



کد کنترل

221

A

دوشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۰۶



آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۴

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سوالات 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.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیر قانونی از دفترچه‌های سوالات ممنوع است. این دفترچه‌ها تنها برای استفاده از سوالات طراحی شده و به هیچ وجه قابل کپی نیست. هر گونه کپی‌برداری از این دفترچه‌ها، به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیر قانونی از دفترچه‌های سوالات ممنوع است. این دفترچه‌ها تنها برای استفاده از سوالات طراحی شده و به هیچ وجه قابل کپی نیست.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- ۱- کدام مورد یا موارد، غشای واکوئول غذایی در پارامسی را از غشای یاخته‌ای درشت‌خوار متمایز می‌کند؟
 الف: در سطح خارجی غشای یاخته‌ای درشت‌خوار، انواعی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های پروتئینی متصل‌اند.
 ب: شبکه‌ای از لوله‌های گسترده‌شده در سیتوپلاسم، بخش عمده غشای واکوئول پارامسی را ساخته‌اند.
 ج: نوعی لیپید فاقد اسید چرب، در غشای یاخته‌ای درشت‌خوار وجود دارد.
 د: غشای واکوئول پارامسی می‌تواند به نوعی غشای دیگر متصل شود.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 (۲) «الف» و «ج»
 (۳) «ب» و «د»
 (۴) «د»
- ۲- در فردی جوان، به هنگام عدم استفاده از عینک، امکان به هم رسیدن پرتوهای نور اجسام دور در محلی جلوتر از محل تجمع گیرنده‌های نوری وجود دارد. کدام عبارت، در ارتباط با این فرد به‌طور حتم درست است؟
 (۱) برای مشاهده اجسام نزدیک با افزایش مصرف ATP در ماهیچه‌های جسم مژگانی از کشیدگی تارهای آویزی کاسته می‌شود.
 (۲) برای حل این مشکل از نوعی عینک که عدم یکنواختی قرنیه یا عدسی را برطرف کند، استفاده می‌شود.
 (۳) نسبت به یک فرد عادی، دارای حجم بیشتری از ماده ژله‌ای و شفاف در پشت عدسی خود است.
 (۴) نسبت به یک فرد عادی، قدرت بالاتری در همگرایی پرتوهای نور توسط عدسی خود دارد.
- ۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، جانوران بالغی که از خورده شدن گیاه تنباکو توسط نوزاد کرمی شکل حشرات ممانعت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟
 (۱) ضمن حمله به نوزاد کرمی شکل حشره، به‌صورت غیرمستقیم سبب مرگ آن‌ها می‌شود.
 (۲) با ایجاد تغییراتی در یاخته‌های برگ، سبب رها شدن مواد فراری از آن یاخته‌ها می‌شوند.
 (۳) ضمن انجام نوعی تقسیم غیرکاهشی قادر به تولید یاخته‌هایی ویژه جهت تولیدمثل جنسی هستند.
 (۴) با تغییر رفتار در اثر دریافت فرومون‌های ویژه، سبب افزایش سازگاری محیط نسبت به محیط اطراف خود می‌شوند.
- ۴- درخصوص یک دسته آوندی، کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
 «به‌طور معمول در یک دسته آوندی یاخته آوندی،»
 (۱) قطورترین - از طریق دیواره عرضی خود شیره خام را حمل می‌کند
 (۲) مرکزی‌ترین - یاخته‌ای دراز و دوکی‌شکل با لان‌های فراوان در دیواره خود است
 (۳) خارجی‌ترین - مستحکم‌ترین یاخته سامانه بافت زمینه‌ای بوده و در تولید پارچه استفاده می‌شود
 (۴) مستحکم‌ترین - با وجود از دست‌دادن هسته خود، زنده محسوب می‌شود و شیره پرورده را حمل می‌کند
- ۵- در ارتباط با مرحله‌ای از تقسیم یاخته‌های مریستمی گیاه گوجه‌فرنگی که به کمک ساختارهای ویژه‌ای، ریزکیسه‌های منشأ گرفته از دستگاه گلژی در میانه یاخته تجمع پیدا می‌کنند، کدام موارد درست است؟
 الف: بلافاصله پس از این مرحله، با فعالیت آنزیم‌های درون یاخته‌ای ساختاری در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی ایجاد می‌شود.
 ب: در این مرحله، بیشترین میزان فشردگی و بیشترین تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته قابل مشاهده است.
 ج: بلافاصله پیش از این مرحله، کروموزوم‌های فشرده شده در استوای یاخته سازماندهی می‌شوند.
 د: در این مرحله، فرورفتگی‌هایی در غشای یاخته در مجاورت تجمع ریزکیسه‌ها تشکیل می‌شود.
- (۱) «الف» و «ج»
 (۲) «ب»، «د»
 (۳) «الف»، «ب» و «ج»
 (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

- ۶- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با بیشترین گونه‌های گیاهی موجود در کره زمین درست است؟
- ۱) نوعی گیاه که پس از رشد زایشی در سال دوم از بین می‌رود، می‌تواند به کمک گروهی از یاخته‌های مریستمی به تشکیل پیراپوست بپردازد.
 - ۲) نوعی گیاه که در مدت یک سال یا کمتر به رشد و تولید گل می‌پردازد، می‌تواند حاوی کروموزوم‌های همتا در هر هسته از کیسه گرده خود باشد.
 - ۳) نوعی گیاه که غلظت‌های بالایی از آرسنیک را به صورت ایمن در خود نگه می‌دارد، می‌تواند توسط جانوران یا باد به پراکنش دانه‌های خود بپردازد.
 - ۴) نوعی گیاه که گرده‌افشانی آن به کمک باد انجام می‌شود، می‌تواند بدون حضور یاخته‌های هسته‌دار در اطراف آوندهای آبکش، به ترابری مواد بپردازد.

