8$ و قطعاً عددی زوج است و مقدار میانه نیز برابر با ۲۸ است پس قطعاً میانه، بین دو عدد ۲۹ و ۲۷ واقع می‌شود چرا که

$$\frac{29+27}{2}=28$$

همچنین می‌دانیم تعداد اعضای قبل از میانه با تعداد اعضای بعد از آن برابر است، پس داریم:

$$(6-x)+(3x)=(3x+1)+(x+1) \Rightarrow 4=2x \Rightarrow x=2$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

حال برای راحتی محاسبهٔ میانگین ۲۵ واحد از کلیهٔ اعضا کم می‌کنیم و در آخر به آن‌ها اضافه می‌کنیم:

داده‌ها	۰	۲	۴	۶
تعداد	۴	۶	۷	۳

$$\bar{x}-۲۵=\frac{۰\times۴+۲\times۶+۴\times۷+۶\times۳}{۲۰}=\frac{۵۸}{۲۰}=۲/۹$$

$$\Rightarrow \bar{x}=۲۷/۹$$

سوالات منتخب:

۱- مجموع ۷ عدد متوالی برابر ۱۴۷ است، اگر میانگین این اعداد از میانه کم شود، چه عددی بدست می‌آید؟

۱) ۲۱ ۲) ۷ ۳) -۷ ۴) صفر ✓

۲- اگر میانهٔ داده‌های f و e و d و c و b و a برابر ۲۷ باشد، میانه داده‌های $۲f-۱۱$ و $۲e-۱۱$ و.....و $۲a-۱۱$ کدام است؟

۱) ۴۳ ✓ ۲) ۴۲ ۳) ۴۴ ۴) ۴۵

www.biomaze.ir

۱۴۴- واریانس و ضریب تغییرات ۲۰ داده آماری به ترتیب ۶۴ و ۰/۴ است. اگر داده‌های ۱۵ و ۲۱ را از میان داده‌ها حذف کرده و داده‌های ۱۲ و ۲۴ به آنها اضافه کنیم. به واریانس داده‌های جدید چه مقدار اضافه می‌شود؟

۱) ۴/۵ ۲) ۳/۳ ۳) ۲/۷ ۴) ۵/۴

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲- صفحه ۱۵۳ تا ۱۶۳- دشوار)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- میانگین داده‌های آماری $x_۱,x_۲,x_۳,...,x_n$ از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود و آن را با $\bar{x}$ نشان می‌دهیم.

$$\bar{x}=\frac{x_۱+x_۲+x_۳+...+x_n}{n}=\frac{\sum_{i=۱}^{n}x_i}{n}$$

- واریانس داده‌های آماری $x_۱,x_۲,...,x_n$ با میانگین $\bar{x}$ از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود و آن را با $\sigma^۲$ نشان می‌دهیم.

$$\sigma^۲=\frac{(x_۱-\bar{x})^۲+(x_۲-\bar{x})^۲+...+(x_n-\bar{x})^۲}{n}=\frac{\sum_{i=۱}^{n}(x_i-\bar{x})^۲}{n}$$

- انحراف معیار را با σ نشان می‌دهیم و حاصل آن برابر است با جذر واریانس.
- ضریب تغییرات را با cv نشان می‌دهیم و مقدار آن از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود.

$$cv=\frac{\sigma}{\bar{x}}$$

برای محاسبهٔ میانگین داده‌های اولیه داریم:

$$\sigma^۲=۶۴\Rightarrow\sigma=\sqrt{۶۴}=۸$$

$$cv=\frac{\sigma}{\bar{x}}\Rightarrow\bar{x}=\frac{\sigma}{cv}=\frac{۸}{۰/۴}=۲۰$$

چون میانگین داده‌های حذف شده $(۲۱,۱۵)$ برابر ۱۸ است و میانگین داده‌های اضافه شده $(۱۲,۲۴)$ نیز برابر ۱۸ است، پس میانگین تغییری نمی‌کند و داریم:

$\bar{x}$ جدید $=\bar{x}$ قدیم $=۲۰$

$$\sigma^۲=\frac{\sum_{i=۱}^{n}(x_i-\bar{x})^۲}{n}\Rightarrow\sigma^۲_{\text{قدیم}}=\frac{\sum_{i=۱}^{۲۰}(x_i-\bar{x})^۲}{n}\Rightarrow\sum_{i=۱}^{۲۰}(x_i-\bar{x})^۲=۲۰\,\sigma^۲_{\text{قدیم}}$$

$$\sigma^۲_{\text{جدید}}=\frac{\sum_{i=۱}^{۲۰}(x_i-\bar{x})^۲-(۲۱-۲۰)^۲-(۱۵-۲۰)^۲+(۲۴-۲۰)^۲+(۱۲-۲۰)^۲}{۲۰}$$

$$\Rightarrow\sigma^۲_{\text{جدید}}=\frac{۲۰\sigma^۲_{\text{قدیم}}-۱-۲۵+۱۶+۶۴}{۲۰}=\sigma^۲_{\text{قدیم}}+\frac{۵۴}{۲۰}=\sigma^۲_{\text{قدیم}}+۲/۷$$

پس واریانس داده‌های جدید به میزان ۲/۷ زیاد می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

سوالات منتخب:

۱- اگر واریانس داده‌های a و b ،c ،d ،e برابر صفر باشد، واریانس داده‌های $e+۳$ ،$d+۲$ ،$c+۱$ ،b و $a-۱$ کدام است؟

۱) صفر ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) ۲ ✓ ۴) ۴

۲- میانگین مربعات ۶ دادهٔ آماری ۱۰ و مجموع آن‌ها ۱۲ است. واریانس آن‌ها کدام است؟

۱) ۴ ۲) $\sqrt{۶}$ ۳) ۲ ۴) ۶ ✓

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- اگر میانگین داده‌های $۲x_۱+۱, ۲x_۲+۱, ..., ۲x_n+۱$ برابر ۱۱ و واریانس داده‌های $x_۱-۳, x_۲-۳, ..., x_n-۳$ برابر ۹ باشد، ضریب تغییرات داده‌های $۳x_۱-۱, ۳x_۲-۱, ..., ۳x_n-۱$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۱۴}$ ۲) $\frac{۹}{۱۴}$ ۳) $\frac{۳}{۱۵}$ ۴) $\frac{۹}{۱۵}$

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۲- صفحه ۱۵۳ تا ۱۶۳- دشوار)

هرتست ماز یک کلاس درس!

- اگر $\bar{x}$ میانگین، $\sigma^۲$ واریانس و σ انحراف معیار داده‌های آماری $x_۱, x_۲, ..., x_n$ باشد مقدار میانگین، واریانس و انحراف معیار داده‌های $ax_۱+b, ax_۲+b, ax_n+b$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

میانگین $= a\bar{x}+b$

واریانس $= a^۲\sigma^۲$

انحراف معیار $= a\sigma$

اگر میانگین داده‌های $x_۱, x_۲, ..., x_n$ را برابر $\bar{x}$ فرض کنیم، داریم:

$$۲\bar{x}+۱=۱۱ \Rightarrow \bar{x}=۵$$

همچنین می‌دانیم اگر تمامی داده‌ها را با مقدار ثابت جمع یا تفریق کنیم، تاثیری روی مقدار واریانس و انحراف معیار ندارد، بنابراین واریانس داده‌های $x_۱, x_۲, ..., x_n$ با واریانس داده‌های $x_۱-۳, x_۲-۳, ..., x_n-۳$ برابر است پس واریانس و انحراف معیار داده‌های $x_۱, x_۲, ..., x_n$ برابر است با:

$$\sigma^۲=۹ \Rightarrow \sigma=۳$$

حال ضریب تغییرات داده‌های $۳x_i-۱$ را بدست می‌آوریم:

$$CV_{۳x_i-۱}=\frac{۳\sigma}{۳\bar{x}-۱}=\frac{۳\times۳}{۳\times۵-۱}=\frac{۹}{۱۴}$$

سوالات منتخب:

۱- در ۱۵۰ دادهٔ آماری با میانگین ۱۲، به دو برابر هر یک از داده‌ها ۳ واحد اضافه می‌کنیم تا داده‌های جدید حاصل شود. ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر داده‌های قبلی است؟

۱) $\frac{۷}{۹}$ ۲) $\frac{۵}{۶}$ ۳) $\frac{۷}{۸}$ ۴) $\frac{۸}{۹}$ ✓

۲- اگر میانگین داده‌های $x_۱-۱, x_۲-۱, ..., x_n-۱$ و واریانس داده‌های $x_۱+۲, x_۲+۲, ..., x_n+۲$ برابر ۹ باشد، ضریب تغییرات داده‌های $۲x_۱+۵, ۲x_۲+۵, ..., ۲x_n+۵$ کدام است؟

۱) ۰/۲۴ ✓ ۲) ۰/۳۲ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۴۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دیوارهٔ دو نوع از رگ‌های خونی انسان از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده است. در نوعی رگ خونی که ..... برخلاف رگی هم‌اندازه از نوع دیگر، به‌طور حتم .....»

۱) معمولاً در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته است ـ همراه ماهیچهٔ صاف، رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد.

۲) در برش عرضی بیشتر گِرد دیده می‌شود ـ حفرهٔ داخلی گسترده‌تر و بیشتر است و حجم بیشتری از خون در آن جا می‌شود.

۳) دهانهٔ آن در نبود خون بسته است ـ دیوارهٔ نازک و دارای مقاومت کم، نیروی وارد شده به دیوارهٔ رگ را تحمل می‌کند.

۴) افزایش فشار در آن به خیز (اِدم) می‌انجامد ـ فشار خونی نقشی در ادامهٔ جریان خون در طول رگ ندارد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۴ ـ سخت ـ مقایسه ـ مفهومی)

نوعی رگ خونی که معمولاً در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته است = سرخرگ

نوعی رگ خونی که در برش عرضی بیشتر گِرد دیده می‌شود = سرخرگ

نوعی رگ خونی که دهانهٔ آن در نبود خون بسته است = سیاهرگ

نوعی رگ خونی که افزایش فشار در آن به خیز (اِدم) می‌انجامد = سیاهرگ

در دستگاه گردش خون، سه نوع رگ (سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ) در شبکه‌ای مرتبط به هم وجود دارد. دیوارهٔ همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده است.

مقایسه سرخرگ و سیاهرگ

نوع رگ	سیاهرگ	سرخرگ
لایهٔ داخلی	بافت پوششی سنگفرشی که در زیر آن غشای پایه قرار دارد	
	ممکن است دریچهٔ لانه‌کبوتری را شکل دهد.	ـ
لایهٔ میانی	ماهیچهٔ صاف + رشته‌های کشسان (الاستیک) زیاد	
	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ
لایهٔ خارجی	بافت پیوندی	
	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ
تحمل فشار	کم	زیاد (به‌دلیل لایهٔ ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تر)
شکل در برش عرضی	ـــــ	بیشتر گِرد دیده می‌شود
حفرهٔ داخلی	گسترده‌تر و بیشتر	کوچک‌تر و کم‌تر
مقاومت دیواره	کم	زیاد
گنجایش خون	زیاد	کم
دریچهٔ لانه‌کبوتری	✓ در سیاهرگ‌های دست و پا	✗ ندارد
وظیفه	نزدیک‌کردن خون به قلب	دور کردن خون از قلب
محل قرارگیری	بیشتر قسمت‌های سطحی اندام‌ها	بیشتر قسمت‌های عمقی اندام‌ها

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) در همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، لایهٔ میانی، ماهیچه‌ای صاف است که همراه آن، رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. دقت داشته باشید که در سیاهرگ نیز میزان رشته‌های کشسان زیاد است اما مقدار این رشته‌ها در سرخرگ بیشتر از سیاهرگ است.

۲ و ۳) سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌های هم‌اندازهٔ خود، دیواره‌ای نازک‌تر دارند و حفرهٔ داخلی آنها گسترده‌تر و بیشتر است (نادرستی گزینهٔ ۲). سیاهرگ‌ها با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر، می‌توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند (درستی گزینهٔ ۳).

۴) فشار خون، نیرویی است که از سوی خون بر دیوارهٔ رگ وارد می‌شود و ناشی از انقباض دیوارهٔ بطن‌ها یا سرخرگ‌ها است و عامل حرکت خون در رگ‌های بدن است. دقت داشته باشید که در سیاهرگ‌ها نیز باقیماندهٔ فشار سرخرگی باعث ادامهٔ جریان خون می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- کدام عبارت، دربارهٔ اندام دارای نقش اساسی در حفظ تعادل آب و دفع مواد زائد نیتروژن‌دار، صحیح است؟

۱) هر لوله‌ای که مواد مفید خود را به محیط داخلی برمی‌گرداند، در مجاورت شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای قرار دارد.

۲) در مویرگ‌های اطراف همهٔ قسمت‌های ضخیم بخش لوله‌ای واحدهای عملکردی، خون غنی از اکسیژن جریان دارد.

۳) هر مرحله‌ای از تشکیل مایع دفعی که در بخش‌هایی از گُردیزه قابل‌انجام نیست، مقدار مواد دفعی را افزایش می‌دهد.

۴) هر ساختاری که مایع حامل مواد دفعی را از اندام خارج می‌کند، نسبت به رگ خونی ورودی به اندام، مواد دفعی کم‌تری دارد.

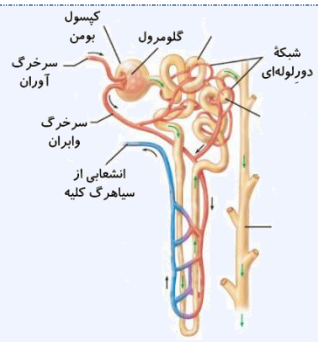
پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۵ ـ سخت ـ قید ـ مفهومی ـ نکات شکل)

کلیه‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند. حفظ تعادل آب، اسید ـ باز، یون‌ها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن‌دار، از جمله وظایف کلیه هستند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) در فرایند بازجذب، مواد مفیدی که تراوش شده‌اند، دوباره به خون بازمی‌گردند. این مواد از طریق مویرگ‌های دورِلوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. دقت داشته باشید که در مجرای جمع‌کننده نیز بازجذب انجام می‌شود اما در مجاورت مجرای جمع‌کننده، شبکهٔ مویرگی دورِلوله‌ای قرار ندارد.

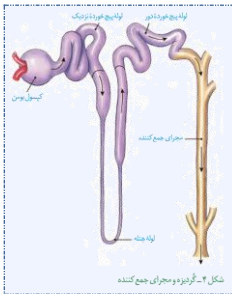
شکل‌نامه: شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون (کُردیزه) (۰۵ ـ ۱۰۵)



- سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ وابران، قطر بیشتری دارد.
- انشعابات سرخرگ وابران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک و دور و همچنین بخش بالاروی هنله مشاهده می‌شود.
- در اطراف بخش پایین‌روی هنله، انشعابات سرخرگ وابران وجود ندارد و اولین انشعاب از سیاهرگ کلیه، در اطراف بخش پایین‌روی هنله تشکیل می‌شود.
- به‌جز بخش پایین‌روی هنله، در مجاورت سایر بخش‌های نفرون، سرخرگ دارای خون روشن وجود دارد.
- جهت جریان مواد در لوله هنله با جریان خون در رگ مجاور آن برعکس می‌باشد.
- در مجاورت مجرای جمع‌کننده، هیچ رگ خونی وجود ندارد.

۲) نفرون‌ها واحدهای عملکردی کلیه‌ها هستند و بخش‌های لوله‌ای نفرون‌ها شامل لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک و قوس هنله هستند. قسمت انتهایی بخش پایین‌روی هنله و قسمت ابتدایی بخش بالاروی هنله، ضخامت کمی دارند و سایر قسمت‌های نفرون، ضخامت بیشتری دارند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در مجاورت بخش پایین‌روی هنله، انشعابی از سیاهرگ کلیه قرار دارد که دارای خون تیره است.

شکل‌نامه: نفرون (کُردیزه) و مجرای جمع‌کننده (۰۴ ـ ۱۰۵)



- ابتدای نفرون، ساختاری شبیه به قیف دارد و سایر بخش‌های نفرون، لوله‌ای‌شکل هستند.
- قسمت ابتدایی و انتهایی لوله هنله نسبت به قسمت‌های میانی لوله هنله، ضخامت بیشتری دارند.
- ضخامت قسمت ابتدایی لوله هنله بیشتر از ضخامت قسمت انتهایی آن است.
- هر مجرای جمع‌کننده در قسمت‌های مختلف خود می‌تواند محتویات نفرون‌ها را دریافت کند و به بیش از یک نفرون متصل است.
- میزان پیچ‌خوردگی لوله پیچ‌خورده نزدیک بیشتر از لوله پیچ‌خورده دور است.

۳) فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحلهٔ تراوش، بازجذب و ترشح است. تراوش فقط در کپسول بومن انجام می‌شود و بازجذب و ترشح در بخش‌های بعدی نفرون انجام می‌شوند. بنابراین، قسمت اول این گزینه دربارهٔ هر سه مرحلهٔ فرایند تشکیل ادرار صدق می‌کند. در تراوش و ترشح، مقدار مواد دفعی در نفرون افزایش می‌یابد اما در بازجذب، مواد مفید درون نفرون به خون برمی‌گردند.

۴) سرخرگ کلیه که رگ خونی ورودی به کلیه است، مواد دفعی را وارد کلیه می‌کند که بخشی از آن‌ها طی فرایند تشکیل ادرار، وارد ترکیب ادرار می‌شوند و بخشی از مواد دفعی نیز در جریان خون باقی می‌مانند. بنابراین، میزان مواد دفعی در سرخرگ کلیه بیشتر از میزنای و سیاهرگ کلیه است.

www.biomaze.ir

۱۴۸- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«فردی که .....، می‌تواند با .....، وضعیت سلامت خود را بهبود بخشد.»

الف- با اختلالات رشد ناشی از سوءتغذیه مواجه است ــ مصرف فراورده‌های گلوتن‌دار

ب- نوعی حساسیت غذایی، باعث آسیب ریزپرزهایش شده است ــ عدم مصرف نان

ج- در آن، عوارض چاقی بروز پیدا کرده است ــ مصرف گروهی از شیره‌های گیاهی

د- فرایندهای مغزی‌اش، به‌درستی انجام نمی‌شود ــ مصرف چغندر قرمز

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۶ ـ سخت ـ چندموردی ـ ترکیبی ـ مفهومی)

هر چهار مورد این سؤال، صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

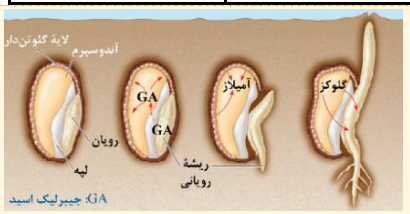
الف) گلوتِن نوعی پروتئین است و مصرف فراورده‌های گلوتن‌دار می‌تواند به بهبود وضعیت سلامتی افرادی که اختلالات رشد ناشی از سوءتغذیه دارند، کمک کند.

ما یه فردی داریم که اختلالات رشد به‌دلیل سوءتغذیه داره که باعث کاهش دسترسی به مواد مغذی موردنیاز فرد می‌شه. این اختلال رشد، می‌تونه دلایل مختلفی داشته باشه. مثلاً در کتاب درسی می‌خونیم که در افرادی که سلیاک دارند، آسیب دیدن پرزها و ریزپرزهای رودهٔ باریک، منجر به کاهش جذب مواد مغذی و اختلالات رشد میشه. اما این سوءتغذیه و اختلال رشد می‌تونه ناشی از دلایل دیگه‌ای باشه. پس مصرف مواد پروتئینی، می‌تونه به سلامت این فرد کمک کنه. اما اگه بیماری فرد سلیاک باشه، دیگه مصرف گلوتن برای فرد مضر هست. هواستون به «می‌تواند» در صورت سؤال که هست؟

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

ب) یکی از بیماری‌هایی که منجر به آسیب ریزپرزها می‌شود، ناشی از گلوتِن است و به آن، سلیاک گفته می‌شود. گلوتن، در بذر گندم و جو وجود دارد و بنابراین، افرادی که به بیماری سلیاک مبتلا هستند، باید از مصرف فراورده‌های غذایی دارای گندم و جو (مثل نان) اجتناب کنند.

گیاه	ذخیرهٔ غذایی	ماهیت ذخیرهٔ غذایی	پیش‌ساز ذخیرهٔ غذایی	محل ذخیره
سیب‌زمینی	نشاسته	پلی‌ساکارید	گلوکز	نشادیسه
گندم و جو	گلوتن	پروتئین	آمینواسید	واکوئول



ترکیب [فصل ۹ یازدهم: گفتار ۱] رویان غلات هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی هورمون جیبرلیـن می‌سـازد. این هورمون بر خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم (لایهٔ گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها، دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کننـد. نشاسـته، یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز به گلوکز تجزیه می‌شود.

ج) چاقی سلامت فرد را به خطر می‌اندازد و عوارضی دارد؛ احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ‌شدن سرخرگ‌ها، سکتهٔ قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد. آلکالوئیدها که در شیرابه‌های گیاهی وجود دارند، برای تولید داروهای ضد سرطان استفاده می‌شوند و بنابراین، می‌توانند در درمان سرطان‌های ناشی از چاقی مصرف شوند.

د) ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ‌دیسه، پادأکسنده هستند. ترکیبات پادأکسنده، در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر بدن نقش دارند. در واکوئول یاخته‌های ریشهٔ چغندر قرمز نیز رنگیزهٔ آنتوسیانین وجود دارد که می‌تواند به بهبود کارکرد مغز کمک کند.

انواع ترکیبات رنگی در گیاهان			
نوع مادهٔ رنگی	کلروفیل (سبزینه)	کاروتنوئید	آنتوسیانین
رنگ	سبز	کاروتن نارنجی است.	متغیر
محل قرار گیری	سبزدیسه (مقدار فراوان)	سبزدیسه (کم) + رنگ‌دیسه	واکوئول
نقش	رنگیزهٔ اصلی در فتوسنتز	۱ـ مشارکت در فتوسنتز، ۲ـ فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ۳ـ ایجاد رنگ برگ‌های پاییزی و ریشهٔ هویج	۱ـ ایجاد رنگ ۲ـ فعالیت آنتی‌اکسیدانی
شرکت در فتوسنتز	✓	✓	✗
فعالیت آنتی‌اکسیدانی	✗	✓	✓
تغییر رنگ در pHهای مختلف	✗	✗	✓
تجزیه‌شدن در فصل پاییز	✓	✗	✗
مثال	برگ و ساقهٔ سبز گیاهان	برگ‌های پاییزی، ریشهٔ هویج + برگ و ساقهٔ گیاهان	ریشهٔ چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ
در ریشهٔ روناس و میوهٔ گوجه‌فرنگی رسیده نیز ترکیب رنگی قرمز رنگ وجود دارد که پادأکسنده می‌باشد.			

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جانوری که اسکلت ..... است، برخلاف جانوری که ....., به‌طور حتم در ارتباط با گردش مواد در بدن می‌توان گفت که .....»

۱) در اثر تجمع مایع در بدن، عامل شکل‌گیری آن ـ دو طناب عصبی موازی دارد ـ مایعی برای جابه‌جایی مواد در بدن وجود ندارد.

۲) عامل محدودیت اندازهٔ بدن جانور ـ تعدادی کمان آبششی متصل به رشتهٔ آبششی دارد ـ قلب در سطح پشتی بدن قرار گرفته است.

۳) دارای محکم‌ترین نوعی بافت پیوندی ـ سامانهٔ دفع مواد نیتروژن‌دار متصل به روده دارد ـ بین حفرهٔ ورودی و خروجی قلب، نوعی دریچه وجود دارد.

۴) درون بدن و دارای بافت غضروف ـ تنفس شبش برخلاف طناب عصبی پشتی دارد ـ هم‌ایستایی مایع در گردش با کمک غدد راست‌روده‌ای حفظ می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۳ ـ سخت ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی)

استخوان، محکم‌ترین نوع بافت پیوندی است که در مهره‌داران (به‌جز ماهی‌های غضروفی) دیده می‌شود. سامانهٔ دفعی متصل به روده نیز لوله‌های مالپیگی است که در حشرات دیده می‌شود. در همهٔ مهره‌داران، بین دهلیز (حفرهٔ ورودی قلب) و بطن (حفرهٔ خروجی قلب)، نوعی دریچه وجود دارد. *توی یکی از آزمون‌های قبلی، در یکی از نکاتی که رابع به قلب ماهی در پاسفنامه ذکر شده بود، اشتباه تایپی رخ داده بود و نوشته شده بود که بین دهلیز و بطن ماهی دریچه وجود نداره. بابت این اشتباه تایپی عذر می‌خوایم و هواستون باشه که در همهٔ مهره‌داران، بین دهلیز و بطن دریچه وجود داره!*

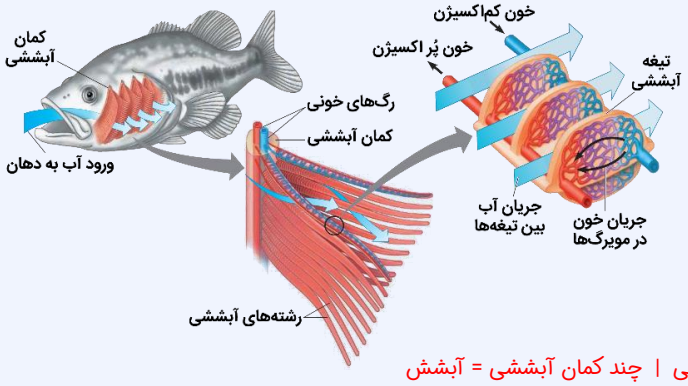
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسکلت آب‌ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد. عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد. در پلاناریا، دو طناب عصبی موازی وجود دارد و ساختار نردبان‌مانند ایجاد می‌کند. پلاناریا حفرهٔ گوارشی دارد و در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود ندارد. *پس این گزینه به‌خاطر برخلاف غلط! هواستون باشه*

که توی سؤالات مقایسه‌ای، ممکنه که شما رابع به یکی از اجزای مقایسه اطلاعات کافی رو نداشته باشین ولی اون گزینه بر اساس جزء دیگه رد بشه. مثلاً ما چیزی راجع به سامانهٔ گردش مواد عروس دریایی نمی‌دونیم اما این گزینه با توجه به همون پلاناریا رد می‌شه.

۲) در حشرات و سخت‌پوستان، اسکلت بیرونی وجود دارد. بزرگ‌بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، اندازهٔ این جانوران از حدّ خاصی بیشتر نمی‌شود. در حشرات، سامانهٔ گردشی باز وجود دارد و قلب در سطح پشتی بدن قرار گرفته است. اما در ماهی که تنفس آبششی دارد، قلب در سطح شکمی بدن قرار گرفته است. *پس این گزینه چرا غلطه؟ چون در ساختار آبشش، تعدادی رشته‌های آبششی به یک کمان آبششی متصل هستن نه برعکس!*

شکل‌نامه: تنفس آبششی در ماهی (۲۱ ـ ۱۰۳)



- آب از طریق دهان وارد بدن ماهی می‌شود، در بین تیغه‌های آبششی جریان می‌یابد و سپس از طریق آبشش‌ها از بدن ماهی خارج می‌شود.
- هر آبشش شامل تعدادی کمان آبششی است.
- در هر کمان آبششی، رگ‌های خونی وجود دارند که انشعابات آن‌ها وارد رشته‌های آبششی می‌شوند.
- تعداد زیادی رشتهٔ آبششی به هر کمان آبششی متصل است.
- روی هر رشتهٔ آبششی، تعداد زیادی تیغهٔ آبششی وجود دارد.

چند تیغهٔ آبششی = رشتهٔ آبششی | چند رشتهٔ آبششی = کمان آبششی | چند کمان آبششی = آبشش

- شبکه‌های مویرگی درون تیغه‌های آبششی تشکیل می‌شوند.
- جهت جریان خون در شبکه‌های مویرگی تیغه‌های آبششی خلاف جهت جریان آب در بین تیغه‌های آبششی است.

۴) همهٔ مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد. پس همهٔ مهره‌داران، اسکلت درونی و غضروف دارند، اما غدد راست‌روده‌ای فقط در ماهیان غضروفی (نظیر کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی) وجود دارد و این گزینه دربارهٔ سایر مهره‌داران صادق نیست. *خُب حالا که این گزینه رو بررسی کردیم اینو هم بگیم که منظور از جانور دارای تنفس ششی ولی فاقد طناب عصبی پشتی، بی‌مهرگان خشکی‌زی دارای شش مثل حلزون است.*

۱۵۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«به طور معمول، فردی که دچار ..... شده است، می تواند به نوعی ..... مبتلا گردیده باشد.»

۱) افزایش بیش از حد ترشح یکی از هورمون‌های بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز ـ کم‌کاری غدهٔ تیروئید
۲) کاهش جذب برخی مواد از روده و افزایش احتمال بروز پوکی استخوان ـ کم‌کاری غدهٔ پاراتیروئید
۳) افزایش حجم هوای مرده و افزایش میزان نوعی مونوساکارید در خون ـ پرکاری مرکز غدهٔ فوق‌کلیه
۴) کاهش حجم ادرار تولیدی در نفرون‌ها و افزایش فشار خون ـ پرکاری بخش پسین غدهٔ هیپوفیز در تولید نوعی هورمون

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۴ ـ سخت ـ عبارت ـ ترکیبی ـ مفهومی)

هورمون ضد ادراری یکی از هورمون‌های تولید شده در هیپوتالاموس است که در نتیجهٔ تحریک گیرنده‌های تشنگی از غدهٔ هیپوفیز پسین ترشح می‌شود. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند. همچنین با افزایش میزان آب در خون، فشار خون نیز افزایش می‌یابد. دقت داشته باشید که این هورمون در هیپوتالاموس تولید شده و از بخش پسین غدهٔ هیپوفیز ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن گاه هورمون‌های تیروئیدی به اندازهٔ کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت غدهٔ هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث تحریک بیشتر غده می‌شود تا کمبود ترشح هورمون را جبران کند.

۲) غده‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غدهٔ تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند. هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و به خون آزاد می‌کند؛ در نتیجه احتمال بروز پوکی استخوان افزایش می‌یابد. همچنین بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد. یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.

۳) غدهٔ فوق‌کلیه روی کلیه قرار دارد و از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است که از همدیگر مستقل‌اند. بخش مرکزی ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خوناب (گلوکز نوعی مونوساکارید است.) را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. از آن‌جایی که هوای مرده در مجاری هوایی به دام می‌افتد، هر چه مجاری هوایی گشادتر شوند، حجم هوایی که می‌تواند در آنها باقی بماند نیز بیشتر می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

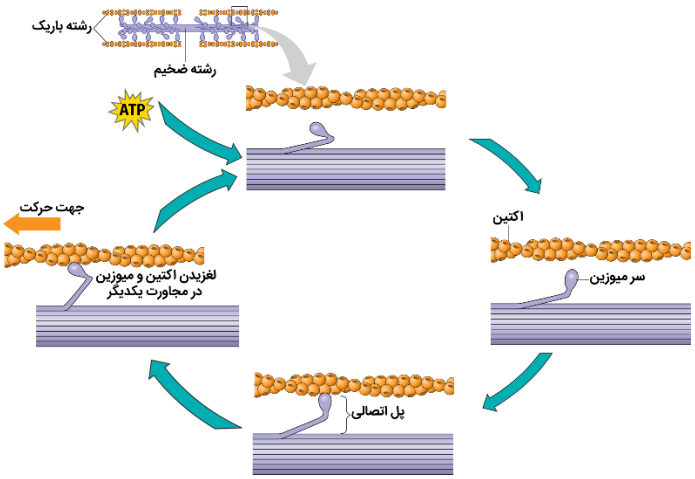
۱۵۱- کدام عبارت، دربارهٔ مکانیسم انقباض ماهیچه به‌درستی بیان شده است؟

۱) پس از رسیدن پیام بصل‌النخاع به ماهیچهٔ دیافراگم، بلافاصله پس از مصرف مولکول ATP، پل اتصالی بین اکتین و میوزین تشکیل می‌شود.
۲) پس از ایجاد موج تحریکی در طول غشای بندارهٔ (اسفنکتر) داخلی مخرج، بلافاصله پس از لغزیدن میوزین و اکتین، طول سارکومر کوتاه می‌شود.
۳) پس از آزاد شدن کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی تار ماهیچه‌ای، بلافاصله پس از اتصال سر میوزین به اکتین، دو خط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند.
۴) پس از برخورد دست به جسم داغ، بلافاصله پس از دریافت پیام در نورون‌های حرکتی، مصرف انرژی در غشای نوعی اندامک ماهیچهٔ سه‌سر افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۳ ـ سخت ـ عبارت ـ زمان‌دار ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

پس از برخورد دست به جسم داغ، انعکاس عقب‌کشیدن دست آغاز می‌شود. در این انعکاس، ماهیچهٔ دو سر بازو منقبض می‌شود و ماهیچهٔ سه‌سر بازو استراحت می‌کند. برای توقف پیام عصبی انقباض در ماهیچهٔ سه‌سر بازو، نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر توسط نورون رابط مهار می‌شود. با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به‌سرعت با انتقال فعال (همراه با مصرف انرژی زیستی) به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه، اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱، ۲ و ۳) با رسیدن پیام از مراکز عصبی (مثلاً مرکز تنفس در بصل‌النخاع)، تحریک از طریق سیناپس ویژه‌ای از یاختهٔ عصبی به یاختهٔ ماهیچه‌ای (مثلاً یاختهٔ ماهیچه‌ای دیافراگم) می‌رسد و ناقل عصبی از پایانهٔ یاختهٔ عصبی آزاد می‌شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آزاد می‌شود. در نتیجهٔ این عمل، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، بلافاصله پس از مصرف ATP، سر میوزین تغییر شکل می‌دهد اما هنوز به اکتین متصل نیست (نادرستی گزینهٔ ۱). پس از اتصال سر میوزین به اکتین، طول خط Z تغییری نمی‌کند و پس از اینکه اکتین و میوزین با حرکتی شبیه پارو زدن در مجاورت یکدیگر لغزیدند، دو خط Z به یکدیگر نزدیک می‌شوند و طول سارکومر کوتاه می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۳). در ارتباط با گزینهٔ (۲) نیز دقت داشته باشید که اسفنکتر داخلی مخرج دارای ماهیچهٔ صاف است و سارکومر ندارد (نادرستی گزینهٔ ۲).

www.biomaze.ir

۱۵۲- در ارتباط با یک مرد سالم و میانسال، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«دربارهٔ فرایندی که باعث تخلیهٔ ادرار می‌شود می‌توان گفت که ویژگی ..... آن با فرایندِ ..... این است که .....»

الف- مشترک ـ تخلیهٔ کیموس معده ـ وابسته به افزایش حجم ساختاری کیسه‌مانند است.
ب- مشترک ـ ترشح بزاق ـ تحت تأثیر فعالیت اعصاب خودمختار قرار می‌گیرد.
ج- متفاوت ـ بلع ـ همراه با کاهش انقباض در نوعی ماهیچهٔ حلقوی است.
د- متفاوت ـ دفع مدفوع ـ تحت کنترل مراکز عصبی مغز و نخاع است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۵ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی)

موارد (ج) و (د)، نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در فرایند تخلیهٔ کیموس معده، انقباض‌های دیوارهٔ معده پس از انبساط اندک دیوارهٔ معده (ساختار کیسه‌مانند لولهٔ گوارش) انجام می‌شود. مثانه نیز کیسه‌ای است ماهیچه‌ای که ادرار را به‌طور موقت ذخیره می‌کند و افزایش حجم ادرار در مثانه و کشیدگی دیوارهٔ آن، باعث شروع سازوکار تخلیهٔ ادرار می‌شود.

ب) فعالیت ترشحی غدد بدن تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار است. در فرایند تخلیهٔ ادرار نیز ماهیچهٔ بندارهٔ داخلی میزراه، نوعی ماهیچهٔ صاف است و فعالیت آن، توسط اعصاب خودمختار تنظیم می‌شود.

ج) در فرایند بلع، انقباض ماهیچهٔ حلقوی اسفنکتر انتهای مری کاهش می‌یابد تا غذا از مری وارد معده شود. در فرایند تخلیهٔ ادرار نیز انقباض اسفنکتر داخلی و خارجی میزراه کاهش می‌یابد تا ادرار بتواند از بدن دفع شود.

د) هم در مخرج و هم در میزراه، اسفنکتر داخلی دارای ماهیچهٔ صاف و اسفنکتر خارجی دارای ماهیچهٔ اسکلتی است. فعالیت غیرارادی ماهیچهٔ صاف اسفنکتر داخلی توسط نخاع و فعالیت ارادی ماهیچهٔ اسکلتی اسفنکتر خارجی توسط مغز تنظیم می‌شود.

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۵۳- شلغم، نوعی گیاه دو ساله است که در سال اول، رشد رویشی دارد و مواد حاصل از فتوسنتز، در ریشهٔ آن ذخیره می‌شوند. در سال دوم، ساقهٔ گل‌دهنده، مواد ذخیره‌شده در ریشه را برای تشکیل گل و دانه مصرف می‌کند. کدام عبارت، دربارهٔ تبادل مواد بین یاخته‌های آوندی ریشهٔ شلغم و سایر یاخته‌های استوانهٔ آوندی، صحیح است؟

۱) در سال اول، طی بارگیری آبکشی، آب از یاخته‌های زندهٔ ریشه وارد آوند آبکش می‌شود.
۲) در سال دوم، فشار در آوند آبکش هر ساقهٔ جوان و علفی، بیشتر از آوند آبکش ریشه است.
۳) در سال دوم، طی بارگیری چوبی، در پی مصرف انرژی زیستی، یون‌های معدنی وارد آوند چوبی می‌شوند.
۴) در سال اول، انتقال مواد در یاخته‌های آوندی زنده نسبت به سایر آوندها، سریع‌تر و آسان‌تر انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۷ ـ سخت ـ عبارت ـ مفهومی)

بارگیری چوبی، به‌معنای انتقال آب و یون‌های معدنی به درون آوند چوبی است. یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. در انتقال فعال، انرژی زیستی مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

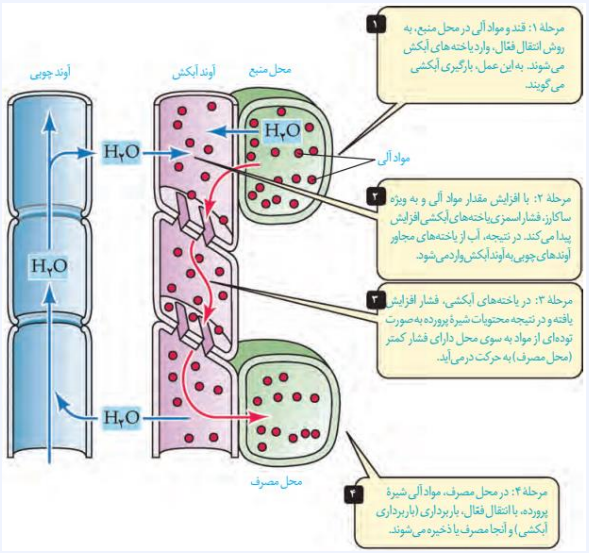
۱) در بارگیری آبکشی، آب همراه با مواد آلی، از محل منبع وارد آوند آبکش می‌شود. اما دقت داشته باشید که ریشهٔ ذخیره‌کنندهٔ مواد، هنگام دریافت مواد آلی، محل مصرف است و هنگام آزاد کردن مواد، محل منبع محسوب می‌شود. بنابراین، در سال اول، ریشه محل مصرف است نه منبع.

۲) در سال دوم، ریشه محل منبع است و ساقهٔ گل‌دهنده، محل مصرف است. دقت داشته باشید که مواد ذخیره‌شده در ریشه، توسط ساقهٔ گل‌دهنده مصرف می‌شوند و بنابراین، فشار در آوند آبکش ساقهٔ گل‌دهنده کم‌تر از آوند آبکش ریشه است تا جریان توده‌ای مواد آلی از آوند آبکش ریشه به سمت آوند آبکش ساقهٔ گل‌دهنده انجام شود.

۴) منظور از یاخته‌های آوندی زنده، آوندهای آبکش هستند. حرکت شیرهٔ پرورده، از طریق میان‌یاختهٔ یاخته‌های زندهٔ آبکشی و از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر انجام می‌شود. بنابراین، حرکت شیرهٔ پرورده از شیرهٔ خام کندتر و پیچیده‌تر است.

مقایسهٔ بارگیری و باربرداری آبکشی		
نوع فرایند	بارگیری آبکشی	باربرداری آبکشی
زمان انجام در الگوی جریان فشاری	مرحلهٔ «۱»	مرحلهٔ «۴»
مواد جابه‌جاشده	مواد آلی نظیر ساکارز	مواد آلی نظیر ساکارز
جهت حرکت مواد	از محل منبع به آوند آبکشی	از آوند آبکشی به محل مصرف
روش انتقال مواد	انتقال فعال	انتقال فعال
مصرف انرژی ATP	✓	✓
کمک یاخته‌های همراه	✓	✓

شکل‌نامه: چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش (۱۹ ـ ۱۰۷)



- حرکت شیرهٔ پرورده در گیاه بر اساس الگوی جریان فشاری ارنست مونش است.
- آب در دو مرحله و از دو محل وارد آوند آبکش می‌شود: ۱ـ در مرحلهٔ «۱» و از محل منبع و ۲ـ در مرحلهٔ «۲» و از آوند چوبی.
- تراکم مواد آلی در محل منبع بیشتر از محل مصرف است.
- آوندهای چوبی نشان داده شده در شکل، فاقد دیوارهٔ عرضی هستند.
- در مرحلهٔ «۲» و «۴» الگوی جریان فشاری، جابه‌جایی آب بین آوند چوبی و آبکش مشاهده می‌شود. در مرحلهٔ «۲»، آب از آوند چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. در مرحلهٔ «۴»، آب از آوند آبکشی وارد آوند چوبی می‌شود.
- در مرحلهٔ «۱» الگوی جریان فشاری، بارگیری آبکشی انجام می‌شود. در بارگیری آبکشی، مواد آلی از محل منبع به آوند آبکشی وارد می‌شوند.
- در مرحلهٔ «۴» الگوی جریان فشاری، باربرداری آبکشی انجام می‌شود. در باربرداری آبکشی، مواد آلی از آوند آبکشی وارد محل مصرف می‌شوند.
- هم در بارگیری آبکشی و هم باربرداری آبکشی، جابه‌جایی مواد آلی بین آوند آبکش با یک یاختهٔ دیگر مشاهده می‌شود.

الگوی جریان فشاری انتقال شیرهٔ پرورده				
مرحله	با مصرف انرژی ATP	بدون مصرف انرژی ATP		تغییر فشار در آوند آبکش
	انتقال فعال مواد آلی	انتقال آب	جریان توده‌ای در آوند آبکش	
۱	بارگیری آبکشی (از محل منبع به آوند آبکش)	از محل منبع به آوند آبکش (همراه با مواد آلی)	ندارد	افزایش
۲	ندارد	از آوند چوبی به آوند آبکش	ندارد	افزایش
۳	ندارد	همراه با جریان توده‌ای	دارد (آب و مواد آلی)	—
۴	باربرداری آبکشی (از آوند آبکش به محل مصرف)	از آوند آبکش به آوند چوبی	ندارد	کاهش

میانبر: حرکت شیره پرورده در گیاه

- شیرهٔ پرورده درون آوندهای آبکشی حرکت می‌کند.
- حرکت شیرهٔ پرورده در همهٔ جهات می‌تواند انجام شود. اما شیرهٔ خام فقط در یک جهت (از ریشه به سمت برگ) حرکت می‌کند. با توجه به اینکه در شیرهٔ پرورده آب نیز وجود دارد، می‌توان گفت که آب نیز می‌تواند در همهٔ جهات حرکت کند.
- همهٔ بخش‌های غیرفتوسنتزکنندهٔ گیاه، می‌توانند محل مصرف باشند.
- همهٔ بخش‌های فتوسنتزکنندهٔ گیاه، می‌توانند محل منبع باشند.
- برگ‌ها، مهم‌ترین (نه تنها) محل‌های منبع در گیاهان هستند. علاوه‌بر برگ‌ها، در قسمت‌های دیگری از گیاه (مانند ساقهٔ جوان) نیز فتوسنتز می‌تواند انجام شود و می‌توانند محل منبع باشند. همچنین بخش‌های ذخیره‌ای گیاه نیز می‌توانند محل منبع باشند.
- بخش‌های ذخیره‌کنندهٔ مواد آلی، هنگام ذخیرهٔ این مواد، محل مصرف و هنگام آزادسازی آن، محل منبع به‌شمار می‌آیند.

ترکیب [فصل ۸ یازدهم: گفتار ۳] گیاهان دوساله، مانند شلغم و چغندر قند، در سال اول رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشهٔ آنها ذخیره می‌شوند. در سال دوم ساقهٔ گل‌دهنده ایجاد می‌شود و مواد ذخیره‌شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه به‌مصرف می‌رسند. در گیاهان دوساله، ریشه در سال اول، محل مصرف و در سال دوم، محل منبع محسوب می‌شود.

- برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده می‌توان از شته‌ها استفاده کرد.
- با توجه به اینکه آوند آبکشی در سمت خارج آوند چوبی قرار دارد، خرطوم شته وارد آوند چوبی نمی‌شود.

www.biomaze.ir

۱۵۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نفرون‌های یک فرد سالم، در محلی که ..... امکان مشاهدهٔ ..... وجود .....»

۱) ترکیبات سمی وارد مایع تراوش‌شده می‌شوند ـ انتشار مواد دفعی به فضای درون نفرون ـ ندارد.

۲) محصول ترکیب CO_2 و آمونیاک از غشای پایه عبور می‌کند ـ ورود گلوکز به درون نفرون ـ دارد.

۳) آمینواسیدها به شبکهٔ مویرگی برمی‌گردند ـ مصرف ATP برای بازجذب آب از مایع تراوش‌شده ـ دارد.

۴) یون‌های هیدروژن محیط داخلی از غشای ریزپرزدار عبور می‌کنند ـ افزایش فعالیت پروتئین ناقل HCO_3^- ـ ندارد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۵ ـ متوسط ـ عبارت ـ مفهومی)

اوره، حاصل ترکیب CO_2 و آمونیاک است. طی فرایند تراوش، هم اوره و گلوکز می‌توانند از غشای پایهٔ یاخته‌ها عبور کرده و وارد کپسول بومن شوند.

مواد دفعی نیتروژن‌دار انسان			
نوع ماده سمی نیتروندار	آمونیاک	اوره	اوریک‌اسید
منشأ تولید	تجزیه موادی مانند آمینواسیدها	ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید	تجزیه بعضی از ترکیبات نیتروژن‌دار
محل تولید	یاخته‌های مختلف بدن	کبد	یاخته‌های مختلف بدن
انحلال‌پذیری در آب	ـــــ	بیشتر از اوریک‌اسید	کم ← تمایل به رسوب و تشکیل بلور
میزان سمیّت	زیاد	بسیار کم‌تر از آمونیاک	ـــــ
عوارض تجمع در بدن	به‌سرعت باعث مرگ می‌شود	امکان انباشته‌شدن آن در بدن و دفع با فواصل زمانی وجود دارد	در کلیه‌ها: سنگ کلیه در مفاصل: نقرس ← التهاب و درد مفصل
فراوانی در ادرار	✗	فراوان‌ترین ماده دفعی آلی ادرار	کم‌تر از اوره

بررسی سایر گزینه‌ها:

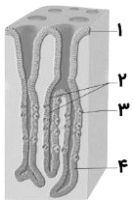
۱) طی فرایند ترشح، ترکیبات سمی وارد مایع تراوش‌شده می‌شوند. ترشح به‌طور معمول به‌صورت فعال است اما می‌تواند به‌صورت غیرفعال و با انتشار نیز انجام شود.

۳) بازگشت آمینواسیدها به شبکهٔ مویرگی به‌معنای فرایند بازجذب است که در بخش‌های بعد از کپسول بومن انجام می‌شود. دقت داشته باشید که بازجذب آب با فرایند اسمز و به‌صورت غیرفعال و بدون مصرف انرژی ATP انجام می‌شود.

۴) زمانی که pH خون اسیدی‌تر از حالت معمول می‌شود، دفع یون هیدروژن افزایش می‌یابد و دفع یون بیکربنات کم می‌شود. در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، یون هیدروژن می‌تواند با فرایند ترشح وارد نفرون شود و در همین مکان نیز بیکربنات می‌تواند بازجذب شود. دقت داشته باشید که بیکربنات همانند سایر یون‌ها غیرمحلول در چربی است و در نتیجه، نمی‌تواند با انتشار ساده از غشا عبور کند و با کمک نوعی پروتئین غشایی باید از غشای یاخته عبور کند.

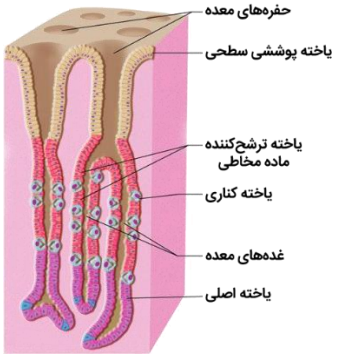
گروه آموزشی ماز

۱۵۵- شکل مقابل، یاخته‌های دیوارهٔ بخشی از یکی از اندام‌های بدن انسان را نشان می‌دهد. کدام عبارت، دربارهٔ این شکل نادرست است؟



۱) یاختهٔ «۱» برخلاف یاختهٔ «۲»، جزء یاخته‌های حفرهٔ معده است و بیکربنات ترشح می‌کند.
۲) یاختهٔ «۲» همانند یاختهٔ «۱»، در ایجاد یک لایهٔ ژله‌ای چسبناک در سطح مخاط معده نقش دارد.
۳) ترشحات یاختهٔ «۳» برخلاف یاختهٔ «۲»، در جلوگیری از ابتلای فرد به نوعی کم‌خونی خطرناک مؤثر است.
۴) یاختهٔ «۳» همانند یاختهٔ «۴»، تحت تأثیر انواعی از پیک‌های شیمیایی، میزان ترشحات خود را تغییر می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۲ ـ متوسط ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ متن ـ مفهومی)



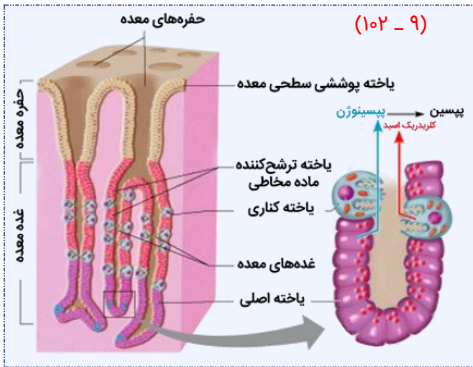
شکل نشان‌دهندهٔ «غده‌های معده» است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ یاختهٔ پوششی سطحی، ۲ـ یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، ۳ـ یاختهٔ کناری و ۴ـ یاختهٔ اصلی.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ و ۲) یاختهٔ پوششی سطحی، جزء یاخته‌های حفرهٔ معده است و سایر یاخته‌ها (یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یاختهٔ کناری، یاختهٔ اصلی و یاختهٔ درون‌ریز)، جزء یاخته‌های غدهٔ معده هستند. یاختهٔ پوششی سطحی، می‌تواند موسین و بیکربنات ترشح می‌کند. یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، می‌تواند موسین ترشح کند اما توانایی ترشح بیکربنات ندارد (درستی گزینهٔ ۱). بنابراین، هر دو نوع یاخته در ایجاد لایهٔ ژله‌ای چسبناک در سطح مخاط معده نقش دارند (درستی گزینهٔ ۲).

۳) یاخته‌های کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل داخلی معده ترشح می‌کنند. عامل داخلی معده، برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند (مثلاً تحت تأثیر اسید معده) یا معده برداشته شود، علاوه‌بر ساخته‌نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود. یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی نیز با ساختن لایهٔ ژله‌ای حفاظتی، در حفاظت از یاخته‌های کناری در برابر اسید معده نقش دارند و مانع تخریب آن‌ها می‌شوند. بنابراین، می‌توان گفت که یاختهٔ کناری با ترشح عامل داخلی معده و یاختهٔ پوششی سطحی و یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی با ایجاد لایهٔ حفاظتی در سطح یاخته‌های کناری و جلوگیری از تخریب این یاخته‌ها، در جذب ویتامین B_{12} و جلوگیری از بروز نوعی کم‌خونی خطرناک نقش دارند.

۴) فعالیت دستگاه گوارش را مانند بخش‌های دیگر بدن، دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌کنند. پس به‌طور کلی، پیک‌های شیمیایی دستگاه عصبی (ناقل‌های عصبی؛ پیک‌های کوتاه‌بُرد) و پیک‌های شیمیایی درون‌ریز (هورمون‌ها؛ پیک‌های دوربُرد) در تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش نقش دارند. مثلاً، ناقل‌های عصبی شبکه‌های عصبی دیوارهٔ معده می‌توانند تحرک و ترشح را در معده تنظیم کنند. هورمون گاسترین ترشح‌شده از یاخته‌های درون‌ریز معده نیز می‌تواند باعث افزایش ترشح اسید (تحریک یاختهٔ کناری) و افزایش ترشح آنزیم (تحریک یاختهٔ اصلی) در معده شود. *طبیعتاً هورمون‌های دیگری هم روی ترشحات معده تأثیر می‌زارن. مثلاً، هورمون انسولین.*



(۹ ـ ۱۰۲)

شکل‌نامه: غده‌های معده؛ یاخته‌های غده‌های معده، مواد مختلف شیره معده را ترشح می‌کنند.
در حفرهٔ معده و سطح فضای درونی معده، فقط یاخته‌های پوششی سطحی وجود دارند.
بعضی از حفرات معده، فقط با یک غده در ارتباط هستند و فقط ترشحات یک مجرا وارد آن‌ها می‌شود اما بعضی از حفرات معده نیز با بیش از یک غده در ارتباط هستند و بیش از یک مجرا به آن‌ها می‌ریزد.
در غدد معده، یاخته‌های کناری، بزرگ‌ترین یاخته‌ها و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، فراوان‌ترین و کوچک‌ترین یاخته‌ها هستند.
غده‌های معده، شکل‌های مختلفی دارند و میزان نفوذ آن‌ها در بافت پیوندی زیرین متفاوت است.
یاخته‌های کناری، در سمتی از غشای خود که در مجاور فضای مجرا قرار دارد، زائده‌هایی در سطح خود دارند.

۱۵۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به ساختار واحدهای تکراری یک تارچهٔ ماهیچه‌ای، هر نوع رشتهٔ پروتئینی که .....، در هنگام .....»

الف- دو زنجیرهٔ پیچ‌خورده به دور هم دارد ــ انقباض، طول خود را کاهش می‌دهد.

ب- از اجزای کروی‌شکل تشکیل شده است ــ استراحت، بیشتر نواحی روشن را تشکیل می‌دهد.

ج- علت ظاهر مخطط تار ماهیچه‌ای می‌باشد ــ انقباض، به نوعی رشتهٔ پروتئینی دیگر متصل است.

د- در یاخته‌های غیرماهیچه‌ای نیز مشاهده می‌شود ــ استراحت، سرهای جدا از رشتهٔ پروتئینی دیگر دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۳ ـ سخت ـ چندموردی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

موارد (ب) و (ج)، صحیح هستند. درون هر یاختهٔ (تارِ) ماهیچهٔ اسکلتی، تعداد زیادی رشته به نام تارچهٔ ماهیچه‌ای وجود دارد. تارچه‌ها از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، هر مولکول میوزین دارای دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است که در قسمت دم، به دور یکدیگر پیچ خورده‌اند. در طول انقباض ماهیچه، با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند. نزدیک‌شدن خطوط Z باعث کوتاه‌شدن طول سارکومرها (نه کوتاه‌شدن طول رشته‌های پروتئینی) و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

ب) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، رشته‌های اکتین از اجزای کروی‌شکل تشکیل شده‌اند. نوار روشن سارکومر، توسط رشته‌های اکتین تشکیل می‌شود و علاوه‌بر نوار روشن، بخشی در قسمت میانی سارکومر هم که فقط میوزین دارد، روشن دیده می‌شود. بنابراین، می‌توان گفت که بیشتر (نه همهٔ) نواحی روشن سارکومر، توسط رشته‌های اکتین تشکیل می‌شود.

ج) ظاهر مخطط یاخته‌های ماهیچه‌ای به دلیل وجود دو نوع رشتهٔ پروتئینی اکتین و میوزین است. در فرایند انقباض ماهیچه، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

د) در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است. پس اکتین و میوزین، علاوه‌بر انقباض ماهیچه، در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری پس از تقسیم هسته نیز نقش دارد. اما فقط رشتهٔ میوزین دارای سر است که در هنگام استراحت نیز این سر از رشتهٔ اکتین جدا است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۷- با توجه به ساختار بافتی قسمت‌های مختلف بدن انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر از بیرون به سمت داخل لایه‌های دیواره را بررسی کنیم، در ..... لایهٔ دیوارهٔ .....، به‌طور حتم .....»

۱) دومین ـ قلب برخلاف مری، یاخته‌هایی با ظاهر مخطط مشاهده می‌شوند که می‌توانند بیش از یک هسته نیز داشته باشند.

۲) سومین ـ نای برخلاف قلب، مجموعه‌هایی از یاخته‌های ترشحی وجود دارند که توسط نوعی بافت پیوندی احاطه شده‌اند.

۳) آخرین ـ سرخرگ برخلاف مری، بافتی وجود دارد که واجد یاخته‌های با ظاهر سنگفرشی و غشای پایه می‌باشد.

۴) دومین ـ معده برخلاف نای، یاخته‌های دارای اکتین و میوزین و نوعی بافت پیوندی غیرمتراکم دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۴ ـ سخت ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

برای پاسخگویی به این سؤال، ابتدا به جدول زیر دقت کنید:

گزینه	ترتیب لایه از خارج	نام ساختار	نام لایه	نام ساختار	نام لایه
گزینهٔ ۱	دومین	قلب	ماهیچه‌ای	مری	ماهیچه‌ای
گزینهٔ ۲	سومین	نای	زیرمخاط	قلب	درون‌شامه (آندوکارد)
گزینهٔ ۳	آخرین	سرخرگ	بافت پوششی	مری	مخاط
گزینهٔ ۴	دومین	معده	ماهیچه‌ای	نای	غضروفی ـ ماهیچه‌ای

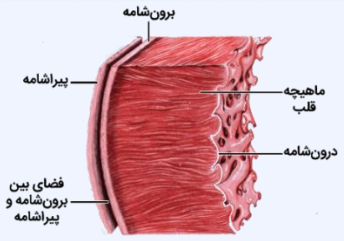
بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) در لایهٔ ماهیچه‌ای قلب، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی وجود دارند که یاخته‌هایی با ظاهر مخطط هستند و می‌توانند یک یا دو هسته داشته باشند. در مری، لایهٔ ماهیچه‌ای در بخش ابتدایی دارای ماهیچهٔ اسکلتی و در ادامه، دارای ماهیچهٔ صاف است. ماهیچهٔ اسکلتی نیز دارای یاخته‌هایی چندهسته‌ای با ظاهر مخطط است.

۲) در درون‌شامهٔ قلب، بافت پیوندی وجود ندارد و فقط بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه دیده می‌شود که فاقد یاخته‌های ترشحی نیز می‌باشد. اما در زیرمخاط نای، بافت پیوندی و غدد ترشحی دیده می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

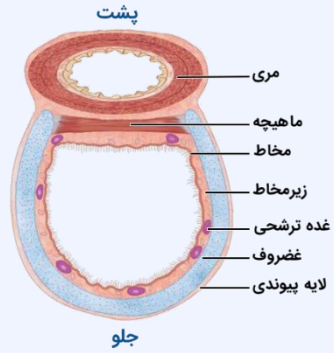
شکل‌نامه: ساختار بافتی قلب (۰۵ ـ ۱۰۴)



- درون‌شامه، نازک‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب و ماهیچهٔ قلب، ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب است.
- سطح داخلی درون‌شامه صاف نیست و دارای برجستگی‌هایی است.
- برون‌شامه و درون‌شامه، مسقیماً با ماهیچهٔ قلب در تماس هستند اما پیراشامه، در تماس با ماهیچهٔ قلب نیست.
- ضخامت برون‌شامه و پیراشامه تقریباً یکسان است و از درون‌شامه بیشتر می‌باشد.

ساختار بافتی قلب			
	لایه	بافت‌ها	ویژگی
لایهٔ برونی	برون‌شامه	۱ـ بافت پوششی سنگفرشی ۲ـ بافت پیوندی متراکم	روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به‌وجود می‌آورد.
	فضای بین برون‌شامه و پیراشامه	با مایع پر شده است.	۱ـ محافظت از قلب ۲ـ کمک به حرکت روان قلب
	پیراشامه	۱ـ بافت پوششی سنگفرشی ۲ـ بافت پیوندی متراکم	در خارجی‌ترین قسمت مشاهده می‌شود.
لایهٔ میانی	ماهیچهٔ قلب	۱ـ بیشتر یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی ۲ـ بافت پیوندی متراکم بین یاخته‌های ماهیچه‌ای	۱ـ ضخیم‌ترین لایهٔ قلب ۲ـ اتصال بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به رشته‌های کلاژن ۳ـ استحکام دریچه‌های قلبی توسط بافت پیوندی متراکم ۴ـ خونرسانی توسط رگ‌های کرونری قلب
لایهٔ درونی	درون‌شامه	۱ـ یک لایهٔ نازک بافت پوششی	۱ـ در زیر درون‌شامه، بافت پیوندی وجود دارد که درون‌شامه را به لایهٔ میانی قلب متصل می‌کند. ۲ـ دریچه‌های قلبی حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی این لایه هستند.

شکل‌نامه: ساختار بافتی دیواره نای (۰۵ ـ ۱۰۱)



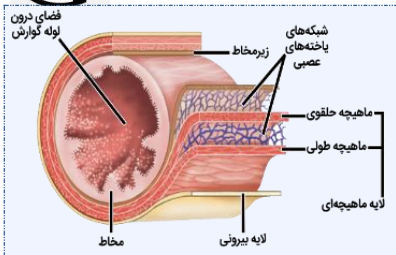
- ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای در مری بیشتر از ضخامت لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای در نای هست.
- در نای، در لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای، در قسمت جلویی، غضروف نعلی‌شکل (Cشکل) و در قسمت عقبی، ماهیچهٔ صاف وجود دارد.
- در لایهٔ زیرمخاط نای، غدد ترشحی وجود دارد. بنابراین در نای، هم مخاط و هم زیرمخاط، فعالیت ترشحی دارند. لایهٔ پیوندی دیوارهٔ نای در امتداد لایهٔ پیوندی بیرونی مری قرار می‌گیرد.

۳) در سطح داخلی رگ‌های خونی، بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه‌ای و در لایهٔ مخاط مری، بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای دیده می‌شود. در همهٔ انواع بافت پوششی، غشای پایه نیز وجود دارد.

ساختار بافتی دیواره لوله گوارش			
لایه	بافت‌ها	ویژگی	
بیرونی	۱ـ پیوندی سُست	بخشی از صفاق در حفرهٔ شکمی	
ماهیچه‌ای	۱ـ پیوندی سُست ۲ـ ماهیچهٔ صاف یا مخطط	۱ـ مخطط در دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی و صاف در سایر بخش‌ها ۲ـ سازمان‌یابی به شکل حلقوی و طولی ۳ـ شامل یک لایهٔ ماهیچه‌ای مورب اضافی در معده ۴ـ ایجادکنندهٔ حرکات لولهٔ گوارش	شبکهٔ یاخته‌های عصبی (از مری تا مخرج): تنظیم حرکات و ترشح
زیرمخاط	۱ـ پیوندی سُست	۱ـ چسبیدن مخاط روی لایهٔ ماهیچه‌ای ۲ـ چین‌خوردن یا لغزیدن راحت مخاط روی لایهٔ ماهیچه‌ای	
مخاط	۱ـ پیوندی سُست ۲ـ پوششی سنگفرشی چندلایه یا استوانه‌ای تک‌لایه ۳ـ یاخته‌های ماهیچه‌ای (در شکل دیواره روده مشخص است)	یاخته‌هایی از بافت پوششی که در بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.	

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

شکل‌نامه: ساختار لایه‌های لوله گوارش الف (۰۳ ـ ۱۰۲)



- با توجه به وجود پرز در مخاط لولهٔ گوارش، شکل مربوط به بخشی از رودهٔ باریک است.
- شبکهٔ یاخته‌های عصبیِ لایهٔ ماهیچه‌ای، بین ماهیچهٔ طولی و حلقوی قرار گرفته است.
- ماهیچهٔ طولی در سمت خارج ماهیچهٔ حلقوی و در مجاورت لایهٔ بیرونی قرار دارد.

۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای، دارای اکتین و میوزین هستند. در لایهٔ ماهیچه‌ای معده و لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای نای، بافت ماهیچه‌ای دیده می‌شود. بافت پیوندی سُست در لایهٔ ماهیچه‌ای معده و بافت پیوندی غضروف در لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای نای نیز نوعی بافت پیوندی غیرمتراکم محسوب می‌شود.

مقایسه ساختار بافتی دیواره لوله گوارش و نای

لولهٔ گوارش	نای
بیرون	
لایهٔ بیرونی	
۱ـ دارای بافت پیوندی سست ۲ـ شرکت در تشکیل بخشی از صفاق در حفرهٔ شکمی	۱ـ دارای بافت پیوندی [سست]
لایهٔ ماهیچه‌ای	لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای
۱ـ ماهیچهٔ طولی و حلقوی همراه با بافت پیوندی سست در بین ماهیچه‌ها ۲ـ دارای یک لایهٔ ماهیچهٔ مورب اضافی در دیوارهٔ معده ۳ـ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم حرکات ۴ـ انجام‌دهندهٔ حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده ۵ـ ماهیچهٔ اسکلتی در دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج و ماهیچهٔ صاف در سایر قسمت‌ها	۱ـ دارای غضروف نعلی‌شکل (Cشکل) در جلو و ماهیچه در عقب
لایهٔ زیرمخاط	
۱ـ دارای بافت پیوندی سست ۲ـ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم ترشحات مخاط	۱ـ دارای بافت پیوندی و غدد ترشحی
لایهٔ مخاط	
۱ـ بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای در دهان و مری ۲ـ بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه‌ای در معده و روده ۳ـ شرکت در ترشح شیرهٔ گوارشی، مادهٔ مخاطی و جذب مواد	۱ـ دارای بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه‌ای مژک‌دار ۲ـ ترشح مادهٔ مخاطی با ضخامت غیریکنواخت، هدایت ناخالصی‌ها به سمت حلق، مرطوب‌کردن هوای دمی
درون	

www.biomaze.ir

۱۵۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به فرایند بلع غذا، می‌توان گفت که ..... پس از ..... رخ می‌دهد.»

۱) ادامه پیدا کردن بلع به شکل غیرارادی ـ رانده‌شدن تودهٔ غذا به عقب دهان با فشار زبان
۲) ظهور حلقهٔ انقباضی در لولهٔ گوارش ـ رد شدن تودهٔ غذا از بخش مشابه یک چهارراه
۳) حرکت آسان‌تر تودهٔ غذایی در لولهٔ ماهیچه‌ای ـ جذب آب فراوان توسط موسین
۴) کاهش چین‌خوردگی‌های دیوارهٔ معده ـ شل‌شدن اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای مری

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۲ ـ متوسط ـ عبارت ـ زمان‌دار ـ متن)

هنگام بلع با فشار زبان، تودهٔ غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به‌شکل غیرارادی، ادامه پیدا می‌کند (درستی گزینهٔ ۱). حلق را به چهارراه تشبیه می‌کنند. در ادامه، دیوارهٔ ماهیچه‌ای حلق منقبض می‌شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند (نادرستی گزینهٔ ۲). حرکت کرمی در مری ادامه پیدا می‌کند و با شل‌شدن اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای مری، غذا وارد معده می‌شود. دیوارهٔ معده چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پر شدن معده (ورود غذا به معده) باز می‌شوند تا غذای بلع‌شده در آن انبار شود (درستی گزینهٔ ۴). غده‌های مخاط مری، مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند تا حرکت غذا آسان‌تر شود. مادهٔ مخاطی، در پی جذب آب فراوان توسط موسین (نوعی گلیکوپروتئین) ایجاد می‌شود (درستی گزینهٔ ۳).

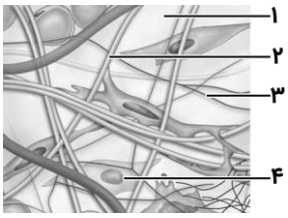
فرایند بلع

نام ساختار	زبان	زبان کوچک	اپی‌گلوت	نای	اسفنکتر انتهای مری
وضعیت قبل از شروع بلع	پایین	پایین	بالا	باز	بسته (منقبض)
وضعیت هنگام بلع	بالا و عقب	بالا	پایین	بسته	باز (شل)
نقش در بلع	راندن غذا به حلق	بستن راه بینی	بستن راه نای	ـــــ	کنترل ورود غذا به معده

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۵۹- چند مورد، دربارهٔ شکل مقابل درست است؟

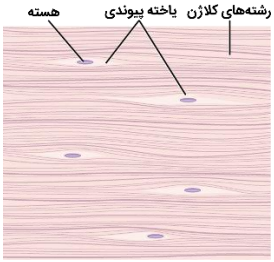


الف- در بافت پیوندیِ موجود در لایهٔ میانی قلب، میزان بخش «۴» بیشتر از بخش «۱» است.
ب- در مستحکم‌ترین لایهٔ محافظت‌کننده از مغز، میزان بخش «۲» بیشتر از بخش «۳» است.
ج- بخش «۴» در لایهٔ میانی سرخرگ آئورت، مقدار بیشتری از بخش «۳» نسبت به بخش «۲» می‌سازد.
د- بخش «۱» در بافت پیوندی لایهٔ ماهیچه‌ای معده، فراوان است و مولکول‌هایی مشابه غشای پایه مخاط معده دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۱ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـشکل‌دار ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

هر چهار مورد این سؤال، صحیح است. شکل نشان‌دهندهٔ «بافت پیوندی سُست» است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ مادهٔ زمینه‌ای، ۲ـ کلاژن، ۳ـ رشتهٔ کشسان و ۴ـ یاختهٔ بافت پیوندی.



بررسی همهٔ موارد:

الف) در لایهٔ میانی قلب (لایهٔ ماهیچه‌ای)، بافت پیوندی متراکم وجود دارد. در بافت پیوندی متراکم، مادهٔ زمینه‌ای اندکی وجود دارد و بیشتر فضای بافت توسط رشته‌های کلاژن پر شده است که اطراف یاخته‌های پیوندی را احاطه کرده‌اند. بنابراین، در بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن بیشترین فراوانی را دارند و پس از آن، یاخته‌های پیوندی بیشتر از مادهٔ زمینه‌ای هستند.

مقایسهٔ بافت پیوندی سُست و متراکم		
نوع بافت	بافت پیوندی سُست	بافت پیوندی متراکم
مادهٔ زمینه‌ای	زیاد؛ شفاف، بی‌رنگ و چسبنده	کم
یاخته‌ها	انواع مختلف و تعداد زیاد	انواع کم و تعداد کم
رشته‌های کلاژن	کمتر از بافت متراکم	بیشتر از بافت سُست؛ بیشتر حجم بافت
ویژگی بافت	انعطاف‌پذیر؛ معمولاً همراه بافت پوششی	استحکام و مقاومت زیاد
مثال	همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش	لایهٔ ماهیچه‌ای و برون‌شامهٔ قلب، کپسول مفصلی، کپسول کلیه، زردپی، رباط، لایهٔ درم پوست

ب) مستحکم‌ترین لایهٔ محافظت‌کننده از مغز، استخوان جمجمه است. در بافت استخوانی، رشته‌های کلاژن به‌فراوانی وجود دارند.

ج) در لایهٔ میانی سرخرگ‌ها، رشته‌های کشسان فراوان وجود دارند.

د) در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد. مقدار مادهٔ زمینه‌ای در بافت پیوندی سست زیاد است و در آن، همانند غشای پایه، مولکول‌های گلیکوپروتئینی وجود دارد.

www.biomaze.ir

۱۶۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«وقتی در یاخته‌ای از سامانهٔ بافت زمینه‌ای، .....، به‌طور حتم .....»

۱) مادهٔ چوب به دیوارهٔ یاخته‌ای اضافه می‌شود ـ نفوذپذیری دیواره نسبت به آب کاهش می‌یابد.
۲) ضخامت دیوارهٔ یاخته‌ای زیاد باشد ـ لایه‌های دیوارهٔ پسین توسط پروتوپلاست ساخته شده‌اند.
۳) انشعاباتی در دیوارهٔ یاخته‌ای به‌وجود بیاید ـ یاخته‌ای مناسب برای تولید طناب و پارچه ایجاد می‌شود.
۴) ترکیبات کوتینی به سطح دیواره اضافه می‌شوند ـ به استحکام و انعطاف‌پذیری قسمت‌های سطحی اندام کمک می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۶ ـ متوسط ـ عبارت ـ مفهومی)

ضخیم‌شدن دیواره و چوبی‌شدن آن، نفوذپذیری دیواره نسبت به آب را کاهش می‌دهد. به همین دلیل، یاخته‌های اسکلرانشیمی که دیوارهٔ یاخته‌ای پسین ضخیم و چوبی‌شده دارند، نفوذپذیری کمی نسبت به آب دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی‌شده دارند اما یاخته‌های کلانشیمی، دیوارهٔ نخستین ضخیم دارند.

نکته: یاخته‌های کلانشیمی، گروهی از یاخته‌های گیاهی هستند که دیوارهٔ یاخته‌ای ضخیم دارند ولی زنده هستند. دیوارهٔ این یاخته‌ها، نخستین و سلولزی است و چوبی نمی‌شود. این یاخته‌ها با دیوارهٔ ضخیم خود، می‌توانند به استحکام اندام‌های جوان گیاه کمک کنند.

۳) همانطور که در شکل بافت اسکلرانشیمی مشخص است، یاخته‌های اسکلرئیدی، منشعب هستند، درحالی‌که از فیبرها در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود.

۴) استحکام و انعطاف‌پذیری قسمت‌های سطحی اندام، ناشی از یاخته‌های کلانشیمی است که معمولاً در زیر روپوست قرار دارند. درحالی‌که اضافه‌شدن ترکیبات کوتینی به دیوارهٔ یاخته‌ای، مربوط به یاخته‌های روپوستی است.

نکته: تشکیل لایه‌های مختلف یک دیواره، همواره میزان استحکام ساختمان یاخته را افزایش می‌دهد اما تغییر در ترکیب دیوارهٔ یاخته ممکن است باعث افزایش استحکام و یا نرم‌تر شدن دیواره شود.

نکته: یاخته‌های کلانشیمی، کوتین تولید نمی‌کنند بلکه یاخته‌های روپوستی کوتین می‌سازند.

یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای

نوع یاخته	پارانشیمی	کلانشیمی	اسکلرانشیمی	
			اسکلرئید	فیبر
شکل				
طول	کوتاه	بلند	کوتاه	بلند
محل قرارگیری	۱ـ رایج‌ترین در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ۲ـ سامانهٔ بافت آوندی ۳ـ پیراپوست (پریدرم) ۴ و ۵ـ [فصل ۸ یازدهم] بافت خورش + درون‌دانه (آندوسپرم)	معمولاً در زیر روپوست	ذره‌های سخت سامانهٔ بافت زمینه‌ای گلابی	۱ـ سامانهٔ بافت زمینه‌ای ۲ـ اطراف دسته‌های آوندی
کاربرد	ـــــ	ـــــ	ـــــ	تولید طناب و پارچه
دیوارهٔ نخستین	✓ نازک	✓ ضخیم	✓	
دیوارهٔ پسین	✗	✗	✓ چوبی‌شده	
چوبی‌شدن دیواره	✗	✗	✓	
لان	✓	✓	✓	
پروتوپلاست	✓	✓	✗ مرگ پس از چوبی‌شدن دیواره	
توانایی رشد	✓	✓	✗	
نقش استحکامی	✗	✓	✓	
توانایی تقسیم	✓ پس از زخمی‌شدن گیاه، برای ترمیم زخم	✗	✗	
داشتن سبزینه و فتوسنتز	پارانشیم سبزینه‌دار (غلاف آوندی در گیاهان C_4 و میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی)	✗	✗	
وظیفه	۱ـ ذخیرهٔ مواد ۲ـ فتوسنتز	۱ـ استحکام ۲ـ انعطاف‌پذیری اندام	استحکام	

شکل‌نامه: یاخته‌های پارانشیمی، کلانشیمی و اسکلرانشیمی (۱۶، ۱۵ و ۱۴ ـ ۱۰۶)

- یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی، پروتوپلاست زنده دارند اما در یاخته‌های اسکلرانشیمی، پروتوپلاست از بین رفته است.
- یاخته‌های پارانشیمی و اسکلرئید، کوتاه هستند و یاخته‌های کلانشیمی و فیبر، دراز می‌باشند.
- یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی، دیوارهٔ نخستین و یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیوارهٔ پسین دارند.
- یاخته‌های پارانشیمی، دیوارهٔ نازک (نخستین) دارند ولی دیوارهٔ ضخیم در یاخته‌های کلانشیمی (نخستین چوبی‌نشده) و اسکلرانشیمی (پسین چوبی‌شده) دیده می‌شود.
- در پارانشیم هوادار، فضای بین‌یاخته‌ای زیاد است.
- در همهٔ یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای، دیوارهٔ یاخته‌ای دارای لان دیده می‌شود.
- در اسکلرئیدها، انشعاباتی از مرکز یاخته در دیوارهٔ پسین وجود دارد که به سمت دیوارهٔ نخستین کشیده شده است.
- در بخش خوراکی میوهٔ گلابی، ذره‌های سختی وجود دارند که از جنس اسکلرئید هستند.
- در زیر روپوست، چند لایه از یاخته‌های کلانشیمی قرار دارند.
- در نوعی روش رنگ‌آمیزی، دیوارهٔ سلولزی یاخته‌های کلانشیمی به رنگ تیره در می‌آید. بنابراین، در این روش رنگ‌آمیزی، از رنگ کارمن زاجی که دیوارهٔ سلولزی را به رنگ قرمز در می‌آورد، استفاده نشده است.
- در نوعی روش رنگ‌آمیزی، دیوارهٔ چوبی یاخته‌های فیبر به رنگ قرمز در می‌آید. بنابراین، در این روش رنگ‌آمیزی، از رنگ آبی‌متیل که دیوارهٔ چوبی را به رنگ آبی در می‌آورد، استفاده نشده است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

یاخته‌های گیاهی در یک نگاه

سامانه	بافت	یاخته	دیوارهٔ یاخته‌ای	پروتوپلاست	محل قرارگیری	وظیفه
پوششی	روپوست	سازندهٔ تار کشنده	نخستین و نازک ـ دیوارهٔ شکمی یاختهٔ نگهبان، ضخیم است.	زنده	فقط در ریشه	جذب آب از خاک
		سازندهٔ کرک			اندام‌های هوایی گیاه	کاهش تبخیر از سطح برگ، سخت‌تر کردن حرکت حشرات، حس برخورد حشرات در برگ گیاه گوشتخوار
		ترشحی				ترشح مواد
		نگهبان روزنه				کنترل باز و بسته شدن منافذ ـ فتوسنتز
		روپوست			کل سطح اندام‌های جوان	محافظت از گیاه و کاهش تبخیر آب
	پریدرم	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز + یاخته‌های حاصل از آن (بافت چوب‌پنبه + یاخته‌های پارانشیمی)	پسین و چوب‌پنبه‌ای + دیوارهٔ غیرچوبی	مرده زنده	ساقه و ریشهٔ مسن	محافظت از گیاه و کاهش تبخیر آب
زمینه‌ای	پارانشیمی	سبزینه‌دار	نخستین و نازک	زنده	اندام‌های سبز گیاه	فتوسنتز
		سایر			همه‌ی بخش‌های گیاه	ترمیم بافت آسیب‌دیده ـ ذخیرهٔ مواد
	کلانشیم	کلانشیم	نخستین و ضخیم	زنده	بیشتر در زیر روپوست	استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های جوان
	اسکلرانشیم	اسکلرئید	پسین ضخیم و چوبی	مرده	قسمت‌های سخت میوه	استحکام گیاه
		فیبر			بافت زمینه‌ای، در مجاورت بافت آوندی	
آوندی	چوبی	تراکئید	پسین ضخیم و چوبی شده	مرده	دسته‌های آوندی	انتقال شیرهٔ خام
		عنصر آوندی				
	آبکش	آوند آبکش	نخستین و نازک	زنده	دسته‌های آوندی	انتقال شیرهٔ پرورده
		همراه				کمک به انتقال شیرهٔ پرورده در آوند آبکش

گروه آموزشی ماز

۱۶۱- انواعی از پیک‌های شیمیایی که از یک فرد ترشح می‌شوند، در افراد دیگری از همان‌گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند. کدام عبارت دربارهٔ جانوری که از این پیک‌های شیمیایی برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند، درست است؟

۱) برخلاف جانوری که کلیه‌ای با توانمندی زیاد در بازجذب آب دارد، می‌تواند پیام عصبی تولیدشده در اثر بخش غیرمرئی نور را به مغز بفرستد.

۲) همانند جانوری که جمجمهٔ غضروفی برای محافظت از مغز دارد، می‌تواند به‌واسطهٔ یاخته‌های راست‌روده فشار اسمزی محیط داخلی را تغییر دهد.

۳) همانند جانوری که هنگام جفت‌یابی گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ اثر فرومون‌ها را دارد، می‌تواند با بکرزایی، زادهٔ دارای ژنوتیپ (ژن‌نمود) خالص تولید کند.

۴) برخلاف جانوری که قلب دارای دیوارهٔ بین‌بطنی کامل دارد، می‌تواند با کمک جسم یاخته‌های عصبی در طناب عصبی خود، فعالیت ماهیچه‌ها را کنترل کند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۴ ـ سخت ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی)

پیک‌های شیمیایی که از یک فرد ترشح می‌شوند و در افراد دیگری از همان‌گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند = فرومون‌ها
جانوری که از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند = زنبور (نوعی حشره)
جانوری که کلیه‌ای با توانمندی زیاد در بازجذب آب دارد = خزندگان + پرندگان
جانوری که جمجمهٔ غضروفی برای محافظت از مغز دارد = ماهیان غضروفی (نظیر کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

جانوری که هنگام جفت‌یابی گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ اثر فرومون‌ها را دارد = مارها
جانوری که قلب دارای دیوارهٔ بین‌بطنی کامل دارد = پرندگان، پستانداران و بعضی از خزندگان نظیر کروکودیل‌ها

در حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی وجود دارد. بعد از اینکه مواد دفعی از لوله‌های مالپیگی وارد روده شدند، بازجذب آب و یون‌ها در راست‌روده انجام می‌شود. بنابراین، راست‌رودهٔ حشرات در تنظیم اسمزی محیط داخلی نقش دارد. در ماهیان غضروفی نیز غدد راست‌روده‌ای وجود دارند که می‌توانند محلول نمک غلیظ را به روده ترشح کنند و بدین‌ترتیب، در تنظیم فشار اسمزی محیط داخلی مؤثر هستند.

نام جانور	استفاده از فرومون	ترشح فرومون	شناسایی فرومون
زنبور	اعلام خطر حضور شکارچی	زنبور شناسایی‌کنندهٔ شکارچی	سایر زنبورها
مار	تشخیص جانوران در اطراف خود	جانوران موجود در اطراف مار	ـــــ
گربه	تعیین قلمرو	گربهٔ صاحب قلمرو	افراد دیگری که وارد قلمرو می‌شوند

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در زنبور عسل، گیرندهٔ نور فرابنفش وجود دارد. در بعضی مارها نظیر مار زنگی نیز گیرندهٔ فروسرخ دیده می‌شود.

۳) در مارهایی که بکرزایی انجام می‌دهند، زاده‌ها دارای ژنوتیپ خالص هستند اما در زنبور عسل، زاده‌های حاصل از بکرزایی، نرهای هاپلوئید هستند.

۴) در حشرات، طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن دارای گرهٔ عصبی است که فعالیت ماهیچه‌های همان بند را کنترل می‌کند. در مهره‌داران نیز طناب عصبی می‌تواند فعالیت ماهیچه‌ها را تنظیم کند. مثلاً در انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، نخاع در کنترل انقباض ماهیچه‌ها نقش دارد.

www.biomaze.ir

۱۶۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان ..... همانند افزایش ..... می تواند ناشی از ..... شدید فعالیت ترشحی چهار غدهٔ درون‌ریز هم‌اندازه مجاور پرده‌های صوتی باشد.»

۱) بروز اختلال در تولید ترومبین ـ غلظت ادرار ـ افزایش
۲) بروز علائمی از خیز ـ غلظت نوعی یون در مدفوع ـ افزایش
۳) بروز علائم پوکی استخوان ـ تغییر شکل نوعی ویتامین محلول در چربی ـ کاهش
۴) بروز اختلال در کاهش طول عضلهٔ چهارسر ـ میزان ATP در یاخته‌های دیوارهٔ نفرون‌ها ـ کاهش

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۴ ـ سخت ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی)

غدد تیروئید و پاراتیروئید در نزدیکی حنجره قرار دارند. حنجره محل قرارگیری پرده های صوتی است. دقت کنید که غدهٔ تیروئید منفرد است اما در صورت سوال به چهار غده هم‌اندازه اشاره شده که می‌توانند غدد پاراتیروئید باشند.کاهش این هورمون موجب کاهش کلسیم در خوناب شده و در نتیجه، انقباض ماهیچه‌ها مختل می گردد چراکه ماهیچه‌ها به منظور انقباض به کلسیم نیاز دارند. این هورمون بازجذب کلسیم در کلیه را نیز افزایش می‌دهد و بازجذب، اغلب با مصرف انرژی همراه است. در واقع کاهش میزان این هورمون سبب کاهش مصرف ATP در یاخته‌های پوششی دیواره نفرون‌ها شده و بدین ترتیب میزان ATP در این یاخته‌ها افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون پاراتیروئیدی بازجذب کلسیم در ادرار را افزایش می‌دهد و در نتیجه موجب کاهش غلظت ادرار می‌گردد.

۲) با ترشح هورمون پاراتیروئیدی، جذب کلسیم از روده افزایش می‌یابد و در نتیجه غلظت کلسیم در مدفوع کاهش می‌یابد.

۳) در طی کاهش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، میزان کلسیم مادهٔ زمینه‌ای استخوان افزایش یافته و بنابراین احتمال بروز علائم پوکی استخوان کاهش می‌یابد. همچنین با کاهش‌یافتن این هورمون، تغییر شکل ویتامین D نیز کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۱۶۳- چند مورد، عبارت زیر را دربارهٔ انسان به‌طور صحیحی کامل می‌کند؟

«گروهی از تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی که .....، به‌طور حتم، نسبت به انواع دیگر تارهای ماهیچه‌ای ..... هستند.»

الف- توانایی بیشتری برای تجزیهٔ کامل گلوکز دارند ــ نیازمند استفاده از اسیدهای چرب بیشتری
ب- در دوندگان دوی ماراتن فراوانی درصدی بیشتری دارند ــ قادر به ذخیرهٔ مقدار بیشتری اکسیژن
ج- در پی انقباضات مستمر، مقدار زیادی رنگ‌دانهٔ قرمز تولید می‌کنند ــ دارای مقدار کم‌تری مادهٔ وراثتی
د- بیشترین تعداد پل‌های اتصالی را در ثانیه تشکیل می‌دهند ــ در تجمع ترکیبات اسیدی در ماهیچه، مؤثرتر

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۳ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ قید ـ مفهومی ـ نکات فعالیت)

هر چهار مورد این سؤال، صحیح است. یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تُند (سفید) و کُند (قرمز) تقسیم کرد. این تقسیم‌بندی بر اساس سرعت انقباض است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

انواع تارهای ماهیچه‌ای		
نوع تار ماهیچه‌ای	تار کند	تار تند
رنگ	قرمز	سفید
میوگلوبین	زیاد	کم
میتوکندری	زیاد	کم
روش اصلی تنفس	هوازی	بی‌هوازی
کاربرد	حرکات استقامتی؛ مثل شنا و دوی ماراتن	انقباضات سریع؛ مثل دوی سرعت و وزنه‌برداری
رابطه با میزان فعالیت بدنی	در افراد ورزشکار بیشتر است.	در افراد کم‌تحرک بیشتر است.
توضیحات	نیاز بیشتری به اکسیژن دارند.	سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) تارهای ماهیچه‌ای کُند (قرمز)، مقدار زیادی رنگ‌دانهٔ قرمز به نام میوگلوبین دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن ذخیره کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به‌دست می‌آورند. تجزیهٔ کامل گلوکز نیز در تنفس هوازی و در حضور اکسیژن انجام می‌شود. تارهای ماهیچه‌ای نوع کند برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن ویژه شده‌اند و انقباض‌های طولانی‌تری نسبت به تارهای ماهیچه‌ای تند دارند. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند. بنابراین، می‌توان گفت که مصرف اسیدهای چرب در تارهای ماهیچه‌ای نوع کُند بیشتر است.

ب) در دوندگان دوی ماراتن نسبت به دوندگان دوی صدمتر، فراوانی تارهای ماهیچه‌ای نوع کُند بیشتر است. تارهای نوع کُند، میوگلوبین بیشتری نسبت به تارهای تند دارند و در نتیجه، توانایی بیشتری هم در ذخیرهٔ اکسیژن دارند.

ج) افراد کم‌تحرک دارای تار ماهیچه‌ای تند بیشتری هستند و با ورزش (انقباضات مستمر)، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می‌شوند. در این تبدیل، میوگلوبین (رنگ‌دانهٔ قرمز) و میتوکندری در یاخته افزایش می‌یابد. پس این مورد دربارهٔ تارهای نوع تند هست که با ورزش‌کردن، میوگلوبین تولید می‌کنند و به تارهای نوع کند تبدیل می‌شوند. تارهای نوع تند، تعداد میتوکندری کم‌تری نسبت به تارهای نوع کند دارند و بنابراین، مقدار دِنای سیتوپلاسمی در آن‌ها کم‌تر است و در کل، مادهٔ وراثتی کم‌تری دارند.

د) در فرایند انقباض ماهیچه، بین اکتین و میوزین پل‌های اتصالی دائماً تشکیل و با حرکتی مانند پارو زدن، خطوط Z به سمت هم کشیده می‌شود. هر چقدر تعداد پل‌های اتصالی تشکیل‌شده در واحد زمان بیشتر باشد، سرعت انقباض ماهیچه نیز بیشتر است. تارهای نوع تند، سرعت انقباض بیشتری دارند و این مورد، دربارهٔ آن‌هاست. تارهای نوع تند، انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به‌دست می‌آورند و چون مقدار میوگلوبین این تارها هم کمتر است، این تارها سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند. زمانی که تجزیهٔ گلوکز به‌صورت بی‌هوازی انجام می‌شود، لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود. انباشته‌شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

www.biomaze.ir

۱۶۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در محلی از دستگاه گوارش انسان که ..... می‌شود، به‌طور حتم .....»

۱) گوارش شیمیایی لیپیدهای غذا آغاز ـ مقدار اندکی از مواد مغذی وارد محیط داخلی می‌شوند.

۲) ویتامین B_{12} وارد یاخته‌های پوششی ـ اختلالی در سوخت‌وساز گروهی از باکتری‌ها ایجاد می‌شود.

۳) تنظیم فعالیت‌های گوارشی مستقل از شبکه‌های عصبی انجام ـ یاخته‌های چندهسته‌ای وجود دارند.

۴) جذب مواد گوارش‌یافتهٔ غذا تمام ـ هورمون مؤثر بر کاهش pH محیط درون لولهٔ گوارش، تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۲ ـ متوسط ـ قید ـ عبارت ـ ترکیبی ـ مفهومی)

محلی از لولهٔ گوارش انسان که گوارش شیمیایی لیپیدهای غذا آغاز می‌شود = معده (با تأثیر آنزیم لیپاز معده)

محلی از لولهٔ گوارش انسان که ویتامین B_{12} وارد یاخته‌های پوششی می‌شود = رودهٔ باریک + رودهٔ بزرگ

محلی از لولهٔ گوارش انسان که تنظیم فعالیت‌های گوارشی مستقل از شبکه‌های عصبی انجام می‌شود = دهان و حلق (فاقد شبکه‌های عصبی)

محلی از لولهٔ گوارش انسان که جذب مواد گوارش‌یافتهٔ غذا تمام می‌شود = انتهای رودهٔ باریک

هورمون مؤثر بر افزایش pH محیط درون لولهٔ گوارش = سکرتین (به‌واسطهٔ تحریک ترشح بیکربنات از پانکراس)

در انتهای رودهٔ باریک، جذب مواد گوارش‌یافتهٔ غذا تمام می‌شود اما هورمون سکرتین، از دوازدهه (ابتدای رودهٔ باریک) ترشح می‌شود و با تحریک افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده، موجب افزایش pH لولهٔ گوارش می‌شود.

ترکیب‌های شیمیایی تولیدشده در دستگاه گوارش							
نام ماده	صفرا	پروتئاز		عامل داخلی معده	گاسترین	سکرتین	لیپوپروتئین
		غیرفعال	فعال				
محل تولید	کبد: ذخیره در کیسهٔ صفرا	یاخته‌های اصلی غدهٔ معده / یاخته‌های پوششی پانکراس	در فضای درون معده / روده فعال می‌شود.	یاخته‌های کناری معده	یاخته‌های درون‌ریز معده	یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه	کبد
محل ورود	دوازدهه	فضای درون معده / روده	ـــــ	معده	جریان خون	جریان خون	جریان خون
محل اثر	دوازدهه	ـــــ	فضای درون معده / روده	رودهٔ باریک	یاخته‌های اصلی و کناری معده	یاخته‌های برون‌ریز پانکراس	ـــــ

ترکیب [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۱] هورمون‌ها از یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها ممکن است به‌صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند. مثلاً یاخته‌های درون‌ریز در معده و دوازدهه، به‌ترتیب، هورمون گاسترین و سکرتین را ترشح می‌کنند.

ترکیب [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] پانکراس، یکی از غدد مرتبط با لولهٔ گوارش است که دارای دو بخش برون‌ریز و درون‌ریز است. بخش برون‌ریز پانکراس، آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات را می‌سازد و بخش درون‌ریز پانکراس، هورمون‌های انسولین و گلوکاگون را ترشح می‌کند.

هورمون‌های ترشح‌شده از لولهٔ گوارش		
۱ـ از بخش‌های مختلف معده و روده ترشح می‌شوند. ۲ـ همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند.		
مثال	سکرتین	گاسترین
محل تولید	یاخته‌های پوششی درون‌ریز دیوارهٔ دوازدهه	یاخته‌های پوششی درون‌ریز معده
محل ورود	هورمون‌ها به خون می‌ریزند	
محل اثر	بخش برون‌ریز پانکراس	یاخته‌های اصلی و کناری غدد معده
عملکرد	تحریک ترشح بیکربنات به دوازدهه	تحریک ترشح پپسینوژن (آنزیم) و اسید کلریدریک (اسید معده)
نتیجه	افزایش pH دوازدهه = قلیایی‌تر شدن = کاهش اسیدی‌بودن	کاهش pH معده = اسیدی‌تر شدن = افزایش اسیدی‌بودن

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی در رودهٔ باریک انجام می‌شود.