- ۷- در خصوص ساختاری از مغز که در ارتباط با قشر مخ قرار داشته و در بروز احساساتی از جمله خشم و لذت نقش ایفا می‌کند، کدام عبارت درست است؟
- ۱) قطورترین بخش آن در سطح پایین‌تری از مرکز تنظیم گرسنگی قرار گرفته است.
 - ۲) بخش‌هایی از آن در قسمت‌های جلویی مغز به دریافت و پردازش پیام‌های بویایی می‌پردازد.
 - ۳) در اتصال مرکز پردازش اولیه پیام‌های حسی و مرکز تنظیم‌کننده دمای بدن به یکدیگر نقش دارد.
 - ۴) بخشی از آن که در تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد، در پایینی‌ترین قسمت این ساختار قرار دارد.

۸- در ارتباط با ساختار بدن یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) میزان تجمع گره‌های لنفی در کشاله ران در مقایسه با کف دست، بیشتر است.
- ۲) تنها مجرا حاوی لنف که از پشت قلب عبور می‌کند، مجرای لنفی دارای قطر بیشتر است.
- ۳) سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای راست و چپ، تقریباً در محل قوس سرخرگ آئورت به هم می‌پیوندند.
- ۴) لنف خارج‌شده از اندام لنفی مرتبط با لوله گوارش، به مجرای لنفی سمت مخالف خود می‌ریزد.

۹- با توجه به ساختار بافتی و عملکرد قسمت‌های مختلف بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در دیواره دوازدهه برخلاف دیواره معده، فقط بعضی از یاخته‌های سازنده موسین درون غده قرار دارند.
- ۲) در پرز روده همانند چین حلقوی روده، فقط بعضی از لایه‌های دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند.
- ۳) در غده معده همانند بخش برون‌ریز لوزالمعده، فقط بعضی از یاخته‌های ترشحی قادر به ترشح بیکربنات هستند.
- ۴) در لوله پیچ‌خورده نزدیک همانند پرز روده، می‌توان هسته یاخته‌های پوششی ریزپرزار را با فاصله از ریزپرر مشاهده کرد.

۱۰- در خصوص جاننداری که در محلی به جز کلیه‌های خود می‌تواند بر میزان غلظت ادرار بیفزاید، کدام موارد درست‌اند؟

- الف: می‌تواند همراه با برخی از جانوران دارای قلب دو حفره‌ای، عضوی از یک گونه باشد.
- ب: در هنگام پر شدن شش‌های جانور از هوا با فشار مثبت، منفذ ورود هوا به بینی باز می‌باشد.
- ج: دارای دستگاه گردش موادی است که نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف می‌کند.
- د: برخلاف هر جانور دارای قلب چهار حفره‌ای، مقداری از خون تیره و روشن در قلب آن مخلوط می‌گردد.
- ۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «د» ۳) «ج» و «د» ۴) «الف» و «ج»

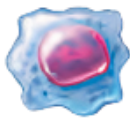
۱۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«شکل در یک انسان سالم و بالغ،»

- ۱) (ب) - تنها محل تولید یاخته‌های خونی دارای غشای فرورفته از دو طرف است
- ۲) (الف) - از یاخته‌هایی منشأ می‌گیرند که حاصل تقسیم یاخته بنیادی هستند
- ۳) (الف) - می‌توانند در شرایطی، نوعی پروتئین آنزیمی را از یاخته خارج کنند
- ۴) (ب) - در هسته خود، دارای ماده ژنتیکی یکسانی با شکل (الف) است



(الف)



(ب)

۱۲- با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در مرحله دستگاه گوارش، میزان می تواند یابد.»

- ۱) فعالیت شدید - حرکت قطعه قطعه کننده در معده - افزایش
- ۲) خاموشی نسبی - ورود صفرا به ابتدای روده باریک - افزایش
- ۳) فعالیت شدید - فعالیت مرکز تنفس در بصل النخاع - کاهش
- ۴) خاموشی نسبی - انقباض بنداره موجود در انتهای معده - کاهش

۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با فرض آن که فردی پس از گذشت چهار هفته از مواجه شدن با نوعی عامل بیگانه برای اولین بار، مجدداً آلوده به همان عامل بیگانه شده باشد، کدام مورد در ارتباط با فعالیت دستگاه ایمنی این فرد درست است؟

- ۱) در پاسخ ایمنی اولیه همانند پاسخ ایمنی ثانویه، رسیدن به بیشترین میزان فعالیت لنفوسیت های عمل کننده بیش از یک هفته زمان لازم دارد.
- ۲) در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه، لنفوسیت های عمل کننده بیشتری در نتیجه اتصال آنتی ژن به یاخته های خاطره تولید می شود.
- ۳) در پاسخ ایمنی اولیه نسبت به پاسخ ایمنی ثانویه، یاخته های خاطره بیشتری جهت تسریع پاسخ به عوامل بیگانه در برخورد بعدی تولید می شود.
- ۴) در پاسخ ایمنی ثانویه برخلاف پاسخ ایمنی اولیه، در نتیجه فعالیت انواع ویژه ای از پروتئین های دفاعی، میزان فعالیت درشت خوارها افزایش می یابد.

۱۴- کدام گزینه، بافت مردگی یاخته ها در بدن انسان را کاملاً از مرگ برنامه ریزی شده یاخته ها متمایز می سازد؟

- ۱) سبب افزایش فعالیت گروهی از یاخته های منشأ گرفته از نوعی گویچه سفید در بدن می شود.
- ۲) در راه اندازی فرایندهای آغاز شده تحت تأثیر آزادسازی مواد از ماستوسیت ها نقش دارد.
- ۳) تحت تأثیر محرک های بیرونی و با رسیدن علائمی به یاخته ها انجام می شود.
- ۴) فقط در بعضی یاخته های بدن و در شرایطی خاص ایجاد می شود.

۱۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، ترتیب اتفاقات رخ داده در حدفاصل شروع تمایز جفت تا اتمام تمایز آن در فردی سالم را به درستی نشان می دهد؟

- الف: شروع عملکرد اندام های مختلف همزمان با رشد سریع آنها
- ب: آغاز فعالیت انقباضی یاخته های ماهیچه ای قلب
- ج: شکل مشخص گرفتن همه اندام های مختلف جنین
- د: مشخص شدن اندام های جنسی جنین
- ه: ظاهر شدن جوانه های دست و پا
- و: شروع نمو رگ های خونی و روده

- ۱) «و» - «ه» - «ب» - «ج»
- ۲) «ب» - «و» - «ه» - «د»
- ۳) «ه» - «ب» - «ج» - «الف»
- ۴) «ب» - «ج» - «د» - «الف»

۱۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و تقسیم کردن یک دوره جنسی تخمدان دختری جوان و سالم به دو قسمت مختلف، کدام مورد نادرست است؟ (با فرض آن که دوره جنسی فرد ۲۸ روزه بوده و هر دوره مختلف آن تعداد روز یکسانی داشته باشند).

- ۱) در دوره ای که سرعت رشد دیواره رحم بیشتر است، سرخرگ هایی در دیواره داخلی رحم تولید می شوند که پیچ خوردگی آنها در قسمت نزدیک به لایه ماهیچه ای رحم بیشتر از سایر نقاط است.
- ۲) در دوره ای که افزایش ترشح استروژن سبب تنظیم بازخوردی مثبت می شود، فاصله فولیکولی با اووسیت ثانویه موجود در مرکزی ترین قسمت خود، تا دیواره تخمدان کاهش می یابد.
- ۳) در دوره ای که فعالیت ترشحات یاخته های رحمی بیشتر است، کاهش ضخامت دیواره رحم بدون خروج یاخته های خونی و بافت های تخریب شده از بدن قابل مشاهده است.
- ۴) در دوره ای که یاخته های فولیکولی تحت تأثیر هورمون LH رشد می کنند، میزان ترشحات گروهی از یاخته های موجود در هیپوتالاموس افزایش می یابد.

۱۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در یک چرخه ضربان قلب در انسان رخ می‌دهد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فاصلهٔ بین در نوار قلب، به‌طور حتم»

- (۱) شروع ثبت موج P تا پایان ثبت موج Q - حجم خون درونِ بطن‌ها به شدت کاهش می‌یابد
(۲) پایان ثبت موج T تا شروع ثبت موج Q - خون موجود در دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شود
(۳) پایان ثبت موج P تا شروع ثبت موج T - دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز می‌شوند
(۴) پایان ثبت موج R تا شروع ثبت موج P - بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شوند

۱۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با کتاب درسی، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی ماهی که قرار دارد، از لحاظ عملکردی معادل بخشی از دستگاه عصبی انسان است که».

- (۱) نسبت به سایر بخش‌ها در سطح بالاتری - دارای مرکزی جهت هماهنگی میان بخش‌های مختلف دستگاه عصبی خودمختار است
- (۲) در حدفاصل لوب‌های بویایی و بینایی - به نگهداری رشته‌های عصبی میلین‌دار در بخش درخت مانند مرکزی خود می‌پردازد
- (۳) نسبت به سایر بخش‌ها در سطح عقب‌تری - منشا اعصابی است که پیام‌های سریع و غیرارادی را به دست‌ها ارسال می‌کند
- (۴) در حدفاصل مخ و مخچه - پیام‌های تولیدشده توسط گیرنده‌های مژک‌دار سقف حفرهٔ بینی را دریافت می‌کند

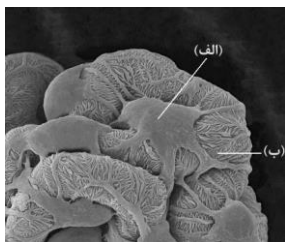
۱۹- در یاخته‌های نوعی بافت در بدن یک فرد بالغ، میزان تولید گروهی از پروتئین‌های مؤثر در تقسیم یاخته‌ای به شدت افزایش یافته است. چند مورد در ارتباط با این اتفاق درست است؟

- الف: به‌طور حتم، مدت زمان مضاعف سازی مولکول‌های دِنای هسته‌ای یاخته‌ها نسبت به قبل کاهش می‌یابد.
ب: ممکن است، سبب افزایش نیاز بدن به ترشح هورمون‌های ساخته شده در یاخته‌های کلیوی شود.
ج: ممکن است، سبب افزایش فعالیت انواعی از لنفوسیت‌های موجود در رگ‌های لنفی بدن شود.
د: به‌طور حتم، میزان مصرف نوع ویژه‌ای از ویتامین‌های خانوادهٔ B در بدن دچار تغییر می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، گروهی از تارهای ماهیچه‌ای موجود در ماهیچه توام، نسبت به نوع دیگر این تارها، فعالیت کمتری در ساخت میوگلوبین‌ها در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم خود دارند. کدام عبارت، درباره این نوع از تارها درست است؟

- (۱) برخلاف نوع دیگر این تارها، دارای آنزیم‌هایی جهت اکسایش حاملین الکترون در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم هستند.
- (۲) همانند نوع دیگر این تارها، برای کاهش طول پروتئین‌های انقباضی خود به مولکول‌های ATP تولید شده در سطح پیش‌ماده نیاز دارند.
- (۳) همواره با تجزیهٔ مولکول‌های گلوکز موجود در سیتوپلاسم، انرژی لازم جهت جداسازی انواع پروتئین‌های انقباضی از یکدیگر فراهم می‌شود.
- (۴) همواره برای شروع دسترسی سرهای میوزین به واحدهای کروی شکل اکتین به ورود بیش از یک نوع یون به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم نیاز است.