محل گوارش مولکول‌های زیستی							
نوع مولکول زیستی		کربوهیدرات		پروتئین	لیپید		نوکلئیک‌اسید
		نشاسته	سایر کربوهیدرات‌ها		تری‌گلیسرید	سایر لیپیدها	
شروع گوارش	محل	دهان	فقط رودهٔ باریک	معده	معده	فقط رودهٔ باریک	فقط رودهٔ باریک
	آنزیم	آمیلاز بزاق	آنزیم رودهٔ باریک و پانکراس	پپسین	لیپاز معده	آنزیم رودهٔ باریک و پانکراس	آنزیم رودهٔ باریک و پانکراس
تکمیل گوارش	محل	رودهٔ باریک		رودهٔ باریک	رودهٔ باریک		
	آنزیم	آنزیم‌های روده و پانکراس		پروتئازهای پانکراس و آنزیم‌های روده	بیشتر در اثر فعالیت لیپاز پانکراس + لیپاز روده		

۲) ویتامین B_{12} موجود در غذا در رودهٔ باریک و همراه با عامل داخلی معده جذب می‌شود. علاوه‌بر این، مقداری ویتامین B_{12} نیز در رودهٔ بزرگ تولید شده و در آن‌جا جذب می‌شود. در همهٔ بخش‌های لولهٔ گوارش، مادهٔ مخاطی تولید می‌شود که دارای آنزیم لیزوزیم است. این آنزیم، می‌تواند گروهی از باکتری‌ها را از بین ببرد.

۳) در دهان و حلق، شبکه‌های عصبی وجود ندارند. دهان و حلق، دارای ماهیچهٔ اسکلتی (واجد یاخته‌های چندهسته‌ای) می‌باشند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در هر فرد، به دنبال ..... شدید میزان گلوکز در خوناب، میزان ..... به‌طور قابل‌توجهی زیاد می‌شود.»

۱) کاهش ـ تجزیهٔ گلیکوژن موجود در بعضی یاخته‌های بدن
۲) افزایش ـ فعالیت ترشحی بعضی از یاخته‌های درون‌ریز پانکراس
۳) افزایش ـ ورود گلوکز به یاخته‌ها در صورت ترشح مقدار کافی انسولین
۴) کاهش ـ تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌های در دسترس یاخته‌ها

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۴ ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی)

در کبد و ماهیچه‌ها، مولکول‌های گلوکز به‌صورت گلیکوژن ذخیره شده‌اند که گلیکوژن موجود در ماهیچه‌ها در صورت لزوم می‌تواند به گلوکز تجزیه شود و همچنین، اگر گلوکز خون کم باشد، با ترشح گلوکاگون از بخش درون‌ریز پانکراس، گلیکوژن کبد به گلوکز تبدیل می‌گردد. بنابراین می‌توان گفت در صورت کاهش گلوکز در خون، در همهٔ افراد (چه سالم و چه بیمار) میزان تجزیهٔ گلیکوژن بیشتر می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

هورمون‌های بخش درون‌ریز پانکراس						
نام هورمون	محل ترشح	علت ترشح	تنظیم ترشح	یاختهٔ هدف	تأثیر بر یاختهٔ هدف	نتیجه
انسولین	جزایر لانگرهانس پانکراس	افزایش گلوکز (قند) خون	خودتنظیمی منفی	**اغلب** یاخته‌های بدن	۱ـ ورود گلوکز به یاخته ۲ـ ساخت گلیکوژن در کبد و ماهیچه	کاهش گلوکز (قند) خون
گلوکاگون	جزایر لانگرهانس پانکراس	کاهش گلوکز (قند)خون	خودتنظیمی منفی	یاخته‌های کبدی	تجزیهٔ گلیکوژن به گلوکز ← ورود گلوکز به جریان خون	افزایش گلوکز (قند) خون

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در افراد مبتلا به دیابت نوع ۱، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ انسولین در جزایر لانگرهانس از بین رفته‌اند و انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود.

۳) در افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع دو، انسولین به مقدار کافی وجود دارد ولی گیرنده‌ها به انسولین پاسخ نمی‌دهند و یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را از خون بگیرند.

۴) تجزیهٔ چربی و پروتئین برای تأمین انرژی مورد نیاز یاخته‌ها مختص افراد دیابتی است که نمی توانند گلوکز را وارد یاخته‌های بدن کنند.

www.biomaze.ir

۱۶۶- از نظر عملکرد، می‌توان دستگاه تنفس را به دو بخش اصلی تقسیم کرد. چند مورد، ویژگی مشترک این دو بخش را بیان می‌کند؟

الف- هوای مرطوب می‌تواند در نزدیکی شبکه‌ای از رگ‌ها با دیوارهٔ نازک قرار بگیرد.

ب- یاخته‌های مژک‌دار و بدون مژک، توسط ترشحات حاوی مواد ضدمیکروبی پوشانده می‌شوند.

ج- نوعی مجرای تنفسی دارند که به دستگاه تنفس امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را می‌دهد.

د- یاخته‌های پوششی مستقر بر روی غشای پایه، می‌توانند گازهای تنفسی را با مویرگ‌های خونی مبادله کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۳ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ مفهومی)

هر چهار مورد این سؤال، صحیح است. از نظر عملکرد، می‌توان دستگاه تنفس را به دو بخش اصلی به نام‌های بخش هادی و بخش مبادله‌ای تقسیم کرد. از بینی تا نایژک انتهایی، جزء بخش هادی دستگاه تنفسی است و نایژک مبادله‌ای و حبابک‌ها، جزء بخش مبادله‌ای هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. این شبکه به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است. همچنین در بینی هوا توسط ترشحات مخاطی مرطوب می‌شود و بنابراین در بینی، هوای مرطوب می‌تواند در نزدیکی شبکه‌ای از رگ‌ها با دیوارهٔ نازک قرار بگیرد. در حبابک‌ها نیز که مبادلهٔ گازها انجام می‌شود، هوای مرطوب در نزدیکی مویرگ‌های ششی قرار می‌گیرد که دیوارهٔ بسیار نازک دارند.

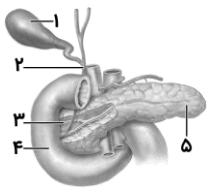
ب) از بینی تا نایژک مبادله‌ای، مادهٔ مخاطی توسط یاخته‌های مخاط ترشح می‌شود. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، همهٔ یاخته‌های این قسمت‌ها دارای مژک نیستند و گروهی از یاخته‌های مخاط این مجاری، فاقد مژک می‌باشند.

ج) به‌علت نداشتن غضروف، نایژک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند. نایژک مبادله‌ای در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس و سایر نایژک‌ها، در بخش هادی قرار دارند.

د) مبادلهٔ گازهای تنفسی با هوای درون حبابک‌ها، فقط در بخش مبادله‌ای انجام می‌شود. اما دقت داشته باشید که همهٔ یاخته‌های بدن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود نیاز به دریافت اکسیژن و دفع کربن دی‌اکسید دارند. بنابراین، یاخته‌های پوششی قسمت‌های دیگری از دستگاه تنفس که خارج از حبابک‌ها نیز قرار دارند، می‌توانند گازهای تنفسی را با مویرگ‌های خونی مبادله کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۷- کدام عبارت، دربارهٔ شکل مقابل به‌طور صحیحی بیان شده است؟



۱) در بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، ترکیبات ذخیره‌شده در بخش «۱» دیده می‌شود.

۲) بخش «۱» همانند بخش «۵»، ترکیباتی را تولید می‌کند که وارد بخش «۴» می‌شوند.

۳) بخش «۵» برخلاف بخش «۴»، یاخته‌هایی دارد که ترشحات خود را به جریان خون وارد می‌کنند.

۴) ترکیب مواد در بخش «۲» همانند بخش «۳»، تحت تأثیر ترشحات بخش «۴» می‌تواند تغییر کند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۲ ـ متوسط ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ کیسهٔ صفرا، ۲ـ مجرای صفرا، ۳ـ مجرای پانکراس (لوزالمعده)، ۴ـ دوازدهه و ۵ـ پانکراس.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) در کیسهٔ صفرا، صفرای تولیدشده در کبد ذخیره می‌شود. صفرا از طریق مجرای صفرا به سمت دوازدهه می‌رود و نهایتا از طریق یک مجرای مشترک، به دوازدهه می‌ریزد. اما پانکراس علاوه‌بر این مجرای مشترک، یک مجرای دیگر هم دارد که به‌تنهایی به دوازدهه می‌ریزد و صفرا وارد آن نمی‌شود و بخش

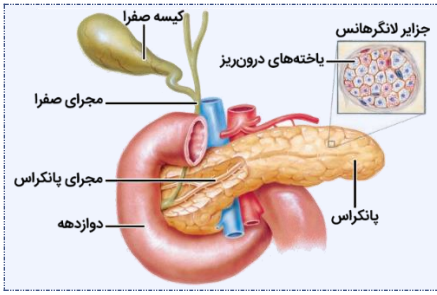
علامت‌گذاری‌شده در شکل، همین مجرای دوم است.

۲) پانکراس، آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات تولید می‌کند و به دوازدهه می‌ریزد. از کیسهٔ صفرا نیز صفرا وارد دوازدهه می‌شود اما دقت داشته باشید که صفرا در کبد تولید می‌شود نه کیسهٔ صفرا.

۳ و ۴) جزایر لانگرهانس در پانکراس، بخش درون‌ریز این اندام را تشکیل می‌دهند که هورمون‌های انسولین و گلوکاگون را وارد جریان خون می‌کند. دوازدهه نیز یاخته‌های درون‌ریزی دارد که می‌توانند هورمون سکرتین را به خون ترشح کنند (نادرستی گزینهٔ ۳). سکرتین باعث افزایش ترشح بیکربنات از پانکراس می‌شود و تأثیری بر ترکیب صفرا ندارد (نادرستی گزینهٔ ۴).

شکل‌نامه: پانکراس (۱۱ ـ ۱۱۴)

- تعدادی مجرا از کبد، صفرا را وارد مجرای صفرا می‌کنند.
- مجرای صفرا از پشت دوازدهه و بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند و به سطح جلویی پانکراس می‌رود.
- دوازدهه ساختاری Cشکل دارد که از جلوی پانکراس شروع می‌شود و قسمت انتهایی آن در پشت پانکراس قرار دارد.
- بین دوازدهه و پانکراس، سرخرگ و سیاهرگ قرار دارد.



www.biomaze.ir

۱۶۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«هنگام بررسی ..... بر اساس نگرش زیست‌شناسی نوین، .....»

۱) باکتری‌های ساکن خاک ـ کُلِ باکتری، برابر با مجموع اجزای درونی پیکر باکتری می‌باشد.

۲) قارچ‌ها ـ امکان مشاهدهٔ تعامل‌های درون پیکر جاندار برخلاف تعامل با جانداران دیگر وجود دارد.

۳) گیاهان زراعی ـ هر اندام گیاه، بخشی از یک سامانهٔ بزرگ است که در نمای کلی معنی پیدا می‌کند.

۴) پروانهٔ مونارک ـ ویژگی‌های رفتار مهاجرت جانور را فقط از طریق مطالعهٔ اجزای پیکر آن می‌توان توضیح داد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۱ ـ متوسط ـ عبارت ـ متن)

پیکر هر یک از جانداران نیز از اجزای بسیاری تشکیل شده است. هر یک از این اجزا، بخشی از یک سامانهٔ بزرگ را تشکیل می‌دهد که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند؛ به همین علت ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعهٔ اجزای سازندهٔ آن توضیح داد (نادرستی گزینهٔ ۴) و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کُلِ سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است (نادرستی گزینهٔ ۱).

۲) علاوه‌بر اینکه اجزای درونی پیکر جانداران با یکدیگر در ارتباط هستند و تعامل دارند، هر جاندار با جانداران دیگر نیز تعامل دارد. مثلاً بین قارچ‌ها و گیاهان می‌توان تعامل‌های سودمند یا زیانمندی را مشاهده کرد که شناخت بیشتر آن‌ها به افزایش محصول کمک می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۹- چند مورد، ویژگی مشترک همهٔ انواع دیابت است؟

الف- حجم مایع تراوش‌شده از گلومرول افزایش می‌یابد.

ب- اختلالی در دریافت گلوکز توسط یاخته‌ها وجود دارد.

ج- نوعی بیماری وراثتی در بروز علائم بیماری مؤثر است.

د- اختلالی در عملکرد دستگاه درون‌ریز بدن وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۴ ـ متوسط ـ چندموردی ـ قید ـ ترکیبی ـ مفهومی)

فقط مورد (د)، صحیح است. به‌طور کلی، دیابت شامل دو نوع دیابت بی‌مزه و دیابت شیرین است. دیابت بی‌مزه ناشی از اختلال در ترشح هورمون ضدادراری و دیابت شیرین ناشی از اختلال در ترشح یا عملکرد هورمون انسولین است. بنابراین، همهٔ انواع دیابت نوعی اختلال در عملکرد دستگاه درون‌ریز هستند.

بررسی سایر موارد:

الف) در همهٔ انواع دیابت حجم ادرار افزایش می‌یابد و آب بیشتری از طریق ادرار دفع می‌شود اما این افزایش حجم ادرار به‌دلیل کاهش میزان بازجذب آب می‌باشد نه افزایش تراوش.

ب و ج) این دو مورد فقط دربارهٔ دیابت شیرین صدق می‌کند و راجع به دیابت بی‌مزه صادق نیست. البته، دیابت بی‌مزه هم می‌تواند ناشی از بیماری وراثتی باشد اما الزاماً اینگونه نیست و بنابراین، هر دو مورد (ب) و (ج)، نادرست هستند.

www.biomaze.ir

۱۷۰- کدام عبارت، دربارهٔ برگ‌های سبز گیاه گوجه‌فرنگی، صحیح است؟

۱) زمانی که رطوبت محیط و مصرف ATP در لایهٔ ریشه‌زا افزایش می‌یابد، دفع H_2O غیرممکن است.
۲) در پی کاهش شدید میزان آب در یاخته‌های میانبرگی که حفرات هوا دارد، تعرق روزنه‌ای کم می‌شود.
۳) وقتی که فشار در آوندهای چوبی استوانهٔ آوندیِ ریشه زیاد می‌شود، روزنه‌های لبهٔ برگ باز می‌شوند.
۴) در شرایط محیطی مناسب برای تشکیل شبنم، حجم آب ذخیره‌شده در سیتوپلاسم یاخته‌های میانبرگ کم می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۷ ـ متوسط ـ عبارت ـ مفهومی)

در برگ، دو نوع میانبرگ وجود دارد. در نوعی میانبرگ که در مجاورت روزنه‌های هوایی قرار دارد، حفرات هوایی وجود دارند که در آن‌ها، بخار آب ناشی از تبخیر آب دیوارهٔ یاخته‌های میانبرگ وجود دارد. وقتی که میزان آب در میانبرگ به‌شدت کاهش می‌یابد، لازم است که روزنه‌ها بسته شوند تا میزان تعرق کاهش یابد و آب در گیاه حفظ شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وقتی که رطوبت محیط افزایش می‌یابد، شدت تعرق کاهش می‌یابد. علاوه‌بر این، افزایش مصرف ATP در لایهٔ ریشه‌زا مربوط به انتقال یون‌های معدنی به درون آوند چوبی و ایجاد فشار ریشه‌ای است. زمانی که فشار ریشه‌ای زیاد باشد و تعرق انجام نشود، دفع قطرات مایع آب از طریق روزنه‌های آبی انجام می‌شود.

عوامل مؤثر بر باز و بسته‌شدن روزنه‌های هوایی			
نوع عامل	**تأثیر افزایش**	**تأثیر کاهش**	توضیحات
نور	باز شدن روزنه‌ها	بسته‌شدن روزنه‌ها	افزایش شدید ← بسته‌شدن روزنه‌ها
دما	باز شدن روزنه‌ها	بسته‌شدن روزنه‌ها	افزایش شدید ← بسته‌شدن روزنه‌ها
کربن دی‌اکسید	بسته‌شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	کاهش شدید ← بسته‌شدن روزنه‌ها
رطوبت	بسته‌شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	کاهش شدید ← بسته‌شدن روزنه‌ها
آب	باز شدن روزنه‌ها	بسته‌شدن روزنه‌ها	ـــــ
هورمون آبسیزیک‌اسید	بسته‌شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	افزایش مقاومت گیاه در شرایط خشکی
روشنایی در بعضی کاکتوس‌ها	بسته‌شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	روزنه‌ها در روز بسته و در شب باز هستند.

۳) استوانهٔ آوندی فاقد بافت مغز، ریشهٔ گیاهان دولپه‌ای (مثل گوجه‌فرنگی) است. وقتی که فشار در آوندهای چوبی ریشه زیاد می‌شود، احتمال بروز تعریق افزایش می‌یابد ولی دقت داشته باشید که روزنه‌های آبی همیشه باز هستند و باز نمی‌شوند.

۴) شرایطی برای تشکیل شبنم مناسب است که در آن، شدت تعرق کم باشد. وقتی که شدت تعرق کم باشد، آب سیتوپلاسم یاخته‌های میانبرگ کمتر دفع می‌شود و حجم آب ذخیره‌شده در سیتوپلاسم، زیاد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

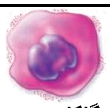
۱۷۱- با توجه به بیماری‌های ذکرشده برای انسان در کتاب‌های درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در افرادی که ..... هستند، به‌طور حتم ..... ندارند.»

۱) مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی ـ پروتئین‌های انعقادی در حجیم‌ترین بخش خون حضور
۲) دارای ژنوتیپ Hb^SHb^S ـ یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ بنیادی میلوئیدی، ظاهر داسی‌شکل
۳) به‌شدت مستعد ابتلا به دیابت نوع دو ـ رسوبات دارای لیپید و پروتئین در دیوارهٔ سرخرگ‌ها وجود
۴) بروزدهندهٔ علائم عقب‌ماندگی ذهنی ـ مقادیر کافی هورمون‌های تیروئیدی در دوران کودکی وجود

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۴ ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ ترکیبی ـ مفهومی)

افراد دارای ژنوتیپ Hb^SHb^S مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل هستند. دقت داشته باشید که داسی‌شکل‌شدن گویچه‌های قرمز در این افراد، به‌دلیل اختلال در ساختار زنجیره‌های بتای هموگلوبین است و در واقع، داسی‌شکل‌شدن این یاخته‌ها، پس از تولید هموگلوبین رخ می‌دهد. بنابراین، گویچه‌های قرمز نابالغ که حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی هستند و هنوز هموگلوبین را تولید نکرده‌اند، ظاهر داسی‌شکل ندارند.

تولید یاخته‌های خونی در مغز قرمز استخوان							
نوع یاخته بنیادی	یاخته بنیادی مغز استخوان						
	یاخته بنیادی لنفوئیدی	یاخته بنیادی میلوئیدی					
یاخته‌های خونی حاصل تقسیم	گویچه‌های سفید بدون دانه		گویچه‌های سفید دانه‌دار			مگاکاریوسیت‌ها (یاخته‌های هسته‌دار و بزرگ) ↓ قطعه‌قطعه‌شدن ↓ پلاکت‌ها (قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته دارای دانه‌های زیاد)	گویچه قرمز نابالغ (یاخته هسته‌دار و فاقد هموگلوبین) ↓ از دست دادن هسته و پر شدن با هموگلوبین ↓ گویچه‌های قرمز بالغ (فاقد هسته و فرورفته در دو طرف)
			دانه تیره	دانه روشن			
	لنفوسیت	مونوسیت	دانه درشت		دانه ریز		
			بازوفیل	ائوزینوفیل	نوتروفیل		
	لنفوسیت	بزرگ‌ترین یاخته خونی	بازوفیل	ائوزینوفیل	نوتروفیل	مگاکاریوسیت	
شکل							

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در شایع‌ترین نوع هموفیلی، عامل انعقادی شمارهٔ هشت وجود ندارد اما پروتئین‌های انعقادی دیگر مانند پروترومبین یا فیبرینوژن می‌توانند در خوناب (حجیم‌ترین بخش خون) حضور داشته باشند.

نیم‌نگاه: خون و اجزای آن

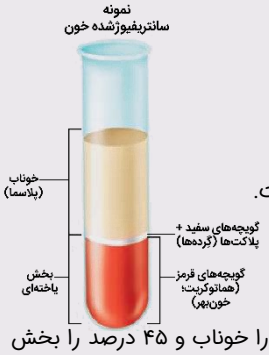
خون، نوعی بافت پیوندی است که به‌طور منظم و یک‌طرفه (نه دو طرفه) در رگ‌های خونی جریان دارد. چرا یک طرفه است؟ به‌خاطر وجود دریچه‌هایی که در مسیر گردش خون وجود دارن. چون خون، یک بافت پیوندی هست، مثل هر بافت پیوندی دیگر دارای بخش‌هایی هست:

۱ـ بخش یاخته‌ای: که شامل یاخته‌های خونی (گویچه‌های قرمز و سفید) و قطعات یاخته‌ای (نه یاخته) (پلاکت یا گِرده) است.

۲ـ خوناب (پلاسما): حالت مایع دارد. خوناب، در واقع شامل ماده زمینه‌ای بافت پیوندی و رشته‌های پروتئینی (نظیر فیبرینوژن) است.

خوناب (پلاسما)= ماده زمینه‌ای (آب، پروتئین‌های غیررشته‌ای، مواد غذایی، یون‌ها و مواد دفعی) + رشته‌های پروتئینی (فیبرینوژن)

بخش یاخته‌ای = یاخته‌های خونی (گویچه‌های قرمز و گویچه‌های سفید) + قطعات یاخته‌ای (پلاکت‌ها یا گِرده‌ها)



جداسازی اجزای خون:

اگر مقداری خون را گریزانه (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شوند. در یک فرد سالم و بالغ، ۵۵ درصد حجم خون را خوناب و ۴۵ درصد را بخش یاخته‌ای تشکیل می‌دهند.

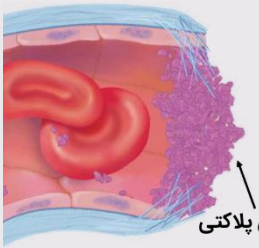
نکته: بیشتر حجم خون را خوناب تشکیل می‌دهد اما وزن بخش یاخته‌ای بیشتر است و پس از سانتریفیوژ در انتهای لوله قرار می‌گیرد.

ترکیب | کاربردهای سانتریفیوژ | ۱ـ جدا کردن خوناب و بخش یاخته‌ای خون، ۲ـ جدا کردن مواد عصاره باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده به‌صورت لایه‌لایه در آزمایش دوم ایوری، ۳ـ سنجش چگالی دِناها در هر فاصله زمانی در آزمایش مزلسون و استال

هماتوکریت (خون‌بهر): به نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم کل خون که به‌صورت درصد بیان می‌شود، خون‌بهر (هماتوکریت) گفته می‌شود. مثلاً اگه ۵ لیتر خون داشته باشیم و ۲ لیترش مربوط به گویچه‌های قرمز باشه، هماتوکریت (خون‌بهر)، ۴۰ درصد است.

$$\text{هماتوکریت} = \frac{\text{حجم گویچه‌های قرمز خون}}{\text{حجم کل خون}}$$

نیم‌نگاه: انعقاد خون



زمانی که یک رگ خونی آسیب ببیند، خون از محل آسیب‌دیدگی می‌تواند از رگ خونی خارج شود. در صورتی که جلوی این خونریزی گرفته نشود، فرد خون زیادی از دست می‌دهد و دچار کم‌خونی و عوارض مربوط به آن می‌شود. برای جلوگیری از خونریزی، پلاکت (گِرده)ها نقش اصلی را برعهده دارند. پلاکت (گِرده)ها با توجه به شدت آسیب‌دیدگی، اقدامات مختلفی را برای جلوگیری از خونریزی انجام می‌دهند که در کتاب درسی، به دو مورد از آن‌ها اشاره شده است.

تشکیل درپوش پلاکتی: آسیب جزئی + خونریزی محدود

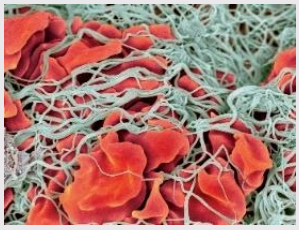
اگر دیواره رگ آسیب جزئی ببیند و خونریزی محدود باشد، درپوش تشکیل می‌شود. برای تشکیل درپوش، پلاکت‌ها دور هم جمع می‌شوند و به هم می‌چسبند.

آسیب جزئی دیواره رگ و خونریزی محدود ← دور هم جمع‌شدن پلاکت‌ها ← به هم چسبیدن پلاکت‌ها ← ایجاد درپوش

تشکیل لخته خون: آسیب شدید + خونریزی شدید

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

در خونریزی‌های شدیدتر، لخته خون تشکیل می‌شود و پلاکت‌ها در تشکیل لخته خون، نقش اصلی را برعهده دارند. پلاکت‌ها با آزاد کردن ترکیبات فعال موجود در دانه‌های خود (مثل آنزیم پروترومبیناز) و با کمک پروتئین‌های خوناب (مثل پروترومبین و فیبرینوژن)، لخته را ایجاد می‌کنند. وجود ویتامین K، یون کلسیم و عامل انعقادی شماره هشت نیز در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است. انعقاد خون طی چند مرحله انجام می‌شود.



۱ـ ترشح آنزیم پروترومبیناز: زمانی که دیواره رگ خونی آسیب می‌بیند، بافت‌های آسیب‌دیده رگ خونی و پلاکت‌های آسیب‌دیده، آنزیم پروترومبیناز را به درون خون ترشح می‌کنند.

۲ـ تبدیل پروترومبین به ترومبین: آنزیم پروترومبیناز، پروترومبین را تجزیه کرده و به ترومبین تبدیل می‌کند.

۳ـ تبدیل فیبرینوژن به فیبرین: ترومبین، فیبرینوژن را تجزیه کرده و به فیبرین تبدیل می‌کند.

۴ـ تشکیل لخته: رشته‌های پروتئینی فیبرین، یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها را دربرگرفته و لخته را تشکیل می‌دهند.

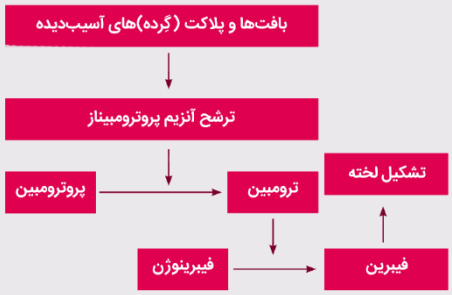
همه نکات ترکیبی لخته خون

ترکیب [فصل ۴ دهم: گفتار ۱] بسته‌شدن سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری) توسط لخته یا سخت‌شدن دیواره آن‌ها (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکته قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند.

ترکیب [فصل ۵ یازدهم: گفتار ۲] دانه‌های موجود در بازوفیل‌ها، هیستامین و ماده‌ای به نام هپارین دارند. هپارین ضد انعقاد خون است.

ترکیب [فصل ۳ دوازدهم: گفتار ۲] هموفیلی یک بیماری وابسته به X و نهفته است. در این بیماری، فرایند لخته‌شدن خون دچار اختلال می‌شود. شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است.

ترکیب [فصل ۷ دوازدهم: گفتار ۲] تشکیل لخته، یک فرایند زیستی مهم است که از ادامه خونریزی جلوگیری می‌کند، اما تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش، مغز و ماهیچه قلب، به‌ترتیب منجر به بسته‌شدن رگ‌های شش، سکته مغزی و قلبی می‌شود که بسیار خطرناک است و می‌تواند باعث مرگ شود. لخته‌ها به‌طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. پلاسمین کاربرد درمانی دارد.



۳) چاقی و کم‌تحرکی، از عوامل مؤثر در ایجاد بیماری دیابت نوع دو هستند و هر دو، جزء عوامل افزایش LDL (لیپوپروتئین کم‌چگال) نیز محسوب می‌شوند. افزایش لیپوپروتئین کم‌چگال باعث رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها و تصلب شرایین می‌شود.

۴) در دوران جنینی و کودکی، T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین، فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد. البته دقت داشته باشید که عقب‌ماندگی ذهنی می‌تواند به‌دلایل دیگری نیز رخ دهد. مثلاً بیماری فنیل‌کتونوری نیز می‌تواند باعث عقب‌ماندگی ذهنی شود.

www.biomaze.ir

۱۷۲- چند مورد، دربارهٔ دریچهٔ بین بطن راست و سرخرگ ششی انسان، درست است؟

الف- همانند دریچهٔ بین مثانه و میزنای، حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی است.

ب- مشابه دریچهٔ لانه‌کبوتری، جریان خون را به سمت بالا یک‌طرفه می‌کند.

ج- مثل دریچهٔ منفذ قلب ملخ، هنگام خروج مایع از قلب باز می‌شود.

د- بسته‌شدن آن هم‌زمان با بسته‌شدن پایین‌ترین دریچهٔ قلب است.

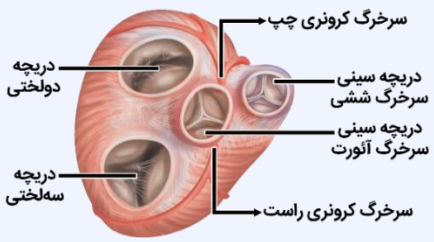
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۴ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

دریچهٔ بین بطن راست و سرخرگ ششی انسان = دریچهٔ سینی سرخرگ ششی

موارد (ج) و (د) نادرست هستند.

شکل‌نامه: دریچه‌های قلب (۰۴ ـ ۱۰۴)



- ساختار کلی دریچه‌های سینی و دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها متفاوت است.
- دریچهٔ دولختی، تنها دریچه‌ای است که دو قطعه دارد و سایر دریچه‌ها، دارای سه قطعه هستند.
- سرخرگ کرونری چپ و راست، بلافاصله در ابتدای آئورت تشکیل می‌شوند.
- قطعات آویختهٔ دریچه‌های دهلیزی بطنی، به رشته‌هایی متصل هستند.
- محل انشعاب سرخرگ‌های کرونری در بالای دریچهٔ سینی قرار دارد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) دریچه‌های قلبی، حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی لایهٔ درون‌شامه هستند. دریچهٔ بین مثانه و میزنای نیز حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه (دارای بافت پوششی) می‌باشد.

ب) دریچه‌های سینی، جریان خون را به سمت بالا یک‌طرفه می‌کنند و جلوی برگشت خون به بطن‌ها را می‌گیرند. دریچه‌های لانه‌کبوتری در سیاهرگ‌های پایین‌تر از قلب نیز جریان خون را به سمت بالا (به سمت قلب) یک‌طرفه می‌کنند.

ج) در انسان، دریچهٔ سینی سرخرگ ششی در هنگام انقباض بطن و خروج خون از قلب باز می‌شود. اما در ملخ، همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد و بنابراین، این دریچه‌ها در هنگام برگشت خون به قلب (ورود خون به قلب) باید باز باشند.

د) پایین‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی (نوعی دریچهٔ دهلیزی ـ بطنی) است. دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها بسته می‌شوند. اما دریچه‌های سینی، در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی بسته می‌شوند.

دریچه‌های قلبی				
نوع دریچه	دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها		دریچه سینی	
	دولختی	سه‌لختی	سرخرگ آئورت	سرخرگ ششی
تعداد قطعات	دو قطعهٔ آویخته	سه قطعهٔ آویخته	سه قطعه	سه قطعه
محل قرارگیری	بین دهلیز و بطن چپ	بین دهلیز و بطن راست	ابتدای سرخرگ آئورت	ابتدای سرخرگ ششی
وظیفه	جلوگیری از بازگشت خون به دهلیز		جلوگیری از بازگشت خون به بطن‌ها	
زمان باز شدن	شروع مرحلهٔ استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)		ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها	
بازه‌ای که دریچه باز است	۰/۵ ثانیه (مرحلهٔ استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)		۰/۳ ثانیه (مرحلهٔ انقباض بطن‌ها)	
زمان بسته‌شدن	شروع انقباض بطن‌ها (= پایان انقباض دهلیزها)		شروع مرحلهٔ استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)	
بازه‌ای که دریچه بسته است	۰/۳ ثانیه (مرحلهٔ انقباض بطن‌ها)		۰/۵ ثانیه (مرحلهٔ استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)	
صدای قلبی مربوطه	صدای اول قلب (پوم): قوی، گنگ و طولانی‌تر		صدای دوم قلب (تاک): واضح و کوتاه‌تر	
جنس	چین‌خوردگی بافت پوششی درون‌شامه قلب			
عامل استحکام	بافت پیوندی متراکم در لایهٔ ماهیچه‌ای قلب			

گروه آموزشی ماز

۱۷۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک سارکومر موجود در رشته‌های سازندهٔ تار ماهیچه‌ای کُند، هر رشتهٔ پروتئینی که ..... می‌شود، به‌طور حتم ..... دارد.»

۱) در بخشی روشن دیده ـ ضخامت کمی
۲) در نوار تیره و روشن دیده ـ یک انتهای آزاد
۳) باعث ایجاد بخشی تیره ـ در تشکیل پل اتصالی نقش
۴) در قسمت‌هایی، بدون همپوشانی مشاهده ـ سر نزدیک‌تر به خط Z

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۳ ـ متوسط ـ قید ـ نکات شکل)

درون هر یاختهٔ (تارِ) ماهیچهٔ اسکلتی، تعداد زیادی رشته به نام تارچهٔ ماهیچه‌ای وجود دارد. تارچه‌ها از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده‌اند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

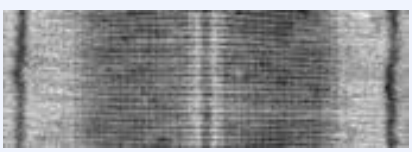
۱) در نوار روشن، فقط رشته‌های نازک اکتین مشاهده می‌شوند. اما علاوه‌بر نوار روشن، در قسمت میانی نوار تیره نیز بخشی روشن مشاهده می‌شود که در آن، رشتهٔ میوزین وجود دارد که دارای ضخامت زیادی است.

۲) در نوار روشن، فقط رشتهٔ اکتین وجود دارد و در نوار تیره، هم رشتهٔ اکتین و هم رشتهٔ میوزین دیده می‌شود. بنابراین، منظور این گزینه، رشتهٔ اکتین است. یک انتهای اکتین به خط Z متصل است و انتهای دیگر آن که به درون سارکومر کشیده شده است، آزاد می‌باشد.

۳) در نوار تیره، رشته‌های اکتین و میوزین وجود دارند که در تشکیل پل اتصالی نیز نقش دارند. اما علاوه‌بر نوار تیره، خط Z نیز یک خط تیره است و مستقیما نقشی در تشکیل پل‌های اتصالی ندارد.

۴) در بخش‌هایی از سارکومر، رشته‌های اکتین و رشته‌های میوزین، فاقد همپوشانی با یکدیگر هستند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، دم میوزین‌ها در قسمت میانی سارکومر قرار دارند و سر آن‌ها، به خط Z نزدیک‌تر است. قسمت دوم این گزینه دربارهٔ اکتین صادق نیست.

شکل‌نامه: تصویر میکروسکوپی از ساختار ماهیچهٔ مخطط و سارکومر (۱۳ ـ ۱۱۳)



- در نوار روشن، فقط رشتهٔ اکتین وجود دارد.
- در نوار تیره، رشتهٔ اکتین و میوزین وجود دارند.
- در قسمت میانی نوار تیره، فقط رشتهٔ میوزین وجود دارد و در این قسمت، یک بخش روشن و یک خط تیره هم دیده می‌شود.
- خط Z، یک خط تیره در سارکومر است.

بافت ماهیچه‌ای			
نام بافت	اسکلتی (مخطط)	قلبی	صاف
شکل یاخته	استوانه‌ای‌شکل	استوانه‌ای‌شکل منشعب	دوکی‌شکل
عمل	ارادی (و گاهی غیرارادی)	غیرارادی	غیرارادی
رنگ	قرمز ـ سفید	قرمز	سفید ـ صورتی
تعداد هسته	چندهسته‌ای	بیشتر یک‌هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای	تک‌هسته‌ای
محل هسته	حاشیهٔ یاخته	مرکز یاخته	مرکز یاخته
مثال	ماهیچه‌های متصل به استخوان، دیافراگم، ماهیچه‌های ابتدای مری و اسفنکتر خارجی مخرج و ...	لایهٔ میانی قلب (ماهیچهٔ قلب)	اندام‌های دارای فعالیت غیرارادی (به‌جز قلب)؛ مثل اندام‌های دستگاه گوارش

www.biomaze.ir

۱۷۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دربارهٔ وجه ..... یاخته‌های درون‌ریز و برون‌ریز انسان، می‌توان گفت .....»

۱) افتراق ـ یاخته‌های درون‌ریز می‌توانند به صورت پراکنده یا تجمع‌یافته در غده‌هایی درون‌ریز مشاهده شوند.

۲) افتراق ـ یاخته‌های برون‌ریز می‌توانند تحت تاثیر پیک شیمیایی ترشح‌شده از نورون‌ها قرار گیرند.

۳) اشتراک ـ هر دو می‌توانند ترشحات خود را به وسیلهٔ مجرایی به محیط داخلی بدن وارد کنند.

۴) اشتراک ـ هر دو می‌توانند متعلق به نوعی بافت اصلی مشترک باشند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۴ ـ سخت ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی)

چهار نوع بافت اصلی جانوری عبارتند از: بافت پوششی، پیوندی، عصبی و ماهیچه‌ای. یاخته‌های درون‌ریز و برون‌ریز می‌توانند به بافت پوششی تعلق داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) علاوه بر اینکه یاخته‌های درون‌ریز به دو صورت پراکنده در اندام‌ها و مجتمع در غدد درون ریز مشاهده می‌شوند، یاخته‌های برون‌ریز نیز می‌توانند درون غدد برون‌ریز و یا به صورت پراکنده در مخاط (مانند یاخته‌های پوششی سطحی در حفرات معده) فعالیت کنند.

۲) نورون‌ها می‌توانند پیک شیمیایی دوربرد (هورمون) و کوتاه‌برد (ناقل عصبی) ترشح کنند. یاخته‌های برون‌ریز می‌توانند تحت تاثیر ناقل‌های عصبی ترشحات خود را تنظیم کنند. به طور مثال یاخته‌های برون‌ریز غدد بزاقی تحت تاثیر پیام‌های ارسالی از پل مغزی، میزان ترشحات خود را تغییر می‌دهند. همچنین یاخته‌های درون‌ریز نیز می‌توانند تحت تأثیر پیک شیمیایی ترشح‌شده از نورون‌ها قرار گیرند؛ مانند یاخته‌های درون‌ریز در هیپوفیز پیشین که تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار می‌گیرند. هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند.

۳) دقت داشته باشید که ترشحات برون‌ریز یاخته‌ها توسط مجاری مشخصی به سطح یا حفرات بدن منتقل می‌شود نه محیط داخلی!

گروه آموزشی ماز

۱۷۵- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیحی کامل می‌کند؟

«در جانوری که ساده‌ترین ..... را دارد، ..... دیده نمی‌شود.»

الف- ساختار عصبی ــ برخلاف جانور دفع‌کنندهٔ مواد نیتروژن‌دار از طریق آبشش، ساختار اختصاصی برای تنفس و گردش مواد

ب- سامانهٔ گردش خون بسته ــ برخلاف جانور دارای واحدهای بینایی مستقل، بازگشت خون به قلب توسط منافذ دریچه‌دار

ج- آبشش‌ها ــ همانند جانور دارای طناب عصبی شکمی، دخالت مایعات سامانهٔ گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی

د- سامانهٔ گردشی مضاعف ــ همانند مهره‌دار دارای بیشترین اندازهٔ نسبی مغز، سازوکار فشار منفی در فرایند بازدم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۲ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

موارد (الف) و (د)، صحیح هستند. برای پاسخگویی به این سؤال، ابتدا به جدول زیر توجه کنید:

مورد	تعبیر	جانور	تعبیر	جانور
الف	جانور دارای ساده‌ترین ساختار عصبی	هیدر (دارای شبکهٔ عصبی)	جانور دفع‌کنندهٔ مواد نیتروژن‌دار از طریق آبشش	سخت‌پوستان
ب	جانور دارای ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون بسته	کرم‌های حلقوی (نظیر کرم خاکی)	جانور دارای واحدهای بینایی مستقل	حشرات (دارای چشم مرکب)
ج	جانور دارای ساده‌ترین آبشش	ستارهٔ دریایی (برجستگی‌های پراکنده و کوچک پوستی)	جانور دارای طناب عصبی شکمی	حشرات
د	جانور دارای ساده‌ترین سامانهٔ گردشی مضاعف	دوزیستان	مهره‌دار دارای بیشترین اندازهٔ نسبی مغز	پرندگان و پستانداران

بررسی همهٔ موارد:

الف) سخت‌پوستان دفع‌کنندهٔ مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق آبشش، دارای سامانهٔ گردشی باز و تنفس آبششی هستند. در کتاب درسی می‌خوانیم که «در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر که همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد». همچنین دربارهٔ گردش مواد در جانوران، در کتاب درسی می‌خوانیم که «در جانوران پیچیده‌تر (از جانوران دارای سامانهٔ گردش آب و حفرهٔ گوارشی)، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل می‌گیرد که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد». پس در جانوران دارای حفرهٔ گوارشی، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد و مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود ندارد.

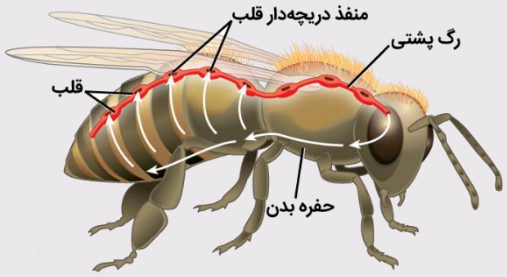
تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

نوع جاندار	دفع مواد زائد نیتروژن‌دار		تنظیم اسمزی	
	ساختار	مکانیسم	ساختار	مکانیسم
بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها	دفع از طریق غشای یاخته		انتشار از طریق غشای یاخته	
پارامسی	واکوئول انقباضی	دفع همراه با آب	واکوئول انقباضی	دفع آب همراه با مواد دفعی
بی‌مهرگان دارای نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی
	نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود			
سخت‌پوستان	آبشش‌ها	انتشار ساده	ـــــ	ـــــ
حشرات	لوله‌های مالپیگی (متصل به روده)	ورود اوریک‌اسید و آب به لوله‌های مالپیگی و سپس روده و دفع همراه با مدفوع	ـــــ	ـــــ
ماهیان غضروفی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد راست‌روده‌ای	ترشح محلول نمک بسیار غلیظ به روده
ماهیان آب شیرین	کلیه	تشکیل ادرار	ـــــ	نوشیدن کم آب + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق
ماهیان استخوانی آب شور	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه و آبشش	۱ـ نوشیدن مقدار زیاد آب دفع برخی یون‌ها به‌صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها و برخی از طریق آبشش
دوزیستان	کلیه	تشکیل ادرار	مثانه	۱ـ ذخیره آب و یون‌ها ۲ـ افزایش اندازه مثانه در محیط خشک ۳ـ کاهش دفع ادرار در محیط خشک ۴ـ افزایش بازجذب آب از مثانه به خون در محیط خشک
خزندگان و پرندگان	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه	توانمندی زیاد در جذب آب
برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان	دفع نمک اضافه به‌صورت قطره‌های غلیظ نمکی

ب) در قلب حشرات، منافذ دریچه‌داری وجود دارد که همولنف (نه خون) از طریق آن به قلب بازمی‌گردد. دقت داشته باشید که در سامانهٔ گردشی باز، خون وجود ندارد. در کرم خاکی نیز خون از طریق رگ متصل به قلب به قلب برمی‌گردد نه از طریق منافذ دریچه‌دار.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

نیم‌نگاه: سامانه گردش باز



ویژگی‌های کلی

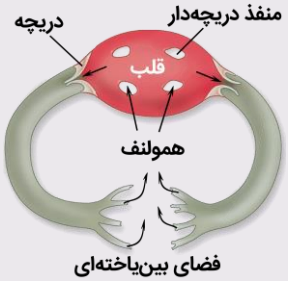
قلب: در سطح پشتی بدن و بالای لوله گوارش و لوله‌های مالپیگی قرار دارد.

مایع سامانه گردشی: همولنف که نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد.

مویرگ: در سامانه گردشی باز، مویرگ وجود ندارد.

تبادل مواد: همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.

تبادل گازها: مستقل از سامانه گردش مواد است و توسط سامانه تنفسی نایدیسی انجام می‌شود.



نحوه عمل سامانه گردشی باز

۱ـ ارسال همولنف به حفره‌های بدن: قلب، تعدادی منفذ خروجی دارد که در ابتدای آن، نوعی دریچه وجود دارد.
همولنف، از طریق این منافذ از قلب خارج شده و به حفره‌های بدن وارد می‌شود.

۲ـ جریان همولنف: همولنف، مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.

۳ـ بازگشت همولنف به قلب: همولنف از طریق چند منفذ دریچه‌دار به قلب بر می‌گردد.

در سامانه گردشی باز، خون و مویرگ وجود ندارد.

در سامانه گردشی ملخ، در سطح شکمی رگی وجود ندارد.

نیم‌نگاه: سامانه گردش کرم خاکی

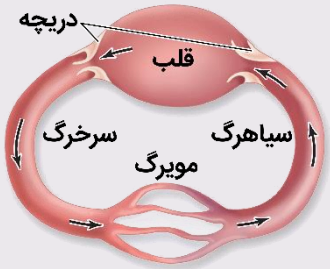
ساده‌ترین سامانه گردشی بسته، در کرم خاکی وجود دارد.

ویژگی‌های کلی

مایع سامانه گردشی: خون

مویرگ: سامانه گردشی بسته، مویرگ دارد.

تبادل مواد و گازها: مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.



گردش مواد در کرم خاکی

۱ـ خروج خون از قلب: خون تیره از قلب خارج می‌شود و به سطوح تنفسی می‌رود. سطح تنفسی کرم خاکی، پوست آن است و در کرم خاکی، تنفس پوستی وجود دارد. در ابتدای منفذ خروجی از قلب، دریچه وجود دارد.

۲ـ تبادل گازهای خون تیره: در پوست، پس از تبادل گازها، خون تیره به خون روشن تبدیل می‌شود.

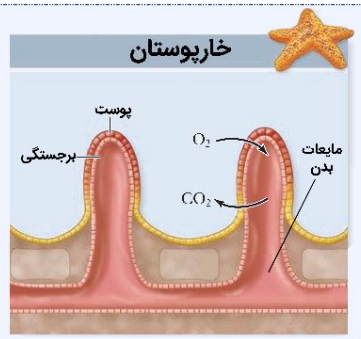
۳ـ تبادل گازها در بافت‌ها: خون روشن اکسیژن‌رسانی بافت‌ها را انجام می‌دهد.

۴ـ بازگشت خون به قلب: خون تیره مجدداً به قلب بازمی‌گردد. در ابتدای منفذ ورودی قلب، دریچه وجود دارد.

ج) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، مجرایی در زیر پوست ستارهٔ دریایی وجود دارد که مایعات بدن درون آن جریان دارند و گازهای تنفسی از طریق آن در بدن منتقل می‌شوند. اما در حشرات، سامانهٔ گردش مواد مستقل از سامانهٔ تنفسی است و دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

د) در همهٔ مهره‌داران دارای تنفس ششی، خروج هوا از شش‌ها در فرایند بازدم با وارد شدن فشار به شش‌ها و ایجاد فشار مثبت در شش‌ها انجام می‌شود.

شکل‌نامه: ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی (۲۰ ـ ۱۰۳)



آبشش‌های ستارهٔ دریایی به‌صورت برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی است.

هر برجستگی، دارای پوستی است که یک لایه یاختهٔ پوششی دارد.

در نزدیکی سطح بدن ستارهٔ دریایی، نوعی مجرای افقی وجود دارد که مایعات بدن ستارهٔ دریایی در آن جریان دارند.

از این مجرای افقی، انشعاباتی وارد هر برجستگی پوستی ستارهٔ دریایی می‌شود. دیوارهٔ این مجرا نیز همانند پوست ستارهٔ دریایی، یک لایه یاختهٔ پوششی دارد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

تنوع تبادلات گازی در جانداران		
فاقد ساختار تنفسی ویژه		
تک‌یاخته‌ای (پارامسی) و هیدر		همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
دارای ساختار تنفسی ویژه		
نایدیسی	حشرات	۱ـ دارای لوله‌های منشعب و مرتبط به هم به نام نایدیس ← راه‌داشتن نایدیس‌ها به خارج بدن از طریق منافذ تنفسی ابتدای نایدیس‌ها ۲ـ تقسیم نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تر ← انشعابات پایانی بُن‌بست و دارای مایع در کنار همهٔ یاخته‌های بدن ← امکان تبادلات گازی ۳ـ مستقل‌بودن دستگاه گردش مواد و دستگاه تنفسی
پوستی	کرم خاکی دوزیستان	۱ـ شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان ۲ـ مرطوب‌بودن سطح پوست
آبششی	ستارهٔ دریایی	۱ـ ساده‌ترین نوع آبشش: برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی ۲ـ آبشش محدود به ناحیهٔ خاصی نیست.
	سایر بی‌مهرگان	آبشش‌ها محدود به نواحی خاصی از بدن هستند.
	ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان	۱ـ ورود آب به بدن از طریق دهان و جریان پیدا کردن در بین تیغه‌های آبششی ۲ـ مخالف‌بودن جهت جریان خون در مویرگ‌های تیغهٔ آبششی و جریان آب اطراف تیغه‌ها ← تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است. ۳ـ هر آبشش، چند کمان آبششی دارد. هر کمان آبششی، چند رشتهٔ آبششی و هر رشته، چند تیغهٔ آبششی.
شُشی	حلزون	ساز و کار تهویه‌ای ندارد.
	دوزیستان	ساز و کار پمپ فشار مثبت ← راندن هوا به شش‌ها با فشار با انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق (شبیه قورت‌دادن)
	خزندگان و انسان	ساز و کار فشار منفی ← ورود هوا به شش‌ها در اثر مکش حاصل از فشار منفی قفسه سینه
	پرندگان	۱ـ ساز و کار فشار منفی ۲ـ پرواز کردن ← مصرف انرژی بیشتر ← نیاز بیشتر به اکسیژن ۳ـ کیسه‌های هوادار (۹ کیسه شامل ۵ کیسهٔ جلویی و ۴ کیسهٔ عقبی) علاوه‌بر شش‌ها ← افزایش کارایی تنفس پرندگان نسبت به پستانداران

www.biomaze.ir

۱۷۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر دربارهٔ انسان به‌طور حتم صحیح است؟

«اگر از نمای ..... به اسکلت بدن انسان نگاه کنیم، .....»

۱) روبه‌رو ـ در ساق پای چپ، نازک‌ترین استخوان در سمت چپ قرار دارد و با درازترین استخوان بدن، مفصل لولایی تشکیل می‌دهد.

۲) پشت ـ در دست راست، در محل اتصال نوعی استخوان کوتاه با ضخیم‌ترین استخوان ساعد دست و استخوان کف دست، غضروف وجود دارد.

۳) جلویی ـ استخوان‌هایی که به ستون مهره‌ها متصل هستند و با استخوانی دراز مفصل گوی ـ کاسه‌ای تشکیل می‌دهند، با یکدیگر اتصال دارند.

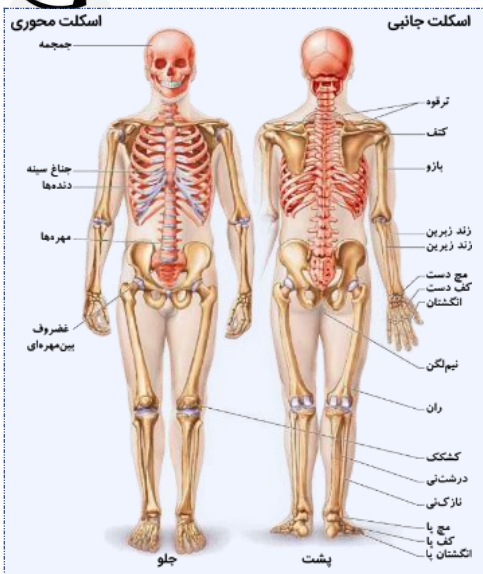
۴) عقبی ـ استخوان‌های نامنظمی که در تشکیل محور بدن نقش دارند، با استخوانی با شکل متفاوت، نوعی مفصل غیرمتحرک را تشکیل می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۳ ـ سخت ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

مفصل شانه (بین بازو و کتف) و مفصل لگن (بین ران و نیم‌لگن)، مفصل‌های گوی ـ کاسه‌ای هستند و در نمای جلویی، می‌توانیم مفصل لگن را مشاهده کنیم. استخوان‌های نیم‌لگن، با ستون مهره‌ها نیز اتصال دارند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در قسمت جلویی، دو استخوان نیم‌لگن با یکدیگر مفصل تشکیل می‌دهند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

شکل‌نامه: اسکلت انسان (۰۱ ـ ۱۱۳)



- جمجمه از چند استخوان تشکیل شده است که بین آن‌ها، مفصل‌هایی با ظاهر دندانه‌دار وجود دارد. جمجمه در تشکیل سر و صورت نقش دارد.
- دو استخوان ترقوه در بدن وجود دارد که به دو سمت قسمت بالایی جناغ سینه متصل می‌شوند. انتهای دیگر هر استخوان ترقوه، با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- استخوان بازو با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- مفصل شانه و مفصل لگن، مفاصل گوی ـ کاسه‌ای هستند.
- اندازهٔ مهره‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد و مهره‌های کمری اندازهٔ بزرگتری نسبت به مهره‌های سینه‌ای و گردنی دارند.
- غضروف دنده‌های ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ به یکدیگر می‌پیوندند و سپس به جناغ متصل می‌شوند. دندهٔ ۱۱ و ۱۲ به جناغ متصل نمی‌شوند.
- در آرنج، هم استخوان زند زیرین و هم زند زبرین می‌توانند با استخوان بازو مفصل تشکیل دهند اما در زانو، فقط استخوان درشت‌نی با استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد.
- در مچ دست دو ردیف استخوان کوتاه وجود دارد که ردیف بالایی آن، با استخوان‌های ساعد دست مفصل تشکیل می‌دهد و ردیف پایینی، به استخوان‌های کف دست متصل می‌شود.
- دو استخوان نیم لگن، در پشت به ستون مهره‌ها و در جلو، به یکدیگر متصل می‌شوند.
- استخوان ران بلندترین استخوان بدن انسان است
- استخوان زند زبرین در ساعد دست و استخوان نازک‌نی در ساق پا، نسبت به استخوان مجاور خود، در سمت خارجی‌تری از اندام قرار دارند.
- استخوان زند زیرین در ساعد دست و استخوان نازک‌نی در ساق پا، نسبت به استخوان مجاور خود، ضخامت کمتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساق پا، دو استخوان نازک‌نی و درشت‌نی وجود دارد. در هر دو پا، استخوان نازک‌نی در سمت خارجی‌تری نسبت به استخوان درشت‌نی قرار دارد و همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در پای چپ در سمت چپ استخوان درشت‌نی قرار گرفته است. مفصل زانو، بین استخوان ران (درازترین استخوان بدن) و درشت‌نی (نه نازک‌نی) تشکیل می‌شود.

۲) مچ دست از دو ردیف استخوان کوتاه تشکیل شده است که ردیف بالاتر آن، با استخوان‌های زند زیرین و زند زبرین (ضخیم‌ترین استخوان ساعد) مفصل تشکیل می‌دهند و ردیف پایین‌تر، با استخوان‌های کف دست مفصل تشکیل می‌دهند. بنابراین، در استخوان‌های مچ دست، استخوانی وجود ندارد که هم با استخوان‌های ساعد و هم با استخوان‌های کف دست مفصل تشکیل دهد.

۴) اسکلت انسان شامل دو بخش محوری و جانبی است. بخش محوری، محور بدن را تشکیل می‌دهد. استخوان‌های ستون مهره، نوعی استخوان نامنظم هستند که در اسکلت محوری وجود دارند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، گروهی از ستون مهره‌ها که در ناحیه کمر قرار گرفته‌اند، فقط با استخوان‌های مهرهٔ دیگر (دارای شکل مشابه) مفصل تشکیل می‌دهند و با استخوان دیگری مفصل ندارند.

گروه آموزشی ماز

۱۷۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«خاکی که در آن ..... قطعاً .....»

۱) نوعی سرخس می‌روید ـ می‌تواند دارای مقادیر فراوان آرسنیک باشد.
۲) مقدار بسیار زیادی کود غیرزیستی وجود دارد ـ محیط ایده‌آلی برای رشد گیاهان است.
۳) گیاهان گوشت‌خوار رشد می‌کنند ـ با کشت گیاهان جذب‌کننده‌ی نمک‌ها، بهبود می‌یابد.
۴) کشت متناوب تعداد بسیار زیادی یونجه انجام شده است ـ برای نفوذ ریشه مناسب می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ ـ متوسط ـ عبارت ـ مفهومی)

از گذشته، برای تقویت خاک، تناوب کشت انجام می‌شد که در آن، گیاهان زراعی مختلف به‌صورت پی‌درپی کشت می‌شدند. یکی از انواع گیاهانی که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرند، گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران (مثل یونجه) هستند. در ریشهٔ این گیاهان، و در محل برجستگی‌هایی به‌نام گرهک، نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند. هنگامی که این گیاهان می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشت می‌شود، گرهک‌های آن‌ها در خاک باقی می‌ماند و گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند. گیاخاک، باعث اسفنجی‌شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی گیاهان، می‌توانند غلظت‌های زیادی از مواد سمی را درون خود به‌صورت ایمن نگهداری کنند؛ مثلاً، نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند. *اینجا باز ممکنه توی دام عبارت‌های آشنا بیفتید. اگه یکم فکر کنید، معلومه که هر خاکی که داخلش نوعی سرخس باشه، الزاماً نمی‌تونه دارای آرسنیک باشه. چرا؟ چون ممکنه سرخسی داخل خاک باشه که نسبت به آرسنیک آسیب‌پذیر باشه!*

۲) منظور از کود غیرزیستی، کود آلی و شیمیایی است. می‌دانیم که مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند. همچنین، مصرف بیش از حد کودهای آلی، می‌تواند به گیاهان آسیب بزند؛ البته، میزان آسیب کودهای آلی کمتر است. پس

خاکی که در آن مقدار بسیار زیادی کودهای شیمیایی یا آلی وجود دارد، شرایط ایده‌آل برای رشد گیاه ندارد. *کلاً همه جا باید اعتدال باشه! اگه جایی تعادل از بین بره، دیگه خوب نیست!*

انواع کودهای مهم			
نوع کود	آلی	شیمیایی	زیستی (بیولوژیک)
اجزا	بقایای در حال تجزیهٔ جانداران	مواد معدنی که به‌راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند.	باکتری‌هایی که برای خاک مفید هستند.
داشتن ترکیبات آلی	✓	✗	✓
داشتن ترکیبات معدنی	✓	✓	✓
آزادسازی مواد معدنی	به‌آهستگی	به‌سرعت	در پی فعالیت و تکثیر باکتری‌ها
شباهت به نیازهای جانداران	بیشترین شباهت	کمترین شباهت	——
عوارض مصرف بیش از حد	آسیب کم به گیاهان	آسیب زیاد به خاک و محیط زیست و تخریب بافت خاک	——
معایب	احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر جانوران آبزی به‌علت ورود این کودها به آب و تسریع رشد باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی که باعث کاهش نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود.	✗
روش مصرف	——	——	معمولاً همراه کودهای شیمیایی

۳) گیاهان گوشت‌خوار، فتوسنتزکننده هستند ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر بعضی مواد مانند نیتروژن، فقیر هستند. در چنین مناطقی، مشکل خاک کمبود مواد معدنی است نه زیادی مواد. درحالی که گیاهان جذب‌کنندهٔ نمک‌های معدنی، برای کاهش غلظت مواد معدنی و شوری خاک استفاده می‌شوند.

پس اگه در چنین محیطی این گیاهان جذب‌کنندهٔ نمک‌ها رو هم اضافه کنیم که دیگه کلاً اوضاع داغون میشه!

میانبر: گیاهان گوشتخوار (حشره‌خوار)

- گیاهان حشره‌خوار، فتوسنتزکننده هستند و بنابراین، دارای سبزدیسه (کلروپلاست)، سبزینه (کلروفیل)، برگ‌های سبز رنگ و سایر موارد مرتبط با فتوسنتز می‌باشند.
- گیاهان حشره‌خوار در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. بنابراین، هدف از شکار و گوارش جانوران، تأمین نیتروژن می‌باشد.
- علاوه‌بر برگ‌های فتوسنتزکننده در گیاهان حشره‌خوار، گروهی از برگ‌ها نیز برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات تغییر کرده‌اند.
- ویژگی‌های گیاه توبره‌واش: ۱ـ زندگی در تالاب‌های شمال کشور (مانند گیاه آزولا)، ۲ـ نوعی برگ تغییریافته به رنگ زرد و قرمز که ساختاری شبیه کوزه دارد، برای شکار حشرات تخصص‌یافته است، ۳ـ توبره‌واش، حشرات و لارو (نوزاد) آنها را به‌سرعت به درون بخش کوزه‌مانند خود می‌کشد، ۴ـ یاخته‌های درون بخش کوزه‌مانند توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی را دارند، ۵ـ گوارش در توبره‌واش به‌صورت برون‌یاخته‌ای و در بخش کوزه مانند انجام می‌شود، ۶ـ جذب مواد حاصل از گوارش در بخش کوزه‌مانند توبره‌واش انجام می‌شود.
- ویژگی‌های گیاه گوشتخوار [فصل ۹ یازدهم: گفتار ۲]: ۱ـ نوعی برگ تله‌مانند برای شکار حشرات دارند، ۲ـ در برگ تله‌مانند، کرک‌هایی وجود دارند که نسبت به تماس، حساس هستند و پس از برخورد حشره به آن‌ها، تحریک می‌شوند، ۳ـ کرک‌های برگ تله‌مانند، نوعی یاختهٔ تمایزیافتهٔ روپوستی هستند، ۴ـ پس از تحریک کرک‌ها، پیام‌هایی به راه می‌افتند که سبب بسته‌شدن برگ و در نتیجه، به‌دام افتادن حشره می‌شود.

میانبر: راه‌های تأمین نیتروژن گیاهان

گیاهان انگل

این گیاهان، با ارسال اندام‌های مکنده به درون بافت‌های آوندی گیاه، می‌توانند مواد معدنی و آلی مورد نیاز خود را دریافت کنند.

گیاهان غیرانگل

۱- از طریق خاک: گروهی از گیاهان، یون آمونیوم و نیترات موجود در خاک را جذب می‌کنند. آمونیوم، توسط جانداران تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز تولید می‌شود. نیترات نیز حاصل عملکرد زیستی باکتری‌های نیترات‌ساز است.

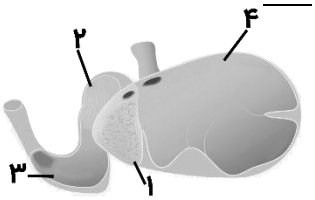
۲- همزیستی با ریزوبیوم: ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، با ریزوبیوم رابطهٔ همزیستی برقرار می‌کند. ریزوبیوم، باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن است و نیتروژن مورد نیاز گیاه را فراهم می‌کند.

۳- همزیستی با سیانوباکتری‌ها: گروهی از گیاهان، برای تأمین نیتروژن مورد نیاز خود، با سیانوباکتری‌ها رابطهٔ همزیستی دارند. سیانوباکتری‌های همزیست با این گیاهان، از نوع سیانوباکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند و نیتروژن مورد نیاز گیاه را تأمین می‌کنند.

۴- شکار جانوران کوچک مثل حشرات: بعضی از گیاهان فتوسنتزکننده، گوشت‌خوار هستند و می‌توانند جانوران کوچک را شکار کنند. گیاه، با ترشح آنزیم‌های گوارشی و هضم پیکر جانور شکار شده، نیتروژن مورد نیاز خود را به‌دست می‌آورد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۷۸- شکل مقابل، بخشی از دستگاه گوارش یک جانور را نشان می‌دهد. چند مورد، دربارهٔ این شکل به‌طور صحیحی بیان نشده است؟



الف- در بخش «۴» برخلاف بخش «۲»، حجم مایع در تودهٔ غذایی افزایش پیدا می‌کند.

ب- بخش «۱» همانند بخش «۲»، دیواره‌ای با ساختار متفاوت با سایر بخش‌های معده دارد.

ج- در اولین ورود مواد غذایی به بخش «۳» برخلاف بخش «۴»، مواد گوارش‌یافته مشاهده می‌شوند.

د- بخش «۴» همانند بخش «۳»، آنزیم‌های لازم برای تجزیهٔ مولکول‌های زیستی غذا را ترشح می‌کند.

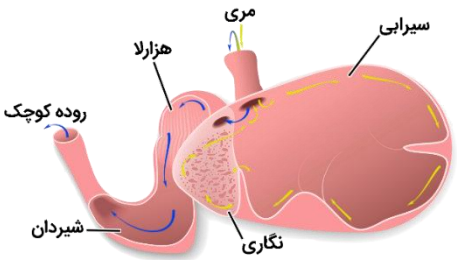
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۲ ـ متوسط ـ چندموردی ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ متن ـ مفهومی)

موارد (الف) و (ب)، صحیح هستند. شکل نشان‌دهندهٔ «معدهٔ چهارقسمتی» در پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ نگاری، ۲ـ هزارلا، ۳ـ شیردان و ۴ـ سیرابی.

مراحل گوارش غذا در نشخوارکنندگان
جویدن غذا به‌طور ناکامل در **دهان** ← بلع اول غذا ← **مری** ← **سیرابی** ← گوارش ناکامل غذا توسط میکروب‌ها ← **نگاری** ← **مری** ← جویدن کامل غذا در **دهان** ← بلع دوم غذا ← **مری** ← **سیرابی** ← بیشتر حالت مایع پیدا کردن غذا ← **نگاری** ← آبگیری حدودی غذا در **هزارلا** ← گوارش شیمیایی غذا در **شیردان** ← ورود مواد غذایی به **رودهٔ کوچک** ← تکمیل گوارش و جذب مواد ← **رودهٔ بزرگ** ← دفع مدفوع

بررسی همهٔ موارد:



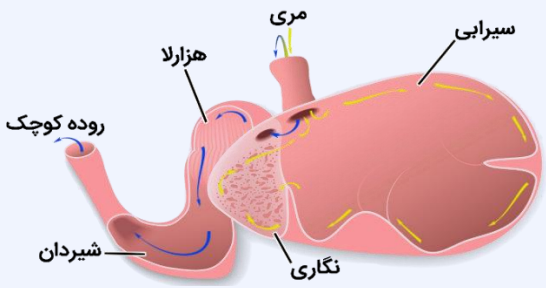
الف) پس از جویده‌شدن کامل غذا، غذا دوباره به سیرابی وارد می‌شود و بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند (افزایش حجم مایع) و سپس به نگاری جریان می‌یابد. مواد از آنجا به هزارلا رفته و تا حدودی آبگیری می‌شوند (کاهش حجم مایع).

ب) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، ساختار دیوارهٔ هزارلا و نگاری با ساختار دیوارهٔ سیرابی و شیردان متفاوت است.

ج) غذا زمانی که برای اولین بار وارد سیرابی می‌شود، نیمه‌جویده است و مقداری گوارش پیدا کرده است. غذایی هم که وارد شیردان می‌شود گوارش‌یافته است.

د) گوارش غذا در سیرابی توسط آنزیم‌های ترشح‌شده توسط میکروب‌ها انجام می‌شود و در این قسمت، آنزیم گوارشی **ترشح** نمی‌شود.

شکل‌نامه: معده چهار قسمتی (۲۲ ـ ۱۰۲)



- سیرابی، بزرگترین بخش معده و هزارلا، کوچکترین بخش معده است.
- مسیر حرکت غذا در مری، سیرابی و نگاری دو طرفه است.
- غذا دو بار از سیرابی و نگاری و یک بار از هزارلا و شیردان عبور می‌کند.
- در بلع اول، غذا مدت زمان بیشتری را در سیرابی و نگاری می‌ماند و در تماس با بخش‌های بیشتری از این قسمت‌ها قرار می‌گیرد.
- ساختار فضای درونی نگاری و سیرابی مشابه نیست و در ساختار فضای درونی هزارلا نیز چین‌خوردگی‌هایی مشاهده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۷۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«ترکیبی که به عنوان ..... شناخته می‌شود، .....»

۱) هورمون کاهندهٔ غلظت سدیم ادرار ـ از اندامی ترشح می‌شود که توانایی تولید نوعی پیک دوربرد موثر بر یاخته‌های پیوندی را دارد.

۲) عامل افزایندهٔ کلسیم خوناب ـ باعث کاهش غلظت نوعی مولکول دو فسفاته در گروهی از یاخته‌های متصل به غشای پایه می‌شود.

۳) تنظیم‌کنندهٔ تولید گویچه‌های قرمز ـ قبل از اتصال به گیرندهٔ خود به طور حتم از سیاهرگ باب کبدی عبور می‌کند.

۴) پیک موثر در تمایز لنفوسیت‌ها ـ موجب کاهش فعالیت درشت‌خوارها و تقویت فعالیت مغز استخوان‌ها می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۴ ـ سخت ـ عبارت ـ ترکیبی ـ مفهومی)

آلدوسترون با افزایش بازجذب سدیم از کلیه، غلظت سدیم ادرار را کاهش می‌دهد. آلدوسترون را غدهٔ فوق‌کلیه ترشح می‌کند. بخش قشری این غده تستوسترون را نیز می‌سازد. تستوسترون باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم‌شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها (نوعی بافت پیوندی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هورمون پاراتیروئیدی غلظت کلسیم خوناب را افزایش می دهد. این هورمون بازجذب کلسیم در کلیه را افزایش می دهد و بازجذب اغلب با مصرف انرژی همراه است. در واقع این هورمون موجب مصرف ATP در یاخته‌های پوششی نفرون شده و این یاخته‌ها به غشای پایه متصل هستند. با مصرف ATP، ADP تولید می‌گردد و ADP یک مولکول دو فسفاته است.

۳) اریتروپویتین تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم می‌کند. این هورمون از کبد و کلیه ترشح می‌شود. هورمون ترشح‌شده از کبد وارد سیاهرگ باب کبدی نمی‌شود و خون خروجی از کلیه نیز به کبد نمی‌رود و بنابراین، از سیاهرگ باب کبدی عبور نمی‌کند.

۴) تیموسین پپتید موثر بر تمایز لنفوسیت‌ها است. این پپتید با افزایش تمایز لنفوسیت‌ها می‌تواند فعالیت ماکروفاژها را افزایش دهد. چراکه ماکروفاژها بر اثر اینترفرون ۲ که از لنفوسیت‌ها ترشح می‌شود، فعالیتشان افزایش می‌یابد.

www.biomaze.ir

۱۸۰- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ بافت استخوانی و تشکیل و تخریب آن در انسان، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، در زمانی که ..... قطعاً ..... است»

الف- وزن مناسب فرد بر اساس شاخص تودهٔ بدنی قابل‌تعیین است ــ شدت تغییرات تراکم تودهٔ استخوانی در مردان نسبت به زنان بیشتر

ب- در ران، یاخته‌های استخوانی جدید در حال تشکیل هستند ــ در یاخته‌های غضروفی صفحات رشد، همانندسازی دِنا (DNA) قابل‌مشاهده

ج- استخوان‌ها فقط دارای بافت‌های نرم هستند ــ بیشترین میزان ترشح مادهٔ زمینه‌ای مربوط به افراد دارای غدهٔ جنسی درون حفرهٔ شکمی

د- میزان نمک‌های کلسیم در استخوان تغییر می‌کند ــ یاختهٔ استخوانی بافت فشرده که با بافت پیوندی متراکم تماس دارد، جزئی از سامانهٔ هاورس

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ٤ (۱۱۰۳ ـ سخت ـ چندموردی ـ قید ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل ـ نکات فعالیت)

بررسی همهٔ موارد:

الف) تعیین وزن مناسب بر اساس شاخص تودهٔ بدنی برای افراد بیشتر از بیست سال است. اما در فاصلهٔ سنی **بیست تا پنجاه سال**، شدت تغییرات تراکم تودهٔ استخوانی در مردان بیشتر از زنان است و بعد از آن، شدت تغییرات تراکم مردان کمتر از زنان می‌شود.

میانبر: تشکیل و تخریب استخوان و تراکم آن

در ابتدای تشکیل استخوان‌ها در دوران جنینی، استخوان‌ها کم‌ترین تراکم را دارند و فقط از بافت نرم تشکیل شده‌اند.

سخت‌تر شدن استخوان ناشی از ترشح مادهٔ زمینه‌ای (دارای نمک‌های کلسیم) است.

تودهٔ استخوانی توسط یاخته‌های استخوانی تولید می‌شود. بنابراین، با افزایش سن که یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند، تودهٔ استخوانی و تراکم استخوان کاهش می‌یابد.

عوامل افزایندهٔ ضخامت، تراکم و استحکام استخوان: افزایش وزن + فعالیت بدنی (مانند ورزش)

عوامل کاهندهٔ ضخامت، تراکم و استحکام استخوان: استفادهٔ کم‌تر از استخوان، قرارگیری در محیط بی‌وزنی (فضانوردان)، کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات، مصرف نوشابه‌های گازدار، اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها (مثل کمبود ترشح هورمون رشد و کلسی‌تونین و ترشح بیش از حد هورمون پاراتیروئیدی)

تراکم تودهٔ استخوانی در مردان بیشتر از زنان است.

بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی، شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان است.

استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجهٔ حرکات معمول بدن هستند. پس استخوان‌های فاقد حرکت، مثل استخوان جمجمه، دچار شکستگی میکروسکوپی نمی‌شوند.

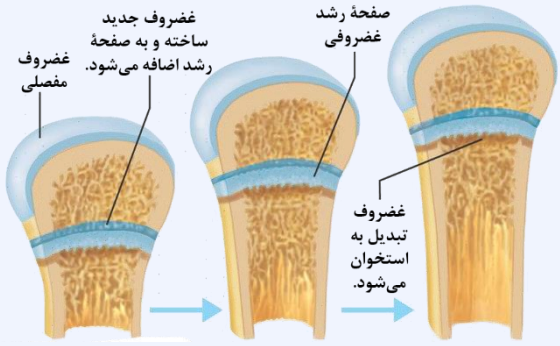
در صورت بروز شکستگی در استخوان، یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته، آسیب بهبود پیدا می‌کند. بنابراین، تشکیل استخوان می‌تواند تحت تأثیر هورمون رشد و تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحات رشد باشد و یا یاخته‌های مجاور محل شکستگی تقسیم شوند و استخوان را بسازند.

هم یاخته‌های غضروفی و هم یاخته‌های استخوانی توانایی تقسیم‌شدن و تولید یاخته‌های استخوانی را دارند.

ب) به‌طور کلی، تشکیل یاخته‌های استخوانی جدید در دو زمان رخ می‌دهد. یکی در زمانی که استخوان در حال شکل‌گرفتن و افزایش طول است. در این زمان، در استخوان‌های دراز مانند استخوان ران، یاخته‌های غضروفی در صفحات رشد تقسیم می‌شود و یاخته‌های جدیدتر را پدید می‌آوند و یاخته‌های استخوانی، جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند. حالت دیگری که یاخته‌های استخوانی جدید تشکیل می‌شوند، پس از شکستگی در استخوان است. در این حالت، یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی (نه یاخته‌های غضروفی صفحات رشد) یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند.

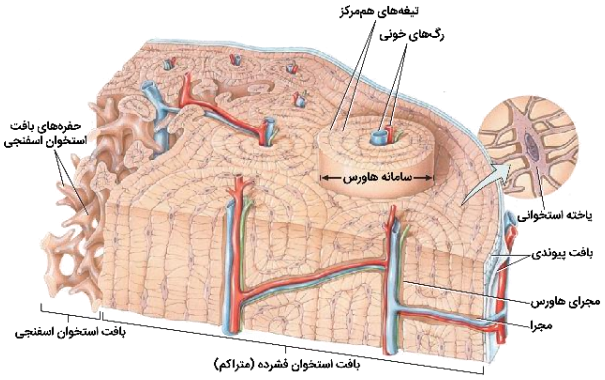
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

شکل‌نامه: صفحات رشد در استخوان‌های دراز و چگونگی رشد استخوان (۰۶ ـ ۱۱۴)



- صفحهٔ رشد غضروفی، در نزدیکی انتهای استخوان، بین دو طرف آن کشیده شده است و مرز بین سر و تنهٔ استخوان می‌باشد.
- در صفحهٔ رشد غضروفی، یاخته‌های غضروفی جدیدتر به انتهای استخوان نزدیک‌تر هستند.
- یاخته‌های غضروفی در سطح داخلی‌تر (نزدیک‌تر به مرکز استخوان)، به یاخته‌های استخوان تبدیل می‌شوند. در واقع، استخوان‌سازی از مرکز به سمت خارج انجام می‌شود.

ج) در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل شده‌اند و به‌تدریج، با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، مادهٔ زمینه‌ای ترشح می‌کنند و بنابراین، تودهٔ استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می‌کند. در مردان، میزان تراکم تودهٔ استخوانی بیشتر است. غدد جنسی در مردان بیضه‌ها هستند که برخلاف جنس زن، در خارج از حفرهٔ شکمی قرار می‌گیرند.



د) تغییر میزان کلسیم در بافت استخوانی به‌طور دائمی رخ می‌دهد. مثلاً، تحت تأثیر هورمون پاراتیروئیدی یا افزایش سن، میزان کلسیم در بافت استخوانی کم می‌شود. در استخوان‌ها، بافت استخوانی فشرده همیشه خارجی‌ترین بافت استخوانی است و خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی آن، در تماس با بافت پیوندی متراکم اطراف استخوان قرار دارند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، خارجی‌ترین یاخته‌ها در بافت استخوانی فشرده، در تشکیل سامانهٔ هاورس مشارکت نمی‌کنند.

همه‌چیز درباره کلسیم

۱ـ [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۱] استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند. مادهٔ زمینه‌ای استخوان از پروتئین‌ها و مواد معدنی (مانند کلسیم) تشکیل شده است.

۲ـ [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۱] در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت نرمی تشکیل و به‌تدریج با افزوده‌شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند.

۳ـ [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۱] کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان می‌شود.

۴ـ [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۲] در فرایند انقباض ماهیچه، پس از تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، یون کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آزاد می‌شود. با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به‌سرعت با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه، اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

۵ـ [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] یکی از هورمون‌های ترشح‌شده از تیروئید، کلسی‌تونین است. زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

۶ـ [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] غده‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غدهٔ تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند. هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند. همچنین بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد. یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین، کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.

۷ـ [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] بر اساس نوع هورمون و نوع یاختهٔ هدف، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود. مثلاً، وقتی هورمون پاراتیروئیدی که کلسیم خون را افزایش می‌دهد به کلیه می‌رسد، بازجذب کلسیم را زیاد می‌کند، اما همان هورمون در استخوان باعث تجزیهٔ استخوان می‌شود و کلسیم را آزاد می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۸۱- چند مورد، برای کامل‌کردن عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک فرد سالم و بالغ، هر ..... به طور حتم .....»

الف- غدهٔ ترشح کنندهٔ به درون ساختارهای واجد مجرا ـ فاقد توانایی تولید هورمون است.

ب- مادهٔ شیمیایی وارد شده از یاخته‌های درون‌ریز به جریان خون ـ نوعی پیک دوربرد است.

ج- یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ پیک شیمیایی دوربرد به درون خون ـ جزئی از یک غدهٔ درون‌ریز است.

د- پیک شیمیاییِ دوربرد که مستقیماً وارد خون می‌شود ـ با مصرف انرژی در یاختهٔ تولیدکننده، ساخته می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۴ ـ سخت ـ چندموردی ـ قید ـ ترکیبی ـ مفهومی)

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) غدهٔ برون‌ریز ترشحات خود را از طریق مجرایی به سطح یا حفرات بدن می‌ریزد. برخی غدد همچون غدهٔ پانکراس دارای دو بخش درون‌ریز و برون‌ریز هستند. بنابراین می‌توانند تولید هورمون را نیز انجام دهند.

ب) هر ماده‌ای که از یاخته‌های درون‌ریز به جریان خون وارد می‌شود، هورمون نیست. مثلاً، یاخته‌های درون‌ریز مواد دفعی خود مانند کربن دی‌اکسید را وارد جریان خون می‌کنند.

ج) هورمون‌ها (پیک های دوربرد) از یاخته‌های درون ریز ترشح می شوند. این یاخته‌ها ممکن است به صورت پراکنده در اندام ها دیده شوند و یا یاخته‌های درون ریز مجتمع شده که در این صورت، غدهٔ درون ریز را تشکیل می دهند. بنابراین هر هورمونی که ترشح می‌شود الزاماً از غده ترشح نشده است.

د) همهٔ پیک‌های شیمیایی دوربرد، در ابتدا از یاختهٔ تولیدکننده (یاختهٔ درون‌ریز)، وارد مایع میان‌بافتی می‌شوند، سپس از مایع میان‌بافتی وارد خون می‌شوند. تولید هورمون‌ها در یاخته‌های سازندهٔ خود، نیازمند مصرف انرژی است.

www.biomaze.ir

۱۸۲- دربارهٔ گیاهان چوبی دولپه‌ای، کدام عبارت، به‌طور صحیحی بیان شده است؟

۱) در هر سالی از حیات گیاه، آوندهای چوبی و آبکش استوانهٔ آوندی ساقه و ریشه، بر روی یک حلقه قرار گرفته‌اند.

۲) در طول حیات گیاه، همواره فاصلهٔ آوند آبکشی سال سوم از کامبیوم آوندساز، کمتر از فاصلهٔ چوب سال سوم تا کامبیوم است.

۳) در سال چهارم زندگی گیاه، قطعاً فاصلهٔ چوب پسین سال دوم از هر کامبیوم، بیشتر از فاصلهٔ آبکش سال دوم از کامبیوم‌ها است.

۴) زمانی که بین آوند آبکش سال دوم و چوب پسین سال چهارم، ۸ لایهٔ آوندی وجود داشته باشد، گیاه ۷ سال رشد پسین انجام داده است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۶ ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی)

همانطور که می‌دانیم، در هر سال، ضخامت آوند چوبی تشکیل‌شده بسیار بیشتر از آوند آبکش هست. در نتیجه، فاصلهٔ آوندهای چوبی از کامبیوم آوندساز، بیشتر از فاصلهٔ آوند آبکش تا کامبیوم آوندساز افزایش می‌یابد. برای مثال، در سال چهارم زندگی گیاه، فاصلهٔ آوند چوبی سال دوم از کامبیوم آوندساز، بیشتر از فاصلهٔ آبکش سال دوم از همین کامبیوم است.

آوند آبکش			کامبیوم آوندساز	آوند چوبی		
سال دوم	سال سوم	سال چهارم		سال چهارم	سال سوم	سال دوم

در ارتباط با کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز هم می‌دانیم که در پوست اندام و در سمت خارج آوندهای آبکشی قرار دارد. در نتیجه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به آوندهای آبکشی نزدیک‌تر است تا به آوندهای چوبی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سال اول حیات گیاه، رشد نخستین انجام می‌شود و ساختارهای نخستین در ساقه و ریشه مشاهده می‌شوند. در ساقهٔ علفی گیاهان دولپه‌ای، دسته‌جات آوندی به‌صورت منظم بر روی یک حلقه قرار دارند. اما در ریشهٔ علفی گیاهان دولپه‌ای، آوندهای چوبی به‌صورت ساختاری Xشکل (یا ستاره‌ای‌شکل) در مرکز استوانهٔ آوندی قرار دارند و آوندهای آبکشی در اطراف آن‌ها هستند. لازم به ذکر است که پس از رشد پسین، آوندهای چوبی و آبکشی به‌صورت استوانه‌های پیوسته در ساقه و ریشه مشاهده می‌شوند.

۲) قبلاً در توضیح گزینهٔ (۳) گفتیم که فاصلهٔ آوندهای چوبی از کامبیوم آوندساز نسبت به آوندهای آبکشی، بیشتر است اما این مورد، استثنایی هم دارد. مثلاً، در گیاه سه‌ساله، آوندهای چوبی و آبکش سال سوم، چسبیده به کامبیوم آوندساز هستند و فاصله‌ای تا کامبیوم ندارند. بنابراین، در این زمان فاصلهٔ هر دو نوع آوند تا کامبیوم آوندساز، یکسان است.

۴) برای بررسی این گزینه، نیاز به رسم یک شکل داریم (تفاوت ضخامت آوند آبکشی و چوبی در این شکل رعایت نشده است):

آوند آبکشی						کامبیوم آوندساز	آوند چوبی			
سال ۲	سال ۳	سال ۴	سال ۵	سال ۶	سال ۷		سال ۷	سال ۶	سال ۵	سال ۴

با توجه به شکل مشخص است که گیاه در سال هفتم حیات خود می‌باشد و شش سال رشد پسین و یک سال رشد نخستین داشته است.

گروه آموزشی ماز

۱۸۳- کدام عبارت، دربارهٔ بدن انسان نادرست است؟

۱) نوعی مجرای لنفی که بیشترین میزان لنف را وارد رگ‌های خونی می‌کند، از پشت قلب و تیموس عبور می‌کند تا به یکی از سیاهرگ زیرترقوه‌ای برسد.

۲) رگی که حفرات قلبی دارای خون روشن را خون‌رسانی می‌کند، پس از دو شاخه‌شدن جلوتر و پایین‌تر از دهلیز چپ، در سمت چپ قلب دوباره منشعب می‌شود.

۳) مجرایی که ترکیبات تسهیل‌کنندهٔ عمل لیپاز را از محل ذخیره خارج می‌کند، از جلوی بزرگ سیاهرگ زیرین و دوازدهه عبور می‌کند تا به جلوی پانکراس برسد.

۴) نیمه‌ای از دیافراگم که بالاتر از نیمهٔ دیگر آن قرار دارد، در سمتی از بدن قرار گرفته است که در آن طول بخش عمودی کولون کمتر و معده در جلوی کبد است.

پاسخ: گزینه ۳(۱۱۰۴ ـ سخت ـ مقایسه ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

صفرا در تسهیل عمل لیپاز نقش دارد و توسط مجرای صفرا از کیسهٔ صفرا خارج می‌شود. مجرای صفرا از جلوی بزرگ سیاهرگ زیرین و پشت دوازدهه عبور می‌کند تا به سطح جلویی پانکراس برسد و پس از یکی‌شدن با مجرای پانکراس، صفرا را به دوازدهه می‌ریزد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مجرای لنفی چپ نسبت به مجرای لنفی راست، قطر بیشتری دارد و حامل مقدار بیشتری لنف است. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، مجرای لنفی چپ از پشت قلب عبور می‌کند و به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌ریزد.

۲) در قلب انسان، دهلیز چپ و بطن چپ دارای خون روشن هستند و توسط سرخرگ کرونری چپ خون‌رسانی می‌شوند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در سطح جلویی قلب و پایین‌تر از محل قرارگیری دهلیز چپ، سرخرگ کرونری چپ دو شاخه می‌شود که یک شاخهٔ آن به سمت عقب قلب می‌رود و شاخهٔ دیگر، سطح جلویی قلب را خونرسانی می‌کند. شاخه‌ای از سرخرگ کرونری چپ نیز که به سمت عقب قلب می‌رود، مجدداً منشعب می‌شود.

۴) به‌دلیل موقعیت قرارگیری کبد در سمت راست بدن، نیمهٔ راست دیافراگم از نیمهٔ چپ آن بالاتر قرار دارد. معده در سمت چپ بدن و در پشت لوب چپ کبد قرار دارد. همچنین منظور از بخش عمودی کولون، کولون بالارو و پایین‌رو است و کولون پایین‌رو که در سمت چپ بدن قرار دارد، طول بیشتری نسبت به کولون بالارو دارد.

www.biomaze.ir

۱۸۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، غدهٔ هیپوتالاموس ..... غدهٔ ....، مشخصه‌ای که دارد این است که .....»

الف- برخلاف ــ کبد ــ بر مقدار خون‌بهر (هماتوکریت) مؤثر نیست.

ب- همانند ــ تیروئید ــ بر فعالیت سایر غدد درون‌ریز مؤثر می‌باشد.

ج- همانند ــ هیپوفیز ــ در تنظیم فعالیت سایر غدد درون‌ریز نقش دارد.

د- برخلاف ــ فوق‌کلیه ــ هورمونی مؤثر بر انقباض ماهیچه صاف ترشح می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۴ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی)

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) کبد، با تولید هورمون اریتروپویتین و تحریک تولید گویچه‌های قرمز، در افزایش مقدار خون‌بهر مؤثر است. هیپوتالاموس، با تولید هورمون ضدادراری و افزایش بازجذب آب، باعث افزایش حجم پلاسمای خون (خوناب) می‌شود و در نتیجه، مقدار خون‌بهر کاهش می‌یابد.

ب و ج) هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ هیپوتالاموس، با تنظیم ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین، در تنظیم فعالیت بعضی از غده‌های درون‌ریز بدن مؤثر هستند. هورمون‌های تیروئیدی نیز در همهٔ یاخته‌های بدن گیرنده دارند و می‌توانند باعث افزایش سوخت‌وساز یاخته‌های غده‌های درون‌ریز شوند.

د) هورمون اکسی‌توسین تولیدشده توسط هیپوتالاموس، بر انقباض ماهیچه‌های صاف غدد شیری و رحم نقش دارد. البته باید دقت داشته باشید که اکسی‌توسین توسط هیپوفیز پسین ترشح می‌شود. هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح‌شده توسط بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه نیز بر انقباض ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رگ‌ها و نایژک‌ها مؤثر هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۸۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از دستگاه تنفسی که از بینی تا نایژک انتهایی ادامه دارد، در سراسر قسمت‌های خود .....»

۱) هوای ورودی به دستگاه تنفسی را گرم و مرطوب می‌کند.

۲) یاخته‌های مژک‌دار فراوان و ترشحات حاوی مواد ضدمیکروبی دارد.

۳) با کمک موهای خود، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.

۴) هوای دارای مقدار زیاد اکسیژن را برای مبادلهٔ گازها با خون آماده می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۳ ـ متوسط ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی)

بخش هادی دستگاه تنفسی از بینی تا نایژک انتهایی ادامه دارد. در این بخش با گرم‌کردن هوا و مرطوب‌شدن آن‌ها، هوای دمای برای مبادلهٔ گازهای تنفسی آماده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گرم‌شدن هوای ورودی به دستگاه تنفسی فقط در بینی انجام می‌شود.

۲ و ۳) در ابتدای بینی پوست مودار و فاقد مژک وجود دارد. در سایر قسمت‌ها، مخاط مژک‌دار دیده می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مجاری تنفسی قفسه سینه					
نام مجرا	نای	نایژه		نایژک	
		اصلی	انشعابات باریک‌تر	اولین نایژک تا نایژک انتهایی	نایژک مبادله‌ای
تعداد	۱	۲	زیاد	بسیار زیاد	بسیار زیاد
حلقه‌ی غضروفی	C شکل	کامل	قطعه‌قطعه	ندارد	
توانایی تنگ و گشاد شدن	ندارد			دارد	
بخش دستگاه تنفسی	هادی				مبادله‌ای
حبابک	ندارد				دارد
مخاط مژک‌دار	دارد				

www.biomaze.ir

۱۸۶- کدام عبارت، دربارهٔ واحد ساختار و عملکرد در یاخته‌های جانوری، درست است؟

۱) شبکهٔ آندوپلاسمی زبر همانند دستگاه گلژی، از کیسه‌هایی تشکیل شده است که فضای درون آن‌ها مستقیماً با یکدیگر در ارتباط می‌باشد.

۲) در هسته برخلاف میتوکندری (راکیزه)، غشای داخلی منافذی برای ارتباط با سیتوپلاسم دارد و به سمت درون چین نخورده است.

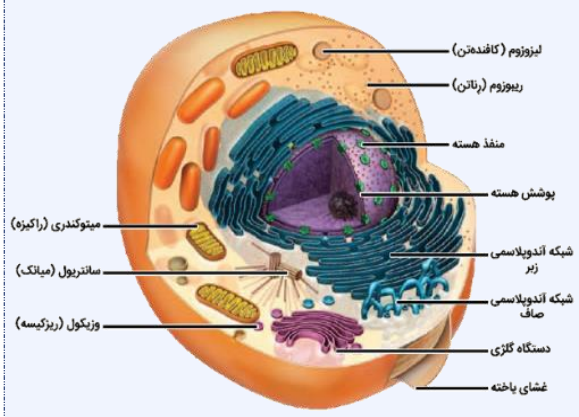
۳) دستگاه گلژی همانند شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، در مجاورت هستهٔ یاخته قرار ندارد و در یاخته‌های کلاژن‌ساز، فعال‌تر است.

۴) از شبکهٔ آندوپلاسمی برخلاف غشای یاخته، ریزکیسه (وزیکول)های شامل مولکول‌های پروتئینی می‌توانند جدا شوند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۱ ـ سخت ـ مقایسه ـ مفهومی ـ نکات شکل)

در میتوکندری، غشای داخلی چین‌خورده و فاقد منفذ است. اما در هسته، غشای داخلی صاف است و در بخش‌هایی به غشای خارجی پیوسته است و منافذی را تشکیل داده که ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم را برقرار می‌کند.

شکل‌نامه: یاختهٔ جانوری و اندامک‌های آن



هسته، میتوکندری [و کلروپلاست]، دارای دو غشا هستند.

در پوشش هسته، منافذی یافت می‌شود.

تعدادی از ریبوزوم‌ها چسبیده به سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر دیده می‌شوند.

دستگاه گلژی، از تعدادی کیسهٔ منحنی‌شکل تشکیل شده است و در نزدیکی غشا قرار دارد.

شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، شبکه‌ای از کیسه‌ها و شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، شبکه‌ای از لوله‌هاست.

بین کیسه‌های شبکهٔ آندوپلاسمی، ارتباط فیزیکی وجود دارد ولی کیسه‌های دستگاه گلژی، ارتباط فیزیکی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی، هر دو از تعدادی کیسه تشکیل شده‌اند. در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، این کیسه‌ها به یکدیگر متصل هستند و بین آن‌ها ارتباط وجود دارد. اما کیسه‌های سازندهٔ دستگاه گلژی از یکدیگر جدا هستند و بین آن‌ها ارتباط مستقیم وجود ندارد.

۳) در مجاورت هستهٔ یاخته، شبکهٔ آندوپلاسمی زبر قرار دارد و دستگاه گلژی و شبکهٔ آندوپلاسمی صاف در مجاورت هسته نیستند. دستگاه گلژی در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد و بنابراین، در یاخته‌هایی که پروتئین‌های ترشحی زیادی تولید می‌کنند، فعالیت زیادی دارد. اما شبکهٔ آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها نقش دارد و عملکرد آن ارتباطی به تولید کلاژن ندارد.

۴) گروهی از ریبوزوم‌های یاخته در سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر قرار دارند و پروتئین‌هایی را که می‌سازند، وارد شبکهٔ آندوپلاسمی زبر می‌کنند. این پروتئین‌ها درون ریزکیسه‌هایی قرار می‌گیرند و از شبکهٔ آندوپلاسمی زبر به سمت دستگاه گلژی ارسال می‌شوند. همچنین در فرایند آندوسیتوز (درون‌بری)، مولکول‌های پروتئینی می‌توانند درون ریزکیسه‌های جداشده از غشای یاخته قرار بگیرند و وارد یاخته شوند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

اندامک‌های یاخته‌های جانوری					
اندامک			ظاهر	محل حضور	وظیفه
همهٔ یاخته‌ها	ریبوزوم (رِناتن)		دو زیرواحد کوچک و بزرگ	آزاد در سیتوپلاسم، سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، میتوکندری، روی پوششی خارجی هسته (+ کلروپلاست در گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده)	ساختن پروتئین (فرایند ترجمه)
یاخته‌های یوکاریوتی	شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	گسترده در سراسر سیتوپلاسم	شبکه‌ای از کیسه‌ها (دارای ریبوزوم)	در مجاورت هسته و چسبیده به پوشش خارجی هسته	ساختن پروتئین‌ها (ترشحی، لیزوزوم و وزیکول‌ها)
	شبکهٔ آندوپلاسمی صاف		شبکه‌ای از لوله‌ها	در مجاورت شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ساختن لیپیدها
	دستگاه گلژی		کیسه‌های منحنی‌شکل روی هم قرار گرفته	در نزدیکی غشای یاخته	بسته‌بندی مواد و ارسال آن‌ها به مقصد: ۱ـ ترشح به خارج از یاخته، ۲ـ وزیکول‌ها، ۳ـ لیزوزوم
	لیزوزوم (کافنده‌تن)		کیسهٔ کروی‌شکل	در سراسر سیتوپلاسم	گوارش درون‌یاخته‌ای (شامل انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیهٔ مواد)
	ریزکیسه (وزیکول)		کیسهٔ کروی‌شکل	در سراسر سیتوپلاسم	جابه‌جایی مواد در یاخته
یاختهٔ جانوری	سانتریول (میانک)		یک جفت استوانهٔ عمود بر هم	در نزدیکی هسته	سازماندهی ساخته‌شدن رشته‌های دوک تقسیم (نقش در تقسیم یاخته‌ای)

گروه آموزشی ماز

۱۸۷- کدام عبارت، دربارهٔ اندامک‌هایی از یک یاختهٔ گیاهی صحیح است که در یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی وجود ندارند؟

۱) هر ساختار غشادار ذخیره‌کنندهٔ ترکیبات رنگی، ممکن است تحت تأثیر تغییرات شدید فشار اسمزی یاخته قرار بگیرد.