۲۱- کدام موارد، در ارتباط یا شکل مقابل درست‌اند؟



- الف: بخش (ب) همانند بخش (الف)، نوعی یاختهٔ بافت پوششی متعلق به دیوارهٔ کپسول بومن است.
ب: بخش (الف) به وسیلهٔ رشته‌های کوتاه پاماند خود، می‌تواند در تماس با مویرگ منفذدار باشد.
ج: بخش (الف) همانند یاخته‌های خارجی دیوارهٔ کپسول بومن، در ساختار خود فاقد هستهٔ گرد است.
د: فاصلهٔ یاخته‌های پوششی بخش (ب) به قدری زیاد است که به صورت منافذ یاخته‌ای دیده می‌شود.

- (١) «الف» و «ب» (٢) «ب» و «ج» (٣) «ج» و «د» (٤) «الف» و «د»

۲۲- وجود نوعی ویژگی در گروه‌هایی از جانوران دارای گردش خون مضاعف، سبب آسان شدن حفظ فشار در این سامانه می‌شود. کدام مورد، فقط درباره بعضی از این گروه‌های جانوری درست است؟

- (۱) از نوعی تلمبه قلبی با فشار کمتر، جهت منتقل کردن خون به اندام‌های تنفسی، استفاده می‌کنند.
- (۲) به کمک آنزیم‌های فعال در خارج از فضای یاخته‌ای به گوارش مولکول‌های زیستی می‌پردازند.
- (۳) دارای سازوکارهای تهویه‌ای جهت تبادل گازهای تنفسی با محیط اطراف خود هستند.
- (۴) به کمک بخش حجیم‌شده انتهای مری خود به ذخیره مواد غذایی می‌پردازند.

۲۳- جنگل‌های موجود در سواحل استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان، مربوط به سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات است. مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با این سطح نادرست است؟

- (۱) دو سطح قبل از آن همانند همه سطوح بعد از آن، هر فرد با فرد دیگر دارای نوعی تفاوت است.
- (۲) یک سطح بعد از آن همانند همین سطح، حاصل تجمع بیش از یک سطح پایین‌تر از خود است.
- (۳) یک سطح قبل از آن، تعداد جانداران زنده موجود در آن برابر با همین سطح است.
- (۴) دو سطح بعد از آن، حاصل اجتماع همه زیست‌بوم‌های کره زمین است.

۲۴- در گروهی از جانوران، تبادل گازی یاخته‌های بدن با محیط اطراف به واسطه شش انجام می‌شود. کدام ویژگی، فقط درباره بعضی از این جانوران صادق است؟

- (۱) نمی‌توانند جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار کنند.
- (۲) می‌توانند از سازوکار فشار منفی برای انتقال هوا از شش به مجاری تنفسی استفاده کنند.
- (۳) نمی‌توانند بدون کمک دستگاه گردش مواد خود، گازهای تنفسی را به یاخته‌های بدن برسانند.
- (۴) می‌توانند با کمک کیسه‌های هوادار متصل به نای در قسمت عقبی دستگاه تنفس، اکسیژن بیشتری دریافت کنند.

۲۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در صورت رسوب بلورهای اوریک‌اسید در یک انسان بالغ، این امکان وجود دارد که با اختلال مواجه گردد.»

- الف: کلیه‌های - دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن دار
ب: کلیه‌های - برخی از ویژگی‌های اساسی همه جانداران
ج: مفاصل - فرایند بیگانه‌خواری ماکروفاژها و نوتروفیل‌ها
د: مفاصل - عملکرد صحیح بخش صیقلی غضروف‌های آن

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- کدام مورد، در خصوص اندام‌های مرتبط با تولید و تخریب گویچه‌های قرمز، نادرست است؟

- (۱) بعضی از این اندام‌ها، در دوران جنینی گویچه قرمز نابالغ تولید کرده و جزء اندام‌های لنفی هستند.
- (۲) یکی از این اندام‌ها که آهن آزاد شده از تخریب گویچه‌های قرمز را دریافت می‌کند، هورمون نیز ترشح می‌کند.
- (۳) بعضی از این اندام‌ها در فرد بالغ که هسته یاخته سازنده گویچه قرمز را دریافت می‌کنند، جزء دستگاه لنفی هستند.
- (۴) یکی از این اندام‌ها که در از بین بردن گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مرده نقش دارد، لیپوپروتئین پرچگال تولید می‌کند.

۲۷- هر رگی که خون خود را به بزرگ‌ترین اندام تولیدکننده اریتروپویتین وارد می‌کند، دارای چه مشخصه‌ای است؟

- (۱) در هر سه لایه از دیواره آن، یاخته‌هایی از بافت پیوندی یافت می‌گردد.
- (۲) حاوی خون خارج‌شده از برخی از اندام‌های دستگاه گوارش و دستگاه لنفی است.
- (۳) در لایه میانی دیواره آن، ماهیچه‌های صاف همراه با رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد.
- (۴) تغییر حجم آن به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول آن پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود.

۲۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر اندامی از بدن یک فرد سالم که به طور حتم،»

- ۱) فقط در دوران جنینی به تولید گویچه های قرمز می پردازد - قادر به ذخیره آهن آزاد شده از گویچه های قرمز تخریب شده است
- ۲) خون خارج شده از خود را توسط سیاهرگی به سیاهرگ باب وارد می کند - در گوارش مولکول های غذایی نقش ایفا می کند
- ۳) در تنظیم سرعت تولید گویچه های قرمز نقش دارد - به کمک مویرگ های ناپیوسته خود به تبادل مواد می پردازد
- ۴) در تنظیم تنفس نقش دارد - دارای مرکزی جهت هماهنگی میان اعصاب افزایشنده یا کاهشنده فعالیت قلب است

۲۹- کدام مورد در ارتباط با جانوران ذکر شده در کتاب درسی، درست است؟

- ۱) هر جانور آبی که فشار اسمزی بدن آن نسبت به محیط اطراف بیشتر است، به طور حتم مقدار آب زیادی می نوشد.
- ۲) هر جانوری که مواد دفعی را به دستگاه گوارش خود وارد می کند، همولنف را به حفره های بدن پمپ می کند.
- ۳) هر جانوری که مواد زائد را از طریق آبشش دفع می کند، به طور حتم به محرک های محیطی پاسخ می دهند.
- ۴) هر جانور بی مهره که دارای دستگاه گردش مواد است، به طور حتم ساختاری ویژه برای دفع دارد.

۳۰- با توجه به مسیر چرخه نیتروژن مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هر باکتری مصرف کننده یون با بار»

- ۱) مثبت، می تواند بدون نیاز به آنزیم از کربن دی اکسید ماده آلی بسازد
- ۲) منفی، درون ریشه گیاه به تولید نوعی یون با پنج اتم مبادرت می نماید
- ۳) مثبت، در فعالیت مناسب جانداران تک یاخته ای شیمیوسنتز کننده در خاک مؤثرند
- ۴) منفی، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش های اکسایش به دست می آورد

۳۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانداران می توانند با تشکیل اندام های مکنده و ورود به یاخته های گیاهی، مواد آلی مورد نیاز خود را از آن ها دریافت کنند. چند مورد ویژگی مشترکی از این جانداران را بیان می کند؟

- الف: از غلظت مولکول های گلوکز تولید شده توسط یاخته های موجود در انواعی از سامانه بافت های گیاهی می کاهند.
- ب: به کمک یاخته های زنده و بدون هسته خود به انتقال مواد آلی به یاخته های پارانشیمی اندام های هوایی می پردازند.
- ج: ژن یا ژن های سازنده انواع آنزیم های رونویسی کننده موجود در یاخته های آن ها فقط توسط یک نوع رنابسپاراز تولید می شوند.
- د: توسط گروهی از آنزیم های موجود در ماده زمینه ای سیتوپلاسم یاخته های زنده خود از تعداد الکترون های قندهای سه کربنه می کاهند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۲- با توجه به مطالب کتاب درسی در یک انسان سالم و بالغ، چند مورد زیر نادرست است؟

- الف: یاخته (ب) نوعی یاخته ایمنی است که در حال بیگانه خواری عامل بیگانه می باشد.
- ب: فرایند نشان داده شده در یاخته (ب)، در پلاسما به وقوع می پیوندد.
- ج: یاخته (الف)، در تشکیل بخش یاخته ای خون فاقد نقش است.
- د: در مسیر تولید یاخته (الف)، دو نوع یاخته بنیادی فعالیت دارند.



(الف)

(ب)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند، به مجاری تنفسی انسان وارد شوند، باعث واکنش هایی می شوند؛ کدام مورد، در ارتباط با همه این واکنش ها درست است؟

- ۱) هوا با فشار همراه با مواد خارجی از طریق بینی به بیرون رانده می شود.
- ۲) به عنوان برخی از سازوکارهای نخستین خط دفاعی بدن محسوب می شوند.
- ۳) در افراد مصرف کننده دخانیات، راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی هستند.
- ۴) به وقوع پیوستن آن ها، نیاز به انقباض ماهیچه های بین دنده ای خارجی و شکمی دارد.

۳۴- با توجه به گردش خون دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ در حالت ایستاده، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«محلی که دو سیاهرگ به هم می‌پیوندند و را می‌سازند، در مقایسه با است.»

- ۱) سیاهرگ فوق کبدی - اولین بنداره واجد ماهیچه صاف، در سطح بالاتری
- ۲) بزرگ سیاهرگ زیرین - منفذ بین روده کوچک و بزرگ، در سطح پایین‌تری
- ۳) سیاهرگ فوق کبدی - نوعی اندام غیرگوارشی در مجاورت معده، در سطح پایین‌تری
- ۴) بزرگ سیاهرگ زیرین - محل‌های پیوستن سیاهرگ‌های کولون پایین‌رو به‌هم، در سطح بالاتری

۳۵- درخصوص جاندارانی که شیوه‌های شگفت‌انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند، چند مورد درست است؟

- الف: با همهٔ جاندارانی که مواد مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کنند، ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند.
ب: از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط آن‌ها و محیط زیست است.
ج: شناخت آن‌ها یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و دارای مواد مغذی بیشتر است.
د: میزان خدمات بوم‌سازگان، تنها به میزان تولیدکنندگی آن‌ها بستگی دارد.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۳۶- کدام مورد، فقط دربارهٔ بزرگ‌ترین یاختهٔ موجود در مسیر اسپرم‌زایی یک مرد بالغ و سالم درست است؟
(۱) با قرارگیری کروموزوم‌های هم‌تای کنار هم قرار گرفته در استوای هسته، شرایط برای عبور از یکی از نقاط واریسی را فراهم می‌کند.