۲) همهٔ ترکیبات آلی و غیرپروتئینی ذخیره‌شده در این اندامک‌ها، خاصیت اکسندگی بعضی از مواد را مهار می‌کنند.

۳) در همهٔ یاخته‌های گیاهی دارای پروتوپلاست، شکل ظاهری و اندازهٔ یکسانی دارند.

۴) هر ترکیب ذخیره‌شده در اندامک، توسط آنزیم‌های گیاهی تولید شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۶ ـ متوسط ـ عبارت ـ مفهومی)

پلاست و واکوئول، اندامک‌هایی هستند که در یاختهٔ گیاهی وجود دارند ولی در یاختهٔ جانوری وجود ندارند.

اجزای یک یاخته گیاهی		
نام	ساختار	عملکرد
دیوارهٔ یاخته‌ای	تیغهٔ میانی (پکتین)، دیوارهٔ نخستین (پکتین و سلولز)، دیوارهٔ پسین (چند لایه سلولزی)	۱ـ حفظ شکل و ۲ـ استحکام یاخته، ۳ـ استحکام پیکر گیاه، ۴ـ کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها، ۵ـ جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا
غشای یاخته	دو لایهٔ فسفولیپیدی (فاقد کلسترول) همراه با پروتئین و کربوهیدرات	کنترل ورود و خروج مواد
واکوئول	کیسهٔ غشایی	ذخیرهٔ مواد مختلف (آب، ترکیبات پروتئینی نظیر گلوتن، ترکیبات اسیدی و ترکیبات رنگی نظیر آنتوسیانین)
هسته	دارای دو غشا و نگه‌دارندهٔ دِنا (DNA)	محل ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی و انجام فرایندهای همانندسازی و رونویسی
دیسه: رنگ‌دیسه (کروموپلاست)	دارای دو غشا و دِنای حلقوی	ذخیرهٔ کاروتنوئیدها
دیسه: سبزدیسه (کلروپلاست)	دارای دو غشا، دِنای حلقوی، ریبوزوم و تیلاکوئید [فصل ۶ دوازدهم]	دارای کاروتنوئید و مقدار فراوان کلروفیل (سبزینه) ← انجام فتوسنتز
دیسه: نشادیسه (آمیلوپلاست)	دارای دو غشا و دِنای حلقوی	ذخیرهٔ مقدار فراوان نشاسته ← در گیاه سیب‌زمینی، مصرف‌شدن ذخیرهٔ نشاسته هنگام رویش جوانه‌ها برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید
ریبوزوم، شبکهٔ آندوپلاسمی، دستگاه گلژی، میتوکندری (راکیزه) و وزیکول (ریزکیسه)، اندامک‌های دیگری هستند که در یاختهٔ گیاهی وجود دارند و عملکرد مشابهی با عملکرد این اندامک‌ها در یاخته‌های جانوری دارند. سانتریول و لیزوزوم (کافنده‌تن)، در یاختهٔ گیاهی وجود ندارد.		

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) ساختار غشادار ذخیره‌کنندهٔ ترکیبات رنگی، واکوئول یا پلاست است. هنگام تغییرات فشار اسمزی، حجم واکوئول‌ها تغییر می‌کند. همچنین در صورتی که فشار اسمزی محیط اطراف یاخته زیاد باشد و آب زیادی از یاخته خارج شود، حالت پلاسمولیز رخ می‌دهد. پلاسمولیز طولانی‌مدت، منجر به مرگ یاخته می‌شود و در این شرایط، همهٔ اندامک‌های یاخته، از جمله پلاست‌ها، از بین می‌روند.

۲) ترکیبات آلی و غیرپروتئینی ذخیره‌شده در پلاست‌ها و واکوئول‌ها، شامل رنگیزه‌ها و پلی‌ساکاریدها نظیر نشاسته هستند. رنگیزه‌های پلاست‌ها و واکوئول‌ها، پاداُکسنده هستند (خاصیت اکسندگی مواد اُکسنده را مهار می‌کنند) اما نشاسته، پاداُکسنده نیست.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۳) در کتاب درسی می‌خوانیم که بعضی از یاخته‌ها، واکوئول درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند. بنابراین، اندازهٔ واکوئول‌ها در همهٔ یاخته‌ها یکسان نیست.
۴) در واکوئول‌ها، ترکیبات غیرآلی نظیر آب نیز ذخیره می‌شوند. ترکیبات غیرآلی، توسط آنزیم‌ها تولید نمی‌شوند.

www.biomaze.ir

۱۸۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بلافاصله پس از پایان مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که ..... ابتدای آن مرحله، به‌طور حتم .....»

الف- در آن دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز می‌شوند برخلاف ــ جریان الکتریکی در دهلیزها در حال انتشار است.

ب- طی آن بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شوند برخلاف ــ پیام الکتریکی در دیوارهٔ بین دو بطن جریان پیدا می‌کند.

ج- عامل ایجاد حجم ضربه‌ای قلب است همانند ــ بدون گوشی پزشکی، صدایی از سمت چپ قفسهٔ سینه قابل‌شنیدن است.

د- فشار بیشینه را در سرخرگ آئورت ایجاد می‌کند همانند ــ شش سیاهرگ، حجم خون درون دهلیزها را افزایش می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۴ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ زمان‌دار ـ مفهومی)

مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که در آن دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز می‌شوند = مرحلهٔ استراحت عمومی
مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که طی آن بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شوند = مرحلهٔ انقباض دهلیزها
مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که عامل ایجاد حجم ضربه‌ای قلب است = مرحلهٔ انقباض بطن‌ها
مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که فشار بیشینه را در سرخرگ آئورت ایجاد می‌کند = مرحلهٔ انقباض بطن‌ها

موارد (ب) و (د)، نادرست هستند. برای پاسخگویی به این سؤال، ابتدا به جدول زیر دقت کنید.

گزینه	گزینهٔ ۱	گزینهٔ ۲	گزینهٔ ۳	گزینهٔ ۴
مرحله	استراحت عمومی	انقباض دهلیزها	انقباض بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
بلافاصله پس از پایان	انقباض دهلیزها	انقباض بطن‌ها	استراحت عمومی	استراحت عمومی

بررسی همهٔ موارد:

الف) فعالیت الکتریکی دهلیزها به شکل موج P ثبت می‌شود. انقباض دهلیزها، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی دهلیز (اندکی پس از شروع ثبت موج P = قلهٔ موج P) است. بنابراین، زمانی که مرحلهٔ انقباض دهلیزها آغاز می‌شود، هنوز ثبت موج P به پایان نرسیده است و پیام الکتریکی در دهلیزها در حال انتشار است. اما در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، جریان الکتریکی در دهلیزها منتشر نمی‌شود.

ب) جریان پیدا کردن پیام الکتریکی در دیوارهٔ بین دو بطن، به‌معنای ثبت موج Q است که در مرحلهٔ انقباض دهلیزها انجام می‌شود.

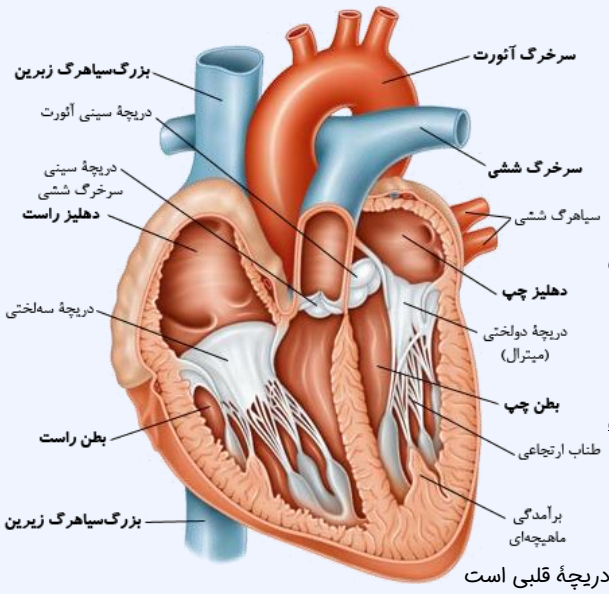
چرخه ضربان قلب			
مرحله	استراحت عمومی	انقباض دهلیز	انقباض بطن
زمان شروع	تقریباً پایان موج T	میانهٔ موج P	موج QRS
زمان پایان	میانهٔ موج P	موج QRS	تقریباً پایان موج T
مدت زمان	۰/۴ ثانیه	۰/۱ ثانیه	۰/۳ ثانیه
دریچه‌های دولختی و سه لختی	باز	باز	بسته
دریچه‌های سینی	بسته	بسته	باز
ورود خون به بطن‌ها	✓	✓ بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شوند.	✗
خروج خون از بطن‌ها	✗	✗	✓
صدای قلبی	صدای دوم قلب	✗	صدای اول قلب

ج) حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای نامیده می‌شود. در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، صدای اول قلب (ناشی از بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی) و بلافاصله پس از پایان مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی)، صدای دوم قلب (ناشی از بسته‌شدن دریچه‌های سینی) شنیده می‌شود. صداهای قلبی را می‌توان با چسباندن گوش به سمت چپ قفسهٔ سینه یا با استفاده از گوشی پزشکی روی قفسهٔ سینه شنید.

د) فشار خون بیشینه، فشاری است که انقباض بطن روی سرخرگ وارد می‌کند. در مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض بطن‌ها، خون سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها می‌شود و حجم خون در دهلیزها افزایش می‌یابد. دقت داشته باشید که به دهلیزهای قلب، مجموعاً ۷ سیاهرگ متصل است: ۱ـ بزرگ سیاهرگ زبرین، ۲ـ بزرگ سیاهرگ زیرین، ۳ـ سیاهرگ کرونری، ۴ و ۵ ـ دو سیاهرگ ششی چپ، ۶ و ۷ـ دو سیاهرگ ششی راست.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

شکل‌نامه: قلب و رگ‌های متصل به آن (۰۱ ـ ۱۰۴)



- در این شکل، دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند. بنابراین، شکل مربوط به مرحلهٔ انقباض بطن‌ها نیست.
- جهت قرارگیری قلب به سمت چپ متمایل می‌باشد و نوک قلب بیشتر توسط بطن چپ ساخته شده است.
- در سطح داخلی بطن‌ها، برجستگی‌های ماهیچه‌ای وجود دارند که محل اتصال رشته‌های مربوط به دریچه‌های دهلیزی بطنی هستند. به همین دلیل، سطح داخلی بطن‌ها نسبت به سطح داخلی دهلیزها، ناهموارتر است.
- ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ بطن‌ها بیشتر از دهلیزهاست. بطن چپ، ضخیم‌ترین لایهٔ ماهیچه‌ای را دارد.

ضخامت لایه ماهیچه‌ای: بطن چپ > بطن راست > دهلیزها

- دریچهٔ سینی سرخرگ ششی، جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی و دریچهٔ سه‌لختی، عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی است

ترتیب دریچه‌های قلب از جلو به عقب: دریچهٔ سینی سرخرگ ششی ← دریچهٔ سینی سرخرگ آئورت ← دریچهٔ دولختی ← دریچهٔ سه‌لختی

- سرخرگ آئورت، بزرگ‌ترین رگ متصل به قلب و سیاهرگ کرونری، کوچک‌ترین رگ متصل به قلب است. سرخرگ آئورت، بزرگ‌ترین رگ بدن انسان نیز می‌باشد.

اندازه رگ‌های متصل به قلب: سرخرگ آئورت > بزرگ‌سیاهرگ‌ها > سرخرگ ششی > سیاهرگ ششی > سیاهرگ کرونری

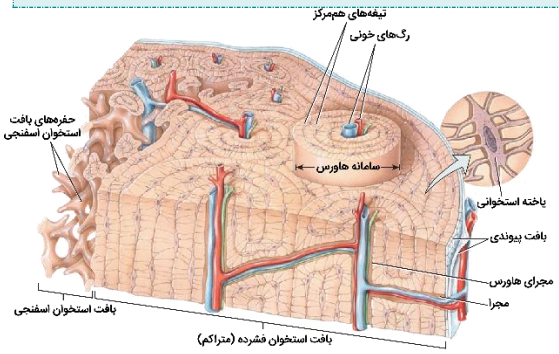
- سرخرگ ششی از بطن راست خارج می‌شود ولی در سمت چپ سرخرگ آئورت قرار دارد. در سمت راست سرخرگ آئورت، بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.
- سرخرگ ششی پس از خروج از قلب، دو شاخه می‌شود. سرخرگ ششی راست از زیر قوس آئورت و پشت سرخرگ آئورت و بزرگ‌سیاهرگ زبرین عبور می‌کند تا به شش راست برسد.

گروه آموزشی ماز

۱۸۹- کدام عبارت، دربارهٔ انسان نادرست است؟

۱) یاختهٔ استخوانی برخلاف یاختهٔ پوششی روده، ظاهری نامنظم دارد و همانند یاخته‌های اصلی مخ، رشته‌های متصل به محل قرارگیری هسته دارد.
۲) نوعی مفصل که در آن حرکت در چهار جهت انجام می‌شود، بین استخوان‌هایی تشکیل می‌شود که نامنظم هستند و در ذخیرهٔ فسفات نقش دارند.
۳) سامانه‌های هاورسِ دارای اندازه‌های متفاوت، توسط مجراهای افقی یا مایل با هم مرتبط هستند و مجرای مرکزی آن‌ها، شامل بافت چربی می‌باشد.
۴) افزایش در میزان ترشحات غدد جسیبده به پشت غدهٔ تیروئید همانند کمبود ویتامین D، تعداد میله‌های استخوانی سر استخوان ران را کم می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۳ ـ سخت ـ مقایسه ـ عبارت ـ ترکیبی ـ مفهومی)



همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، سامانه‌های هاورس اندازه‌های متفاوتی دارند. بین سامانه‌های هاورس مجاور یکدیگر، مجاری افقی (یا مایل) وجود دارند که ارتباط بین سامانه‌های هاورس را برقرار می‌کنند. دقت داشته باشید که در مجرای مرکزی استخوان دراز (نه مجرای مرکزی سامانهٔ هاورس)، مغز زرد (بافت چربی) وجود دارد. در مجرای مرکزی سامانهٔ هاورس، رگ‌ها و اعصاب قرار گرفته‌اند و مغز استخوان دیده نمی‌شود.

شکل‌نامه: ساختار بخشی از تنهٔ یک استخوان دراز و اجزای آن (۰۳ ـ ۱۱۳)

- بخش عمدهٔ تنهٔ استخوان دراز توسط بافت استخوانی فشرده پر شده است.
- سامانه‌های هاورس موجود در بافت استخوانی فشرده، اندازه‌های متفاوتی دارند.
- بین سامانه‌های هاورس مجاور، مجرایی مایل یا افقی وجود دارد که رگ‌های خونی و اعصاب در آن قرار دارند.
- خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی در بافت استخوانی فشرده، در سامانهٔ هاورس قرار نمی‌گیرند و در تماس با بافت پیوندی اطراف استخوان هستند.
- یاخته‌های استخوانی ظاهر نامنظم و تعدادی رشته دارند. هستهٔ این یاخته‌ها بیضی‌شکل است.
- بافت استخوانی اسفنجی، حفره‌های نامنظم دارد که در بین آن‌ها، رگ‌های خونی، اعصاب و مغز استخوان وجود دارد.

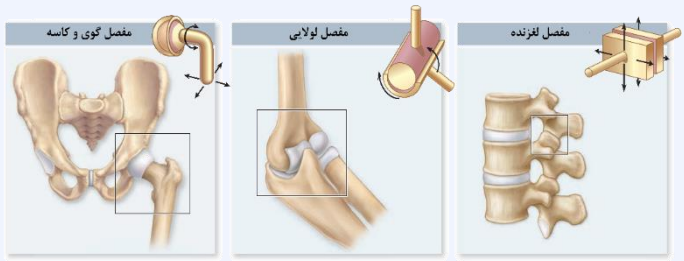
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، یاخته‌های استخوانی ظاهری نامنظم دارند و در مرکز آن‌ها، هسته قرار گرفته است. همچنین رشته‌هایی از یاختهٔ استخوانی خارج شده‌اند. نورون‌ها یاخته‌های اصلی مخ هستند و رشته‌های آکسون و دندریت به جسم‌یاخته‌ای آن‌ها متصل می‌شود.

۲) در مفصل گوی ـ کاسه‌ای، حرکت در تمام جهات (جلو، عقب، چپ، راست و چرخشی) انجام می‌شود. در مفصل لولایی، حرکت فقط در دو جهت انجام می‌شود و در مفصل لغزنده حرکت در چهار جهت انجام می‌شود. استخوان‌های ستون مهره‌ها، استخوان‌های نامنظم هستند و همانند سایر استخوان‌ها، در ذخیرهٔ مواد معدنی مانند فسفات و کلسیم نقش دارند.

شکل‌نامه: انواعی از مفصل‌های متحرک (۰۸ ـ ۱۱۳)



- در مفصل گوی ـ کاسه‌ای، حرکت در تمام جهات (جلو، عقب، چپ، راست و چرخشی) انجام می‌شود.
- در مفصل لولایی، حرکت فقط در دو جهت انجام می‌شود.
- در مفصل لغزنده حرکت در چهار جهت انجام می‌شود.
- مفصل ران و شـــانه، مفصل گـــوی ـ کاســـه‌ای هستنـــد. مفصـل آرنج، زانو و مفصل بین انگشتـــان، مفصـل لولایی هستنـد. مفصل بین ستـون مهره‌ها نوعی مفصل لغزنده است.

۴) در پشت غدهٔ تیروئید، غده‌های پاراتیروئید قرار دارند. هورمون پاراتیروئیدی باعث می‌شود که کلسیم از بافت استخوانی آزاد شود. کمبود ویتامین D نیز جذب کلسیم را کاهش می‌دهد و در نتیجه رسوب کلسیم در استخوان کاهش می‌یابد. بدین‌ترتیب، افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی و کمبود ویتامین D، باعث می‌شوند که تراکم تودهٔ استخوانی کاهش پیدا کند و مقدار بافت استخوانی فشرده و اسفنجی (دارای میله‌های استخوانی) در استخوان‌های بدن کاهش پیدا کند.

نکته [هورمون‌های مؤثر بر استخوان‌ها]: ۱ـ هورمون رشد: رشد طولی استخوان‌های دراز، ۲ـ هورمون‌های تیروئیدی: افزایش سوخت‌وساز، ۳ـ هورمون کلسی‌تونین: جلوگیری از برداشت کلسیم، ۴ـ هورمون پاراتیروئیدی: جدا شدن کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان، ۵ـ تستوسترون: رشد استخوان‌ها، ۶ـ انسولین: ورود گلوکز به یاخته، ۷ـ اریتروپویتین: افزایش تولید گویچه‌های قرمز توسط مغز قرمز استخوان

www.biomaze.ir

۱۹۰- کدام گزینه، عبارت زیر را دربارهٔ انواع روش‌های گوارش در جانداران به‌درستی کامل می‌کند؟

«در جانداری که ..... برخلاف .....»

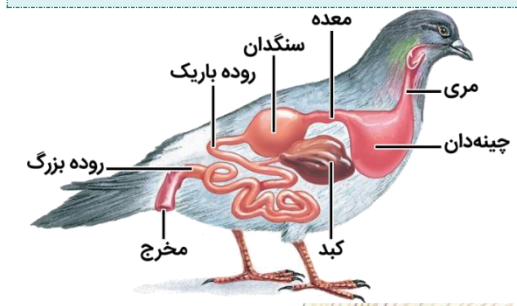
۱) بلعیدن سنگریزه‌ها به گوارش مکانیکی غذا در آن کمک می‌کند ـ انسان، کبد توسط یک مجرا مستقیماً به روده متصل می‌شود.

۲) گیاهخوار است و جذب مواد مغذی را قبل از روده به‌پایان می‌رساند ـ گوسفند، ورود غذای گوارش‌یافته به دهان امکان‌پذیر است.

۳) گردش مواد و گوارش غذا را با کمک یک کیسه انجام می‌دهد ـ گاو، حرکت دوطرفهٔ مواد در محل ورود غذا به بدن دیده می‌شود.

۴) مونومر (تک‌پار)های غذا درون یاخته‌های بدن تولید می‌شوند ـ ملخ ـ زائده‌های کوتاه و فراوان، در انتقال غذا به حفرهٔ دهانی مؤثر هستند.

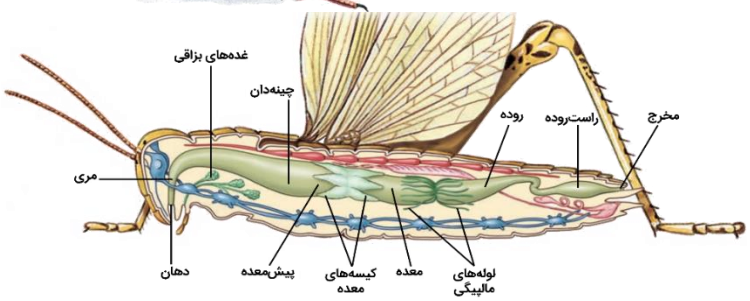
پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۲ ـ سخت ـ مقایسه ـ مفهومی ـ نکات شکل)



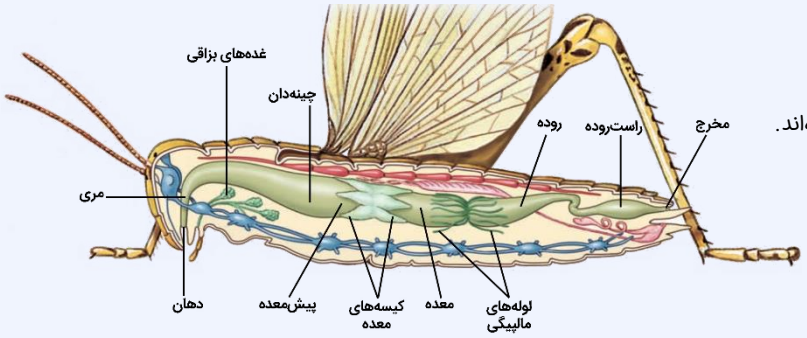
سنگریزه‌هایی که پرندهٔ دانه‌خوار می‌بلعد، فرایند آسیاب‌کردن غذا را تسهیل می‌کند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در پرندهٔ دانه‌خوار، کبد به‌طور مستقیم توسط یک مجرا به رودهٔ باریک متصل می‌شود. اما در انسان، ترکیبات تولیدشده در کبد به صفرا می‌روند و در آن ذخیره می‌شوند و مجرای صفرا نیز پس از اتصال به مجرای پانکراس، ترشحات خود را به دوازدهه می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ملخ، حشره‌ای گیاه‌خوار است که جذب مواد غذایی را در معده (قبل از روده) انجام می‌دهد. ملخ، با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. در نشخوارکنندگان نیز طی فرایند نشخوار کردن، غذایی که مقداری گوارش پیدا کرده است، دوباره به دهان برمی‌گردد تا به‌طور کامل جویده شود.

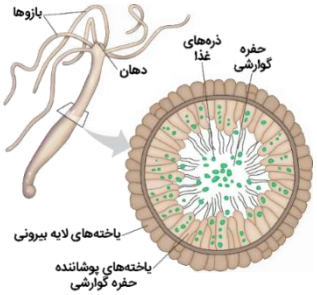


شکل‌نامه: لوله گوارش ملخ (۲۰ ـ ۱۰۲)

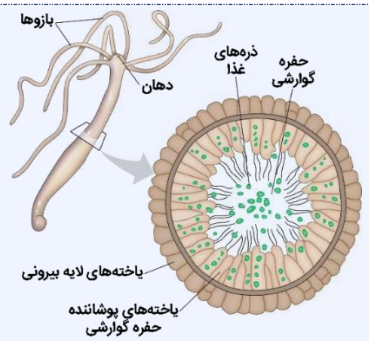


- غده‌های بزاقی ملخ در مجاورت مری و چینه‌دان قرار دارند.
- کیسه‌های معده در محل اتصال معده و پیش‌معده قرار گرفته‌اند.
- چینه‌دان حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش است.
- بین روده و راست‌روده یک پیچ‌خوردگی در لوله وجود دارد.
- پای عقبی ملخ بلندتر از پای جلویی آن است.

۳) در جانداران دارای حفرهٔ گوارشی، نظیر هیدر، حفرهٔ گوارشی کیسه‌ای است برای گوارش غذا و گردش مواد. در حفرهٔ گوارشی، فقط یک سوراخ برای ورد و خروج مواد وجود دارد و بنابراین، حرکت مواد در حفرهٔ گوارشی به‌صورت دوطرفه انجام می‌شود. در نشخوارکنندگان، مانند گاو نیز حرکت دوطرفهٔ غذا در بخش‌هایی از لولهٔ گوارش مانند دهان، مری، سیرابی و نگاری دیده می‌شود.

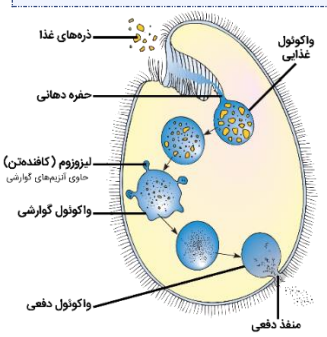


شکل‌نامه: حفره گوارشی در هیدر (۱۹ ـ ۱۰۲)

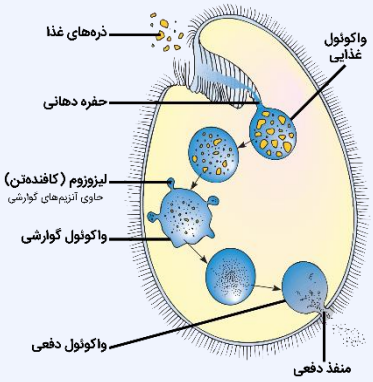


- در اطراف دهان هیدر تعدادی بازو وجود دارند که در ورود غذا به دهان نقش دارند.
- در سطح خارجی بدن هیدر، نوعی بافت پوششی یک‌لایه‌ای وجود دارد.
- در سطح داخلی حفرهٔ گوارشی هیدر، نوعی بافت پوششی یک‌لایه‌ای وجود دارد.
- شکل، اندازه و کار یاخته‌های حفرهٔ گوارشی با یکدیگر متفاوت است.
- در حفرهٔ گوارشی، انواع مختلفی از یاخته‌های پوششی وجود دارند.

۴) گوارش درون‌یاخته‌ای در جانداران دارای واکوئول گوارشی (مانند پارامسی) و جانداران دارای حفرهٔ گوارشی (نظیر هیدر) وجود دارد. پارامسی، جانداری تک‌یاخته‌ای است و لفظ «یاخته‌ها» دربارهٔ آن صادق نیست. بنابراین، منظور قسمت اول این گزینه، جانداران دارای حفرهٔ گوارشی مثل هیدر است. اما انتقال غذا از محیط به حفرهٔ دهانی با حرکت مژک‌ها (زائده‌های کوتاه و فراوان) مربوط به پارامسی است. دقت داشته باشید که در حفرهٔ گوارشی هیدر، زائده‌های سطح یاخته‌ها بلند هستند و تنها دو عدد می‌باشند (تعداد کم).



شکل‌نامه: گوارش درون‌یاخته‌ای در پارامسی از آغازیان (۱۸ ـ ۱۰۲)



- در سراسر بدن (😨نه فقط اطراف حفرهٔ دهانی) پارامسی، مژک‌های فراوان وجود دارند.
- برای تشکیل واکوئول گوارشی، چند (بیش از یک) لیزوزوم به واکوئول غذایی می‌پیوندند.
- تا قبل از پیوستن لیزوزوم به واکوئول غذایی و تشکیل واکوئول گوارشی، غذا مقداری ریزتر می‌شود.
- منفذ دفعی و حفرهٔ دهانی در دو سمت متفاوت پارامسی قرار دارند و غشای یاخته‌ای پارامسی یکنواخت نیست.
- در واکوئول گوارشی، گوارش شیمیایی مواد غذایی انجام می‌شود و سپس، مواد حاصل از تجزیهٔ غذا از غشای واکوئول عبور می‌کنند و وارد مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌شوند.

۱۹۱- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان درست است؟

۱) زمانی که ماهیچهٔ اسکلتی جفت آن منقبض می‌شود، در حالت استراحت به سر می‌برد.
۲) غلاف پیوندی اطراف دسته یاخته‌های ماهیچه‌ای، نیروی انقباض ماهیچه را به استخوان منتقل می‌کند.
۳) به هم پیوستن تارچه‌های ماهیچه‌ای در دوران جنینی، باعث دیده‌شدن چند هسته در یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌شود.
۴) در بین دسته تارهای ماهیچه‌ای همانند بین یاخته‌های ماهیچه‌ای، نوعی بافت دارای رشته‌های کلاژن دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۳ ـ متوسط ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، بین یاخته (تار)های ماهیچه‌ای، بین دسته تارهای ماهیچه‌ای و همچنین اطراف مجموعهٔ دسته تارهای ماهیچه‌ای، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که دارای مقدار زیادی کلاژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بسیاری از (نه همهٔ) ماهیچه‌های اسکلتی به‌صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند. هنگامی که یکی از جفت ماهیچه‌های متقابل در حالت انقباض است، ماهیچهٔ دیگر در حال استراحت است.

۲) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی‌شوند و بنابراین، همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند. برای مثال، بندارهٔ خارجی میزراه یا ماهیچه‌های بخش ابتدایی مری، به استخوان متصل نیستند و باعث حرکت استخوان نمی‌شوند.

۳) یاخته‌های ماهیچه‌ای مانند استوانه‌ای با چندین هسته دیده می‌شوند. در واقع هر یاخته از به هم پیوستن چند یاخته در دورهٔ جنینی ایجاد می‌شود و به همین علت چند هسته دارد. درون هر یاخته، تعداد زیادی رشته به نام تارچهٔ ماهیچه‌ای وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار گرفته‌اند.

خطر: تار ماهیچه‌ای و تارچهٔ ماهیچه‌ای را با یکدیگر اشتباه نکنید. تار ماهیچه‌ای، اسم دیگر یاختهٔ ماهیچه‌ای است. تارچهٔ ماهیچه‌ای، یکی از اجزای یاختهٔ ماهیچه‌ای است و هر تار ماهیچه‌ای، از تعدادی تارچه تشکیل شده است.

www.biomaze.ir

۱۹۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی بیماری در یک فرد بالغ .....؛ به‌طور حتم برای کاهش اثر علائم بیماری در این فرد، افزایش شدید ترشح هورمون ..... می‌تواند مؤثر باشد.»

الف- ناشی از تخریب غلاف میلین اطراف یاخته‌های عصبی است ــ کورتیزول برخلاف تیموسین
ب- ناشی از تخریب ریزپرزها و پرزهای رودهٔ باریک است ــ پاراتیروئیدی برخلاف کلسی‌تونین
ج- باعث داسی‌شکل‌شدن گویچه‌های قرمز خون می‌شود ــ تیروئیدی همانند اریتروپویتین
د- منجر به کاهش مقدار پروتئین و چربی در بدن می‌شود ــ انسولین همانند گلوکاگون

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۴ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی)

موارد (الف) و (ب)، صحیح هستند.

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	ــــ	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	کاهش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضدادراری	افزایش فشار اسمزی هیپوتالاموس	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچهٔ صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچهٔ صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	صفحهٔ رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر + تنظیم تعادل آب و نقش در دستگاه تولیدمثل مرد و دستگاه ایمنی
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدهٔ تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و ...
	محرک غدد جنسی (FSH و LH)	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)	هورمون محرک تیروئیدی	همهٔ سلول‌های بدن	افزایش تجزیهٔ گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	استخوان / کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در رودهٔ باریک
تیموس	تیموسین	ـــــ	لنفوسیت T نابالغ	تمایز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق‌کلیه — **مرکزی**	اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین	تنش کوتاه‌مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکهٔ هادی قلب / ماهیچهٔ صاف رگ‌ها / ماهیچهٔ صاف نایژک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لولهٔ گوارش و افزایش خون‌رسانی قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایژک‌ها / افزایش قند خون
فوق‌کلیه — **قشری**	کورتیزول	تنش بلندمدت: هورمون محرک فوق‌کلیه	ـــــ	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
	آلدوسترون	هورمون محرک فوق‌کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
پانکراس	انسولین	افزایش گلوکز پلاسمای خون	اغلب سلول‌های بدن / کبد	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
	گلوکاگون	کاهش گلوکز پلاسمای خون	کبد	تجزیهٔ گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
تخمدان	استروژن	هورمون LH و FSH	توضیحات این قسمت را در فصل (۷) یازدهم می‌خوانید.	
	پروژسترون	هورمون LH و FSH		
بیضه	تستوسترون	هورمون LH		

بررسی همهٔ موارد:

الف) مالتیپل اسکلروزیس (MS) نوعی بیماری خودایمنی است که در آن دستگاه ایمنی به غلاف میلین اطراف یاخته‌های عصبی مغز و نخاع حمله می‌کند. افزایش شدید ترشح هورمون کورتیزول باعث تضعیف سیستم ایمنی می‌شود و می‌تواند جلوی بروز علائم این بیماری را بگیرد اما هورمون تیموسین در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد و باعث تقویت عملکرد دستگاه ایمنی می‌شود.

ب) در بیماری سلیاک، ریزپرزها و حتی پرزهای رودهٔ باریک تخریب می‌شوند و در نتیجهٔ کاهش سطح جذب مواد در رودهٔ باریک، جذب مواد مغذی مانند کلسیم کاهش می‌یابد. هورمون پاراتیروئیدی می‌تواند باعث افزایش کلسیم در خون شود و علائم ناشی از کمبود کلسیم را جبران کند. اما هورمون کلسی‌تونین جلوی برداشت کلسیم از استخوان را می‌گیرد و تأثیری بر جبران کمبود کلسیم خون ندارد.

ج) در بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، زنجیرهٔ بتای هموگلوبین مشکل دارد و در نتیجه، گویچه‌های قرمز شکل غیرطبیعی دارند. این موضوع منجر به اختلال در اکسیژن‌رسانی بافت‌ها می‌شود. زمانی که اکسیژن‌رسانی بافت‌ها کم شود، ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه افزایش می‌یابد. اما هورمون تیروئیدی که باعث افزایش سوخت‌وساز بدن می‌شود، در شرایط اختلال در اکسیژن‌رسانی بافت‌ها، می‌تواند منجر به افزایش بروز علائم بیماری شود.

د) در بیماری دیابت شیرین، یاخته‌ها در دریافت گلوکز از خون مشکل دارند و در نتیجه، چربی‌ها و پروتئین‌ها تجزیه می‌شوند و مقدار آن‌ها کاهش می‌یابد. در دیابت شیرین نوع ۲، اختلال در گیرنده‌های انسولین وجود دارد و حتی در حضور مقدار کافی انسولین، علائم بیماری بروز پیدا می‌کند. گلوکاگون نیز باعث افزایش قند خون می‌شود و منجر به تشدید علائم بیماری می‌شود. *البته از نظر علمی، افزایش ترشح انسولین می‌تونه باعث بشه که تا مدی علائم بیماری کم‌تر بشه ولی طبق کتاب درسی، تزریق انسولین برای کنترل دیابت نوع یک مؤثر هست و در نتیجه، در افراد مبتلا به دیابت نوع دو افزایش انسولین تأثیری نداره.*

گروه آموزشی ماز

۱۹۳- کدام گزینه، عبارت زیر را دربارهٔ یک انسان بالغ و سالم به‌درستی کامل می‌کند؟

«در نوعی فرایند تنفسی که .....، به‌طور حتم .....»

۱) گازهای نامطلوبِ واردشده به نای را به بیرون بدن می‌راند ـ بیش از دو برابر حجم هوای جاری جابه‌جا می‌شود.

۲) باعث ایجاد فشار مکشی در سیاهرگ‌های نزدیک قلب می‌شود ـ جناغ و دنده‌ها به سمت عقب حرکت می‌کنند.

۳) با ایجاد تلمبهٔ ماهیچه‌ای به جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک می‌کند ـ طول سارکومرهای دیافراگم افزایش می‌یابد.

۴) بالاترین مرکز عصبی تنظیم تنفس در توقف آن نقش دارد ـ حداقل ۱۵۰ میلی‌لیتر هوا در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۳ ـ سخت ـ عبارت ـ ترکیبی ـ مفهومی)

در سرفه، گازهای نامطوب واردشده به نای با فشار از راه دهان از بدن به بیرون رانده می‌شوند. برای خروج هوا با فشار، لازم است که بازدم عمیق انجام شود که طی آن، حجم ذخیرهٔ بازدمی (حدوداً معادل ۱۳۰۰ میلی‌لیتر) از بدن خارج می‌شود که مقدار آن، دو برابر حجم هوای جاری است.

وضعیت ماهیچه‌ها و قفسه سینه در فرایند دم و بازدم

نوع فرایند		دیافراگم (میان‌بند)		ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای		ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن	ماهیچه‌های شکمی	قفسه سینه		
				خارجی	داخلی			دنده‌ها	جناغ	حجم
دم	عادی	انقباض (نقش اصلی)	مسطح‌شدن و حرکت به سمت ↓	انقباض	استراحت	استراحت	استراحت	↑ و جلو	جلو	افزایش
	عمیق	انقباض		انقباض	استراحت	انقباض	استراحت			
بازدم	عادی	استراحت	گنبدی‌شدن و حرکت به سمت ↑	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت	↓ و عقب	عقب	کاهش
	عمیق	استراحت		استراحت	انقباض	استراحت	انقباض			

شکل‌نامه: دم‌سنج (اسپیرومتر) و دم‌نگاره (اسپیروگرام) (۱۴ ـ ۱۰۳)

- حجم جاری معادل با حجمی است که در یک دم عادی یا یک بازدم عادی جابه‌جا می‌شود و مقدار آن، حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.
- حجم ذخیرهٔ دمی معادل با حجمی است که پس از یک دم عادی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد می‌شود و مقدار آن هنگام «حداکثر دم» حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر است.
- اگر پس از یک دم عمیق، با یک بازدم عمیق هوا را از شش‌ها خارج کنیم، مقدار حجم هوایی که از شش‌ها خارج می‌شود معادل با ظرفیت حیاتی است و مقدار آن حدود ۴۸۰۰ میلی‌لیتر است.
- پس از یک دم عمیق، می‌توان یک بازدم عادی را انجام داد که در این حالت، حدود ۳۵۰۰ میلی‌لیتر هوا از شش‌ها خارج می‌شود (خروج حجم ذخیرهٔ دمی+ حجم جاری).
- پس از یک دم عادی، می‌توان یک بازدم عمیق را انجام داد که در این حالت، حدود ۱۸۰۰ میلی‌لیتر هوا از شش‌ها خارج می‌شود (خروج حجم جاری+ حجم ذخیرهٔ بازدمی).
- مدت زمان لازم برای انجام یک تنفس عمیق بیشتر از زمان لازم برای انجام یک تنفس عادی است.

حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی

ظرفیت تنفسی		حجم تنفسی		مقدار (ml)	فرآیند تنفس	ماهیچه‌های مؤثر
ظرفیت تام	ظرفیت حیاتی	هوای ذخیره‌ی دمی		۳۰۰۰	دم عمیق	دیافراگم بین‌دنده‌ای خارجی گردنی
		هوای جاری	هوایی که تبادل گاز انجام می‌دهد	۳۵۰	دم عادی بازدم عادی	دیافراگم بین‌دنده‌ای خارجی
			هوای مرده	۱۵۰		—
		هوای ذخیره‌ی بازدمی		۱۳۰۰	بازدم عمیق	بین‌دنده‌ای داخلی شکمی
	هوای باقی‌مانده			۱۲۰۰	همیشه وجود دارد.	

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۲) در فرایند دم، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون این رگ‌ها، فشار مکشی ایجاد می‌شود. در دم، جناغ و دنده‌ها به سمت جلو حرکت می‌کنند.

۳) انقباض ماهیچهٔ دیافراگم و ماهیچه‌های شکمی، با ایجاد تلمبهٔ ماهیچه‌ای می‌تواند به جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک کند. انقباض ماهیچه‌های شکمی در فرایند بازدم عمیق انجام می‌شود و همزمان با آن، ماهیچهٔ دیافراگم در حالت استراحت است (طول سارکومرهای دیافراگم افزایش می‌یابد). اما انقباض ماهیچهٔ دیافراگم در فرایند دم انجام می‌شود و طی آن، طول سارکومرهای دیافراگم کاهش می‌یابد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

ارتباط حجم‌های تنفسی و فرایندهای تنفسی				
نحوه‌ی تنفس	تنفس آرام		تنفس شدید	
	دم عادی	بازدم عادی	دم عمیق	بازدم عمیق
حجمی که جابه‌جا می‌شود	هوای جاری		هوای ذخیره‌ی دمی	هوای ذخیره‌ی بازدمی
مقدار (میلی‌لیتر)	۵۰۰		۳۰۰۰	۱۲۰۰
ماهیچه‌های منقبض	بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم	—	بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی
ماهیچه‌های در حال استراحت	گردنی، بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	همهٔ ماهیچه‌ها	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی
حرکت دیافراگم	پایین (مسطح)	بالا (گنبدی‌شکل)	پایین (مسطح)	بالا (گنبدی‌شکل)
حرکت جناغ	جلو	عقب	جلو	عقب
حرکت دنده‌ها	بالا و جلو	پایین و عقب	بالا و جلو	پایین و عقب
تغییر حجم قفسهٔ سینه	افزایش	کاهش	افزایش	کاهش

۴) پل مغزی و بصل‌النخاع، در تنظیم تنفس نقش دارند و پل مغزی، بالاتر از بصل‌النخاع قرار دارد. پل مغزی باعث توقف دم می‌شود. در فرایند دم، مقداری هوا در بخش هادی دستگاه تنفسی باقی می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این حجم از هوا که مقدار آن حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند. مقدار هوای مرده به سن، جنسیت و حجم مجاری تنفسی بخش هادی بستگی دارد و همواره مقدار ثابتی نیست؛ مثلاً، در صورت تنگی مجاری تنفسی، حجم هوای مرده کاهش پیدا می‌کند.

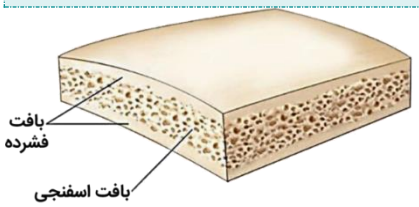
www.biomaze.ir

۱۹۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخش استخوانی اسکلت بدن پسری که به‌تازگی به سن بلوغ رسیده است، بخش عمدهٔ ..... که .....»

۱) انتهای برآمدهٔ استخوان ران از بافتی پر شده است ـ تولید یاخته‌های استخوانی نزدیک به هم آن، تحت تأثیر هورمون رشد قرار می‌گیرد.
۲) تنهٔ استخوان ران شامل یاخته‌هایی است ـ صفحات استخوانی با همکاری یکدیگر، یک مجرا تشکیل می‌دهند که درون آن رگ خونی و عصب قرار دارد.
۳) فضای بین یاخته‌های استخوانی ستون مهره‌ها از نوعی مادهٔ زمینه‌ای پر شده است ـ کلاژن دارد و تحت تأثیر کلسی‌تونین، کلسیم در آن ذخیره می‌شود.
۴) فضای مرکزی استخوان جمجمه شامل نوعی بافت استخوانی است ـ حفره‌های نامنظم فراوان آن، دارای رگ‌های خونی و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۳ ـ سخت ـ عبارت ـ ترکیبی ـ مفهومی)



در استخوان‌های پهن، بافت اسفنجی در قسمت میانی استخوان قرار دارد و در دو طرف آن، بافت استخوانی فشرده (متراکم) دیده می‌شود. بافت استخوانی اسفنجی دارای حفره‌های نامنظم فراوانی است که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده است. در بافت استخوانی اسفنجی، مغز قرمز وجود دارد. در مغز قرمز استخوان، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی، در تولید یاخته‌های خونی نقش دارند.

نکته [استخوان پهن]: در استخوان‌های پهن، بافت اسفنجی در قسمت میانی استخوان قرار دارد و در دو طرف آن، بافت استخوانی فشرده (متراکم) دیده می‌شود.
استخوان پهن مثل یه ساندویچ هست؛ بافت فشرده نون ساندویچ هست و بافت اسفنجی، مظلفات اون.

ترکیب [فصل ۴ دهم: گفتار ۳] در یک فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی و پلاکت (گِرده)ها در مغز قرمز استخوان انجام می‌شود. در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند که با تقسیمات خود، بخش یاخته‌ای خون را تولید می‌کنند. یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی در جهت تولید لنفوسیت‌ها عمل می‌کنند و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، منشأ بقیهٔ یاخته‌های خونی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انتهای برآمدهٔ استخوان ران از بافت اسفنجی پر شده است. یاخته‌های استخوانی سر استخوان ران، پس از تأثیر هورمون رشد بر صفحهٔ رشد ساخته می‌شوند. دقت داشته باشید که در بافت استخوانی اسفنجی برخلاف بافت فشرده، فاصلهٔ بین یاخته‌های استخوانی زیاد است.

ترکیب [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] هورمون رشد، یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است که با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازهٔ قد را افزایش می‌دهد. در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز، دو صفحهٔ غضروفی وجود دارد که صفحات رشد نام دارند. تحت تأثیر هورمون رشد، یاخته‌های غضروفی در این صفحات تقسیم می‌شوند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

نکته [فاصلهٔ بین یاخته‌ها]: در بافت استخوانی فشرده، بافت چربی و در بافت پوششی (به‌جز بافت پوششی مویرگ‌های ناپیوسته) انسان و همچنین بافت روپوستی گیاه، فضای بین‌یاخته‌ای اندک است. در بافت استخوانی اسفنجی، بافت پیوندی سُست و بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای)، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی وجود دارد.

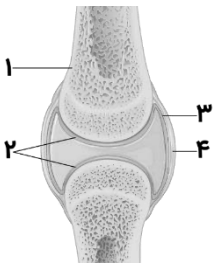
۲) در تنهٔ استخوان ران، هم بافت استخوانی فشرده و هم اسفنجی وجود دارد اما میزان استخوان فشرده بیشتر است. بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران، به‌صورت واحدهایی به نام سامانهٔ هاورس قرار گرفته است. این سامانه‌ها به‌صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی (نه صفحات استخوانی) هستند. در مجرای مرکزی هر سامانه، اعصاب و رگ‌های خونی وجود دارند. دقت داشته باشید که صفحات و میله‌های استخوانی در بافت اسفنجی وجود دارند.
۳) یکی از وظایف استخوان‌ها، ذخیرهٔ مواد معدنی مانند فسفات و کلسیم هست. هورمون کلسی‌تونین، از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند و باعث ذخیرهٔ کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای بافت استخوانی می‌شود. بافت‌های پیوندی، نظیر بافت استخوانی، از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی و مادهٔ زمینه‌ای تشکیل شده است. فضای بین یاخته‌های استخوانی نیز از مادهٔ زمینه‌ای و کلاژن در اطراف آنها تشکیل شده است. دقت داشته باشید که رشته‌های پروتئینی بافت پیوندی جزء فضای بین‌یاخته‌ای هستند ولی جزء مادهٔ زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند. در واقع، در بافت پیوندی، فضای بین‌یاخته‌ای شامل «رشته‌های پروتئینی + مادهٔ زمینه‌ای» است.

ترکیب [فصل ۱ دهم: گفتار ۳] بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی، مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) و مادهٔ زمینه‌ای تشکیل شده است. دقت داشته باشید که رشته‌های پروتئینی جزء مادهٔ زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.

انواع بافت‌های استخوانی		
نوع بافت استخوانی	بافت استخوانی فشرده (متراکم)	بافت استخوانی اسفنجی
محل قرارگیری در استخوان دراز	قسمت خارجی سراسر استخوان	انتهای برآمدهٔ استخوان + سطح داخلی تنه
مشخصهٔ اصلی	قرارگیری به‌صورت سامانه‌های هاورس	دارای حفرات نامنظم متعدد
نحوهٔ قرارگیری یاخته‌ها	استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی	میله‌ها و صفحات استخوانی
محل قرارگیری رگ‌های خونی و اعصاب	مجرای سامانهٔ هاورس + مجرای عرضی بین این سامانه‌ها	حفرات بین یاخته‌ها
مغز استخوان	✘ ندارد	✓ مغز قرمز استخوان
نظم بین یاخته‌ها	منظم	نامنظم
فاصلهٔ بین یاخته‌ها	کم‌تر	زیادتر
استخوان‌ها	در همهٔ استخوان‌ها؛ میزان و محل قرارگیری متفاوت است.	

گروه آموزشی ماز

۱۹۵- **با توجه به شکل مقابل که بخشی از دستگاه حرکتی در انسان است، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**



«شکل روبه‌رو می‌تواند مربوط به مفصل ..... باشد و به‌طور حتم .....»

الف- لولایی زانو ـ بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، در کاهش اصطکاک سر استخوان‌ها نقش دارد.

ب- گوی ـ کاسه‌ای لگن ـ در بخش «۴» همانند بخش «۱»، رشته‌های کلاژن به‌فراوانی وجود دارند.

ج- بین استخوان بازو و زند زبرین ـ بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، با غضروف مفصلی تماس مستقیم دارد.

د- متحرک بین انگشتان دست ـ بخش «۲» همانند بخش «۴»، انواعی از رشته‌ها و مادهٔ زمینه‌ای غیرمایع دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۳ ـ متوسط ـ چندموردی ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ ترکیبی ـ مفهومی)

فقط مورد (د)، صحیح است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ استخوان، ۲ـ غضروف مفصلی، ۳ـ پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و ۴ـ کپسول مفصلی.

بررسی همهٔ موارد:

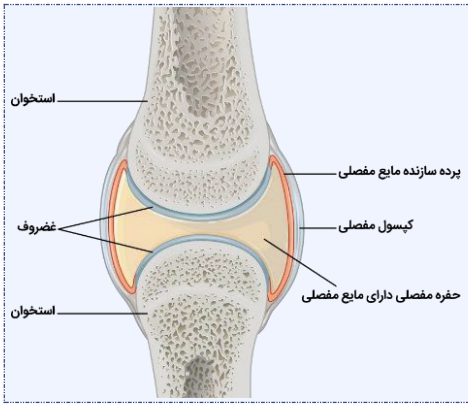
الف) پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، مایع مفصلی را تولید و ترشح می‌کند. مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند. این مورد، به‌خاطر «برخلاف» غلط هست.

ب) کپسول مفصلی، بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) دارد. در بافت پیوندی متراکم همانند استخوان، رشته‌های کلاژن به‌فراوانی وجود دارند. *پس چرا این مورد غلطه؟ به شکل نگاه کنین. پی داخل شکل می‌بینین؟ آیا این شکل می‌تونه نشون‌دهندهٔ مفصل بین استخوان ران و نیم‌لگن باشه؟ به‌نظرم خیلی مشخصه که نه نمی‌تونه ولی اگه شک دارین، به شکل‌های کتاب درسی نگاه کنین و شکل ساختاری مفصل لگن و همچنین استخوان نیم‌لگن رو دقیق‌تر بررسی کنین.*

ج) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، هم استخوان و هم پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، به‌طور مستقیم در تماس با غضروف مفصلی قرار دارند.

د) در بافت پیوندی متراکم و غضروف، همانند سایر انواع بافت پیوندی، انواعی از رشته‌های پروتئینی و مادهٔ زمینه‌ای وجود دارد. مادهٔ زمینه‌ای در بافت پیوندی خون، مایع و در سایر انواع بافت‌های پیوندی غیرمایع (جامد یا نیمه‌جامد) است.

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ مفصل (۰۷ ـ ۱۱۳)



- دو استخوان نشان داده‌شده در شکل، استخوان دراز است. بنابراین، شکل نمی‌تواند نشان‌دهندهٔ مفصل گوی ـ کاسه‌ای یا لغزنده باشد؛ چون در این مفاصل، استخوان غیردراز هم وجود دارد.
- صفحهٔ رشد در دو سر استخوان‌های نشان داده‌شده در شکل بسته شده است.
- پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی با کپسول مفصلی، استخوان، غضروف و مایع مفصلی تماس مستقیم دارد.
- استخوان با غضروف، کپسول مفصلی، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، رباط و زردپی تماس مستقیم دارد ولی با مایع مفصلی در تماس نیست.
- غضروف مفصلی با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، مایع مفصلی و استخوان در تماس است ولی تماسی با کپسول مفصلی ندارد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۹۶- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) طول یک کمیت اصلی می‌باشد و فشار و جریان الکتریکی کمیت نرده‌ای هستند.

ب) در مدل سازی سقوط برگ پهن یک درخت می‌توان آن را ذره فرض کرد.

ج) در «تشکیل تصویر یک درخت در دوربین عکاسی» به دلیل دور بودن خورشید (چشمه نور)، پرتوها را به صورت موازی مدل‌سازی می‌کنیم.

د) در مدل‌سازی «پرتاب ماهواره به فضا» از تغییر نیروی جاذبه گرانشی زمین صرف‌نظر می‌کنیم.

هـ) در مدل‌سازی پرواز یک هواپیما می‌توان نیرویی که هوا به هواپیما وارد می‌کند را نادیده گرفت.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲

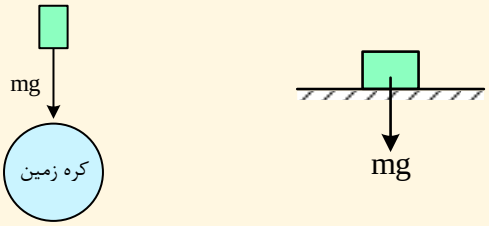
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۰	۸		دهم	فیزیک و اندازه‌گیری		☒	☒		ساده

مدل‌سازی

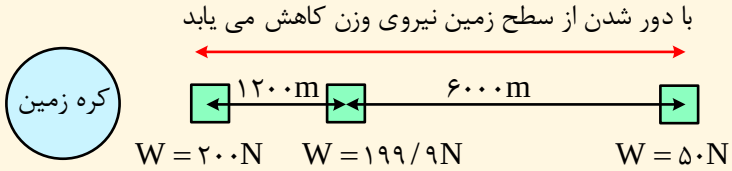
مدل‌سازی در فیزیک فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی آنقدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

هنگام مدل‌سازی یک پدیدهٔ فیزیکی، اثرهای جزئی را نادیده می‌گیریم و اثرهای مهم و تعیین کننده را در مسئله اعمال می‌کنیم.

نکته: هرگز نمی‌توان از نیروی وزن صرف‌نظر کرد. یعنی نیروی وزن (mg) را در تمامی سوالات به عنوان اولین نیرو در راستای قائم به سمت زمین ترسیم می‌کنیم.

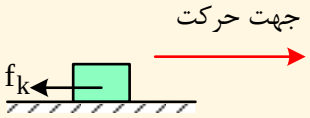


می‌دانیم که با افزایش ارتفاع از سطح زمین نیروی وزن کاهش می‌یابد. ولی اگر تغییر ارتفاع زیاد نباشد می‌توان از تغییر نیروی گرانش صرف‌نظر کرد و وزن را ثابت در نظر گرفت.

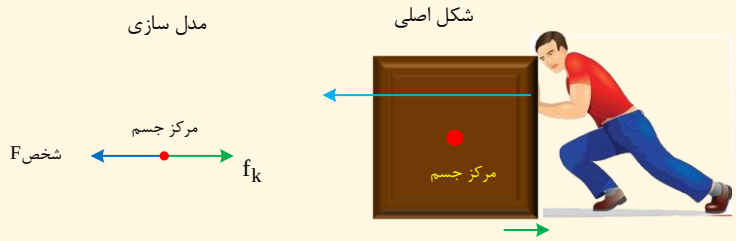


نکته: در اجسام متحرک، اصطکاک را خلاف جهت حرکت جسم ترسیم می‌کنیم.

فقط و فقط زمانی می‌توان از نیروی اصطکاک صرف‌نظر کرد که سطح کاملاً صاف و صیقلی باشد.



نکته: در فیزیک اصولاً اجسام را به صورت ذره فرض می‌کنیم و به جای کل جسم فقط مرکز جسم را رسم می‌کنیم.



نکات مربوط به مدل‌سازی این شکل:

در این شکل چون نیروی شخص بزرگتر از اصطکاک ترسیم شده است جعبه به سمت چپ حرکت می‌کند.

نیروی وزن و نیروی عمودی سطح به علت متوازن بودن یکدیگر را خنثی کرده‌اند به همین علت آن‌ها را ترسیم نکرده‌ایم.

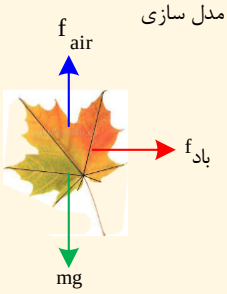
نکته: مقاومت شاره (هوا) را همواره خلاف جهت حرکت جسم رسم می‌کنیم. اصولاً زمانی می‌توان از مقاومت شاره چشم‌پوشی کرد که ابعاد جسم در مقایسه با وزن جسم کوچک باشد.

پس در سوالاتی مثل حرکت پر، چترباز، بالون و قایق بادبانی نمی‌توان از مقاومت هوا و وزش باد چشم‌پوشی کرد.

مثال) مدل‌سازی سقوط برگ درخت

شکل اصلی

مدل سازی



نکات مربوط به مدل‌سازی این شکل:

۱) چون در نهایت برگ به سمت پایین حرکت می‌کند پس نیروی وزن از مقاومت هوا بزرگتر است.

۲) اگر به شکل دقت کنید متوجه می‌شوید که برگها به سمت راست متمایل شده‌اند و این نشان از وزش باد به سمت راست دارد به همین علت نیروی وزش باد را به سمت راست ترسیم کرده‌ایم.

۳) با وجود سبک بودن برگ، نیروی وزن یک اثر مهم و تعیین کننده است و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد چون در صورت صرف‌نظر کردن از وزن هیچ نیرویی وجود ندارد که باعث پایین آمدن برگ شود.

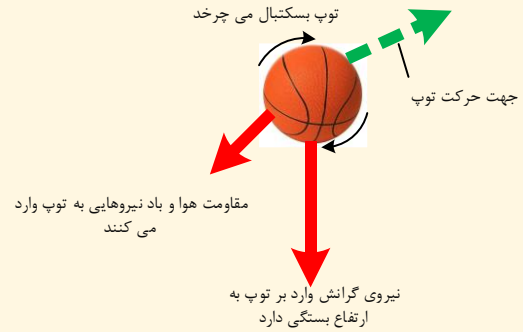
زیرذره‌بین: در مدل سازی سقوط برگ چرا نمی‌توان برگ را ذره فرض کرد؟

به علت مقاومت هوا

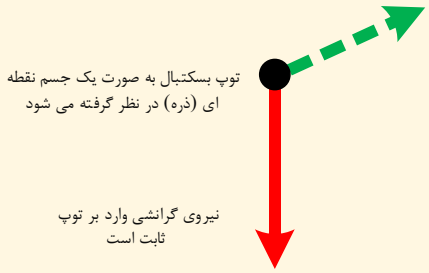
چون اگر برگ درخت را ذره فرض کنیم آن‌گاه مقاومت هوا صفر خواهد شد.

نکته: در حرکت اجسامی مثل توپ می‌توان از چرخش‌های جسم در حین حرکت صرف‌نظر کرد.

توپ بسکتبال در هوا



مدل آرمانی توپ بسکتبال



۱- توپ هنگام حرکت می‌چرخد.
۲- وزن توپ با تغییر ارتفاع تغییر می‌کند.
۳- مقاومت هوا و باد به توپ نیرو وارد می‌کنند.
۴- توپ کره کامل نیست و درزها و برجستگی‌هایی دارد.

۱- از چرخش توپ صرف‌نظر می‌کنیم.
۲- از اثر تغییر نیروی گرانش در اثر تغییر ارتفاع صرف¬نظر می‌کنیم.
۳- اثر مقاومت هوا و باد را نادیده گرفته و فرض می‌کنیم توپ در خلأ حرکت می‌کند.
۴- از ابعاد توپ صرنظر می‌کنیم و آن را یک ذره در نظر می‌گیریم.

در مدل‌سازی توپ بسکتبال اگر به جای مقاومت هوا نیروی جاذبه زمین را نادیده می‌گرفتیم آن‌گاه مدل ما پیش‌بینی می‌کرد که وقتی توپی به بالا پرتاب شود در یک خط مستقیم بالا می‌رود.

مثال) در مدل‌سازی حرکت توپ بسکتبال در هوا چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) اثر مقاومت هوا و باد را نمی‌توان نادیده گرفت.

ب) تنها نیرویی که بر توپ وارد می‌کنیم نیروی وزن است.

ج) از اثر تغییر نیروی جاذبه گرانش زمین در اثر تغییر ارتفاع نمی‌توان صرف‌نظر کرد.

د) از چرخش توپ صرف‌نظر می‌کنیم.

هـ) از ابعاد توپ صرف‌نظر می‌کنیم و آن را یک ذره در نظر می‌گیریم.

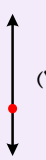
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳

مقاومت هوا و باد تاثیر زیادی روی حرکت توپ ندارد پس می‌توان از آن‌ها صرف‌نظر کرد و فرض کرد توپ در خلأ حرکت می‌کند. چون تغییر ارتفاع توپ زیاد نیست پس می‌توان نیروی وزن را ثابت فرض کرد. پس موارد الف و ج نادرست است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مثال) شخصی در حالت ایستاده جعبه‌ای را در دست خود گرفته است. کدام گزینه مدل‌سازی نیروهای وارد بر جعبه را درست نشان می‌دهد؟

۱) 
۲)
۳)
۴)

پاسخ: گزینه ۱

بر جعبه دو نیروی وزن و نیروی دست شخص وارد می‌شود و چون جعبه ساکن است این دو نیرو متوازن هستند. پس باید هم‌اندازه و خلاف جهت هم رسم شوند.

مثال) چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) در مدل‌سازی حرکت یک قایق بادبانی باید به نیروی باد توجه داشته باشیم. ولی در حرکت قایق پارویی می‌توان از اثر نیروی باد چشم‌پوشی کرد.

ب) در مدل‌سازی راه رفتن، از اصطکاک بین کفش و زمین چشم‌پوشی می‌کنیم.

ج) نادیده گرفتن مقاومت هوا در سقوط قطره باران

د) در حرکت یک کشتی روی سطح آب می‌توان نیروی شناوری را نادیده گرفت.

هـ) در مدل‌سازی پرواز یک هواپیما می‌توان نیرویی که هوا به هواپیما وارد می‌کند را نادیده گرفت.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳

ب) نادرست: در راه رفتن اثر نیروی اصطکاک بین کفش و زمین مهم است.

ج) نادرست: اگر مقاومت هوا را در سقوط قطره‌های باران نادیده بگیریم طبق بحث تندی حدی، تندی قطره‌ای که از ارتفاع دو کیلومتر سقوط می‌کند ۲۰۰ متر بر ثانیه خواهد شد، در حالی که مقدار واقعی آن کمتر از ۱۰ متر بر ثانیه است.

د) نادرست: نیروی شناوری عامل شناور ماندن کشتی روی سطح آب است و نمی‌توان آن را نادیده گرفت.

هـ) نادرست: نیرویی که هوا به هواپیما وارد می‌کند یکی از عوامل اصلی نیروی بالابر هواپیما است و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی

اساس تجربه و آزمایش، اندازه‌گیری است و برای بیان نتایج اندازه‌گیری، به طور معمول از عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌کنیم.

در فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه‌گرفت کمیت فیزیکی گفته می‌شود.

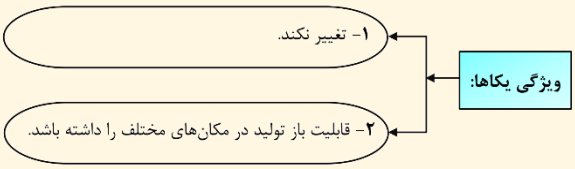
طول، جرم، تندی، نیرو و زمان کمیت هستند چون قابل اندازه‌گیری می‌باشند.

خوشحالی، دوست داشتن، مزه و زیبایی کمیت نیستند چون قابل اندازه‌گیری نمی‌باشند.

وقتی صحبت از اندازهٔ یک کمیت می‌شود منظور عدد و یکا است. اندازه = عدد + یکا

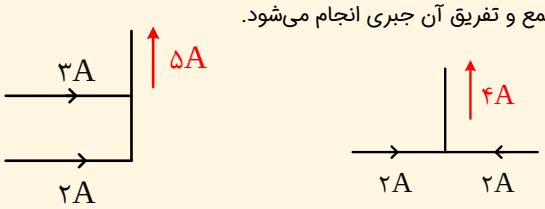
تعداد کمیت‌های فیزیکی آن چنان زیاد است که تعیین یکای مستقل برای همهٔ آن‌ها در عمل ناممکن است.

برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.

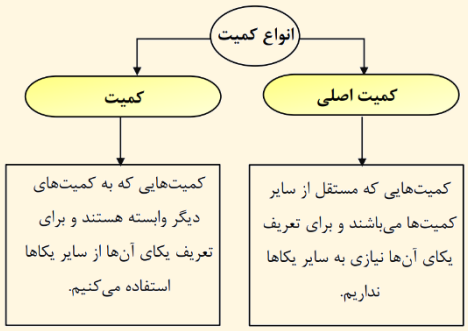


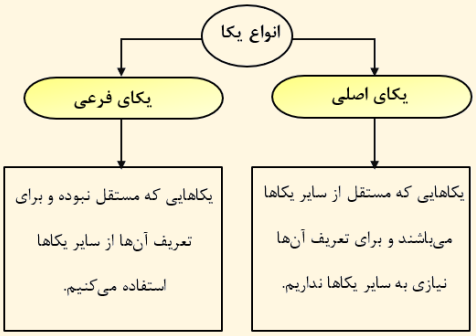
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

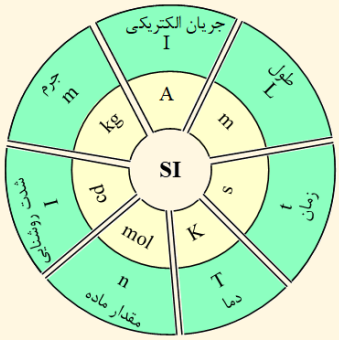
آیا هر کمیتی که جهت دارد، برداری هست؟ خیر
شدت جریان الکتریکی با اینکه جهت دارد ولی کمیت برداری است. چون جمع و تفریق آن جبری انجام می‌شود.



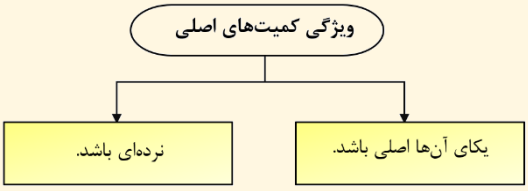
فشار هم یک کمیت برداری است چون جهت ندارد!!
دستگاه یکاهایی که امروز بیشتر مهندسان و دانشمندان علوم در سراسر جهان، به کار می‌برند را اغلب دستگاه متریک می‌نامند، ولی این دستگاه یکاها از سال ۱۹۶۰ میلادی، به طور رسمی، دستگاه بین‌المللی (SI) نامیده شده است.
مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها ۷ کمیت را به عنوان کمیت اصلی انتخاب کرد که اساس دستگاه بین‌المللی یکاها را تشکیل می‌دهند. یکای این کمیت‌ها را یکاهای اصلی می‌نامند. سایر یکاهای دیگر را که بر حسب یکاهای اصلی بیان می‌شوند، یکاهای فرعی می‌نامند.
بسیاری از کمیت‌های فیزیکی مستقل از یکدیگر نیستند و توسط رابطه‌ها و تعریف‌های فیزیکی به یکدیگر وابسته‌اند که این وابستگی به ما کمک می‌کند تا لازم نباشد برای همه کمیت‌های فیزیکی یکای مستقل تعریف کنیم.
برای برخی از یکاهای پرکاربرد فرعی به احترام فعالیت‌های علمی دانشمندان گذشته نامی مخصوص قرار دادند مثلاً یکای نیرو را نیوتن نامیده‌اند.







جدول کمیت‌های اصلی					
کمیت	نماد	یکای SI	نوع	نوع	یکای غیر SI
طول	L	متر m	نرده‌ای	اصلی	in,ft,Au
جرم	M	کیلوگرم kg	نرده‌ای	اصلی	گرم، مثقال، تن
زمان	t	ثانیه s	نرده‌ای	اصلی	min,h,day
دما	T	کلوین k	نرده‌ای	اصلی	سانتی‌گراد
مقدار ماده	N	مول mol	نرده‌ای	اصلی	
جریان الکتریکی	I	آمپر A	نرده‌ای	اصلی	
شدت روشنایی	I	کَندِلا (شمع) cd	نرده‌ای	اصلی	



چند نکته کلی و مهم از مبحث انواع کمیت‌ها:

برای نمایش کمیت‌های برداری، روی نماد آن یک پیکان رسم می‌شود مثلاً نیرو را به صورت $\vec{F}$ نمایش می‌دهیم. وقتی اندازه یک کمیت برداری را بخواهیم به دو صورت F یا $|\vec{F}|$ آن را نمایش می‌دهیم.

اگر علامت پیکان بالای یک کمیت برداری نیاید مانند F و a تنها اندازهٔ آن کمیت برداری شامل عدد و یکا بیان شده است.

تمامی کمیت‌هایی که یکای آن‌ها ژول است نرده‌ای و فرعی می‌باشند. (کار ـ گرما ـ انرژی پتانسیل و جنبشی و مکانیکی و ...)

کمیت جابه‌جایی یک کمیت فرعی است ولی یکای آن یعنی متر یک یکای اصلی محسوب می‌شود.

تمامی میدان‌ها کمیت برداری و فرعی می‌باشند. (میدان الکتریکی ـ میدان مغناطیسی ـ شتاب گرانشی زمین (g))

پاسخ تشریحی تست:

موارد (ب) و (د) و (هـ) نادرست است.

ب) همانطور که گفتیم چون در سقوط برگ درخت نیروی مقاومت هوا اثری مهم است پس نمی‌توان آن را ذره فرض کرد.

د) چون تغیر ارتفاع ماهواره زیاد است نمی‌توان وزن را ثابت فرض کرد.

هـ) یکی از نیروهای اصلی وارد بر هواپیما، نیروی شناوری است که به سمت بالا می‌باشد و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

گروه آموزشی ماز

۱۹۷- فاصلهٔ میان دو شهر ۲۶۰۰۰ یارد است. این فاصله چند فرسنگ است؟ (۱ یارد برابر ۳ فوت، هر فوت برابر ۱۲ اینچ، هر اینچ حدود ۲/۵cm، هر ذرع معادل ۱۰۴cm و هر فرسنگ معادل ۶۰۰۰ ذرع است.)

۱) ۱/۲۵ ۲) ۳ ۳) ۳/۷۵ ۴) ۴/۲

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۵	۹	۹		دهم	فیزیک و اندازه‌گیری		☒	☒		متوسط

پیشوندهای یکاها: هرگاه در اندازه‌گیری‌ها با اندازه‌های بسیار بزرگ‌تر یا بسیار کوچک‌تر از یکاهای اصلی آن کمیت مواجه شویم، از پیشوندهای یکاهایی که در جدول زیر آمده است، استفاده می‌کنیم.

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
$۱۰^{۲۴}$	یوتا	Y	$۱۰^{-۲۴}$	یوکتو	y
$۱۰^{۲۱}$	زِتا	Z	$۱۰^{-۲۱}$	زِپتو	z
$۱۰^{۱۸}$	اِگزا	E	$۱۰^{-۱۸}$	آتو	a
$۱۰^{۱۵}$	پِتا	P	$۱۰^{-۱۵}$	فِمتو	f
$۱۰^{۱۲}$	تِرا	T	$۱۰^{-۱۲}$	پیکو	p
$۱۰^{۹}$	گیگا(جیگا)	G	$۱۰^{-۹}$	نانو	n
$۱۰^{۶}$	مِگا	M	$۱۰^{-۶}$	میکرو	μ
$۱۰^{۳}$	کیلو	k	$۱۰^{-۳}$	میلی	m
$۱۰^{۲}$	هِکتو	h	$۱۰^{-۲}$	سانتی	c
$۱۰^{۱}$	دِکا	da	$۱۰^{-۱}$	دِسی	d

توجه: حفظ کردن ضریب پیشوندها از ترا در جدول سمت راست و از پیکو از جدول سمت چپ تا پایین جدول لازم است.

تبدیل یکا: برای تغییر یکای یک کمیت می‌توان از روش زنجیره‌ای استفاده کرد. در این روش، اندازهٔ کمیت را در یک ضریب تبدیل (نسبتی از یکاها که برابر عدد یک است) ضرب می‌کنیم. به مثال زیر توجه کنید:

مثال: $۵۲cm$ چند **mm** است؟

می‌دانیم که هر $۱cm$ برابر $۱۰mm$ است. بنابراین $\frac{۱cm}{۱۰mm}=۱$ یا $\frac{۱۰mm}{۱cm}=۱$ که ضریب تبدیل مناسب برای این سؤال $\frac{۱۰mm}{۱cm}=۱$ است. بنابراین داریم:

$$۵۲cm=(۵۲cm)(۱)=(۵۲cm)\times(\frac{۱۰mm}{۱cm})=۵۲۰mm \Rightarrow ۵۲cm=۵۲۰mm$$

توجه داشته باشید ما در روند حل تست قطعاً به این صورت عمل نمی‌کنیم. با کمک پیشوند یکاها سریع‌تر کار تبدیل واحد را انجام می‌دهیم.

خروار، من تبریز، سیر، مثقال، نخود و گندم از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه‌گیری جرم است. این یکاها به صورت زیر به یکدیگر مرتبط‌اند:

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز
۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ مثقال
۱ مثقال = ۲۴ نخود = ۹۶ گندم

مثال:
یک مثقال تقریباً ۴/۶ گرم است، ۵ سیر چند گرم است؟

اگر سیر را با se و مثقال را با M نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$۵\text{se}\times\frac{۶۴۰\text{M}}{۴۰\text{se}}\times\frac{۴/۶\text{gr}}{۱\text{M}}=۳۶۸\ \text{gr}$$

به کمک تبدیل یکای زنجیره‌ای داریم:

$$۲۶۰۰۰\text{yd}=۲۶۰۰۰\text{yd}\times\frac{۳\text{ft}}{۱\text{yd}}\times\frac{۱۲\text{in}}{۱\text{ft}}\times\frac{۲/۵\text{cm}}{۱\text{in}}\times\frac{۱\ \text{ذرع}}{۱۰۴\text{cm}}\times\frac{۱\ \text{فرسنگ}}{۶۰۰۰\ \text{ذرع}}$$

$$\Rightarrow ۲۶۰۰۰\text{yd}=\frac{۲۶۰۰۰\times۳\times۱۲\times۲/۵}{۱۰۴\times۶۰۰۰}=\frac{۲۶\times۳\times۱۲\times۲/۵}{۱۳\times۶}=\frac{۱۵}{۴}=۳/۷۵\ \text{فرسنگ}$$

گروه آموزشی ماز

۱۹۸- فاصلهٔ مستقیم دو سیارهٔ A و B از هم ۸۶۴Au و فاصلهٔ مستقیم دو سیارهٔ C و D از هم نیز ۰/۳۶Ly است. اگر مدت زمانی که طول می‌کشد تا نور به‌طور مستقیم از A به B برود، t_{AB} و مدت زمانی که طول می‌کشد تا نور به‌طور مستقیم از C به D برود، t_{CD} باشد، آن‌گاه $t_{CD}-t_{AB}$ برابر با چند شبانه‌روز زمینی است؟

(۱Au = ۱/۵×۱۰^۱۱ m، هر یک سال ۳×۱۰^۷ s و تندی نور در خلأ ۳×۱۰^۸ m/s است.)

۱) ۱۲۰ ۲) ۷۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۱۰	۹		دهم	فیزیک و اندازه‌گیری		☒	☒		سخت

مسافت: مجموع طول‌هایی که برای رفتن از یک مبدأ به مقصد پیموده می‌شود.
تندی متوسط: به نسبت مسافت پیموده شده به مدت زمان صرف شده برای طی این مسافت، تندی متوسط می‌گویند. به عبارتی دیگر داریم:

$$\text{تندی متوسط}=\frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان}}\quad\text{یا}\quad S_{av}=\frac{L}{\Delta t}$$

توجه: مطالب مربوط به مسافت و تندی متوسط رو در فصل ۴ کتاب نهم خوندید و در فصل اول کتاب دوازدهم هم به صورت مفصل بهش پرداخته خواهد شد.

یکای نجومی (AU): میانگین مسافت زمین تا خورشید است، که تقریباً ۱۵۰ میلیون کیلومتر است. $1\text{AU}\simeq۱/۵\times۱۰^{۱۱}\text{m}$

تُندیِ نور در خلاء تقریباً $۳\times۱۰^{۸}\ \text{m/s}$ است.

سال نوری: مسافتی است که نور در مدت یک سال در خلاء می پیماید و آن را با **light year** (**ly**) نشان می‌دهند.

بچه‌ها، ابتدا باید محاسبه کنیم که یک سال نوری معادل با چند متر است:

$$\Delta x=v\Delta t\Rightarrow ۱\text{Ly}=۳\times۱۰^{۸}\times۳\times۱۰^{۷}\Rightarrow ۱\text{Ly}=۹\times۱۰^{۱۵}\text{m}$$

$$\Delta x_{AB}=۸۶۴\text{Au}=۸۶۴\text{Au}\times\frac{۱/۵\times۱۰^{۱۱}\text{m}}{۱\text{Au}}=۸۶۴\times۱/۵\times۱۰^{۱۱}\text{m}=۱۲۹۶\times۱۰^{۱۱}\text{m}$$

$$\Delta x_{CD}=۰/۳۶\text{Ly}=۰/۳۶\text{Ly}\times\frac{۹\times۱۰^{۱۵}\text{m}}{۱\text{Ly}}=۰/۳۶\times۹\times۱۰^{۱۵}\text{m}=۳/۲۴\times۱۰^{۱۵}\text{m}$$

$$t_{AB}=\frac{\Delta x_{AB}}{v_{\text{نور}}}=\frac{۱۲۹۶\times۱۰^{۱۱}}{۳\times۱۰^{۸}}=۴۳۲\times۱۰^{۳}\text{s}=۴۳۲\times۱۰^{۳}\text{s}\times\frac{\text{یک شبانه‌روز}}{۲۴\times۳۶۰۰\text{s}}$$

$$\Rightarrow t_{AB}=۵\ \text{شبانه‌روز}$$

$$t_{CD}=\frac{\Delta x_{CD}}{v_{\text{نور}}}=\frac{۳/۲۴\times۱۰^{۱۵}}{۳\times۱۰^{۸}}=۱/۰۸\times۱۰^{۷}\text{s}=۱/۰۸\times۱۰^{۷}\text{s}\times\frac{\text{یک شبانه‌روز}}{۲۴\times۳۶۰۰\text{s}}$$

$$\Rightarrow t_{CD}=۱۲۵\ \text{شبانه‌روز}$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

شبانه‌روز $\Rightarrow t_{CD} - t_{AB} = ۱۲۵ - ۵ = ۱۲۰$

گروه آموزشی ماز

۱۹۹- در شکل مقابل مقدار مایع درون ظرف را تغییر می‌دهیم و در هر بار جرم و حجم آن را به دست می‌آوریم و در جدول زیر می‌نویسیم. چگالی این مایع چند کیلوگرم بر لیتر است؟

آزمایش	اول	دوم	سوم	چهارم
m(g)	۲۶	۵۰	۲۷	۱۰۰۰
V(cm^3)	۲۰	۵۰	۱۰	۱۰۰۰

۱) $\frac{۶۳}{۴۰}$ ۲) ۱/۱ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۱/۵

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۵	۶	۵	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری		☒	☒		متوسط

درسـنامه: اندازه‌گیری و دقت وسایل اندازه‌گیری

در اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی قطعیت وجود ندارد و همواره خطا وجود دارد. با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری تنها می‌توان خطای اندازه‌گیری را کاهش داد ولی هیچ‌گاه نمی‌توان آن را به صفر رساند.

سه عامل مهم در افزایش دقت اندازه‌گیری:

۱- دقت و حساسیت وسیلهٔ اندازه‌گیری: کم‌ترین مقداری که یک وسیله می‌تواند اندازه‌گیری کند را دقت اندازه‌گیری گویند.

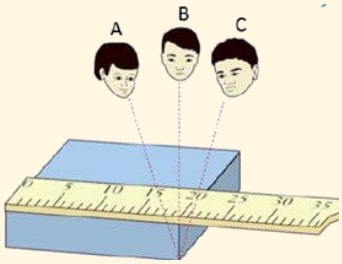
دقت خط‌کشی که تا میلی‌متر مدرج شده بیشتر از دقت خط‌کشی است که تا سانتی‌متر مدرج شده است.

۲) مهارت شخص آزمایشگر: یکی از مهارت‌ها نحوهٔ خواندن نتیجهٔ اندازه‌گیری است.

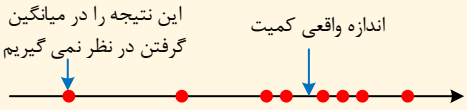
خطای مشاهده، ناشی از اختلاف منظر، در خواندن و گزارش نتیجهٔ اندازه‌گیری تاثیر مهمی دارد.

شخصی که به طور مستقیم (قائم) نتیجهٔ اندازه‌گیری را می‌خواند دقت بیش‌تری نسبت به شخصی که مایل نگاه می‌کند دارد.

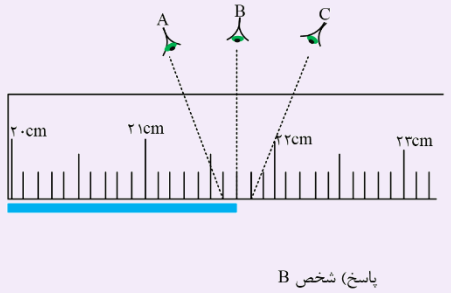
مثلاً در شکل زیر خواندن نتیجهٔ اندازه‌گیری از منظرهای A و C خطا را افزایش می‌دهد در حالی که گزارش شخصی که از منظر B نتیجهٔ اندازه‌گیری را می‌خواند دقت بیشتری دارد.



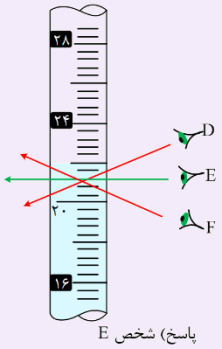
۳) تعداد دفعات اندازه‌گیری: برای کاهش خطا در اندازه‌گیری هر کمیت، معمولاً اندازه‌گیری را چند بار تکرار می‌کنند سپس عددهایی که اختلاف زیادی با بقیه دارند را حذف می‌کنند و میانگین بقیهٔ اعداد را به عنوان نتیجهٔ اندازه‌گیری گزارش می‌کنند.



مثال) در شکل‌های زیر کدام شخص دقت بیشتری دارد.



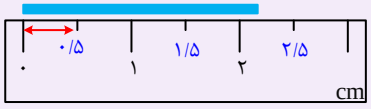
پاسخ) شخص B



پاسخ) شخص E

دقت و حساسیت اندازه‌گیری:
کمترین مقداری که یک وسیله می‌تواند اندزه‌گیری کند را دقت اندازه‌گیری گویند.

مثال) دقت اندازه‌گیری شکل زیر را برحسب سانتی‌متر به دست آورید.



دقت اندازه‌گیری $= ۰/۵cm$

پاسخ تشریحی تست:
ابتدا در هریک از حالت‌ها چگالی را بدست می‌آوریم:

$$۱)\ \rho=\frac{m}{v}=\frac{۲۶}{۲۰}=۱/۳\frac{g}{cm^۳}$$

$$۲)\ \rho=\frac{m}{v}=\frac{۵۰}{۵۰}=۱\frac{g}{cm^۳}$$

$$۳)\ \rho=\frac{m}{v}=\frac{۲۷}{۱۰}=۲/۷\frac{g}{cm^۳}$$

$$۴)\ \rho=\frac{m}{v}=\frac{۱۰۰۰}{۱۰۰۰}=۱\frac{g}{cm^۳}$$

چون $۲/۷\frac{g}{cm^۳}$ با بقیه خیلی اختلاف دارد آن را حذف کرده و از بقیه میانگین می‌گیریم:

$$\rho=\frac{۱/۳+۱+۱}{۳}=۱/۱\frac{g}{cm^۳}=۱/۱\frac{kg}{L}$$

گروه آموزشی ماز

۲۰۰- مخروطی که شعاع خارجی و ارتفاع خارجی آن به ترتیب $5cm$ و $10cm$ است را به طور کامل داخل ظرف لبریز از آب فرو می‌بریم و فضای داخلی آن کاملاً توسط آب پر می‌شود. اگر نسبت حجم فضای داخل مخروط به حجم ظاهری آن برابر $\frac{۴}{۵}$ باشد، چند گرم آب از ظرف بیرون می‌ریزد؟ ($\pi=۳$ و $\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳}$)

۱) ۲۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۵۰

پاسخ: گزینه ٤

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت	
درجه از ۱۰	۱۰	۸	۸		دهم	فیزیک و اندازه‌گیری		☒	☒			

چگالی

جرم یکایِ حجم یک جسم را چگالی آن جسم می‌نامند و آن را با ρ (بخوانید رُ) نشان می‌دهند.

که m جرم و V حجم واقعی جسم است. یکای چگالی در SI، کیلوگرم بر متر مکعب است. $\rho=\frac{m}{V}$

نکته: چگالیِ یک ماده، در دمایِ ثابت، به جرم و حجم آن بستگی ندارد و فقط به جنسِ آن بستگی دارد.

نکته: اگر در اثر گرم کردنِ یک جسم، حجمِ آن افزایش یابد، چگالیِ آن کاهش می‌یابد. چون در رابطه‌ی $\rho=\frac{m}{V}$، صورتِ کسر(جرم) ثابت بوده و مخرج کسر(حجم) افزایش یافته، در نتیجه حاصل کسر که همان چگالی است کاهش می‌یابد. مانند کاهش چگالی آهن در اثر گرم شدن و اگر در اثر سرد کردنِ یک جسم، حجمِ آن کاهش یابد، چگالیِ آن افزایش می‌یابد.

مثال:

مثال: وقتی که می‌گوییم چگالیِ ماده‌ای $۴۵۰۰\frac{kg}{m^۳}$ است، منظور چیست؟

پاسخ: یعنی جرم یک متر مکعب از این ماده ۴۵۰۰ کیلوگرم است.

تمرین: وقتی که می گوییم چگالیِ آهن $۷۸۰۰\frac{kg}{m^۳}$ است، منظور چیست؟

پاسخ: یعنی جرم یک متر مکعب از آهن ، برابر با ..... کیلوگرم است.

ابتدا به محاسبهٔ حجم ظاهری مخروط می‌پردازیم:

$$v_{out}=\frac{۱}{۳}\pi R_{out}^{۲}h_{out}=\frac{۱}{۳}\times ۳\times ۲۵\times ۱۰=۲۵۰cm^{۳}$$

اگر حجم فضای داخل مخروط را با v_{in} نشان دهیم، آن‌گاه داریم:

$$\frac{v_{in}}{v_{out}}=\frac{۴}{۵}\rightarrow v_{in}=\frac{۴}{۵}v_{out}=\frac{۴}{۵}\times ۲۵۰=۲۰۰cm^{۳}$$

حجم ماده‌ای که مخروط از آن ساخته شده برابر با $v_{out}-v_{in}$ است و این همان حجم آبی است که از ظرف بیرون ریخته است:

حجم آب بیرون ریخته $v'=v_{out}-v_{in}=۲۵۰-۲۰۰=۵۰cm^{۳}$

جرم آب بیرون ریخته $m'=\rho_{آب}v'=۱\times ۵۰=۵۰g$

برای تمرین بیشتر سوال کنکور ریاضی ۸۸ رو با هم حل می کنیم:

طول هر ضلع یک مکعب ۱۰ سانتی متر و جرم آن ۶ کیلوگرم است.اگر چگالی این فلز $۸\ gr/cm^{۳}$ باشد، مکعب:

۱) توپُر است و حجم آن $۷۵۰\ cm^{۳}$ است.

۲) توپُر است و حجم آن $۱۰۰۰\ cm^{۳}$ است.

۳) حفره‌ی خالی دارد و حجم حفره $۷۵۰\ cm^{۳}$ است.

۴) حفره‌ی خالی دارد و حجم حفره $۲۵۰\ cm^{۳}$ است.

پاسخ : حجم فلز به کار رفته برابر است با: $V_M=\frac{m_M}{\rho_M}=\frac{۶۰۰۰}{۸}=۷۵۰cm^{۳}$

حجم ظاهری مکعب برابر است با: $V_{ظاهری}=۱۰^{۳}=۱۰۰۰cm^{۳}$

بنابراین درون این مکعب حفره ای وجود دارد و حجم حفره برابر خواهد بود با: $V_{حفره}=۱۰۰۰-۷۵۰=۲۵۰cm^{۳}$

گروه آموزشی ماز

۲۰۱- اگر چگالی ماده‌ای را $۲/۵\frac{gr}{cm^{۳}}$ و جرم هریک از اتم های سازندهٔ آن را $۸\times ۱۰^{-۲۶}kg$ در نظر بگیریم و اتم‌ها نیز به شکل کره باشند، فاصلهٔ بین مرکزهای دو اتم مجاور چند پیکومتر خواهد بود؟ $(\pi=۳)$

۱) ۲×۱۰^{۲} ۲) ۴×۱۰^{۲} ۳) ۴×۱۰^{-۱۰} ۴) ۲×۱۰^{-۱۰}

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۵		دهم	مبحث چگالی		یادگیری تبدیل واحدها	فصل فشار		متوسط

درسنامه:

چگالی: نسبت جرم به حجم یک ماده را چگالی آن ماده گویند. یکای چگالی در SI، $\frac{kg}{m^{۳}}$ می‌باشد که البته با یکاهای دیگری همچون $\frac{gr}{cm^{۳}}$، $\frac{kg}{lit}$ و $\frac{gr}{lit}$ نیز می‌توان آن را بیان کرد. رابطه چگالی یک جسم برابر است با $\rho=\frac{m}{V}$ که در این رابطه ρ چگالی ماده، m جرم ماده و V حجم جسم می‌باشد.

مثال:

چگالی جسمی برابر $۲۰۰۰\frac{kg}{m^{۳}}$ می‌باشد. اگر حجم این جسم برابر $۱۰m^{۳}$ باشد، جرم این جسم را پیدا کنید.

$$\rho=\frac{m}{v}\Rightarrow ۲۰۰۰=\frac{m}{۱۰}\Rightarrow m=۲۰۰۰۰kg$$

تبدیل واحدهای مهم در چگالی:

$$۱\frac{gr}{cm^{۳}}=۱۰۰۰\frac{kg}{m^{۳}}$$

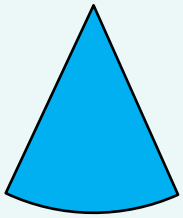
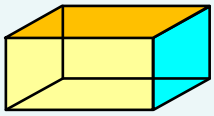
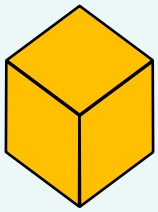
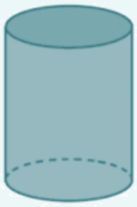
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$$1\frac{gr}{lit}=1\frac{kg}{m^3}$$

$$1\frac{kg}{lit}=1000\frac{kg}{m^3}$$

اگر جرم قطعه سنگی ۲۰ گرم و چگالی آن $2500\frac{kg}{m^3}$ باشد، حجم آن چند سانتی‌متر مکعب است؟

حجم اشکال هندسی مهم:

				
$v=\frac{1}{3}\pi R^2 h$	$v=abc$	$v=a^3$	$v=\pi R^2 h$	$v=\frac{4}{3}\pi R^3$

مثال:

چگالی مکعبی به ضلع ۲ متر و جرم ۱۶کیلوگرم را به‌دست آورید.

$$v=a^3=(2)^3=8m^3$$

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow\rho=\frac{16}{8}=2\frac{kg}{m^3}$$

برای حل این سؤال در مرحله اول چگالی را برحسب $\frac{kg}{m^3}$ می‌نویسیم:

$$\rho=2/5\frac{gr}{cm^3}=2500\frac{kg}{m^3}$$

با استفاده از رابطه چگالی $\left(\rho=\frac{m}{v}\right)$ حجم اتم را پیدا می‌کنیم:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow 2500=\frac{8\times10^{-26}}{V}\Rightarrow V=3/2\times10^{-29}m^3$$

با توجه به سؤال، اتم‌ها را کره در نظر می‌گیریم و فاصلهٔ بین دو اتم مجاور برابر خواهد بود با دو برابر شعاع $(2R)$. از طرفی می‌دانیم رابطهٔ حجم کره برابر است با: $V=\frac{4}{3}\pi R^3$ پس می‌توانیم شعاع را به راحتی پیدا کنیم:

$$V=\frac{4}{3}\pi R^3\Rightarrow 3/2\times10^{-29}=\frac{4}{3}(3)\left(R^3\right)$$

$$R^3=\frac{3/2\times10^{-29}}{4}\Rightarrow R^3=8\times10^{-30}\Rightarrow R=2\times10^{-10}$$

فاصله بین مرکزهای دو اتم مجاور (D) برابر است با دو برابر شعاع و آن را باید به پیکومتر تبدیل کنیم.

$$D=2R=4\times10^{-10}\Rightarrow 4\times10^{-10}m$$

$$D=4\times10^{10}mx\frac{1Pm}{10^{-12}m}=4\times10^2Pm$$

در این تست می‌توانست در آخر سؤال برای تبدیل واحد، از ضریب‌های دیگری نیز استفاده کند بنابراین حفظ کردن جدول ضریب‌ها در کتاب درسی الزامی است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲۰۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) شناور ماندن گیرهٔ فلزی روی سطح آب و تشکیل حباب‌های آب و صابون نمونه‌هایی از وجود کشش سطحی هستند.

ب) قطره‌های آبی که آزادانه سقوط می‌کنند تقریباً کروی‌اند، زیرا سطح قطره مانند یک پوسته کشیده می‌شود و تمایل به بیشینه کردن مساحتش دارد.

ج) به دلیل نیروهای ربایشی که مولکول‌های سطح مایع به یکدیگر وارد می‌کنند، سطح مایع مانند یک پوستهٔ تحت کشش رفتار می‌کند و کشش سطحی روی می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۱	۵		دهم	ویژگی‌های ماده		☒	☒		ساده

مطابق متن کتاب درسی، عبارت‌های (الف) و (ج) صحیح هستند و عبارت (ب) نادرست است. به متن زیر که از کتاب درسی آورده شده است توجه کنید:

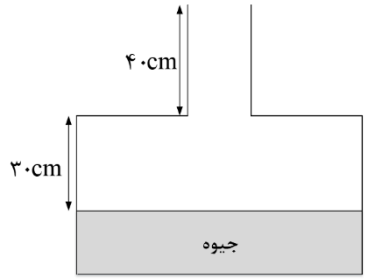
نشستن یا راه‌رفتن برخی حشره‌ها روی سطح آب، شناور ماندن گیرهٔ فلزی کاغذ روی سطح آب و تشکیل حباب‌های آب و صابون تنها نمونه‌هایی از وجود کشش سطحی هستند. کشش سطحی ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است و آن را می‌توان با نیروهای بین مولکولی توضیح داد. به دلیل نیروهای ربایشی که مولکول‌های سطح مایع به یکدیگر وارد می‌کنند، سطح مایع شبیه یک پوستهٔ تحت کشش رفتار می‌کند و کشش سطحی روی می‌دهد. با کشش سطحی همچنین می‌توان توضیح داد که چرا قطره‌هایی که آزادانه سقوط می‌کنند تقریباً کروی‌اند. به ازای حجمی معین، کره نسبت به هر شکل هندسی دیگری، کوچک‌ترین مساحت سطح را دارد. به این ترتیب سطح قطره‌ای که آزادانه سقوط می‌کند مانند یک پوسته کشیده شده، تمایل به کمینه کردن مساحتش را دارد.