- (۲) بدون تجزیه پروتئین‌های موجود در ناحیه سانترومر، به انتقال کروموزوم‌های خود به قطبین یاخته می‌پردازد.
- (۳) قادر به بیان ژن یا ژن‌های سازنده گیرنده گروهی از هورمون‌های محرک ترشح‌شده از غده هیپوفیز است.
- (۴) در نتیجه جداسازی کروماتیدهای خاوه‌ری در نوعی یاخته ۴۶ کروموزومی تولید شده است.

۳۷- کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از گیاهان زایا که با کمک یاخته‌های موجود در حلقه‌های گل‌های کامل خود به تولیدمثل جنسی می‌پردازند، درست است؟

- (۱) هر یاخته تولید شده با توانایی لقاح در چهارمین حلقه گل، حاوی بیش از یک مجموعه کروموزومی است.
- (۲) هر یاخته جنسی تولید شده در سومین حلقه گل، توسط یاخته‌های حاوی دو مجموعه کروموزومی احاطه شده است.
- (۳) هر یاخته موجود در کیسه رویانی که نسبت به سایرین اندازه بزرگ‌تری دارد، محتوای ژنتیکی یکسانی با سایر یاخته‌های این بخش دارد.
- (۴) هر یاخته موجود در بافت خورش تخمک که توانایی تقسیم دارد، به تجمع ریزکیسه‌های سازنده تیغه میانی در قسمت غیرمیانی یاخته می‌پردازد.

۳۸- در میان گیاهان گل دار، انواعی از گیاهان دولاد (دیپلوئید) حضور دارند که قادرند با رویش روزمینی دانه های خود تکثیر کنند. کدام عبارت، در ارتباط با این گیاهان نادرست است؟

- (۱) فقط برخی از آن‌ها، در یاخته‌های موجود در بزرگ‌ترین بخش دانه خود، گیرنده‌ای برای جیبرلیک‌اسید ترشح‌شده از رویان دارند.
- (۲) همه آن‌ها، توسط یاخته‌های نرده‌ای شکل موجود در ساختار برگ‌های خود به تثبیت مولکول‌های کربن دی‌اکسید می‌پردازند.
- (۳) همه آن‌ها، در دانه خود حاوی یاخته‌های دیپلوئیدی با توانایی دریافت مواد غذایی از یاخته‌های بافت آندوسپرم هستند.
- (۴) فقط برخی از آن‌ها، به کمک تقسیم غیرکاهش، ساختار کوتاه و تکمه‌مانند خود به تولیدمثل غیرجنس می‌پردازند.

۳۹- در پی افزایش غلظت نوعی تنظیم کننده رشد گیاهی در یک گیاه نهاندانه، میزان خروج قند ساکارز از یاخته های کلروفیل دار موجود در روپوست برگ افزایش می یابد. کدام مورد می تواند در ارتباط با این تنظیم کننده رشد درست باشد؟

- (۱) سبب حفظ برگ های پولک مانند ضخیم بر روی جوانه های جانبی گیاه می شود.
- (۲) کاهش فعالیت فتوسنتزی یاخته های موجود در اطراف رگبرگ ها را به تأخیر می اندازد.
- (۳) هم ایستایی گیاهان خودرویی که در مزارع گیاهان گروه گندمیان رشد می کنند را از بین می برد.
- (۴) با اثر بر افزایش تولید آنزیم های تجزیه کننده پکتین، جداسازی دمبرگ از شاخه را تسهیل می کند.

۴۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت در مورد جانورانی درست است که جهت تولیدمثل جنسی به دستگاه های تولیدمثلی با اندام های تخصص یافته نیازمند هستند؟

- (۱) هر جانوری که بدون لقاح میان یاخته های جنسی همه دگره های مادر را به ارث می برد، برای هر نوع صفت ارثی زن نموده های خالص دارد.
- (۲) هر جانوری که نقش بیشتری برای انتخاب جفت مورد نظر خود دارد، شرایط جهت لقاح میان یاخته های جنسی در بدن خود را فراهم می کند.
- (۳) هر جانوری که در رحم خود به نگهداری از جنین می پردازد، با جدایی کامل بطن ها سبب حفظ فشار در سامانه گردش خون مضاعف خود می شود.
- (۴) هر جانوری که از طریق ساده ترین سامانه گردش بسته به انتقال مواد در بدن می پردازد، قادر به تولید دو نوع یاخته جنسی با ظاهر متفاوت است.

۴۱- به طور معمول، درخصوص بعضی از یاخته های سفید خونی که دارای دانه هایی در سیتوپلاسم خود هستند، کدام موارد زیر درست هستند؟

الف: پس از ایجاد فرورفتگی های غشایی جهت ورود عوامل بیگانه به سیتوپلاسم، بر میزان فعالیت آنزیم های لیزوزومی افزوده می شود.

ب: پس از اتصال گیرنده های ویژه غشایی به نوعی عامل بیگانه، از طول کروموزوم های هسته ای آن ها کاسته می شود.

ج: با تغییر شکل غشای خود از میان یاخته های پوششی موجود در دیواره مویرگ ها عبور می کنند.

د: با ترشح مواد ویژه ای از تغییر ساختار فیبرینوژن های محلول در خوناب می کاهند.

(۱) «الف» و «د» (۲) «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«به طور معمول در نوعی گیاه دولپه ای، تراکئیدهای موجود در ساقه، با یاخته های، از نظر مشابه و از نظر متفاوت هستند.»

(۱) کوتاه بافت اسکلرانشیم - داشتن انشعاب در دیواره - وظیفه

(۲) هدایت کننده شیره پرورده - نوع سامانه بافتی - داشتن هسته

(۳) قابل استفاده برای تولید طناب - طول - ضخامت دیواره یاخته ای

(۴) واقع در زیر روپوست - داشتن نقش استحکامی - تعداد لایه های دیواره یاخته ای

۴۳- در گروهی از جانوران مهره دار، به طور طبیعی امکان مخلوط شدن خون تیره و روشن درون قلب با یکدیگر وجود دارد. کدام مورد فقط در بعضی از این جانوران مشاهده می شود؟

(۱) بخشی از بازجذب آب را در خارج از کلیه ها انجام می دهند.

(۲) گوارش مواد غذایی را فقط در خارج از یاخته ها انجام می دهند.

(۳) تبادل گازهای تنفسی را درون حبابک های شش انجام می دهند.

(۴) در شرایط مختلف، می توانند حجم ادرار برای دفع از بدن را تغییر دهند.

۴۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در نتیجه افزایش بیش از اندازه غلظت هورمون هایی در خون، غلظت نوعی یون در خون نیز افزایش پیدا می کند که این اتفاق می تواند سبب بروز بیماری های مرتبط با دستگاه گردش مواد شود. کدام موارد زیر، درباره فعالیت این هورمون ها می تواند درست باشد؟

- الف: سبب افزایش بیان ژن یا ژن های سازنده پروتئین های انتقال دهنده مواد در غشای یاخته های نفرون می شوند.
 ب: میزان فعالیت میتوکندری های موجود در یاخته های مکعبی لوله های پیچ خورده در تولید ATP افزایش می یابد.
 ج: با تغییر ساختار نوعی ماده آلی، میزان گروهی از پروتئین های موجود در غشای یاخته های پرز افزایش می یابد.
 د: با افزایش میزان مولکول های گلوکز موجود در خوناب به تنش های طولانی مدت فرد پاسخ می دهد.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 (۲) «الف»، «ب» و «ج»
 (۳) «ب» و «ج»
 (۴) «الف» و «د»

۴۵- در ارتباط با نوعی از استخوان های جمجمه که در محافظت از انتهایی ترین قسمت مجرای شنوایی گوش شرکت می کند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) بخش اندکی از آن با بالاترین استخوان سازنده کاسه چشم مفصل تشکیل می دهد.
 (۲) در محل اتصال آن به استخوان تشکیل دهنده فک پایین، یاخته های غضروفی حضور دارند.
 (۳) امکان اتصال مستقیم آن به استخوانی که تنها یک قطعه از آن در جمجمه مشاهده می شود، وجود دارد.
 (۴) بیشتر قسمت بالایی آن توسط لبه های دنداندار خود با بزرگ ترین استخوان جمجمه مفصل تشکیل می دهد.



کد کنترل

222

A

دوشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۰۶



آزمون الکترونیکی کنکوری های تجربی - مرحله ۱۴

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سوال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

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

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات، منتهی به پیگرد قانونی خواهد بود. برنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

۴۶- چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟

الف: هر مایل بر دقیقه معادل $\frac{km}{h}$ ۹۶ است. ($1 \text{ mile} = 1/6 \text{ km}$)

ب: هر AU معادل مسافتی است که نور در خلأ در یک روز می پیماید. ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

ج: در بین کمیت های شار مغناطیسی، میدان مغناطیسی، ضریب القاوری و جریان الکتریکی، یک کمیت اصلی و یک کمیت برداری وجود دارد.

د: دقت اندازه گیری ریزسنج برابر ۱mm است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۷- با ۲kg نقره با چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ و ۱kg طلا با چگالی $20 \frac{g}{cm^3}$ آلیاژی می سازیم. با استفاده از این آلیاژ، دو کره توپر به جرم یک

کیلوگرم می سازیم و این دو کره را در جیوه و آب می اندازیم. کدام عبارت صحیح است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$)

و از کاهش حجم در اثر اختلاط صرف نظر کنید).

(۱) کره درون جیوه و آب ته نشین می شود.

(۲) کره درون جیوه ته نشین و درون آب غوطه ور می شود.

(۳) کره روی جیوه شناور و درون آب ته نشین می شود.

(۴) کره روی جیوه و آب شناور می شود.

۴۸- در شکل زیر، مایع ها در حال تعادل هستند. فشار پیمانه ای گاز (۱) سانتی متر جیوه از فشار پیمانه ای

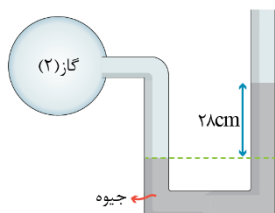
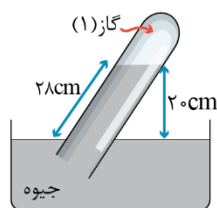
گاز (۲) است.