این سوال براساس شکل ۲-۸ در فصل دوم کتاب فیزیک دهم رشتهٔ تجربی طرح شده است.

گروه آموزشی ماز

۲۰۳- در شکل مقابل، ابتدا ۱/۲ لیتر آب به ظرف اضافه می‌کنیم و فشار در کف ظرف به اندازهٔ ΔP_1 افزایش می‌یابد. سپس ۱ لیتر روغن نیز به ظرف اضافه می‌کنیم و فشار در کف ظرف، نسبت به حالت قبل به اندازهٔ ΔP_2 افزایش می‌یابد. نسبت $\frac{\Delta P_2}{\Delta P_1}$ کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و آب ρ = روغن $0/8\rho$)

۱) ۱
۲) ۱/۲
۳) ۱/۸
۴) ۰/۸



(سطح مقطع قسمت بالا و پایین ظرف به ترتیب $20cm^2$ و $60cm^2$ است.)

پاسخ: گزینه۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۹	۸	۹		دهم	فشار		☒	☒		سخت

فشار مطلق:

فشار کل ناشی از فشار مایع و فشار هوا در عمق h از سطح آزاد مایع:

فشار مطلق $P = P_0 + \rho gh$

P_0 فشار ناشی از هوا برحسب Pa ، g شتاب گرانش برحسب $\frac{m}{s^2}$ ، h ارتفاع برحسب m ، ρ چگالی مایع بر حسب $\frac{Kg}{m^3}$

نکته ۱) نقاطی که در یک مایع و در فاصله یکسانی از سطح مایع قرار دارند، دارای فشار یکسانی بوده و هم تراز و هم فشار هستند.

نکته ۲) حواست به تبدیل واحد باشه.

نکته ۳) اگر اختلاف فشار را در مایعات خواستند(حتی با در نظر گرفتن فشار هوا) می توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$\Delta P = \rho g \Delta h$

دقت کنید که ارتفاع ستون جیوه برایمان مهم نیست! چرا که به دنبال افزایش فشار ناشی از اضافه شدن آب و نیز روغن هستیم. حجم خالی قسمت پایین ظرف $۱۸۰cm^۳$ است. در ابتدا که ۱/۲ لیتر یعنی $۱۲۰cm^۳$ آب اضافه می‌کنیم، $۶۰cm^۳$ از حجم قسمت پایین ظرف باز هم خالی می‌ماند. فعلاً بریم ارتفاع ستون آب رو پیدا کنیم:

$$V_{آب} = A_{\text{قسمت پایین}} \times h_{آب} \Rightarrow ۱۲۰ = ۶۰ \times h_{آب} \Rightarrow h_{آب} = ۲cm$$

در ادامه که ۱ لیتر یعنی $۱۰۰۰cm^۳$ روغن اضافه می‌کنیم، اون $۶۰cm^۳$ حجم خالی از قسمت پایین ظرف نه تنها کاملاً پر می‌شود، بلکه به اندازهٔ $۴۰cm^۳$ هم از حجم قسمت بالایی ظرف پر می‌شود. پس بخشی از ارتفاع ستون روغن مربوط به قسمت پایین ظرف و بخشی نیز مربوط به قسمت بالای ظرف است:

$$\begin{matrix} ۶۰ = ۶۰h_۱ \Rightarrow h_۱ = ۱cm \\ ۴۰۰ = ۲۰h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۲۰cm \end{matrix} \Rightarrow h_{روغن} = h_۱ + h_۲ = ۱۰ + ۲۰ = ۳۰cm$$

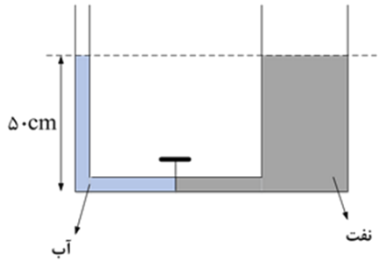
$\Delta P_۱$ ناشی از فشار ستون آب و $\Delta P_۲$ ناشی از فشار ستون روغن است:

$$\frac{\Delta P_۲}{\Delta P_۱} = \frac{\rho_{روغن} gh_{روغن}}{\rho_{آب} gh_{آب}} = \frac{\rho_{روغن}}{\rho_{آب}} \times \frac{h_{روغن}}{h_{آب}} = \frac{۴}{۵} \times \frac{۳۰}{۲۰} = \frac{۶}{۵} = ۱/۲$$

گروه آموزشی ماز

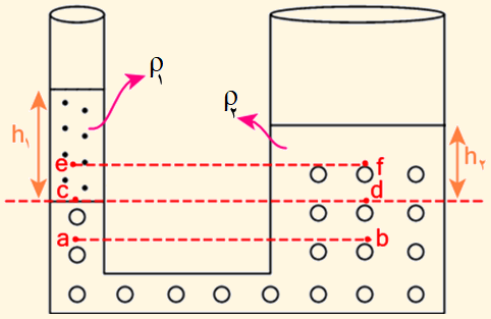
۲۰۴- در شکل مقابل، قطر قاعدهٔ لولهٔ سمت راست، $\sqrt{۳}$ برابر قطر قاعدهٔ لولهٔ سمت چپ است. اگر شیر رابط بین دو طرف را باز کنیم؛ بعد از رسیدن به تعادل، اختلاف ارتفاع سطح آزاد در دو لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$، $\rho_{نفت} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳}$، $\rho_{آب} = ۱\frac{g}{cm^۳}$ و حجم لولهٔ افقی ناچیز است.)

۱) ۲/۵
۲) ۵
۳) ۷/۵
۴) ۱۰



پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیبی	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۸	۸		دهم	فشار		☒	☒		متوسط



دو نقطه‌ی e و f روبه‌روی هم هستند پس هم تراز هستند ولی چون در دو مایع مختلف قرار دارند پس هم فشار نیستند! $P_e \neq P_f$

دو نقطه‌ی a و b روبه‌روی هم هستند و نیز در داخل یک نوع مایعِ پیوسته قرار دارند پس هم تراز و هم فشار هستند. $P_a = P_b$

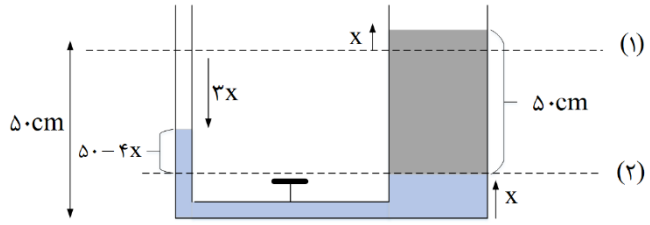
سوال) بالاترین دو نقطه‌ای که هم تراز و هم فشار هستند را نشان دهید؟
آفففرین، دو نقطه‌ی c و d

توجه دارید که مرز جدایی دو مایع، در حقیقت متعلق به هر دو مایع است و به همین دلیل، فشارِ دو نقطه‌ی هم ترازِ c و d برابر است.

نکته) بالاترین سطحی را که زیرش یک نوع مایع پیوسته وجود داشته باشد را ملاکِ حل لوله‌های U شکل قرار می‌دهیم.

$$P_c = P_d \Rightarrow P_. + \rho_۱ gh_۱ = P_. + \rho_۲ gh_۲ \Rightarrow \rho_۱ h_۱ = \rho_۲ h_۲ \quad (۱)$$

بعد از باز شدن شیر رابط، چون چگالی آب بیشتر از چگالی نفت است، پس آب ته‌نشین می‌شود و به سمت شاخهٔ راست جریان می‌یابد.
بچه‌ها حجم آب جابه‌جا شده در لولهٔ سمت چپ و لولهٔ سمت راست یکسان است پس:



در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$V_{چپ} = V_{راست} \Rightarrow A_{چپ} x_{چپ} = A_{راست} x_{راست}$

$D_{راست} = \sqrt{۳}\, D_{چپ}$

$\xrightarrow{A \propto D^۲} x_{چپ} = ۳x_{راست}$

پس اگر آب در شاخهٔ سمت راست به اندازهٔ x بالا برود، باید در سمت چپ به اندازهٔ ۳x پایین بیاید.

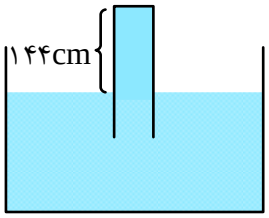
$\rho_{آب} h_{آب} = \rho_{نفت} h_{نفت} \Rightarrow ۱(۵۰-۴x) = ۰/۸(۵۰) \Rightarrow ۵۰-۴x = ۴۰ \Rightarrow ۴x = ۱۰ \Rightarrow x = ۲/۵cm$

اختلاف ارتفاع سطح آزاد دو مایع $= ۴x = ۱۰cm$

گروه آموزشی ماز

۲۰۵- مطابق شکل، لوله‌ای به طول ۲ متر درون مایعی قرار گرفته است و به سقف لوله به مساحت $۲/۵cm^۲$ نیرویی برابر ۱۳/۶ نیوتون از طرف مایع وارد می‌شود. لوله را چند سانتی‌متر دیگر درون مایع فرو ببریم تا نیرویی که مایع بر سقف لوله وارد می‌کند، ۰/۶۸ نیوتون افزایش یابد؟

$(\rho_{جیوه} = ۱۳/۶ \frac{gr}{cm^۳}, P_۰ = ۷۶cmHg, g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۴
۲) ۸
۳) ۶
۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۲	۱۰	۷		دهم	ویژگی‌های ماده		☒	☒		

درسنامه:

برای محاسبهٔ فشار یک جسم جامد می‌توانیم همواره از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

$$P = \frac{F}{A}$$

فشار برحسب Pa : P اندازهٔ نیروی عمود برسطح N : F مساحت مقطع جسم برحسب $m^۲$: A

اگر جسم روی یک سطح در حال سکون باشد، نیروی F برابر وزن جسم خواهد بود.

$$F = W$$

این سوال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم:

گام اول: محاسبهٔ فشار وارد بر سقف لوله با توجه به نیروی وارد بر آن:

$$P_{سقف} = \frac{F}{A} = \frac{۱۳/۶}{۲/۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۵۴۴۰۰Pa$$

گام دوم: محاسبهٔ چگالی مایع:

$$P_۰ = P_{سقف} + \rho gh \Rightarrow ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۷۶ = ۵۴۴۰۰ + \rho \times ۱۰ \times ۱/۴۴ \Rightarrow ۱۰۳۳۶۰ = ۵۴۴۰۰ + ۱۴/۴\rho$$

$$\Rightarrow ۴۸۹۶۰ = ۱۴/۴\rho \Rightarrow \rho = \frac{۴۸۹۶۰}{۱۴/۴} = ۳۴۰۰ \frac{kg}{m^۳}$$

گام سوم: اگر لوله به اندازهٔ x، بیشتر از قبل درون مایع فرو برود، فشار وارد بر سقف به اندازهٔ $\Delta P = \rho gx$ افزایش می‌یابد و در نتیجه نیروی وارد بر سقف به اندازهٔ $\Delta F = \rho g \times A$ زیاد می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta F = \rho gxA \Rightarrow ۰/۶۸ = ۳۴۰۰ \times ۱۰ \times x \times ۲/۵ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow ۰/۶۸ = ۳۴ \times ۰/۲۵x$$

$$\Rightarrow x = \frac{۰/۶۸}{۳۴ \times ۰/۲۵} = \frac{۸}{۱۰۰} m = ۸cm$$

توجه) در پاسخ این سوال در گام‌های اول و دوم، فشار را برحسب پاسکال محاسبه کردیم و محاسبات را انجام دادیم. شما سعی کنید برای تمرین بیشتر، حتماً یک بار محاسبات گام‌های اول و دوم را برحسب سانتی‌متر جیوه هم انجام دهید و ببینید که کدام روش سریع‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۲۰۶- لوله بلندی به صورت قائم نگه داشته شده و در آن تا ارتفاع ۱۸cm جیوه ریخته شده است. اگر فشار هوا ۹۷/۲kPa باشد، با اضافه کردن ۴۵cm جیوه به مقدار جیوه موجود در لوله، فشار کل در ته لوله چند برابر می‌شود؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و $\rho_{\text{جیوه}}=۱۳/۵\frac{g}{cm^۳}$)

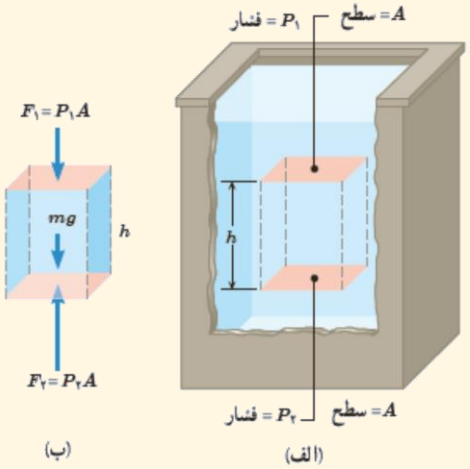
۱) $\frac{۱۳}{۱۰}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۱۱}{۱۰}$

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیبی	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۱۰	۶		دهم	فشار		☒	☒		متوسط

محاسبه فشار در شاره

برای محاسبهٔ فشار ناشی از وزن یک شارهٔ ساکن، یک مکعب مستطیل به ارتفاع h و سطح مقطع A را در داخل یک شاره ساکن در نظر می‌گیریم. مطابق شکل الف، فشار در سطح بالایی این مکعب مستطیل را $p_۱$ و فشار در سطح پایین آن را با $p_۲$ نمایش می‌دهیم.



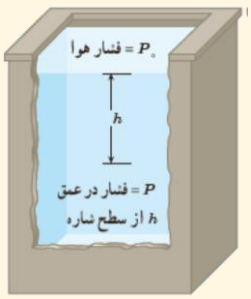
حال مطابق شکل ب، سه نیرو در راستای قائم به این بخش (یا حجم) از شاره وارد می‌شود. از طرفی طبق قانون اول نیوتن مجموع این سه نیرو باید اثر همدیگر را خنثی کنند (چون شاره ساکن است). بنابراین داریم:

مطابق شکل ب: $F_۲-F_۱-mg=۰\Rightarrow F_۲=F_۱+mg \xrightarrow[m=\rho V]{\rho=\frac{F}{A}\to F=\rho A}$

$\rho_۲A=\rho_۱A+\rho vg \xrightarrow{v=Ah} \rho_۲A=\rho_۱A+\rho Ahg \xrightarrow{\text{طرفین را تقسیم بر } A \text{ می‌کنیم.}} \boxed{p_۲=\rho_۱+\rho gh}$

حال اگر این مکعب مستطیل (مطابق شکل) قاعدهٔ بالایی آن روی سطح شاره و قاعده پایینی آن هم در عمق h از سطح شاره قرار داشته باشد، آن موقع فشار وارد بر این مکعب مستطیل برابر است با:

$p_۱=p_۰$ (فشارجو) $\longrightarrow \boxed{p=\rho_۰+\rho gh}$ ← این همان فشار کل در عمق **h** از سطح آزاد شاره است.



بایستی نسبت فشار کل (پیمانه‌ای P = کل $P_۰+P$) را بدست بیاوریم:

$P_۰=۹۷/۲kPa=۹۷۲۰۰ \xrightarrow{P_۰=\rho_{Hg}gh_{Hg}} ۹۷۲۰۰=۱۳۵۰۰\times۱۰\times h_{Hg}$

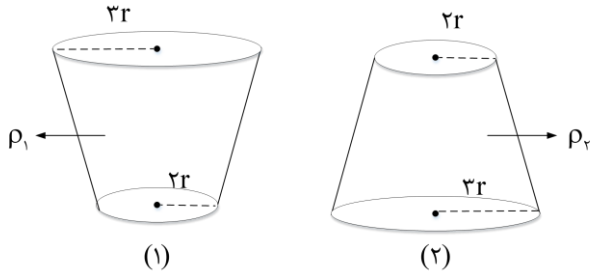
$\Rightarrow h_{Hg}=\frac{۹۷۲}{۱۳۵۰}=۰/۷۲=۷۲cm$

پس فشار هوا، ۷۲ سانتی متر جیوه است.

$$\frac{P_{t2}}{P_{t1}}=\frac{P_0+h_1+h_2}{P_0+h_1}=\frac{۷۲+۱۸+۴۵}{۷۲+۱۸}=\frac{۱۳۵}{۹۰}=۱/۵$$

گروه آموزشی ماز

۲۰۷- در شکل زیر، دو مخروط مشابه هم با دو مایع به چگالی‌های ρ_2 و $\rho_1=2\rho_2$ کاملاً پر شده‌اند. به ترتیب نسبت فشار ناشی از مایع‌ها در کف ظرف‌ها $(\frac{P_1}{P_2})$ و نسبت های نیروهای وارد از طرف مایع‌ها بر کف ظرف‌ها $(\frac{F_1}{F_2})$ کدام است؟



۱) ۱ ، $\frac{۴}{۹}$

۲) ۲ ، $\frac{۸}{۹}$

۳) ۱ ، $\frac{۸}{۹}$

۴) ۲ ، $\frac{۴}{۹}$

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۷	۵		دهم	فشار		☒	☒		متوسط

فشار: نیروی عمودی وارد بر سطح را فشار می‌گویند و یکای اندازه‌گیری آن در SI پاسکال (Pa) است و از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\text{فشار (Pa)} \rightarrow \rho=\frac{F\longrightarrow \text{نیرو (N)}}{A\longrightarrow \text{مساحت } (m^2)}$$

تست سراسری ریاضی۸۸ خارج

یک لولهٔ استوانه‌ای قائم تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر از جیوه پر شده است. اگر قطر داخلی لوله $2cm$ باشد، نیرویی که از طرف جیوه بر ته لوله وارد می‌شود، تقریباً چند نیوتون است؟ $(\pi\simeq ۳\ ,\ g=۱۰\frac{m}{s^2}\ ,\ \rho_{\text{جیوه}}=۱۳/۶\frac{gr}{cm^3})$

پاسخ: گزینه (۱)

مساحت قاعدهٔ استوانه برابر است با:

$$A=\pi r^2=۳\times ۱^2=۳cm^2=۳\times ۱۰^{-4}m^2$$

از طرفی نیروی وارد از طرف جیوه بر ته لوله برابر است با:

$$F=PA=\rho ghA=\left(۱۳/۶\times ۱۰^3\right)\times ۱۰\times ۰/۱\times ۳\times ۱۰^{-4}=۴/۰۸N\Rightarrow F\simeq ۴N$$

فشار

در جامدات

بزرگی نیروی عمودی وارد بر یکای سطح را فشار وارد بر سطح گویند که یک کمیت نرده‌ای است.

✓ در جامدهای همگن و توپر (مانند استوانهٔ قائم، مکعب و مکعب مستطیل) می‌توان از رابطهٔ $P=\rho gh$ نیز استفاده کرد.

$$P=\frac{F}{A}$$

P: فشار (Pa) (پاسکال)

F: نیروی عمودی وارد بر سطح (N)

A: مساحت سطح (m^2)

در مایعات

✓ فشار مایع به عمق و چگالی مایع بستگی دارد.

✓ در مایع ساکن، فشار در نقاط هم‌عمق برابر است.

✓ در هر نقطهٔ درون مایع ساکن فشار در تمام راستاها یکسان وارد می‌شود.

$$P=\rho gh+P_0$$

P: فشار (Pa) (پاسکال)

ρ: چگالی مایع $(\frac{kg}{m^3})$

g: شتاب گرانش زمین $(\frac{N}{kg})$

h: ارتفاع مایع (m)

P_0: فشار اتمسفر (Pa)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

فشار ناشی از مایع درون مخروط شکل (۱)، دو برابر فشار ناشی از مایع درون مخروط شکل (۲) است چون چگالی مایع در شکل (۱) دو برابر چگالی مایع در شکل (۲) است.

$$\frac{P_1}{P_2}=\frac{\rho_1 gh}{\rho_2 gh}=\frac{\rho_1}{\rho_2}=2$$

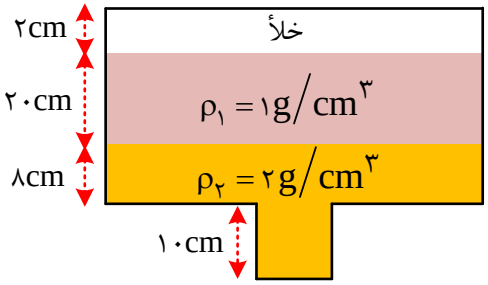
* زمانیکه فشار مایع ρgh باشد و ظرفی که مایع درون آن ریخته شده دارای سطح مقطع کف A باشد، می‌توانیم با فرمول زیر نیروی وارد از طرف مایع بر کف ظرف را بیابیم:

$$P=\rho gh=\frac{F}{A}\rightarrow F=\rho gh.A\Rightarrow\frac{F_1}{F_2}=\frac{\rho_1 ghA_1}{\rho_2 ghA_2}=\frac{\rho_1}{\rho_2}\times\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2=2\times\left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{8}{9}$$

گروه آموزشی ماز

۲۰۸- در شکل زیر مساحت قسمت بالای ظرف $50cm^2$ و مساحت قسمت پایین ظرف $10cm^2$ است. دو مایع مخلوط نشدنی درون ظرف در تعادل هستند و نیروی ناشی از مایع‌ها در کف ظرف برابر F_1 است. ۱۰۰ گرم به مایع ρ_1 اضافه کرده و ظرف را برمی‌گردانیم و پس از این که مایع‌ها به تعادل می‌رسند، نیروی ناشی از مایع‌ها در کف ظرف برابر F_2 می‌شود. اختلاف بین F_1 و F_2 چند نیوتون است؟ $\left(g=10\frac{N}{kg}\right)$

۱) ۱۲/۸
۲) ۱۶/۲
۳) ۱۷/۱
۴) ۱۹/۴



پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۹	۱۰	۹		دهم	نیروی شاره		☒	☒		

حتماً درسنامه‌های تست‌های قبل رو کامل بخونید...

ابتدا فشار ناشی از مایع‌ها در کف ظرف را می‌یابیم:

$$P=\rho_1 gh_1+\rho_2 gh_2=10^3\times10\times0/2+2\times10^3\times10\times0/18=2000+3600=5600Pa$$

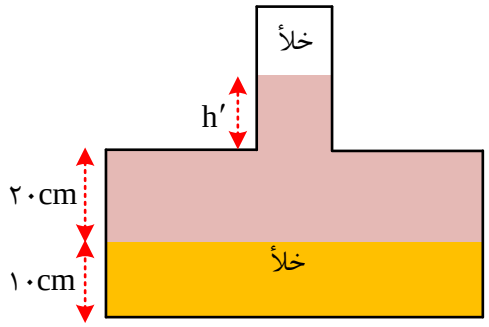
$$P=\frac{F_1}{A_{\text{کف ظرف}}}\Rightarrow F_1=P\cdot A_{\text{کف ظرف}}=5600\times10\times10^{-4}=5/6N\Rightarrow F_1=5/6N$$

حجم اولیهٔ مایع ρ_1، $1000cm^3$ است. باید دید $100g$ از این مایع چه حجمی دارد:

$$v_1'=\frac{m'}{\rho_1}=\frac{100}{1}=100cm^3\Rightarrow$$

پس حجم جدید مایع ρ_1، برابر $1100cm^3$ می‌شود.

بچه‌ها حجم مایع ρ_2 تغییر نکرده است. در ابتدا حجم آن برابر بود با:



$$v_2=(10\times10)+(8\times50)=500cm^3$$

حالا چون $\rho_2>\rho_1$ است پس مایع ρ_2 در قسمت پایین ظرف به ارتفاع $10cm$ خواهد بود زیرا:

$$v_2=50h_2\Rightarrow h_2=10cm$$

گفتیم که حجم جدید مایع ρ_1 برابر با $1100cm^3$ شد و از طرفی حجم خالی قسمت پایین ظرف $50\times20=1000cm^3$ است. پس در قسمت بالای ظرف، $100cm^3$ از مایع ρ_1 قرار می‌گیرد:

$$h'=\frac{100}{10}=10cm$$

ارتفاع جدید مایع ρ_1، $h'_1=30cm$ و ارتفاع جدید مایع ρ_2، $h'_2=10cm$ است. فشار ناشی از مایع‌ها بر کف ظرف را به‌دست می‌آوریم:

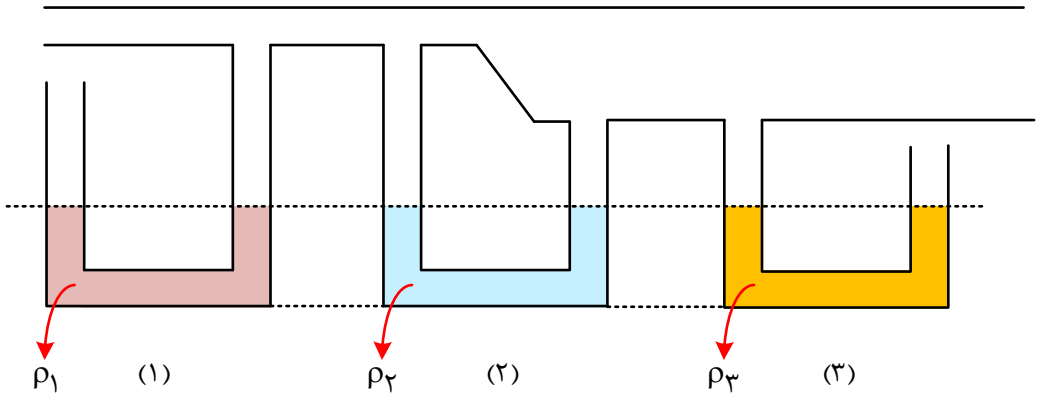
$$P'=\rho_1gh'_1+\rho_2gh'_2=10^3\times10\times0/3+2\times10^3\times10\times0/1=3000+2000=5000Pa$$

$$P'=\frac{F_2}{A'_{\text{کف ظرف}}}\Rightarrow F_2=P'\cdot A'_{\text{کف ظرف}}=5000\times50\times10^{-4}=25N$$

$$\Rightarrow F_2-F_1=25-5/6=19/4N$$

گروه آموزشی ماز

۲۰۹- در شکل زیر، سطح مقطع لوله‌های u شکل در تمام قسمت‌های آن یکسان بوده و در هریک از لوله‌های u شکل، مایع‌های متفاوتی وجود دارد. اگر در لولهٔ افقی، جریان هوا از چپ به راست برقرار شود، اختلاف سطح آزاد مایع‌ها در تمام لوله‌ها یکسان می‌شود. در این‌صورت، کدام گزینه درست است؟



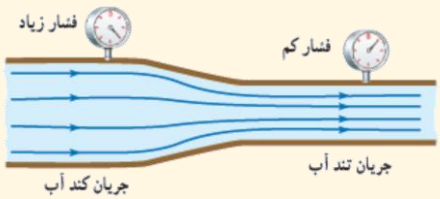
۱) $\rho_1=\rho_2+\rho_3$
۲) $\rho_1=\rho_2-\rho_3$
۳) $\rho_1=\frac{\rho_2+\rho_3}{2}$
۴) $\rho_1=2(\rho_2+\rho_3)$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۱۰	۹	۱۰		دهم	اصل برنولی		☒	☒		

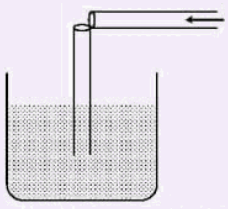
اصل برنولی

در مسیر حرکت شاره با افزایش تندی شاره، فشار داخل شاره کاهش می‌یابد. مطابق شکل روبه‌رو



نکته۱) طبق اصل برنولی فشار و تندی یک شاره نسبت عکس دارند.
نکته ۲) به جریانی که در آن سرعت همه ذراتی که از نقطه معینی می‌گذرند ثابت باشد، جریان پایا می‌گویند.

یک نی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون اینکه دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را ۹۰ درجه تا کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم. فشار هوا داخل نی قائم، چگونه تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟

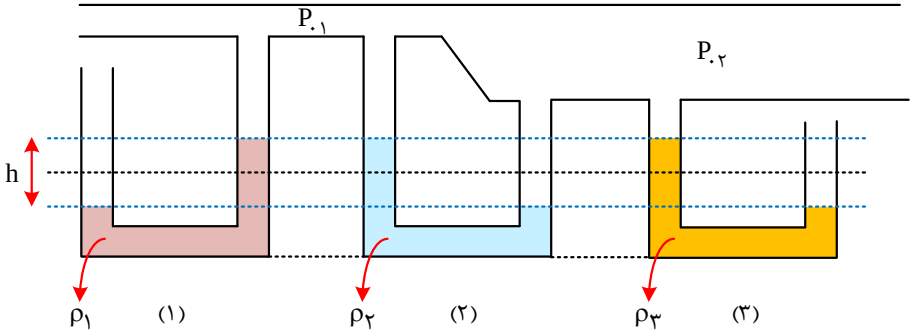


۱) افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.
۲) کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.
۳) افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.
۴) کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.

پاسخ: گزینه (۴)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

با دمیدن هوا در نی افقی سطح آب در نی عمودی بالا می‌آید. زیرا با افزایش تندی جریان هوا در بالای نی طبق اصل برنولی فشار هوای بالای نی کاهش یافته و ا ختلاف فشار هوای بیرون و هوای بالای نی باعث بالا آمدن آب در نی می‌شود.



بچه‌ها قبل از برقراری جریان هوا، فشار در داخل لولهٔ افقی با فشار هوای بیرون برابر است و در هر لولهٔ u شکل، مایع‌ها در یک سطح هستند. با برقراری جریان هوا در لولهٔ افقی، فشار در این لوله کم‌تر از فشار هوای بیرون می‌شود و در قسمت‌های باریک لولهٔ افقی، کاهش فشار بیش‌تر است.

(۱) لولهٔ: $P_{.} = \rho_1 gh + P_{.1}$ (۱)

(۲) لولهٔ: $P_{.2} = \rho_2 gh + P_{.1}$ (۲)

(۳) لولهٔ: $P_{.} = \rho_3 gh + P_{.2}$ (۳)

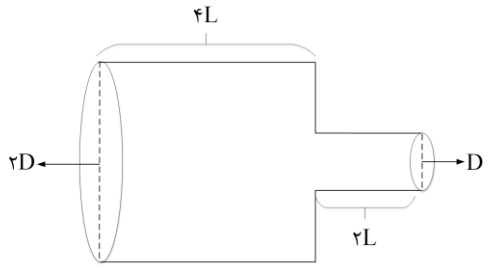
$$\xrightarrow{(۱),(۳)} \rho_1 gh + P_{.1} = \rho_3 gh + P_{.2} \xrightarrow{P_{.2}>P_{.1}} P_{.2} - P_{.1} = (\rho_1 - \rho_3)gh \quad (۴)$$

$$\xrightarrow{(۲)} P_{.2} - P_{.1} = \rho_2 gh \xrightarrow{(۴)} \rho_2 gh = (\rho_1 - \rho_3)gh$$

$$\Rightarrow \rho_2 = \rho_1 - \rho_3 \Rightarrow \rho_1 = \rho_2 + \rho_3$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۰- در لوله شکل زیر مایعی با آهنگ شارش ثابت، در حال شارش است. اگر مدت زمانی که طول می‌کشد تا مایع طول قسمت قطور لوله را طی کند t و مدت زمانی که طول می‌کشد تا مایع طول قسمت باریک لوله را طی کند t′ باشد، $\frac{t'}{t}$ کدام است؟



۱) ۱

۲) $\frac{۱}{۸}$

۳) ۴

۴) ۸

پاسخ: گزینه ۲

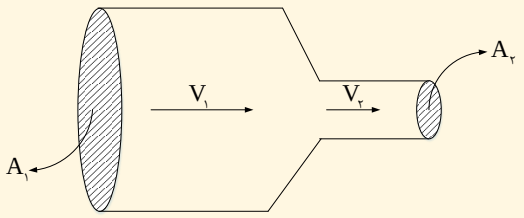
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۹	۵		دهم	برنولی		☒	☒		متوسط

به لوله شکل زیر و قوانینی که از آن بدست آمده‌اند دقت کنید:

۱) $A_2 v_2 = A_1 v_1$

۲) فشار در مقطع A_1 بیشتر از فشار در مقطع A_2 است. چون هر جا سطح مقطع بزرگ‌تر باشد، فشار بیشتر است.

۳) سرعت در مقطع A_2 بیشتر از سرعت در مقطع A_1 است. چون هر جا سطح مقطع کوچک‌تر باشد، سرعت بیشتر است.



بایستی ابتدا نسبت تندی‌ها و مساحت‌ها را بنویسیم:

$$\frac{A_{\text{قسمت قطور لوله}}}{A_{\text{قسمت باریک لوله}}} = \frac{(۲D)^۲}{(D)^۲} = ۴ \qquad \frac{v_{\text{قسمت قطور لوله}}}{v_{\text{قسمت باریک لوله}}} = \frac{۱}{۴}$$

$$\frac{t'}{t}=\frac{\frac{۲L}{۴V}}{\frac{۴L}{V}}=\frac{۱}{۸}$$

گروه آموزشی ماز

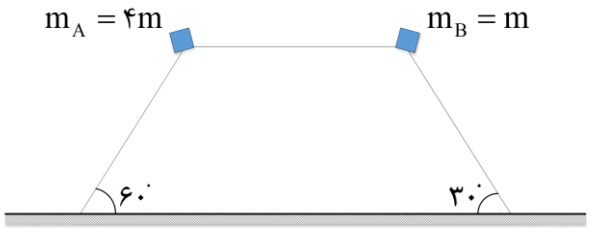
۲۱۱- مطابق شکل، دو جسم A و B در شرایط خلأ و از حال سکون از ارتفاعی یکسان روی دو مسیر شیب‌دار بدون اصطکاک رو به پایین می‌لغزند. اگر v و K به ترتیب تندی و انرژی جنبشی در هنگام رسیدن به سطح زمین باشند، کدام گزینه درست است؟

۱) $K_A=K_B$ و $v_A=v_B$

۲) $K_A=K_B$ و $v_A=۲v_B$

۳) $K_A=۴K_B$ و $v_A=۲v_B$

۴) $K_A=۴K_B$ و $v_A=v_B$



پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۹	۶	۶		دهم	انرژی جنبشی		☒	☒		متوسط

انرژی جنبشی:

نوعی انرژی است که یک جسم متحرک دارا می‌باشد و مقدار آن از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$K=\frac{۱}{۲}mV^۲$$

m : جرم جسم v : سرعت جسم k : انرژی جنبشی جسم

قضیهٔ کار – انرژی جنبشی:

کار نیروی برایند واردبر یک جسم با تغییرات انرژی جنبشی جسم برابراست.

$$W_F=\Delta K \quad \text{یا} \quad W_F=\frac{۱}{۲}m\left(V_۲^۲-V_۱^۲\right)$$

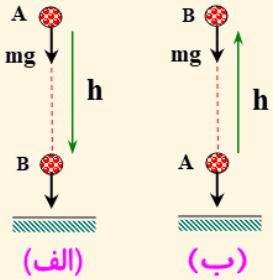
کار نیروی وزن

هنگامی که یک جسم تغییر ارتفاع می‌دهد، نیروی وزن (گرانشی زمین) بر روی جسم کار انجام می‌دهد.

هنگامی که ارتفاع جسم کاهش می‌یابد نیروی وزن در جهت جابه‌جایی می‌باشد.

(در شکلِ **الف**، کار نیرویِ وزن برابر با **mgh** است.) و کار نیروی وزن در این وضعیت مثبت است.

هنگامی که ارتفاع جسم افزایش می‌یابد(در شکل **ب**)، نیروی وزن در خلافِ جهت جابه‌جایی بوده و کارِ نیرویِ وزن در این وضعیت برابر با **mgh−** است.



نکته: کار نیروی وزن، به مسیرِ حرکت بستگی ندارد و فقط به مکان نقطه‌ی شروع و پایان بستگی دارد.

انرژی پتانسیل گرانشی

نوعی انرژی است که در یک جسم باتوجه به وضعیت آن، درآن نهفته است و مقدار آن از رابطهٔ مقابل تعیین می‌شود.

$$U_g=mgh$$

h: ارتفاع مکان نسبت به مبدأ مقایسه(مانند زمین)

g: شتاب گرانش **U**: انرژی پتانسیل گرانشی

تذکر: می‌توان نشان داد که کار نیروی وزن با منفی تغییرانرژی پتانسیل گرانشی جسم برابراست.

$$W_g=-\Delta U$$

انرژی مکانیکی:

به مجموع انرژی های جنبشی و پتانسیل یک جسم انرژی مکانیکی می گویند و آن را با **E** نشان می دهند.

$$E = K + U$$

پایستگی انرژی مکانیکی:

اگر عوامل تغییر دهنده‌ی انرژی مکانیکی جسم، بر روی جسم کار انجام ندهند انرژی مکانیکی جسم ثابت خواهد ماند. در این صورت فقط تبدیل انرژی پتانسیل و جنبشی می تواند رخ دهد. هر مقدار از انرژی پتانسیل کاسته شود به همان مقدار به انرژی جنبشی افزوده خواهد شد و بر عکس.

گلوله‌ای از ارتفاعِ ۲۰ متریِ سطحِ زمین، با سرعتِ اولیه‌یِ $۴m/s$ در راستایِ قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. انرژیِ جنبشیِ این گلوله بعد از ۴ متر پایین آمدن، چند برابر می‌شود؟(مقاومتِ هوا ناچیز و $g = ۱۰N/kg$) (تجربی خارج ۹۲)

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ:

چون مقاومت هوا وجود ندارد انرژی مکانیکی جسم ثابت می ماند.

$$\Delta E = ۰ \Rightarrow \Delta K + \Delta U = ۰ \Rightarrow \frac{۱}{۲}m(V_۲^۲ - V_۱^۲) - mgh = ۰ \Rightarrow V_۲^۲ - V_۱^۲ = ۲gh$$

$$V_۲^۲ - ۴^۲ = ۲\times ۱۰ \times ۴ \Rightarrow V_۲^۲ = ۹۶$$

$$K = \frac{۱}{۲}mV^۲ \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = \frac{V_۲^۲}{V_۱^۲} = \frac{۹۶}{۱۶} = ۶$$

چون در شرایط خلأ و بدون اصطکاک می‌لغزند، انرژی مکانیکی آن‌ها ثابت است.

دقت کنید که ارتفاع دو جسم A و B در شروع حرکت، برابر است.

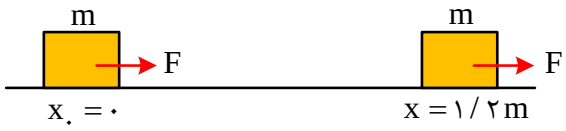
انرژی پتانسیل گرانشی دو جسم A و B به دلیل عدم وجود اصطکاک به طور کامل به انرژی جنبشی آن‌ها در سطح زمین تبدیل می‌شود.

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{U_A}{U_B} = \frac{k_A}{k_B} = \frac{۴m \times g \times h}{m \times g \times h} = ۴$$

$$\frac{k_A}{k_B} = ۴ = \frac{\frac{۱}{۲} \times ۴m \times (v_A)^۲}{\frac{۱}{۲} \times m \times (v_B)^۲} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = ۱$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۲- مطابق شکل نیروی افقی F، به جسم ساکنی به جرم $۳kg$ در لحظهٔ $t_۰ = ۰$ وارد شده و آن را بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، در مدت ۲ ثانیه، ۱/۲ متر جابه‌جا می‌کند. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟



۱) ۱/۰۸
۲) ۲/۰۴
۳) ۲/۱۶
۴) ۳/۶

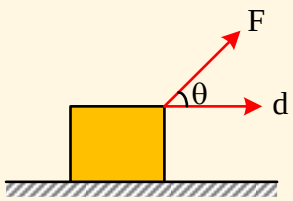
پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۸	۸	سوال	دهم	کار و انرژی		☒	☒		متوسط

درسنامه:

به طور کلی، کار (W) کمیتی فرعی و نرده‌ای است که یکای آن در SI، ژول (J) یا همان $(N \cdot m)$ است و به‌صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$W = F \cdot d \cdot \cos\theta$$



که در آن $|\vec{d}|$ یا d همان اندازهٔ جابه‌جایی، F بزرگی نیرویی که کار انجام می‌دهد و θ زاویهٔ بین بردارهای $\vec{F}$ و $\vec{d}$ است.

بدیهی است که اگر θ زاویهٔ تند(حاده)باشد، $W > ۰$ و اگر θ زاویهٔ باز (منفرجه) باشد، $W < ۰$ است. پس در واقع علامت کار را $\cos\theta$ تعیین می‌کند.

بدیهی است که اگر $\theta = ۰$ باشد، $W = ۰$ خواهد بود، یعنی کار نیروی عمود بر جابه‌جایی صفر است.

برای پیدا کردن کار نیروی F، ابتدا باید شتاب حرکت، پس از آن بزرگی نیروی F و در نهایت کار نیروی F را بیابیم. بنابراین برای این حرکت که با شتاب ثابت است (چرا؟!) داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \Rightarrow 1/2 = \frac{1}{2}(a)(2)^2 + 0 \Rightarrow a = 0/6\frac{m}{s^2}$$

و با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \xrightarrow{F_{net}=F} F = ma \Rightarrow F = 3\times 0/6 \Rightarrow F = 1/8N$$

و در نهایت داریم:

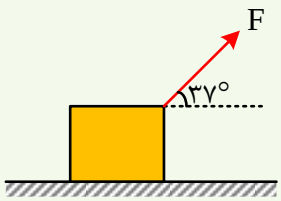
$$W = F\cdot d\cdot\cos\theta = 1/8\times 1/2\times\cos 0 \Rightarrow W = 2/16J$$

حال اگر نیروی اصطکاک داشتیم، برای پیدا کردن کار نیروی F باید مقدار F را با استفاده از قانون دوم نیوتون به‌صورت زیر محاسبه می‌کردیم.

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F = f_k + ma$$

مثال: مطابق شکل، نیروی F به جسمی به جرم ۲kg وارد شده و آن را در امتداد سطح افقی با سرعت ثابت $4\frac{m}{s}$ جابه‌جا می‌کند. اگر بزرگی نیروی اصطکاک ۵ نیوتون باشد، کار نیروی F در مدت ۲ ثانیه چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)

۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۴۰



پاسخ: گزینه ۴

چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، انرژی جنبشی آن ثابت، پس کار کل وارد بر جسم نیز صفر است. بنابراین کار نیروی F و کار نیروی اصطکاک جنبشی، قرینه‌اند. حال برای پیدا کردن کار نیروی F کافی است که کار نیروی اصطکاک جنبشی را یافته و قرینه کنیم. یعنی:

$$V = \text{ثابت}$$

$$W_t = 0 \Rightarrow W_F + W_{f_k} = 0 \Rightarrow W_F = -W_{f_k}$$

از طرفی برای تعیین کار نیروی اصطکاک باید مسافتی که جسم پیموده است را بیابیم. در حرکت با سرعت ثابت داریم:

$$\Delta x = V\cdot\Delta t \Rightarrow d = 4\times 2 = 8m$$

$$W_{f_k} = -f_k\cdot d = -5\times 8 = -40J$$

$$\Rightarrow W_F = -(-40) \Rightarrow W_F = 40J$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۳- جسمی به جرم m در امتداد یک سطح افقی با تندی اولیهٔ V_0 پرتاب شده و پس از جابه‌جایی d متوقف می‌شود. تندی جسم پس از طی $\frac{3}{4}$ ($\frac{3}{4}$d اولیهٔ مسیر) چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱) ۲۵
۲) ۳۷/۵
۳) ۵۰
۴) ۷۵

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان دشوار
درجه از ۱۰	۷	۷	۸		دهم	کار و انرژی		☒	☒		

درسنامه:

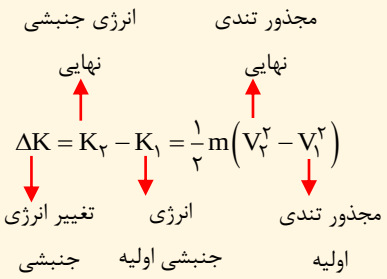
یکی از بهترین روش‌های حل سؤال‌های کار و انرژی، استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی است، به گونه‌ای که همواره می‌توان با استفاده از آن، تمامی سؤال‌ها را پاسخ داد. برای این منظور باید کار کل نیروهای وارد بر جسم را تعیین کنیم. معمولاً در کتاب فیزیک دهم، کار کل شامل کار نیروی زیر است.

$$W_t = W_F + W_g + W_{F_N} + W_f$$

W_t: کار کل
W_g: کار نیروی وزن
W_{F_N}: کار نیروی عمودی تکیه‌گاه
W_f: کار نیروهای مقاوم
W_F: کار نیروهای خارجی (مثل کار ما)

حال تغییر انرژی جنبشی را به‌صورت زیر معرفی می‌کنیم.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



و در واقع قضیهٔ کار و انرژی جنبشی به‌صورت زیر به کار می‌رود.

$$W_t = \Delta K$$

بعد از این‌که جسم در امتداد سطح پرتاب شده، تنها نیرویی که بر روی جسم کار انجام می‌دهد، نیروی اصطکاک است و اصطلاحاً گوییم که در کل مسیر d تمامی انرژی جنبشی جسم را می‌گیرد.

(و بدیهی است که در نصف مسیر، نیمی از انرژی جنبشی؛ در یک چهارم مسیر، یک چهارم انرژی جنبشی؛ و ... را می‌گیرد.) پس بدیهی است که پس از $\frac{3}{4}d$، مقدار $\frac{3}{4}$ انرژی جنبشی جسم را می‌گیرد. پس $\frac{1}{4}$ انرژی جنبشی اولیهٔ جسم باقی می‌ماند. یعنی:

$$K_2 = \frac{1}{4}K_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mV_2^2 = \frac{1}{4}\left(\frac{1}{2}mV_1^2\right) \Rightarrow V_2 = \frac{1}{2}V_1$$

یعنی در طی این مسیر، پنجاه درصد از تندی جسم کاسته شده است.

حال اگر بخواهیم به‌صورت ریاضی، مطالب گفته شده در بالا را بنویسیم، داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W_t = W_f} W_f = K_2 - K_1$$

در کل مسیر:

$$W_{f2} = 0 - \frac{1}{2}mV_0^2 \Rightarrow -f_k \cdot d = -\frac{1}{2}mV_0^2 \Rightarrow \boxed{f_k d = \frac{1}{2}mV_0^2} \quad (1)$$

در $\frac{3}{4}$ اولیهٔ مسیر:

$$W_f' = \frac{1}{2}m\left(V^2 - V_0^2\right) \Rightarrow \boxed{-f_k \times \frac{3}{4}d = \frac{1}{2}m\left(V^2 - V_0^2\right)} \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} = \frac{f_k d}{-f_k \times \frac{3}{4}d} = \frac{\frac{1}{2}mV_0^2}{\frac{1}{2}m\left(V^2 - V_0^2\right)} \Rightarrow -\frac{4}{3} = \frac{V_0^2}{V^2 - V_0^2}$$

$$\Rightarrow 4V^2 = V_0^2 \Rightarrow V = \frac{1}{2}V_0 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_0} = -\frac{1}{2} = -50\%$$

حال اگر فقط در یک مرحله بخواهیم از قضیهٔ کار و انرژی استفاده کنیم و رابطهٔ بین کار نیروی اصطکاک و انرژی جنبشی اولیه داده شده باشد، باید به‌صورت زیر عمل کنیم.

مثال:

گلوله‌ای با سرعت اولیهٔ V_1 در امداد افقی به درختی برخورد کرده و با تندی V_2 در همان امتداد از طرف دیگر خارج می‌شود. اگر کار نیروی مقاوم در این جابه‌جایی، معادل ۸۴ درصد انرژی جنبشی لحظهٔ برخورد باشد، تندی گلوله V_2 نسبت به V_1 چند درصد کاهش یافته است؟

۱) ۹۶ ۲) ۶۰ ۳) ۱۶ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

به راحتی می‌دانیم که اگر کار نیروهای مقاوم ۸۴ درصد انرژی جنبشی لحظهٔ برخورد را اصطلاحاً تلف کنند، ۱۶ درصد انرژی جنبشی اولیه باقی می‌ماند، یعنی:

$$K_2 = \frac{16}{100}K_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mV_2^2 = \frac{16}{100}\left(\frac{1}{2}mV_1^2\right) \Rightarrow V_2 = \frac{4}{10}V_1$$

یعنی ۶۰ درصد از تندی اولیه کاسته شده است. نوشتن روابط ریاضی استدلال بالا به‌صورت زیر است.

$$W_f = K_2 - K_1 \xrightarrow{W_f = -0/84K_1} -0/84K_1 = K_2 - K_1 \Rightarrow K_2 = 0/16K_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mV_2^2 = 0/16\left(\frac{1}{2}mV_1^2\right) \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} V_2 = 0/4V_1 \Rightarrow \frac{V_2 - V_1}{V_1} = \frac{(0/4-1)V_1}{V_1}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2 - V_1}{V_1} = -0/6 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = -60\%$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۴- گلوله‌ای به جرم $2kg$ را با تندی $20\frac{m}{s}$ در راستای قائم، از سطح زمین، به بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله حداکثر تا ارتفاع ۱۶ متری زمین بالا می‌رود. نسبت تندی گلوله در ارتفاع ۷ متری زمین، در رفت، چند برابر تندی آن در همان ارتفاع در برگشت است؟(نیروی مقاوم هوا را ثابت فرض کنید و $g = 10\frac{m}{s^2}$)

۱) $\frac{5}{\sqrt{15}}$ ۲) $\frac{\sqrt{15}}{6}$ ۳) $\frac{3}{\sqrt{15}}$ ۴) $\frac{\sqrt{15}}{7}$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۸	۸		دهم	کار و انرژی		☒	☒		دشوار

درسنامه:

می‌دانیم که انرژی مکانیکی، برابر مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی است. یعنی:

$$E = U + K$$

در حضور نیروهای پایستار* انرژی مکانیکی پایسته است. یعنی:

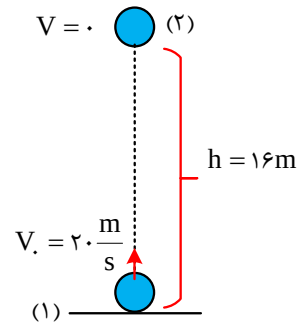
$$E = \text{ثابت} \Rightarrow \Delta E = 0 \Rightarrow (U+K)_2 = (U+K)_1$$

ولی در حضور نیروهای ناپایستار، تغییرات انرژی مکانیکی برابر است با کار نیروهای ناپایستار، مثلاً در حضور نیروی اصطکاک داریم:

$$\Delta E = W_f \Rightarrow E_2 - E_1 = W_f \xrightarrow{W_f = -|W_f|} \boxed{E_1 = E_2 + |W_f|}$$

* نیروهای پایستار، نیروهایی هستند که کار مربوط به آن‌ها، به مسیر بستگی ندارد، به عبارتی کار نیروهای پایستار در یک مسیر بسته صفر است.
معروف‌ترین نیروی پایستار، نیروی وزن و معروف‌ترین نیروی ناپایستار، نیروی اصطکاک است.
نیروی ناپایستار، نیرویی است که کار مربوط به آن به مسیر بستگی دارد و کار آن در مسیر بسته صفر نمی‌شود.
یعنی این رابطه را به‌صورت زیر می‌خوانیم:
همهٔ انرژی مکانیکی اولیه، برابر است با انرژی مکانیکی ثانویه به علاوهٔ مقدار انرژی‌ای که اصطکاک در طول مسیر تلف می‌کند.

در ابتدا، نیروی مقاوم هوا را می‌یابیم. اگر زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی فرض کنیم، داریم:



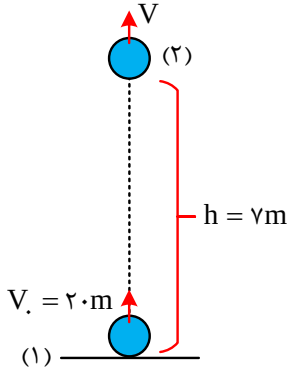
$$E_1 = E_2 + |W_f|$$

$$\Rightarrow (U+K)_1 = (U+K)_2 + f_D.h$$

$$\Rightarrow 0 + \frac{1}{2}mV_0^2 = mgh + 0 + f_D \times 16$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times (20)^2 = 2 \times 10 \times 16 + f_D \times 16 \Rightarrow f_D = 5N$$

حال برای رفت در ارتفاع ۷ متری زمین داریم:

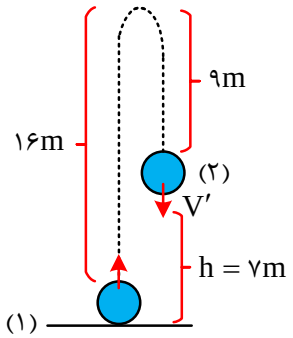


$$E_1 = E_2 + |W_F| \Rightarrow \frac{1}{2}mV_0^2 = mgh + \frac{1}{2}mV^2 + f_D \times h$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 400 = 2 \times 10 \times 7 + \frac{1}{2} \times 2 \times V^2 + 5 \times 7 \Rightarrow \boxed{V = 15\frac{m}{s}}$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

و در برگشت:



$$E_1 = E_2 + |W_f| \Rightarrow \frac{1}{2}mV_1^2 = mgh + \frac{1}{2}mV'^2 + f \times \ell$$

$$\xrightarrow{\ell = 16+9 = 25\,m} \frac{1}{2}\times 2\times 400 = 2\times 10\times 7 + \frac{1}{2}\times 2\times V'^2 + 5\times 25$$

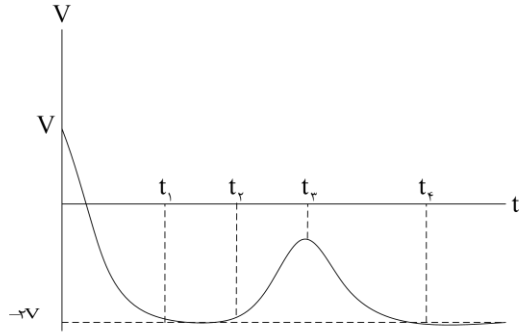
$$\Rightarrow \boxed{V' = 3\sqrt{15}\,\frac{m}{s}}$$

در نهایت داریم:

$$\frac{V}{V'} = \frac{15}{3\sqrt{15}} = \frac{5}{\sqrt{15}}$$

گروه آموزشی ماز

۲۱۵- شکل زیر نمودار سرعت – زمان حرکت یک جسم روی یک مسیر است. در کدام بازه یا بازه‌های زمانی نشان داده شده، کار کل منفی است؟



۱) ۰ تا t_1
۲) t_2 تا t_3
۳) t_3 تا t_4
۴) ۰ تا t_1 و t_3 تا t_4

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۴	۷		دهم	قضیه کار و انرژی جنبشی		☒	فصل ۱ دوازدهم		متوسط

طبق درسنامهٔ سوال قبل داریم...

کار کل زمانی منفی است که مجذور سرعت جسم کاهش یابد. تنها در بازه زمانی t_2 تا t_3 کار کل منفی است.

کار کل (W_T) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$W_T = k_2 - k_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

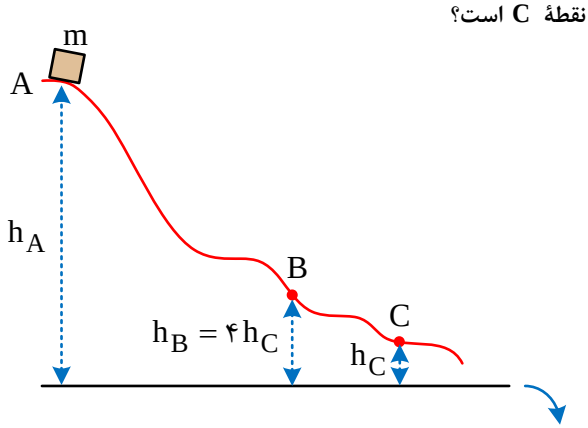
دقت کنید که کار کل به اندازه سرعت کار دارد نه به جهت آن.

دام آموزشی: باید دقت می‌کردید که اندازه سرعت مهم است و مثبت و منفی بودن سرعت تأثیری ندارد چون با مجذور سرعت کار داریم.

گروه آموزشی ماز

۲۱۶- در شکل زیر، جسمی به جرم m، بدون تندی اولیه از نقطهٔ A لغزیده و مسیر بدون اصطکاکی را طی می‌کند. اگر انرژی جنبشی جسم در نقطهٔ C، ۱/۶ برابر انرژی جنبشی آن در نقطهٔ B باشد، ارتفاع نقطهٔ A چند برابر ارتفاع نقطهٔ C است؟

۱) ۵
۲) ۷
۳) ۹
۴) ۱۱



مبدأ پتانسیل گرانشی

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۷	۹	۸		دهم	کار و انرژی		☒	☒		

پایستگی انرژی مکانیکی:

با نادیده گرفتن نیروهای اتلافی (اصطکاک و مقاومت هوا) انرژی مکانیکی یک جسم در طول مسیر همواره مقداری ثابت است. به عبارتی دیگر داریم:

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲$$

گلوله‌ای در شرایط خلأ، از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی $۳۰\frac{m}{s}$ در امتداد قائم، به طرف بالا پرتاب می‌شود. در چند متری سطح زمین، انرژی جنبشی گلوله نصف انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟ (سراسری - تجربی - ۹۹)

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۳۵

پاسخ: گزینه ۳

زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم. سپس انرژی مکانیکی اولیهٔ گلوله را به دست می‌آوریم، پس داریم:

$$E_. = K_. + U_. = \frac{۱}{۲}mV_.^۲ \Rightarrow E_. = \frac{۱}{۲}mV_.^۲ \qquad (*)$$

حال فرض می‌کنیم در ارتفاع h از سطح زمین، انرژی جنبشی نصف انرژی پتانسیل گرانشی شده است، پس داریم:

$$K = \frac{۱}{۲}U$$

$$E = K + U = \frac{۱}{۲}U + U \xrightarrow{E = E_. \text{ (انرژی مکانیکی در همه نقاط برابر است.)}} \frac{۱}{۲}mV_.^۲ = \frac{۳}{۲}mgh \Rightarrow h = \frac{V_.^۲}{۳g} = \frac{۳۰^۲}{۳\times ۱۰} = ۳۰m$$

چون مسیر بدون اصطکاک است پس به کمک پایستگی انرژی مکانیکی به راحتی این مسأله را حل می‌کنیم:

۱) پایستگی انرژی مکانیکی بین نقاط B و C:

$$E_B = E_C \Rightarrow K_B + U_B = K_C + U_C \xrightarrow[h_B = ۴h_C \Rightarrow U_B = ۴U_C]{K_C = ۱/۶K_B \Rightarrow K_B = \frac{۵}{۸}K_C}$$

$$\frac{۵}{۸}K_C + ۴U_C = K_C + U_C \Rightarrow ۳U_C = \frac{۳}{۸}K_C \Rightarrow U_C = \frac{۱}{۸}K_C \Rightarrow K_C = ۸U_C$$

۲) پایستگی انرژی مکانیکی بین نقاط A و C:

$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C \xrightarrow[K_C = ۸U_C]{K_A = ۰}$$

$$U_A = ۸U_C + U_C \Rightarrow U_A = ۹U_C \Rightarrow h_A = ۹h_C$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲۱۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱) دماسنج کمینه – بیشینه جزء دماسنج‌های معیار نیست.

۲) اساس کار دماسنج مقاومت پلاتینی، تغییر مقاومت الکتریکی با تغییر دما است.

۳) مقیاس دما در SI کلوین است.

۴) ترموکوپل بر مبنای تابش گرمایی، دما را به دست می‌آورد.

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۰	۷		دهم	دما و گرما		☒	☒		آسان

درسنامه:

دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی یک جسم را مشخص می‌کند.

دما با انرژی جنبشی متوسط مولکول‌های جسم متناسب است.

انرژی درونی یک جسم علاوه بر انرژی جنبشی ذرات جسم به تعداد ذرات تشکیل دهندهٔ آن هم وابسته است.

تغییر خواص فیزیکی در اثر گرما، اساس کار دماسنج است. (مانند تغییر حجم یک مایع، فشار گاز، مقاومت الکتریکی یک سیم و ....)

دماسنج‌ها	دماسنج جیوه‌ای و الکلی		کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون دماسنج است.
	دماسنج‌های معیار	دماسنج گازی	اساس کار آن قانون گازهای کامل است.
		دماسنج مقاومت پلاتینی	اساس کار آن تغییر مقاومت الکتریکی با تغییر دما است.
		تف‌سنج (پیرومتر)	اساس کار آن مبتنی بر تابش گرمایی است.
	ترموکوپل		کمیت دماسنجی آن، ولتاژ است. دقت آن از دماسنج‌های معیار کمتر است. گسترهٔ دماسنجی آن می‌تواند از $-۲۷۰^{o}C$ تا $۱۳۷۲^{o}C$ باشد. از دو سیم غیرهم‌جنس مانند مس و کنستانتان ساخته می‌شود. مزیت آن کوچک بودن محل اتصال و سریع بودن در رسیدن به تعادل گرمایی است.
	دماسنج کمینه و بیشینه		تعیین کمینه و بیشینهٔ دمای یک محل

با توجه به درسنامهٔ بالا، گزینهٔ ۴ نادرست است.

گروه آموزشی ماز

۲۱۸- اگر دمای جسمی برحسب درجهٔ فارنهایت ۳۶ درصد افزایش یابد، دمای آن برحسب کلوین ۱۰K تغییر می‌کند. در این صورت دمای آن برحسب سلسیوس چند درصد تغییر کرده است؟

۱) ۱۰ درصد ۲) ۱۰۰ درصد ۳) ۱۱۰ درصد ۴) ۲۰۰ درصد

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۴	۹	۵		دهم	دما و گرما		☒	☒		سخت

درسنامه:

درجه‌بندی سلسیوس	دمای ذوب یخ = صفر درجه و دمای جوش آب = ۱۰۰ درجه	θ
درجه‌بندی فارنهایت	دمای ذوب یخ = ۳۲ درجه و دمای جوش آب = ۲۱۲ درجه	$F=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲$
درجه‌بندی کلوین	صفر کلوین $(-۲۷۳^{\circ}c)$ کمترین دمای ممکن است	$T=\theta+۲۷۳$

رابطهٔ بین فاصلهٔ دو درجه در دماسنج‌ها: $\Delta F=\frac{۹}{۵}\Delta\theta$ ، $\Delta T=\Delta\theta$

واحد دما در SI کلوین است.

ویژگی واحد کلوین این است که در این واحد، دما هرگز منفی نمی‌شود.

یکی از واحدهای رایج دما، فارنهایت است که در صنعت کاربرد زیادی دارد.

رابطهٔ تغییرات دما بر حسب درجهٔ فارنهایت و سلسیوس و کلوین به این صورت است:

$$\begin{matrix}\Delta F=\frac{۹}{۵}\Delta\theta \\ \Delta\theta=\Delta T\end{matrix} \Rightarrow \Delta F=\frac{۹}{۵}\Delta\theta=\frac{۹}{۵}\Delta T$$

اگر دمای اولیهٔ جسم (برحسب فارنهایت) را F در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\Delta F=\frac{۹}{۵}\Delta T \Rightarrow \frac{۳۶}{۱۰۰}F=\frac{۹}{۵}\times ۱۰ \Rightarrow F=۵۰^\circ F$$

حال می‌توانیم این دما (برحسب فارنهایت) را به سلسیوس تبدیل کنیم:

$$F=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲ \Rightarrow ۵۰=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲ \Rightarrow \theta=۱۰^\circ C$$

دمای ۱۰ درجهٔ سلسیوس در واقع دمای اولیهٔ جسم است. $(\theta_۱=۱۰)$

طبق گفته سوال:

$$\Delta T=۱۰ \Rightarrow \Delta\theta=۱۰$$

یعنی دما ۱۰ درجه (بر حسب سلسیوس) افزایش می‌یابد.

در واقع دمای ثانویه جسم ۲۰ درجهٔ سلسیوس خواهد بود. $(\theta_۲=۱۰+۱۰=۲۰)$

دما از ۱۰ به ۲۰ رسیده است. برای محاسبه درصد تغییرات باید مقدار تغییرات را بر مقدار اولیهٔ تقسیم کنیم.

$$\frac{\Delta\theta}{\theta_۱}\times ۱۰۰=\frac{۱۰}{۱۰}\times ۱۰۰=۱۰۰\%$$

بنابراین دمای جسم بر حسب درجهٔ سلسویس ۱۰۰ درصد افزایش یافته است.

گروه آموزشی ماز

۲۱۹- توسط یک دماسنج مخصوص، نقطهٔ ذوب یخ اندازه گیری می‌شود که نقطهٔ جوش آب ۲ برابر نقطهٔ ذوب یخ است. اگر این دماسنج، دمای $۱۴۰^\circ F$ را ۸۰ واحد نشان دهد، در چه دمایی (در واحد SI) این دماسنج و دماسنج سلسیوس یک عدد را نشان می‌دهند؟ (فشار یک اتمسفر است و دماسنج به صورت خطی مدرج شده است.)

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۴	۹	۷		دهم	دما و گرما		☒	☒		

درسنامه:

برای پیدا کردن رابطهٔ یک دماسنج مجهول به شیوهٔ زیر عمل می‌کنیم:

برای مثال یک دماسنج (دماسنج مجهول یا **x**) دمای ذوب یخ را ۲۰ واحد و دمای جوش آب را ۲۲۰ واحد نشان می‌دهد. رابطهٔ آن را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases}\theta_۱=۰ & \Rightarrow x_۱=۲۰ \\ \theta_۲=۱۰۰ & \Rightarrow x_۲=۲۲۰\end{cases} \Rightarrow \Delta\theta=۱۰۰,\ \Delta x=۲۰۰ \Rightarrow m=\frac{\Delta x}{\Delta\theta}=\frac{۲۰۰}{۱۰۰}=۲$$

دقیقا مثل اینکه معادلهٔ یک خط را در ریاضی حساب می‌کردیم.

ابتدا شیب خط را حساب می‌کنیم سپس (با جایگذاری یکی از نقاط، عرض از مبدا را حساب می‌کنیم)

$$x=m\theta+x_۰ \Rightarrow x=۲\theta+۲۰$$

در فشار یک اتمسفر نقطهٔ ذوب یخ $۰^\circ C$ و نقطهٔ جوش آب برابر با $۱۰۰^\circ C$ است.

این دماسنج $۰^\circ C$ را a و $۱۰۰^\circ C$ را ۲a نشان می‌دهد.

$$\begin{cases}۰^\circ C \longrightarrow a \\ ۱۰۰^\circ C \longrightarrow ۲a\end{cases}$$

حال اگر یک معادلهٔ خط برای این نقاط بنویسیم، خواهیم داشت:

$$(\text{شیب})\ m=\frac{۲a-a}{۱۰۰-۰}=\frac{a}{۱۰۰}$$

معادلهٔ خط را به صورت $x=m\theta+x_۰$ می‌نویسیم.

$$(\text{دماسنج مجهول})\ x=\frac{a}{۱۰۰}\theta+a$$

(منظور از x_0 همان عرض از مبدا است؛ یعنی به ازای دمای صفر درجهٔ سلسیوس چه عددی را نشان داده است.)

طبق گفتهٔ سوال، این دماسنج دمای $140^\circ F$ را ۸۰ واحد نشان می‌دهد؛ ابتدا این دما را به درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم.

$$F=\frac{9}{5}\theta+32 \Rightarrow 140=\frac{9}{5}\theta+32 \Rightarrow \theta=60^\circ C$$

حال می‌توانیم این دما ($\theta=60^\circ C$) را در رابطهٔ دماسنج مجهول ($x=\frac{a}{100}\theta+a$) جایگذاری کنیم.

$$80=\frac{a}{100}\times 60+a \Rightarrow a=50$$

با جایگذاری $a=50$ در رابطهٔ دماسنج مجهول ($x=\frac{a}{100}\theta+a$) خواهیم داشت:

$$x=\frac{50}{100}\theta+50$$

در نهایت برای محاسبهٔ دمایی که این دماسنج و دماسنج سلسیوس یک عدد را نشان دهند خواهیم داشت:

$$x=\theta \Rightarrow \theta=\frac{50}{100}\theta+50 \Rightarrow \theta=100$$

گروه آموزشی ماز

۲۲۰- دمای یک صفحهٔ فلزی به مساحت اولیهٔ A_1 را $400^\circ C$ افزایش می‌دهیم. اگر در محاسبهٔ تغییر مساحت این صفحهٔ فلزی برحسب دما از رابطهٔ متداول $\Delta A=A_1\times 2\alpha\times\Delta\theta$ استفاده کنیم، مقدار خطای محاسباتی نسبت به مقدار اولیهٔ آن چند درصد است؟ ($\alpha=2/5\times10^{-5}\ K^{-1}$)

۱) ۱ ۲) ۰/۰۱ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۰۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیبی	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۱۰	۶		دهم	دما و گرما		☒	☒		سخت

درسنامه:

اگر دمای یک جسم فلزی به طول اولیهٔ L_1 را به اندازهٔ $\Delta\theta$ افزایش دهیم، طول ثانویهٔ آن برابر خواهد بود با:

$$L_2=L_1(1+\alpha\Delta\theta)$$

حال برای محاسبهٔ مساحت آن، کافی است این رابطهٔ را به توان ۲ برسانیم:

$$L_2^2=L_1^2(1+\alpha\Delta\theta)^2 \Rightarrow L_2^2=L_1^2(1+2\alpha\Delta\theta+\alpha^2\Delta\theta^2) \Rightarrow A_2=A_1(1+2\alpha\Delta\theta+\alpha^2\Delta\theta^2)$$

از آنجایی که مقدار $\alpha^2\Delta\theta^2$ بسیار ناچیز است، می‌توان از آن صرف نظر کرد و رابطه را به این صورت نوشت:

$$A_2=A_1(1+2\alpha\Delta\theta)$$

این در واقع اثبات رابطهٔ مساحت از روی رابطهٔ طول بود. همانطور که دیدید رابطهٔ مساحت یک رابطهٔ تقریبی است و مقداری خطا دارد.

مقدار خطای آن به صورت مقابل است:

$$\text{مقدار خطای محاسباتی}=A_1\alpha^2\Delta\theta^2$$

با توجه به درسنامهٔ بالا مقدار خطای محاسباتی برابر است با:

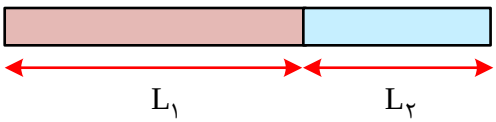
$$\text{مقدار خطای محاسباتی}=A_1\alpha^2\Delta\theta^2=A_1\times(2/5\times10^{-5})^2\times400^2=10^{-4}A_1$$

برای محاسبهٔ درصد خواهیم داشت:

$$\frac{10^{-4}A_1}{A_1}\times100=0/01\ \%$$

گروه آموزشی ماز

۲۲۱- دو میله به طول‌های L_1 و L_2 و ضریب‌های انبساط طولی $\frac{1}{k}\alpha_1=17\times10^{-6}$ و $\frac{1}{k}\alpha_2=23\times10^{-6}$ را مطابق شکل به هم وصل می‌کنیم تا یک میلهٔ مرکب به‌دست آید. اگر $L_2=\frac{1}{2}L_1$ باشد، ضریب انبساط طولی میلهٔ مرکب در SI کدام است؟



۱) 13×10^{-6} ۲) 15×10^{-6}
۳) 19×10^{-6} ۴) 18×10^{-6}

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۹	۹	۱۰		دهم	انبساط طولی		☒	☒		سخت

اگر دو میله به طول‌های L_1 و L_2 و ضریب انبساط طولی α_1 و α_2 را در طول هم پرچ کنیم تا میله‌ای مرکب به طول L_1+L_2 ساخته شود، ضریب انبساط طولی میلهٔ مرکب برابر با $\frac{\alpha_1 L_1+\alpha_2 L_2}{L_1+L_2}$ می‌شود.

اثبات:

$$\Delta L=\Delta L_1+\Delta L_2 \Rightarrow \alpha\Delta T(L_1+L_2)=L_1\alpha_1\Delta T+L_2\alpha_2\Delta T$$

$$\Rightarrow \alpha=\frac{L_1\alpha_1+L_2\alpha_2}{L_1+L_2}$$

$$\alpha=\frac{L_1\alpha_1+L_2\alpha_2}{L_1+L_2}=\frac{L_1\times 17\times 10^{-6}+\frac{1}{2}L_1\times 23\times 10^{-6}}{L_1+\frac{1}{2}L_1}=\frac{17\times 10^{-6}+\frac{23}{2}\times 10^{-6}}{\frac{3}{2}}$$

$$\Rightarrow \alpha=\frac{(34+23)10^{-6}}{3}=19\times 10^{-6}\frac{1}{k}$$

گروه آموزشی ماز

۲۲۲- یک صفحهٔ فلزی دایره‌ای شکل با دمای c° ۰ در اختیار داریم. اگر دمای این صفحه را به F° ۱۰۴ برسانیم، مساحت آن نسبت به حالت اول ۰/۰۴ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای آن را از c° ۰ به F° ۱۷۶ برسانیم، محیط صفحه چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۰/۰۸ ۲) ۰/۰۱ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۴	۸	۶		دهم	دما و گرما		☒	☒		متوسط

درسنامه:

انبساط طولی	$\Delta L=L_1\alpha\Delta\theta$	$L_2=L_1(1+\alpha\Delta\theta)$
انبساط سطحی	$\Delta A=A_1 2\alpha\Delta\theta$	$A_2=A_1(1+2\alpha\Delta\theta)$
انبساط حجمی	$\Delta V=V_1 3\alpha\Delta\theta$	$V_2=V_1(1+3\alpha\Delta\theta)$
تغییر چگالی	$\Delta\rho=-\rho_1 3\alpha\Delta\theta$	$\rho_2=\rho_1(1-3\alpha\Delta\theta)$

ابتدا دماهای داده شده را به درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم.

$$F=\frac{9}{5}\theta+32 \Rightarrow \begin{cases}104=\frac{9}{5}\theta+32 \Rightarrow \theta=40\\ 176=\frac{9}{5}\theta+32 \Rightarrow \theta=80\end{cases}$$

در ابتدا فرض بر اینه که دما از صفر به ۴۰ رسیده؛ یعنی: $\Delta\theta=40^\circ C$

رابطهٔ تغییر مساحت به صورت روبه‌رو است:

$$\Delta A=A_1\times 2\alpha\times\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1}=2\alpha\times\Delta\theta$$

۰/۰۴ درصد یعنی: $\frac{4}{\frac{100}{100}}=4\times 10^{-4}$

$$4\times 10^{-4}=2\times\alpha\times 40 \Rightarrow \alpha=\frac{1}{2}\times 10^{-5}$$

سپس فرض بر اینه که دما از صفر به ۸۰ رسیده باشه؛ یعنی: $\Delta\theta=80^\circ C$

محیط از جنس طول می‌باشد؛ بنابراین:

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$$\Delta L = L_1 \times \alpha \times \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \times \Delta\theta$$

$$\frac{\Delta L}{L_1} = \frac{1}{2} \times 10^{-5} \times 80 = 4 \times 10^{-4}$$

حال اگر این عدد را در ۱۰۰ ضرب کنیم، عدد حاصل بر حسب درصد خواهد بود:

$$4 \times 10^{-4} \times 100 = 0/04\ \%$$

گروه آموزشی ماز

۲۲۳- ۱/۵kg آب $50^\circ C$ را روی ۵۰۰g یخ $-40^\circ C$ می‌ریزیم و پس از مدتی به تعادل می‌رسند. کدام یک از عبارت‌های زیر در این مورد درست است؟

$$\left(L_F = 336\frac{kJ}{kg}, C_{\text{آب}} = 2C \quad C_{\text{یخ}} = 2100\frac{J}{kg.k}\right)$$

الف) تنها ۴۰۰ گرم از یخ ذوب شده و دمای نهایی مجموعه صفر درجهٔ سلسیوس می‌شود.

ب) تمامی یخ ذوب شده و دمای نهایی مجموعه صفر درجهٔ سلسیوس می‌شود.

پ) در هنگام رسیدن به تعادل، آب ۲۳۶۲۵۰ ژول گرما از دست می‌دهد.

ت) در هنگام رسیدن به تعادل، آب ۳۱۵۰۰۰ ژول گرما از دست می‌دهد.

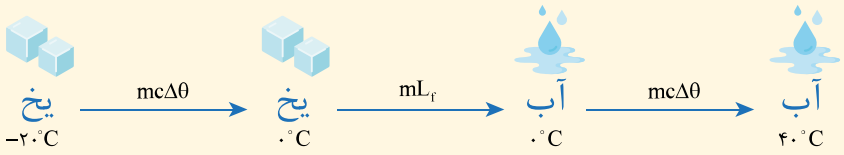
۱) ب و ت ۲) الف و ت ۳) الف و پ ۴) فقط پ

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۶	۸	۵		دهم	دما و گرما		☒	☒		

درسنامه:

برای تبدیل یخ $-20^\circ c$ به آب $40^\circ c$ باید مراحل زیر طی شود:



برای محاسبهٔ گرما سه حالت زیر را داریم:

بدون تغییر فاز (همراه با تغییر دما): $Q = mc\Delta\theta$

تغییر فاز از جامد به مایع (یا برعکس) (بدون تغییر دما): $Q = mL_F$

تغییر فاز از مایع به گاز (یا برعکس) (بدون تغییر دما): $Q = mL_V$

برای حل سوالات آب و یخ یکی از آسان‌ترین روش‌ها این است که مقصد همهٔ آن‌ها را آب صفر در نظر بگیریم و سپس گرمای باقی‌مانده را بین آن‌ها تقسیم می‌کنیم تا دمای نهایی را محاسبه کنیم.

ابتدا گرمای $1/5kg$ آب $50^\circ C$ را حساب می‌کنیم:

$$|Q| = |mc\Delta\theta|_{\text{ب}} \Rightarrow |Q| = 1/5 \times 4200 \times 50 = 315000\ J$$

یخ باید ابتدا به دمای صفر برسد و سپس ذوب شود؛ گرمای مورد نیاز برای این کار برابر است با:

$$Q = \left(mc\Delta\theta + mL_f\right)_{\text{یخ}} \Rightarrow Q = 0/5 \times 2100 \times 40 + 0/5 \times 336000 = 210000\ J$$

بنابراین گرمای آب ۳۱۵۰۰۰ ژول و گرمای مورد نیاز برای ذوب یخ ۲۱۰۰۰۰ ژول است؛ در واقع پس از ذوب یخ ۱۰۵۰۰۰ ژول گرما باقی مانده است.

این گرما سبب افزایش دمای مجموعه (آب و یخ ذوب شده) می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 105000 = 2 \times 4200 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 12/5^\circ C$$

بنابراین تمامی یخ ذوب می‌شود و دمای تعادل نهایی $12/5^\circ C$ خواهد بود.

برای محاسبهٔ گرمای از دست داده شده توسط آب خواهیم داشت:

$$Q = 1/5 \times 4200 \times (12/5 - 50) = -236250\ J$$

بنابراین فقط مورد پ درست است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بخاطر محاسبات سخت سوال ایراد نگیرید چون اولا با رد گزینه می تونستیم جواب سوال رو بزنیم ثانیاً محاسبات کنکور اخیراً سخت شده و ما هم هرفمون اینه که هنگام دیدن محاسبات سخت کنکور غافلگیر نشین.

گروه آموزشی ماز

۲۲۴- در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن $۸۰۰\frac{J}{K}$ است، ۵۰۰g یخ با دمای $-۲۰^\circ C$ وجود دارد. اگر یک گرم‌کن الکتریکی که توان آن ۲۲۰۰W و بازده آن ۵۰ درصد است، درون یخ قرار بگیرد، پس از ۱۱۰ ثانیه چند درصد یخ اولیه به صورت ذوب نشده باقی می‌ماند؟ $\left(C_{یخ}=۲۱۰۰\frac{J}{kg.k}, L_F=۳۳۶\frac{J}{g}\right)$

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) تمامی یخ ذوب می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	٤	۹	۷		دهم	دما و گرما		☒	☒		سخت

درسنامه:

برای ذوب یک قطعه یخ ابتدا باید دمای آن را به صفر برسانیم. ($Q=mc\Delta\theta$)

سپس آن را ذوب کنیم. ($Q=mL_F$)

برای مثال گرمای مورد نیاز برای ذوب کامل ۲ کیلوگرم یخ ۲۰- برابر است با:

$$Q=mc\Delta\theta+mL_F \Rightarrow Q=۲\times۲۱۰۰\times۲۰+۲\times۳۳۶۰۰۰$$

توجه کنید که ابتدا باید تمام یخ را به دمای صفر برسانیم سپس گرمای ذوب آن را محاسبه کنیم؛ یعنی مرحلهٔ اول باید به طور کامل انجام گیرد سپس به سراغ مرحلهٔ دوم یعنی ذوب کردن برویم.

برای مثال گرمای مورد نیاز برای ذوب کردن نصف ۲ کیلوگرم یخ ۲۰- برابر است با:

$$Q=mc\Delta\theta+mL_F \Rightarrow Q=۲\times۲۱۰۰\times۲۰+۱\times۳۳۶۰۰۰$$

همانطور که دیدید، برای این کار، ابتدا تمامی یخ (۲ کیلوگرم) را به دمای صفر رساندیم و سپس گرمای ذوب نصف یخ (۱ کیلوگرم) را به آن اضافه کردیم.

ابتدا انرژی گرم‌کن را محاسبه می‌کنیم:

$$U=Ra\times P\times t \Rightarrow U=\frac{۵۰}{۱۰۰}\times۲۲۰۰\times۱۱۰=۱۲۱۰۰۰J$$

برای ذوب کردن یخ ابتدا باید دمای یخ و گرماسنج را به صفر برسانیم ($Q_۱=mc\Delta\theta+C\times\Delta\theta$) سپس آن را ذوب کنیم ($Q_۲=mL_f$)

منظور از C ، ظرفیت گرمایی گرماسنج است.

گرمای مورد نیاز برای اینکه دمای یخ و گرماسنج از $-۲۰^\circ C$ به صفر برسد، برابر است با:

$$Q_۱=mc\Delta\theta+C\Delta\theta \Rightarrow Q_۱=۰/۵\times۲۱۰۰\times۲۰+۸۰۰\times۲۰=۳۷۰۰۰J$$

خب ما ابتدا ۱۲۱۰۰۰ ژول انرژی داشتیم، ۳۷۰۰۰ ژول برای رساندن دمای یخ و گرماسنج از ۲۰- به ۰ صرف کردیم و ۸۴۰۰۰ ژول باقی مانده است.

و این انرژی صرف ذوب یخ می‌شود؛ ببینیم چه مقدار از یخ را می‌تواند ذوب کند:

$$Q_۲=mL_f \Rightarrow ۸۴۰۰۰=m\times۳۳۶۰۰۰ \Rightarrow m=۰/۲۵kg=۲۵۰g$$

کل یخ ۵۰۰ گرم بود. ۲۵۰ گرم آن ذوب خواهد شد یعنی ۵۰ درصد

گروه آموزشی ماز

۲۲۵- دو کرهٔ فلزی هم‌جنس (۱) و (۲)، اولی توپر به شعاع ۳۰cm و دیگری تو خالی است که شعاع خارجی آن ۳۰cm و شعاع حفرهٔ داخلی آن ۲۰cm است. اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر حجم کرهٔ (۱) برابر $\Delta V_۱$ و تغییر حجم کرهٔ (۲) برابر $\Delta V_۲$ باشد، نسبت $\frac{\Delta V_۲}{\Delta V_۱}$ کدام است؟

۱) $\frac{۲۷}{۱۹}$ ۲) $\frac{۸}{۲۷}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{۵}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۴	۷	۵		دهم	دما و گرما		☒	☒		متوسط

به نکتهٔ مهم زیر توجه کنید:

رابطهٔ مقایسه‌ای گرما به صورت مقابل است:

$$\frac{Q_۲}{Q_۱}=\frac{m_۲}{m_۱}\times\frac{c_۲}{c_۱}\times\frac{\Delta\theta_۲}{\Delta\theta_۱}$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

رابطهٔ مقایسه‌ای تغییرات حجم نیز به صورت مقابل است:

$$\frac{\Delta V_2}{\Delta V_1}=\frac{V_2}{V_1}\times\frac{\alpha_2}{\alpha_1}\times\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$$

اگر دقت کرده باشید در هر دو تا از این روابط $\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$ وجود دارد؛ بنابراین بسیاری از طراحان علاقه‌ای به طرح چنین سوالی دارند که شما از دو رابطهٔ بالا استفاده کنید؛ مثلاً $\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$ را از رابطهٔ بالا به دست آورده و در رابطهٔ پایینی استفاده کنید یا برعکس.

$$Q=mc\Delta\theta=\rho Vc\Delta\theta\Rightarrow\frac{Q_2}{Q_1}=\frac{\rho_2}{\rho_1}\times\frac{\frac{4}{3}\pi(R_2^3-r_2^3)}{\frac{4}{3}\pi r_1^3}\times\frac{c_2}{c_1}\times\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$$

به دو کره گرمای یکسانی داده شده است؛ بنابراین:

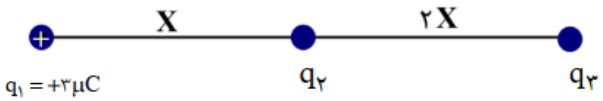
$$1=1\times\frac{(30^3-20^3)}{30^3}\times1\times\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}\Rightarrow\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}=\frac{27}{19}$$

برای محاسبهٔ نسبت تغییرات حجم خواهیم داشت:

$$\Delta V=V_0\times3\alpha\times\Delta\theta\Rightarrow\frac{\Delta V_2}{\Delta V_1}=\frac{V_2}{V_1}\times\frac{\alpha_2}{\alpha_1}\times\frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}\Rightarrow\frac{\Delta V_2}{\Delta V_1}=1\times1\times\frac{27}{19}=\frac{27}{19}$$

گروه آموزشی ماز

۲۲۶- در شکل زیر اندازه بار q_3 چند میکروکولن باشد تا سه نیروی «نیروی خالص وارد بر بار q_3» و «نیروی خالص وارد بر بار q_1» و «نیرویی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند» برابر شوند؟

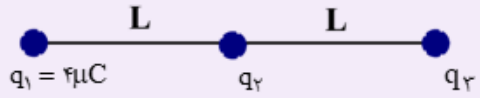


۱) ۲
۲) ۱۲
۳) ۲۴
۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۹	۷	۵		یازدهم	الکتریسیته ساکن		☒	☒		

مثال: در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای قرار دارند. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 هم اندازهٔ نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر q_3 وارد می‌کند، q_2 چند میکروکولن است؟ (سراسری تجربی ۹۸)



۱) ۸
۲) ۲
۳) -۲
۴) -۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

می‌دانیم بر q_3 دو نیرو وارد می‌شود چون در سوال از کلمه «هم‌اندازه» استفاده شده پس دو حالت امکان پذیر است:

حالت اول: $\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = \vec{F}_{13} \rightarrow F_{23} = ۰$ امکان ندارد

حالت دوم: $\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = -\vec{F}_{13} \rightarrow \vec{F}_{23} = -۲\vec{F}_{13}$

یعنی باید اندازه $\vec{F}_{23}$ دو برابر اندازه $\vec{F}_{13}$ و خلاف جهت آن باشد.

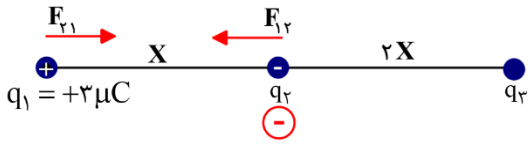
$$F_{23} = ۲F_{13} \rightarrow \frac{K \times |q_2| \times |q_3|}{L^2} = ۲ \times \frac{K \times ۴ \times |q_3|}{(۲L)^2} \rightarrow |q_2| = ۲\mu c$$

چون $\vec{F}_{23}$ خلاف جهت $\vec{F}_{13}$ است پس علامت بار q_2 و q_1 مخالف هم است:

$$q_1 = +۴\mu c \rightarrow q_2 = -۲\mu c$$

فرض کنید q_2 منفی است پس:

نیرویی که q_2 به q_1 وارد می‌کند جاذبه و به سمت راست است.

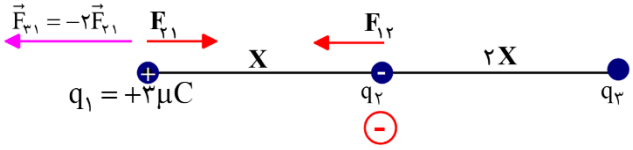


دو نیرو بر q_1 وارد می‌شود یکی $\vec{F}_{21}$ و دیگری $\vec{F}_{31}$ می‌خواهیم نیروی خالص وارد بر q_1 با $\vec{F}_{12}$ برابر شود.

$$\vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = \vec{F}_{12} \xrightarrow{\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}} \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = -\vec{F}_{21}$$

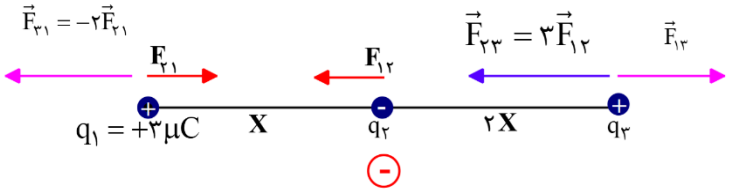
$$\rightarrow \vec{F}_{31} = -۲\vec{F}_{21}$$

پس F_{31} باید دو برابر F_{21} و خلاف جهت آن باشد.



چون $\vec{F}_{31}$ به سمت خارج است پس q_3 مثبت است.

دو نیرو بر q_3 وارد می‌شود که آنها را رسم می‌کنیم.



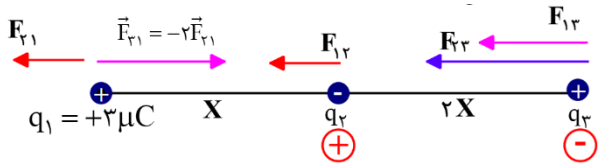
برای اینکه نیروی خالص وارد بر q_3 برابر با F_{12} شود باید نوشت:

$$\vec{F}_{۲۳}+\vec{F}_{۱۳}=\vec{F}_{۱۲} \xrightarrow{\vec{F}_{۱۲}=-۲\vec{F}_{۲۱}} \vec{F}_{۲۳}-۲\vec{F}_{۱۲}=\vec{F}_{۱۲}$$

$$\rightarrow \boxed{\vec{F}_{۲۳}=۳\vec{F}_{۱۲}} \rightarrow \frac{k\,q_{۲}\,q_{۳}}{r_{۲۳}^{۲}}=۳\times\frac{k\,q_{۱}\,q_{۲}}{r_{۱۲}^{۲}}$$

$$\rightarrow \frac{q_{۳}}{(۲x)^{۲}}=۳\times\frac{۳}{x^{۲}} \rightarrow \boxed{q_{۳}=۳۶\mu c}$$

شما با فرض اینکه علامت بار $q_۲$ مثبت است مسئله را حل کنید. متوجه خواهید شد که در این حالت امکان ندارد نیروی خالص وارد بر $q_۳$ با $\vec{F}_{۱۲}$ برابر شود. شکل این حالت بصورت زیر است.



نکته: دقت کنید که وقتی گفته می‌شود دو بردار برابرند، هم اندازه و هم جهت دو بردار باید باهم برابر باشد. در تست‌هایی که گفته می‌شود دو نیرو هم‌اندازه هستند فقط اندازه عددی آنها را برابر قرار می‌دهیم و کاری به علامت بارها نداریم.

گروه آموزشی ماز

۲۲۷- دو کرهٔ فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی $q_۱>۰$ و $|q_۲|>|q_۱|$ هستند و در فاصله ۳ سانتی‌متری هم قرار دارند و بر هم نیروی الکتریکی ۲۱۰ نیوتن وارد می‌کنند. اگر توسط یک سیم رسانا این دو کره را به هم متصل کنیم، بعد از تعادل نیروی الکتریکی بین آنها ۱۷۰ نیوتن کاهش می‌یابد. حاصل عبارت $۵q_۱+q_۲$ چند میکروکولن است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\,Nm^{۲}/c^{۲})$

۱) -۳۲ ۲) -۸ ۳) $+۳۲$ ۴) $+۸$

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۵	۷		یازدهم	الکتریسیته ساکن		☒	☒		متوسط

درسنامه:

یکاهای قانون کولن در SI :

$$F=\frac{k\,|q_۱|\,|q_۲|}{r^{۲}}$$

$N \leftarrow F$ $\quad \frac{Nm^{۲}}{c^{۲}} \leftarrow K$ $\quad c \leftarrow q_۱$ $\quad m \leftarrow r \quad c \leftarrow q_۲$

$\mu c \xrightarrow{\times ۱۰^{-۶}} c$	$mc \xrightarrow{\times ۱۰^{-۳}} c$
$pc \xrightarrow{\times ۱۰^{-۱۲}} c$	$nc \xrightarrow{\times ۱۰^{-۹}} c$
$cm \xrightarrow{\times ۱۰^{-۲}} m$	$mm \xrightarrow{\times ۱۰^{-۳}} m$

فقط و فقط در حالتی که بارها برحسب میکروکولن و فاصله برحسب سانتی‌متر باشد می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

$$F=\frac{۹۰\,|q_۱|\,|q_۲|}{r^{۲}}$$

$N \leftarrow F$ $\quad \mu c \leftarrow q_۱$ $\quad \mu c \leftarrow q_۲$ $\quad cm \leftarrow r$

تماس دو کره رسانای مشابه (هم‌اندازه) باهم:

اگر دو کره رسانای مشابه را با هم تماس دهیم چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

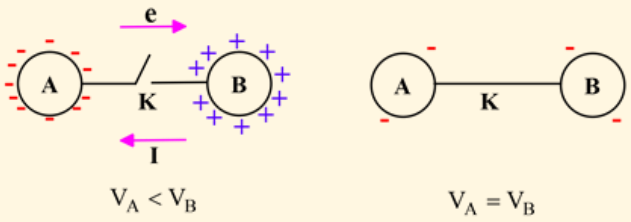
در ابتدا چون بار دو کره متفاوت است پس پتانسیل دو کره متفاوت است.

کره مثبت‌تر پتانسیل بیشتر دارد.

به دلیل وجود اختلاف پتانسیل بین دو کره با وصل کلید جریان در سیم رابط از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر برقرار می‌شود. (جهت شارش الکترون‌ها از پتانسیل کمتر به پتانسیل بیشتر است.)

شارش جریان تا زمانی ادامه دارد که دو کره را هم پتانسیل کند. پس بعد از تعادل، پتانسیل دو کره برابر می‌شود.

بعد از تماس بار کل دو کره به نسبت مساوی بین دو کره پخش خواهد شد، یعنی بعد از اتصال بار دو کره هم اندازه و هم‌نوع می‌شود، و از رابطه زیر به‌دست می‌آید:



$V_A < V_B$ $\qquad$ $V_A = V_B$

$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{۲}$ ← بار هر یک از کره‌ها بعد از اتصال

مقدار بار شارش شده در سیم رابط برابر اختلاف بار هر یک از کره‌ها قبل و بعد از اتصال می‌باشد:

مقدار بار شارش شده ← $|\Delta q_B| = |q'_B - q_B|$ → بار کرهٔ B قبل از اتصال

بار کرهٔ B بعد از اتصال

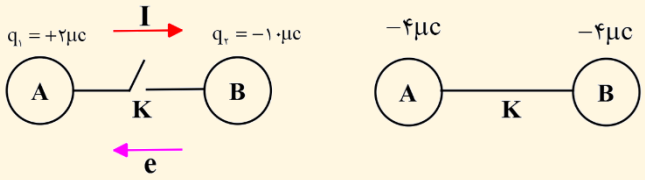
مقدار بار شارش شده ← $|\Delta q_A| = |q'_A - q_A|$ → بار کرهٔ A قبل از اتصال

بار کرهٔ A بعد از اتصال

مجموع بار دو کره قبل و بعد از تماس ثابت می‌ماند: $q_A + q_B = q'_A + q'_B$

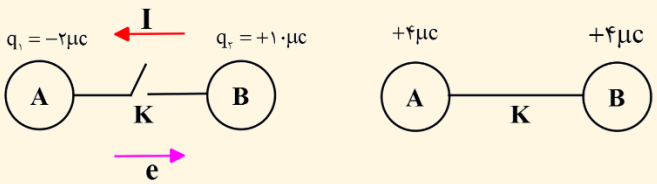
مثال از حالتهای مختلف اتصال دو کره

۱



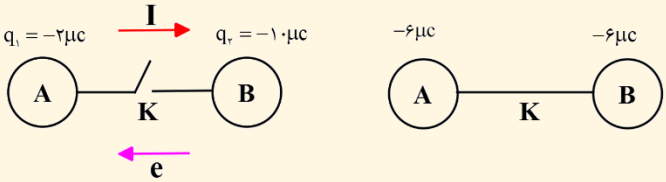
$V_B < V_A$ $\qquad$ $V_B = V_A$

۲



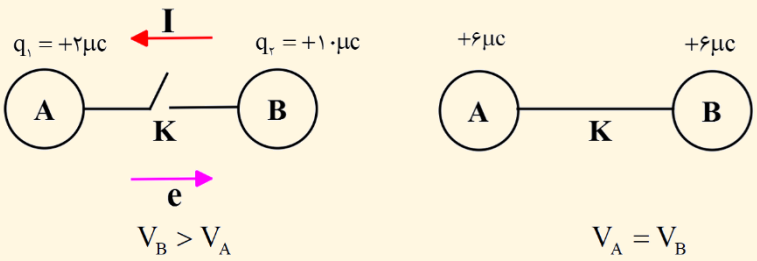
$V_B > V_A$ $\qquad$ $V_B = V_A$

۳



$V_A > V_B$ $\qquad$ $V_A = V_B$

۴



نکته:

وقتی مجموع دو عدد مثبت و حقیقی مقدار ثابتی است، ضرب آن‌ها زمانی بیشینه است که دو عدد برابر باشند:

$$x+y=a \xrightarrow{x=y=\frac{a}{2}} (x\times y)_{max}$$

وقتی دو کرهٔ مشابه با بارهای ناهم اندازه و همنام را به هم اتصال دهیم، بعد از تماس نیروی الکتریکی بین دو کره به حداکثر حالت ممکن خواهد رسید.

اگر دو کره با بارهای ناهمنام را به هم اتصال دهیم بعد از اتصال نیروی الکتریکی بین دو کره ممکن است افزایش یا کاهش یابد و یا ثابت بماند.

طبق نکتهٔ قبل چون نیروی الکتریکی کاهش یافته است پس بار دو کره ناهمنام می‌باشد. و چون بار q_1 مثبت است پس q_2 منفی است.

از طرفی چون اندازه q_2 بزرگتر است پس بعد از اتصال با هر دو کره منفی خواهد بود.

حالت اول:

$$\text{حالت اول } F=\frac{9\cdot|q_1||q_2|}{r^2}\rightarrow 210=\frac{9\cdot|q_1||q_2|}{3^2}\rightarrow |q_1||q_2|=21$$

در حالت دوم نیرو ۱۷۰ نیوتن کاهش یافته پس $F_2 = 40N$

$$F_2=\frac{9\cdot|q_1'||q_2'|}{r^2}\rightarrow 40=\frac{9\cdot|q_1'||q_2'|}{3^2}\rightarrow q_1'q_2'=4\mu c$$

می‌دانیم بعد از اتصال بار دو کره منفی و هم‌اندازه خواهد شد پس:

$$q_1'=q_2'=-2\mu c$$

$$\rightarrow q_1'+q_2'=-4\mu c \xrightarrow{\text{پایستگی بار الکتریکی}} q_1+q_2=-4\mu c$$

حال باید این دستگاه را حل کنیم.

$$\left.\begin{matrix}|q_1||q_2|=21\\ q_1+q_2=-4\mu c\end{matrix}\right\}\rightarrow$$

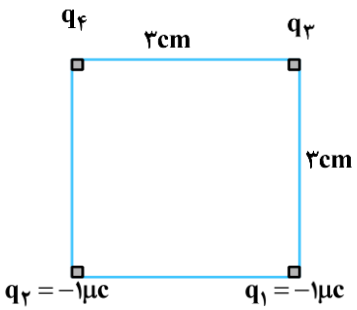
باید دو عدد پیدا کنید که ضرب آنها ۲۱ و جمع آنها -4 و عدد بزرگتر منفی و عدد کوچکتر مثبت باشد:

$$\left.\begin{matrix}q_2=-7\mu c\\ q_1=+3\mu c\end{matrix}\right\}\Rightarrow 5q_1+q_2=5\times 3-7=8\mu c$$

گروه آموزشی ماز

۲۲۸- در شکل مقابل بار q_1 در حال تعادل است نیروی خالص وارد بر بار q_4 چند نیوتن است؟ $(\sqrt{2}=1/4, k=9\times10^9 Nm^2/c^2)$

۱) ۵۴
۲) ۲۶
۳) صفر
۴) ۴۰

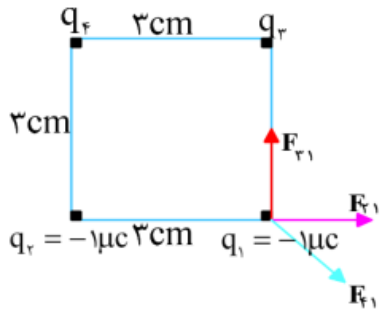


پاسخ: گزینه ۱

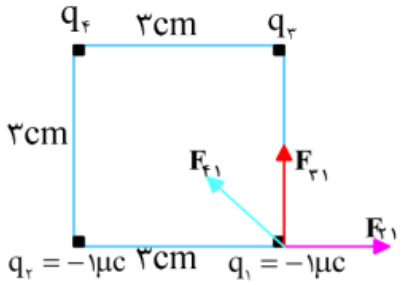
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۱۰	۵		یازدهم	الکتریسیته ساکن		×	×		متوسط

سه نیرو بر q_1 وارد می‌شود (F_{41}, F_{31}, F_{21}) که فقط جهت F_{21} مشخص است. حالت‌های مختلف را در شکل زیر رسم کرده‌ایم:

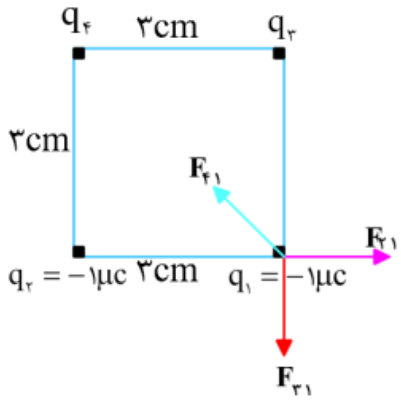
حالت ۱



حالت ۲



حالت ۳



فقط در حالت ۳ امکان دارد نیروی خالص صفر شود. (یعنی F_{41} می‌تواند برآیند F_{21} و F_{31} را خنثی کند.)

مشکل بعدی حل این سوال این است که بار q_3 را نداریم.

در این سوال شکل مربع است و چون نیروی الکتریکی همیشه در راستای خط واصل قرار دارد پس روی قطر مربع قرار می‌گیرد. یعنی F_{41} نیمساز است پس طبق نکته قبل باید F_{21} و F_{31} هم‌اندازه باشند تا برآیند آنها وسط آنها قرار بگیرد.

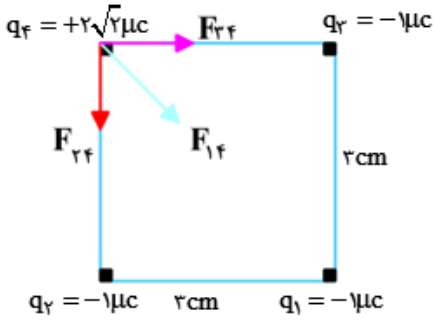
$$F_{21} = F_{31} \rightarrow q_3 = q_2 = -1\mu c$$

از طرفی چون F_{31} و F_{21} برهم عمود بوده و هم‌اندازه هستند داریم:

$$F_{41} = \sqrt{2}F_{21} \rightarrow \frac{k\cancel{q_4}\cancel{q_1}}{r_{41}^2} = \sqrt{2} \times \frac{k\cancel{q_2}\cancel{q_1}}{r_{21}^2}$$

$$\rightarrow \frac{q_4}{(3\sqrt{2})^2} = \sqrt{2} \times \frac{1}{3^2} \rightarrow q_4 = +2\sqrt{2}\mu c$$

حال نیروهای وارد بر q_4 را رسم می‌کنیم.

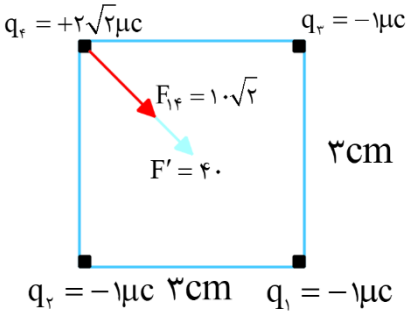


$$F_{34} = \frac{9\cdot q_3 q_4}{r_{34}^2} = \frac{9\cdot \times 2\sqrt{2}\times 1}{3^2} = 2\cdot\sqrt{2}$$

$$F_{24} = F_{34} = 2\cdot\sqrt{2}$$

$$F_{14} = \frac{9\cdot q_1 q_4}{r_{14}^2} = \frac{9\cdot \times 1\times 2\sqrt{2}}{(3\sqrt{2})^2} = 1\cdot\sqrt{2}$$

ابتدا برآیند F_{34} و F_{24} را بدست می‌آوریم.



$$F' = \sqrt{2}F_{24} \rightarrow F' = \sqrt{2}\times 2\cdot\sqrt{2} = 4\cdot$$

چون F_{14} و F' هم جهت هستند پس:

$$F_T = F' + F_{14} = 4\cdot + 1\cdot\sqrt{2} \xrightarrow{\sqrt{2}=1/4}$$

$$F_T = 4\cdot + 1\cdot\times 1/4 \rightarrow F_T = 54$$

گروه آموزشی ماز

۲۲۹- سه ذرهٔ باردار $q_1 = -5\mu c$ و $q_2 = -20\mu c$ و q_3 در صفحه xoy به ترتیب در مختصات $A(0,0)$ و $B(9cm,12cm)$ و $C(x,y)$ قرار دارند. اگر سه بار در حال تعادل باشند، q_3 برحسب میکروکولن و $3y-x$ برحسب سانتی‌متر به ترتیب کدام است؟

۱) $9,\frac{20}{3}$ ۲) $5,\frac{20}{3}$ ۳) $5,\frac{20}{9}$ ۴) $9,\frac{20}{9}$

پاسخ: گزینه ۴

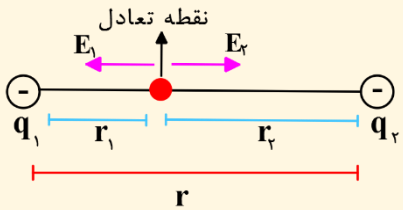
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۸		یازدهم	الکتریسیته ساکن		×	×		متوسط

درسنامه

نقطهٔ تعادل بر روی خط واصل دو بار الکتریکی:

اگر دو بار هم‌نام باشند بین دو بار و اگر ناهمنام باشند خارج دو بار و در هر دو حالت نزدیک به بار کوچکتر، نقطه‌ای به نام نقطهٔ تعادل وجود دارد که هر باری در این نقطه قرار گیرد در حالت تعادل است.

$|q_2| > |q_1|$



شرط تعادل $E_1 = E_2 \rightarrow \frac{K|q_1|}{r_1^2} = \frac{K|q_2|}{r_2^2} \rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = (\frac{r_1}{r_2})^2$

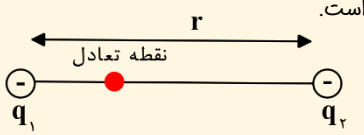
r_1 = فاصلهٔ نقطهٔ تعادل تا بار q_1

r_2 = فاصلهٔ نقطهٔ تعادل تا بار q_2

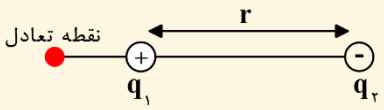
- در نقطهٔ تعادل میدان خالص صفر است پس هر باری در این نقطه قرار گیرد برآیند نیروهای وارد بر این بار صفر خواهد شد.
- اندازه و علامت یک بار تاثیری در تعادل خودش ندارد (چون از معادله خط میخورد.) ولی در تعادل بقیه بارها موثر است.
- این نقطهٔ تعادل که بحث شده همیشه در راستای خط واصل دو بار است.

حالت‌های مختلف نقطه تعادل حاصل از دو بار:

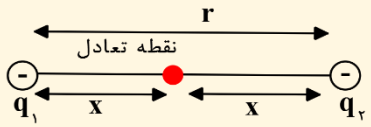
$|q_2| > |q_1|$



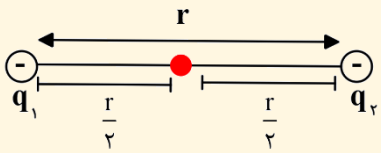
$|q_۲| > |q_۱|$



$|q_۲| = |q_۱|$



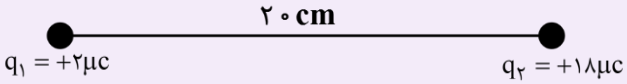
$|q_۲| = |q_۱|$



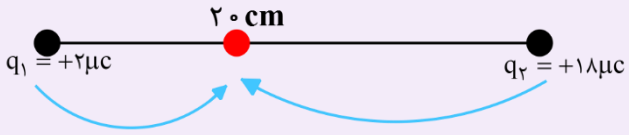
روش تستی پیدا کردن نقطهٔ تعادل به همراه مثال

مثال:

در شکل زیر میدان خالص در چند سانتی‌متری بار $q_۱$ صفر است؟



پاسخ: ابتدا مکان نقطهٔ تعادل را مشخص کنید.

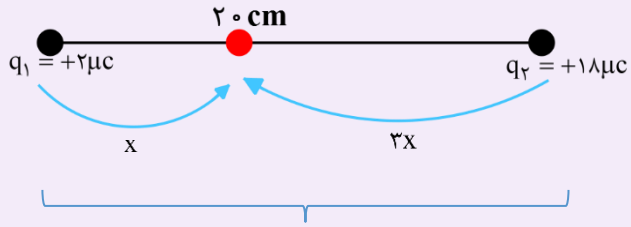


در نقطهٔ تعادل دو میدان وجود دارد ($E_۱$ و $E_۲$)

چون بار $q_۲$، ۹ برابر بار $q_۱$ است. $(\frac{q_۲}{q_۱} = \frac{۱۸}{۲} = ۹)$

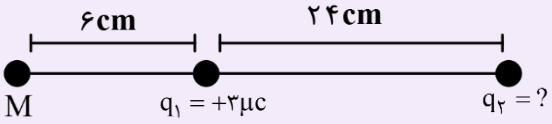
پس باید فاصلهٔ آن تا نقطهٔ تعادل ۳ برابر باشد تا میدان‌ها هم‌اندازه شوند.

اندازه $q_۲$، ۹ برابر $q_۱$ ⟵ فاصلهٔ $r_۲$، ۳ برابر $r_۱$



$۴x = ۲۰cm \rightarrow \boxed{x = ۵cm}$

مثال: در شکل زیر $q_۲$ چقدر باشد تا میدان خالص در نقطهٔ M صفر شود؟

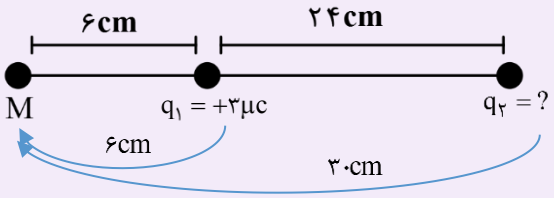


پاسخ: چون نقطهٔ تعادل خارج دو بار است پس $q_۲$ منفی است. در نقطهٔ M دو میدان وجود دارد.($E_۱$ و $E_۲$)

چون $r_۲$، ۵ برابر $r_۱$ است $(\frac{r_۲}{r_۱} = \frac{۳۰}{۶} = ۵)$ پس $q_۲$ باید ۲۵ برابر $q_۱$ باشد تا میدان‌ها هم‌اندازه شوند.

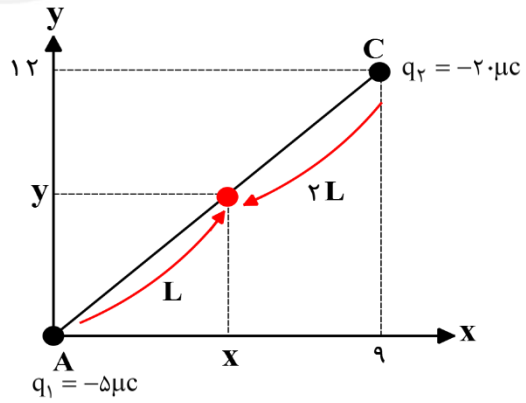
$$\rightarrow |q_۲| = ۲۵q_۱ \rightarrow |q_۲| = ۲۵ \times ۳ = ۷۵$$

$$q_۲ = -۷۵\mu c$$



در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

ابتدا در دستگاه مختصات xoy شکل را رسم کرده و تعادل بار q_3 را بررسی می‌کنیم:



ابتدا با قضیه فیثاغورس فاصله AC را بدست می‌آوریم.

$$AC = \sqrt{۹^۲ + ۱۲^۲} = ۳\underbrace{\sqrt{۳^۲ + ۴^۲}}_{۵} = ۳ \times ۵ = ۱۵cm$$

همانطور که در شکل ترسیم کرده‌ایم دو نیرو بر q_3 وارد می‌شود (F_{23} و F_{13}) چون q_2، ۴ برابر q_1 است پس فاصلهٔ آن باید ۲ برابر باشد.

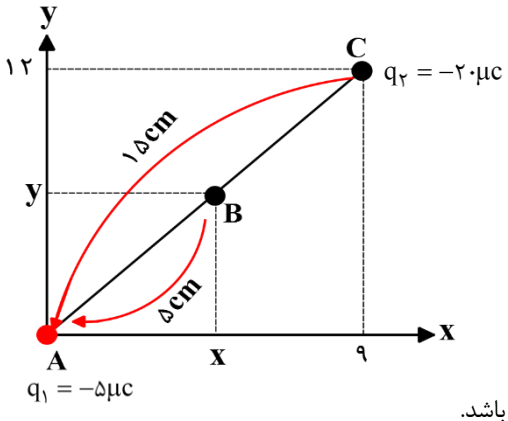
$$L + ۲L = ۱۵ \rightarrow L = ۵cm \rightarrow \begin{cases} AB = ۵cm \\ BC = ۱۰cm \end{cases}$$

از همین جا می‌توان با تشابه مثلث‌ها x و y را بدست آورد:

$$\frac{۵}{۱۵} = \frac{x}{۹} = \frac{y}{۱۲} \rightarrow \begin{cases} x = ۳cm \\ y = ۴cm \end{cases}$$

$$۳y - x = ۳ \times ۴ - ۳ = ۹cm$$

حال تعادل q_1 را بررسی می‌کنیم. به شکل دقت کنید.



چون فاصلهٔ q_3 تا نقطهٔ تعادل $\frac{۱}{۳}$ برابر فاصلهٔ q_2 تا نقطهٔ تعادل است پس بار q_3 باید $\frac{۱}{۹}$ برابر q_2 باشد.

$$q_3 = \frac{۱}{۹}q_1 \rightarrow q_3 = \frac{۱}{۹} \times ۲۰ = \frac{۲۰}{۹}\mu c$$

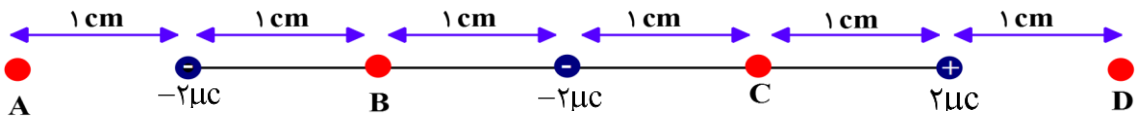
چون نقطه تعادل خارج دو بار است پس q_2 و q_3 ناهمنام هستند یعنی q_3 مثبت است.

$$q_3 = +\frac{۲۰}{۹}\mu c$$

گروه آموزشی ماز

۲۳۰- در شکل مقابل اندازه میدان خالص در کدام یک از نقاط زیر کمتر است؟

۱) A ۲) B ۳) C ۴) D



پاسخ: گزینه ۲

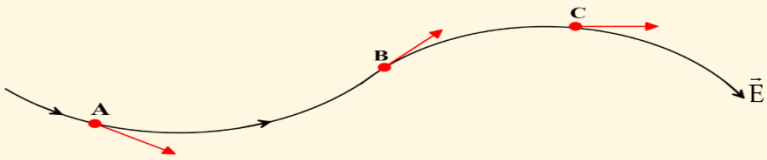
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۱۰	۱	۷		یازدهم	الکتریسیته ساکن		☒	☒		

درسنامه

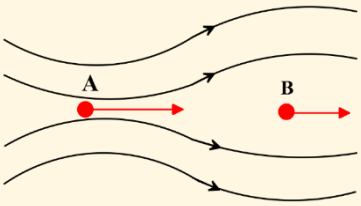
رسم خطوط میدان الکتریکی

برای مجسم کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار از خط‌های جهت داری موسوم به خطوط میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم.

۱- در هر نقطه، بردار میدان الکتریکی باید مماس بر خط میدان الکتریکی عبوری از آن نقطه و در همان جهت باشد.



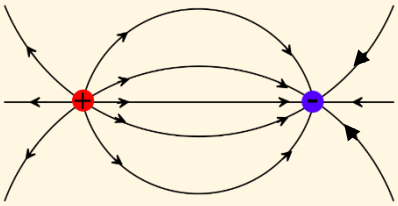
۲- میزان تراکم خطوط میدان در هر ناحیه از فضا نشان‌دهندهٔ اندازهٔ میدان در آن ناحیه است؛ هرجا خطوط میدان متراکم‌تر باشد، اندازه میدان بیشتر است.

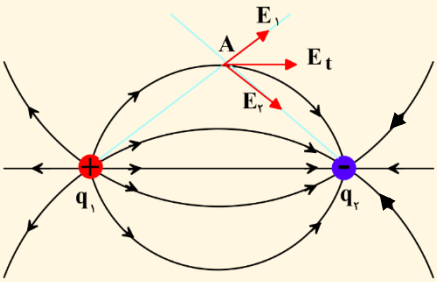


- اطراف نقطهٔ A خطوط میدان متراکم‌تر از اطراف نقطهٔ B است، بنابراین بزرگی میدان در نقطهٔ A بیشتر از نقطهٔ B است.

۳- در آرایشی از بارها خطوط میدان الکتریکی برآیند، از بارهای مثبت شروع و به بارهای منفی ختم می‌شوند.

- خطوط میدان یک دو قطبی الکتریکی:

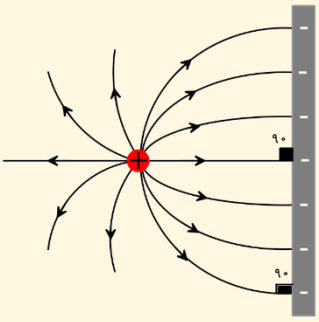




۴- خطوط میدان برایند هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند یعنی از هر نقطهٔ فضا فقط یک خط میدان الکتریکی می‌گذرد.

خطوط میدان الکتریکی هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند. ← معادل با ← در هر نقطه فقط و فقط یک میدان وجود دارد و آن هم میدان خالص است.

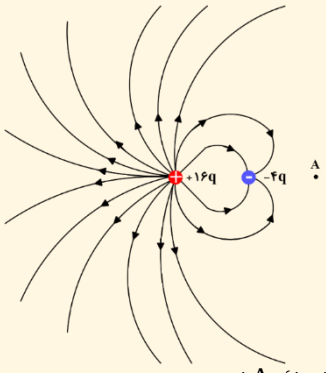
۵- خطوط میدان بر سطوح رسانا عمود است.



۶- نسبت بارها برابر با نسبت تعداد خطوطی است که از هر ذره خارج یا به آن وارد می‌شوند.

$$q \propto N \rightarrow \left|\frac{q_۲}{q_۱}\right| = \frac{N_۲}{N_۱}$$

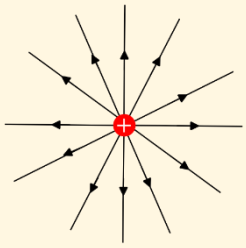
- خطوط میدان الکتریکی دو بار ناهمنام و ناهم‌اندازه:



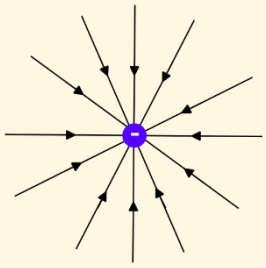
$$\left|\frac{q_۲}{q_۱}\right| = \frac{N_۲}{N_۱} = \frac{۱۶}{۴} \rightarrow |q_۲| = ۴|q_۱|$$

نقطهٔ تعادل دو بار ناهمنام: خارج دو بار و نزدیک به بار کوچکتر (نقطهٔ A)

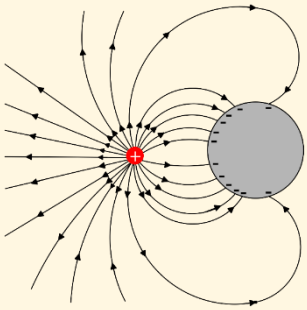
- خطوط میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار مثبت ساکن و منزوی به صورت شعاعی خارج شونده هستند.



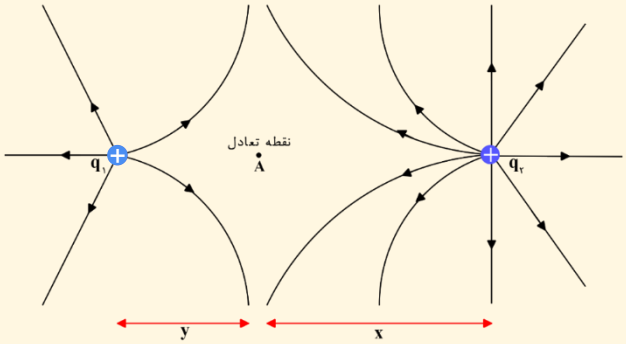
- خطوط میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار منفی ساکن و منزوی به صورت شعاعی وارد شونده هستند.



خطوط میدان الکتریکی یک ذره و یک کرهٔ رسانای باردار:



خطوط میدان الکتریکی دو بار همنام و ناهم اندازه:



۱- نقطه تعادل دو بار همنام: بین دو بار و نزدیک به بار کوچکتر (از لحاظ اندازه)

نقطه تعادل به $q_۱$ نزدیکتر است پس $|q_۱| < |q_۲|$

۲- خطوط میدان بار بزرگتر فضای بیشتری اشغال می‌کنند.

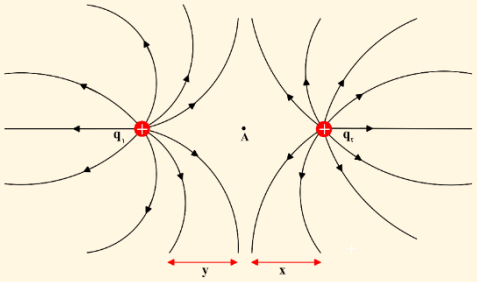
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$x > y \rightarrow |q_۲| > |q_۱|$

۳- از بار بزرگتر تعداد خط‌های بیشتری خارج می‌شود.

$$\left|\frac{q_۲}{q_۱}\right| = \frac{۹}{۵} \rightarrow q_۲ = -۱/۸q_۱$$

- خطوط میدان الکتریکی دو بار هم‌نام و هم‌اندازه:

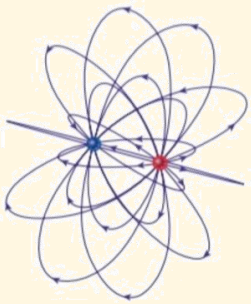


۱- نقطه تعادل دقیقاً وسط دو بار است. پس: $q_۱ = q_۲$

۲- خطوط هر دو بار فضای یکسانی را اشغال کرده‌اند. $x = y \rightarrow q_۱ = q_۲$

۳- تعداد خطوط خارج شده از هر دو بار یکسان است. $N_۲ = N_۱ = ۹ \rightarrow q_۲ = q_۱$

نمایش سه بعدی خطوط میدان برای یک دو قطبی الکتریکی:



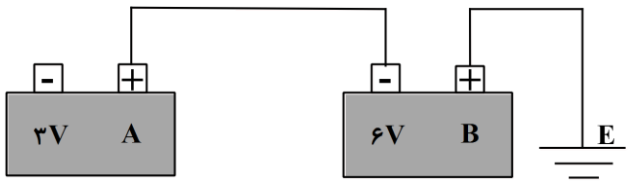
- تجسم واقعی خطوط میدان در فضاست و بنابراین طرحی سه‌بعدی دارد.

شاید تعدادی از شما اقدام به محاسبهٔ میدان خالص در ۴ نقطهٔ مورد نظر کرده‌اید. این روش خیلی زمان بر و دشوار است. به نکته‌ای که در مورد نقطهٔ تعادل گفتیم دقت کنید.

طبق این نکته همواره بین دو بار هم‌نام و خارج دو بار ناهم‌نام ناهم‌اندازه همواره کمترین میدان را خواهیم داشت یعنی در این تست در نقطهٔ B کمترین میدان وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۳۱- اگر بار $q=-۴\mu C$ را از پایانهٔ منفی مولد A به پایانه منفی مولد C ببریم انرژی پتانسیل الکتریکی بار ۱۸ میکروژول کاهش می‌یابد. پتانسیل پایانهٔ مثبت مولد C چند ولت است؟



۱) ۹+ ۲) ۹− ۳) ۳+ ۴) ۳−

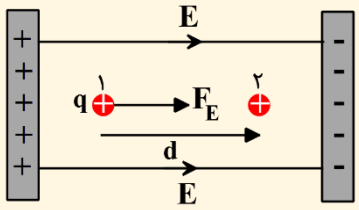
پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۸	۵	۷		یازدهم	الکتریسیته ساکن		☒	☒		

درسنامه

اختلاف پتانسیل الکتریکی

نسبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به بار ذره را، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه می‌گوییم که ذره میان آنها جابه‌جا شده است.



$$\underbrace{V_2 - V_1}_{\Delta v} = \frac{\Delta u_E}{q} \qquad \underbrace{\Delta K = W_E}_{} = -\Delta U_E$$

اگر ذره فقط تحت تأثیر نیروی میدان باشد.

$\Delta u \leftarrow$ J تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار جابجا شده

$\Delta v \leftarrow$ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه

$q \leftarrow$ c بار الکتریکی جابه‌جا شده

- نسبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به بار (یعنی اختلاف پتانسیل الکتریکی) مستقل از نوع و اندازهٔ بار الکتریکی است.
- عامل شارش بار در مدار را اختلاف پتانسیل الکتریکی گویند. (دقیقا مشابه اختلاف ارتفاع)

مثال: اگر بار $q = -۴۰\mu c$ از نقطهٔ A با پتانسیل $V_A = -۹۰۰V$ به نقطهٔ B با پتانسیل $V_B = +۶۰۰$ برود، کار میدان الکتریکی روی این بار در این جابه‌جایی چند میلی‌ژول است؟

۱) -۶۰ ۲) $+۶۰$ ۳) -۱۲ ۴) $+۱۲$

پاسخ: گزینهٔ ۲

$$V_B - V_A = \frac{\Delta u}{q} \rightarrow (+۶۰۰) - (-۹۰۰) = \frac{\Delta u}{-۴۰\times۱۰^{-۶}}$$

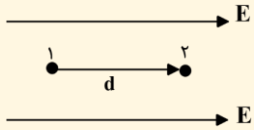
$$\rightarrow \Delta u = ۱۵۰۰\times(-۴۰\times۱۰^{-۶}) = -۰/۰۶J = -۶۰mJ$$

$$\xrightarrow{W_E = -\Delta u_E} W_E = +۶۰mJ$$

درسنامه

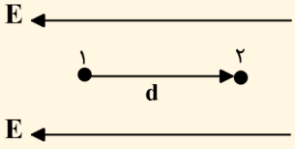
بررسی تغییرات پتانسیل (علامت)

۱- اگر در جهت میدان الکتریکی یا مدار حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و این ربطی به بار جابه‌جا شده ندارد.



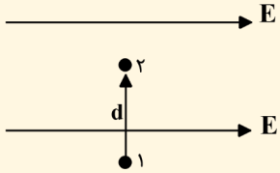
$$V_2 < V_1 \rightarrow \Delta V < ۰$$

۲- اگر خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد و این ربطی به بار جابه‌جا شده ندارد.



$$V_2 > V_1 \rightarrow \Delta V > ۰$$

۳- اگر عمود بر خطوط میدان حرکت کنیم پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند.

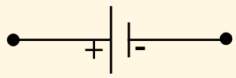


$$V_2 = V_1 \rightarrow \Delta V = ۰$$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری

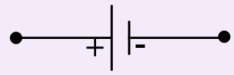
هر باتری دو پایانه دارد که یکی با مثبت و دیگری با منفی نشان داده می‌شود.

- بنا به قرارداد اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانه مثبت منهای پتانسیل پایانه منفی است.



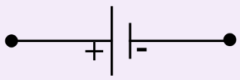
$$\Delta V = V_+ - V_-$$

مثال: وقتی می‌گوییم باتری خودرو ۱۲ولت است یعنی پتانسیل پایانه مثبت به اندازه ۱۲ ولت از پتانسیل منفی آن بیشتر است. برای این باتری ۱۲ ولتی در حالت‌های زیر پتانسیل مجهول را بدست آورید.



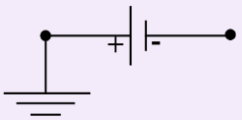
$V_+ = -۳V \qquad V_- = ?$

پاسخ: $V_- = -۱۵V$



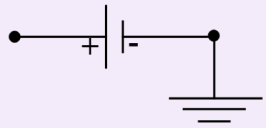
$V_- = -۵V \qquad V_+ = ?$

پاسخ: $V_+ = +۷V$



$V_- = ?$

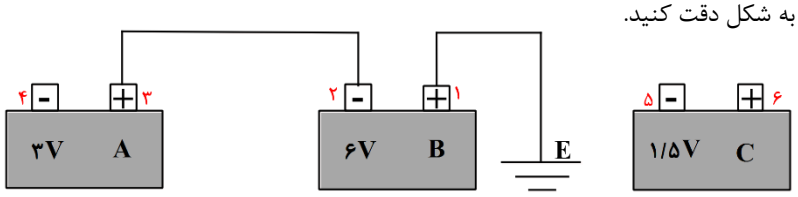
پاسخ: $V_- = -۱۲V$



$V_+ = ?$

پاسخ: $V_+ = +۱۲V$

قطب‌های باتری را شماره گذاری می‌کنیم. به شکل دقت کنید.



نقطهٔ ۱ چون به زمین وصل شده است پس پتانسیل آن صفر است $V_۱ = ۰$. باتری B، ۶ ولتی است پس پتانسیل صفحهٔ منفی آن ۶ ولت کمتر از پتانسیل صفحهٔ مثبت است پس: $V_۲ = ۰ - ۶ = -۶$

نقطهٔ ۳ با سیم به نقطهٔ ۲ وصل است پس پتانسیل یکسانی دارند.

$$V_۳ = V_۲ \rightarrow V_۳ = -۶$$

باتری A، ۳ ولتی است پس پتانسیل صفحه منفی آن ۳V کمتر از صفحه مثبت است.

$$V_۴ = (-۶) - (۳) = -۹V$$

طبق صورت سوال بار $q = -۴\mu c$ را از نقطه ۴ به نقطه ۵ برده‌ایم پس:

$$V_۵ - V_۴ = \frac{\Delta u}{q} \rightarrow V_۵ - (-۹) = \frac{-۱۸\mu J}{-۴\mu J}$$

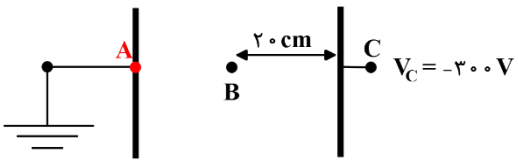
$$\rightarrow V_۵ + ۹ = ۴/۵ \rightarrow V_۵ = -۴/۵V$$

باتری C، ۱/۵ ولتی است پس پتانسیل صفحه مثبت آن ۱/۵V بیشتر از صفحه منفی آن است.

$$V_۶ = (-۴/۵) + (۱/۵) = -۳V$$

گروه آموزشی ماز

۲۳۲- در شکل مقابل ذره‌ای به جرم ۰/۱ گرم و بار ۲- میکروکولن با تندی ۲ متر بر ثانیه از نقطهٔ A سمت B پرتاب می‌شود. اگر این ذره حداکثر تا نقطهٔ B برود، فاصلهٔ دو صفحهٔ خازن از هم چند سانتی‌متر است؟ (از نیروی وزن ذره اغماض کنید.)



۱) ۳۰
۲) ۴۰
۳) ۶۰
۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۵	۷	۸		یازدهم	الکتریسیته ساکن		☒	☒		

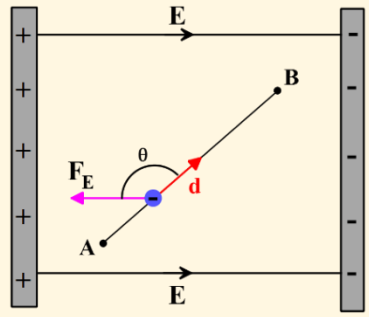
درسنامه

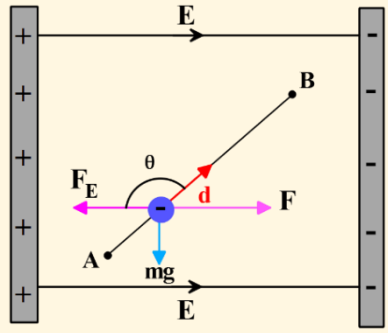
انرژی پتانسیل الکتریکی

«کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذرهٔ باردار در میدان الکتریکی یکنواخت E در یک جابجایی مشخص برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابجایی است»

$$\Delta U_E = -W_E \rightarrow \Delta U_E = -W_E = -|q|Ed\cos\theta$$

زاویه بین نیروی میدان و جابجایی





$$W_E + W_{mg} + W_{\text{خارجی}} = \underbrace{K_2 - K_1}_{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}$$

کار نیروی وزن $W_{mg} = -mg\Delta h$

کار نیروی خارجی $W_F = Fd\cos\alpha$

- اگر هیچ نیروی خارجی بر ذره باردار وارد نشود:

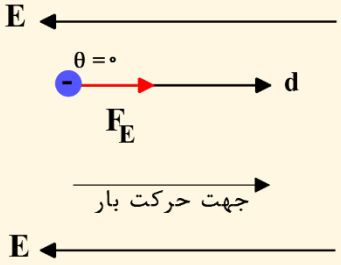
$$W_{\text{خارجی}} = 0$$

- در حرکت افقی و سوالاتی که از کار نیروی گرانش صرف‌نظر می‌شود داریم:

$$W_{mg} = 0$$

بررسی علامت و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی

الف) شارش خود به خودی: اگر ذره باردار به میل خود در جهت نیروی الکتریکی حرکت کند، شارش آن خود به خودی است.



۱- حرکت بار منفی خلاف جهت میدان الکتریکی

۲- حرکت بار مثبت در جهت میدان الکتریکی

۳- نزدیک شدن بارهای ناهمنام به یکدیگر

۴- دور شدن بارهای همنام از یکدیگر

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

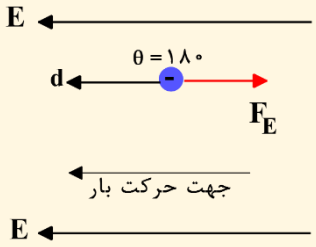
- انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_E = -|q|Ed$$

$$\Delta K = W_E = -\Delta U_E \longrightarrow \Delta U_E < 0 \quad \Delta K > 0 \quad W_E > 0$$

- کار نیروی الکتریکی مثبت است.
- انرژی جنبشی و تندی افزایش می‌یابد.

ب) شارش غیر خود به خودی: اگر ذره باردار برخلاف میل خود خلاف جهت نیروی الکتریکی حرکت کند شارش آن غیر خودبه‌خودی است.



۱- حرکت بار منفی در جهت میدان الکتریکی
۲- حرکت بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی
۳- دور شدن بارهای ناهمنام
۴- نزدیک شدن بارهای همنام

- انرژی پتانسیل افزایش می‌یابد.

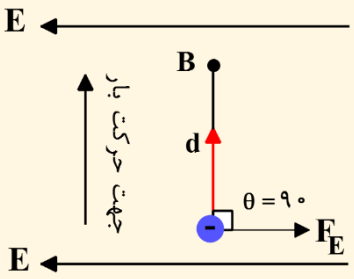
$$\Delta U_E = +|q|Ed$$

$$\Delta K = W_E = -\Delta U_E \longrightarrow \Delta U_E > 0 \quad \Delta K < 0 \quad W_E < 0$$

- کار نیروی الکتریکی منفی است.
- انرژی جنبشی و تندی کاهش می‌یابد.

ج) شارش بی اثر: اگر ذره باردار عمود بر خطوط میدان الکتریکی حرکت کند شارش آن بی‌اثر است.

در این حالت چون جابجایی بر نیروی الکتریکی عمود است کاری انجام نمی‌شود به همین دلیل تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار صفر خواهد شد.



$$\Delta U_E = -|q|Ed\cos 90 \xrightarrow{\cos 90 = 0} \Delta U_E = 0$$

$$\Delta U_E = 0$$

- انرژی پتانسیل ثابت می‌ماند.

$$\Delta K = W_E = -\Delta U_E \longrightarrow \Delta U_E = 0 \quad \Delta K = 0 \quad W_E = 0$$

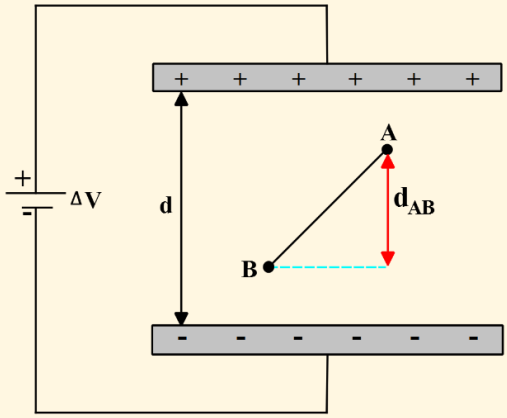
- کار نیروی الکتریکی صفر است.
- انرژی جنبشی و تندی ثابت می‌ماند.

محاسبه میدان یکنواخت

اختلاف پتانسیل دو سر خازن — اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B

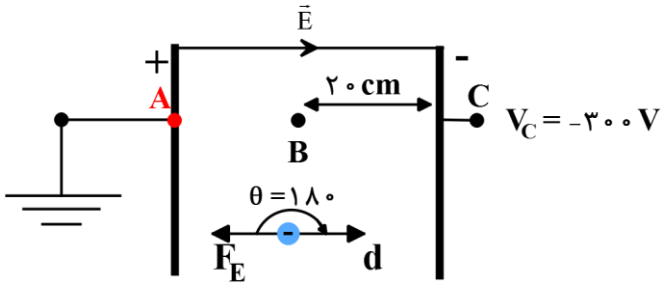
$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{|\Delta V_{AB}|}{d_{AB}} \rightarrow |\Delta V| = Ed$$

فاصله دو سر خازن از هم — فاصله دو نقطهٔ A و B از هم



برای محاسبهٔ این فاصله می‌توان دو صفحه خازن را از نقاط A و B رسم کرد و طول خطی که بر این دو صفحه عمود است را بدست آورد.

نقطه A به زمین وصل است پس پتانسیل آن صفر است. $V_A = ۰$



میدان خازن $E = \frac{V}{d} \rightarrow E = \frac{۰-(-۳۰۰)}{AB+۰/۲} \rightarrow E = \frac{۳۰۰}{AB+۰/۲}$

ذرهٔ باردار حداکثر تا نقطه B جلو رفته است پس: $v_b = ۰$

$$\Delta K \downarrow = \frac{۱}{۲}m(v_b^۲ - v_a^۲)$$

$$\Delta K = \frac{۱}{۲} \times (۰/۱ \times ۱۰^{-۳})(۰^۲ - ۲^۲)$$

$$\Delta K = -۲ \times ۱۰^{-۴} J$$

$$W_E + W_{mg} + W_{\text{خارجی}} = \Delta K \xrightarrow[W_{\text{خارجی}}=۰]{W_{mg}=۰} W_E = \Delta K$$

$$\rightarrow W_E = -۲ \times ۱۰^{-۴} J$$

چون $V_C < V_A$ است پس جهت خطوط میدان به سمت راست بوده و شارش غیر خودبه‌خودی است و علامت Δu مثبت است.

$$\Delta u = +E|q|d \xrightarrow{W_E = -\Delta u} W_E = -E|q|d$$

$$\rightarrow \cancel{۲} \times \cancel{۱۰^{-۴}} = \cancel{E} \times \cancel{۲} \times \cancel{۱۰^{-۶}} \times AB \quad (۱۰^{-۲})$$

$$\xrightarrow{E=\frac{۳۰۰}{AB+۰/۲}} ۱ = \frac{۳۰۰}{AB+۰/۲} \times ۱۰^{-۲} AB$$

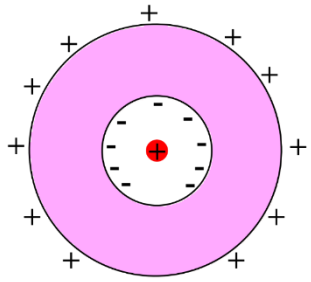
$$\rightarrow ۱ = \frac{۳AB}{AB+۰/۲} \rightarrow AB = ۰/۱m = ۱۰cm$$

$$\rightarrow \text{فاصله دو صفحه} = ۱۰+۲۰ = ۳۰cm$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲۳۳- در شکل زیر ذره با بار $+q$ بدون هیچ اتصالی درون یک پوستهٔ کروی رسانای تو خالی قرار دارد و بار سطح خارجی و داخلی کره به ترتیب $+۱۲\mu c$ و $-۱۲\mu c$ می‌باشد. اگر به روش تماس تعداد $۷/۵\times۱۰^{۱۳}$ الکترون به این کره بدهیم بعد از تعادل بار سطح خارجی و داخلی کره به ترتیب چند میکروکولن خواهد شد؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}c)$

۱) صفر ، -۱۲
۲) -۱۲ ، صفر
۳) -۱۲ ، -۶
۴) $+۱۲$ ، -۱۸



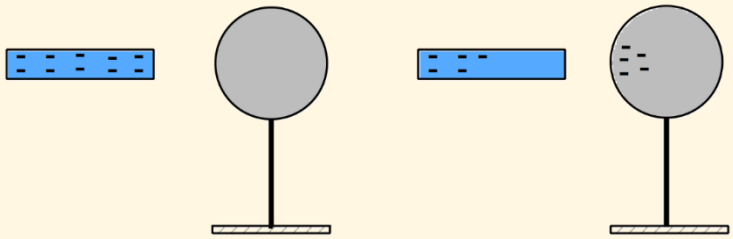
پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۵	۵		یازدهم	الکتریسیتهٔ ساکن		☒	☒		متوسط

اجسام نارسانا

اجسام نارسانا الکترون آزاد ندارند، و همین باعث می‌شود عایق الکتریسیته و گرما باشند.

- اگر به یک نارسانا بار خالص بدهیم، بار داده شده در نقطه تماس باقی می‌ماند و بقیه سطح نارسانا باردار نخواهد شد.



اجسام رسانا

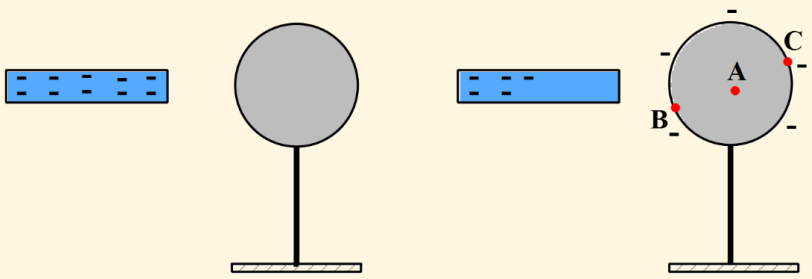
اجسام رسانا الکترون آزاد دارند، و همین باعث می‌شود هادی الکتریسیته و گرما باشند.

- اگر به یک رسانا بار خالص بدهیم:

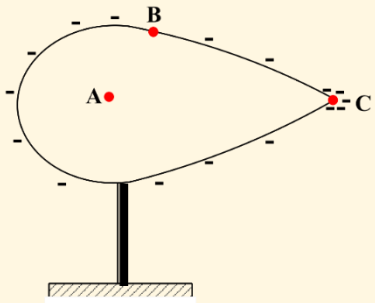
۱- بار داده شده به جسم رسانا در کل سطح خارجی رسانا پخش می‌شود.

۲- داخل رسانا بار خالص وجود ندارد. (میدان الکتریکی هم نداریم.)

۳- بعد از تعادل، پتانسیل تمامی نقاط سطح رسانا برابر خواهد شد. (سطح رسانا هم پتانسیل است.)



۴- تراکم بار (چگالی سطحی) در نقاط نوک تیز بیشتر خواهد شد.



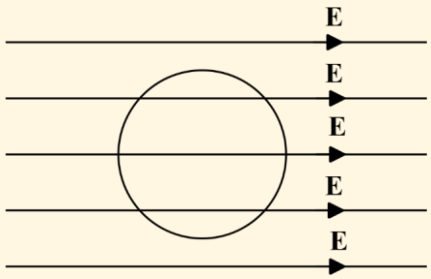
$$q_A = ۰$$

$$\sigma_C > \sigma_B$$

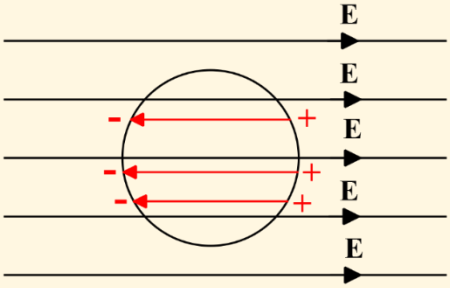
$$V_A = V_B = V_C$$

$$E_A = ۰, E_B < E_C$$

رسانای خنثی در میدان الکتریکی

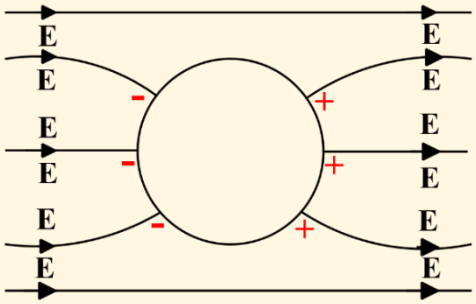


در اثر نیروی الکتریکی الکترون‌های رسانا خلاف جهت میدان حرکت کرده و اثر القا در رسانا مشاهده می‌شود. میدان القایی به وجود آمده درون رسانا میدان خارجی را خنثی می‌کند.



میدان خالص درون رسانا صفر شده است.

خطوط میدان بر سطوح رسانا عمود شده‌اند.



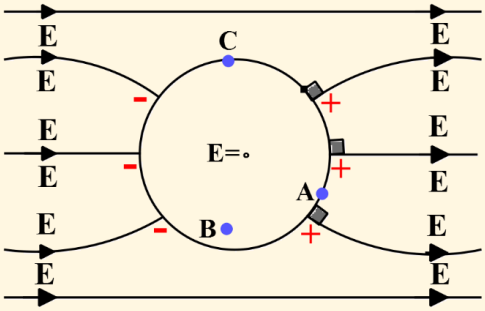
الکترون‌های آزاد طوری در سطح جسم پخش می‌شوند تا اثر میدان خارجی درون رسانا از بین برود و میدان خالص درون رسانا صفر شود.

همه نقاط رسانا پتانسیل یکسانی دارند. (رسانا در تعادل الکترواستاتیکی است.)

سطح جسم رسانا یک سطح هم‌پتانسیل است.

میدان روی سطح رسانا عمود بر این سطح است.

چون میدان داخل رسانا صفر است کار نیروی الکتریکی در هر جابجایی دلخواه در درون رسانا صفر می‌شود. و چون میدان بر سطح رسانا عمود است، کار نیروی الکتریکی در هر گونه جابه‌جایی در سطح رسانا، صفر است.



$$V_C = V_B = V_A$$

آزمایش فاراده

۱- ظرف رسانای بدون باری با درپوش فلزی را در نظر بگیرید که روی سطح نارسانایی قرار دارد.

۲- یک گوی فلزی باردار را بدون تماس با ظرف وارد ظرف می‌کنیم.

- در ظرف القای بار صورت گرفته و بار ناهمنام با کره در نزدیکترین فاصله (سطح داخلی ظرف) و بار همنام با آن در دورترین فاصله ممکن (سطح خارجی ظرف) قرار می‌گیرند.

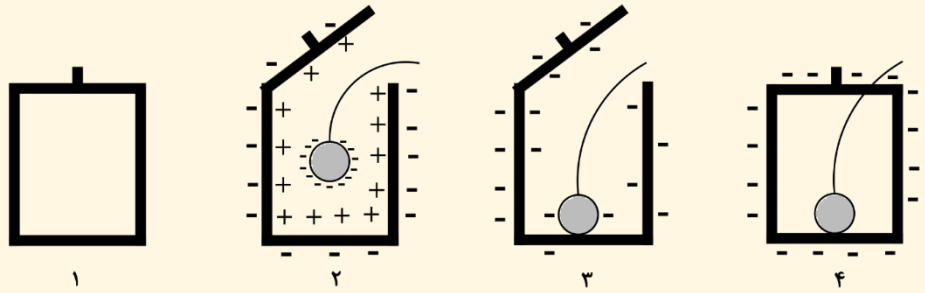
۳- گوی فلزی را با کف ظرف تماس می‌دهیم.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

- بار گلوله بین ظرف و گلوله تقسیم می‌شود (چون ظرف سطح بسته نیست و گلوله جزئی از سطح خارجی محسوب می‌شود.)

۴- درپوش فلزی ظرف را می‌بندیم.

- با بستن درپوش فلزی چون گلوله جزئی از سطح داخلی ظرف محسوب می‌شود تمام بار گلوله و سطح آن به سطح خارجی ظرف منتقل می‌شود و بار گلوله صفر خواهد شد.



در حالت اول در اثر القا بار سطح داخلی منفی و بار سطح خارجی مثبت شده است ولی در مجموع بار کره خنثی است. وقتی به کره $۷/۵\times۱۰^{۱۳}$ الکترون بدهیم.

$$q=-ne\rightarrow q=-۷/۵\times۱۰^{۱۳}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}$$

$$\rightarrow q=-۱۲\times۱۰^{-۶}c\rightarrow q=-۱۲\mu c$$

بار خالص داده شده به سطح خارجی کره می‌رود و داخل کره باری قرار نمی‌گیرد پس:

بار سطح داخلی $q=-۱۲\mu c$

بار سطح خارجی $q=(+۱۲\mu c)+(-۱۲\mu c)=۰$

گروه آموزشی ماز

۲۳۴- اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن تخت را از $V_۱$ به $V_۲$ می‌رسانیم و بار ذخیره شده در خازن $۱۰\mu c$ افزایش می‌یابد. اگر مجموع $V_۱$ و $V_۲$ برابر ۸ ولت باشد $(V_۱+V_۲=۸V)$، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول تغییر کرده است؟

۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۳۲۰ ۴) داده‌های مسأله کافی نیست.

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۷	۵	۹		یازدهم	لکتریسیته ساکن		☒	☒		

در تست‌هایی که می‌خواهیم تغییرات یک کمیت را بدست آوریم ابتدا فرمول مناسب را نوشته سپس از دو طرف فرمول Δ بگیرید فقط دقت کنید که:

۱- وقتی از اعداد ثابت Δ گرفته می‌شود جواب صفر خواهد شد یعنی نیازی به نوشتن اعداد ثابت نیست.

۲- ضرایب ثابت را می‌توان از Δ خارج کرد و پشت آن نوشت.

مثال ۱- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن را تغییر دهیم تغییرات بار خازن چگونه محاسبه می‌شود؟

$$q=cv\rightarrow \Delta(q)=\Delta(cv)\xrightarrow{c\text{ثابت}}\Delta q=c\Delta v$$

مثال ۲- اگر فقط مساحت صفحات خازن را تغییر دهیم:

$$C=\frac{K\varepsilon_۰A}{d}\xrightarrow[A\text{و}\ \varepsilon_۰\ \text{و}\ K\ \text{ثابت}]{}\Delta C=\frac{K\varepsilon_۰}{d}\Delta A$$

مثال ۳- اگر فقط فاصله بین صفحات خازن را تغییر دهیم.

$$C=K\varepsilon_۰\frac{A}{d}\xrightarrow[A\text{و}\ \varepsilon_۰\ \text{و}\ K\ \text{ثابت}]{}\Delta C=K\varepsilon_۰A\times\Delta(\frac{۱}{d})$$

$$\rightarrow \boxed{\Delta C=K\varepsilon_۰A(\frac{۱}{d_۲}-\frac{۱}{d_۱})}$$

مثال ۴- اگر با ثابت نگه داشتن ظرفیت خازن، بار ذخیره شده در خازن را تغییر دهیم:

$$u=\frac{q^2}{2c}\xrightarrow{c\ \text{ثابت}}\Delta u=\frac{1}{2c}\Delta q^2$$

$$\rightarrow \Delta u=\frac{1}{2c}(q_2^2-q_1^2)$$

$$c=\frac{q}{v}\xrightarrow[v,q\ \text{متغیر}]{c\ \text{ثابت}}c=\frac{\Delta q}{\Delta v}$$

$$u=\frac{1}{2}cv^2\xrightarrow[\text{و}\ v\ \text{متغیر}]{c\ \text{ثابت}}\Delta u=\frac{1}{2}c\Delta v^2$$

$$\rightarrow \Delta u=\frac{1}{2}c(v_2^2-v_1^2)\xrightarrow{c=\frac{\Delta q}{\Delta v}}$$

$$\Delta u=\frac{1}{2}\frac{\Delta q}{\Delta v}(v_2^2-v_1^2)$$

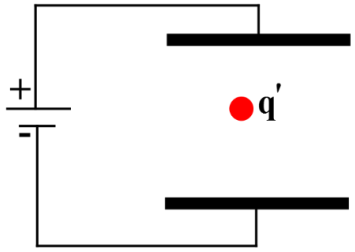
$$\rightarrow \Delta u=\frac{1}{2}\frac{\Delta q}{v_2-v_1}\times(v_2-v_1)(v_2+v_1)$$

$$\rightarrow \Delta u=\frac{1}{2}\Delta q\times(v_2+v_1)$$

$$\rightarrow \Delta u=\frac{1}{2}\times 10\times 8\rightarrow \boxed{\Delta u=40\mu J}$$

گروه آموزشی ماز

۲۳۵- در شکل مقابل بار q' در فضای بین صفحات یک خازن، ساکن و در حال تعادل قرار دارد. اگر فاصله صفحات خازن را ۸ برابر کنیم چه اتفاقی رخ می‌دهد؟



۱) بار q' به سمت بالا حرکت می‌کند.
۲) بار q' به سمت پایین حرکت می‌کند.
۳) انرژی ذخیره شده در خازن ۱۲/۵ درصد کاهش می‌یابد.
۴) انرژی ذخیره شده در خازن ۱۲/۵ درصد افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۷		یازدهم	الکتریسیته ساکن		☒	۷		متوسط

درسنامه

نکته

اگر در حالتی که یک خازن به مولد وصل است در ساختمان آن تغییر ایجاد کنیم اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت می‌ماند.

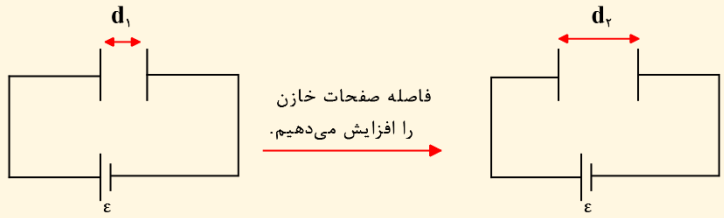
می‌دانیم که اختلاف پتانسیل دو سر خازن با نیروی محرکهٔ باتری برابر است و چون نیروی محرکهٔ باتری را هرگز نمی‌توانیم تغییر دهیم پس تا زمانی که خازن به باتری وصل است اختلاف پتانسیل دو سر آن تغییر نمی‌کند.

$$V_{\text{خازن}}=\varepsilon_{\text{باتری}}=\text{ثابت}$$

در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت می‌ماند و بقیه عوامل با نسبت زیر تغییر می‌کنند:

$$\begin{cases}V=\text{ثابت}\\ u\propto q\propto c\end{cases}\rightarrow\frac{u_2}{u_1}=\frac{q_2}{q_1}=\frac{c_2}{c_1}$$

مثال- در شکل زیر فاصلهٔ صفحات خازن را افزایش داده‌ایم:



در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

اختلاف پتانسیل دو سر خازن که برابر با نیروی محرکهٔ باتری است ثابت می‌ماند و ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

$$\downarrow C = \frac{K\varepsilon_0 A}{d\uparrow}$$

بار ذخیره شده در خازن کاهش می‌یابد. $\downarrow q = \downarrow C \times V$

انرژی ذخیره شده در خازن کاهش می‌یابد. $\downarrow u = \frac{1}{2}\downarrow CV^2$

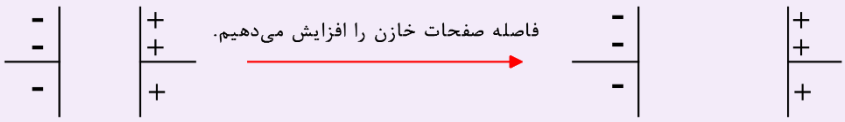
میدان الکتریکی خازن کاهش می‌یابد. $\downarrow E = \frac{V}{d\uparrow}$

نکته

اگر در ساختمان خازنی که از مولد جدا شده است تغییر ایجاد کنیم بار ذخیره شده در خازن ثابت می‌ماند.
در این حالت بار ذخیره شده در خازن ثابت می‌ماند و بقیه عوامل با نسبت زیر تغییر می‌کنند.

$$\begin{cases} q = \text{ثابت} \\ u \propto v \propto \frac{1}{c} \end{cases} \rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{c_1}{c_2}$$

مثال- در شکل زیر فاصلهٔ صفحات خازن را افزایش داده‌ایم؛ اگر یک خازن پس از مدتی از باتری جدا شود و سپس فاصله صفحات خازن را افزایش دهیم، خواهیم داشت:



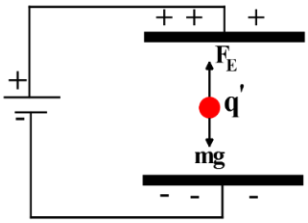
بار ذخیره شده در خازن ثابت می‌ماند و ظرفیت خازن کاهش می‌یابد. $\downarrow C = \frac{K\varepsilon_0 A}{d\uparrow}$

اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش می‌یابد. $\uparrow V = \frac{q}{C\downarrow}$

انرژی ذخیره شده در خازن افزایش می‌یابد. $\uparrow u = \frac{q^2}{2C\downarrow}$

میدان درون صفحات خازن ثابت باقی می‌ماند. $E_{\text{ثابت}} = \frac{q_{\text{ثابت}}}{K\varepsilon_0 A_{\text{ثابت}}}$

می‌دانیم که نیروی mg بر بار q' وارد شده و آن را به سمت پایین می‌کشد پس برای اینکه این بار در حال تعادل باشد باید نیروی الکتریکی به سمت بالا به آن وارد شود.



شرط تعادل $F_E = mg$

چون خازن به باتری وصل است پس هر تغییری در خازن ایجاد شود V ثابت می‌ماند:

$$\text{برابر } \frac{1}{8} \leftarrow C = \frac{K\varepsilon_0 A}{d} \rightarrow \text{ برابر } 8$$

$$\text{برابر } \frac{1}{8} \leftarrow q = C \times V \rightarrow \text{ ثابت}$$
$$\downarrow \text{برابر } \frac{1}{8}$$

$$\text{برابر } \frac{1}{8} \leftarrow u = \frac{1}{2}CV^2 \rightarrow \text{ ثابت}$$
$$\downarrow \text{برابر } \frac{1}{8}$$

$$\rightarrow u_2 = \frac{1}{8}u_1$$

$$\text{درصد تغییرات انرژی} = \frac{\Delta u}{u_1} \times ۱۰۰ = \frac{\frac{۱}{۸}u_1 - u_1}{u_1} \times ۱۰۰ = -۸۷/۵\%$$

پس انرژی خازن ۸۷/۵ درصد کاهش می‌یابد.

$$E = \frac{V}{d} \leftarrow \text{برابر } \frac{۱}{۸}$$

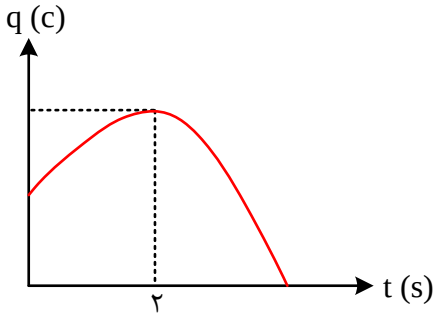
چون میدان کاهش یافته نیروی الکتریکی کاهش می‌یابد.

$$F_E = E|q| \downarrow \downarrow$$

پس در حالت دوم $mg > F_E$ شده و بار q' به سمت پایین حرکت می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۳۶- **نمودار بار عبوری از یک مقطع رسانا برحسب زمان، یک سهمی به شکل زیر است. در چه تعداد از بازه‌های زمانی زیر، جریان متوسط عبوری از رسانا صفر است؟**



الف) $[۱s,۵s]$
ب) $[۰/۵s,۳/۵s]$
پ) $[۱/۵s,۲/۵s]$
ت) $[۰/۶s,۳/۴s]$

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۵	۶	۷		یازدهم	بار شارشی		☒	☒		متوسط

در سهمی اگر دو نقطه روبه‌روی هم باشند، باید میانگین طول این دو نقطه، با طول رأس سهمی برابر باشد که در این‌صورت، شیب پاره‌خطی که این دو نقطه را به هم وصل می‌کند، صفر خواهد شد.

در نمودار $q-t$، شیب پاره‌خطی که دو نقطه از نمودار را به هم وصل می‌کند، برابر با جریان الکتریکی متوسط رسانا است که در بازهٔ زمانی مربوط به این دو نقطه، از رسانا عبور کرده است.

حالا کافیست نقاط ابتدا و انتهای هر بازه را میانگین بگیریم، اگر با طول رأس سهمی $(t = ۲s)$ برابر بود، آن‌گاه در آن بازه، جریان الکتریکی متوسط، صفر می‌شود.

الف) $[۱s,۵s]: \frac{۱+۵}{۲} = ۳s$ غلط

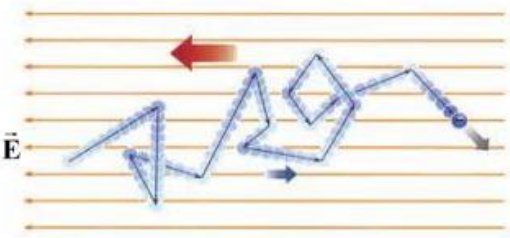
ب) $[۰/۵s,۳/۵s]: \frac{۰/۵+۳/۵}{۲} = ۲s$ درست

پ) $[۱/۵s,۲/۵s]: \frac{۱/۵+۲/۵}{۲} = ۲s$ درست

ت) $[۰/۶s,۳/۴s]: \frac{۰/۶+۳/۴}{۲} = ۲s$ درست

گروه آموزشی ماز

۲۳۷- شکل زیر حرکت زیگزاگ الکترون‌ها را در یک سیم فلزی نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آن نادرست است؟



الف) الکترون‌ها با تندی بسیار زیادی موسوم به تندی حد در همهٔ جهت‌ها حرکت می‌کنند.

ب) جهت جریان الکتریکی در جهت سرعت سوق الکترون‌هاست.

ج) اندازهٔ سرعت سوق در فلزات در حدود $۱۰^{۶}\ \frac{m}{s}$ است.

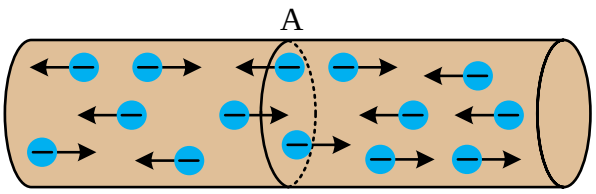
۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴

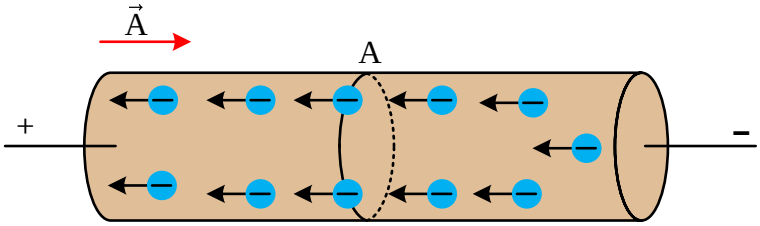
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	٦	۱	٤		یازدهم	جریان الکتریکی		☒	☒		ساده

جریان الکتریکی ناشی از شارش بارهای متحرک است، ولی همهٔ بارهای متحرک، جریان ایجاد نمی‌کنند. برای داشتن جریان الکتریکی باید یک شارش خالص بار از یک سطح مقطع معیّن داشته باشیم. به این منظور سیمی فلزی را در نظر بگیرید. الکترون‌های آزاد در طول این سیم با تندی‌هایی از مرتبهٔ $۱۰^{۶}\ \frac{m}{s}$ در حرکت‌اند، ولی این حرکت به‌طور کاتوره‌ای در همهٔ جهت‌هاست. بنابراین، هیچ شارش خالص باری از مقطعی معیّن نداریم (شکل الف). ولی اگر این سیم را در مداری الکتریکی قرار دهیم، اختلاف پتانسیلی در دو سر مسیر و میدانی الکتریکی درون آن ایجاد می‌شود و باعث حرکت الکترون‌های آزاد در سیم و ایجاد جریان می‌شود (شکل ب). در واقع وقتی میدان الکتریکی درون فلز ایجاد می‌شود، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را کمی تغییر می‌دهند و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان به طور بسیار آهسته‌ای سوق پیدا می‌کنند که این موجب برقراری جریان الکتریکی در رسانا می‌شود.

اندازهٔ سرعت سوق در یک رسانای فلزی بسیار کم و مثلاً در سیم‌های مسی از مرتبهٔ بزرگی $۱۰^{-۵}\ \frac{m}{s}$ یا $۱۰^{-۴}\ \frac{m}{s}$ است. توجه کنید که جهت قراردادی جریان الکتریکی I، برخلاف جهت سرعت سوق الکترون‌هاست.



(الف)



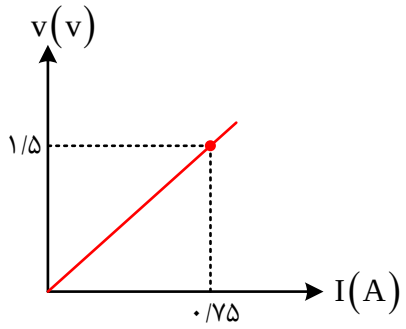
(ب)

مطابق توضیحات فوق، هرسه عبارت نادرست هستند.

این سؤال براساس شکل ۲-۷ در فصل دوم کتاب درس فیزیک یازدهم رشتهٔ تجربی طرح شده است.

گروه آموزشی ماز

۲۳۸- نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل دو سر یک سیم فلزی به طول ۲۵m و جرم ۰/۲۵kg و جریان الکتریکی گذرنده از آن مطابق شکل است. باتوجه به جدول زیر، این سیم از کدام‌یک از فلزات زیر ممکن است ساخته شده باشد؟ (مقادیر داخل جدول برحسب واحدهای SI هستند.)



جنس فلز	چگالی	مقاومت ویژه
A	۸۰۰۰	$۱۰^{-۷}$
B	۶۰۰۰	$۱۰^{-۸}$
C	۷۰۰۰	۲×۱۰^{-۸}
D	۴۰۰۰	۲×۱۰^{-۷}

۱) فقط C ۲) فقط B ۳) A یا D ۴) A یا B

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	٤	۸	۸		یازدهم	جریان الکتریکی		☒	☒		متوسط

درسنامه:

۱) مطابق قانون اهم، رابطهٔ ولتاژ و جریان یک مقاومت به‌صورت زیر است:

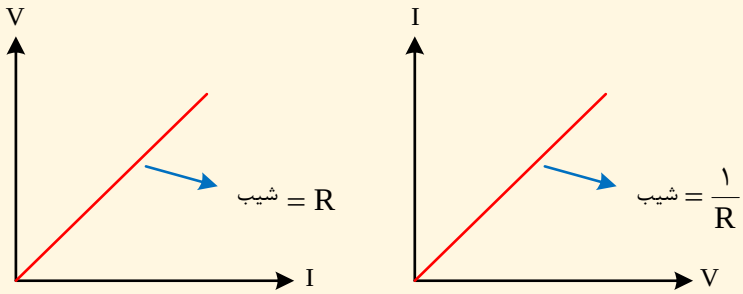
$$V = RI$$

اختلاف پتانسیل با یکای ولت: V

جریان الکتریکی با یکای آمپر: I

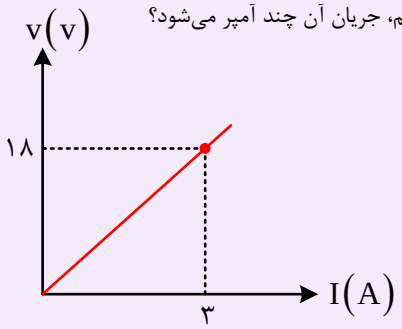
مقاومت الکتریکی با یکای اهم: R

۲) مطابق قانون اهم، نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت برحسب جریان الکتریکی آن مطابق شکل زیر به‌صورت یک خط صعودی است.



مثال:

نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت برحسب جریان آن مطابق شکل است. اگر این مقاومت را به ولتاژ ۲۰V وصل کنیم، جریان آن چند آمپر می‌شود؟



ابتدا اندازهٔ مقاومت را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{۱۸}{۳} = ۶\Omega$$

در ادامه با وصل کردن مقاومت به ولتاژ ۲۰V، جریان الکتریکی برابر است با:

$$V = RI \Rightarrow ۲۰ = ۶I \Rightarrow I = \frac{۲۰}{۶} = \frac{۱۰}{۳}A$$

۳) مقدار مقاومت الکتریکی یک سیم به ویژگی‌های ساختمانی و دمای آن وابسته است و ربطی به ولتاژ و جریان آن ندارد. مقدار مقاومت یک سیم را می‌توانیم از رابطهٔ زیر به‌دست آوریم:

$$R = \rho\frac{L}{A}$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم: R

مقاومت ویژه با یکای (اهم × متر): ρ

طول سیم با یکای متر: L

سطح مقطع سیم با یکای مترمربع: A

مثال:

مقاومت یک سیم مسی با شعاع مقطع $0/1mm$ و طول ۵۰ متر را محاسبه کنید.

$(\rho_{مس}=1/8\times10^{-8}\Omega\cdot m \ ،\ \pi\simeq3)$

$$R=\rho\frac{L}{A}=\rho\frac{L}{\pi r^2}=1/8\times10^{-8}\times\frac{50}{3\times\left(10^{-4}\right)^2}=30\Omega$$

۴) باتوجه به رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، برای مقایسهٔ مقاومت الکتریکی دو سیم به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow\boxed{\frac{R_2}{R_1}=\frac{\rho_2}{\rho_1}\times\frac{L_2}{L_1}\times\frac{A_1}{A_2}}$$

قطر مقطع

$$A\propto d^2\longrightarrow\boxed{\frac{R_2}{R_1}=\frac{\rho_2}{\rho_1}\times\frac{L_2}{L_1}\times\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2}$$

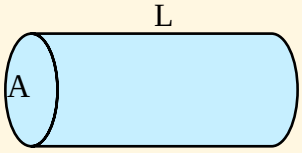
مثال:

مقاومت یک سیم مسی 10Ω است. اگر این سیم را از ابزاری عبور بدهیم تا بدون تغییر در جرم و حجم، طول آن را ۲ برابر کند، مقاومت سیم چند اهم می‌شود؟

با ۲ برابر کردن طول سیم، سیم نازک شده و سطح مقطع آن $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود. بنابراین داریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\xrightarrow{\rho\ ثابت}\frac{R_2}{R_1}=\frac{L_2}{L_1}\times\frac{A_1}{A_2}=2\times2=4\Rightarrow\frac{R_2}{10}=4\Rightarrow R_2=40\Omega$$

۵) گاهی در سؤالات مربوط به محاسبهٔ مقاومت، از جرم و چگالی سیم هم استفاده می‌شود. برای حل این سؤالات می‌توانیم به‌صورت زیر عمل کنیم. دقت کنید که چگالی را با ρ' نشان داده‌ایم تا با مقاومت ویژه اشتباه نشود.



$$\text{چگالی}:\rho'=\frac{m}{V}=\frac{m}{AL}\Rightarrow A=\frac{m}{\rho' L}$$

$$R=\rho\frac{L}{A}\xrightarrow{A=\frac{m}{\rho' L}}\boxed{R=\rho\rho'\frac{L^2}{m}}$$

البته می‌توانیم رابطهٔ فوق را حفظ نکنیم و فقط از مراحل به‌دست آوردن این رابطه در حل سؤال استفاده کنیم. به مثال زیر توجه کنید.

مثال:

با ۲۰۰ گرم آهن، سیمی استوانه‌ای و توپر به طول ۱۰ متر ساخته‌ایم. مقاومت این سیم چند اهم است؟

(مقاومت ویژه و چگالی آهن به ترتیب 10^{-7} و ۸۰۰۰ واحد SI است.)

اگر رابطهٔ مقاومت و جرم را حفظ باشیم:

$$R=\rho\rho'\frac{L^2}{m}=10^{-7}\times8000\times\frac{10^2}{0/2}=0/4\Omega$$

این سؤال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

گام اول: محاسبهٔ مقاومت سیم با استفاده از نمودار ولتاژ – جریان:

$$R=\frac{V}{I}=\frac{۱/۵}{۰/۷۵}=۲\Omega$$

گام دوم: باتوجه به این‌که طول و جرم سیم را داریم، می‌توانیم از رابطهٔ $R=\rho\rho'\frac{L^۲}{m}$ استفاده کنیم. برای توضیحات بیش‌تر در مورد این رابطه به درسنامهٔ فوق مراجعه کنید.

$$R=\rho\rho'\frac{L^۲}{m}\Rightarrow ۲=\rho\rho'\times\frac{۲۵^۲}{۰/۲۵}\Rightarrow \rho\rho'=۸\times۱۰^{-۴}\ (\text{در SI})$$

بنابراین جنس سیم باید به گونه‌ای باشد که حاصل‌ضرب چگالی در مقاومت ویژهٔ آن برحسب واحدهای SI برابر ۸×۱۰^{-۴} باشد. سیم‌های A و D طبق جدول داده شده دارای این خاصیت هستند.

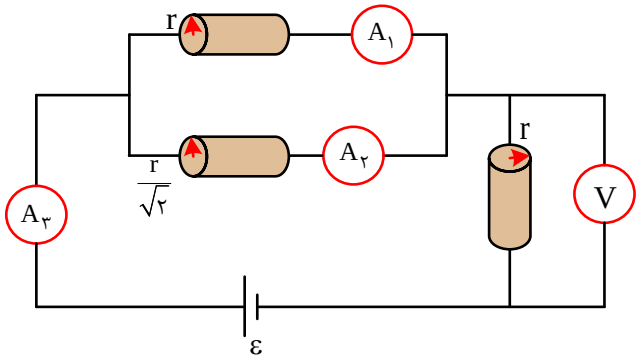
اگر این سیم را آنقدر بکشیم تا به‌طور یکنواخت، طول آن n برابر شود، مقاومت آن چند برابر می‌شود؟

پاسخ: با n برابر شدن طول سیم، سطح مقطع آن $\frac{۱}{n}$ برابر می‌شود، بنابراین داریم:

$R=\rho\frac{L}{A}$ (L: n برابر، A: $\frac{۱}{n}$ برابر) $\Rightarrow$ مقاومت R، $n^۲$ برابر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۳۹- مطابق شکل، سه قطعه فلزی استوانه‌ای توپر، هم‌جنس و هم‌طول در یک مدار به یک باتری ایده‌آل متصل شده‌اند. کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟



الف) جریانی که آمپرسنج (۱) اندازه می‌گیرد، ۲ برابر جریانی است که آمپرسنج (۲) اندازه می‌گیرد.

ب) ولتاژی که ولت‌سنج اندازه می‌گیرد، ۴۰ درصد از نیروی محرکهٔ باتری کم‌تر است.

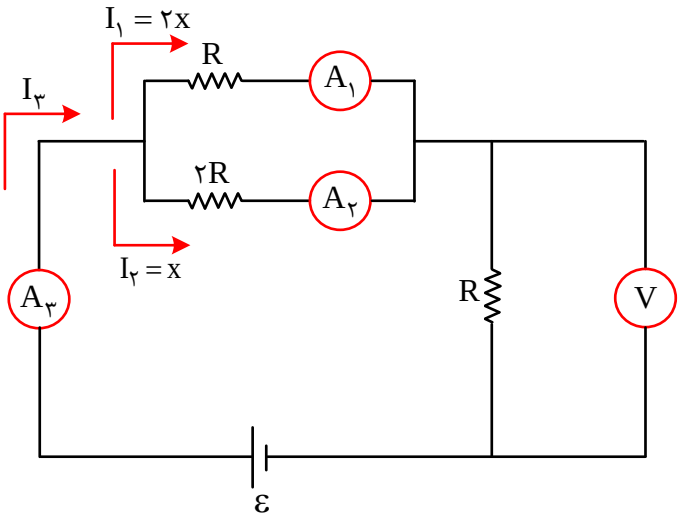
ج) جریانی که آمپرسنج (۳) اندازه می‌گیرد، ۵۰ درصد بیش‌تر از جریان آمپرسنج (۲) است.

۱) (الف) و (ج)　　۲) (الف) و (ب)　　۳) (ب) و (ج)　　۴) (الف)، (ب)، و (ج)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیبی	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۲	۶	۶	سوال	یازدهم	جریان الکتریکی		☒	☒		متوسط

باتوجه به این‌که طول و جنس مقاومت‌ها یکسان است، اندازهٔ مقاومت‌ها با مساحت مقطع آن‌ها رابطهٔ عکس دارد، بنابراین می‌توان مدار را به‌صورت زیر رسم کرد. دقت کنید در مقاومت‌های موازی، جریان با مقاومت رابطهٔ عکس دارد. پس اگر جریان $I_۲$ برابر x باشد، جریان $I_۱$ برابر ۲x می‌باشد و عبارت (الف) صحیح است.



$$\begin{cases} I_1 = 2x \\ I_2 = x \end{cases} \Rightarrow I_3 = I_1 + I_2 = 3x \Rightarrow I_3 = 3I_2$$ (عبارت (ج) نادرست)

$$R_{eq} = R + \frac{R \times 2R}{R + 2R} = \frac{5}{3}R \Rightarrow I_3 = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{\frac{5}{3}R} = \frac{3}{5}\frac{\varepsilon}{R}$$

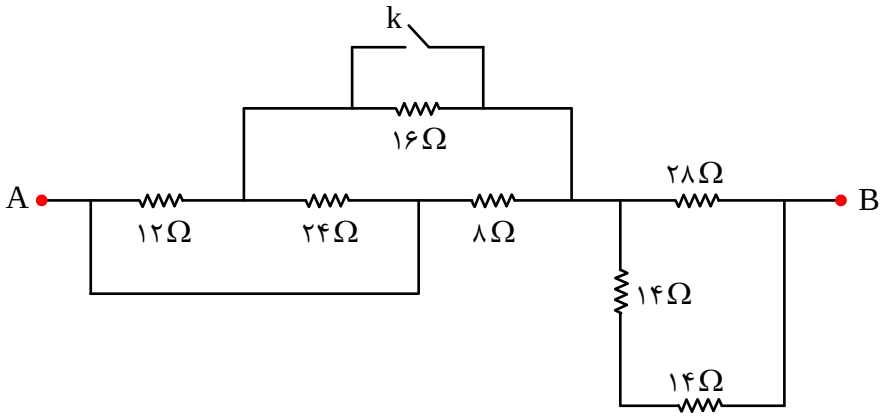
$$V = RI_3 = R \times \frac{3}{5}\frac{\varepsilon}{R} = \frac{3}{5}\varepsilon = \frac{60}{100}\varepsilon$$ (عبارت (ب) صحیح) :عدد ولت‌سنج

مطابق توضیحات فوق، عبارت‌های (الف) و (ب) صحیح هستند.

گروه آموزشی ماز

۲۴۰- در شکل زیر، با وصل کردن کلید k، مقاومت معادل بین نقاط A و B چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۱۰ درصد کاهش
۲) ۱۰ درصد افزایش
۳) ۱۶ درصد کاهش
۴) ۱۶ درصد افزایش

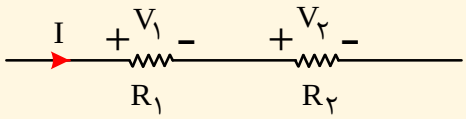


پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۲	۹	۷		یازدهم	جریان الکتریکی		☒	☒		

درسنامه:

۱) هنگامی که دو مقاومت پشت سر هم بسته شده باشند، به اتصال آن‌ها سری یا متوالی می‌گوییم. در مقاومت‌های متوالی روابط زیر برقرار است.



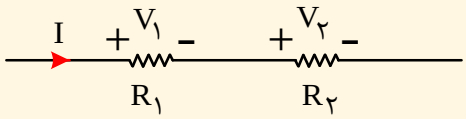
$R_{eq} = R_۱ + R_۲$

$I_{eq} = I_۱ = I_۲$

$V_{eq} = V_۱ + V_۲$

۲) در مقاومت‌های متوالی، مقاومت معادل از تک تک مقاومت‌ها بزرگ‌تر است.

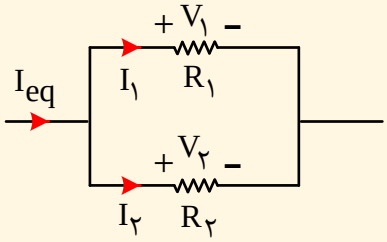
۳) در مقاومت‌های متوالی ولتاژ و توان مقاومت‌ها با اندازهٔ آن‌ها رابطهٔ مستقیم دارد.



$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{R_۲}{R_۱}$

$\frac{P_۲}{P_۱} = \frac{R_۲}{R_۱}$

۴) هنگامی که دو سر دو مقاومت با سیم رسانا به هم متصل باشد، این دو مقاومت به‌صورت موازی به هم متصل شده‌اند. در مقاومت‌های موازی روابط زیر برقرار است.



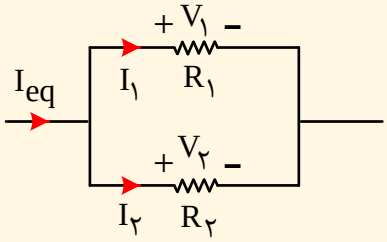
$\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_۱ R_۲}{R_۱ + R_۲}$

$I_{eq} = I_۱ + I_۲$

$V_{eq} = V_۱ = V_۲$

۵) در مقاومت‌های موازی، مقاومت معادل از تک تک مقاومت‌های موازی کوچک‌تر است.

۶) در مقاومت‌های موازی، جریان و توان مقاومت‌ها با اندازهٔ آن‌ها رابطهٔ عکس دارد.



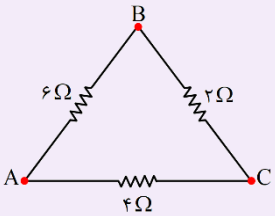
$\frac{I_۲}{I_۱} = \frac{R_۱}{R_۲}$

$\frac{P_۲}{P_۱} = \frac{R_۱}{R_۲}$

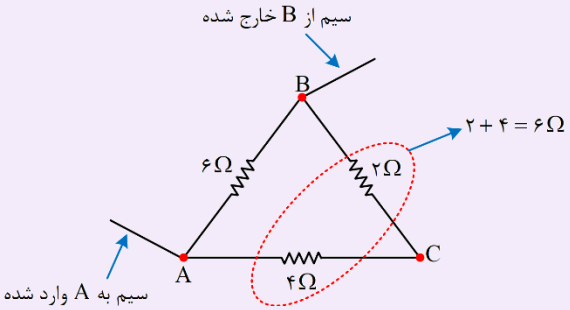
۷) مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B به این معنی است که یک سیم به نقطهٔ A وارد شده است و یک سیم از نقطهٔ B خارج شده است. به مثال زیر توجه کنید.

مثال:

در شکل مقابل مقاومت معادل بین نقاط A و B و مقاومت معادل بین نقاط A و C را محاسبه کنید.



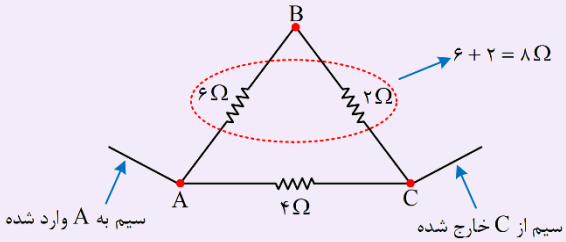
ابتدا مقاومت معادل بین A و B را محاسبه می‌کنیم.



در این حالت مقاومت‌های ۲Ω و ۴Ω باهم متوالی هستند و حاصل آن‌ها با مقاومت ۶Ω موازی است، بنابراین داریم:

$$R_{AB}=\frac{۶\times ۶}{۶+۶}=\frac{۳۶}{۱۲}=۳\Omega$$

حال مقاومت معادل بین A و C را محاسبه می‌کنیم.



در این حالت مقاومت‌های ۲Ω و ۶Ω متوالی هستند و حاصل آن‌ها با مقاومت ۴Ω موازی است.

$$R_{AC}=\frac{۸\times ۴}{۸+۴}=\frac{۳۲}{۱۲}=\frac{۸}{۳}\Omega$$

مثال:

در مثال قبل، اگر یک باتری آرمانی ۲۴ ولتی را یک بار بین A و B و بار دیگر بین A و C ببندیم، جریان خروجی از آن چند آمپر می‌شود؟

اگر باتری بین A و B بسته شود، مقاومت ۳Ω است و داریم:

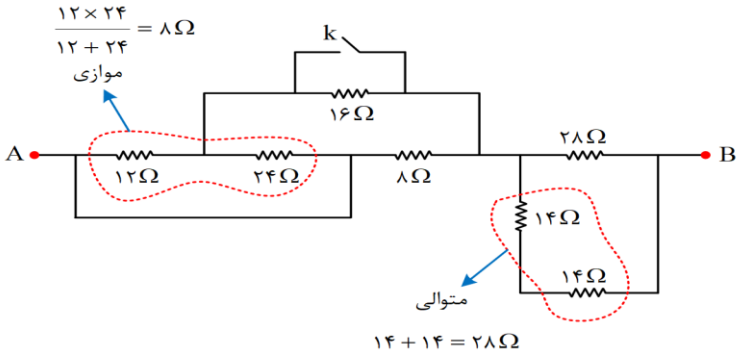
$$I_۱=\frac{\varepsilon}{R_{AB}}=\frac{۲۴}{۳}=۸A$$

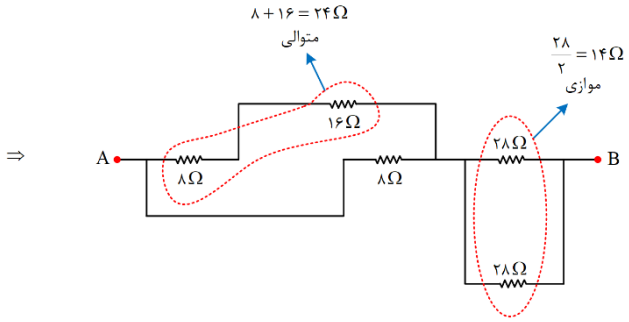
اگر باتری بین A و C بسته شود، مقاومت $\frac{۸}{۳}\Omega$ است و داریم:

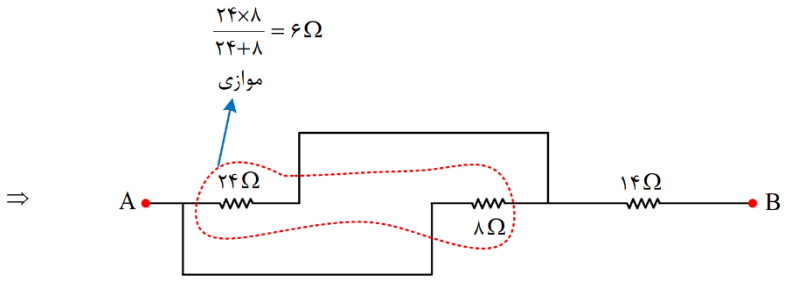
$$I_۲=\frac{\varepsilon}{R_{AC}}=\frac{۲۴}{\frac{۸}{۳}}=۹A$$

مقاومت معادل را یک بار در حالت قطع بودن کلید و بار دیگری در حالت وصل بودن کلید محاسبه می‌کنیم. دقت کنید که دو سر مقاومت‌های ۱۲Ω و ۲۴Ω به هم وصل است و این دو مقاومت موازی می‌باشند.

کلید باز:

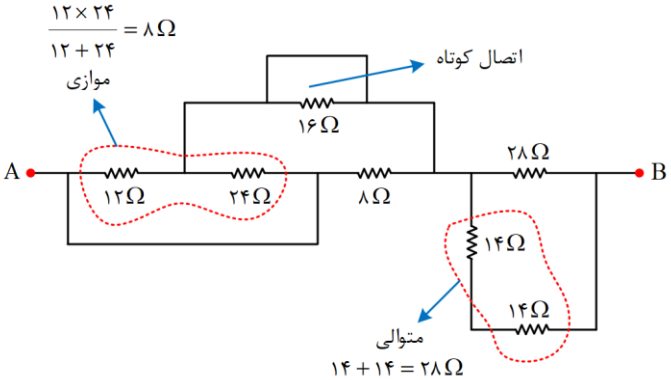


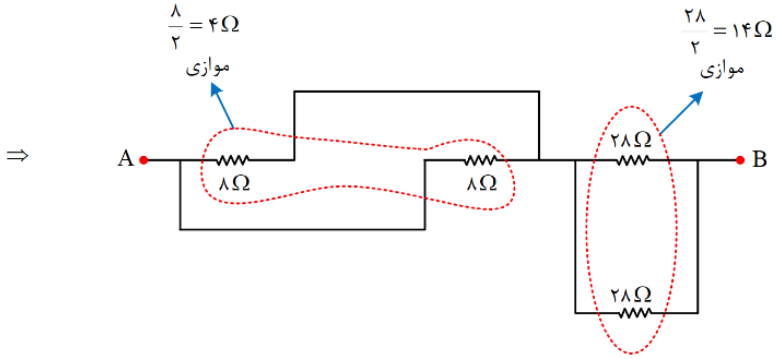




$$R_{eq}=۶+۱۴=۲۰\Omega$$

کلید بسته: در این حالت مقاومت ۱۶Ω اتصال کوتاه می‌شود و از مدار حذف می‌شود. دقت کنید که مرحلهٔ اول ساده‌سازی مقاومت‌ها دقیقاً مشابه با حالت قبل است.





$$R'_{eq}=۴+۱۴=۱۸\Omega$$

$$\Rightarrow \frac{R'_{eq}}{R_{eq}}=\frac{۱۸}{۲۰}=\frac{۹۰}{۱۰۰}$$

بنابراین با بستن کلید، مقاومت معادل ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

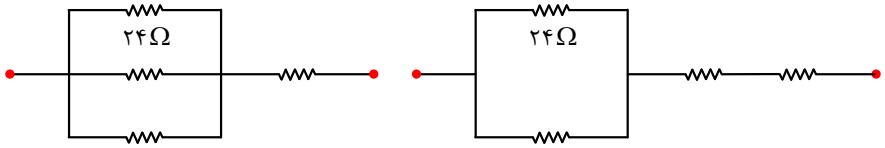
اگر دو سر A و B را به یک باتری متصل کنیم و توان خروجی از باتری در حالت باز و بستهٔ کلید برابر باشد، چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟

پاسخ: اگر به ازای دو مقاومت $R_۱$ و $R_۲$، توان خروجی از باتری یکسان باشد، آن‌گاه مقاومت درونی باتری برابر $r=\sqrt{R_۱R_۲}$ می‌باشد، بنابراین داریم:

$$r=\sqrt{R_۱R_۲}=\sqrt{۲۰\times۱۸}=\sqrt{۳۶۰}=۶\sqrt{۱۰}\Omega$$

گروه آموزشی ماز

۲۴۱- چهار مقاومت مشابه را یک بار به‌صورت شکل (۱) و بار دیگر به‌صورت شکل (۲) به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل می‌کنیم. اگر در مدار شکل (۱)، در هر ساعت ۱۰/۸ کیلوژول انرژی تلف شود، در مدار شکل (۲) در هر دقیقه چند ژول انرژی تلف می‌شود؟



شکل (۱) شکل (۲)

۱) ۴۵۰ ۲) ۴۰۵ ۳) ۱۹۲ ۴) ۹۶

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۲	۶	۸		یازدهم	جریان الکتریکی		☒	☒		ساده

درسنامه:

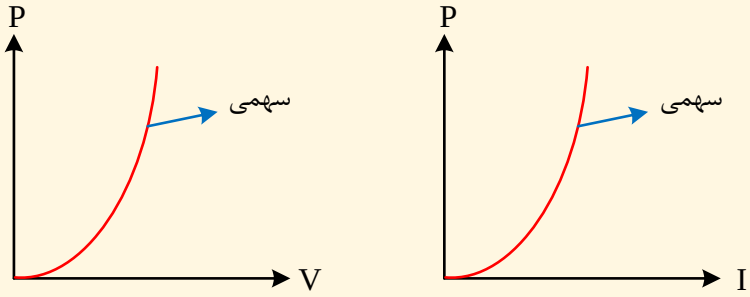
۱) توان الکتریکی هر وسیلهٔ الکتریکی برابر حاصل ضرب اختلاف پتانسیل در جریان آن وسیله است.

$$\boxed{P=VI}$$

۲) برای یک مقاومت اهمی باتوجه به رابطهٔ $V=RI$، توان مقاومت از روابط زیر قابل محاسبه است.

توان مصرفی مقاومت ←
- $P=VI$
- $P=RI^۲$
- $P=\frac{V^۲}{R}$

۳) نمودار توان مصرفی در یک مقاومت برحسب ولتاژ و جریان آن مطابق شکل‌های زیر است.



۴) با ضرب کردن توان الکتریکی در زمان می‌توان انرژی مصرفی در مقاومت‌ها را محاسبه کرد.

$$U = Pt \Rightarrow \begin{cases} U = VIt \\ U = RI^{۲}t \\ U = \dfrac{V^{۲}}{R}t \end{cases}$$

۵) در استفاده از رابطهٔ $U = Pt$ ، اگر توان برحسب وات و زمان برحسب ثانیه جایگزین شود، انرژی برحسب ژول به‌دست می‌آید و اگر توان برحسب کیلووات و زمان برحسب ساعت جایگزین شود، انرژی برحسب کیلووات ساعت به‌دست می‌آید.

۶) کیلووات ساعت معادل $۳/۶\times۱۰^{۶}$ ژول است.

$$\boxed{۱\,kw\cdot h \equiv ۳/۶\times۱۰^{۶}\,J}$$

مثال:

یک وسیلهٔ برقی با مقاومت الکتریکی ۵۰Ω به اختلاف پتانسیل ۱۰۰ ولت متصل شده است. در هر شبانه‌روز چند کیلووات ساعت انرژی در این وسیله مصرف می‌شود؟

گام اول: محاسبهٔ توان برحسب کیلووات:

$$P = \frac{V^{۲}}{R} = \frac{۱۰۰^{۲}}{۵۰} = ۲۰۰\,w = ۰/۲\,kw$$

گام دوم: محاسبهٔ انرژی در هر شبانه‌روز:

$$U = Pt = ۰/۲\times۲۴ = ۴/۸\,kw\cdot h$$

۷) برای مقایسهٔ توان مصرفی در مقاومت‌های یک مدار، ابتدا جریان آن‌ها را باهم مقایسه می‌کنیم. در مقایسهٔ جریان‌ها به نکات زیر توجه می‌کنیم.

الف) جریان مقاومت‌های متوالی باهم برابر است.

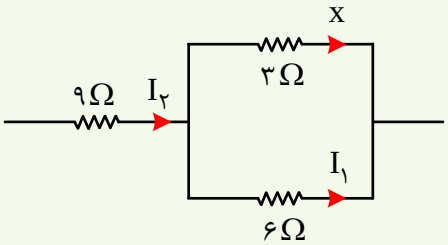
ب) جریان مقاومت‌های موازی با اندازهٔ مقاومت رابطهٔ عکس دارد.

ج) برای مقایسهٔ جریان‌ها، جریان یکی از شاخه‌های مدار را برابر x در نظر می‌گیریم و جریان سایر قسمت‌ها را برحسب x به‌دست می‌آوریم.

برای آن‌که نکتهٔ بالا واضح‌تر شود، بهتر است قبل از این‌که به حل این تست بپردازیم، چند تمرین زیر را حل کنیم.

تمرین (۱):

در مدار زیر اگر جریان مقاومت ۳Ω برابر x باشد، جریان سایر مقاومت‌ها را برحسب x به‌دست آورید.



همان‌طور که یاد گرفتیم در مقاومت‌های موازی، جریان با اندازهٔ مقاومت رابطهٔ عکس دارد، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جریان مقاومت } ۶\Omega}{\text{جریان مقاومت } ۳\Omega} = \frac{۳}{۶} \Rightarrow \frac{I_{۱}}{x} = \frac{۳}{۶} \Rightarrow I_{۱} = \frac{x}{۲}$$

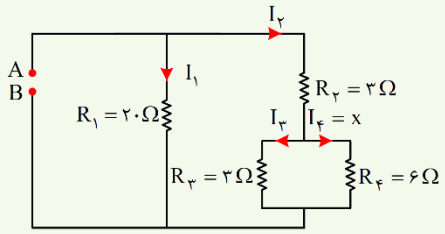
همچنین جریان مقاومت ۹Ω برابر مجموع جریان‌های مقاومت‌های ۳Ω و ۶Ω است، بنابراین داریم:

$$I_{۲} = x + \frac{x}{۲} = \frac{۳x}{۲}$$

تمرین (۲):

در مدار زیر، اگر جریان مقاومت ۶Ω برابر x باشد، جریان سایر مقاومت‌ها را برحسب x به‌دست آورید.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



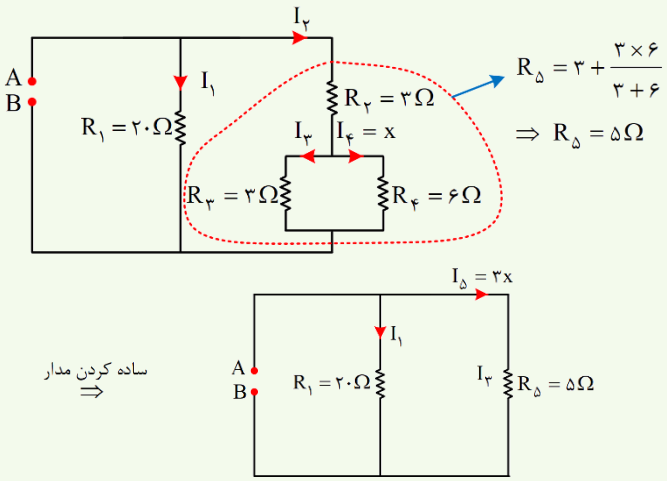
مقاومت‌های $R_۳$ و $R_۴$ باهم موازی هستند، بنابراین داریم:

$$\frac{I_۳}{I_۴} = \frac{R_۴}{R_۳} \Rightarrow \frac{I_۳}{x} = \frac{۶}{۳} \Rightarrow I_۳ = ۲x$$

جریان $I_۲$ برابر مجموع $I_۳$ و $I_۴$ است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$I_۲ = I_۳ + I_۴ = ۲x + x = ۳x$$

برای به‌دست آوردن جریان $I_۱$ راه سخت‌تری در پیش داریم. برای این کار ابتدا سمت راست مدار را ساده می‌کنیم. مقاومت‌های $R_۳$ و $R_۴$ موازی هستند و حاصل آن‌ها با $R_۲$ متوالی است، بنابراین داریم:



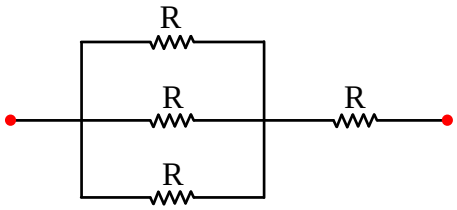
در نهایت چون مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۵$ موازی هستند، می‌توانیم جریان $I_۱$ را هم برحسب x به‌دست آوریم.

$$\frac{I_۱}{I_۵} = \frac{R_۵}{R_۱} \Rightarrow \frac{I_۱}{۳x} = \frac{۵}{۲۰} \Rightarrow I_۱ = \frac{۳}{۴}x$$

۸) در قسمت قبل یاد گرفتیم که چگونه جریان مقاومت‌های مدار را مقایسه کنیم. پس از مقایسهٔ جریان‌ها، می‌توانیم به راحتی و با استفاده از رابطهٔ $P = RI^۲$، توان مقاومت‌ها را هم با یکدیگر مقایسه کنیم.

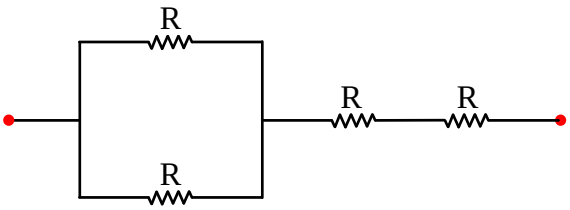
$$P = RI^۲ \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = \frac{R_۲}{R_۱} \times \left(\frac{I_۲}{I_۱}\right)^۲$$

ابتدا مقاومت معادل را در هردو شکل محاسبه می‌کنیم.



شکل (۱)

$$R_{eq_۱} = \frac{R}{۳} + R = \frac{۴}{۳}R$$



شکل (۲)

$$R_{eq_۲} = \frac{R}{۲} + R + R = \frac{۵}{۲}R$$

برای مقایسهٔ انرژی مصرفی در دو شکل می‌توان نوشت:

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$$\begin{cases} U = Pt \\ P = \dfrac{V^2}{R} \end{cases} \Rightarrow U = \frac{V^2}{R}t \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \times \left(\frac{R_1}{R_2}\right) \times \left(\frac{t_2}{t_1}\right)$$

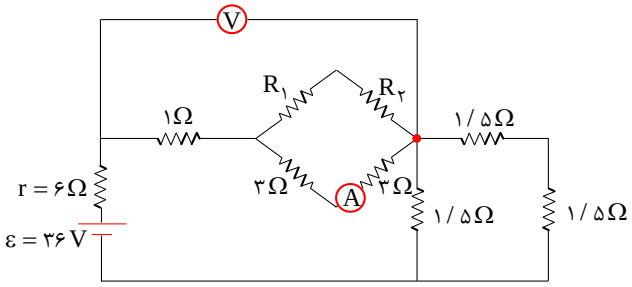
$$\Rightarrow \frac{U_2}{۱۰۸۰۰} = ۱ \times \frac{\frac{۴}{۳}R}{\frac{۵}{۲}R} \times \frac{۶۰}{۳۶۰۰} = \frac{۸}{۱۵ \times ۶۰}$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{۸ \times ۱۰۸۰۰}{۱۵ \times ۶۰} = ۹۶\,J$$

این تست براساس تمرین ۱۹ در انتهای فصل دوم کتاب درسی فیزیک یازدهم رشتهٔ تجربی طرح شده است.

گروه آموزشی ماز

۲۴۲- در مدار زیر، توان خروجی از باتری بیشینه است. آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل به ترتیب از راست به چپ چند آمپر و چند ولت را اندازه می‌گیرند؟



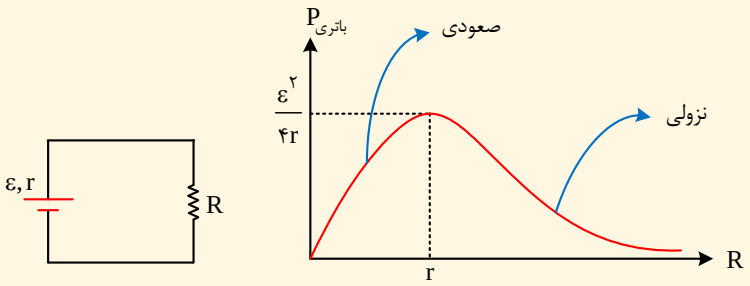
۱) ۱۵ ،۲
۲) ۱۲ ،۲
۳) ۱۵ ،۳
۴) ۱۲ ،۳

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	٤	۹	۹		یازدهم	جریان الکتریکی		☒	☒		

درسنامه:

۱) در مدار تک حلقهٔ زیر، نمودار توان خروجی باتری که برابر توان مصرفی در مقاومت‌های مدار است، برحسب مقاومت R به‌صورت زیر است.



۲) مطابق نمودار فوق، هنگامی که مقاومت معادل مدار بزرگ‌تر از مقاومت درونی باتری است $(R > r)$، نمودار توان خروجی نزولی است. این نکته به این معنی است که با افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی از باتری کاهش می‌یابد.

۳) مطابق نمودار فوق، هنگامی که مقاومت معادل مدار کوچک‌تر از مقاومت درونی باتری است $(R < r)$، نمودار توان خروجی صعودی است. این نکته به این معنی است که با افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.

۴) همان‌طور که در نمودار توان خروجی می‌بینید، توان خروجی از باتری هنگامی بیشینه است که $R = r$ باشد. در این حالت توان خروجی از باتری برابر $\frac{\varepsilon^2}{۴r}$ می‌باشد.

۵) اگر به ازای دو مقاومت R_1 و R_2، توان خروجی باتری یکسان باشد، مقاومت درونی باتری واسطهٔ هندسی مقاومت‌های R_1 و R_2 است، یعنی:

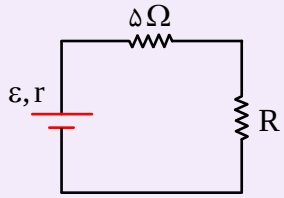
$R_1 R_2 = r^2$ ⇒ اگر توان خروجی از باتری با اتصال به R_1 و R_2 یکسان باشد.

$R_1 R_2 = r^2$ ⇒ اگر توان خروجی از باتری با اتصال به R_1 و R_2 یکسان باشد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مثال:

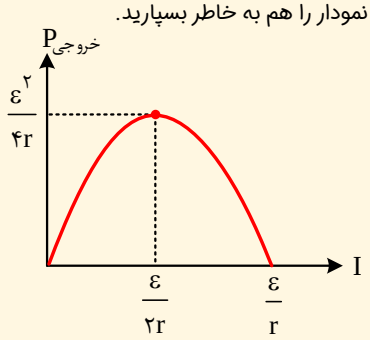
در مدار زیر اگر مقاومت R برابر ۴Ω یا ۱۱Ω باشد، توان خروجی از باتری یکسان است. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



اگر $R=۴\Omega$ باشد، مقاومت معادل مدار برابر $R_۱=۹\Omega$ می‌شود و اگر $R=۱۱\Omega$ باشد، مقاومت معادل مدار برابر $R_۲=۱۶\Omega$ می‌شود. مطابق نکتهٔ بالا داریم:

$$R_۱R_۲=r^۲ \Rightarrow ۹\times۱۶=r^۲ \Rightarrow r=۱۲\Omega$$

۶) نمودار توان خروجی از یک باتری برحسب جریان عبوری از آن، به‌صورت یک سهمی است و توصیه می‌شود این نمودار را هم به خاطر بسپارید.

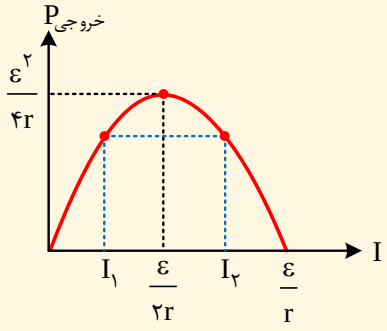


$$P=\varepsilon I-rI^۲$$

$$\Rightarrow \text{رأس سهمی}: \begin{cases} I=\dfrac{\varepsilon}{۲r} \\ P=\dfrac{\varepsilon^۲}{۴r} \end{cases}$$

۷) همان‌طور که در نمودار بالا می‌بینید، توان خروجی از یک باتری زمانی بیشینه می‌شود که جریان آن برابر $\frac{\varepsilon}{۲r}$ باشد. مقدار این توان بیشینه، همان‌طور که در نکات قبلی دیدیم برابر $\frac{\varepsilon^۲}{۴r}$ است.

۸) باتوجه به تقارن سهمی حول رأس آن، اگر به ازای دو جریان مختلف، توان خروجی از باتری یکسان باشد، می‌توان نتیجه گرفت که مجموع این دو جریان برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است. به شکل زیر دقت کنید.



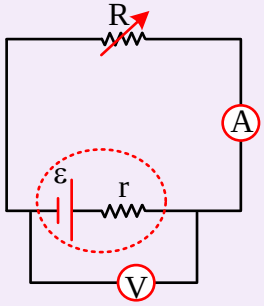
$$\text{میانگین } I_۱ \text{ و } I_۲=\frac{I_۱+I_۲}{۲}=\frac{\varepsilon}{۲r}$$

$$\Rightarrow \boxed{I_۱+I_۲=\frac{\varepsilon}{r}}$$

در نهایت به مثال زیر که از کنکور ۱۴۰۰ انتخاب شده است دقت کنید.

مثال:

در مدار زیر، توان خروجی باتری به ازای جریان‌های $۳A$ و $۵A$ یکسان است. در حالتی که ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



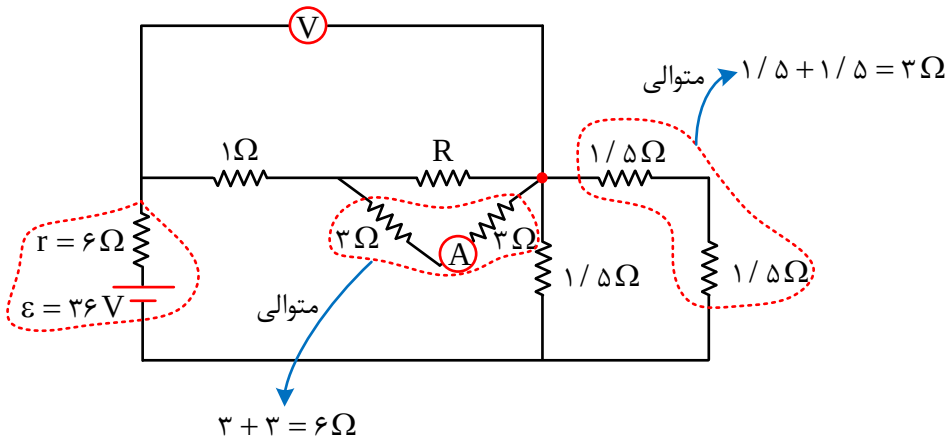
برای پاسخ دادن به این سؤال، کافی است دو گام زیر را طی کنیم.

گام اول: مطابق نکات فوق، می‌دانیم اگر به ازای دو جریان $I_۱$ و $I_۲$، توان خروجی باتری یکسان باشد، مجموع $I_۱$ و $I_۲$ برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است، بنابراین می‌توان نوشت:

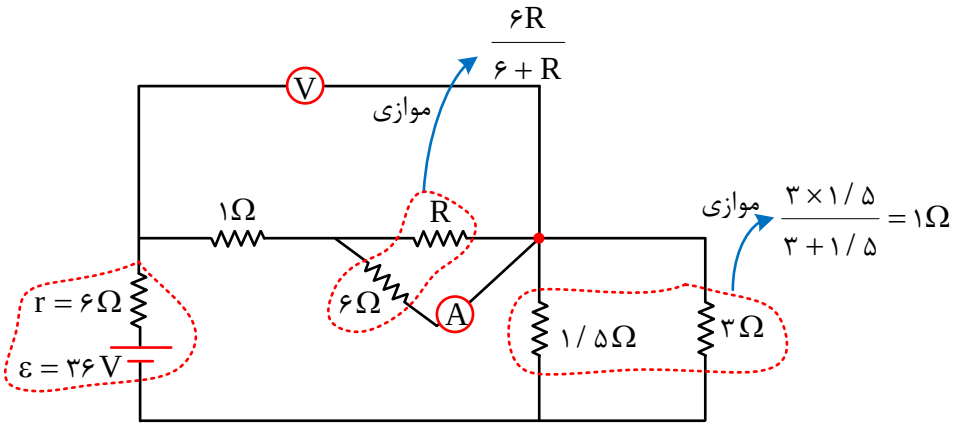
$$\frac{E}{r}=I_۱+I_۲ \Rightarrow \frac{\varepsilon}{r}=۳+۵=۸$$

گام دوم: هنگامی که ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد، باتری اتصال کوتاه شده و جریان آن برابر $I_{max}=\frac{\varepsilon}{r}$ است که می‌دانیم برابر $۸A$ می‌باشد.

ابتدا دقت کنید که مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ متوالی هستند، بنابراین می‌توانیم آن‌ها را به‌صورت یک مقاومت R در نظر بگیریم. چون توان خروجی از باتری بیشینه است، مقاومت معادل مدار برابر مقاومت درونی باتری است، بنابراین می‌توان نوشت:



$$\Rightarrow$$



$$R_{eq}=۱+\frac{۶R}{۶+R}+۱$$

$$\xrightarrow{R_{eq}=r=۶\Omega} ۶=۱+\frac{۶R}{۶+R}+۱ \Rightarrow \frac{۶R}{۶+R}=۴ \Rightarrow R=۱۲\Omega$$

حال که مقاومت R را می‌دانیم، می‌توانیم جریان مدار، جریان آمپرسنج و ولتاژ ولت‌سنج را به‌دست آوریم.

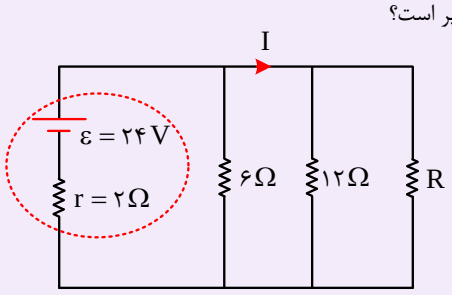
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$I_t = \frac{\varepsilon}{2r} = \frac{36}{12} = 3A \rightarrow I_A = \frac{12}{12+6} \times 3 = 2A$ و $V = 5I_t = 15V$

این تست براساس یکی از تست‌های کنکور سراسری ریاضی ۹۷ طرح شده است که در ادامه آن را بررسی می‌کنیم.

(تست کنکور سراسری ریاضی ۹۷):

در مدار زیر، مقاومت R چند اهم باشد تا توان خروجی از مولد بیشینه شود و در این حالت I برابر با چند آمپر است؟



۱) صفر و ۱۲

۲) ۳ و ۴/۸

۳) ۴ و ۴

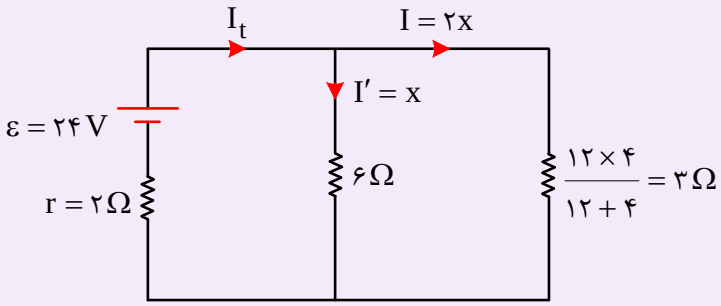
۴) ۴ و ۲/۴

پاسخ: گزینه ۳

برای آن‌که توان خروجی باتری بیشینه شود کافی است $R_{eq} = r$ باشد، پس داریم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{R} \xrightarrow{R_{eq}=r=2\Omega} \frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{R} \Rightarrow R = 4\Omega$$

در این حالت، جریان I برابر است با:



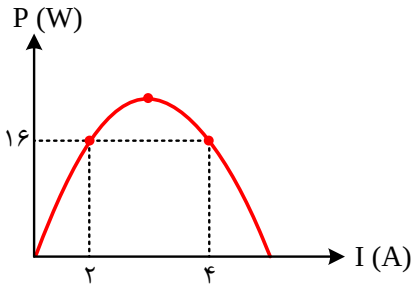
$$I_t = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{24}{2+2} = 6A$$

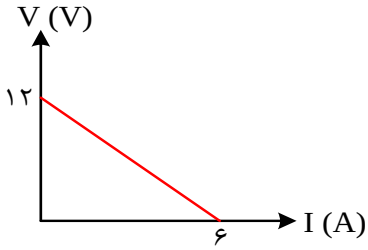
$$I_t = I + I' \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2A$$

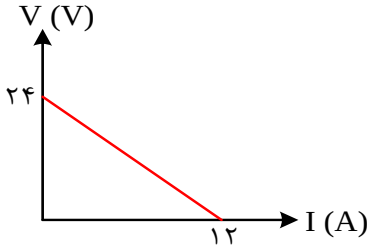
$$\Rightarrow I = 2x = 4A$$

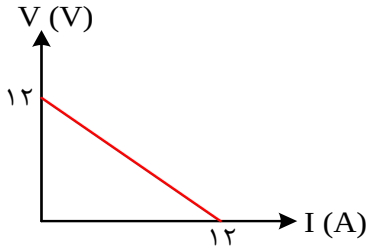
گروه آموزشی ماز

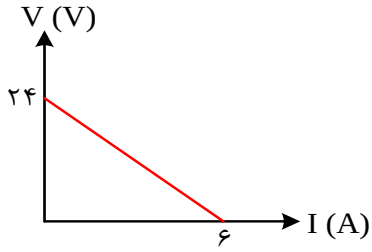
۲۴۳- نمودار توان خروجی برحسب جریان عبوری از یک باتری مطابق شکل است. در کدام گزینه نمودار ولتاژ – جریان این باتری به درستی رسم شده است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	٤	٦	٨		یازدهم	جریان الکتریکی		☒	☒		متوسط

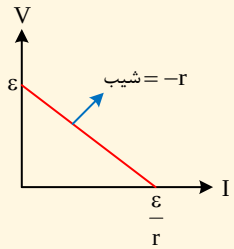
درسنامه:

۱) معادلهٔ ولتاژ – جریان یک باتری مولد به‌صورت زیر است:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$$

در رابطهٔ فوق، ε برابر نیروی محرکهٔ باتری و r برابر مقاومت درونی آن است.

۲) مطابق رابطهٔ $V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$ ، نمودار ولتاژ – جریان یک باتری مولد مطابق شکل زیر است.



۳) در مورد نمودار ولتاژ – جریان باتری به نکات زیر توجه کنید:

الف) بیشینهٔ ولتاژ باتری مولد برابر نیروی محرکهٔ آن است.

ب) اندازهٔ شیب نمودار برابر مقاومت درونی باتری است.

ج) عرض از مبدأ نمودار برابر ε و طول از مبدأ آن برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است.

د) بیشینهٔ جریان خروجی از باتری برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است که به آن جریان اتصال کوتاه باتری می‌گوییم.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

باتوجه به نمودار توان داده شده، توان خروجی از باتری به ازای دو جریان $I_1 = ۲A$ و $I_2 = ۴A$ یکسان است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} I^{\text{رأس}} = \dfrac{\varepsilon}{۲r} \\ I_{\text{رأس}} = \dfrac{I_1 + I_2}{۲} \end{cases} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{۲r} = \frac{I_1 + I_2}{۲} = \frac{۲+۴}{۲} = ۳$$

$$\Rightarrow \varepsilon = ۶r$$

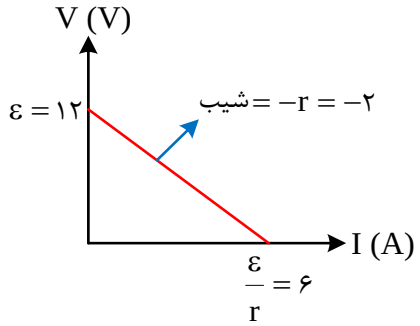
از طرفی توان خروجی به ازای $I_1 = ۲A$ برابر $۱۶W$ است، پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^۲ \xrightarrow[I=۲A]{P=۱۶W} ۱۶ = ۲\varepsilon - ۴r$$

$$\xrightarrow{\varepsilon=۶r} ۱۶ = ۲(۶r) - ۴r \Rightarrow ۱۶ = ۸r$$

$$\Rightarrow r = ۲\Omega \Rightarrow \varepsilon = ۱۲V$$

بنابراین نمودار ولتاژ – جریان باتری به شکل زیر است.



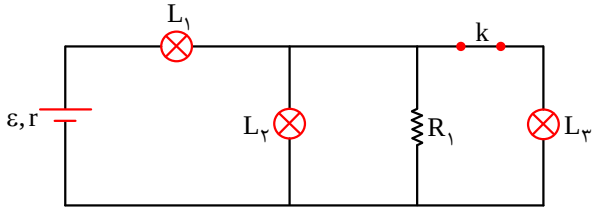
اگر این باتری را به یک مقاومت ۶Ω وصل کنیم، توان خروجی از باتری چه کسری از توان تولید شده در آن می‌باشد؟

پاسخ: باتری توان εI را تولید می‌کند، مقدار $rI^۲$ در خود باتری تلف می‌شود و در نهایت توان $\varepsilon I - rI^۲$ از باتری خارج می‌شود، بنابراین داریم:

$$\frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{\varepsilon I - rI^۲}{\varepsilon I} = ۱ - \frac{rI}{\varepsilon} = ۱ - \frac{r}{\varepsilon}\left(\frac{\varepsilon}{R+r}\right) = ۱ - \frac{r}{R+r} = \frac{R}{R+r} \Rightarrow \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{۶}{۸} = ۰/۷۵$$

گروه آموزشی ماز

۲۴۴- در مدار زیر، اگر کلید k را باز کنیم، نور لامپ $L_۲$ ..... می‌شود و اگر دمای مقاومت فلزی $R_۱$ را بالا ببریم، نور لامپ $L_۱$ ..... می‌شود.



۱) کم – کم
۲) کم – زیاد
۳) زیاد – کم
۴) زیاد – زیاد

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۲	۸		یازدهم	جریان الکتریکی		☒	☒		متوسط

درسنامه:

در این درسنامه به بررسی سؤالاتی می‌پردازیم که در آن‌ها مقدار یک مقاومت تغییر می‌کند یا کلیدی باز یا بسته می‌شود و اثر این تغییرات بر مقادیر ولت‌سنج‌ها و آمپرسنج‌ها و یا نور لامپ‌ها از ما پرسیده می‌شود. برای حل این نوع از سؤالات می‌توانیم گام‌های زیر را طی کنیم.

۱) تعیین می‌کنیم مقاومت معادل مدار چگونه تغییر کرده است.

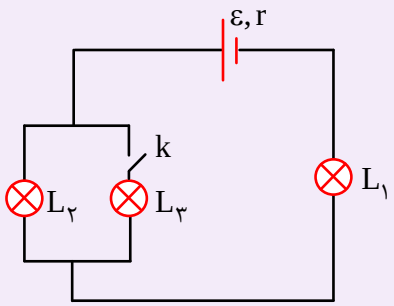
۲) باتوجه به نتیجهٔ گام قبل، تعیین می‌کنیم جریان خروجی از باتری چگونه تغییر می‌کند.

۳) با مشخص شدن تغییرات جریان باتری، تغییر نور برخی از لامپ‌ها و یا تغییرات اعداد برخی از ولت‌سنج‌ها و آمپرسنج‌های مدار مشخص می‌شود. برای تعیین تغییرات نور لامپ‌های دیگر و مقادیر سایر ولت‌سنج‌ها و آمپرسنج‌ها ولتاژ باتری را بررسی می‌کنیم.

برای آن‌که روش بالا به‌طور کامل واضح شود، دو مثال زیر را حل می‌کنیم. مثال اول مربوط به نور لامپ‌ها است و مثال دوم مربوط به تغییرات اعداد ولت‌سنج و آمپرسنج است.

مثال:

در مدار زیر با بستن کلید k، نور لامپ‌های L_1 و L_2 چگونه تغییر می‌کند؟



برای حل این سؤال گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام ۱: با بستن کلید k، دو لامپ باهم موازی می‌شوند و در نتیجه مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد.

گام ۲: با کاهش مقاومت مدار، جریان خروجی از باتری زیاد می‌شود. چون جریان باتری به‌طور کامل از لامپ L_1 می‌گذرد، با افزایش جریان، نور L_1 هم زیاد می‌شود.

گام ۳: جریان کل مدار زیاد شده است، ولی این جریان با بسته شدن کلید باید بین دو لامپ L_2 و L_3 تقسیم شود، بنابراین با کمک جریان نمی‌توانیم تغییرات نور لامپ L_2 را بررسی کنیم. برای این کار از تغییرات ولتاژ باتری در مدار کمک می‌گیریم.

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \Rightarrow V_{\text{باتری}} \downarrow$$

$$V_{\text{باتری}} = V_{L_1} + V_{L_2} \Rightarrow V_{L_2} \downarrow$$

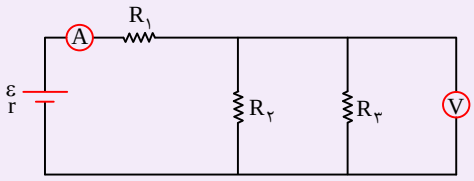
بنابراین نور لامپ L_2 با کاهش ولتاژ آن کم شده است. راه‌حل این مثال را می‌توان به‌صورت زیر خلاصه کرد:

$$k \text{ بستن کلید} \Rightarrow R_t \downarrow \Rightarrow I_t \uparrow \Rightarrow L_1 \text{ پر نورتر}$$

$$I_t \uparrow \Rightarrow V_{\text{باتری}} \downarrow \Rightarrow V_{L_2} \downarrow \Rightarrow L_2 \text{ کم نورتر}$$

مثال ۲:

در مدار زیر با افزایش مقاومت R_2، مقادیری که ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل اندازه می‌گیرند چگونه تغییر می‌کند؟



باتوجه به مثال قبل به‌طور خلاصه می‌توان نوشت:

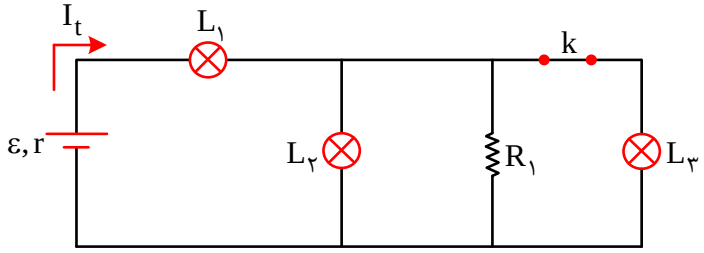
$$R_2 \uparrow \Rightarrow R_t \uparrow \Rightarrow I_t \downarrow \Rightarrow \text{جریان آمپرسنج کم می‌شود.}$$

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \Rightarrow V_{\text{باتری}} \uparrow$$

$$V_{\text{باتری}} = V_{R_1} + V_{R_2} \Rightarrow V_{R_2} \uparrow \Rightarrow \text{ولتاژ ولت‌سنج زیاد می‌شود.}$$

دقت کنید که ولتاژ دو سر مقاومت R_2 همان ولتاژی است که ولت‌سنج اندازه می‌گیرد.

هریک از دو حالت را جداگانه بررسی می‌کنیم.



۱) باز کردن کلید k:

$$k \text{ باز شدن} \Rightarrow R_t \uparrow \Rightarrow I_t \downarrow$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

با کاهش جریان خروجی از باتری، طبق رابطهٔ $V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$، ولتاژ باتری زیاد می‌شود. باتوجه به این‌که ولتاژ باتری برابر مجموع ولتاژ لامپ‌های L_1 و L_2 است، داریم:

$V_{\text{باتری}} = V_{L_1} + V_{L_2} \Rightarrow$ V_{L_2} افزایش می‌یابد.

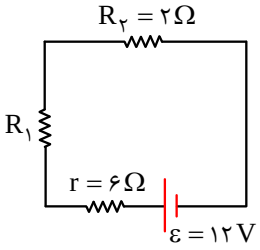
با افزایش یافتن ولتاژ لامپ L_2، نور آن زیاد می‌شود.

۲) افزایش دمای مقاومت فلزی R_1: با افزایش دمای این مقاومت، مقدار مقاومت الکتریکی آن زیاد می‌شود و در نتیجه مقاومت معادل مدار هم افزایش می‌یابد، بنابراین جریان خروجی از باتری که همان جریان لامپ L_1 است کم می‌شود و نور لامپ L_1 کاهش خواهد یافت.

این سؤال براساس تمرین ۲۴ در انتهای فصل دوم کتاب درس فیزیک یازدهم رشتهٔ تجربی طرح شده است.

گروه آموزشی ماز

۲۴۵- در مدار زیر به مقاومت فلزی R_1 حرارت می‌دهیم تا دمای آن به تدریج افزایش یابد. چه تعداد از عبارت‌های زیر الزاماً درست است؟



الف) با افزایش دمای R_1، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد.

ب) با افزایش دمای R_1، جریان خروجی از باتری کاهش می‌یابد.

ج) با افزایش دمای R_1، توان مصرفی در مقاومت R_2 کم می‌شود.

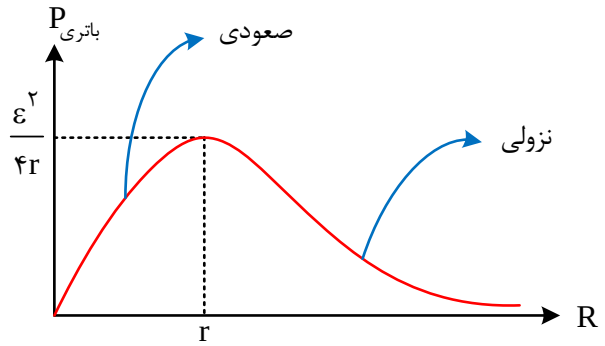
د) با افزایش دمای R_1، توان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۱۰		یازدهم	جریان الکتریکی		☒	☒		متوسط

با افزایش دمای مقاومت فلزی R_1، مقدار این مقاومت زیاد می‌شود، بنابراین مقاومت معادل مدار هم افزایش می‌یابد و در نتیجه جریان مدار کم خواهد شد. با کاهش جریان مدار، جریان مقاومت R_2 هم کم می‌شود و در نتیجه توان مصرفی در این مقاومت کاهش خواهد یافت. باتوجه به این توضیحات، عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) حتماً درست هستند. در ادامه به بررسی عبارت (د) می‌پردازیم. شکل زیر نمودار تغییرات توان خروجی از باتری را برحسب مقاومت معادل نشان می‌دهد. همان‌طور که می‌بینید، اگر مقاومت معادل مدار از مقاومت درونی باتری کم‌تر باشد، نمودار صعودی است و با افزایش مقاومت معادل، توان خروجی از باتری زیاد می‌شود. همچنین اگر مقاومت معادل بیش‌تر از مقاومت درونی باتری باشد، نمودار نزولی است و در نتیجه با افزایش مقاومت معادل، توان خروجی از باتری کاهش می‌یابد.

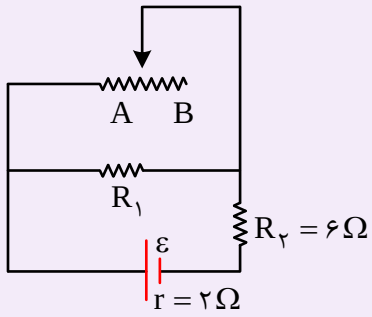


باتوجه به این‌که مقدار مقاومت R_1 را نمی‌دانیم، مقاومت معادل مدار ممکن است کم‌تر یا بیش‌تر از مقاومت درونی باتری باشد. بنابراین عبارت (د) ممکن است درست باشد یا ممکن است نادرست باشد.

این تست براساس یکی از تست‌های کنکور سراسری سال ۹۶ طرح شده است که در ادامه تست کنکور و راه‌حل آن را باهم می‌بینیم.

(تست کنکور ریاضی ۹۶):

در مدار زیر، وقتی لغزندهٔ رئوستا از نقطهٔ A به B برود، توان مصرفی مقاومت R_1 و توان خروجی مولد به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



راه‌حل: با بردن لغزندهٔ رئوستا به B مقاومت مدار افزایش می‌یابد. دقت کنید که چون $R_1 = 6\Omega$ از مقاومت درونی باتری بزرگ‌تر است بنابراین با افزایش مقاومت مدار، توان خروجی مولد کاهش می‌یابد.

در مورد توان مصرفی در مقاومت R_1 می‌توان نوشت:

$$\uparrow R_{\text{معادل}} \Rightarrow \downarrow I \Rightarrow \begin{cases} V_{R_2} \downarrow \\ V_{\text{باتری}} \uparrow \end{cases}$$

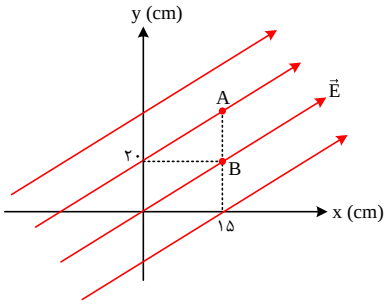
$$\uparrow V_{\text{باتری}} = V_{R_2} \downarrow + V_{R_1} \Rightarrow \uparrow V_{R_1}$$

با افزایش مقاومت R_1، طبق رابطهٔ $P = \frac{V^2}{R}$، توان مصرفی در مقاومت R_1 افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۲۴۶- در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $10^5 \frac{N}{C}$ در صفحه برقرار است. اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B که درون میدان الکتریکی هستند، چند کیلو ولت است؟

۱) ۱۲
۲) ۱۴
۳) ۱۶
۴) ۱۸

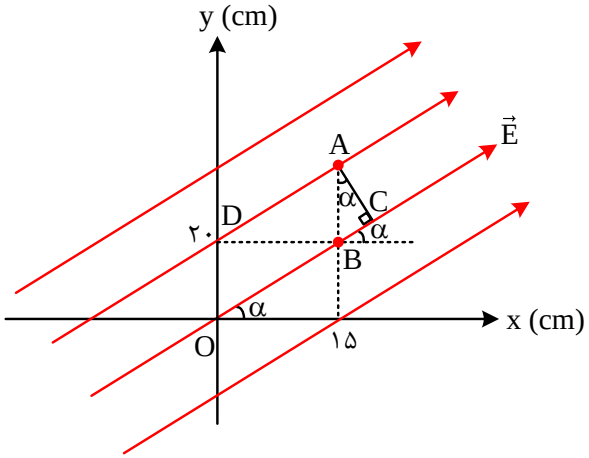


پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۱۰	۱۰	۱۰		یازدهم	پتانسیل الکتریکی		☒	☒		

نکته:

اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه که درون میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی E قرار دارند، از رابطهٔ $|\Delta V| = E d_{11}$ به‌دست می‌آید که d_{11}، اندازهٔ فاصلهٔ میان دو نقطه، در راستای میدان است.



باتوجه به شکل مقابل، مشخص است که در مثلث قائم‌الزاویهٔ $\overset{\triangle}{ABC}$، $\hat{B}=۹۰^\circ-\alpha$ و $\hat{A}=\alpha$ است. از طرفی، طول ضلع BC، همان اندازهٔ فاصلهٔ میان A و B در راستای خطوط میدان است.

$$\tan\alpha=\frac{۲۰}{۱۵}=\frac{۴}{۳}\xrightarrow{۳^۲+۴^۲=۵^۲}\sin\alpha=\frac{۴}{۵}$$

چون میدان الکتریکی، یکنواخت است پس چهارضلعی $ODAB$ یک متوازی‌الاضلاع است و $AB=OD=۲۰cm$. در مثلث $\overset{\triangle}{ABC}$ داریم:

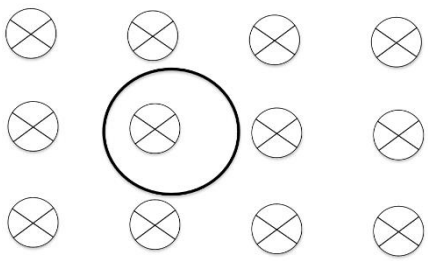
$$\sin\alpha=\frac{BC}{AB}\Rightarrow BC=AB\cdot\sin\alpha=۲۰\times\frac{۴}{۵}=۱۶cm$$

$$\Rightarrow |\Delta V_{AB}|=E\,d_{۱۱}=E\cdot BC=۱۰^۵\times ۰/۱۶=۱۶۰۰۰V$$

$$\Rightarrow |\Delta V_{AB}|=۱۶kV$$

گروه آموزشی ماز

۲۴۷- از سیمی با مقاومت الکتریکی ۲۰Ω، حلقه‌ای به مساحت $۴۰۰cm^۲$ ساخته و آن را در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار می‌دهیم. اگر بزرگی میدان در مدت دو میلی‌ثانیه و بدون تغییر جهت، ۰/۰۲ تسلا کاهش یابد، بزرگی جریان القایی متوسط در حلقه چند میلی‌آمپر و جهت آن چگونه است؟



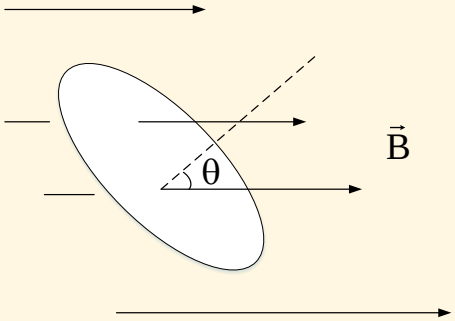
۱) ۲۰ و ساعتگرد
۲) ۲۰ و پادساعتگرد
۳) ۲ و ساعتگرد
۴) ۲ و پادساعتگرد

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیبی	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۸	۸		یازدهم	القا		☒	☒		متوسط

درسنامه:

می‌دانیم که شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای است که برای میدان مغناطیسی یکنواخت B که از پیچه‌ای به مساحت A می‌گذرد به صورت زیر محاسبه می‌شود:



$$\varphi=BA\cos\theta$$

حال می‌دانیم، عامل مشترک در تمامی پدیده‌های منجر به جریان القایی در مدار، تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه است.
به طور کلی، هر گاه شار مغناطیسی‌ای که از مدار بسته‌ای می‌گذرد، تغییر کند، نیروی محرکه‌ای در آن القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

نیروی محرکهٔ القایی متوسط $\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$

جریان القایی متوسط $\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{-N\Delta\varphi}{R(\Delta t)}$

$$\begin{cases}\Delta\varphi = BA(\Delta\cos\theta)\\ \Delta\varphi = B\cos\theta(\Delta A) \quad \text{(همهٔ یکاها در SI)}\\ \Delta\varphi = A\cos\theta(\Delta B)\end{cases}$$

از طرفی با توجه به قانون لنز، جهت جریان القایی به گونه‌ای است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورندهٔ جریان القایی، مخالفت کند.

با توجه به اینکه حلقه بر میدان مغناطیسی عمود است، $\cos\theta = ۱$ بوده، بنابراین داریم:

$$|\Delta\varphi| = |A\Delta B| = (۰/۰۲)(۴۰۰\times۱۰^{-۴}) = ۸\times۱۰^{-۴}\,Wb$$

$$|\bar{I}| = \frac{N\Delta\varphi}{R\Delta t} = \frac{(۱)(۸\times۱۰^{-۴})}{(۲۰)(۲\times۱۰^{-۳})} = ۰/۰۲A = ۲۰mA$$

از طرفی چون میدان درون‌سو در حال کاهش است، جهت جریان القایی ساعتگرد خواهد بود تا با کاهش شار مغناطیسی عبوری از حلقه مخالفت کند.

حال اگر بار الکتریکی عبوری از هر مقطع فرضی سیم را بخواهد، چگونه عمل می‌کنید؟ برای یافتن پاسخ به مثال زیر توجه کنید.

مثال:

اگر شار مغناطیسی عبوری از یک حلقهٔ بسته با مقاومت ۵Ω، به اندازهٔ ۰/۰۴ وبر و بدون تغییر جهت کاهش یابد، بار الکتریکی القایی عبوری از هر مقطع فرضی حلقه چند میلی‌کولن است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲ ۳) ۰/۸ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

برای تعیین بار الکتریکی القایی به صورت زیر عمل می‌کنیم:

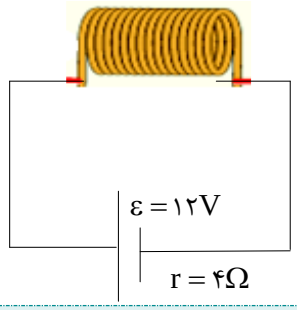
$$|\bar{\varepsilon}| = \frac{N(\Delta\varphi)}{\Delta t} \xrightarrow{\bar{I}=\frac{\bar{\varepsilon}}{R}} \bar{I} = \frac{N(\Delta\varphi)}{R.\Delta t} \xrightarrow{\bar{I}=\frac{\Delta q}{\Delta t}} \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{N(\Delta\varphi)}{R.\Delta t} \rightarrow \Delta q = \frac{N\Delta\varphi}{R}$$

$$\rightarrow \Delta q = \frac{(۱)(۰/۰۴)}{۵} \rightarrow \Delta q = ۸\times۱۰^{-۳}\,C = ۸mC$$

گروه آموزشی ماز

۲۴۸- در شکل زیر، سیملوله از تعدادی سیم چسبیده به هم به قطر مقطع ۳mm تشکیل شده است. و ذره‌ی بارداری به جرم ۸۰g و بار الکتریکی $q=-۲mc$ به صورت درون‌سو با سرعت $۵\times۱۰^{۵}\frac{m}{s}$ واردمیدان مغناطیسی ناشی از سیم‌لوله شده و با سرعت ثابت در همان جهت از میدان می‌گذرد. تعداد حلقه‌های به‌هم چسبیده‌ی سیموله را چند درصد افزایش دهیم تا توان خروجی باتری تغییر نکند؟ $(\mu_۰ = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$

۱) ۳۰ ۲) ۵۰
۳) ۳۰۰ ۴) ۵۰۰



پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۷	۷	۶		یازدهم	مغناطیس		☒	☒		

درسنامه

میدان مغناطیسی درون یک سیم‌لوله، از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_۰ NI}{L} \Rightarrow \mu_۰ : \text{ضریب گذردهی مغناطیسی در خلأ} = ۴\pi\times۱۰^{-۷}(\frac{T.m}{A})$$

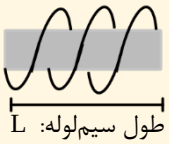
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

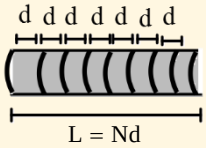
طول سیم‌لوله: L شدت جریان عبوری از سیم‌لوله: I

تعداد حلقه‌های سیم‌لوله: N

* مهم: دقت کنید در رابطه‌ی بالا، L طول سیم‌لوله است، نه طول سیم !!! *

در این میان اگر حلقه‌های سیملوله به هم چسبیده باشند، طول سیملوله از رابطه‌ی $L = N \times d$ به دست می‌آید.





d : قطر سیم

N : تعداد حلقه‌ها

$$\text{پس: } B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{\mu_0 \cancel{N} I}{\cancel{N} d} = \frac{\mu_0 I}{d}$$

از آن جا که ذره با سرعت ثابت در همان جهت قبلی حرکت می‌کند، در نتیجه نیروی مغناطیسی وارد بر آن با نیروی وزن ذره برابر است.

$$w = mg = \frac{۸۰}{۱۰۰۰} \times ۱۰ = ۰/۸N \downarrow$$

$$\Rightarrow F = W \rightarrow F = ۰/۸N \uparrow$$

از رابطه‌ی $F = |q| vB\sin\theta$، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله را محاسبه می‌کنیم:

دقت کنید که جهت حرکت بار، عمود بر خط میدان است. $\leftarrow \theta = ۹۰^\circ$

$$۰/۸ = ۲\times۱۰^{-۳} \times ۵\times۱۰^{۵} \times B \times ۱ \rightarrow B = ۸\times۱۰^{-۴} T$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{\mu_0 \cancel{N} I}{\cancel{N} d} \rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{d} \Rightarrow ۸\times۱۰^{-۴} = \frac{۱۲\times۱۰^{-۷} \times I}{۳\times۱۰^{-۳}} \rightarrow I = ۲A$$

حال از طریق جریان، مقاومت سیملوله را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \rightarrow ۲ = \frac{۱۲}{R+۴} \rightarrow R = ۲\Omega$$

چون گفته توان خروجی باتری تغییر نکند:

$$r = \sqrt{R_۱ R_۲} \rightarrow ۴ = \sqrt{۲\times R_۲} \rightarrow R_۲ = ۸\Omega$$

می‌دانیم برای آن‌که مقاومت الکتریکی، ۴ برابر شود، باید طول سیم را ۴ برابر کنیم که چون حلقه‌ها به هم چسبیده‌اند، تعداد حلقه‌ها را ۴ برابر می‌کنیم، یعنی ۳۰۰ درصد افزایش!!

پس گزینه‌ی ۳ صحیح است!

گروه آموزشی ماز

۲۴۹- معادله‌ی شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه برحسب زمان به صورت $\Phi = t^۲ - ۵t + ۶$ در SI می‌باشد. در چه لحظه یا لحظاتی جهت جریان القایی تغییر می‌کند؟

۱) ۲s و ۳s ۲) فقط ۶s ۳) ۳s و ۴s ۴) فقط ۲/۵s

پاسخ: گزینه۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۷		یازدهم	مغناطیس		☒	☒		متوسط

درسنامه:

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فارادی، تغییر شار مغناطیسی گذرنده از یک پیچه یا حلقه، سبب القای جریان الکتریکی در پیچه یا حلقه می‌شود، که هرچه آهنگ تغییرات شار مغناطیسی بیشتر باشد، یعنی شار مغناطیسی با سرعت بیش‌تری تغییر کند، شدت جریان القایی نیز بیش‌تر خواهد بود.

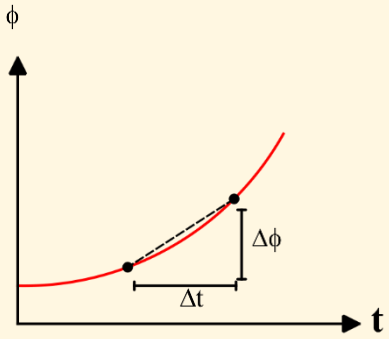
از آن‌جا که $\phi = AB\cos\theta$ می‌باشد، پس برای تغییر شار مغناطیسی، باید به تغییر مساحت حلقه یا تغییر میدان مغناطیسی گذرنده از حلقه و یا تغییر زاویهٔ میان میدان مغناطیسی و نیم خط عمود در صفحه فکر کنیم.

در این‌صورت، نیروی محرکه‌ی القایی متوسط و جریان القایی متوسط به این صورت محاسبه می‌شوند:

$$\bar{\varepsilon} = -N\left(\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right) \rightarrow \bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = -\frac{N}{R}\left(\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right)$$

از رابطه‌ی بالا در نمودارها می‌توان به این شکل استفاده کرد که $\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ همان شیب نمودار $(\phi - t)$ را نشان می‌دهد، پس شیب این نمودار می‌تواند جریان القایی و نیرو محرکه‌ی القایی را برای ما نمایش بدهد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



$$\text{شیب} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

مثال:

شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ای در SI به صورت $(\phi = ۳t^۲ - ۲t + ۲)$ می‌باشد. بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه در ثانیهٔ اول چند ولت است؟ (تجربی ۸۹)

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۷ ۴) ۹

پاسخ:

$$\left.\begin{matrix} t = ۰s \rightarrow \phi_۱ = ۲wb \\ t = ۱s \rightarrow \phi_۲ = ۳wb \end{matrix}\right\} \Rightarrow \Delta\phi = ۱wb$$

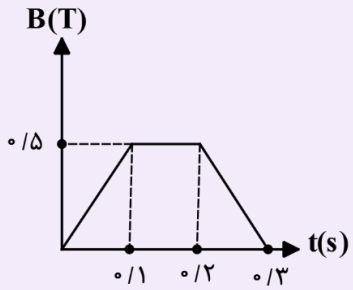
$$|\varepsilon_L| = |-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}| = ۱\times\frac{۱}{۱} = ۱V$$

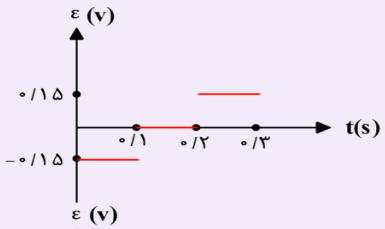
گزینه ۱ صحیح است.

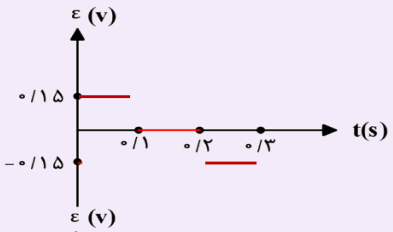
مثال:

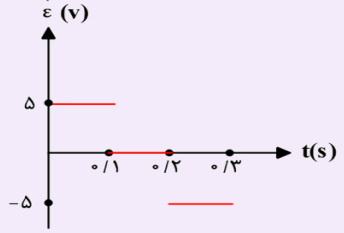
یک حلقه به شعاع ۱۰cm و مقاومت ۵Ω به طور عمود بر یک میدان مغناطیس قرار دارد و میدان مغناطیسی مطابق شکل تغییر می‌کند. نمودار نیروی محرکه‌ی القا شده در حلقه کدام است؟ $(\pi = ۳)$

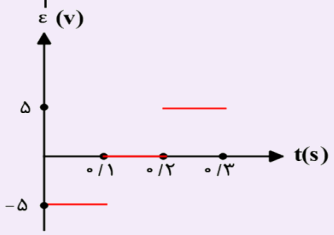
(ریاضی خارج ۹۶)



۱)


۲)


۳)


۴)


حل مثال ۲:

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\cancel{N}^{1}\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -A(\frac{\Delta B}{\Delta t})$$

$$\left.\begin{array}{l} A = \pi R^{2} = 3\times(\frac{1}{10})^{2} = 0/03 \\ \frac{\Delta B}{\Delta T} \to (B-t) \text{ شیب نمودار} \end{array}\right\} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = -0/03(\frac{\Delta B}{\Delta t})$$

در بازهٔ $0-0/1s$: $\bar{\varepsilon} = -\frac{3}{100}(\frac{+0/5}{0/1}) = -0/15V$

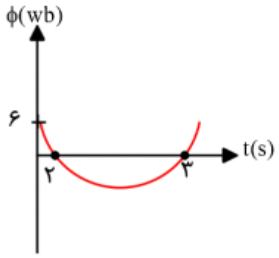
در بازهٔ $0/1s-0/2s$: $\Delta B = 0 \to \bar{\varepsilon} = -0/03\times(\frac{0}{0/1}) =$ صفر

در بازه $0/2s-0/3s$: $\Delta B = -0/5T \to \varepsilon_L = -\frac{3}{100}\times(\frac{-0/5}{0/1}) = +0/15v$

با توجه به اطلاعات به دست آمده، پاسخ این سؤال، گزینهٔ (۱) می‌باشد!

برای تغییر جهت جریان القایی، باید ابتدا جریان صفر شود و سپس علامت آن تغییر کند. از آن‌جا که شیب نمودار $(\phi-t)$، جریان القایی را به ما نشان می‌دهد، پس باید شیب نمودار $(\phi-t)$ صفر شود و جهت شیب عوض شود:

همان‌طور که می‌بینیم، جریان در رأس سهمی صفر خواهد شد:



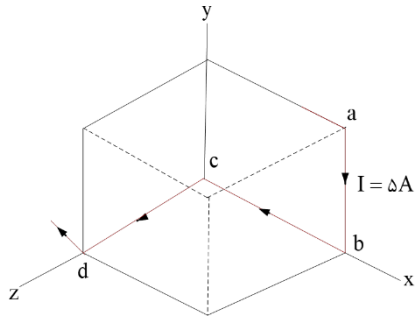
$$t_{\text{رأس}} = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-5)}{2(1)} = 2/5s$$

پاسخ تست، گزینه‌ی ۴ است.

گروه آموزشی ماز

۲۵۰- در فضای شامل میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}=10^{-1}\vec{i}$ (بر حسب تسلا) سیم حامل جریان $5A$ به صورت زیر در میدان مغناطیسی محکم شده است. بزرگی نیروی وارد بر سیم abcd از طرف میدان مغناطیسی $\vec{B}$ چند نیوتون است؟ (طول هر یک از سیم‌های ab و bc و cd یکسان و برابر ۲ متر است.)

۱) صفر
۲) ۲
۳) ۱
۴) $\sqrt{2}$

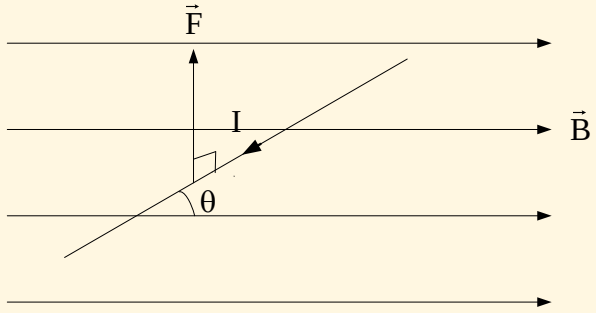


پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۸	۷		یازدهم	مغناطیس		☒	☒		متوسط

درسنامه:

می‌دانیم که اگر سیم حامل جریان I به طول l در میدان مغناطیسی B قرار گیرد به گونه‌ای که راستای میدان و سیم، زاویهٔ θ با یکدیگر بسازند، از طرف میدان بر سیم، نیرویی عمود بر راستای سیم و میدان وارد می‌شود که بزرگی‌اش به صوت زیر است:



$F = IlB\sin\theta$ (همهٔ یکاها در SI هستند)

از طرفی جهت نیرو نیز با استفاده از قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود به گونه‌ای که اگر چهار انگشت دست راست در جهت جریان به گونه‌ای قرار گیرد که بردار میدان از کف دست خارج شود، انگشت شست جهت نیروی وارد بر سیم را نمایش می‌دهد.

بدیهی است که اگر راستای سیم و میدان مغناطیسی موازی باشد، بر سیم از طرف میدان نیرویی وارد نمی‌شود، یعنی:

$$F = IlB\sin\theta \xrightarrow{\theta=0} F = 0$$
$$F = IlB\sin\theta \xrightarrow{\theta=180} F = 0$$

و اگر راستای سیم بر میدان عمود باشد، بیشترین نیروی ممکن به سیم، از طرف میدان وارد می‌شود، یعنی:

$$F = IlB\sin\theta \xrightarrow{\theta=90} F_{max} = IlB$$

در اینجا ۳ سیم می‌بینیم که در میدان یکنواخت مغناطیسی B قرار دارند. بدیهی است که به سیم bc نیرویی وارد نمی‌شود؛ چون با میدان مغناطیسی که موازی محور x است، هم‌راستا است.

اما بر دو سیم cd و ab (که راستای آن‌ها عمود بر میدان است)، نیرویی از طرف میدان به صورت زیر وارد می‌شود:

$$F = IlB\sin\theta \xrightarrow{\theta=90} F_{ab} = F_{cd} = IlB \Rightarrow (5)(2)(10^{-1}) = 1N$$

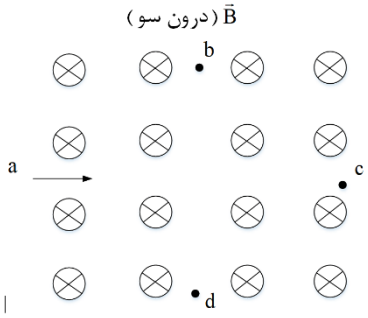
از طرف با توجه به جهت جریان و راستای سیم‌ها، بدیهی است که این نیروها بر هم عمودند، پس در نهایت داریم:

$$F_T = \sqrt{F_{ab}^2 + F_{bc}^2} = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}N$$

حال اگر در سؤال جهت نیروی وارد بر سیم‌ها از طرف میدان مغناطیسی پرسیده شود، چه می‌کنید؟
(پاسخ شما درست است، با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت نیروها و سپس برایند آن‌ها را می‌یابیم).
همچنین اگر یک حلقهٔ بستهٔ حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت قرار می‌گرفت و نیروی کل وارد بر حلقه مطلوب بود، چه می‌کنیم؟!
(پاسخ شما درست است، نیروی وارد بر حلقهٔ بستهٔ حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی یکنواخت، صفر است)

گروه آموزشی ماز

۲۵۱- مطابق شکل یک پروتون، از نقطهٔ a با انرژی جنبشی k به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت B شده و از یکی از نقاط b، c و d با انرژی جنبشی k_b و k_c و k_d خارج می‌شود. اگر تنها نیروی وارد بر آن نیروی میدان مغناطیسی باشد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) از b خارج شده و $k_b > k_a$
۲) از d خارج شده و $k_d > k_a$
۳) از b خارج شده و $k_b = k_a$
۴) از d خارج شده و $k_d = k_a$

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۶	۸		یازدهم	مغناطیس		☒	☒		متوسط

درسنامه:
به طور کلی اگر ذرهٔ باردار q با سرعت V در میدان مغناطیسی B به گونه‌ای حرکت کند که راستای بردار میدان و سرعت ذره، با یکدیگر زاویهٔ θ بسازند، بزرگی نیروی وارد از طرف میدان مغناطیسی B به ذره به صورت زیر محاسبه می‌گردد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

(همهٔ یکاها در SI هستند) $F = |q| VB\sin\theta$

بدیهی است که جهت نیروی وارد بر ذرهٔ باردار مثبت را می‌توان با استفاده از قاعدهٔ دست راست تعیین کرد، به گونه‌ای که اگر چهار انگشت در جهت سرعت ذره باشد و بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، انگشت شست جهت نیروی وارد بر ذره را نمایش می‌دهد.

* توجه کنید که اگر ذره منفی باشد، یا جهت یافته شده را عکس می‌کنیم یا از همان اول، از دست چپ استفاده می‌کنیم.

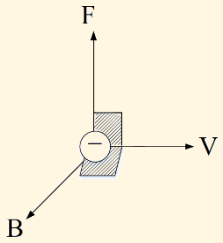
اما در مورد بزرگی نیروی وارد بر ذره، اگر بردار سرعت و میدان مغناطیسی هم‌راستا باشند، نیروی وارد بر ذره صفر است. یعنی:

$$F = |q| VB\sin\theta \xrightarrow{\theta=0} F = 0$$
$$\xrightarrow[\theta=180]{} F = 0$$

ولی اگر این دو بردار بر هم عمود باشند، داریم:

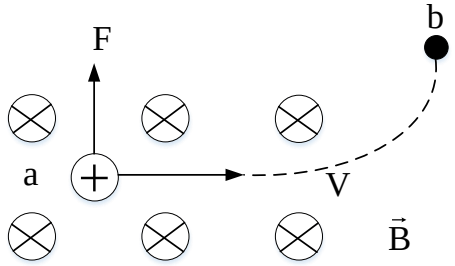
$$F = |q| VB\sin\theta \xrightarrow{\theta=90} F_{max} = |q| VB$$

و امّا یکی از مهم‌ترین نکاتی که باید به آن توجه کنیم این است که بردار نیروی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی، بر بردارهای سرعت و میدان عمود است، یعنی:



حال با توجه به اینکه کار نیروی عمود بر جابه‌جایی صفر است، نیروی میدان مغناطیسی در جابه‌جایی یک ذرهٔ باردار در میدان کاری بر روی ذره انجام نمی‌دهد، لذا اگر تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی ناشی از میدان مغناطیسی باشد، بزرگی سرعت ذره تغییر نکرده و انرژی جنبشی آن ثابت می‌ماند.

با توجه به قاعدهٔ دست راست، ذره به طرف بالا منحرف شده و مسیر حرکتش مطابق شکل است:



پس ذره از b خارج می‌شود و از آن‌جا که نیروی میدان بر روی ذره کار انجام نمی‌دهد، با توجه به قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، تغییر انرژی جنبشی صفر بوده یعنی:

$$W_t = \Delta k = k_b - k_a \xrightarrow{W_t=0} k_b = k_a$$

حال اگر ذره در فضایی شامل دو میدان مغناطیسی و الکتریکی عمود بر هم حرکت کند، برای تعیین نیروی خالص وارد بر ذره، باید نیروی هر یک از میدان‌ها را بر روی ذره محاسبه کنیم و در نهایت برایند آن‌ها را بیابیم.

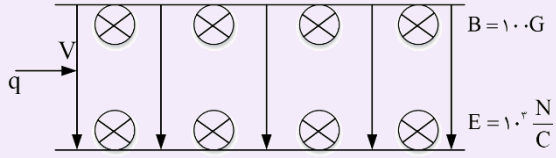
بدیهی است که اگر ذره بدون انحراف، در دو میدان مغناطیسی و الکتریکی یکنواخت حرکت کند، نیروی خالص وارد بر آن صفر بوده، پس بزرگی سرعت ذره (تندی ذره) به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$F_{net} = 0 \rightarrow qVB = E.q \rightarrow V = \frac{E}{B}$$ (البته حواستان باشد که از نیروی وزن ذره صرف‌نظر کرده‌ایم.)

حالا شما در مورد جهت سه بردار $\vec{V}$ ، $\vec{E}$ و $\vec{B}$ در این حالت بحث کنید. ☺

مثال:

مطابق شکل ذرهٔ باردار $+2\mu C$ به طور عمود بر دو میدان مغناطیسی و الکتریکی یکنواخت با سرعت $5\times10^{4}\ \frac{m}{s}$ وارد فضای شامل میدان‌ها شده است. اگر تنها نیروی وارد بر ذره ناشی از این دو میدان باشد، بزرگی نیروی وارد بر ذره هنگام ورود به این فضا چند میلی‌نیوتون است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) $\sqrt{2}$
۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱

در ابتدا بزرگی نیروی وارد بر ذرهٔ باردار و جهت آن را می‌یابیم:

$$F_E = E|q| = ۱۰^{۳} \times ۲ \times ۱۰^{-۶} = ۲ \times ۱۰^{-۳} N = ۲mN \quad \downarrow F_E$$

$$F_B = |q| VB\sin\theta = (۲ \times ۱۰^{-۶})(۵ \times ۱۰^{۴})(۱۰۰ \times ۱۰^{-۴})(۱) \rightarrow F_B = ۱۰^{-۳} N = ۱mN \quad \uparrow F_B$$

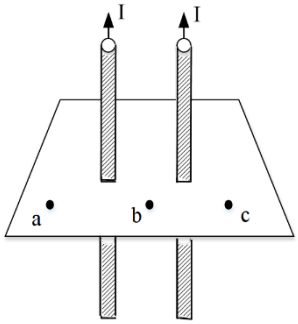
و در نهایت داریم:

$$F_{net} = F_E - F_B = ۱mN \quad \downarrow F_{net}$$

گروه آموزشی ماز

۲۵۲- مطابق شکل دو سیم موازی و بلند حامل جریان نمایش داده شده‌اند. نیروی بین دو سیم ..... و در نقطهٔ ..... می‌تواند میدان مغناطیسی برایند ناشی از دو سیم، صفر شود.

۱) رانشی – b
۲) ربایشی – b
۳) رانشی – a
۴) ربایشی – a

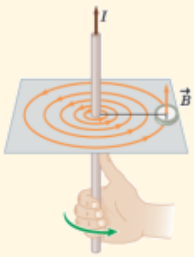


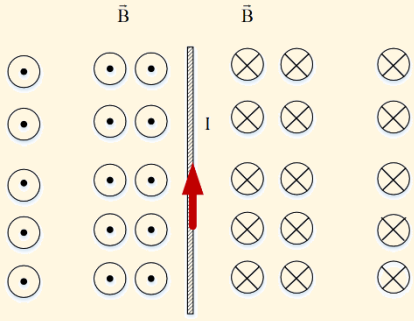
پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	٤	۸		یازدهم	مغناطیس		☒	☒		ساده

درسنامه:

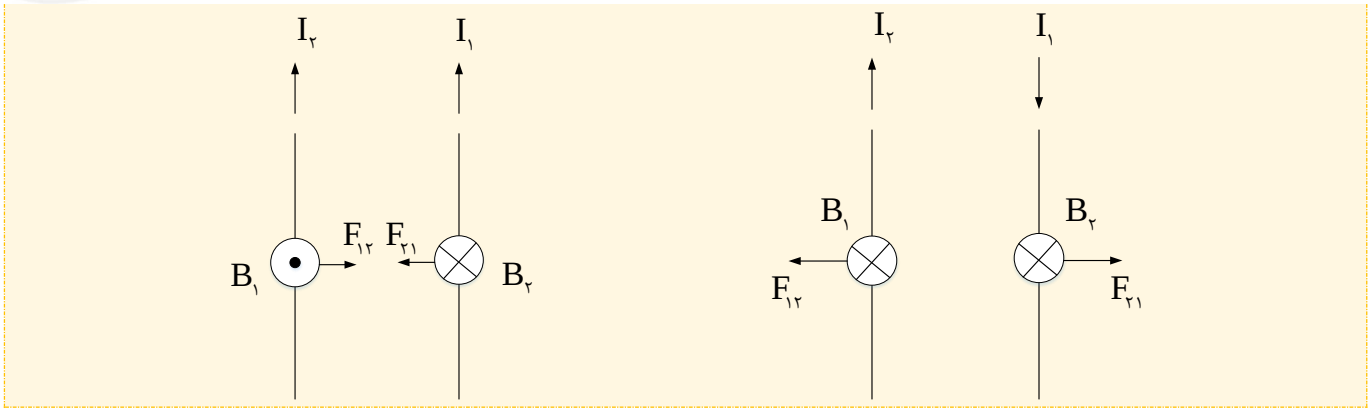
می‌دانیم که سیم‌های حامل جریان در فضای اطراف خود یک میدان مغناطیسی ایجاد می‌کنند که با استفاده از قاعدهٔ دست راست می‌توان جهت میدان را در اطراف آن‌ها تعیین کرد. از طرفی می‌دانیم که هر چه فاصله از سیم بیشتر شود، بزرگی میدان و البته تراکم خطوط میدان کاهش یابد.



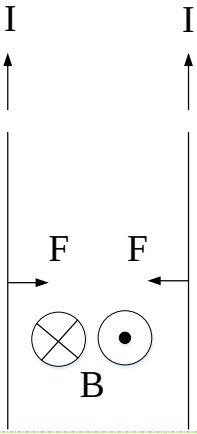


از طرفی می‌دانیم که با توجه به جهت جریان سیم‌ها، می‌توان نقطه‌ای را یافت که میدان مغناطیسی برایند حاصل از سیم‌ها در آن‌جا صفر شود. بدیهی است که میدان برایند در ناحیه‌ای بین سیم‌های موازی حامل جریان‌های همسو می‌تواند صفر باشد.

همچنین به دلیل اثر میدان مغناطیسی هر یک بر سیم حامل جریان دیگری، نیرویی به سیم‌ها وارد می‌شود. به گونه‌ای که اگر جریان سیم‌ها همسو باشد، نیروی وارد بر سیم‌ها ربایشی و اگر غیرهمسو باشد، رانشی است.



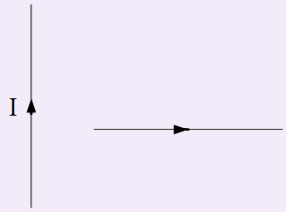
با توجه به جهت جریان سیم‌ها، نیروی بین سیم‌ها ربایشی بود و میدان مغناطیسی برایند در نقطهٔ b می‌تواند صفر باشد.



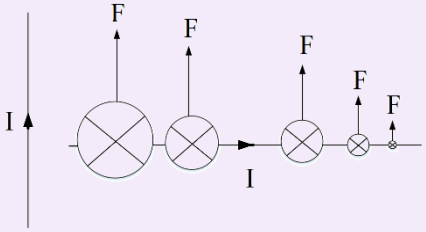
حال اگر یکی از سیم‌ها افقی و دیگری قائم، در صفحهٔ کاغذ قرار داشته باشند، نیروی وارد بر سیم‌ها چگونه است؟!
برای پاسخ به این سؤال به مثال زیر توجه کنید.

مثال:

در شکل زیر، سیم قائم ثابت شده و سیم افقی به راحتی می‌تواند در صفحه حرکت کند. اگر همزمان جریان I از آن‌ها عبور کند، حرکت سیم افقی چگونه است؟

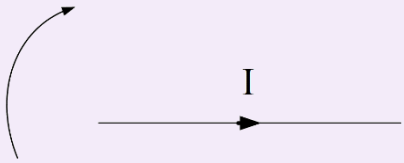


۱) به طرف بالا حرکت کرده و ساعتگرد دوران می‌کند.
۲) به طرف بالا حرکت کرده و پادساعتگرد دوران می‌کند.
۳) به طرف پایین حرکت کرده و ساعتگرد دوران می‌کند.
۴) به طرف پایین حرکت کرده و پادساعتگرد دوران می‌کند.



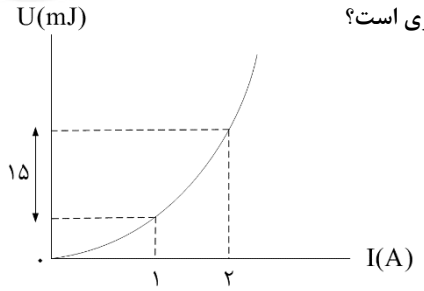
پاسخ: گزینهٔ ۱

با توجه به جهت میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط سیم قائم در محل حضور سیم افقی، داریم:



با توجه به میزان میدان مغناطیسی و نیروی F، سیم علاوه بر اینکه به طرف بالا حرکت انتقالی دارد، به طور ساعتگرد دوران می‌کند.

۲۵۳- نمودار تغییرات انرژی القاگر بر حسب جریان به صورت زیر است. ضریب القاوری آن چند میلی هانری است؟



۱) ۱
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۴	۸	۷		یازدهم	القا		☒	☒		ساده

درسنامه:

می‌دانیم که وقتی جریانی در القاگر برقرار شود، بخشی از انرژی مولد که باعث برقراری جریان شده، در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود که به صورت زیر محاسبه می‌گردد.

$U = \frac{1}{2}LI^2$ (همهٔ یکاها در SI هستند)

تذکر: باید به این مطلب توجه کنیم که در یک القاگر آرمانی، تنها وقتی انرژی وارد القاگر می‌شود که جریان در آن پایا نباشد و در حال افزایش باشد. همچنین این انرژی، هنگام کاهش جریان، آزاد می‌شود. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

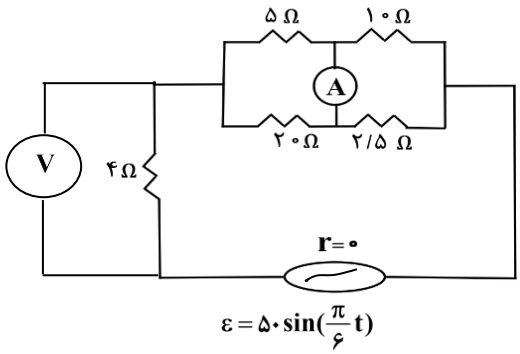
به ازای دو جریان $I_1 = 1A$ و $I_2 = 2A$ داریم:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 \begin{cases} \xrightarrow{I_1=1A} U_1 = \frac{1}{2}L \\ \xrightarrow{I_2=2A} U_2 = 2L \end{cases}$$

$$U_2 - U_1 = 2L - \frac{1}{2}L = \frac{3}{2}L \xrightarrow{U_2-U_1=15mJ} 15 = \frac{3}{2}L \rightarrow L = 10mH$$

گروه آموزشی ماز

۲۵۴- در شکل مقابل، یک مولد جریان متناوب، نیروی محرکه‌ی $\varepsilon = 50\sin(\frac{\pi}{6}t)$ (در SI) ایجاد کرده است. عددی که ولت‌سنج در $t = 1s$ نشان می‌دهد، چند برابر عددی است که آمپرسنج در $t = 3s$ نشان می‌دهد؟



$\varepsilon = 50\sin(\frac{\pi}{6}t)$

۱) ۵
۲) ۳
۳) $\frac{1}{5}$
۴) $\frac{10}{3}$

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۸	۸		یازدهم	مغناطیس		☒	☒		سخت

درسنامه

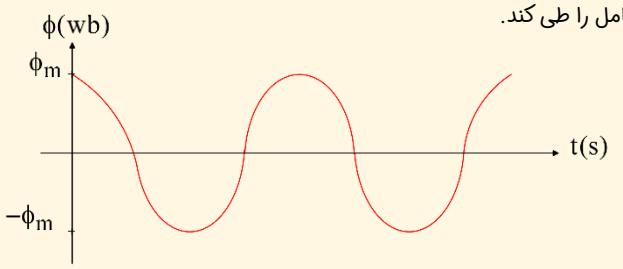
با چرخش یک پیچه‌ی قرار گرفته در میدان مغناطیسی و تغییر زاویه‌ی پیچه با خطوط میدان، شار مغناطیسی عبوری از پیچه در زمان‌های مختلف تغییر می‌کند و به این ترتیب نیروی محرکه و جریان القایی در پیچه خواهیم داشت.

در جریان متناوب، جهت جریان در حال تغییر است.

معادله‌ی شار مغناطیسی متناوب: $\phi = \phi_m \cos(\frac{2\pi}{T}t)$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

که در آن، T دوره تناوب است. یعنی مدت زمانی که طول می‌کشد تا پیچه یک دور کامل را طی کند.



با توجه به قانون القای الکترومغناطیس فارادی، ثابت می‌شود که:

$$\varepsilon = \varepsilon_m \sin(\frac{2\pi}{T}t)$$

$$I = I_m \sin(\frac{2\pi}{T}t)$$

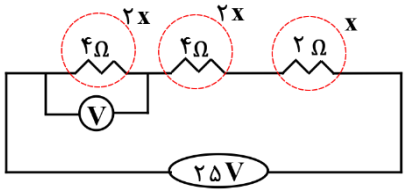
که می‌دانیم در واقع: $I_m = \frac{\varepsilon_m}{R}$

ابتدا مقاومت معادل را پیدا می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} \text{موازی}\ 10\Omega, 2/5\Omega : R' = \frac{10\times 2/5}{10+2/5} = 2\Omega \\ \text{موازی}\ 5\Omega, 20\Omega : R'' = \frac{5\times 20}{5+20} = 4\Omega \end{array}\right\} \rightarrow R_T = 2+4+4 = 10\Omega$$

ولتاژ در ۱s:

$$\varepsilon = 50\sin(\frac{\pi}{6}(1)) = 25V$$



$$5x = 25$$

$$x = 5v$$

$$2x = 10v$$

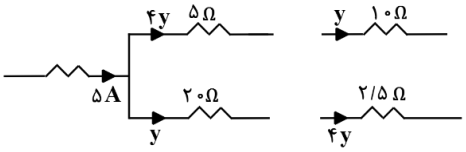
جریان آمپرسنج در ۳s:

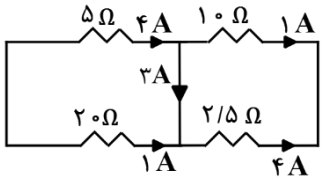
$$\varepsilon = 50\sin(\frac{3\pi}{6}) = 50\sin(\frac{\pi}{2}) = 50V$$

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{50}{10} = 5A \Rightarrow$$

$$5y = 5 \rightarrow y = 1 \Rightarrow$$

$$\frac{|V_{(1s)}|}{|I_{(3s)}|} = \frac{10}{3}$$





گروه آموزشی ماز

۲۵۵- از مواد مس، نیکل، اورانیوم، اکسیژن، کبالت، بیسموت، سرب و سدیم به ترتیب از راست به چپ ..... ماده در حضور میدان مغناطیسی خارجی حجم حوزه‌های مغناطیسی افزایش می‌یابد و ..... ماده در حضور میدان مغناطیسی خارجی دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها خلاف جهت میدان خارجی القا می‌شود؟

۱) ۲ و ۲ ۲) ۳ و ۲ ۳) ۲ و ۳ ۴) ۳ و ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سوال	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۰	۷		یازدهم	ساختمان مواد مغناطیسی		☒	☒		متوسط

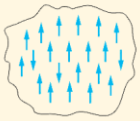
ساختمان مغناطیسی مواد:

مواد مغناطیسی به سه گروه پارامغناطیس، دیامغناطیس و فرومغناطیس تقسیم می‌شوند.

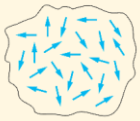
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مواد پارامغناطیس: اتم‌های مواد پارامغناطیسی، خاصیت مغناطیسی دارند اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها، به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند.

در حضور میدان



در غیاب میدان

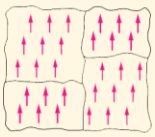


با قرار دادن مواد پارامغناطیس درون میدان مغناطیسی خارجی قوی، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، مانند عقربه قطب‌نما در نزدیکی آهنربا رفتار می‌کنند و به مقدار مختصری در راستای خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. با دور کردن آهنربا از این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، دوباره به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری می‌کنند.
به این ترتیب می‌توان گفت مواد پارامغناطیس در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند. اورانیوم، پلاتین، آلومینیوم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی اند.

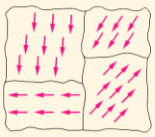
مواد دیامغناطیس: اتم‌های مواد دیامغناطیس، نظیر مس، نقره، سرب و بیسموت، به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی اند.
به عبارت دیگر، هیچ یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود.

مواد فرو مغناطیس: در این مواد دوقطبی‌های مغناطیسی به‌صورت گروهی، حوزه‌های مغناطیسی تشکیل می‌دهند.
با قرار گرفتن این مواد در میدان مغناطیسی، حوزه‌هایی که دوقطبی‌های آن‌ها در راستای میدان است گسترش می‌یابند و ماده خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند، در حالت اشباع تمام دوقطبی‌ها در راستای میدان قرار می‌گیرند

در حضور میدان



در غیاب میدان



مواد فرو مغناطیس به دو دسته نرم و سخت تقسیم می‌شوند:
موادی مانند آهن و کبالت و نیکل فرو مغناطیس نرم
و آلیاژ آن‌ها مانند فولاد، فرومغناطیس سخت هستند
نکته: در میدان مغناطیسی، مواد فرومغناطیسی نرم، راحت‌تر آهنربا شده و پس از خروج از میدان، زودتر خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهد.
مواد فرو مغناطیسی نرم در هسته پیچه‌ها و سیملوله‌ها و ساخت آهنرباهای الکتریکی استفاده می‌شود.

مواد فرومغناطیس مانند آهن و نیکل و کبالت در حضور میدان مغناطیسی خارجی حجم حوزه‌های مغناطیسی بیشتری پیدا می‌کنند و مواد دیامغناطیس مانند مس، نقره، سرب و بیسموت در حضور میدان مغناطیسی خارجی دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها خلاف جهت میدان اصلی القا می‌شوند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲۵۶- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ) سفر طولانی فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲، به منظور شناخت بیشتر سامانهٔ خورشیدی انجام گرفته است.

ب) پس از مهبانگ، با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیم منبسط شده و سحابی‌ها را ایجاد کردند.

پ) فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره‌ی زمین، خاصیت چکش‌خواری داشته و متعلق به دسته‌ی d جدول دوره‌ای است.

ت) علم تجربی تلاش گسترده‌ای برای یافتن پاسخ پرسش «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» انجام داده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط – مفهومی - ۱۰۰۱)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) تلاش دانشمندان برای شناخت بیشتر کیهان ادامه دارد. برای مثال، سفر دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر سامانهٔ خورشیدی انجام گرفت. این فضاپیماها در سال ۱۳۵۷ خورشیدی به سمت فضا پرتاب شدند.

دو فضاپیمای وویجر ماموریت داشتند با گذر از سیاره‌های بعد از مریخ یعنی مشتری، زحل، اورانوس و نپتون شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و به زمین ارسال کنند. این شناسنامه‌ها حاوی اطلاعات زیر بودند:

۱- نوع عنصرهای سازنده سیاره‌ها ۲- ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر سیاره‌ها ۳- ترکیب درصد مواد شیمیایی

ب) پس از مهبانگ، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده، متراکم شده و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کردند. سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها می‌شوند.

پ) فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره‌ی زمین، آهن با عدد اتمی ۲۶ است. این عنصر خاصیت فلزی داشته و متعلق به دسته‌ی d جدول دوره‌ای است. همانطور که می‌دانیم، فلزها خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری دارند و بر اثر اصابت ضربه‌ی چکش، خرد نمی‌شوند. تصویر زیر، نمایی از عناصر در دسته‌ی d از تناوب چهارم را نشان می‌دهد:

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
Scandium	Titanium	Vanadium	Chromium	Manganese	Iron	Cobalt	Nickel	Copper	Zinc
44.96	47.88	50.94	51.99	54.94	55.85	58.93	58.69	63.55	65.38

بجز آهن، نیکل نیز عنصر واسطه‌ای است که در دسته‌ی d قرار داشته و جزو ۸ عنصر فراوان موجود در سیاره‌ی زمین است. توجه داریم که فراوان‌ترین فلز اصلی موجود در سیاره زمین، منیزیم است.

ت) دادن پاسخ به پرسش‌های «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» و «پدیده های طبیعی چرا و چگونه رخ می دهند؟»، با استفاده از علوم تجربی امکان‌پذیر است. علم تجربی تلاشی گسترده را برای یافتن پاسخ این دو پرسش انجام داده است. این تلاش‌ها سبب شد تا دانش ما درباره‌ی جهان مادی افزایش یابد. امروزه ما دربارهٔ کیهان و منشأ آن اطلاعاتی داریم که نیاکانمان حتی نمی توانستند آنها را تصور کنند.

گروه آموزشی ماز

۲۵۷- **رادیوایزوتوپ پلوتونیم-۲۳۹ بر اساس معادله $^{۲۳۹}_{۹۴}Pt \rightarrow {}^{۲۳۵}_{۹۲}U + {}^{۴}_{۲}He$ واپاشی می‌کند. بر اثر واپاشی یک نمونه‌ی ۲۸۶/۸ گرمی از $^{۲۳۹}_{۹۴}Pt$ در طول مدت ۵×۱۰^{۳} سال، چند لیتر گاز هلیم در دمای $۰^{\circ}C$ و فشار ۵/۶ اتمسفر تولید شده و پس از گذشتن این مدت زمان، چند گرم از نمونه اولیه پلوتونیوم باقی می‌ماند؟ (نیم‌عمر پلوتونیوم-۲۳۹ برابر با $۲/۵ \times ۱۰^{۳}$ سال است.)**

۱) ۱/۸ – ۵۷/۳ ۲) ۳/۶ – ۵۷/۳ ۳) ۱/۸ – ۷۱/۷ ۴) ۳/۶ – ۷۱/۷

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط – مساله - ۱۰۰۱)

معادله واکنش هسته‌ای که منجر به واپاشی پلوتونیم می‌شود به صورت مقابل است: $^{۲۳۹}_{۹۴}Pt \rightarrow {}^{۲۳۵}_{۹۲}U + {}^{۴}_{۲}He$

در قدم اول، باید شمار مول‌های اولیه پلوتونیم را محاسبه کنیم.

$$?\,mol\ {}^{۲۳۹}_{۹۴}Pt = ۲۸۶/۸\ g\ {}^{۲۳۹}_{۹۴}Pt \times \frac{۱\ mol\ {}^{۲۳۹}_{۹۴}Pt}{۲۳۹\ g\ {}^{۲۳۹}_{۹۴}Pt} = ۱/۲\ mol$$

نیم‌عمر پلوتونیم برابر با $۲/۵ \times ۱۰^{۳}$ سال است، پس می‌توان گفت با گذشتن هر $۲/۵ \times ۱۰^{۳}$ سال از عمر نمونه اولیه، شمار مول اتم‌های پلوتونیم موجود در این ماده نصف می‌شود. بر این اساس، مقدار مول پلوتونیم واپاشی شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مول } {}^{۲۳۹}_{۹۴}Pt \text{ باقیمانده} = \text{مول } {}^{۲۳۹}_{۹۴}Pt \text{ اولیه} \times \left(\frac{۱}{۲}\right)^{\frac{\text{مدت زمان سپری شده}}{\text{نیم‌عمر}}} = ۱/۲\ mol \times \left(\frac{۱}{۲}\right)^{\frac{۵\times۱۰^{۳}}{۲/۵\times۱۰^{۳}}} = ۰/۳\ mol$$

$$\text{مقدار } {}^{۲۳۹}_{۹۴}Pt \text{ مصرف شده} = \text{مقدار } {}^{۲۳۹}_{۹۴}Pt \text{ اولیه} - \text{مقدار } {}^{۲۳۹}_{۹۴}Pt \text{ باقیمانده} = ۱/۲\ mol - ۰/۳\ mol = ۰/۹\ mol$$

با توجه به محاسبات بالا، ۰/۹ مول $^{۲۳۹}_{۹۴}Pt$ در طول مدت زمان گفته شده مصرف شده است. از طرفی، با واپاشی هر اتم $^{۲۳۹}_{۹۴}Pt$، یک اتم هلیم تولید شده است پس می‌توان گفت در طول این مدت، با مصرف ۰/۹ مول $^{۲۳۹}_{۹۴}Pt$، به اندازه ۰/۹ مول گاز هلیم نیز تولید شده است. در قدم بعد، با استفاده از قانون گازها باید

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

حجم ۰/۹ مول گاز هلیم را در شرایط داده شده محاسبه کنیم. رابطه‌ی مقایسه‌ای قانون گازها برای مقایسه میان مولفه‌های مختلف دو نمونه‌ی گازی، به شرح زیر است:

$$\frac{PV}{T} \propto n \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{P_1}{P_2} \times \frac{n_2}{n_1} \xrightarrow{\text{مقایسه با شرایط استاندارد}} \frac{V_2}{22/4} = \frac{273+0}{273} \times \frac{1}{5/6} \times \frac{0/9}{1} \Longrightarrow V_2 = 3/6\ L$$

برای محاسبه جرم پلوتونیوم باقیمانده نیز به صورت زیر عمل می‌کنیم.

$$\text{جرم باقیمانده } {}^{239}_{94}Pt = \text{جرم اولیه } {}^{239}_{94}Pt \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{\text{مدت زمان سپری شده}}{\text{نیم‌عمر}}} = 286/8\ g \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{5\times10^3}{2/5\times10^3}} = 71/7\ g$$

www.biomaze.ir

۲۵۸- **در ساختار یون تک اتمی A^{2+} ۲۰۰، شمار ذره‌های زیراتمی خنثی ۱/۵ برابر عدد اتمی است. تفاوت شماره گروه عناصر A و X ۴۲ چقدر بوده و در یک نمونه ۱۶۰ گرمی از یون تک اتمی حاصل از این عنصر، چند مول الکترون وجود دارد؟**

۱) ۶ - ۹۳/۶ ۲) ۸ - ۹۳/۶ ۳) ۶ - ۶۲/۴ ۴) ۸ - ۶۲/۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۰۰۱)

عدد جرمی یون A^{2+} ۲۰۰ برابر با ۲۰۰ بوده و این مقدار، معادل با مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های موجود در یون مورد نظر است. منظور از ذره‌های زیر اتمی خنثی، همان نوترون‌های موجود در این یون است. بنابراین داریم:

$$\left.\begin{array}{ll}(1) & N+Z=200 \\ (2) & \frac{N}{Z}=1/5\end{array}\right\} \rightarrow 1/5\,Z+Z=200 \rightarrow Z=\frac{200}{2/5}=80$$

بنابراین عدد اتمی عنصر A برابر ۸۰ و تعداد الکترون‌های موجود در ساختار یون A^{2+} نیز برابر ۷۸ خواهد بود. حالا تعداد مول الکترون‌ها را در ۱۶۰ گرم از این یون حساب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$?\,mol\ e^- = 160\,g\ A^{2+} \times \frac{1\ mol\ A^{2+}}{200\,g\ A^{2+}} \times \frac{78\ mol\ e^-}{1\ mol\ A^{2+}} = 62/4\ mol\ e^-$$

توجه داریم که جرم اتمی هر گونه(جرم هر یک عدد از آن گونه در مقیاس amu) را می‌توانیم معادل با جرم مولی(جرم هر مول از آن گونه در مقیاس گرم) آن گونه در نظر بگیریم. عدد اتمی عنصر A برابر با ۸۰ است، پس این عنصر در گروه ۱۲ از تناوب ششم قرار می‌گیرد. عدد اتمی عنصر X نیز برابر با ۴۲ است پس این عنصر در گروه ۶ از تناوب پنجم قرار خواهد داشت.

گروه آموزشی ماز

۲۵۹- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

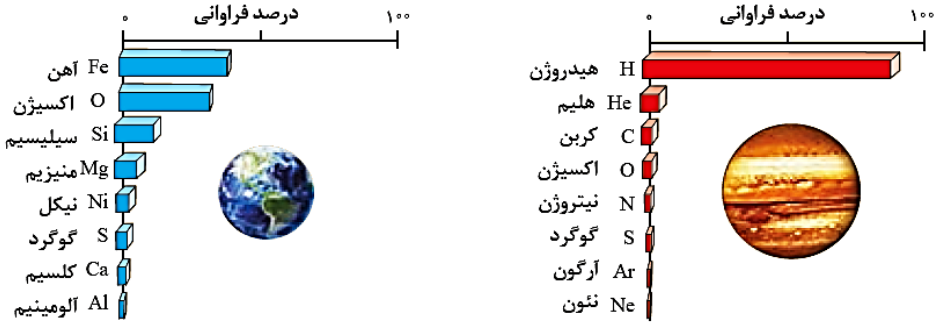
۱) فراوان‌ترین عنصر از سیاره زمین که در شرایط اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شود، ۴ الکترون ظرفیتی دارد.
۲) در یک نمونه طبیعی از لیتیم، برخلاف یک نمونه طبیعی از دومین فلز قلیایی خاکی، ۲ ایزوتوپ پایدار وجود دارد.
۳) تکنسیم یک عنصر رادیواکتیو بوده و در اتم‌های آن، نسبت میان شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها از ۱/۵ کمتر است.
۴) از تجمع ذرات گلوکز نشان‌دار در توده‌های سرطانی بدن، می‌توان برای تشخیص این توده‌ها استفاده کرد.

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - ۱۰۰۱)

برخی از عناصر نافلزی، در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی جورهسته یافت می‌شوند. مولکول‌های سازنده‌ی این مواد، ناقطبی هستند. جدول زیر، عناصر مختلفی که در شرایط اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند را نشان می‌دهد:

شماره تناوب	۱	۲	۳	٤	٥
عناصری با مولکول دو اتمی	هیدروژن	نیتروژن - اکسیژن - فلوئور	کلر	برم	ید

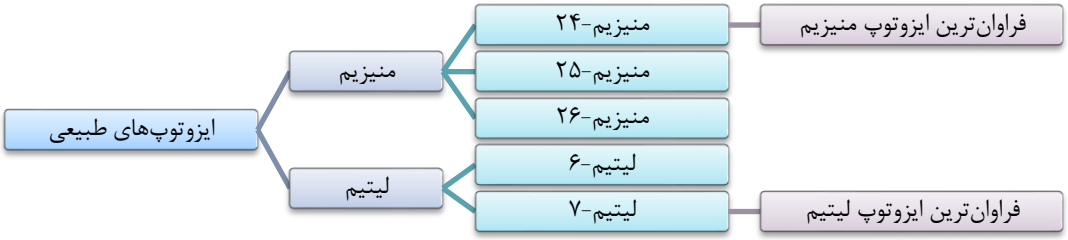
اکسیژن، فراوان‌ترین عنصری از سیاره زمین است که در شرایط اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شود. اکسیژن متعلق به گروه شماره ۱۶ بوده و در هر اتم خود دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. نمودار زیر، عناصر فراوان موجود در سیاره‌های زمین و مشتری را نشان می‌دهد:



در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در یک نمونه‌ی طبیعی از لیتیم، دو ایزوتوپ و در یک نمونه‌ی طبیعی از منیزیم، ۳ ایزوتوپ مختلف وجود دارد. نمودارهای زیر، ایزوتوپ‌های موجود در دو نمونه‌ی طبیعی از این عناصر را نشان می‌دهد:



۳) تکنسیم($^{۹۹}_{۴۳}Tc$) یک عنصر فلزی رادیواکتیو است که به مرور زمان واپاشی کرده و به عناصر ساده‌تر از خود تبدیل می‌شود. با توجه به نماد نوشته شده برای این عنصر، در هر اتم تکنسیم ۴۳ پروتون، ۴۳ الکترون و ۵۶ نوترون وجود دارد؛ پس می‌توان گفت در هر اتم تکنسیم نسبت میان شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها از ۱/۵ کمتر است.

۴) توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع‌تری دارند. این سلول‌ها برای رشد و تولید مثل خود در مقایسه با سایر سلول‌های بدن به مواد غذایی بیشتری نیاز داشته و این مواد غذایی مورد نیاز خود را به طور عمده از قند خون(گلوکز) تامین می‌کنند. پس از تزریق یک نمونه از گلوکز پرتوزا به بیماران مبتلا به سرطان، گلوکز معمولی و گلوکز حاوی اتم پرتوزا در تودهٔ سرطانی تجمع پیدا کرده و در صورت عکس‌برداری از بدن بیمار توسط یک آشکارساز، موقعیت توده‌ی سرطانی تشخیص داده می‌شود. توجه داریم که توده‌های سرطانی گلوکز معمولی و گلوکز حاوی اتم پرتوزا را به طور همزمان جذب می‌کنند. گلوکز، یک ترکیب قندی با فرمول مولکولی $C_۶H_{۱۲}O_۶$ است که در جریان خون وجود داشته و انرژی و ماده‌ی اولیه‌ی مورد نیاز سلول‌های بدن انسان را تامین می‌کند. اکسایش این ماده در بدن، با آزاد شدن انرژی و تولید آب و گاز کربن دی‌اکسید همراه است. معادله‌ی واکنش اکسایش مولکول‌های گلوکز در بدن به صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶(aq) + ۶O_۲(g) \rightarrow ۶CO_۲(g) + ۶H_۲O(l) + Q$$

توجه داریم که در یک مولکول گلوکز پرتوزا، فقط برخی از اتم‌ها رادیواکتیو(پرتوزا) بوده و بقیه‌ی اتم‌ها عادی هستند.

www.biomaze.ir

۲۶۰- **کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟**

آ) به کمک ساختار لایه‌ای اتم، می‌توان طیف نشری-خطی همه عنصرها موجود در جدول دوره‌ای را توجیه کرد.

ب) جدول دوره‌ای امروزی شامل ۱۸ گروه شده و فقط عناصری با $A = ۱$ تا $A = ۱۱۸$ را در خود جا داده است.

پ) آرایش الکترونی عناصر $_{۱۹}K$ و $_{۲۹}Cu$ به یک زیر لایه الکترونی مشابه با تعداد الکترون برابر ختم می‌شود.

ت) در طیف نشری عنصر هیدروژن، نوار سرخ ناشی از انتقال الکترون از لایه $n = ۲$ به لایه $n = ۱$ است.

۱) آ و پ ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) ب و ت

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۱)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) همانطور که می‌دانید، مدل بور توانست با موفقیت طیف نشری-خطی اتم هیدروژن را توجیه کند، امّا توانایی توجیه طیف نشری-خطی دیگر عنصرها را نداشت. دانشمندان به کمک ساختار لایه‌ای اتم توانستند علاوه بر اتم هیدروژن، طیف نشری خطی حاصل از دیگر عنصرها از جمله هلیم، سدیم و ... و نیز چگونگی نشر نور از اتم‌ها را توجیه کنند.

ب) عدد اتمی عنصر مختلف با نماد Z و عدد جرمی عناصر مختلف نیز با نماد A نشان داده می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت جدول دوره‌ای امروزی شامل ۱۸ گروه مختلف شده و عناصری با $Z = ۱$ تا $Z = ۱۱۸$ را در خود جا داده است. اولین عنصر موجود در جدول تناوبی، هیدروژن بوده و آخرین عنصر موجود در آن نیز اوگانسون است.

پ) آرایش الکترونی اتم‌های پتاسیم و مس به صورت زیر است:

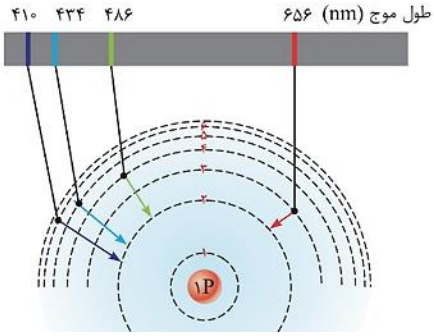
$_{۱۹}K : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۴s^۱$ $_{۲۹}Cu : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۱$

آرایش الکترونی هر دو عنصر یاد شده به زیرلایه‌ی ۴s ختم شده و در هر دو عنصر، یک الکترون در این زیرلایه قرار دارد. توجه داریم که زیرلایه ۴s، بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در اتم مس به شمار می‌رود.

ت) در طیف نشری هیدروژن، نوار سرخ ناشی از انتقال الکترون از لایهٔ $n = ۳$ به $n = ۲$ است. به طور کلی، در اتم هیدروژن نوارهای رنگی وقتی ایجاد می‌شوند که الکترون‌ها از لایه‌های الکترونی بالاتر به سمت لایه‌ی $n = ۲$ منتقل شوند. چهار نوار رنگی طیف نشری-خطی هیدروژن به ترتیب افزایش طول

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

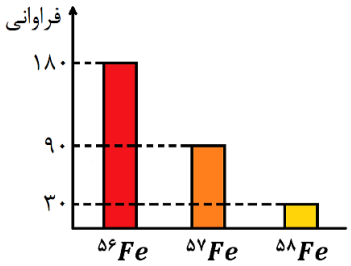
موج بنفش، آبی، سبز و قرمز(یا به تعبیر چاپ جدید کتاب درسی، بنفش، نیلی، آبی و قرمز) هستند. بنابراین در این طیف، کمترین طول موج به نوار بنفش رنگ مربوط است. طیف نشری-خطی این عنصر و روند ایجاد شدن آن، به صورت زیر است:



بچه‌ها، در رابطه با نمودار بالا توجه داشته باشید که رنگ خطوط مرئی طیف نشری گاز هیدروژن در چاپ‌های مختلف کتاب درسی متفاوت از یکدیگر بوده و این تفاوت، حتی در منابع علمی نیز وجود دارد. برخی از منابع خط با طول موج ۴۸۶ نانومتر را سبز و برخی دیگر، این خط را آبی در نظر می‌گیرند. حتی در چاپ ۹۸ کتاب درسی دهم هم مطابق تصویر مقابل این خط در طیف نشری با رنگ آبی مشخص شده، اما در قسمت پایینی آن، از یک فلش سبز رنگ برای انتقال الکترونی آن استفاده شده است. توصیه اکید می‌کنم که در حل سوالات این مبحث در سایر آزمون‌ها و ...، سعی کنید حتما بهترین گزینه را انتخاب کنید تا دچار اشتباه نشوید!

www.biomaze.ir

۲۶۱- **نمودار مقابل، فراوانی ایزوتوپ‌های آهن را در یک نمونه از این ماده نشان می‌دهد:**
با توجه به نمودار، جرم اتمی میانگین آهن در این نمونه برابر با چند amu بوده و یک نمونه ۴۵/۲ گرمی از این فلز، با چند لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟



۱) ۸ – ۵۶/۸
۲) ۸ – ۵۶/۵
۳) ۱۲ – ۵۶/۸
۴) ۱۲ – ۵۶/۵

پاسخ: گزینه ۲ (سخت – مساله - ۱۰۰۱)

در قدم اول، باید مجموع فراوانی ایزوتوپ‌های مختلف را بدست بیاوریم تا جرم اتمی آهن در نمونه‌ی مورد نظر قابل محاسبه باشد. در نمونه‌ی مورد نظر از فلز آهن، با توجه به فراوانی‌های داده شده در نمودار، مجموعا ۳۰۰ اتم مختلف وجود دارد. بر این اساس، جرم اتمی میانگین فلز آهن را در نمونه مورد نظر محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\text{جرم اتمی هر ایزوتوپ} \times \text{مقدار فراوانی هر ایزوتوپ}}{\text{مجموع مقدار فراوانی ایزوتوپ‌ها}} = \frac{(۱۸۰ \times ۵۶) + (۹۰ \times ۵۷) + (۳۰ \times ۵۸)}{۳۰۰} = ۵۶/۵\ amu$$

توجه داریم که اگر در محور عمودی نمودار درصد فراوانی ایزوتوپ‌های آهن داده شده بود، باید از رابطه زیر استفاده می‌کردیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\cdots + (\text{جرم اتمی هر ایزوتوپ} \times \text{درصد فراوانی هر ایزوتوپ})}{۱۰۰}$$

فلز آهن بر اساس معادله‌ی زیر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد:

$$Fe(s) + ۲HCl(aq) \rightarrow FeCl_۲(aq) + H_۲(g)$$

باید دقت داشته باشید که در این واکنش، هر اتم آهن ۲ الکترون از دست داده و $FeCl_۲$ را تولید می‌کند. با توجه به معادله‌ی واکنش نوشته شده و جرم اتمی میانگین آهن، حجم محلول مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ L\ \text{محلول} = ۴۵/۲\ g\ Fe \times \frac{۱\ mol\ Fe}{۵۶/۵\ g\ Fe} \times \frac{۲\ mol\ HCl}{۱\ mol\ Fe} \times \frac{۱\ L\ \text{محلول}}{۰/۲\ mol\ HCl} = ۸\ L$$

همانطور که مشخص است، در واکنش مورد نظر ۸ لیتر محلول اسیدی مصرف شده است.

گروه آموزشی ماز

۲۶۲- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) آرایش الکترونی کروم از قاعده آفبا پیروی نکرده و برای تعیین کردن آن باید از داده‌های طیف‌سنجی استفاده کرد.

۲) عنصری که در آرایش الکترونی خود ۱۲ الکترون با $n+l=5$ دارد، در دسته p جدول دوره‌ای قرار می‌گیرد.

۳) شمار الکترون جفت نشده در آرایش الکترون-نقطه‌ای اتم هلیم، از عناصر قبل و بعد این عنصر کمتر است.

۴) بین زیرلایه‌های مختلفی با $n+l=6$، زیرلایه‌ی $5p$ زودتر از سایر زیرلایه‌ها از الکترون پر می‌شود.

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

از میان زیرلایه‌هایی که $n+l$ برای آن‌ها برابر ۶ است، زیرلایه‌ی $4d$ زودتر از سایر زیرلایه‌ها از الکترون پر می‌شود؛ چراکه مقدار n برای این زیرلایه، کمتر از سایر زیرلایه‌هایی با $n+l=6$ است. تصویر زیر، روند پر شدن این زیرلایه‌ها را نشان می‌دهد:

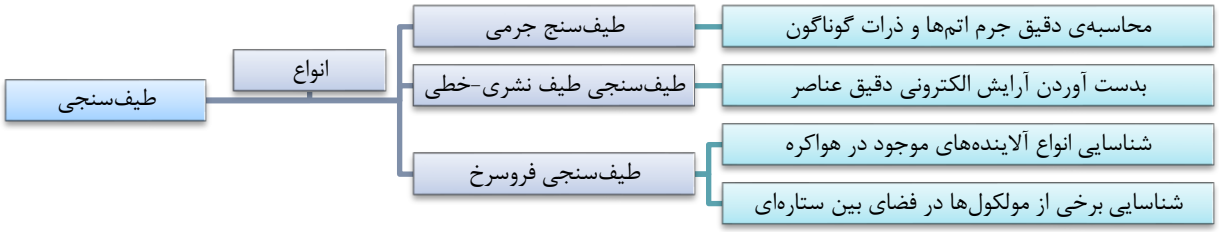
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قاعده‌ی آفبا، آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش بینی می‌کند؛ اما برای اتم برخی عنصرهای جدول دوره‌ای مثل کروم و مس، نارسایی دارد. در اتم‌های این دو عنصر، زیرلایه $4s$ پر نشده و یک الکترون خود را به زیرلایه $3d$ می‌دهد. امروزه به کمک روش‌های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با دقت تعیین می‌کنند. آرایش الکترونی کروم و مس به صورت زیر است:

$$_{24}Cr : [_{18}Ar]\,3d^5\,4s^1 \qquad _{29}Cu : [_{18}Ar]\,3d^{10}\,4s^1$$

همانطور که گفتیم، در آرایش الکترونی این اتم‌ها یک الکترون از زیرلایه $4s$ به زیرلایه‌ی $3d$ منتقل شده است؛ پس این اتم‌ها از قاعده‌ی آفبا پیروی نمی‌کنند.

کاربردهای مختلف انواع طیف‌سنجی به صورت زیر است:



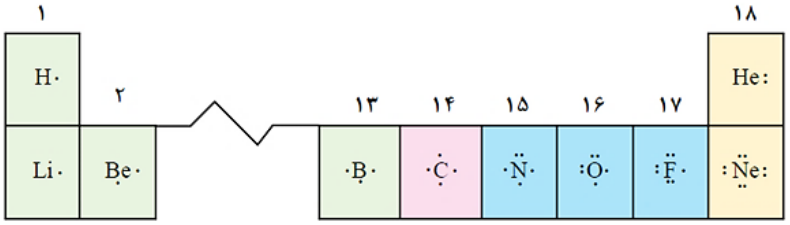
۲) مقدار $n+l$ برای زیرلایه‌های $5s$، $4p$ و $3d$ برابر با ۵ است. ژرمانیم عنصری است که در آرایش الکترونی خود ۱۲ الکترون با $n+l=5$ دارد. آرایش الکترونی این عنصر به صورت زیر است:

$$_{32}Ge : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$$

ژرمانیم متعلق به گروه ۱۴ بوده و در دسته‌ی p قرار می‌گیرد.

شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزهای موجود در جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها اغلب همانند نافلزها است. به عنوان مثال، سیلیسیم و ژرمانیم دو عنصر شبه فلزی از گروه ۱۴ جدول هستند. این دو عنصر شبه‌فلزی، در حالت جامد سطحی درخشان و صیقلی داشته و پرتوهای نور تابیده شده به سمت خود را بازتاب می‌کنند. سیلیسیم و ژرمانیم، همانند عناصر نافلزی، چکش‌خوار نبوده و پس از اصابت ضربه‌ی چکش، خرد می‌شوند. توجه داریم که این عناصر، همانند عناصر فلزی، رسانای جریان الکتریسیته و گرما هستند.

۳) در آرایش الکترون–نقطه ای اتم‌های هلیم، هیچ الکترون جفت نشده‌ای وجود ندارد در حالیکه در آرایش الکترون–نقطه‌ای عناصر بعدی و قبلی این عنصر (هیدروژن و لیتیم)، یک الکترون جفت نشده وجود دارد. جدول زیر، آرایش الکترون-نقطه‌ای این عناصر را نشان می‌دهد.



گازهای نجیب، شامل عناصر هلیم، نئون، ارگون و ... از گروه ۱۸ می‌شوند. به طور کلی، در آرایش الکترون-نقطه‌ای اتم‌های همه‌ی گازهای نجیب، هیچ الکترون جفت نشده‌ای وجود ندارد.

www.biomaze.ir

۲۶۳- **در مخلوطی که شامل جرم‌های برابر از اتانول و فورمیک اسید می‌شود، مجموعا $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم کربن وجود دارد. جرم اتم‌های اکسیژن موجود در جزئی از این مخلوط که دمای جوش بالاتری دارد، برابر با چند گرم می‌شود؟**

$(H=۱ \text{ و } C=۱۲ \text{ و } O=۱۶ : g.mol^{-1})$

۱) ۴/۸ ۲) ۱/۶ ۳) ۹/۶ ۴) ۳/۲

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ: گزینه ٤ (سخت – مساله - ۱۰۰۱)

فرمول مولکولی اتانول و فورمیک اسید(متانوئیک اسید) به ترتیب به صورت C_2H_5OH و $HCOOH$ است. جرم مولی اتانول و فورمیک اسید، با یکدیگر برابر بوده و معادل با $46 g.mol^{-1}$ است. چون جرم هریک از این دو ماده برابر است، پس می‌توان گفت شمار مول‌های آن‌ها نیز برابر می‌شود. شمار مول‌های هر ترکیب را برابر با x در نظر گرفته و شمار اتم‌های کربن موجود در این مواد را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{اتانول}: ?\, atom\ C = x\ mol\ C_2H_5OH \times \frac{2\ mol\ C}{1\ mol\ C_2H_5OH} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\ atom\ C}{1\ mol\ C} = 12/04x \times 10^{23}\ atom$$

$$\text{فورمیک اسید}: ?\, atom\ C = x\ mol\ HCOOH \times \frac{1\ mol\ C}{1\ mol\ HCOOH} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\ atom\ C}{1\ mol\ C} = 6/02x \times 10^{23}\ atom$$

در قدم بعد، با توجه به مجموع شمار اتم‌های کربن در مخلوط، مقدار x را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{تعداد اتم‌های } C \text{ در مخلوط} = \text{تعداد اتم‌های } C \text{ در اتانول} + \text{تعداد اتم‌های } C \text{ در فورمیک اسید} \Longrightarrow$$

$$1/806 \times 10^{23}\ atom\ C = 12/04x \times 10^{23}\ atom\ C + 6/02x \times 10^{23}\ atom\ C \Longrightarrow x = 0/1\ mol$$

با توجه به مقدار x، در مخلوط مورد نظر ۰/۱ مول اتانول(معادل با ۴/۶ گرم اتانول) و ۰/۱ مول فورمیک اسید(معادل با ۴/۶ گرم فورمیک اسید) وجود داشته است، پس جرم کلی این مخلوط برابر با ۹/۲ گرم بوده است. از بین اجزای سازنده این مخلوط، هر دو ماده جرم مولی برابری دارند اما مولکول اتانول از دو بخش قطبی(گروه هیدروکسیل) و ناقطبی(گروه متیل) ساخته شده است درحالی که مولکول فورمیک اسید فقط از بخش‌های قطبی ساخته شده و در نتیجه قدرت نیروهای بین مولکولی در این ماده نسبت به اتانول قوی‌تر است. چون فورمیک اسید نیروهای بین مولکولی قوی‌تری دارد، پس می‌توان گفت دمای جوش این ماده نیز بالاتر از دمای جوش اتانول خواهد بود. بر این اساس، داریم:

$$?\, g\ O = 0/1\ mol\ HCOOH \times \frac{2\ mol\ O}{1\ mol\ HCOOH} \times \frac{16\ g\ O}{1\ mol\ O} = 3/2\ g$$

توجه داریم که هم اتانول، هم فورمیک اسید، توانایی برقرار کردن پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۶۴- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) اتمی با ساختار مقابل، دارای ۳ زیرلایه ۶ الکترونی بوده و در سیاره مشتری یافت نمی‌شود.
۲) عنصری که آرایش الکترونی آن به $4p^1$ ختم می‌شود، فقط یون پایداری با بار $+1$ تولید می‌کند.
۳) شعله حاصل از فلز قلیایی که با عنصر گوگرد در یک تناوب مشابه قرار دارد، به رنگ قرمز دیده می‌شود.
۴) به ترکیب‌هایی که شمار آنیون‌ها و کاتیون‌های موجود در آن‌ها برابر باشد، ترکیب یونی دوتایی گفته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط – مفهومی - ۱۰۰۱)

اتم مورد نظر دارای ۱۴ الکترون در لایه سوم و ۲ الکترون در لایه چهارم خود است، پس آرایش الکترونی آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ می‌شود. در ساختار چنین اتمی، ۳ زیرلایه ۶ الکترونی وجود دارد. توجه داریم که این عنصر معادل با فلز آهن بوده و عدد اتمی آن برابر ۵۶ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گالیم، عنصر فلزی است که آرایش الکترونی آن به زیرلایه‌ی $4p^1$ ختم می‌شود. عدد اتمی این عنصر فلزی برابر با ۳۱ بوده و آرایش الکترونی فشرده‌ی آن به صورت زیر است:

$$_{31}Ga : [_{18}Ar]\, 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^1$$

گالیم در جدول دوره‌ای در خانه‌ی زیرین آلومینیم قرار داشته و همانند آلومینیم، هر اتم آن در واکنش‌های شیمیایی ۳ الکترون از دست داده و به یون Ga^{3+} تبدیل می‌شود. آرایش الکترونی این یون به صورت $[_{18}Ar]3d^{10}$ است.

۳) سدیم، فلز قلیایی(عنصری از گروه اول جدول دوره‌ای) است که همانند گوگرد، در تناوب سوم جدول دوره‌ای قرار گرفته است. جدول زیر، رنگ شعله‌ی برخی از عناصر فلزی را نشان می‌دهد:

فلز	لیتیم	سدیم	مس	منیزیم	آهن
رنگ شعله	قرمز	زرد	سبز	سفید	نارنجی

همانطور که مشخص است، شعله فلز سدیم به رنگ زرد دیده می‌شود. توجه داریم که با عبور دادن نور حاصل از شعله‌ی این عناصر فلزی از یک منشور، نور مورد نظر تجزیه شده و طیف نشری-خطی عناصر مورد نظر ایجاد می‌شود.

۴) ترکیب‌های یونی که تنها از کنار هم قرار گرفتن دو عنصر مختلف ساخته شده‌اند، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شوند. منیزیم سولفید، سدیم اکسید، پتاسیم کلرید و کلسیم فلوئورید، از جمله ترکیب‌های یونی دوتایی هستند. ترکیب‌های یونی که از کنار هم قرار گرفتن چند عنصر مختلف ساخته شده‌اند، ترکیب یونی چندتایی نامیده می‌شوند. منیزیم سولفات و آمونیوم کربنات، از جمله ترکیب‌های یونی چندتایی هستند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲۶۵- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ) اتمسفر زمین علاوه بر اتم‌های مجزا و مولکول‌های گازی، شامل برخی از گونه‌های باردار نیز می‌شود.

ب) با کاهش دمای هوا تا صفر درجه‌ی سانتی گراد، رطوبت موجود در هوا به شکل آب از آن جدا می‌شود.

پ) گیاهان گازهای CO_2 و نیتروژن موجود در هواکره را مستقیما جذب کرده و گاز اکسیژن را تولید می‌کنند.

ت) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، دارای تعداد الکترون‌های برابری در لایه‌های الکترونی $n = 2$ و $n = 3$ است.

ث) در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، هر چه نقطهٔ جوش یک ماده بالاتر باشد، زودتر از ستون تقطیر خارج می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مفهومی - ۱۰۲)

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی پنج عبارت:

آ) اتمسفر زمین علاوه بر اتم‌های مجزا(مثل اتم‌های گازهای نجیب و یا اتم اکسیژن) و مولکول‌های گازی(مثل گازهای نیتروژن، اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید)، شامل برخی از گونه‌های باردار مثل یون‌های O^+ و He^+ نیز می‌شود. این گونه‌های باردار بر اثر تابش پرتوهای خورشیدی ایجاد می‌شوند.

ب) با کاهش دمای هوا تا صفر درجه‌ی سانتی گراد، رطوبت موجود در هوا به عنوان اولین جزء، به صورت یخ از مخلوط هوا خارج می‌شود. توجه داریم که دمای صفر درجه‌ی سانتی گراد معادل با نقطه‌ی ذوب یخ است.

پ) گیاهان با استفاده از نور خورشید و مصرف گاز CO_2 هواکره، طی فرایند فتوسنتز اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند. توجه داریم که گیاهان به طور مستقیم توانایی جذب گاز N_2 از هواکره را ندارند و نیتروژن مورد نیاز خود را با کمک باکتری‌های موجود در خاک تامین می‌کنند. تصویر زیر، چرخه‌ی گازهای موجود در هواکره را نشان می‌دهد:

ت) جدول زیر، درصد حجمی مهم‌ترین اجزای موجود در هواکره را نشان می‌دهد:

نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	۷۸/۰ ۷۹
اکسیژن	۲۰/۹۵۲
آرگون	۰/۹۲۸
کربن دی اکسید	۰/۰۳۸۵

با توجه به داده‌های موجود در این جدول، آرگون فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره است. آرایش الکترونی آرگون به صورت زیر است:

$$_{18}Ar : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$$

همانطور که مشخص است، در هریک از لایه‌های الکترونی $n = 2$ و $n = 3$ اتم آرگون، ۸ الکترون وجود دارد.

ث) در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، هر چه نقطهٔ جوش یک ماده بالاتر باشد، آن ماده دیرتر تبخیر شده و بر این اساس، دیرتر از ستون تقطیر خارج می‌شود. برای مثال در رابطه با هوای مایع متشکل از نیتروژن، اکسیژن و آرگون، داریم:

$$\begin{cases} \text{نقطهٔ جوش} : \text{اکسیژن} > \text{آرگون} > \text{نیتروژن} \\ \text{ترتیب جدا شدن گازها} : \text{نیتروژن} \rightarrow \text{آرگون} \rightarrow \text{اکسیژن} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۲۶۶- اگر دمای هوا در ارتفاع ۹/۵ کیلومتری تروپوسفر در مقیاس کلوین، ۰/۸۵ برابر دمای هوا در ارتفاع ۲/۵ کیلومتری این لایه در مقیاس کلوین باشد، دمای سطحی زمین در مقیاس سلسیوس برابر با چند درجه‌ی سانتی‌گراد خواهد بود؟

۱) ۲۲ ۲) ۲۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینه ۱ (آسان – مساله - ۱۰۰۲)

در طول لایه‌ی تروپوسفر(نزدیک‌ترین لایه هواکره به سطح زمین)، دمای هوا به اندازه‌ی ۶ درجه‌ی سانتی گراد(معادل با ۶ کلوین) به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع کاهش پیدا می‌کند؛ پس دمای هوا در ارتفاع ۹/۵ کیلومتری به اندازه‌ی ۴۲ درجه سانتی‌گراد(معادل با ۴۲ کلوین) کمتر از دمای هوا در ارتفاع ۲/۵ کیلومتری است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{دمای هوا ارتفاع ۹/۵ کیلومتری}}{\text{دمای هوا ارتفاع ۲/۵ کیلومتری}} = \frac{T_{۹/۵}}{T_{۲/۵}} = ۰/۸۵ \xrightarrow{T_{۲/۵}-۴۲=T_{۹/۵}} \frac{T_{۲/۵}-۴۲}{T_{۲/۵}} = ۰/۸۵ \Longrightarrow T_{۲/۵} = ۲۸۰\ K$$

با توجه به محاسبات انجام شده، دمای هوا در ارتفاع ۲/۵ کیلومتری برابر با ۲۸۰ کلوین، معادل با ۷ درجه‌ی سانتی‌گراد است؛ پس دمای هوا در سطح زمین برابر با ۲۲ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌شود.

یکای رایج دما، درجه‌ی سلسیوس(°C) است؛ درحالی که یکای دما در ***SI*** کلوین(***K***) است. دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس با نماد **θ** و در مقیاس کلوین با نماد ***T*** نشان داده می‌شود. توجه داریم که رابطه‌ی بین این دو مقیاس دمایی به صورت $T(K) = \theta(°C) + ۲۷۳$ است. با توجه به این رابطه، ارزش دمایی ۱°C با ارزش دمایی ۱***K*** برابر خواهد بود؛ پس تغییر دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس($\Delta\theta$) برابر با میزان تغییر دمای آن جسم در مقیاس کلوین(ΔT) خواهد بود.

www.biomaze.ir

۲۶۷- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ) از اتصال یک اتم اکسیژن و یک مولکول $O_۲$ در هواکره، مقداری انرژی به صورت پرتوهای فروسرخ آزاد می‌شود.

ب) بین گازهای اکسیژن و آرگون، اتم‌های ماده‌ای با دمای جوش بالاتر، در ساختار مولکول‌های زیستی وجود دارد.

پ) اکسید حاصل از تمام عناصر دسته *p* جدول تناوبی پس از حل شدن در آب، خاصیت اسیدی ایجاد می‌کنند.

ت) گاز کربن مونوکسید، از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و همانند گاز آرگون، بی‌رنگ و بسیار سمی است.

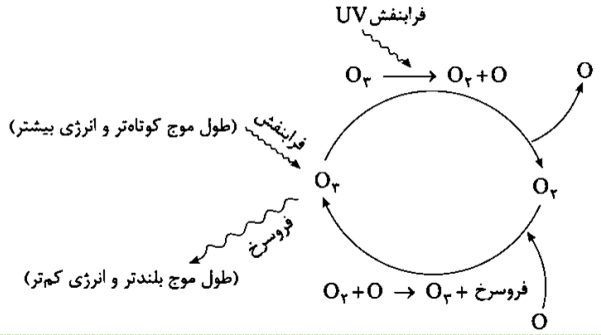
۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) آ و ت ۴) پ و ت

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط – مفهومی - ۱۰۰۲)

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) پرتوهای پرانرژی فرابنفش، پس از برخورد با مولکول‌های $O_۲$ موجود در لایه‌ی اوزون، به پرتوهای فروسرخ با انرژی کمتر تبدیل می‌شوند. مکانیسم محافظتی این لایه، به این صورت است که پرتوهای فرابنفش، به مولکول $O_۲$ برخورد می‌کنند و آن را به یک اتم اکسیژن (O) و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌کند. ذره‌های تولیدشده می‌توانند دوباره با هم واکنش دهند و مولکول اوزون را به وجود آورند. در این حالت، مقداری انرژی به صورت فروسرخ آزاد می‌شود. با تکرار این دو واکنش، لایه‌ی اوزون بخش قابل توجهی از تابش پر انرژی فرابنفش را جذب و تابش کم‌انرژی فروسرخ را به زمین می‌رساند.



در رابطه با گاز اوزون به مطالب زیر توجه کنید:

- دگرشکلی از اکسیژن است که دارای ۳ اتم اکسیژن می‌باشد. در ساختار هر مولکول اوزون ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.
- در لایه‌های بالایی هواکره(استراتوسفر) وجود دارد، هر چند که مقدار آن ناچیز است. البته این گاز در تروپوسفر و لایه‌ی سوم نیز وجود دارد.
- لایه‌ی اوزون منطقه‌ی مشخصی از استراتوسفر است که بیشترین مقدار $O_۳$ در آن محدوده قرار دارد.
- همانند اکسیژن، در حالت مایع، آبی رنگ است. اوزون ترکیبی قطبی است و نقطه‌جوش بالاتری نسبت به گاز اکسیژن دارد.
- در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی استفاده می‌شود.

ب) دمای جوش گازهای اکسیژن و آرگون به ترتیب برابر با ۱۸۳- و ۱۸۶- است، پس می‌توان گفت بین گازهای اکسیژن و آرگون، آرگون ماده‌ای با دمای جوش پایین‌تر و اکسیژن ماده‌ای با دمای جوش بالاتر است. همانطور که می‌دانیم، اتم‌های اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی از جمله چربی‌ها، پروتئین‌ها و قندها وجود دارند.

پ) در دسته p جدول تناوبی هم عناصر فلزی و هم عناصر شبه فلزی و هم برخی از عناصر فلزی مثل آلومینیم حضور دارند و از این رو نمی‌توان گفت که تمام عناصر موجود در این دسته، اکسیدهای اسیدی تشکیل می‌دهند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

ت) گاز کربن مونوکسید، یک ماده‌ی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است. در نقطه‌ی مقابل، گاز آرگون، یک ماده‌ی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است.

گروه آموزشی ماز

۲۶۸- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) منابع زمینی گاز هلیم، از هواکره سرشارتر بوده و برای تولید هلیم در مقیاس صنعتی مناسب‌تر هستند.

۲) شمار الکترون‌های کاتیون در آهن(II) اکسید دو برابر شمار الکترون‌های کاتیون در منیزیم کلرید است.

۳) گازهای گوگرد دی‌اکسید و نیتروژن دی‌اکسید از جمله گازهای آلاینده خارج شده از اگزوز خودرو هستند.

۴) در واکنش هگزافلوئورواتان با گاز O_2 که منجر به تولید CF_4 و CO_2 می‌شود، مجموع ضرایب مواد برابر ۷ است.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان – مفهومی - ۱۰۰۲)

در آهن (II) اکسید، نماد کاتیون به صورت $_{26}Fe^{2+}$ است. این کاتیون دارای ۲۴ الکترون در آرایش الکترونی خود است در حالی که در منیزیم کلرید یا $MgCl_2$، کاتیون $_{12}Mg^{2+}$ بوده و این یون، دارای ۱۰ الکترون در اطراف هسته‌ی خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هلیم در کره‌ی زمین، به مقدار خیلی کم یافت می‌شود؛ به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیشتری از آن در لایه‌های زیرین پوستهٔ زمین وجود دارد. به همین خاطر، منابع زمینی آن از هواکره سرشارتر بوده و برای تولید هلیم در مقیاس صنعتی مناسب‌تر هستند. توجه داریم که هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود. این گاز پس از نفوذ به لایه‌های زمین، وارد میدان‌های گازی می‌شود.

۳) هیدروکربن‌های نسوخته(C_xH_y)، گازهای کربن مونوکسید، کربن دی‌اکسید، نیتروژن دی‌اکسید، نیتروژن مونوکسید و گوگرد تری‌اکسید، از جمله آلاینده‌هایی هستند که در هنگام حرکت خودروها از اگزوز آن‌ها خارج می‌شود. تصویر زیر، نمایی از آلاینده‌های خارج شده از اگزوز خودروها را نشان می‌دهد:

۴) اگر اتم‌های هیدروژن مولکول اتان را با اتم فلوئور جایگزین کنیم، هگزافلوئورواتان ایجاد می‌شود. فرمول مولکولی هگزافلوئورواتان به صورت C_2F_6 است. بر این اساس، معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر می‌شود:

$$2C_2F_6 + O_2 \rightarrow 3CF_4 + CO_2$$

با توجه به معادله‌ی این واکنش، مجموع ضرایب مواد برابر با ۷ می‌شود.

www.biomaze.ir

۲۶۹- **در فشار ثابت، شمار مول‌های گازی موجود در یک سیلندر با پیستون روان را به اندازه ۵۰٪ افزایش داده و دمای مخلوط گازها را به اندازه ۳۰ کلوین بالا می‌بریم. اگر در نتیجه این تغییرات، حجم مخلوط گازی به اندازه ۶۵٪ افزایش پیدا کرده باشد، دمای اولیه مخلوط گازی برابر با چند درجه سلسیوس بوده است؟**

۱) ۵۷ ۲) ۲۷۳ ۳) ۲۷ ۴) ۱۲۷

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط – مساله - ۱۰۲)

اگر دمای اولیه‌ی نمونه‌ی گازی را برابر T_1 کلوین در نظر بگیریم، به کمک رابطه‌ی مقایسه‌ای قانون گازها می‌توانیم مقدار T_1 را بدست بیاوریم. توجه داریم که شمار مول‌های این ماده‌ی گازی طی این فرایند، ۱/۵ برابر شده است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{n_2}{n_1} \times \frac{P_1}{P_2} \rightarrow \frac{1/65\,V_1}{V_1} = \frac{T_1 + 30}{T_1} \times \frac{1/5\,n_1}{n_1} \times \frac{1}{1} \rightarrow 1/65 = \frac{T_1 + 30}{T_1} \times 1/5 \rightarrow \frac{T_1 + 30}{T_1} = \frac{11}{10} \rightarrow T_1 = 300\ K$$

با توجه به محاسبات انجام شده، دمای اولیه‌ی این مخلوط گازی برابر با ۳۰۰ K بوده است.همانطور که گفتیم، برای تبدیل دما در مقیاس سلسیوس به مقیاس کلوین، باید از رابطه‌ی زیر استفاده کنیم:

$$\theta\ ^\circ C + 273 = T\ K$$

با توجه به رابطه‌ی بالا، دمای اولیه‌ی این گاز در مقیاس سلسیوس برابر با ۲۷ درجه‌ی سانتی گراد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۷۰- **برای تولید یک نمونه ۳۸/۱ گرمی ید طی واکنش موازنه نشده زیر، باید چند گرم پتاسیم یدید را با سایر واکنش دهنده‌ها مخلوط کنیم و طی این فرایند، چند لیتر فراورده گازی در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟**

$(I = 127 \text{ و } K = 39 \text{ و } O = 16 \text{ و } N = 14 : g.mol^{-1})$

$$KNO_2(s) + KI(s) + HBr(aq) \rightarrow KBr(aq) + NO(g) + H_2O(l) + I_2(s)$$

۱) ۴۹/۸ – ۱۳/۴۴ ۲) ۴۹/۸ – ۶/۷۲ ۳) ۲۴/۹ – ۶/۷۲ ۴) ۲۴/۹ – ۱۳/۴۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مساله - ۱۰۰۲)

معادله‌ی موازنه شده‌ی این واکنش به صورت زیر است:

$$۲KNO_۲ + ۲KI + ۴HBr \rightarrow ۴KBr + ۲NO + ۲H_۲O + I_۲$$

برای موازنه‌ی این واکنش، کار را با دادن ضریب ۱ به $KNO_۲$ شروع کرده و پس از آن، ضرایب بقیه‌ی مواد را پیدا می‌کنیم. البته، توجه داریم که برای حل کردن قسمت اول سوال، نیازی به موازنه‌ی کامل واکنش نداریم چراکه ید فقط در KI و $I_۲$ وجود داشته و با توجه به تعداد اتم‌های ید در هر ترکیب، می‌توانیم نسبت میان ضرایب این دو ترکیب را محاسبه کنیم. با توجه به معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش مورد نظر، جرم پتاسیم یدید(KI) مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,g\ KI = ۳۸/۱\ g\ I_۲ \times \frac{۱\ mol\ I_۲}{۲۵۴\ g\ I_۲} \times \frac{۲\ mol\ KI}{۱\ mol\ I_۲} \times \frac{۱۶۶\ g\ KI}{۱\ mol\ KI} = ۴۹/۸\ g$$

در مرحله‌ی بعد، حجم نیتروژن مونوکسید تولید شده(تنها فراورده گازی حاصل از واکنش مورد نظر) را بدست می‌آوریم.

$$?\,L\ NO = ۳۸/۱\ g\ I_۲ \times \frac{۱\ mol\ I_۲}{۲۵۴\ g\ I_۲} \times \frac{۲\ mol\ NO}{۱\ mol\ I_۲} \times \frac{۲۲/۴\ L\ NO}{۱\ mol\ NO} = ۶/۷۲\ L$$

با توجه به محاسبات بالا، حجم فراورده گازی تولید شده برابر با ۶/۷۲ لیتر است.

www.biomaze.ir

۲۷۱- **همه عبارت‌های داده شده درست هستند، بجز ..... .**

۱) پلاستیک‌های سبز، همانند سوخت‌های سبز، زیست تخریب‌پذیر بوده و با تجزیه به مواد ساده‌تر، به طبیعت باز می‌گردند.

۲) به ازای تولید مقدار مشخص انرژی الکتریکی به کمک باد، در مقایسه با انرژی خورشید، مقدار $CO_۲$ کمتری تولید می‌شود.

۳) با توجه به معادله‌ی واکنش $۲A(s) + B(s) \xrightarrow{Pm(s)} ۳C(s)$، می‌توان گفت فلز پالادیم کاتالیزگر واکنش شیمیایی است.

۴) در روزهای زمستانی، دامنه تغییرات دمای محیط درون گلخانه‌ها کمتر از دامنه تغییر دمای محیط بیرون از گلخانه است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط – مفهومی و حفظی - ۱۰۰۲)

نماد $Pd(s)$، مربوط به فلز پالادیم است، درحالی که نماد فلز پلاتین به صورت $Pt(s)$ بوده و نماد عنصر پرومتیم نیز به صورت $Pm(s)$ خواهد بود. البته، برای پاسخ دادن به این سوال، هیچ نیازی به دانستن نماد عنصر پرومتیم نداشتیم! در معادله $۲A(s) + B(s) \xrightarrow{Pd(s)} ۳C(s)$ نماد فلز پالادیم روی فلش واکنش قرار گرفته است، پس می‌توان گفت فلز پالادیم کاتالیزگر این واکنش شیمیایی است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

۱) پلاستیک‌های سبز یا پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر، پلیمرهایی هستند که بر پایهٔ مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و به همین دلیل در ساختار آن‌ها اکسیژن نیز وجود دارد. این پلاستیک‌ها مشابه سوخت‌های سبز(مانند اتانول و برخی از روغن‌های گیاهی) در مدت زمان نسبتاً کوتاهی به مواد ساده‌تری تجزیه شده و به طبیعت باز می‌گردند.

۲) ردپای $CO_۲$ نشان می‌دهد در تولید یک محصول یا بر اثر انجام یک فعالیت، چه مقدار از این گاز تولید و وارد هواکره می‌شود. به ازای تولید یک مقدار مشخص انرژی الکتریکی با استفاده از باد، در مقایسه با انرژی خورشید، مقدار $CO_۲$ کمتری تولید می‌شود. نمودار زیر، مقدار گاز $CO_۲$ تولید شده در روش‌های مختلف را مقایسه می‌کند:

توجه داریم که گاز طبیعی، نفت و زغال سنگ، از جمله سوخت‌های فسیلی به شمار رفته و در مقایسه با سایر منابع انرژی مثل خورشید و باد، ردپای کربن دی‌اکسید بیشتری را ایجاد می‌کنند.

۴) گلخانه‌ها، زمین‌های کشاورزی ویژه‌ای هستند که دور تا دور آنها را تا ارتفاع معینی با لایه‌ای از انواع پلاستیک‌های شفاف می‌پوشانند و در آنها گیاهان و میوه‌های گوناگونی پرورش می‌دهند. گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند. در واقع پلاستیک موجود در اطراف گلخانه‌ها با ایجاد اثر گلخانه‌ای و جلوگیری از خروج گرما، محیط درون گلخانه را گرم‌تر از محیط بیرون کرده و از نوسانات دمایی می‌کاهد.

گروه آموزشی ماز

۲۷۲- **تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول .....، با شمار این الکترون‌ها در مولکول ..... برابر بوده و نسبت میان تعداد الکترون‌های پیوندی به تعداد الکترون‌های ناپیوندی در مولکول $N_۲O$، ..... مولکول $H_۲S$ برابر با ..... است.**

۱) اکسیژن دی‌فلوئورید - $PCl_۳$ – همانند - ۱

۲) گوگرد دی‌اکسید - $CH_۲Cl_۲$ – برخلاف - ۱/۵

۳) هیدروژن پراکسید - $CS_۲$ – برخلاف - ۱/۵

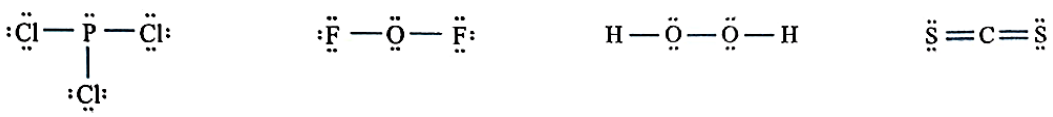
۴) گوگرد تری‌اکسید - $COF_۲$ – همانند – ۱

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

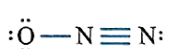
پاسخ: گزینه ٤ (متوسط – مفهومی - ۱۰۰۲)

ساختار لوویس گونه‌های داده شده در گزینه‌ی چهارم(COF_2 و گوگرد تری‌اکسید) و گونه‌های داده شده در گزینه‌ی دوم(CH_2Cl_2 و گوگرد دی‌اکسید) به صورت زیر است:

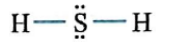
ساختار لوویس گونه‌های داده شده در گزینه‌ی سوم(CS_2 و هیدروژن پراکسید) و گونه‌های داده شده در گزینه‌ی اول(PCl_3 و اکسیژن دی‌فلوئورید) نیز به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، جفت گونه‌های داده شده در گزینه‌های دوم، سوم و چهارم شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابری دارند. ساختار مولکول دی‌نیتروژن مونوکسید نیز به صورت زیر است:



در ساختار این مولکول نیز ۴ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. ساختار مولکولی هیدروژن سولفید نیز به صورت زیر است:



در ساختار این مولکول نیز ۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۲ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. البته، توجه داریم که برای حل این سوال، با استفاده از نقطه‌چین‌های سوم و چهارم می‌توانستیم به راحتی دو گزینه را حذف کنیم 😍

www.biomaze.ir

۲۷۳- **در شرایط یکسان، چگالی یک نمونه از گاز کریپتون، ۳ برابر چگالی گاز X_2 است. با تجزیه یک نمونه ۷۸ گرمی از ترکیب NaX_3 بر اساس معادله زیر، چند گرم سدیم تولید شده و در واکنش این مقدار فلز سدیم با مقدار کافی گاز فلوئور، تقریبا چند الکترون بین گونه‌ها مبادله می‌شود؟**

$$2NaX_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3X_2(g) \quad (Kr = 84 \text{ و } Na = 23 : g.mol^{-1})$$

۱) $7/2 \times 10^{23}$ – ۲۷/۶
۲) $3/6 \times 10^{23}$ – ۲۷/۶
۳) $7/2 \times 10^{23}$ – ۱۳/۸
۴) $3/6 \times 10^{23}$ – ۱۳/۸

پاسخ: گزینه ۱ (سخت – مساله - ۱۰۰۲)

در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، چگالی گازهای مختلف متناسب با جرم مولی آن گازها است. در این رابطه، داریم:

$$\text{چگالی} \propto \text{جرم مولی گاز} \Longrightarrow \frac{\text{چگالی گاز } A}{\text{چگالی گاز } B} = \frac{\text{جرم مولی گاز } A}{\text{جرم مولی گاز } B}$$

با توجه به قاعده‌ی گفته شده، جرم مولی عنصر X را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{\text{چگالی گاز } X_2}{\text{چگالی گاز } Kr} = \frac{\text{جرم مولی گاز } X_2}{\text{جرم مولی گاز } Kr} \Longrightarrow \frac{1}{3} = \frac{\text{جرم مولی گاز } X_2}{84} \Longrightarrow \text{جرم مولی گاز } X_2 = 28 \Longrightarrow \text{جرم مولی عنصر } X = 14\ g.mol^{-1}$$

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت $2NaX_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3X_2(g)$ است. با توجه به معادله‌ی این واکنش شیمیایی، جرم فلز سدیم تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,g\ Na = 78\ g\ NaX_3 \times \frac{1\ mol\ NaX_3}{65\ g\ NaX_3} \times \frac{1\ mol\ Na}{1\ mol\ NaX_3} \times \frac{23\ g\ Na}{1\ mol\ Na} = 27/6\ g$$

برای محاسبه جرم فلز سدیم تولید شده با استفاده از روش تناسب، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم } NaX_3}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم } Na}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Longrightarrow \frac{78\ g\ NaX_3}{65 \times 2} = \frac{x\ g\ Na}{23 \times 2} \Longrightarrow x = 27/6\ g\ Na$$

فلز سدیم بر اساس معادله‌ی $2Na(s) + F_2(g) \rightarrow 2NaF(s)$ با گاز فلوئور واکنش می‌دهد. طی این فرایند، هر اتم سدیم یک الکترون از دست داده و به یون سدیم تبدیل می‌شود. بر این اساس، شمار الکترون‌های مبادله شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,e \text{ تعداد} = 27/6\ g\ Na \times \frac{1\ mol\ Na}{23\ g\ Na} \times \frac{1\ mol\ e}{1\ mol\ Na} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\ e \text{ تعداد}}{1\ mol\ e} = 7/2 \times 10^{23}\ e$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

گروه آموزشی ماز

۲۷۴- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

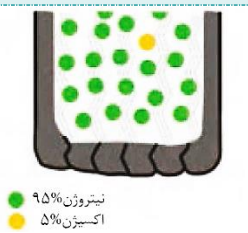
۱) گاز NO بر اثر رعد و برق و یا در دمای بسیار بالای موتور خودروها، از واکنش گازهای اکسیژن و نیتروژن تولید می‌شود.

۲) گاز اوزون در مقایسه با اکسیژن واکنش‌پذیرتر بوده و وجود آن در هوای تنفسی منجر به آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

۳) هنگام استفاده از گاز نیتروژن برای تنظیم باد تایر خودرو، درصد حجمی اکسیژن در باد داخل تایر به صفر می‌رسد.

۴) یک نمونه از کلر، در شرایط اتاق شکل و حجم معینی نداشته و همهٔ فضای ظرف محتوی خود را اشغال می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط – مفهومی - ۱۰۰۲)



تصویر مقابل، نمایی از تایر یک خودرو را نشان می‌دهد که با گاز نیتروژن پر شده است:

همانطور که مشخص است، مقداری گاز اکسیژن نیز در میان مواد موجود در داخل تایر وجود دارد. در واقع با استفاده از گاز نیتروژن، مقدار بخار آب موجود در تایر خودرو به صفر می‌رسد؛ اما مقدار گاز اکسیژن موجود به صفر نمی‌رسد و فقط درصد آن کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منشا گاز نیتروژن مونواکسید موجود در هواکره ۳ واکنش زیر هستند:

$$NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$$

$$N_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{دمای بالا / رعد و برق}} 2NO(g)$$

$$N_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{در موتور خودرو دمای بالاتر از } ۱۰۰۰\ ^\circ C} 2NO(g)$$

با انجام شدن این واکنش‌ها، گاز نیتروژن مونوکسید در هواکره تولید می‌شود.

۲) گاز اوزون، ناپایدارتر از گاز اکسیژن است و در مواجهه با دیگر مواد، واکنش‌پذیری بالاتری دارد. این ماده یک آلاینده‌ی سمی به حساب می‌آید که وجود آن در هوای تنفسی منجر به سوزش چشم ها و آسیب به ریه می‌شود. توجه داریم که گاز اوزون نیز همانند اکسیدهای نیتروژن و گوگرد، در دسته‌ی آلاینده‌های هوا قرار دارد.

۴) کلر، عضوی از خانواده هالوژن‌ها بوده و در شرایط اتاق، به حالت گاز یافت می‌شود. ماده به حالت گاز شکل و حجم معینی ندارد، بلکه به شکل ظرف محتوی آن درمی‌آید و همهٔ فضای ظرف را اشغال می‌کند. از این رو، حجم یک نمونه گاز با حجم ظرف محتوی آن برابر است. تصاویر زیر، بیانی از توضیحات داده شده را نشان می‌دهند:

همانطور که مشخص است، با باز شدن شیر رابط بین دو محفظه، مولکول‌های گازی در دو ظرف مورد نظر پخش شده‌اند.

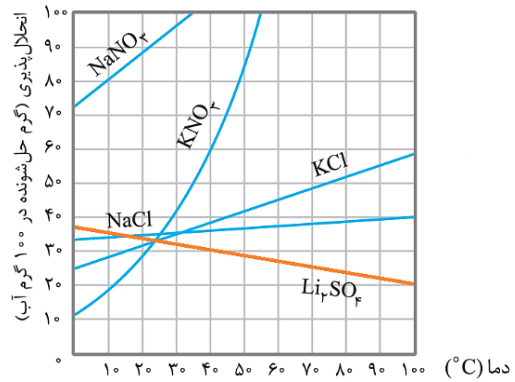
www.biomaze.ir

۲۷۵- **برای تهیه ۲/۵ لیتر محلول سیرشده لیتیم سولفات با چگالی $1/1 g.mL^{-1}$ در دمای مشخص، به چند مول از این ترکیب یونی نیاز داشته و درصد جرمی حل‌شونده در محلول ایجاد شده چقدر می‌شود؟(انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در دمای آزمایش برابر با ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. $Li = ۷ : g.mol^{-1}$ و $O = ۱۶$ و $S = ۳۲$)**

۱) ۵ - ۲۵ ۲) ۵ - ۲۰ ۳) ۴ - ۲۵ ۴) ۴ - ۲۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مساله - ۱۰۰۳)

تصویر زیر، روند تغییر انحلال‌پذیری لیتیم سولفات بر حسب تغییر دما را نشان می‌دهد:



با توجه به این نمودار، از بین مواد داده شده لیتیم سولفات تنها نمکی است که با افزایش دما انحلال‌پذیری آن کاهش پیدا می‌کند. به عبارت دیگر، از بین نمک‌های داده شده، لیتیم سولفات تنها نمکی است که بر اساس یک فرایند گرماده در آب حل می‌شود. با توجه به توضیحات داده شده، در دمای مورد نظر ۲۵ گرم لیتیم سولفات(Li_2SO_4) در ۱۰۰ گرم آب خالص حل شده و ۱۲۵ گرم محلول سیرشده را ایجاد می‌کند. بر این اساس، شمار مول‌های لیتیم سولفات مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\ Li_2SO_4 = ۲/۵\ L\ \text{محلول} \times \frac{۱۰۰۰\ mL\ \text{محلول}}{۱\ L\ \text{محلول}} \times \frac{۱/۱\ g\ \text{محلول}}{۱\ mL\ \text{محلول}} \times \frac{۲۵\ g\ Li_2SO_4}{۱۲۵\ g\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ Li_2SO_4}{۱۱۰\ g\ Li_2SO_4} = ۵\ mol$$

برای محاسبه درصد جرمی لیتیم سولفات در محلول ایجاد شده نیز به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{مقدار انحلال‌پذیری}}{\text{مقدار انحلال‌پذیری} + ۱۰۰} \times ۱۰۰ = \frac{۲۵}{۱۰۰ + ۲۵} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۲۰$$

گروه آموزشی ماز

۲۷۶- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن بوده و مجموع جرم مواد حل شده در آن‌ها در طول زمان تقریبا ثابت است.

ب) کره زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که فقط شامل بخش‌های هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره می‌شود.

پ) آب شور موجود در دریاچه‌ها، همانند کوه‌های یخ و رطوبت موجود در خاک، از منابع غیراقیانوسی آب است.

ت) برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه از آب، می‌توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط – مفهومی - ۱۰۰۳)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ای شور دارد، زیرا مقدار قابل توجهی از نمک‌های گوناگون در آن حل شده‌است. جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره‌ی زمین تقریبا ثابت است؛ زیرا همان مقدار موادی که از سنگ‌کره به آب‌کره وارد می‌شود، از آب‌کره نیز به سنگ‌کره وارد می‌شود. بر این اساس، کره‌ی زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره و زیست‌کره است. شکل مقابل قسمتی از تعامل بین این چهار بخش را نشان می‌دهد:

درون این سامانه و بین این چهار بخش، پیوسته مواد گوناگونی مبادله می‌شود. برای نمونه سالانه حجم عظیمی از آب دریاها بخار و وارد هواکره می‌شود و به صورت بارش در آب کره یا سنگ کره فرود می‌آید. جانداران آبزی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد هوا کره و مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می‌کنند. فعالیت‌های آتشفشانی سبب می شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گرد و غبار وارد هواکره شوند. لاشهٔ جانوران و گیاهان براثر واکنش های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد آب‌کره، هواکره یا سنگ‌کره می‌شوند.

در رابطه با آب‌کره زمین، به نکات زیر توجه کنید:

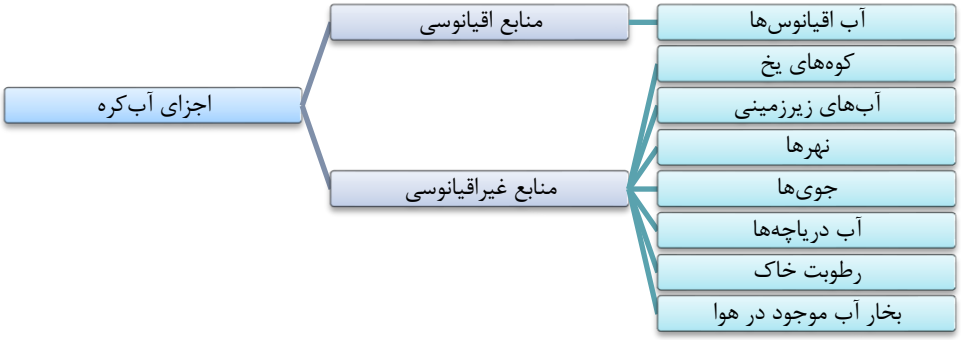
- ۷۵٪ سطح زمین از آب پوشیده شده است؛ به همین علت در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود. بخش عمده‌ی این آب در اقیانوس‌ها و دریا توزیع شده است. اگر زمین مسطح می‌بود، همه‌ی سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتر، آب می‌پوشاند.
- آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ای شور دارد، زیرا مقدار قابل توجهی از نمک‌های گوناگون در آن حل شده‌است. برآوردها نشان می‌دهد که ۵×۱۰^{۱۶} تن نمک در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجود دارد و سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره نیز وارد آب‌کره می‌شوند. از آن‌جا که جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره‌ی زمین تقریباً ثابت است، پس باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شود.
- مقدار ۹۷/۲٪ آب‌کره در اقیانوس‌ها و ۲/۸٪ آن به صورت زیر وجود دارد:

  مجموعه‌ی آب دریاچه‌ها، رطوبت خاک و بخار آب<آب نهرها و جوی‌ها<آب‌های زیرزمینی<کوه‌های یخ (۱۵/۲٪) : منابع غیراقیانوسی آب‌کره
- آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه‌ی مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود. این فرایند، الگویی برای تهیه‌ی آب خالص است. فرایندی که تقطیر و فراورده‌ی آن آب مقطر نام دارد.

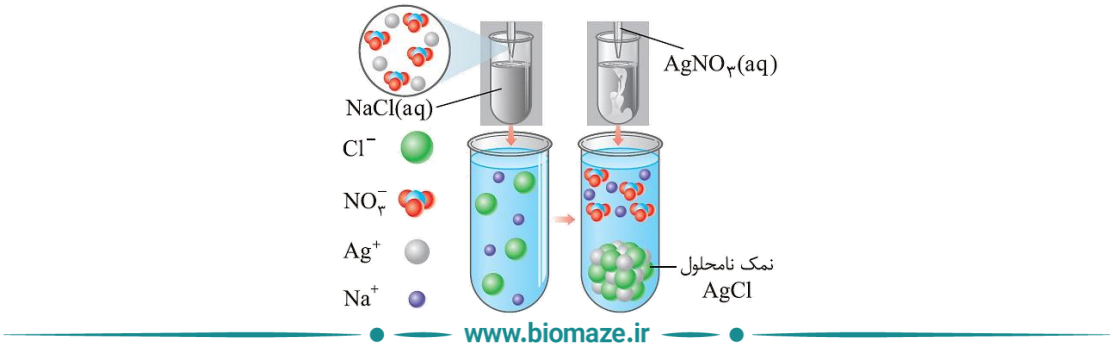
ب) کرهٔ زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره و زیست‌کره است. همانطور که گفتیم، درون این سامانه و بین این چهار بخش، پیوسته مواد گوناگونی مبادله می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

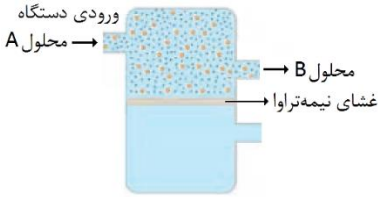
پ) آب شیرین و آب شور دریاچه‌ها، رطوبت خاک و بخار آب موجود در هوا، آب‌های زیرزمینی و آب موجود در کوه‌های یخ، از جمله منابع غیراقیانوسی آب به شمار می‌روند. با توجه به توضیحات داده شده، این منابع آبی مختلف تقریبا ۲/۸ درصد از کل آب‌های موجود در زمین را تشکیل می‌دهند. تقسیم‌بندی منابع آبی زمین به صورت زیر است:



ت) برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه آب آشامیدنی، می‌توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد. اگر با ریختن محلول نقره نیترات بر روی محلول مورد نظر، رسوب سفیدرنگ ایجاد شود، یعنی در آن محلول یون کلرید وجود داشته است. تصویر زیر، نمایی از فرایند انجام شده را نشان می‌دهد:



۲۷۷- تصویر مقابل، قسمتی از دستگاه اسمز معکوس را نشان می‌دهد:

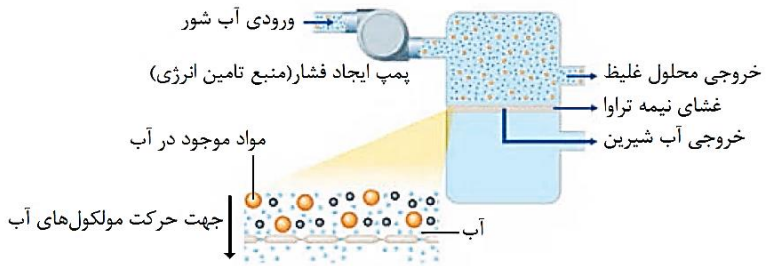


با استفاده از این دستگاه، ..... موجود در آب را نمی‌توان از آن جدا کرد و از میان محلول‌های *A* و *B*، مقدار رسانایی الکتریکی محلول ..... بیشتر از محلول دیگر خواهد بود.

۱) مواد آلی فرار - B
۲) میکروب‌ها - B
۳) میکروب‌ها - A
۴) مواد آلی فرار – A

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مفهومی - ۱۰۰۳)

تصویر زیر، ساختار دستگاه اسمز معکوس را نشان می‌دهد:



در فرایند اسمز، آب از محیط رقیق به سمت محیط غلیظ حرکت می‌کند، اما در فرایند اسمز معکوس، آب از محیط غلیظ‌تر به سمت محیط رقیق‌تر حرکت می‌کند. انجام شدن اسمز معکوس، وابسته به تامین انرژی مورد نیاز برای انجام شدن این فرایند است. دستگاه اسمز معکوس توانایی جداکردن مواد آلی فرار از آب را دارد اما این دستگاه، همانند دستگاه تقطیر و صافی کربن، نمی‌تواند میکروب‌های موجود در آب را از آن بزداید. به همین خاطر است که آب شیرین حاصل از این دستگاه را باید قبل مصرف، کلرزنی کرد.

آب شور وارد شده به این دستگاه، توسط دو خروجی مختلف از آن خارج می‌شود. خروجی بالایی دستگاه یک محلول غلیظ و خروجی پایین آن نیز آب شیرین است. در واقع املاح موجود در آب شور وارد شده به این دستگاه اغلب از خروجی بالایی خارج می‌شوند، اما آب موجود در آن توسط هر دو خروجی بالایی و پایینی خارج می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت مقدار املاحی که از خروجی بالایی خارج می‌شود(محلول *B*) با مقدار املاح موجود در آب شور ورودی(محلول

A) تقریبا برابر است، اما حجم آب در محلول B کمتر از حجم آب در محلول A است؛ پس غلظت مواد حل شونده در محلول B بیشتر از محلول A خواهد بود. بین دو محلول مختلف، محلولی که غلظت مواد حل‌شونده در آن بیشتر است، جریان الکتریسیته را به مقدار بیشتری از خود عبور خواهد داد.

گروه آموزشی ماز

۲۷۸- **در شرایط استاندارد، پس از خارج کردن ..... گرم آب از ۲۴۰ میلی‌لیتر محلول ۵۳ درصد جرمی سدیم کربنات با چگالی $۱/۰۸ g.mL^{-۱}$، محلولی از این ماده با غلظت $۸ mol.L^{-۱}$ و چگالی $۱/۲ g.mL^{-۱}$ ایجاد شده و با استفاده از این مقدار آب، ..... گرم محلول ۲۰٪ جرمی سدیم کلرید می‌توان ایجاد کرد.($C = ۱۲ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$ و $Na = ۲۳$)**

۱) ۱۲۰ - ۹۷/۲ ۲) ۱۶۲ – ۹۷/۲ ۳) ۹۰ - ۶۴/۸ ۴) ۸۱ – ۶۴/۸

پاسخ: گزینه ٤ (سخت – مساله - ۱۰۰۳)

ابتدا غلظت مولی محلول اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی اولیه محلول} = \frac{۱۰ad}{M} = \frac{۱۰ \times ۵۳ \times ۱/۰۸}{۱۰۶} = ۵/۴\ mol.L^{-۱}$$

در قدم بعد، حجم محلول نهایی را بدست می‌آوریم:

$$M_۱V_۱ = M_۲V_۲ \Longrightarrow V_۲ = \frac{M_۱V_۱}{M_۲} = \frac{۵/۴ \times ۲۴۰}{۸} = ۱۶۲\ mL$$

بنابر محاسبات انجام شده، جرم محلول اولیه برابر ۲۵۹/۲ گرم($۲۴۰mL \times ۱/۰۸ g.mL^{-۱} = ۲۵۹/۲g$) بوده و جرم محلول نهایی ایجاد شده طی این فرایند نیز برابر با ۱۹۴/۴ گرم($۱۶۲mL \times ۱/۲ g.mL^{-۱} = ۱۹۴/۴g$) می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت جرم محلول به اندازه $۲۵۹/۲ - ۱۹۴/۴ = ۶۴/۸$ گرم تغییر کرده که این مقدار معادل با جرم آب تبخیر شده است. در قدم بعد، جرمی از محلول سدیم کلرید ۲۰٪ جرمی که با استفاده از ۶۴/۸ گرم آب تولید می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ g\ \text{محلول} = ۶۴/۸\ g\ \text{آب} \times \frac{۱۰۰\ g\ \text{محلول}}{۸۰\ g\ \text{آب}} = ۸۱\ g\ \text{محلول}$$

www.biomaze.ir

۲۷۹- **غلظت آنیون موجود در محلول‌هایی از سدیم سولفات و سدیم نیترات به ترتیب برابر با $۹۶۰ ppm$ و $۳۱۰۰ ppm$ است. اگر ۸ لیتر از محلول سدیم سولفات را با ۴ لیتر از محلول سدیم نیترات مخلوط کنیم، غلظت یون سدیم در محلول نهایی برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟ (چگالی هر محلول را برابر با $۱ g.mL^{-۱}$ در نظر بگیرید. $N = ۱۴ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$ و $S = ۳۲$)**

۱) ۰/۰۲۵ ۲) ۰/۰۳ ۳) ۰/۲۵ ۴) ۰/۳

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مساله - ۱۰۰۳)

در قدم اول، غلظت مولی آنیون موجود در هر محلول را باید محاسبه کنیم و بر این اساس، غلظت یون سدیم را در هر محلول بدست بیاوریم. برای تبدیل غلظت ppm یک محلول به غلظت مولی، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{ppm \times \text{چگالی محلول}}{\text{جرم مولی} \times ۱۰۰۰}$$

بر این اساس، غلظت مولی یون نیترات را در محلول سدیم نیترات محاسبه می‌کنیم.

$$[NO_۳^-] = \frac{۳۱۰۰ \times ۱}{۱۰۰۰ \times ۶۲} = ۰/۰۵\ mol.L^{-۱}$$

فرمول شیمیایی سدیم نیترات به صورت $NaNO_۳$ است. به ازای هر یون نیترات موجود در این ماده، یک یون سدیم نیز وجود دارد، پس در محلول این ماده غلظت یون سدیم با غلظت یون نیترات برابر می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت غلظت یون سدیم در این محلول برابر با ۰/۰۵ مول بر لیتر است. حجم این محلول نیز برابر با ۴ لیتر است، پس مجموعا در این محلول ۰/۲ مول یون سدیم وجود دارد. در قدم بعد، غلظت مولی یون سولفات را در محلول سدیم سولفات محاسبه می‌کنیم.

$$[SO_۴^{۲-}] = \frac{۹۶۰ \times ۱}{۱۰۰۰ \times ۹۶} = ۰/۰۱\ mol.L^{-۱}$$

فرمول شیمیایی سدیم سولفات به صورت $Na_۲SO_۴$ است. به ازای هر یون سولفات موجود در این ماده، ۲ یون سدیم وجود دارد، پس در محلول این ماده غلظت یون سدیم ۲ برابر غلظت یون سولفات می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت غلظت یون سدیم در این محلول برابر با ۰/۰۲ مول بر لیتر است. حجم این محلول نیز برابر با ۸ لیتر است، پس مجموعا در این محلول ۰/۱۶ مول یون سدیم وجود دارد. در قدم بعد، مجموع مقدار مول‌های یون سدیم موجود در این محلول‌ها را محاسبه می‌کنیم.

مجموع شمار مول‌های یون سدیم = مقدار مول یون سدیم موجود در محلول سدیم نیترات + مقدار مول یون سدیم موجود در محلول سدیم سولفات

$$= ۰/۲\ mol + ۰/۱۶\ mol = ۰/۳۶\ mol$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

با توجه به محاسبات بالا، در محلولی که از مخلوط کردن دو محلول اولیه بدست می‌آید، مجموعا ۰/۳۶ مول یون سدیم وجود دارد. از طرفی، حجم این محلول برابر با ۱۲ لیتر است. بر این اساس، داریم:

$$[Na^+] = \frac{\text{مجموع شمار مول‌های یون سدیم}}{\text{حجم محلول}} = \frac{۰/۳۶\ mol}{۱۲\ L} = ۰/۰۳\ mol.L^{-۱}$$

گروه آموزشی ماز

۲۸۰- **کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟**

۱) با افزایش دمای محلول سیرشده‌ای از پتاسیم نیترات، محلول مورد نظر فراسیرشده می‌شود.

۲) آرایش اتم‌ها در اطراف اتم مرکزی در آنیون و کاتیون سازنده‌ی آمونیوم سولفات، مشابه هم است.

۳) در یک نمونه خالص اتانول، هر مولکول توسط ۴ پیوند هیدروژنی به سایر مولکول‌ها متصل شده است.

۴) اختلالات هورمونی و نوشیدن کم آب، برخلاف مصرف لبنیات، احتمال ایجاد سنگ کلیه را افزایش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مفهومی و حفظی - ۱۰۰۳)

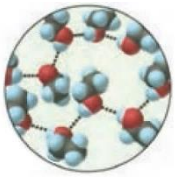
تصاویر زیر، ساختار یون‌های موجود در آمونیوم سولفات را نشان می‌دهد:

همانطور که مشخص است، چینش اتم‌ها در اطراف اتم مرکزی در این یون‌ها مشابه به هم است.

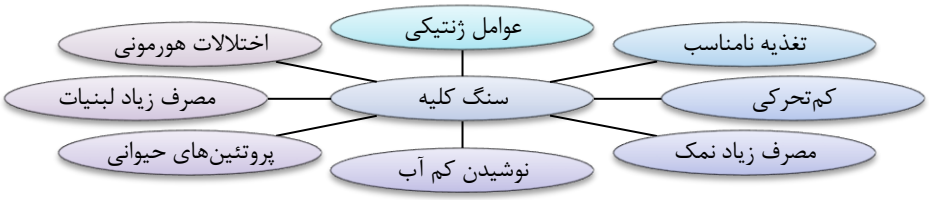
بررسی سایر عبارت‌ها:

۱) با افزایش دما، انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در آب کاهش پیدا می‌کند؛ پس می‌توان گفت با افزایش دمای محلول سیرشده‌ای از پتاسیم نیترات، این محلول به یک محلول سیرنشده تبدیل می‌شود.

۳) مطابق با تصویر مقابل، در یک نمونه از اتانول خالص، هر مولکول اتانول($C_۲H_۵OH$) حداکثر توسط ۲ پیوند هیدروژنی به سایر مولکول‌های اتانول متصل شده است. یکی از این پیوندهای هیدروژنی توسط اتم اکسیژن و یکی از آن‌ها نیز توسط اتم هیدروژن متصل به اکسیژن برقرار می‌شود.



۴) آمارها نشان می‌دهد که نزدیک به ۳٪ از جمعیت ایران سنگ کلیه دارند. این بیماری افزون بر زمینه‌ی ژن‌شناختی(ژنتیکی)، می‌تواند به دلیل تغذیه‌ی نامناسب، کم‌تحرکی، مصرف بیش از حد نمک خوراکی(سدیم کلرید)، نوشیدن کم آب، مصرف پروتئین‌های حیوانی و اختلالات هورمونی ایجاد شود. از آنجا که لبنیات حاوی مقدار زیادی کلسیم هستند، مصرف بیش از حد این مواد نیز می‌تواند سبب ایجاد سنگ کلیه شود.



گروه آموزشی ماز

۲۸۱- **کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟**

آ) یون سولفات، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی داشته و بار منفی آن، متعلق به دو عدد از اتم‌های اکسیژن سازنده آن است.

ب) یون‌های کلسیم، سدیم و منیزیم، تنها کاتیون‌های حاصل از عناصر فلزی هستند که در آب آشامیدنی وجود دارند.

پ) نسبت میان شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در کلسیم کربنات، مشابه به مقدار این نسبت در آمونیوم کلرید است.

ت) آمونیوم سولفات نوعی کود شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) آ و ت ۴) پ و ت

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط – مفهومی - ۱۰۰۳)

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) یون سولفات با فرمول شیمیایی $SO_۴^{۲-}$، همانند یون‌های کربنات و آمونیوم، یک یون چند اتمی است. در یون‌های چند اتمی، بار کلی یون متعلق به همه‌ی اتم‌ها بوده و آن را نمی‌توان به یک اتم خاص اختصاص داد.

ب) یون‌های کلسیم، سدیم و منیزیم، از جمله کاتیون‌های تک اتمی حل شده در آب آشامیدنی هستند؛ اما بجز این یون‌ها، یون‌هایی مثل یون آهن(II) نیز در آب وجود دارند که بر اثر یونش اتم‌هایی از فلزهای واسطه ایجاد می‌شوند.

پ) فرمول شیمیایی کلسیم کربنات و آمونیوم کلرید به ترتیب به صورت $CaCO_3$ و NH_4Cl است. با توجه به فرمول شیمیایی این دو ترکیب، می‌توان گفت نسبت میان شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در آن‌ها برابر با ۱ است.

ت) گیاهان برای رشد مناسب، افزون بر آب و کربن دی‌اکسید، به برخی از عناصر از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم نیز نیاز دارند. آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد. آمونیاک نیز یکی دیگر از انواع کودهای شیمیایی است که مستقیما به خاک افزوده شده و عنصر نیتروژن را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد. توجه داریم که فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب از جمله آمونیاک و اوره، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

www.biomaze.ir

۲۸۲- **معادله انحلال پذیری نمک M بر حسب تغییر دما به صورت $S_M = ۳۹ - ۰/۲\theta$ است. برای تهیه آب موجود در ۲۲۵ گرم محلول سیرشده از این نمک در دمای $۷۰^\circ C$، باید چند گرم از اولین عضو خانواده آلکان‌ها را در حضور مقدار کافی گاز اکسیژن به طور کامل بسوزانیم؟**

($O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۶۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۸۰ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط – مساله - ۱۰۰۳)

در قدم اول، باید انحلال‌پذیری نمک مورد نظر را در دمای ۷۰ درجه‌ی سانتی‌گراد محاسبه کنیم.

$$S_M = ۳۹ - ۰/۲\theta = ۳۹ - ۰/۲ \times ۷۰ = ۲۵\ g$$

بر این اساس، می‌توان گفت در دمای ۷۰ درجه‌ی سانتی‌گراد ۲۵ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب حل شده و ۱۲۵ گرم محلول سیرشده بدست می‌آید. بر این اساس، جرم آب موجود در محلول ۲۲۵ گرمی را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ g\ H_۲O = ۲۲۵\ g\ \text{محلول} \times \frac{۱۰۰\ g\ H_۲O}{۱۲۵\ g\ \text{محلول}} = ۱۸۰\ g$$

آب، طی واکنش $CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$ تولید می‌شود. بر این اساس، جرم گاز متان مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ g\ CH_۴ = ۱۸۰\ g\ H_۲O \times \frac{۱\ mol\ H_۲O}{۱۸\ g\ H_۲O} \times \frac{۱\ mol\ CH_۴}{۲\ mol\ H_۲O} \times \frac{۱۶\ g\ CH_۴}{۱\ mol\ CH_۴} = ۸۰\ g$$

گروه آموزشی ماز

۲۸۳- **محلول‌های مجزایی از منیزیم سولفات و آمونیوم نیترات با درصد جرمی و چگالی برابر در اختیار داریم. اگر تفاوت غلظت مولی یون منیزیم در محلول اول و غلظت مولی یون نیترات در محلول دوم برابر با $۰/۲ mol.L^{-۱}$ باشد، هر لیتر از محلول منیزیم سولفات با چند میلی‌لیتر محلول ۳/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید به طور کامل واکنش داده و غلظت یون پتاسیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند $mol.L^{-۱}$ می‌شود؟ ($Mg = ۲۴$ و $O = ۱۶$ و $N = ۱۴$ و $H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $S = ۳۲$)**

۱) ۲۵۰ – ۰/۴۸ ۲) ۵۰۰ – ۰/۶۴ ۳) ۲۵۰ – ۰/۶۴ ۴) ۵۰۰ – ۰/۴۸

پاسخ: گزینه ۳ (سخت – مساله - ۱۰۰۳)

فرمول شیمیایی منیزیم سولفات و آمونیوم نیترات به ترتیب به صورت $MgSO_۴$ و $NH_۴NO_۳$ است. درصد جرمی نمک در هر محلول را برابر با a درصد و چگالی هر محلول را نیز برابر با d در نظر می‌گیریم. بر این اساس، داریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} \times ۱۰}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \begin{cases} [MgSO_۴] = \frac{۱۰ \times a \times d}{۱۲۰} = \frac{ad}{۱۲}\ mol.L^{-۱} \\ [NH_۴NO_۳] = \frac{۱۰ \times a \times d}{۸۰} = \frac{ad}{۸}\ mol.L^{-۱} \end{cases}$$

با توجه به محاسبات بالا، غلظت منیزیم سولفات در محلول اول برابر با $\frac{ad}{۱۲}$ مول بر لیتر است، پس غلظت مولی یون منیزیم نیز در این محلول برابر با $\frac{ad}{۱۲}$ می‌شود. در محلول دوم نیز غلظت مولی آمونیوم نیترات برابر با $\frac{ad}{۸}$ مول بر لیتر است، پس غلظت مولی یون نیترات نیز در این محلول آبی برابر با $\frac{ad}{۸}$ می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$[NO_۳^-] - [Mg^{۲+}] = ۰/۲\ mol.L^{-۱} \Longrightarrow \frac{ad}{۸} - \frac{ad}{۱۲} = ۰/۲ \Longrightarrow \frac{ad}{۲۴} = ۰/۲ \Longrightarrow ad = ۴/۸$$

با توجه به مقدار ad، می‌توان گفت غلظت محلول منیزیم سولفات برابر با ۰/۴ مول بر لیتر و غلظت محلول آمونیوم نیترات برابر با ۰/۶ مول بر لیتر است. محلول منیزیم سولفات بر اساس معادله زیر با محلول پتاسیم هیدروکسید واکنش می‌دهد:

$$MgSO_۴(aq) + ۲KOH(aq) \rightarrow Mg(OH)_۲(s) + K_۲SO_۴(aq)$$

بر این اساس، حجم محلول پتاسیم هیدروکسید مورد نیاز را محابسه می‌کنیم.

$$?\ L\ KOH\ \text{محلول} = ۱\ L\ \text{محلول منیزیم سولفات} \times \frac{۰/۴\ mol\ MgSO_۴}{۱\ L\ \text{محلول منیزیم سولفات}} \times \frac{۲\ mol\ KOH}{۱\ mol\ MgSO_۴} \times \frac{۱\ L\ KOH\ \text{محلول}}{۳/۲\ mol\ KOH} = ۰/۲۵\ L$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

طی این فرایند، ۱ لیتر محلول منیزیم سولفات با ۰/۲۵ لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید(معادل با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید) واکنش داده است. بر این اساس، می‌توان گفت حجم محلول نهایی برابر با ۱/۲۵ لیتر می‌شود. کل یون پتاسیم موجود در محلول نهایی، به واسطه محلول پتاسیم هیدروکسید وارد آن شده است. برای محاسبه غلظت یون پتاسیم در این محلول به صورت زیر عمل می‌کنیم.

$$[K^+] = \frac{\text{مول یون پتاسیم}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{\text{۰/۲۵ L KOH محلول} \times \frac{\text{۳/۲ mol } K^+}{\text{۱ L KOH محلول}}}{\text{۱/۲۵ L محلول}} = \text{۰/۶۴ mol.L}^{-1}$$

همانطور که مشخص است، غلظت یون پتاسیم در محلول نهایی برابر با ۰/۶۴ مول بر لیتر می‌شود.

www.biomaze.ir

۲۸۴- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) هرچند کربن دی‌اکسید از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده است، اما انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر از گاز NO خواهد بود.

۲) مطابق قانون هنری، شیب نمودار انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب، تندتر از شیب نمودار انحلال‌پذیری نیتروژن است.

۳) بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم بوده و وجود این یون برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.

۴) اتانول رایج‌ترین حلال در آزمایشگاه‌ها بوده و از آن به عنوان حلال در تهیه مواد دارویی استفاده می‌شود.

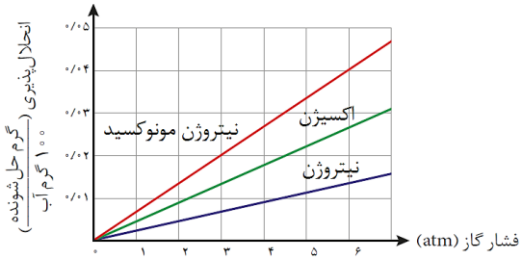
پاسخ: گزینه ٤ (متوسط – مفهومی - ۱۰۰۳)

آب، فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال موجود در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است؛ زیرا این ماده می‌تواند بسیاری از ترکیب‌های یونی و مواد مولکولی را در خود حل کند. آب و محلول‌های آبی(محلول‌هایی که حلال آن‌ها آب است) در زندگی جانداران نقش کلیدی و حیاتی دارند، اما همه محلول‌ها آبی نیستند زیرا افزون بر آب، حلال‌های دیگری مثل اتانول، استون و هگزان نیز وجود دارند. توجه داریم هگزان نیز یک حلال آلی با فرمول مولکولی C_6H_{14} است. این ماده حلال مواد ناقطبی بوده و به عنوان رقیق کننده رنگ کاربرد دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مستقل از مقدار گشتاور دوقطبی مواد، چون کربن دی‌اکسید بر اساس معادله‌ی $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2CO_3(aq)$ با آب واکنش می‌دهد، انحلال‌پذیری این ترکیب در مقایسه با انحلال‌پذیری گاز NO در آب بیشتر می‌شود.

۲) طبق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازهای مختلف در آب، با فشار این گازها رابطه‌ی مستقیم دارد. در واقع، اگر گاز X با آب واکنش ندهد، با n برابر شدن فشار این گاز، انحلال‌پذیری آن نیز در آب نیز n برابر می‌شود. بر اساس این قانون، اگر در شرایط یکسان انحلال‌پذیری یک گاز از گاز دیگر در آب بیشتر باشد، تاثیر تغییر فشار بر انحلال‌پذیری این گاز نیز بیشتر می‌شود. نمودار زیر، بیانی از قانون هنری را در رابطه با چند گاز مختلف نشان می‌دهد:



۳) یکی از مهم‌ترین یون‌های موجود در الکترولیت‌های بدن، یون پتاسیم(K^+) است. نیاز روزانه‌ی بدن ما به یون پتاسیم، دو برابر بیشتر از یون سدیم است. از آنجا که بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم هستند، کمبود این یون به ندرت در بدن احساس می‌شود. وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است؛ به طوری که انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود این یون، امکان‌پذیر نیست. درواقع، اختلال در حرکت این یون از خلال غشای سلول‌های عصبی، مانع از انتقال پیام های عصبی و گاهی در موارد شدید منجر به مرگ می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۸۵- **کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟**

۱) در مخلوطی از هگزان و آب، ماده‌ای که روی سطح ماده دیگر قرار می‌گیرد، یک نمونه از متانول را در خود حل می‌کند.

۲) مقداری گاز هیدروژن کلرید، در مقایسه با مقداری گاز هیدروژن فلوئورید، در دمای پایین‌تری میعان می‌شود.

۳) قطبیت ذرات هیدروژن سولفید و قدرت نیروهای بین مولکولی در این ماده نزدیک به ۲ برابر آب است.

۴) تخریب دیوارهٔ یاخته‌ها هنگام یخ زدن کلم، به علت بالاتر بودن چگالی یخ نسبت به آب مایع است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مفهومی - ۱۰۰۳)

چون بین مولکول‌های هیدروژن فلوئورید(HF) پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود، دمای جوش این ماده بیشتر از دمای جوش هیدروژن کلرید می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت مقداری گاز هیدروژن کلرید(HCl)، در مقایسه با مقداری گاز هیدروژن فلوئورید، در دمای پایین‌تری میعان(تبدیل از حالت گاز به حالت مایع) می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مواد قطبی مثل آب، در مواد ناقطبی مثل هگزان حل نشده و در مخلوط با یکدیگر، یک محلول همگن را ایجاد نمی‌کنند. در مخلوطی از هگزان و آب، با توجه به کمتر بودن چگالی هگزان، این ماده روی سطح آب قرار می‌گیرد. همانطور که گفتیم، هگزان یک ماده ناقطبی بوده و به همین خاطر، یک نمونه از مواد ناقطبی مثل برم و یا ید را در خود حل می‌کند، درحالی که متانول یک ماده قطبی بوده و در هگزان حل نمی‌شود.

۳) چون اتم اکسیژن در مقایسه با اتم گوگرد خاصیت نافلزی بیشتری دارد، پس می‌توان گفت قطبیت مولکول‌های آب و قدرت نیروهای بین مولکولی آن نزدیک به ۲ برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

۴) از آنجا که چگالی آب در حالت جامد از حالت مایع کم‌تر است، یخ در حالت جامد نسبت به همان مقدار آب حجم بیشتری اشغال می‌کند و این مسئله می‌تواند باعث تخریب دیوارهٔ یاخته‌ها در بافت کلم در هنگام یخ زدن این ماده غذایی شود.

www.biomaze.ir

۲۸۶- **چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟**

آ) نیمی از عناصر موجود در تناوب سوم از جدول دوره‌ای، در حالت جامد سطحی درخشان و صیقلی دارند.

ب) بین عناصر سدیم و گوگرد، عنصری با واکنش‌پذیری کمتر، در واکنش با سایر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

پ) رنگ نور گسیل شده از سامانه واکنش میان فلز سدیم و گاز کلر، مشابه رنگ نور نشر شده از لامپ نئون است.

ت) محلول حاصل از واکنش فلز آهن با محلول HCl، در واکنش با محلول $NaOH$ رسوب قرمز رنگ تولید می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

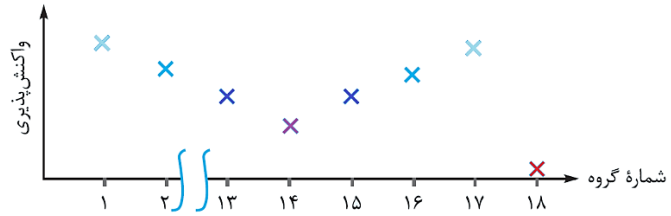
پاسخ: گزینه ۱ (سخت – مفهومی - ۱۱۰۱)

فقط عبارت (آ) درست است.

بررسی چهار عبارت:

آ) نیمی از عناصر موجود در تناوب سوم از جدول دوره‌ای(عناصر سدیم، منیزیم، آلومینیم و سیلیسیم)، در حالت جامد سطحی درخشان و صیقلی دارند.

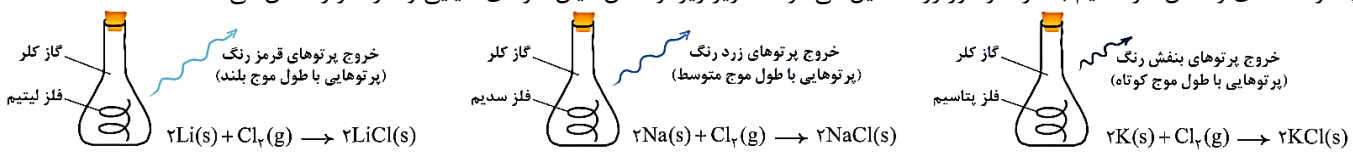
ب) تصویر زیر، مقایسه واکنش‌پذیری عناصر اصلی که در گروه‌های مختلف جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، عنصر موجود در گروه اول هر دوره در مقایسه با عنصر موجود در گروه ۱۶ واکنش‌پذیری بیشتری دارد. سدیم متعلق به گروه اول و گوگرد متعلق به گروه ۱۶ از دوره سوم است. فلز سدیم، رسانای گرما بوده و در واکنش با سایر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

اگر فقط عناصر اصلی(عناصر دسته‌های s و p) را در نظر بگیریم، در هر تناوب با حرکت از سمت چپ به راست، ابتدا از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و واکنش‌پذیری آن‌ها کاسته می‌شود. این روند تا قسمت میانی هر تناوب ادامه پیدا می‌کند اما پس از آن، خاصیت نافلزی عناصر به مرور افزایش پیدا کرده و واکنش‌پذیری آن‌ها مجددا افزایش پیدا می‌کند تا به گروه ۱۷ از آن تناوب برسیم. توجه داریم که در آخرین خانه هر تناوب(گروه ۱۸) نیز یک گاز نجیب با واکنش‌پذیری اندک وجود دارد.

پ) از سامانه‌ی واکنش فلز سدیم با گاز کلر، نور زرد گسیل می‌شود. تصویر زیر، واکنش میان فلزهای قلیایی و گاز کلر را نشان می‌دهد:



این در حالی است که نور گسیل شده از لامپ‌های نئون، به رنگ قرمز دیده می‌شود.

ت) واکنش فلز آهن با محلول HCl به صورت زیر انجام می‌گیرد:

$$Fe(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$$

از محلول $NaOH$ می‌توان برای تشخیص نوع کاتیون آهن موجود در یک محلول استفاده کرد؛ به گونه‌ای که محلول $NaOH$ در واکنش با محلول آهن(II) کلرید که حاوی یون Fe^{2+} است، رسوب سبزرنگ $Fe(OH)_2$ و در واکنش با محلول آهن(III) کلرید که حاوی یون Fe^{3+} است، رسوب قرمزرنگ $Fe(OH)_3$ تولید می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۸۷- یک نمونه ۲۷۰ گرمی از گلوکز را ابتدا در واکنش تخمیر بی‌هوازی شرکت داده و در مرحله بعد، اتانول حاصل از واکنش تخمیر را می‌سوزانیم. اگر طی این فرایند در مجموع ۱۶/۲ گرم بخار آب و ۱۳۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده باشد، بازده واکنش تخمیر، چند برابر بازده واکنش سوختن بوده است؟ ($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$: $g.mol^{-۱}$)

۱) ۴ ۲) ۶/۴ ۳) ۱/۵ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲ (سخت – مساله - ۱۱۰۱)

اتانول($C_۲H_۵OH$)، یک سوخت سبز محسوب می‌شود که در ساختار مولکولی خود، حاوی اتم اکسیژن است. یکی از راه‌های تهیه‌ی این ترکیب، استفاده از واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز است. البته، این ماده با استفاده از واکنش‌های دیگر مثل واکنش میان گاز اتن با آب نیز قابل تهیه است. معادله‌ی این واکنش به صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶(aq) \rightarrow ۲C_۲H_۵OH(aq) + ۲CO_۲(g)$$

این فرایند، با استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت انجام می‌شود. اتانول تولید شده در واکنش مورد نظر، بر اساس معادله‌ی شیمیایی $C_۲H_۵OH(l) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۲CO_۲(g) + ۳H_۲O(g)$ به طور کامل می‌سوزد. بازده واکنش اول و دوم را به ترتیب معادل با x و y درصد در نظر می‌گیریم. بر این اساس، ابتدا مقدار بخار آب تولید شده در واکنش سوختن اتانول را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\ C_۲H_۵OH = ۲۷۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱۸۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۲\ mol\ C_۲H_۵OH}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{\text{مقدار عملی } x}{\text{مقدار نظری } ۱۰۰} = \frac{۳x}{۱۰۰}\ mol$$

$$?\,g\ H_۲O = \frac{۳x}{۱۰۰}\ mol\ C_۲H_۵OH \times \frac{۳\ mol\ H_۲O}{۱\ mol\ C_۲H_۵OH} \times \frac{۱۸\ g\ H_۲O}{۱\ mol\ H_۲O} \times \frac{\text{مقدار عملی } y}{\text{مقدار نظری } ۱۰۰} = \frac{۸۱xy}{۵۰۰۰}\ g$$

جرم کل بخار آب تولید شده در این فرایند برابر با ۱۶/۲ گرم است. بر این اساس، داریم:

$$\text{جرم آب تولید شده} = ۱۶/۲\ g = \frac{۸۱xy}{۵۰۰۰}\ g \Longrightarrow xy = ۱۰۰۰$$

گاز کربن دی‌اکسید، هم در واکنش اول تولید می‌شود، هم در واکنش دوم؛ پس در قدم اول، مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در مرحله اول را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\ CO_۲ = ۲۷۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱۸۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۲\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{\text{مقدار عملی } x}{\text{مقدار نظری } ۱۰۰} = \frac{۳x}{۱۰۰}\ mol$$

با توجه به محاسبات قبلی، در مرحله اول $\frac{۳x}{۱۰۰}$ مول اتانول تولید شده است. بر این اساس؛ مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده بر اثر سوختن اتانول را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\ CO_۲ = \frac{۳x}{۱۰۰}\ mol\ C_۲H_۵OH \times \frac{۲\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ C_۲H_۵OH} \times \frac{\text{مقدار عملی } y}{\text{مقدار نظری } ۱۰۰} = \frac{۳xy}{۵۰۰۰}\ g$$

مقدار کل کربن دی‌اکسید تولید شده در این فرایند برابر با ۳ مول(معادل با ۱۳۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید) است. بر این اساس، داریم:

$$\text{مقدار } CO_۲ \text{ تولید شده} = ۳\ mol = \frac{۳x}{۱۰۰} + \frac{۳xy}{۵۰۰۰} \xrightarrow{xy=۱۰۰۰} ۳\ mol = \frac{۳x}{۱۰۰} + \frac{۳۰۰۰}{۵۰۰۰} \Rightarrow ۳ = \frac{۳x}{۱۰۰} + ۰/۶ \Rightarrow x = ۸۰$$

با توجه به محاسبات بالا، مقادیر x و y به ترتیب برابر با ۸۰ و ۱۲/۵ درصد است، پس می‌توان گفت بازده درصدی واکنش اول، ۶/۴ برابر بازده درصدی واکنش دوم(واکنش سوختن) است.

www.biomaze.ir

۲۸۸- در واکنش $۴NH_۳(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۴NO(g) + ۶H_۲O(g)$، به ازای مصرف شدن ۸۵ گرم گاز آمونیاک با خلوص ۴۰٪، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد مصرف شده و چند گرم از فراورده‌ای با دمای جوش بالاتر تولید می‌شود؟ ($H = ۱$ و $N = ۱۴$ و $O = ۱۶$: $g.mol^{-۱}$)

۱) ۵۶ - ۵۴ ۲) ۵۶ - ۱۰۸ ۳) ۲۸ - ۵۴ ۴) ۲۸ - ۱۰۸

پاسخ: گزینه ۱ (آسان – مساله - ۱۱۱)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:

$$۴NH_۳(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۴NO(g) + ۶H_۲O(l)$$

با توجه به معادله این واکنش، حجم گاز اکسیژن مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L\ O_۲ = ۸۵\ g\ NH_۳ \text{ ناخالص} \times \frac{۴۰\ g\ NH_۳}{۱۰۰\ g\ NH_۳ \text{ ناخالص}} \times \frac{۱\ mol\ NH_۳}{۱۷\ g\ NH_۳} \times \frac{۵\ mol\ O_۲}{۴\ mol\ NH_۳} \times \frac{۲۲/۴\ L\ O_۲}{۱\ mol\ O_۲} = ۵۶\ L$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

در قدم بعد، جرم آب(فراورده‌ای از واکنش مورد نظر که قدرت نیروهای بین مولکولی در آن قوی‌تر بوده و به دنبال آن، دمای جوش بالاتری دارد) تولید شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,H_2O = ۸۵\,g\,NH_3\ \text{ناخالص} \times \frac{۴۰\,g\,NH_3}{۱۰۰\,g\,NH_3\ \text{ناخالص}} \times \frac{۱\,mol\,NH_3}{۱۷\,g\,NH_3} \times \frac{۶\,mol\,H_2O}{۴\,mol\,NH_3} \times \frac{۱۸\,g\,H_2O}{۱\,mol\,H_2O} = ۵۴\,g$$

با توجه به محاسبات بالا، جرم آب تولید شده در این فرایند برابر با ۵۴ گرم است.

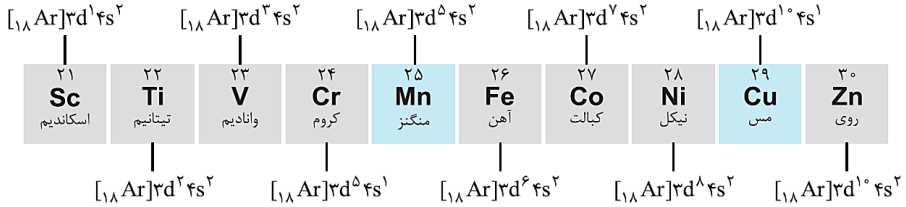
گروه آموزشی ماز

۲۸۹- **مجموع عدد اتمی عناصری از تناوب چهارم که فقط دارای یک زیرلایه‌ی الکترونی نیمه‌پر هستند چقدر بوده و بین اولین عنصر از دسته d این تناوب و عنصری از تناوب دوم با بیشترین خاصیت نافلزی، چند عنصر دیگر در جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند؟**

۱) ۱۲ - ۱۰۶ ۲) ۱۱ - ۱۰۶ ۳) ۱۲ - ۸۷ ۴) ۱۱ - ۸۷

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مفهومی و حفظی - ۱۱۰۱)

تصویر زیر، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر واسطه‌ی تناوب چهار را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، در آرایش الکترونی عناصر منگنز و مس، فقط یک زیرلایه‌ی نیمه‌پر وجود دارد. علاوه بر این دو عنصر، در آرایش الکترونی عناصر پتاسیم(عنصری با عدد اتمی ۱۹ و زیرلایه‌ی نیمه‌پر $4s^1$) و ارسنیک(عنصری با عدد اتمی ۳۳ و زیرلایه‌ی نیمه‌پر $4p^3$) نیز فقط یک زیرلایه‌ی الکترونی نیمه‌پر وجود دارد. مجموع عدد اتمی این ۴ عنصر برابر با ۱۰۶ می‌شود.

اسکاندیم($_{21}Sc$)، نخستین فلز واسطه موجود در جدول دوره‌ای است. این ماده در برخی وسایل خانه مانند تلویزیون‌رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

فلوئور($_9F$) نیز عنصری از تناوب دوم است که بیشترین خاصیت نافلزی را دارد. بر این اساس، داریم:

$$\text{شمار عناصر مابین دو عنصر} = \left(\text{عدد اتمی عنصر با عدد اتمی بزرگ‌تر} - \text{عدد اتمی عنصر با عدد اتمی کوچک‌تر}\right) - ۱ = (۲۱ - ۹) - ۱ = ۱۱$$

www.biomaze.ir

۲۹۰- **از واکنش میان ۲ تن آهن(III) اکسید با مقدار کافی کربن در واکنشی با بازده ۶۰٪، چند تن فلز آهن تولید شده و در ساختار فراورده گازی حاصل از این واکنش، تقریبا چند اتم اکسیژن وجود خواهد داشت؟**

$(Fe = ۵۶ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } C = ۱۲ :\ g.mol^{-1})$

۱) ۰/۴۲ - $۱/۳۵ \times ۱۰^{۲۸}$ ۲) ۰/۴۲ - $۲/۷ \times ۱۰^{۲۸}$
۳) ۰/۸۴ - $۱/۳۵ \times ۱۰^{۲۸}$ ۴) ۰/۸۴ - $۲/۷ \times ۱۰^{۲۸}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط – مفهومی - ۱۱۰۱)

واکنش انجام شده به صورت مقابل است: $۲Fe_2O_3(s) + ۳\,C(s) \xrightarrow{\Delta} ۴\,Fe(s) + ۳\,CO_2(g)$

آهن در مقایسه با سایر فلزها بیشترین مصرف سالانه را دارد. این عنصر در طبیعت اغلب به صورت Fe_2O_3 یافت می‌شود. از آنجا که واکنش‌پذیری عناصر کربن و سدیم در مقایسه با آهن بیشتر است، برای استخراج این فلز از Fe_2O_3 از واکنش‌های زیر می‌توان استفاده کرد:

$$۲Fe_2O_3(s) + ۳C(s) \xrightarrow{\Delta} ۴Fe(s) + ۳CO_2(g) \qquad Fe_2O_3(s) + ۶Na(s) \longrightarrow ۳Na_2O(s) + ۲Fe(s)$$

از آنجا که دسترسی به کربن در مقایسه با سدیم آسان‌تر بوده و استفاده از این عنصر صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه همانند همه‌ی شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. البته، برای استخراج آهن از Fe_2O_3 از واکنش این ماده با گاز کربن مونوکسید بر اساس معادله‌ی $Fe_2O_3(s) + ۳CO(s) \longrightarrow ۲Fe(s) + ۳CO_2(g)$ نیز می‌توان استفاده کرد.

حال مقدار نظری جرم آهن تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,ton\,Fe = ۲\,ton\,Fe_2O_3 \times \underbrace{\frac{۱۰^۶\,Fe_2O_3}{۱\,ton\,Fe_2O_3}}_{(۱)} \times \frac{۱\,mol\,Fe_2O_3}{۱۶۰\,g\,Fe_2O_3} \times \frac{۴\,mol\,Fe}{۲\,mol\,Fe_2O_3} \times \frac{۵۶\,g\,Fe}{۱\,mol\,Fe} \times \underbrace{\frac{۱\,ton\,Fe}{۱۰^۶\,g\,Fe}}_{(۲)} = ۱/۴\,ton\,Fe$$

از آنجا که واحد معلوم(Fe_2O_3) و مجهول(Fe) در محاسبات ما یکسان است، در روش کسر تبدیل می‌توان برای صرفه‌جویی در زمان تست‌زنی، از نوشتن کسرهای (۱) و (۲) صرف‌نظر کرد. در قدم دوم، مقدار عملی آهن تولید شده را از رابطهٔ بازدهٔ درصدی بدست می‌آوریم:

$$\text{بازدهٔ درصدی واکنش}(Ra) = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{\text{مقدار عملی}}{۱/۴} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{مقدار عملی} = \frac{۱/۴ \times ۶۰}{۱۰۰} = ۰/۸۴\,ton$$

برای محاسبه جرم آهن تولید شده بر اساس روش تناسب، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$$\frac{\text{تن آهن}(III)\text{ اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \times \frac{Ra}{۱۰۰} = \frac{\text{تن آهن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۲ \times \frac{۶۰}{۱۰۰}}{۲ \times ۱۶۰} = \frac{x}{۴ \times ۵۶} \Rightarrow x = \frac{۲ \times ۶۰ \times ۴ \times ۵۶}{۲ \times ۱۶۰ \times ۱۰۰} = ۰/۸۴\ ton$$

توجه داریم که در روابط مربوط به تناسب، اگر در دو طرف تساوی $\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$ داشته باشیم، می‌توان واحد هر دو جرم را گرم، کیلوگرم یا تُن قرار داد. در انتها، تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در ساختار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,atom\ O = ۰/۸۴\ ton\ Fe \times \frac{۱۰^{۶}\ g\ Fe}{۱\ ton\ Fe} \times \frac{۱\ mol\ Fe}{۵۶\ g\ Fe} \times \frac{۳\ mol\ CO_۲}{۴\ mol\ Fe} \times \frac{۲\ mol\ O}{۱\ mol\ CO_۲} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ atom\ O}{۱\ mol\ O}$$
$$= ۱/۳۵ \times ۱۰^{۲۸}\ atom$$

گروه آموزشی ماز

۲۹۱- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) زیرلایه g حداکثر گنجایش ۱۶ الکترون را داشته و مقدار عدد کوانتومی فرعی آن ۲ برابر زیرلایه d است.

۲) اختلاف شعاع اتمی عناصر آلومینیم و سیلیسیم، بیشتر از اختلاف شعاع اتمی عنصر گوگرد و عنصر کلر است.

۳) دو مورد از عناصر موجود در تناوب چهارم جدول دوره‌ای، ۵ زیرلایه ۲ الکترونی در آرایش الکترونی خود دارند.

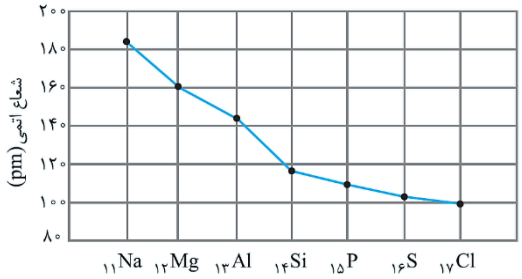
۴) برای استخراج فلزهای قلیایی خاکی از نمک‌های کلرید آن‌ها، می‌توان از فلز قلیایی هم‌دوره با آن فلز استفاده کرد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط – مفهومی - ۱۱۰۱)

زیرلایه g، به عنوان پنجمین نوع زیرلایه‌ای که در اتم عناصر شروع به پر شدن می‌کند، حداکثر گنجایش ۱۸ الکترون را دارد. مقدار عدد کوانتومی فرعی برای این زیرلایه برابر با ۴ بوده و مقدار عدد کوانتومی فرعی برای زیرلایه d نیز برابر با ۲ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به نمودار زیر در دوره سوم جدول تناوبی، بیشترین اختلاف شعاع اتمی میان دو عنصر متوالی، بین عنصر Al و عنصر Si است.



۳) عناصر تیتانیم و ژرمانیم با عدد اتمی ۲۲ و ۳۲، عناصری از تناوب چهارم هستند که بجز چهار زیرلایه‌ی دو الکترونی s، دارای یک زیرلایه‌ی دو الکترونی دیگر هم هستند.

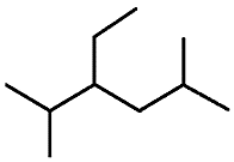
۴) واکنش‌پذیری هر فلز، تمایل اتم‌های سازنده‌ی آن فلز به انجام واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد. در واقع، هرچه فلز مورد نظر واکنش‌پذیرتر باشد، تمایل اتم‌های آن فلز برای انجام واکنش شیمیایی بیشتر است. برای استخراج فلزها از ترکیبات یونی حاوی آن عنصر فلزی، ترکیب مورد نظر با فلزی که واکنش‌پذیری بیشتری دارد، واکنش داده و فلز مورد نظر را از ترکیب خارج می‌کنند. واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی(عناصر فلزی موجود در گروه ۱) از فلزهای قلیایی خاکی(عناصر فلزی موجود در گروه ۲) بیشتر بوده و به همین خاطر، این فلزها می‌توانند فلزهای قلیایی خاکی را از ترکیب‌های یونی خارج کنند.

به طور کلی، در هر واکنش شیمیایی که به صورت طبیعی و خودبه‌خودی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها کمتر است. بر اساس این قاعده، با استفاده از عناصر فلزی واکنش‌پذیرتر می‌توانیم سایر عناصر فلزی را از ترکیبات حاوی آن‌ها خارج کنیم. به عنوان مثال، چون واکنش‌پذیری فلز سدیم در مقایسه با واکنش‌پذیری فلز آهن بیشتر است، با استفاده از فلز سدیم می‌توانیم فلز آهن را بر اساس واکنش خودبه‌خودی زیر از آهن(III) اکسید خارج کنیم. معادله این واکنش به صورت زیر است:

$$۶Na(s) + Fe_۲O_۳(s) \rightarrow ۳Na_۲O(s) + ۲Fe(s)$$: واکنش استخراج آهن ⇒ واکنش‌پذیری آهن > واکنش‌پذیری سدیم

www.biomaze.ir

۲۹۲- **کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟**



آ) گاز آزادشده از موز رسیده که موجب رسیدن سریع‌تر سایر میوه‌ها می‌شود، با برم واکنش می‌دهد.

ب) نام‌گذاری ترکیب مقابل، بر اساس قواعد آیوپاک به صورت ۴-اتیل-۵،۲-دی‌متیل هگزان است.

پ) در مولکول ۳-اتیل-۳،۲-دی‌متیل پنتان، ۵ مورد از اتم‌های کربن به سه اتم H متصل هستند.

ت) تعداد پیوند اشتراکی در ۲-متیل اوکتان، ۸ برابر شمار این پیوندها در گوگرد تری‌اکسید است.

۱) آ و ب ۲) آ و پ ۳) پ و ت ۴) ب و ت

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مفهومی - ۱۱۰۱)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

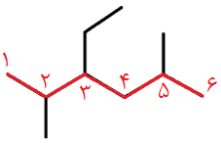
بررسی چهار عبارت:

آ) گاز آزادشده از موز و گوجه رسیده، گاز اتن است که موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود. گاز اتن که اولین عضو خانواده آلکن‌ها است، مطابق واکنش زیر با برم مایع واکنش می‌دهد:

$$CH_2=CH_2(g) + Br_2(l) \longrightarrow \underset{Br}{CH_2}-\underset{Br}{CH_2}(l)$$

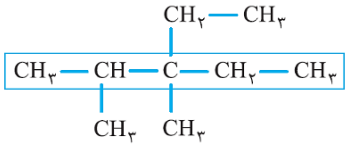
۱،۲ـ دی برمواتان

ب) تصویر آلکان مورد نظر به صورت مقابل است:



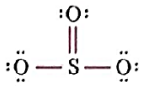
چون تراکم شاخه‌های فرعی در سمت چپ مولکول مورد نظر بیشتر است، شماره‌گذاری زنجیره‌ی کربنی را از این سمت شروع می‌کنیم. بر روی زنجیره‌ی اصلی ترکیب مورد نظر، ۲ گروه متیل و ۱ گروه اتیل قرار گرفته است. بر این اساس، نام علمی ترکیب مورد نظر به صورت ۳-اتیل-۵،۲-دی‌متیل هگزان خواهد بود.

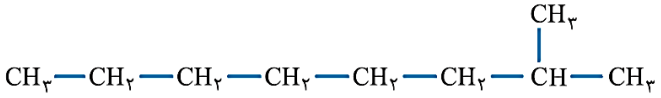
پ) ساختار آلکان مورد نظر به صورت زیر است:



در آلکان مورد نظر، اتم‌های کربن موجود در دو انتهای زنجیره‌ی کربنی اصلی و اتم‌های کربنی که در انتهای هر شاخه‌ی فرعی قرار می‌گیرند، به سه اتم هیدروژن متصل شده‌اند.

ت) ساختار مولکول ۲-متیل اوکتان(C_9H_{20}) و گوگرد تری‌اکسید(SO_3) به صورت زیر است:





با توجه به ساختارهای فوق، هر مولکول گوگرد تری‌اکسید دارای ۴ پیوند اشتراکی و هر مولکول ۲-متیل اوکتان نیز دارای ۲۸ پیوند اشتراکی است.

گروه آموزشی ماز

۲۹۳- **سدیم هیدروژن کربنات، بر اساس معادله موازنه نشده زیر تجزیه می‌شود. اگر یک نمونه از این ماده با خلوص ۵۰/۴٪ را بر اساس واکنشی با بازده ۳۰٪ تجزیه کنیم، مجموع جرم مواد موجود در ظرف واکنش به اندازه‌ی چند درصد کاهش پیدا می‌کند؟**

$$NaHCO_3(s) \rightarrow CO_2(g) + Na_2CO_3(s) + H_2O(g)$$

$(H=1 : g.mol^{-1}$ و $C=12$ و $O=16$ و $Na=23)$

۱) ۵/۵۸ ۲) ۲/۷۹ ۳) ۱۱/۱۶ ۴) ۸/۳۷

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط – مساله - ۱۱۰۱)

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت مقابل است: $2NaHCO_3(s) \rightarrow CO_2(g) + Na_2CO_3(s) + H_2O(g)$

بر اثر تجزیه‌ی ۲ مول سدیم هیدروژن کربنات(جوش شیرین)، ۱ مول بخار آب(معادل با ۱۸ گرم بخار آب) و ۱ مول گاز کربن دی‌اکسید(معادل با ۴۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید) تولید شده و از ظرف واکنش خارج می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت با تجزیه هر ۲ مول سدیم هیدروژن کربنات، مجموع جرم مواد موجود در ظرف واکنش به اندازه‌ی $62 = 18 + 44$ گرم کاهش پیدا می‌کند. جرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص اولیه را برابر با x گرم در نظر گرفته و بر این اساس، مقدار نظری کاهش جرم ایجاد شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,g \text{ کاهش جرم} = x\,g\,NaHCO_3 \text{ ناخالص} \times \frac{50/4\,g\,NaHCO_3}{100\,g\,NaHCO_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1\,mol\,NaHCO_3}{84\,g\,NaHCO_3} \times \frac{62\,g \text{ کاهش جرم}}{2\,mol\,NaHCO_3} = \frac{93x}{500}\,g$$

در قدم بعد، مقدار عملی کاهش جرم ایجاد شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصدی بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Longrightarrow 30 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\frac{93x}{500}\,g} \times 100 \Longrightarrow \text{مقدار عملی} = \frac{2790x}{5000}\,g$$

جرم نمونه‌ی اولیه برابر با x گرم بوده است. با انجام شدن واکنش تجزیه، $\frac{2790x}{5000}$ گرم از مواد اولیه‌ی موجود در ظرف واکنش به حالت گاز درآمده و از آن خارج می‌شوند. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد کاهش جرم} = \frac{\text{مقدار کاهش جرم}}{\text{اولیه جرم}} \times 100 = \frac{\frac{2790x}{5000}\,g \text{ کاهش جرم}}{x\,g \text{ جرم اولیه}} \times 100 = \text{درصد } 5/58$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

با توجه به محاسبات بالا، طی این فرایند جرم مواد موجود در ظرف به اندازه‌ی ۵/۵۸ درصد کاهش پیدا می‌کند.

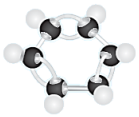
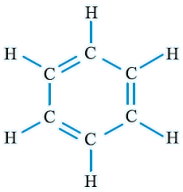
www.biomaze.ir

۲۹۴- **یک نمونه‌ی ۱۰۱/۴ گرمی از ترکیبی که به عنوان سرگروه خانواده ترکیب‌های آروماتیک شناخته می‌شود، با ..... گرم گاز هیدروژن به طور کامل واکنش داده و با سوزاندن فراورده‌ی تولید شده در این فرایند، ..... لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی ۲ گرم بر لیتر تولید می‌شود. (بازده واکنش سوختن برابر با ۴۰٪ است. $g.mol^{-1}$: $H=1$ و $C=12$)**

۱) ۳/۹ – ۶۸/۶۴ ۲) ۳/۹ – ۱۰۲/۹۶ ۳) ۷/۸ – ۶۸/۶۴ ۴) ۷/۸ – ۱۰۲/۹۶

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط – مساله - ۱۱۰۱)

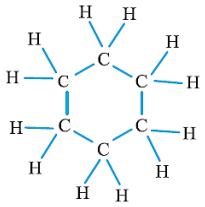
اتم‌های کربن علاوه بر تشکیل زنجیره‌های کربنی، می‌توانند حلقه‌های کربنی با اندازه‌ها و ساختارهای متفاوت را نیز بسازند. سیکلوآلکان‌ها، بنزن و نفتالن، از جمله ترکیبات آلی هستند که اتم‌های C موجود در آن‌ها در قالب حلقه‌های کربنی به یکدیگر متصل شده‌اند. بنزن، یک هیدروکربن حلقوی سیرنشده با فرمول شیمیایی C_6H_6 و فرمول ساختاری زیر است:

مدل گلوله و میله:  ساختار لوویس:  مدل نقطه خط:

بنزن، سرگروه خانواده‌ی مهمی از مواد به نام ترکیب‌های آروماتیک(آروماتیک یعنی خوش بو و معطر) است. در ساختار مولکول‌های سازنده‌ی این گروه از مواد، یک حلقه‌ی شش‌ضلعی کربنی دیده می‌شود که پیوندهای کربن-کربن موجود در آن، به صورت یکی در میان، دوگانه هستند. این ماده بر اساس معادله‌ی زیر با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد:

$$C_6H_6(s) + 3H_2(g) \rightarrow C_6H_{12}(s)$$

فراورده‌ی تولید شده، سیکلوهگزان است. ساختار این ترکیب آلی به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، جرم هیدروژن مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,g\ H_2 = 101/4\ g\ C_6H_6 \times \frac{1\ mol\ C_6H_6}{78\ g\ C_6H_6} \times \frac{3\ mol\ H_2}{1\ mol\ C_6H_6} \times \frac{2\ g\ H_2}{1\ mol\ H_2} = 7/8\ g$$

معادله‌ی سوختن فراورده‌ی تولید شده در این فرایند به صورت $C_6H_{12} + 9O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ است. ابتدا مقدار سیکلوهگزان تولید شده را محاسبه کرده و در قدم بعد، مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$?\,mol\ C_6H_{12} = 101/4\ g\ C_6H_6 \times \frac{1\ mol\ C_6H_6}{78\ g\ C_6H_6} \times \frac{1\ mol\ C_6H_{12}}{1\ mol\ C_6H_6} = 1/3\ mol$$

$$?\,L\ CO_2 = 1/3\ mol\ C_6H_{12} \times \frac{6\ mol\ CO_2}{1\ mol\ C_6H_{12}} \times \frac{44\ g\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} \times \frac{1\ L\ CO_2}{2\ g\ CO_2} \times \frac{\text{مقدار عملی } 40\ L}{\text{مقدار نظری } 100\ L} = 68/64\ L$$

با توجه به محاسبات انجام شده، طی این فرایند ۶۸/۶۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده است.

گروه آموزشی ماز

۲۹۵- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) در آرایش الکترونی کاتالیزگر واکنش گاز هیدروژن با مایع بی‌رنگ ۱-هگزن، ۶ زیرلایه الکترونی پرشده وجود دارد.
۲) بین نمونه‌هایی به جرم برابر از بوتان و ۲-بوتین، شمار اتم‌های کربن در نمونه بوتان کمتر از ماده دیگر است.
۳) آلکان راست‌زنجیری که در ساختار خود ۲۲ پیوند اشتراکی دارد، نسبت به یک نمونه از هگزان فرارتر است.
۴) در ساختار کربوهیدرات‌ها، همانند پروتئین‌ها، علاوه بر کربن و هیدروژن، عناصر دیگری نیز وجود دارند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط – مفهومی - ۱۱۰۱)

تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در یک آلکان n کربنه با استفاده از رابطه $3n+1$ بدست می‌آید. بر این اساس، می‌توان گفت آلکان راست‌زنجیری که در ساختار خود ۲۲ پیوند اشتراکی دارد، معادل با هپتان است. هپتان در مقایسه با هگزان جرم مولی بیشتر و قدرت نیروهای بین مولکولی قوی‌تری دارد و به همین خاطر، می‌توان گفت این ماده نسبت به یک نمونه از هگزان فراریت کمتری دارد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

با افزایش شمار اتم‌های کربن موجود در آلکان‌ها(n)، جرم مولی و حجم مولکول‌های سازنده‌ی این مواد افزایش یافته و به دنبال آن، قدرت نیروهای بین مولکولی(نیروی وان‌دروالسی) نیز افزایش پیدا می‌کند. به عنوان مثال، چون جرم مولی و حجم مولکول‌های نونان(C_9H_{20}) بیشتر از جرم مولی و حجم مولکول‌های هگزان(C_6H_{14}) است، می‌توان گفت قدرت نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های نونان نیز بیشتر از قدرت نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های هگزان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاتالیزگر واکنش گاز هیدروژن با مایع بی‌رنگ ۱-هگزن که فراورده آن مایع بی‌رنگ هگزان بوده، فلز نیکل با عدد اتمی ۲۸ است. آرایش الکترونی نیکل به صورت مقابل است: $_{28}Ni: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

همانطور که مشخص است، در این اتم شش زیرلایه پرشده وجود دارد.

۲) جرم مولی ۲-بوتین کمتر از بوتان است، اما تعداد اتم‌های کربن موجود در ساختار این دو ماده با هم برابر است. بر این اساس، می‌توان گفت بین نمونه‌هایی به جرم برابر از گازهای بوتان و ۲-بوتین، شمار مولکول‌ها در نمونه ۲-بوتین بیشتر از ماده دیگر بوده و به همین خاطر، شمار اتم‌های کربن در نمونه این ماده بیشتر از بوتان می‌شود.

۴) اتم‌های کربن می‌توانند به اتم‌های عناصر دیگر مانند هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و ... متصل شوند و موادی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و ... را بسازند.

www.biomaze.ir

۲۹۶- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) ماده‌ای که بخش عمده سوخت هواپیما را تشکیل می‌دهد، نسبت به نفت کوره در نقاط پایین‌تری از برج تقطیر خارج می‌شود.

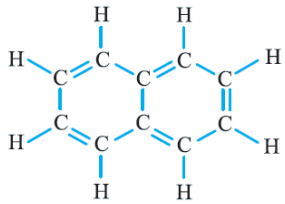
۲) آلکان‌ها در آب نامحلول بوده و به همین خاطر، از همه آن‌ها برای جلوگیری از خوردگی عناصر فلزی استفاده می‌شود.

۳) بین مولکول‌های سازنده ۲،۱-دی‌فلوئورواتان در یک نمونه‌ی خالص از این ماده پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

۴) همانند ۲-بوتین، دو مورد از اتم‌های کربن موجود در ساختار نفتالن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند.

پاسخ: گزینه ٤ (سخت – مفهومی - ۱۱۰۱)

ساختار مولکول نفتالن به صورت زیر است:



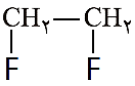
اتم‌های کربنی از مولکول نفتالن که بین دو حلقه‌ی کربنی مشترک هستند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند. به گروهی از هیدروکربن‌ها که در ساختار آن‌ها یک پیوند سه‌گانه‌ی کربن-کربن($C \equiv C$) وجود دارد، آلکین گفته می‌شود. در مولکول ۲-بوتین(سومین عضو خانواده آلکین‌ها با فرمول مولکولی C_4H_6) نیز دو اتم کربن قرار گرفته در دو سمت پیوند $C \equiv C$ به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند. توجه داریم که عدد اکسایش اتم کربنی از یک هیدروکربن که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نباشد، برابر با صفر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سوخت هواپیما طی پالایش نفت خام در برج‌های تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود. این سوخت به طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود. نفت سفید، شامل آلکان‌هایی می‌شود که در ساختار آن‌ها ۱۰ الی ۱۵ عدد اتم کربن وجود دارد، پس می‌توان گفت این ماده از نفت کوره فرارتر است. توجه داریم که در برج تقطیر، دما با حرکت از سمت پایین به بالا کاهش پیدا می‌کند. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرّارتر(موادی که نقطه‌ی جوش پایین‌تری دارند) از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند و در نقاط بالاتری از برج، میعان شده و خارج می‌شوند.

۲) آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول هستند. این ویژگی سبب می‌شود تا بتوان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. به طوری که قرار دادن فلزها در آلکان های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند. توجه داریم که از این ویژگی فقط مخصوص به آلکان‌های مایع است؛ در حالی که متان، اتان، پروپان و بوتان، در دمای معمولی به حالت گاز بوده و از آن‌ها نمی‌توان برای محافظت از فلزات استفاده کرد.

۳) فرمول مولکولی ۲،۱-دی‌فلوئورواتان، به صورت $C_2H_4F_2$ بوده و ساختار این ماده به صورت مقابل است:



چون در ساختار این مولکول هیچ اتم H متصل به اتم فلوئوری وجود ندارد، بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود. توجه داریم که این ماده از واکنش میان اتن با گاز فلوئور تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۹۷- مقدار ۴ مول گاز دی‌نیتروژن مونوکسید بر اساس معادله زیر در یک ظرف ۵ لیتری با حجم ثابت، شروع به تجزیه شدن می‌کند. اگر پس از گذشتن مدتی از ابتدای کار، فشار گازهای درون مخزن ۱/۲ برابر شود، در طول این بازه‌ی زمانی چند کیلوژول انرژی آزاد شده و غلظت نهایی گاز اکسیژن در ظرف برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟

$$2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)\ ,\Delta H = -92\ kJ$$

۱) ۱۴۷/۲ – ۰/۳۲ ۲) ۱۴۷/۲ – ۰/۱۶ ۳) ۷۳/۶ – ۰/۳۲ ۴) ۷۳/۶ – ۰/۱۶

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط – مساله - ۱۱۰۲)

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش انجام شده به صورت $2N_2O \rightarrow 2N_2 + O_2$ است. از آنجا که حجم محتویات موجود در ظرف ثابت است، پس افزایش فشار گازهای موجود در آن به معنای افزایش تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف است. با توجه به اطلاعات موجود در صورت سوال، فشار محتویات درون ظرف ۱/۲ برابر شده است. با توجه به قانون گازها، شمار مول‌های گازی موجود در ظرف را بدست می‌آوریم.

$$n \propto P \Longrightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{P_1}{P_2} \Longrightarrow \frac{4\ mol}{n_2} = \frac{P_1}{1/2\ P_1} \Longrightarrow n_2 = 4/8 \text{ مول}$$

حالا که مقدار مول‌های گازی موجود در ظرف را داریم، شمار مول‌های ثانویه هر ماده را بدست می‌آوریم.

	N_2O	N_2	O_2	مجموع
مول اولیه	٤	۰	۰	٤
مول ثانویه	$٤ - 2x$	$2x$	x	$٤ + x$

$$4 + x = 4/8 \text{ مول} \Longrightarrow x = 0/8\ mol$$

با توجه به مقدار x، شمار مول‌های هرگاز را بدست می‌آوریم.

	N_2O	N_2	O_2	مجموع
مول اولیه	٤	۰	۰	٤
مول ثانویه	$٤ - 2x = 2/٤$	$2x = 1/٦$	$x = 0/8$	$٤ + x = ٤/8$

در مرحله‌ی بعد، با توجه به مقدار گاز دی‌نیتروژن مونوکسید مصرف شده، مقدار انرژی مبادله شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ kJ \text{ انرژی} = 1/6\ mol\ N_2O \times \frac{92\ kJ \text{ انرژی}}{2\ mol\ N_2O} = 73/6\ kJ$$

در قدم آخر، غلظت گاز اکسیژن تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$[O_2] = \frac{0/8\ mol\ O_2}{5\ L \text{ حجم}} = 0/16\ mol.L^{-1}$$

www.biomaze.ir

۲۹۸- ارزش سوختی نوعی اتر که در ساختار خود یک حلقه کربنی و یک پیوند $C=C$ دارد، برابر $43 kJ.g^{-1}$ است. اگر برای سوختن کامل ۰/۲۵ مول از این ماده به ۵ مول گاز اکسیژن نیاز باشد، در ساختار هر مولکول از این ترکیب مجموعا چند پیوند اشتراکی وجود داشته و آنتالپی سوختن آن برابر با چند کیلوژول بر مول می‌شود؟ ($H=1$: $g.mol^{-1}$ و $C=12$ و $O=16$)

۱) ۴۲ ، ۹۰۳۰- ۲) ۴۴ ، ۹۰۳۰- ۳) ۴۲ ، ۸۴۲۸- ۴) ۴۴ ، ۸۴۲۸-

پاسخ: گزینه ۱ (سخت – مساله - ۱۱۰۲)

ساختار گروه عاملی اتری به صورت مقابل است: R—O—R′

در ساختار ترکیبات دارای این گروه عاملی دو بخش هیدروکربنی(گروه‌های R و R') از دو طرف به یک اتم اکسیژن متصل شده‌اند. فرمول شیمیایی کلی اترهای سیرشده به صورت $C_nH_{2n+2}O$ است که در آن n معادل با تعداد اتم‌های کربن موجود در ترکیب خواهد بود. از طرفی، می‌دانیم که به ازای هر حلقه کربنی و یا هر پیوند دوگانه، ۲ اتم هیدروژن از یک ترکیب آلی حذف می‌شود و اتر مورد نظر نیز دارای یک حلقه کربنی و یک پیوند دوگانه است، پس می‌توان گفت فرمول مولکولی این ترکیب اتری به صورت $C_nH_{2n-2}O$ خواهد بود. این ترکیب بر اساس معادله زیر به طور کامل می‌سوزد.

$$C_nH_{2n-2}O + (\frac{3n-2}{2})O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$$

طبق داده‌های صورت سوال، برای سوزاندن ۰/۲۵ مول از این اتر ۵ مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود، پس برای سوزاندن هر مول از این ماده به ۲۰ مول گاز اکسیژن احتیاج داریم. از طرفی، ضریب اکسیژن در معادله واکنش بالا برابر $\frac{3n-2}{2}$ است. بر این اساس، مقدار n را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{3n-2}{2} = 20 \Longrightarrow 3n - 2 = 40 \Rightarrow 3n = 42 \Longrightarrow n = 14$$

با توجه به مقدار n، فرمول مولکولی اتر مورد نظر به صورت $C_{14}H_{26}O$ می‌شود، پس داریم:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های } C \times 4) + (\text{تعداد اتم‌های } O \times 2) + (\text{تعداد اتم‌های } H \times 1)}{2} = \frac{14 \times 4 + 2 \times 1 + 26 \times 1}{2} = 42$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

به مقدار انرژی تولید شده در واکنش سوختن ۱ گرم از یک ماده‌ی سوختنی، ارزش سوختی گفته می‌شود. به عنوان مثال، اگر به ازای سوختن کامل هر گرم گاز اتین ۵۰ کیلوژول انرژی تولید شود، ارزش سوختی این ماده معادل با ۵۰ کیلوژول بر گرم($kJ \cdot g^{-1}$) است. برای محاسبه‌ی ارزش سوختی یک نمونه‌ی ماده، از رابطه‌ی مقابل استفاده می‌شود:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\text{مقدار انرژی آزاد شده بر حسب کیلوژول}}{\text{جرم نمونه‌ی ماده بر حسب گرم}}$$

بین آنتالپی سوختن یک ماده و ارزش سوختی آن رابطه‌ی زیر برقرار است:

$$\text{ارزش سوختی}(kJ \cdot g^{-1}) = \frac{\left|\text{آنتالپی سوختن}(kJ \cdot mol^{-1})\right|}{\text{جرم مولی}(g \cdot mol^{-1})} \Longrightarrow ۴۳kJ.g^{-1} = \frac{\left|\Delta H\left(\text{سوختن}\right)\right|}{۲۱۰} \Longrightarrow \Delta H\left(\text{سوختن}\right) = -۹۰۳۰kJ$$

مقدار آنتالپی سوختن برای یک مول از ماده‌ی مورد نظر تعریف می‌شود؛ پس ضریب آن ماده در معادله‌ی سوختن باید برابر با ۱ باشد. بر این اساس، $\Delta H_{\text{سوختن}}$ مواد و ترکیب‌های مختلف در مقیاس $kJ.mol^{-1}$ بیان می‌شود. از آنجا که واکنش سوختن همواره یک فرایند گرماده است، مقدار آنتالپی سوختن همه‌ی مواد منفی خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۲۹۹- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ) شیر و فراورده‌های آن، منبعی برای تأمین کلسیم بوده و باعث پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان می‌شوند.

ب) همه فراورده‌های حاصل از فرایند اکسایش گلوکز در بدن، در حضور میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

پ) با دو برابر کردن جرم یک ماده، ظرفیت گرمایی ویژه آن نمونه از ماده برخلاف ظرفیت گرمایی آن، ثابت می‌ماند.

ت) واکنش سوخت و ساز بستنی در بدن انسان، همانند فرایند هم‌دما شدن شیر گرم با بدن، یک فرایند گرماده است.

ث) انرژی گرمایی نهفته شده در یک استخر آب با دمای ۲۰°C، بیشتر از انرژی گرمایی یک لیوان آب با دمای ۲۰°C است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ٤ (آسان – مفهومی و حفظی – ۱۱۰۲)

عبارت‌های (آ)، (پ)، (ت) و (ث) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و کلسیم مورد نیاز بدن انسان هستند. کلسیم موجود در شیر برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان کاربرد دارد.

غذا معجونی از مواد شیمیایی بوده و محتوی ذره‌های گوناگون است. بخش عمده‌ی اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن ما، از غذایی که می‌خوریم تأمین می‌شود. نقش‌های عمده‌ی غذا در بدن ما به شرح زیر هستند:
۱- تامین انرژی مورد نیاز برای حرکت ماهیچه‌های بدن
۲- تامین انرژی مورد نیاز برای ارسال پیام های عصبی، جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیواره‌ی یاخته‌ها
۳- تامین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه‌ها و آنزیم‌ها
۴- تنظیم و کنترل دمای بدن به کمک انجام شدن واکنش‌های شیمیایی
توجه داریم که بدن ما برای انجام تمام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی گوناگون به ماده و انرژی نیاز دارد، اما ارزش مواد غذایی مختلف در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان نیست. به عنوان مثال، گوشت قرمز و گوشت ماهی، افزون بر پروتئین‌ها، محتوی انواع ویتامین‌ها و مواد معدنی نیز هست.

ب) معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش سوختن کامل و یا اکسایش گلوکز به صورت $C_۶H_{۱۲}O_۶(s) + ۶O_۲(g) \rightarrow ۶CO_۲(g) + ۶H_۲O(l) + Q$ است. مولکول‌های کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش اکسایش گلوکز ناقطبی بوده و در حضور یک میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.

پ) گرمای ویژه‌ی هر ماده، عبارت است از گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از آن ماده به اندازه‌ی ۱ درجه‌ی سانتی گراد. با توجه به این تعریف، گرمای ویژه‌ی یک ماده به جرم آن نمونه از ماده وابسته نیست و با چند برابر کردن جرم آن ماده، گرمای ویژه‌ی آن تغییری نمی‌کند. این در حالی است که ظرفیت گرمایی یک نمونه از ماده به جرم آن بستگی دارد و با افزایش جرم یک ماده، ظرفیت گرمایی آن نیز افزایش پیدا می‌کند.

معیار مقایسه	گرمای ویژه (ظرفیت گرمایی ویژه)	ظرفیت گرمایی
وابستگی به نوع ماده	به نوع ماده وابسته است	به نوع ماده وابسته است
وابستگی به جرم ماده	به جرم ماده وابسته نیست	به جرم ماده وابسته است
واحد	$J.g^{-1}.K^{-1}$	$J.K^{-1}$

ت) واکنش‌های سوخت و ساز بستنی و سایر مواد غذایی در بدن و فرایند هم‌دما شدن شیر گرم با بدن، در دسته‌ی فرایندهای گرماده قرار دارند. طی این واکنش‌ها، گرما به محیط اطراف سامانه واکنش منتقل می‌شود.

ث) انرژی گرمایی هر نمونه ماده با جرم و دمای آن رابطه مستقیم دارد. چون جرم استخر آب بیشتر است، انرژی گرمایی یک استخر آب با دمای ۲۰°C، بیشتر از انرژی گرمایی یک لیوان آب با دمای ۲۰°C می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۳۰۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) با دادن گرما به گازهای موجود در یک بادکنک، فشار و میانگین انرژی جنبشی آن گازها افزایش می‌یابد.

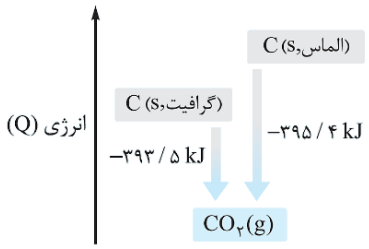
۲) با دادن انرژی برابر به جرم‌های مساوی از آب و روغن زیتون، دمای آب به مقدار کمتری افزایش خواهد یافت.

۳) گروه عاملی موجود در ساختار ترکیب آلی سازنده زردچوبه، در ساختار ترکیب آلی سازنده میخک نیز وجود دارد.

۴) برای تولید مقدار مشخص از انرژی در واکنش سوختن، جرم الماس مورد نیاز بیشتر از جرم گرافیت مورد نیاز خواهد بود.

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط – مفهومی - ۱۱۰۲)

به شکل‌های متفاوت مولکولی یا بلوری یک عنصر در حالت فیزیکی یکسان آلوتروپ یا دگرشکل گفته می‌شود. الماس و گرافیت، دو آلوتروپ متفاوت از کربن هستند. این دو ماده به طور خالص از اتصال اتم‌های کربن به یکدیگر تشکیل شده‌اند. نمودار زیر، روند سوختن الماس و گرافیت را نشان می‌دهد:



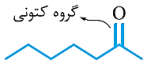
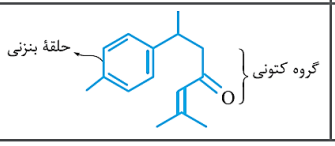
با توجه به داده‌های موجود در این نمودار، سطح انرژی الماس بالاتر از سطح انرژی گرافیت است؛ پس یک نمونه از الماس در مقایسه با یک نمونه از گرافیت ناپایدارتر است. با توجه به بالاتر بودن سطح انرژی الماس و منفی‌تر بودن تغییر آنتالپی واکنش سوختن این ماده، می‌توان گفت برای تولید مقدار مشخص از انرژی در واکنش سوختن، جرم الماس مورد نیاز کمتر از جرم گرافیت مورد نیاز خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با دادن گرما(Q) به گازهای موجود در یک بادکنک، دما و میانگین انرژی جنبشی گازهای موجود در آن بادکنک افزایش می‌یابد. بر اساس قانون گازها، با افزایش دمای گازهای موجود در بادکنک، فشار و حجم این گازها نیز افزایش پیدا می‌کند.

۲) ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده، معادل با مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از آن ماده به اندازه‌ی یک درجه‌ی سانتی گراد است. مقدار گرمای ویژه‌ی مواد مختلف را با نماد c نشان می‌دهند. چون گرمای ویژه‌ی آب بیشتر از روغن زیتون است، در صورت دادن مقدار انرژی برابر به جرم‌های مساوی از آب و روغن زیتون، دمای آب به مقدار کمتری افزایش می‌یابد.

۳) در ساختار گروه عاملی کتونی، یک اتم اکسیژن توسط یک پیوند دوگانه به یک اتم کربن متصل شده است. این اتم کربن نیز از دو طرف به دو زنجیره‌ی هیدروکربنی(گروه‌های R و R') متصل شده است. میخک و زردچوبه از جمله خوراکی‌هایی هستند که در آن‌ها ترکیبات کتونی وجود دارد. جدول زیر، این ترکیبات آلی را نشان می‌دهد:

نام خوراکی	نام ترکیب	ساختار	فرمول مولکولی	تعداد پیوند اشتراکی
میخک	۲-هپتانون		$C_7H_{14}O$	۲۲
زردچوبه			$C_{15}H_{20}O$	۴۱

گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی در یک گروه کلی به اسم گروه عاملی کربونیل قرار می‌گیرند. فرمول شیمیایی کلی کتون‌های سیرشده به صورت $C_nH_{2n}O$ است که در آن n معادل با تعداد اتم‌های کربن موجود در ترکیب خواهد بود. چون فرمول مولکولی کلی کتون‌ها و آلدهیدهای سیرشده مشابه به هم و معادل با $C_nH_{2n}O$ است، این ترکیب‌ها به شرط داشتن تعداد اتم‌های کربن برابر، نسبت به یکدیگر ایزومر به شمار می‌روند. ساده‌ترین ترکیب کتونی، استون با فرمول مولکولی C_3H_6O است.

گروه آموزشی ماز

۳۰۱- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ) کلسترول، یک ترکیب الکلی است که مقدار اضافی آن در دیواره‌ی رگ‌ها رسوب کرده و می‌تواند با H_2 واکنش بدهد.

ب) اتانول، در مقایسه با هیدروکربنی که از آن برای جوش کاربیدی استفاده می‌شود، آنتالپی سوختن منفی‌تری دارد.

پ) چربی‌ها نسبت به کربوهیدرات‌ها ارزش سوختی کمتری داشته و بدن، آن‌ها را به مقدار بیشتری ذخیره می‌کند.

ت) کلسیم کلرید، نوعی ترکیب یونی دوتایی به شمار رفته و از آن برای ساختن بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود.

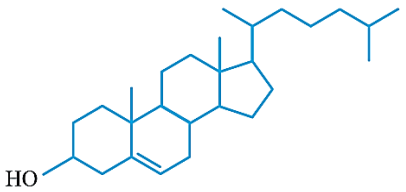
۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) آ و ت

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط – حفظی و مفهومی - ۱۱۰۲)

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) کلسترول، یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره‌ی رگ‌ها رسوب می‌کند. این فرایند، منجر به گرفتگی رگ‌ها شده و سکته قلبی را به دنبال دارد. ساختار کلسترول به صورت زیر است:



فرمول شیمیایی کلسترول به صورت $C_{۲۷}H_{۴۶}O$ بوده و در ساختار آن ۷۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها قرار دارد. این ترکیب آلی دارای ۴ حلقه‌ی کربنی و یک پیوند دوگانه در ساختار خود است؛ پس در دسته‌ی ترکیب‌های آلی سیرنشده قرار می‌گیرد. با توجه به گروه عاملی هیدروکسیل موجود در کلسترول، این ترکیب یک الکل سیرنشده محسوب می‌شود.

ب) مقایسه قدر مطلق آنتالپی سوختن آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها و الکل‌های هم‌کربن به صورت زیر است:

$$\text{آلکین} > \text{الکل} > \text{آلکن} > \text{آلکان} : |\text{آنتالپی سوختن}|$$

با توجه به توضیحات داده شده، آنتالپی سوختن یک الکل n کربنه منفی‌تر از یک آلکین n کربنه است. اتین($C_۲H_۲$)، هیدروکربنی است که از آن در فرایند جوش کاربیدی استفاده می‌شود. یک نمونه از اتانول، در مقایسه با اتین، آنتالپی سوختن منفی‌تری دارد.

پ) ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها مطابق با جدول زیر است:

ماده‌ی غذایی	کربوهیدرات‌ها	پروتئین‌ها	چربی‌ها
ارزش سوختی ($kJ \cdot g^{-۱}$)	۱۷	۱۷	۳۸

باتوجه به داده‌های موجود در این جدول، ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها با هم برابر بوده و مقدار آن کمتر از ارزش سوختی چربی‌ها است. میزان انرژی مورد نیاز بدن هر فرد به وزن، سن و میزان فعالیت‌های روزانه‌ی او بستگی دارد. با توجه به ارزش سوختی بالاتر چربی‌ها در مقایسه با سایر مواد غذایی، مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافتی از مواد غذایی عمدتا به شکل چربی درآمده و در بدن ذخیره می‌شود و چاقی را به دنبال دارد. البته از آنجا که فرایند گوارش و جذب کربوهیدرات‌ها در مقایسه با پروتئین‌ها و چربی‌ها با سرعت بسیار بیشتری انجام می‌شود، اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، باید مواد غذایی را به آن فرد بدهیم که درصد بالایی از کربوهیدرات‌ها را در خود داشته باشند.

ت) کلسیم کلرید، از جمله ترکیب یونی دوتایی است. از این ترکیب یونی برای ساختن بسته‌های گرمازا استفاده می‌شود.

کلسیم کلرید بر اساس معادله مقابل در آب حل می‌شود:

$$CaCl_۲(s) \xrightarrow{\text{انحلال در آب}} Ca^{۲+}(aq) + ۲Cl^-(aq) \;.\; \Delta H = -۸۳\ kJ \cdot mol^{-۱}$$

همانطور که مشخص است، این ترکیب طی یک فرایند گرماده در آب حل می‌شود. به همین خاطر، از $CaCl_۲$ برای تولید بسته‌های گرمازا استفاده می‌شود.

آمونیوم نیترات نیز بر اساس معادله مقابل در آب حل می‌شود:

$$NH_۴NO_۳(s) \xrightarrow{\text{انحلال در آب}} NO_۳^-(aq) + NH_۴^+(aq) \;.\; \Delta H = +۲۶\ kJ \cdot mol^{-۱}$$

همانطور که مشخص است، این ترکیب یونی طی یک فرایند گرماگیر در آب حل می‌شود. از این ترکیب یونی برای تولید بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود.

www.biomaze.ir

۳۰۲- واکنش‌های مقابل را در نظر بگیرید:

$$I)\ O_۲(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(l) \quad , \quad \Delta H = -۵۷۲kJ$$
$$II)\ N_۲(g) + H_۲(g) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۲HNO_۳(aq) \quad , \quad \Delta H = -۳۴۸kJ$$
$$III)\ ۲N_۲O_۵(g) \rightarrow ۲N_۲(g) + ۵O_۲(g) \quad , \quad \Delta H = -۲۸kJ$$

با توجه به معادله این واکنش‌ها، اگر در واکنش $۲HNO_۳(aq) \rightarrow N_۲O_۵(g) + H_۲O(l)$ در طول مدت ۲۵۰ ثانیه ۱۵۲kJ انرژی مصرف شود، سرعت متوسط انجام شدن این واکنش برابر با چند مول بر دقیقه خواهد بود؟

۱) ۰/۷۲ ۲) ۰/۹۶ ۳) ۰/۴۸ ۴) ۱/۴۴

پاسخ: گزینه ۳ (آسان – مساله - ۱۱۰۲)

معادله واکنش هدف به صورت زیر است:

$$۲HNO_۳(aq) \rightarrow N_۲O_۵(g) + H_۲O(l) \quad , \quad \Delta H = ?\ kJ$$

برای بدست آوردن معادله این واکنش، رد هر یک از مواد موجود در آن را در واکنش‌های داده شده می‌گیریم. برای یکسان کردن موقعیت و ضریب آب، باید معادله واکنش (I) را در ۰/۵ ضرب کنیم. برای یکسان کردن موقعیت و ضریب N_2O_5، باید معادله واکنش (III) را در ۰/۵- ضرب کنیم و برای یکسان کردن موقعیت و ضریب HNO_3 نیز باید معادله واکنش (II) را در ۱- ضرب کنیم. بر این اساس، داریم:

$$\frac{1}{2}O_2(g) + H_2(g) \rightarrow H_2O(l) \quad , \quad \Delta H = -286kJ$$
$$2HNO_3(aq) \rightarrow N_2(g) + H_2(g) + 3O_2(g) \quad , \quad \Delta H = +348kJ$$
$$N_2(g) + \frac{5}{2}O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g) \quad , \quad \Delta H = +14kJ$$

برای محاسبه تغییر آنتالپی واکنش هدف، تغییر آنتالپی واکنش‌های بالا را با هم جمع می‌کنیم:

$$\Delta H \text{ واکنش هدف} = (-286) + (348) + (14) = 76\ kJ$$

در قدم بعد، با توجه به مقدار انرژی آزاد شده، مقدار آب تولید شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\ H_2O = 152\ kJ \text{ انرژی} \times \frac{1\ mol\ H_2O}{76\ kJ \text{ انرژی}} = 2\ mol$$

سرعت متوسط یک واکنش برابر با سرعت واکنش‌دهنده یا فراورده‌ای از آن واکنش است که ضریبش در معادله‌ی موازنه شده برابر با ۱ باشد. ضریب آب نیز در معادله مورد نظر برابر با ۱ است. بر این اساس، داریم:

$$\bar{R}_{H_2O} = \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n(H_2O)}{\text{ضریب} \times \Delta t} = \frac{2\ mol\ H_2O}{1 \times (250s \times \frac{1\ min}{60\ s})} = 0/48\ mol.min^{-1}$$

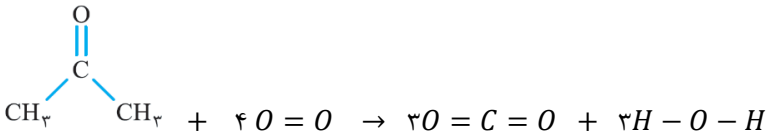
گروه آموزشی ماز

۳۰۳- **با انرژی حاصل از سوختن ۰/۰۲ مول بخار استون در حضور اکسیژن کافی، دمای چند گرم آب خالص را می‌توان به اندازه ۴۰ درجه سانتی‌گراد افزایش داد؟ (آنتالپی پیوند $C=O$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $C=O$، $C-C$، $C-H$ و $O-H$ به ترتیب برابر با ۴۹۵، ۸۰۰، ۳۳۸، ۴۱۵ و ۴۷۱ کیلوژول بر مول بوده و گرمای ویژه آب برابر با $4/2 J.g^{-1}.°C^{-1}$ است)**

۱) ۱۲۵ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۲۰۰

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

استون، ساده‌ترین ترکیب کتونی بوده و با توجه به گشتاور دوقطبی بالای آن، به هر نسبتی در آب حل می‌شود. ابتدا معادلهٔ سوختن کامل استون را با رسم ساختار لوویس مواد می‌نویسیم:



با توجه به معادله واکنش، تغییر آنتالپی آن را محاسبه می‌کنیم. مقدار ΔH واکنش از رابطهٔ زیر بدست می‌آید:

$$\Delta H_{(\text{واکنش})} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$$
$$= [6\Delta H(C-H) + 2\Delta H(C-C) + \Delta H(C=O) + 4\Delta H(O=O)] - [6\Delta H(C=O) + 6\Delta H(O-H)]$$
$$= [(6 \times 415) + (2 \times 358) + (1 \times 800) + (4 \times 495)] - [(6 \times 800) + (6 \times 471)]$$
$$= [2490 + 696 + 800 + 1980] - [4800 + 2778] = -1680\ kJ$$

در قدم بعد، جرمی از آب که دمای آن افزایش پیدا می‌کند را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,kJ \text{ انرژی} = 0/02\ mol\ C_3H_6O \times \frac{1680\ kJ \text{ انرژی}}{1\ mol\ C_3H_6O} = 33/6\ kJ$$
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 33/6 \times 1000 = m \times 4/2 \times 40 \Rightarrow m = 200\ g$$

www.biomaze.ir

۳۰۴- **همه عبارت‌های داده شده درست هستند، بجز .....** .

۱) آهن، ششمین فلز واسطه جدول دوره‌ای بوده و پاشیدن و پخش کردن گرد آن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.
۲) سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد مختلف را می‌توان همواره با اندازه‌گیری کمیت‌هایی مانند جرم و فشار تعیین کرد.
۳) یک تیغه روی، نسبت به مقداری از پودر این عنصر، رنگ محلول مس(II) سولفات را با سرعت کمتری از بین می‌برد.
۴) با افزودن مقداری محلول پتاسیم یدید به آب‌اکسیژنه، شیب نمودار غلظت-زمان برای H_2O_2 تندتر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مفهومی - ۱۱۰۲)

تنها سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد گازی شرکت‌کننده در یک واکنش را با اندازه‌گیری فشار می‌توان تعیین کرد. در طرف مقابل اندازه‌گیری جرم را می‌توان برای تعیین سرعت هر حالتی از مواد به کار گرفت. از تغییر غلظت نیز برای بررسی روند تولید و یا مصرف مواد گازی و محلول استفاده می‌شود.

بررسی سایر عبارت‌ها:

۱) شعلهٔ آتش، گرد آهن موجود درکپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گردِ آهن بر روی شعله، با افزایش سطح تماس میان مواد واکنش‌دهنده، سبب سوختن آن می‌شود.

زمان انجام واکنش‌ها به عوامل مختلفی مثل دما، غلظت، نوع مواد واکنش‌دهنده، کاتالیزگر و سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها وابسته است؛ به گونه‌ای که برای کاهش یا افزایش سرعت انجام واکنش‌ها می‌توان این عوامل را تغییر داد. با افزایش سطح تماس میان واکنش‌دهنده‌های شرکت‌کننده در یک فرایند، تعداد برخوردهای میان ذرات سازنده‌ی این مواد افزایش یافته و واکنش مورد نظر نیز با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

۳) با افزایش سطح تماس مواد، سرعت انجام شدن واکنش‌های شیمیایی افزایش پیدا می‌کند. چون پودر روی در مقایسه با تیغه روی سطح تماس بیشتری با محلول مورد نظر دارد، پس می‌توان گفت تیغه‌ای از فلز روی، در مقایسه با مقداری از پودر این عنصر، رنگ محلولی از مس(II) سولفات را با سرعت کمتری از بین می‌برد.

۴) محلول پتاسیم یدید، کاتالیزگر واکنش تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید(آب اکسیژنه) است. با افزودن چند قطره از این محلول به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تجزیه‌ی این ماده بر اساس واکنش $۲H_۲O_۲(aq) \rightarrow ۲H_۲O(l) + O_۲(g)$ با سرعت بیشتری انجام شده و گاز اکسیژن نیز با سرعت بیشتری آزاد می‌شود. با افزایش سرعت تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید، شیب نمودار مول-زمان این ماده نیز افزایش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۳۰۵- **محلولی از مالتوز در آب با جرم ۲۵۰ گرم و درصد جرمی ۶/۸۴٪ در اختیار داریم. اگر نیمی از مالتوز موجود در این محلول در طول مدت زمان ۲۰ ثانیه تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گلوکز در طول این بازه زمانی برابر با چند $g.min^{-1}$ می‌شود؟**

$C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}(aq) + H_۲O(l) \rightarrow ۲C_۶H_{۱۲}O_۶(aq)$ $(O = ۱۶ \text{ و } C = ۱۲ \text{ و } H = ۱ : g.mol^{-1})$

۱) ۵۴ ۲) ۲۷ ۳) ۱۳/۵ ۴) ۴۰/۵

پاسخ: گزینه ۲ (آسان – مساله - ۱۱۰۲)

قند موجود در جوانه گندم، مالتوز بوده و فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}$ است. معادله‌ی واکنش شکستن مالتوز به صورت زیر است:

$$C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}(aq) + H_۲O(l) \rightarrow ۲C_۶H_{۱۲}O_۶(aq)$$

نیمی از مالتوز موجود در محلول مصرف شده است. بر این اساس، جرم مالتوز مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ g\ C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}\text{ مصرف شده} = ۲۵۰\ g\text{ محلول} \times \frac{۶/۸۴\ g\ C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}}{۱۰۰\ g\text{ محلول}} \times \frac{۱\ g\ C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}\text{ مصرف شده}}{۲\ g\ C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}} = ۸/۵۵\ g$$

در قدم بعد، جرم گلوکز تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶ = ۸/۵۵\ g\ C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱} \times \frac{۱\ mol\ C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}}{۳۴۲\ g\ C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}} \times \frac{۲\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱\ mol\ C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}} \times \frac{۱۸۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶} = ۹\ g$$

در قدم آخر، سرعت متوسط تولید گلوکز را محاسبه می‌کنیم.

$$\bar{R}_{C_۶H_{۱۲}O_۶} = \frac{\text{تغییر جرم } C_۶H_{۱۲}O_۶}{\Delta t} = \frac{۹\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۲۰\ s \times \frac{۱\ min}{۶۰\ s}} = ۲۷\ g.min^{-۱}$$

www.biomaze.ir

۳۰۶- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) محیط سرد، خشک و تاریک، برای نگهداری مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب هستند.

۲) رادیکال‌ها سطح انرژی بسیار بالایی داشته و گازهای $NO_۲$، CO و NO نمونه‌هایی از آن‌ها به شمار می‌روند.

۳) در واکنش انفجار، از مقدار کمی مادهٔ منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

۴) منابعی که برای تولید غذا از آغاز کار تا سر سفره مصرف می‌شوند، جزو ردپاهای پنهان ایجاد شده در صنایع غذایی هستند.

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط – مفهومی و حفظی - ۱۱۰۲)

منابعی که برای تولید غذا از آغاز کار تا سر سفره مصرف می‌شوند مثل مدیریت منابع، نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فراوری، ابزار و دستگاه های مورد نیاز، بسته بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی و زمین های بایر، جزو ردپاهای پنهان ایجاد شده در صنایع غذایی هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

۱) تجربه نشان می دهد که محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است. نگهداری اغلب مواد غذایی در سردخانه‌ها تأییدی بر این تجربه است. در واقع عوامل محیطی مانند رطوبت، اکسیژن، نور و دما در چگونگی و زمان نگهداری غذا مؤثرند. در محیط مرطوب، میکروب‌ها شروع به رشد و تکثیر نموده تا جایی که مادهٔ غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می‌شود، اما در محیط خشک امکان رشد این جانداران ذره بینی وجود ندارد. از این رو می توان خشکبار را آسان تر و به مدت طولانی تری در این محیط نگهداری کرد.

۲) رادیکال، گونه‌ی فعال و ناپایداری است که برخی از اتم‌های موجود در ساختار آن الکترون جفت نشده دارند. در واقع، رادیکال‌ها محتوی اتم‌هایی هستند که از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند. به عنوان مثال، به ساختار مولکول‌های نیتروژن مونوکسید(NO) و نیتروژن دی‌اکسید(NO_2) دقت کنید:

نیتروژن دی‌اکسید: $:\ddot{O}-\dot{N}=O:$ نیتروژن مونوکسید: $:\dot{N}\equiv O:$

همانطور که مشخص است، اتم‌های نیتروژن موجود در این ترکیب‌ها دارای یک الکترون جفت نشده هستند؛ پس این ترکیب‌ها رادیکال محسوب می‌شوند. در نقطه‌ی مقابل، در ساختار گاز کربن مونوکسید الکترون جفت نشده وجود ندارد؛ پس این ماده یک رادیکال نیست. ساختار این گاز به صورت زیر است:

$$:C\equiv O:$$

با توجه به حضور یک یا چند الکترون جفت نشده در ساختار رادیکال‌ها، این گونه‌های شیمیایی واکنش‌پذیری بسیار بالایی دارند. در بدن ما نیز به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می آیند که اگر تاثیر آن‌ها خنثی نشود، می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند.

۳) انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی مادهٔ منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

انفجار، یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی مادهٔ منفجره به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود. واکنش بین محلول‌های نقره‌نیترات و سدیم‌کلرید که معادله‌ی آن به صورت $AgNO_3(aq)+NaCl(aq)\rightarrow AgCl(s)+NaNO_3(aq)$ می‌باشد نیز نمونه‌ی دیگری از واکنش‌های شیمیایی است که با سرعت بالایی انجام می‌شود.

واکنش بین محلول‌ها > انفجار : سرعت

در نقطه مقابل، اشیا آهنی در هوای مرطوب با سرعت بسیار کمی با اکسیژن موجود در هوا واکنش داده و زنگ می‌زنند. زنگار تولید شده ترد و شکننده بوده و پس از مدتی فرو می‌ریزد. کتاب‌های قدیمی نیز در گذر زمان زرد و پوسیده می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت که واکنش تجزیهٔ سلولز سازنده‌ی کاغذ نیز با سرعت بسیار کندی رخ می‌دهد.

تجزیه سلولز کاغذ < زنگ زدن اشیا آهنی : سرعت

گروه آموزشی ماز

۳۰۷- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) انسان‌ها، نخستین پوشش‌های مورد نیاز خود را با استفاده از بافت‌ها و اجزای گیاهان ساختند.

۲) سلولز در بافت‌های گیاهی یافت شده و واحدهای تکرارشونده آن، به کمک اتم C به یکدیگر متصل شده‌اند.

۳) مولکول‌های انسولین، از شمار بسیار زیادی اتم ساخته شده و این ماده، همانند پلی‌اتن، نوعی پلیمر به شمار می‌رود.

۴) پارچه آماده، طی فرایند بافندگی به لباس‌هایی تبدیل می‌شود که می‌توانند نشان از آداب و رسوم یک قوم داشته باشند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۱۰۳)

مولکول‌های انسولین، از شمار بسیار زیادی اتم ساخته شده‌اند و نوعی درشت مولکول به شمار می‌روند. چون در ساختار انسولین و پلی‌اتن، واحد تکرارشونده وجود دارد، این دو ماده پلیمر محسوب می‌شوند.

درشت مولکول‌ها با توجه به ساختار و نوع واحدهای سازنده‌ی آن‌ها، به دو گروه زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

✓ درشت مولکول‌های غیرپلیمر: در این گروه از درشت مولکول‌ها، تعداد بسیار زیادی از اتم‌ها بدون هیچ نظم و آرایش خاصی در کنار یکدیگر قرار گرفته و مولکول‌هایی با جرم مولی بسیار زیاد را پدید آورده است. به عنوان مثال، روغن زیتون در این گروه از مواد قرار می‌گیرد.

✓ پلیمرها: در گروه دوم درشت مولکول‌ها، اتم‌ها در قالب واحدهای مشابه و تکرارشونده در کنار یکدیگر قرار گرفته و مولکول‌هایی با جرم مولی بسیار زیاد را پدید آورده‌اند. به عنوان مثال، سلولز یک نوع پلیمر است چراکه در آن اتم‌های مختلف در قالب واحدهای تکرارشونده‌ی مشابه به گلوکز در کنار هم قرار گرفته و الیاف سلولزی را به وجود آورده‌اند. پلی‌اتن، نشاسته‌ی گندم و انسولین، از جمله سایر موادی هستند که در دسته‌ی پلیمرها قرار می‌گیرند.

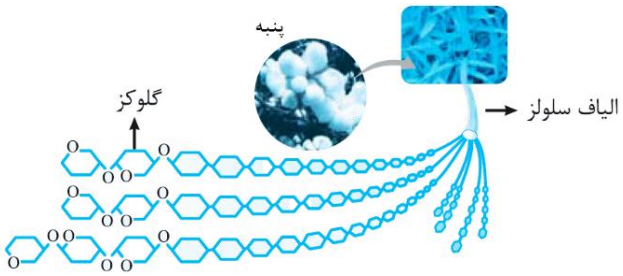
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انسان با بهره‌مندی از هوش و تجربه‌های برگرفته از طبیعت، توانست نخستین پوشش خود را از پشم، مو و پوست جانوران تهیه کند. او با گذشت زمان از بافت‌های گیاهی نیز برای پوشش خود استفاده کرد؛ بنابراین اولین پوشش‌های انسان به کمک بافت‌های جانوری ساخته شده است.

بافت‌های گیاهی ← بافت‌های جانوری مثل پشم، مو و پوست ← ترتیب پوشش‌های انسان

۲) تصویر زیر، ساختار میکروسکوپی پنبه و الیاف سلولزی سازنده‌ی آن را نشان می‌دهد:

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



با دقت در این تصویر، متوجه می‌شویم که مونومرهای گلوکز در ساختار این پلیمر، با استفاده از اتم‌های اکسیژن به یکدیگر متصل شده‌اند. آمارها نشان می‌دهد که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود. از پنبه افزون بر تولید پوشاک، در تولید رویهٔ مبل، پرده، تور ماهیگیری و گاز استریل نیز استفاده می‌شود.

۴) مراحل تولید لباس به صورت زیر است:

با توجه به تصویر بالا، پارچه آماده طی فرایند دوزندگی به لباس‌هایی تبدیل می‌شود که می‌توانند نشان از آداب و رسوم یک قوم داشته باشند.

خداوند جانوران مختلف را با پوشش هایی مانند پشم، پر، فلس آفریده است. انسان‌ها نیز با بهره‌مندی از هوش خود و تجربه‌های حاصل از طبیعت، توانستند نخستین پوشش‌های خود را با استفاده از پشم، مو و پوست جانوران تهیه کنند. با گذشت زمان، انسان‌ها از بافت‌های گیاهی نیز برای تهیه‌ی پوشش خود استفاده کردند. در گذر زمان و تشکیل جوامع بشری، پوشش انسان‌ها نیز پیشرفت کرد و علاوه بر تبدیل شدن به صنعتی به نام پوشاک، دچار تنوع و گوناگونی شد؛ به طوری که امروزه پوشاک به شرایط آب و هوایی، فرهنگ، آداب و رسوم و باورهای هر جامعه بستگی دارد.

www.biomaze.ir

۳۰۸- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

آ) در ساختار مونومر سازنده تفلون، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی ۲ برابر تعداد جفت الکترون‌های پیوندی خواهد بود.

ب) اگر گروه‌های متیل موجود در پلی‌پروپن را با اتم کلر جایگزین کنیم، پلیمر سازنده تهیه کیسه خون ایجاد می‌شود.

پ) از پلیمر تولید شده در واکنش پلیمری شدن مولکول‌های سیانواتن، برای تهیه نوعی از پتو استفاده می‌شود.

ت) با تغییر نسبت مولی کاتالیزگرها، می‌توان جرم مولی پلی‌اتن تولید شده در واکنش بسپارش را تغییر داد.

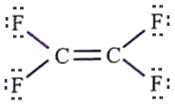
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ٤ (آسان – مفهومی - ۱۱۰۳)

همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

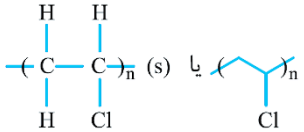
بررسی چهار عبارت:

آ) در ساختار مولکول ترافلوئورواتن، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. ساختار مولکول‌های سازنده‌ی این ماده به صورت مقابل است:

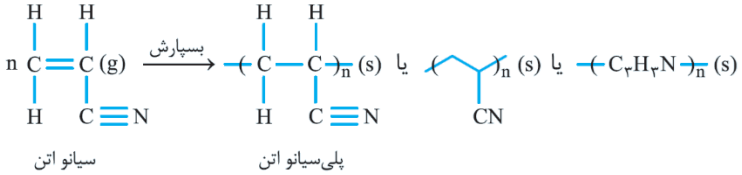


ترافلوئورواتن در دمای اتاق به حالت گاز است درحالی که تفلون در دما و شرایط اتاق به حالت جامد دیده می‌شود.

ب) اگر گروه‌های متیل موجود در پلی‌پروپن را با اتم کلر جایگزین کنیم، پلی‌وینیل کلرید بدست می‌آید. از این پلیمر، برای تهیه کیسه‌های خون استفاده می‌شود. ساختار مولکولی پلی‌وینیل کلرید به صورت زیر است:



پ) پلیمر حاصل از بسپارش مولکول‌های سیانواتن(C_3H_3N)، پلی‌سیانواتن نام دارد. از این پلیمر برای تهیه‌ی پتو استفاده می‌شود. واکنش تولید این ترکیب به صورت زیر است:



در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

همانطور که مشخص است، در ساختار این پلیمر به ازای هر واحد تکرارشونده یک پیوند $C \equiv N$ وجود دارد. سیانواتن مصرف شده در این واکنش در دمای اتاق به حالت گاز دیده می‌شود اما پلیمر تولید شده در آن در دمای اتاق به حالت جامد است.

ت) در واکنش تولید پلی‌اتن، از دو کاتالیزگر که یکی حاوی اتم‌های تیتانیم و دیگر حاوی اتم‌های آلومینیم است، استفاده می‌شود. با تغییر نسبت مولی این دو کاتالیزگر، می‌توان جرم مولی پلی‌اتن تولید شده در واکنش بسپارش را تغییر داد.

گروه آموزشی ماز

۳۰۹- **نمونه‌ای از استیرن، شامل $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۵}$ اتم کربن در ساختار خود می‌شود. اگر ۶۰٪ از مولکول‌های استیرن موجود در این نمونه در واکنش پلیمر شدن شرکت کنند، چند گرم پلیمر بدست آمده و برای سوزاندن کامل پلیمر تولید شده، به چند کیلوگرم گاز اکسیژن با خلوص ۸۰٪ نیاز داریم؟ ($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$: $g.mol^{-۱}$)**

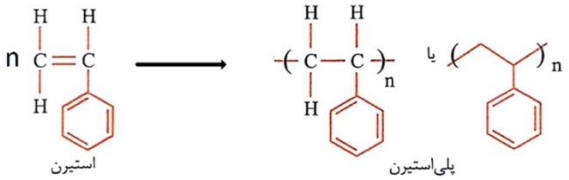
۱) ۳۱۲ – ۱/۲ ۲) ۵۲۰ - ۲ ۳) ۳۱۲ - ۲ ۴) ۵۲۰ – ۱/۲

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط – مساله - ۱۱۰۳)

در قدم اول، شمار مول‌های استیرن($C_۸H_۸$) موجود در نمونه اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\ C_۸H_۸ = ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۵}\ atom\ C \times \frac{۱\ mol\ C}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ atom\ C} \times \frac{۱\ mol\ C_۸H_۸}{۸\ mol\ C} = ۵\ mol$$

تصویر زیر، نمایی از واکنش بسپارش استیرن و تولید پلی‌استیرن را نشان می‌دهد:



معادله نوشتاری این واکنش را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$nC_۸H_۸ \rightarrow (C_۸H_۸)_n$$

طبق صورت سوال، عملا بازده واکنش انجام شده برابر با ۶۰٪ است. با توجه به معادله‌ی این واکنش و تعداد مول استیرن مصرف شده، جرم پلیمر تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\ (C_۸H_۸)_n = ۵\ mol\ C_۸H_۸ \times \frac{۱\ mol\ (C_۸H_۸)_n}{n\ mol\ C_۸H_۸} \times \frac{۱۰۴n\ g\ (C_۸H_۸)_n}{۱\ mol\ (C_۸H_۸)_n} \times \frac{\text{مقدار عملی}\ ۶۰\ g}{\text{مقدار نظری}\ ۱۰۰\ g} = ۳۱۲\ g$$

پلیمر تولید شده طی این فرایند بر اساس معادله زیر به طور کامل می‌سوزد:

$$(C_۸H_۸)_n + ۱۰nO_۲ \rightarrow ۸nCO_۲ + ۴nH_۲O$$

با توجه به معادله این واکنش، جرم اکسیژن مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\ O_۲\ \text{ناخالص} = ۳۱۲\ g\ (C_۸H_۸)_n \times \frac{۱\ mol\ (C_۸H_۸)_n}{۱۰۴n\ g\ (C_۸H_۸)_n} \times \frac{۱۰n\ mol\ O_۲}{۱\ mol\ (C_۸H_۸)_n} \times \frac{۳۲\ g\ O_۲}{۱\ mol\ O_۲} \times \frac{۱۰۰\ g\ O_۲\ \text{ناخالص}}{۸۰\ g\ O_۲} = ۱۲۰۰\ g$$

همانطور که مشخص است، جرم گاز اکسیژن مصرف شده برابر با ۱۲۰۰ گرم(معادل با ۱/۲ کیلوگرم) می‌شود.

www.biomaze.ir

۳۱۰- **کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟**

آ) نوعی از پلی‌اتن که استحکام بیشتری دارد، از مولکول‌های شاخه‌دار تشکیل شده و ظاهر آن کدر خواهد بود.

ب) ۱-پنتانول دارای ۱۲ اتم هیدروژن بوده و ویژگی آب‌گریزی آن، کمتر از ویژگی آب‌گریزی ۱-هگزانول است.

پ) یک نمونه از گاز تترافلوئورواتن، در مقایسه با یک نمونه گاز اتن، دمای جوش پایین‌تری خواهد داشت.

ت) اتیل اتانوات دارای ۸ اتم هیدروژن بوده و دمای جوش آن، کمتر از دمای جوش بوتانوئیک اسید است.

۱) آ و پ ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) ب و ت

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط – مفهومی - ۱۱۰۳)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

آ) پلی اتن یکی از مهم‌ترین پلیمرهای ساختگی است که سالانه میلیون‌ها تن از آن در شرکت‌های پتروشیمی تولید شده و از آن در ساخت وسایل گوناگون استفاده می‌شود. یافته‌های تجربی شیمی‌دان‌ها نشان می‌دهند که مولکول‌های اتن می‌توانند در شرایط گوناگون در واکنش پلیمری شدن شرکت کرده و پلی‌اتن‌هایی با ساختار و ویژگی‌های متفاوت را پدید بیاورند. در ساختار پلی‌اتن سنگین، واحدهای تکرارشونده‌ی موجود در ساختار پلیمر به صورت خطی در

کنار یکدیگر قرار گرفته و زنجیره‌های هیدروکربنی بدون شاخه را ایجاد می‌کنند. این پلیمر اصطلاحا به پلی‌اتن بدون‌شاخه نیز معروف است. با توجه به متراکم‌تر بودن پلی‌اتن سنگین در مقایسه با پلی‌اتن سبک، ظاهر پلی‌اتن سنگین کدر است درحالی که پلی‌اتن سبک ظاهر شفافی دارد.

ب) ویژگی آب‌گریزی(چربی‌دوستی) الکل‌ها، با شمار اتم‌های کربن آن‌ها رابطه مستقیم دارد. چون ۱-پنتانول در مقایسه با ۱-هگزانول تعداد اتم‌های کربن کمتری دارد، ویژگی آب‌گریزی یک نمونه از این ماده، کمتر از ویژگی آب‌گریزی یک نمونه از ۱-هگزانول است.

مولکول‌های سازنده‌ی برخی از ترکیب‌ها از جمله الکل‌ها، از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده است. در این گروه از مواد، بین بخش قطبی و ناقطبی رقابت ایجاد شده و رفتارهای کلی مولکول‌های سازنده به میزان قدرت هر بخش بستگی دارد. به عنوان مثال، ساختار کلی الکل‌ها را در نظر بگیرید:

بخش قطبی ⟵ گروه هیدروکسیل ⟵ R—ÖH ⟵ زنجیره‌ی هیدروکربنی ⟵ بخش ناقطبی

در این گروه از مولکول‌ها، اگر قدرت بخش قطبی نسبت به بخش ناقطبی بیشتر باشد(بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه کند)، مولکول در مجموع قطبی بوده و در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شود. در نقطه‌ی مقابل، اگر در این مولکول‌ها قدرت بخش ناقطبی نسبت به بخش قطبی بیشتر باشد(بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کند)، مولکول در مجموع ناقطبی بوده و در حلال‌های ناقطبی مثل بنزین و چربی حل می‌شود.

پ) تترافلوئورواتن(C_2F_4)، همانند اتن، از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده است؛ اما چون جرم مولی این ماده بیشتر از جرم مولی اتن است، می‌توان گفت یک نمونه از گاز تترافلوئورواتن، در مقایسه با یک نمونه گاز اتن، دمای جوش بالاتری خواهد داشت.

ت) ایجاد پیوندهای هیدروژنی باعث افزایش دمای جوش مواد می‌شود. اتیل اتانوات و بوتانوئیک اسید، ایزومر یکدیگر بوده و فرمول مولکولی آن‌ها به صورت $C_4H_8O_2$ است؛ اما چون اتیل اتانوات، برخلاف بوتانوئیک اسید توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارد، دمای جوش یک نمونه از این ماده، کمتر از دمای جوش یک نمونه از بوتانوئیک اسید است.

گروه آموزشی ماز

۳۱۱- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) ویتامین (ث) یک ترکیب محلول در آب بوده و در ساختار مولکولی آن گروه‌های عاملی الکلی و استری وجود دارند.

۲) با جایگزین کردن گروه‌های متیل ویتامین (کا) با گروه هیدروکسیل، انحلال‌پذیری این ماده در چربی کمتر می‌شود.

۳) در واکنش میان پروپانول با بوتانوئیک اسید، استری بدست می‌آید که در ساختار آن ۲۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.

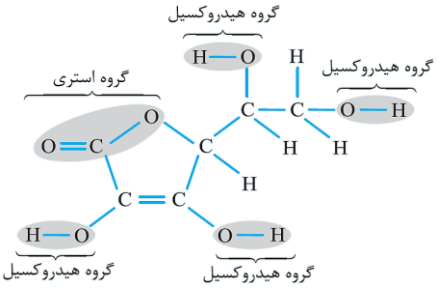
۴) شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول پنتیل بوتانوات، با شمار اتم‌های این عنصر در ۳-اتیل-۲-متیل هگزان برابر است.

پاسخ: گزینه ٤ (متوسط – مفهومی - ۱۱۰۳)

پنتیل بوتانوات، یک استر ۹ کربنه است. فرمول مولکولی پنتیل بوتانوات و ۳-اتیل-۲-متیل هگزان، به ترتیب به صورت $C_9H_{18}O_2$ و C_9H_{20} است. همانطور که مشخص است، این دو ماده دارای تعداد اتم هیدروژن برابری در ساختار خود نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تصویر زیر، ساختار مولکولی ویتامین (ث) را نشان می‌دهد.



همانطور که مشخص است، در این ترکیب شیمیایی ۴ گروه عاملی هیدروکسیل(الکلی) و یک گروه عاملی استری وجود دارد. فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_6H_8O_6$ است. از آنجا که بخش بزرگی از مولکول‌های ویتامین (ث) توسط بخش‌های ناقطبی تشکیل شده است، این مولکول محلول در آب بوده و می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۲) گروه عاملی هیدروکسیل($-OH$)، یک گروه عاملی آب‌دوست بوده و اضافه شدن آن به یک مولکول، موجب افزایش خاصیت آب‌دوستی و کاهش خاصیت چربی‌دوستی آن می‌شود. ویتامین (کا) یک ترکیب محلول در چربی است. با افزایش مقدار گشتاور دوقطبی این ترکیب، انحلال‌پذیری آن در چربی(نوعی حلال ناقطبی) کاهش پیدا می‌کند.

۳) استرها را می‌توان از واکنش میان الکل‌ها($R'-OH$) و کربوکسیلیک اسیدها($R-COOH$) بدست آورد. فرایند انجام شده به صورت زیر است:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + HO-R' \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R' + H_2O$$

کربوکسیلیک اسید — الکل — استر — آب

این واکنش، اصطلاحا استری شدن نام دارد. با توجه به معادله‌ی نشان داده شده، کاتالیزگر واکنش مورد نظر سولفوریک اسید(H_2SO_4) است. استرها طی یک واکنش برگشت‌پذیر تولید شده و در شرایط مناسب می‌توانند به اسید و الکل سازنده‌ی خود تجزیه شوند. به واکنش استرها با مولکول‌های آب که منجر به

تجزیه‌ی این مواد به الکل و اسید سازنده‌ی آن‌ها می‌شود، اصطلاحا واکنش آب‌کافت گفته می‌شود. معادله‌ی کلی تولید یک ترکیب استری از یک اسید با فرمول شیمیایی $C_xH_yO_2$ و یک الکل با فرمول شیمیایی C_wH_zO به صورت زیر است:

$$C_xH_yO_2 + C_wH_zO \rightarrow C_{x+w}H_{y+z-2}O_2 + H_2O$$

با توجه به توضیحات داده شده، معادله‌ی واکنش میان پروپانول(C_3H_8O) و بوتانوئیک اسید($C_4H_8O_2$) به صورت زیر است:

$$C_4H_8O_2 + C_3H_8O \rightarrow C_7H_{14}O_2 + H_2O$$

فرمول مولکولی استر تولید شده به صورت $C_7H_{14}O_2$ است. در رابطه با این ترکیب داریم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های C} \times 4) + (\text{تعداد اتم‌های O} \times 2) + (\text{تعداد اتم‌های H} \times 1)}{2} = \frac{28 + 4 + 14}{2} = 23$$

www.biomaze.ir

۳۱۲- **به مخلوطی از ۳ مول پنتانول و ۳ مول از کربوکسیلیک اسید موجود در سرکه، برای تهیهٔ نوعی استر گرما داده شده است. اگر در پایان واکنش ۴۰/۵g آب تولید شود، بازدهٔ درصدی واکنش چقدر بوده و جرم استر تولید شده تقریبا برابر با چند گرم می‌شود؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)**

۱) ۷۵ – ۲۹۲/۵ ۲) ۷۵ – ۲۸۰/۸ ۳) ۸۵ – ۲۹۲/۵ ۴) ۸۵ – ۲۸۰/۸

پاسخ: گزینه ۱ (آسان – مساله - ۱۱۰۳)

واکنش استری شده به صورت زیر انجام می‌شود:

$$CH_3COOH + C_5H_{11}OH \rightleftharpoons C_7H_{14}O_2 + H_2O$$

ابتدا مقدار نظری آب تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,g\,H_2O = 3mol\,CH_3COOH \times \frac{1mol\,H_2O}{1\,mol\,CH_3COOH} \times \frac{18g\,H_2O}{1mol\,H_2O} = 54g\,H_2O$$

بنابراین بازدهٔ درصدی واکنش برابر خواهد بود با:

$$\text{بازدهٔ درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{40/5}{54} \times 100 = 75\%$$

در نهایت جرم استر تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,g\,C_7H_{14}O_2 = 3mol\,CH_3COOH \times \frac{1mol\,C_7H_{14}O_2}{1mol\,CH_3COOH} \times \frac{130g\,C_7H_{14}O_2}{1mol\,C_7H_{14}O_2} \times \frac{\text{مقدار عملی } 75}{\text{مقدار نظری } 100} = 292/5\,g$$

گروه آموزشی ماز

۳۱۳- **فرمول شیمیایی پلیمر حاصل از بسپارش یک ماده به صورت $(C_5H_{10})_n$ نمایش داده می‌شود. مونومرهای سازنده‌ی این پلیمر در ساختار خود چند پیوند اشتراکی داشته و برای آن‌ها چند نوع ساختار متفاوت را می‌توان متصور شد؟**

۱) ۱۵ - ۴ ۲) ۱۵ - ۵ ۳) ۱۴ - ۴ ۴) ۱۴ - ۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مفهومی - ۱۱۰۳)

پلیمری که فرمول شیمیایی آن به صورت $(C_5H_{10})_n$ است، از مونومرهایی با فرمول شیمیایی C_5H_{10} ساخته شده است. توجه داریم که مونومرهای سازنده‌ی پلیمرهای افزایشی، باید در ساختار خود حداقل یک پیوند دوگانه‌ی $C = C$ داشته باشند. در واقع، مونومرهای سازنده‌ی پلیمری به فرمول شیمیایی $(C_5H_{10})_n$، مولکول‌هایی از خانواده‌ی آلکن‌ها با ۵ اتم کربن هستند. برای یافتن پاسخ، باید انواع ایزومرهای موجود برای آلکن‌های ۵ کربنه را رسم کنیم. انواع ایزومرهای پنتن به صورت زیر است:

۱) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ ۲) $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$

۳) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH=CH_2$ ۴) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}=CH-CH_3$ ۵) $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}-CH_2-CH_3$

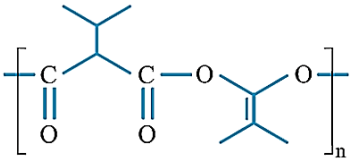
همانطور که مشخص است، پلیمری به فرمول $(C_5H_{10})_n$ را از هریک از مونومرهای فوق می‌توان تهیه کرد. در رابطه با شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ترکیبی با فرمول مولکولی C_5H_{10}، داریم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های C} \times 4) + (\text{تعداد اتم‌های H} \times 1)}{2} = \frac{20 + 10}{2} = 15$$

www.biomaze.ir

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۳۱۴- در واکنش تولید ترکیبی با ساختار مقابل، ۵ لیتر محلول ۰/۰۲ مولار از مونومری با خاصیت اسیدی مصرف شده است. در این فرایند، چند گرم دی‌الکل مصرف شده و جرم پلیمر تولید شده چند برابر جرم آب تولید شده است؟ ($g.mol^{-1}$: $H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$)



۱) ۸/۸ - ۱۱
۲) ۸/۸ - ۵/۵
۳) ۴/۴ - ۱۱
۴) ۴/۴ – ۵/۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط – مساله - ۱۱۰۳)

معادله‌ی واکنش تولید پلیمر مورد نظر به صورت زیر است:

$$n(C_۶H_{۱۰}O_۴) + n(C_۴H_۸O_۲) \rightarrow (C_{۱۰}H_{۱۴}O_۴)_n + ۲nH_۲O$$

با توجه به معادله‌ی این واکنش، به ازای تولید هر مولکول $(C_{۱۰}H_{۱۴}O_۴)_n$، مقدار $۲n$ مولکول آب تولید می‌شود، پس داریم:

$$\frac{\text{جرم پلیمر تولید شده}}{\text{جرم آب تولید شده}} = \frac{\text{جرم مولی پلیمر} \times \text{تعداد مول پلیمر}}{\text{جرم مولی آب} \times \text{تعداد مول آب}} = \frac{۱ \times \left(n \times (۱۲۰ + ۱۴ + ۶۴)\right)}{۲n \times ۱۸} = \text{برابر } ۵/۵$$

توجه داریم که در واکنش مورد نظر، به ازای مصرف $۲n$ مول مونومر(n مول دی‌اسید و n مول دی‌الکل)، $۲n$ مول آب تولید شده است. با توجه به داده‌های موجود در صورت سوال، در واکنش تولید پلیمر مورد نظر، ۵ لیتر محلول ۰/۰۲ مولار از مونومر $C_۴H_۸O_۴$(ترکیبی که خاصیت اسیدی داشته و در ساختار خود دارای ۲ گروه عاملی کربوکسیل است) مصرف شده است، پس مقدار دی‌الکل مصرف شده نیز برابر با است با:

$$?\,g\ C_۴H_۸O_۲ = ۵\ L \text{ محلول اسیدی} \times \frac{۰/۰۲\ mol\ C_۶H_{۱۰}O_۴}{۱\ L \text{ محلول اسیدی}} \times \frac{۱\ mol\ C_۴H_۸O_۲}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۰}O_۴} \times \frac{۸۸\ g\ C_۴H_۸O_۲}{۱\ mol\ C_۴H_۸O_۲} = ۸/۸\ g$$

گروه آموزشی ماز

۳۱۵- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) به مرور زمان، پیوندهای کربن-اکسیژن موجود در لباس‌های پلی‌آمیدی شکسته و این لباس‌ها می‌پوسند.
۲) در یک نمونه‌ی خالص از پلی‌استرها، بین مولکول‌های غول‌آسای پلیمری پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
۳) عناصر موجود در ساختار مولکول‌های متیل آمین، مشابه عناصر موجود در ساختار مولکول اوره هستند.
۴) نشاسته، نوعی پلی‌ساکارید بوده و مولکول‌های آن در محیط گرم و مرطوب، به آرامی تجزیه می‌شوند.

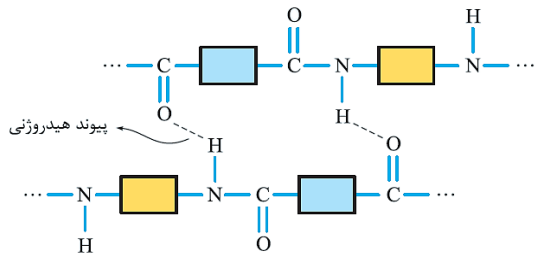
پاسخ: گزینه ٤ (متوسط – مفهومی - ۱۱۰۳)

شیمی‌دان‌ها با توجه به یافته‌های تجربی، دریافته‌اند که مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب، به آرامی به مونومرهای سازنده‌ی خود(گلوکز) تبدیل می‌شوند. گلوکز تولید شده در این فرایند، مزه‌ی شیرین ایجاد می‌کند. نشاسته هنگام گوارش(این فرایند از دهان آغاز می شود) به مولکول‌های گلوکز تبدیل می‌شود. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش‌های شیمیایی تبدیل آن است که به کمک انواع آنزیم‌ها تسریع می شود. گلوکز حاصل از تجزیه‌ی نشاسته، جذب شده و قند خون را تشکیل می‌دهد.

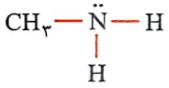
بررسی سایر عبارت‌ها:

۱) به مرور زمان، پیوندهای آمیدی(پیوندهای $C - N$ موجود در گروه عاملی آمیدی) موجود در لباس‌های پلی‌آمیدی شکسته شده و این لباس‌ها می‌پوسند. توجه داریم که در ساختار مولکولی پلی‌آمیدها اصلا پیوند $C - O$ یافت نمی‌شود.

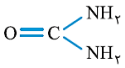
۲) چون در ساختار پلی‌استرها هیچ اتم هیدروژنی که به اتم اکسیژن متصل باشد وجود ندارد، در یک نمونه‌ی خالص از این مواد، بین مولکول‌های پلیمری پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود. در نقطه‌ی مقابل، در یک نمونه از پلی‌آمیدها، بین اتم‌های H موجود در گروه‌های عاملی آمیدی از یک رشته با اتم‌های O موجود در گروه‌های عاملی آمیدی از یک رشته‌ی مجاور، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. تصویر زیر، نمایی از پیوندهای هیدروژنی برقرار شده در پلی‌آمیدها را نشان می‌دهد:



۳) متیل آمین با فرمول شیمیایی $CH_۳NH_۲$، ساده‌ترین عضو خانواده‌ی آمین‌ها است که از جایگزین شدن یکی از اتم‌های H آمونیاک با گروه $-CH_۳$ بدست می‌آید. این ترکیب به همراه برخی از آمین‌های دیگر، بوی ماهی را ایجاد می‌کند. ساختار مولکول‌های متیل آمین به صورت زیر است:



اطلاعات مربوط به مولکول‌های اوره نیز به صورت زیر است:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
اوره	$CO(NH_2)_2$		مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

www.biomaze.ir

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مازی‌های عزیز؛ سلام :)

یه تغییر کوچیک تو تاریخ برگزاری مرحله بعدی آزمون‌تون ایجاد شده.

آزمون ۱۹ و ۲۰ بهمن ماه در روزهای چهارشنبه و پنج‌شنبه ۲۰ و ۲۱ بهمن برگزار میشه.

این مرحله از آزمون از ساعت ۸ صبح چهارشنبه تا ساعت ۱۴ بعد از ظهر پنجشنبه به روال گذشته ادامه دارد.