(۱) ۴۸ و کمتر

(۲) ۸ و کمتر

(۳) ۴۸ و بیشتر

(۴) ۸ و بیشتر



۴۹- در ظرف زیر، نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق از سطح آزاد مایع مطابق شکل است. اگر فشار هوای محیط ۱bar باشد، وزن

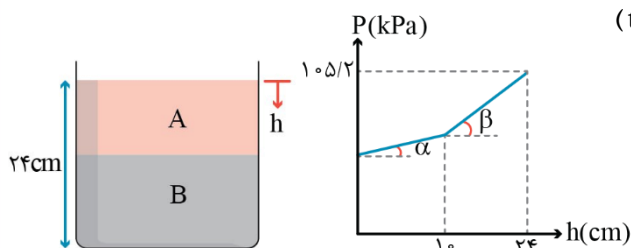
هر لیتر مایع A چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\tan \beta = 3 \tan \alpha$)

(۱) ۱۰

(۲) ۳۰

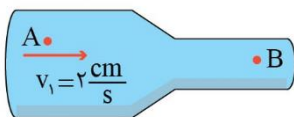
(۳) ۳

(۴) ۱



محل انجام محاسبات

۵۰- مطابق شکل، درون لوله، آب به صورت پایا و لایه ای جریان دارد. در مدتی که یک قطره یک گرمی آب از نقطه A تا B جابه جا می شود، کار کل انجام شده روی آن چند ژول است؟ (قطر مقطع لوله در قسمت های A و B آن به ترتیب ۳ cm و ۱ cm است).



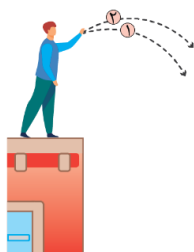
(۱) $3/2 \times 10^{-5}$

(۲) $1/6 \times 10^{-5}$

(۳) $-3/2 \times 10^{-5}$

(۴) $-1/6 \times 10^{-5}$

۵۱- دو گلوله مشابه، از بالای ساختمانی با تندی یکسانی پرتاب می شوند. گلوله (۱) در امتداد افق و گلوله (۲) با زاویه ای بالاتر از امتداد افق پرتاب می شود. با نادیده گرفتن مقاومت هوا کدام یک از عبارات های زیر نادرست است؟



(۱) تا رسیدن گلوله ها به زمین، کار نیروی وزن روی هر دو گلوله برابر است.

(۲) دو گلوله با تکانه یکسانی به زمین می رسند.

(۳) دو گلوله با تندی برابر به زمین می رسند.

(۴) کار کل انجام شده روی دو گلوله تا رسیدن به زمین برابر است.

۵۲- شخصی گلوله ای برفی را از روی زمین برمی دارد و تا ارتفاع ۱۵۰ cm بالا می برد و سپس آن را با تندی $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ پرتاب می کند. کار انجام شده توسط شخص روی گلوله برف چند برابر کار انجام شده توسط نیروی وزن گلوله روی آن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۴) $-\frac{15}{2}$

(۳) $\frac{15}{2}$

(۲) $\frac{17}{2}$

(۱) $-\frac{17}{2}$

۵۳- سه بالابر در جدول زیر توصیف شده اند. اگر توان ورودی بالابرها A، B و C به ترتیب P_A ، P_B و P_C باشد، کدام مقایسه صحیح است؟ (آب $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

توصیف	بازده	بالابر
در هر دقیقه ۶۰ L آب را با تندی ثابت، ۱۰ m بالا می برد.	۴۰٪	A
در هر دقیقه ۴۰ L آب را با تندی ثابت، ۱۲ m بالا می برد.	۲۰٪	B
در هر دقیقه، ۸۰ L نفت را با تندی ثابت، ۶ m بالا می برد.	۳۰٪	C

(۴) $P_B > P_C > P_A$

(۳) $P_A > P_C > P_B$

(۲) $P_B > P_A > P_C$

(۱) $P_A > P_B > P_C$

۵۴- کدام یک از عبارات های زیر صحیح است؟

الف: در بین تغییر حالت های ذوب، تبخیر و چگالش، دو تغییر حالت گرماگیر وجود دارد.

ب: کمیت دماسنجی دماسنج ترموکوپل، مقاومت الکتریکی است.

ج: در فشار یک جو، اختلاف دمای انجماد و جوش آب 180°F است.

د: در بازه $4^\circ \text{C} < \theta < 0^\circ \text{C}$ ، با افزایش دمای آب، چگالی آب کاهش می یابد.

(۴) (ب) و (د)

(۳) (ب) و (ج)

(۲) (الف) و (د)

(۱) (الف) و (ج)

محل انجام محاسبات

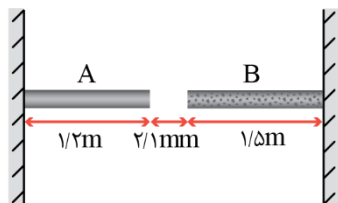
۵۵- مقداری آب از بدن شخصی به جرم 70 kg تبخیر می شود تا در اثر آن، دمای بدن شخص به اندازه 2°C کاهش یابد. اگر گرمای نهان تبخیر آب در دمای بدن (37°C) برابر $\frac{J}{\text{kg}} \times 10^6 \times 2/42$ و گرمای ویژه بدن در حدود $\frac{J}{\text{kg.K}} \times 3630$ باشد، حجم آبی که

شخص باید برای جبران آب تبخیر شده بنوشد، چند میلی لیتر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۲۱۰ (۴) ۲۸۰

۵۶- شکل زیر، دو میله فلزی را در دمای صفر درجه سلسیوس نشان می دهد. دمای میله ها را هم زمان بالا می بریم و هنگامی که دمای آن ها به 50°C رسید، برای اولین بار به هم برخورد می کنند. اگر ضریب انبساط طولی فلز B ، $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ بیش تر از ضریب

انبساط طولی فلز A باشد، ضریب انبساط طولی فلز A چند واحد SI است؟



(۱) 2×10^{-5}

(۲) 10^{-5}

(۳) 4×10^{-5}

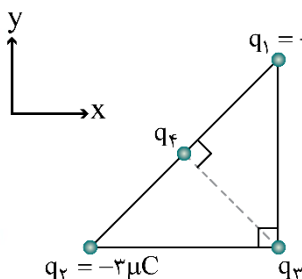
(۴) 3×10^{-5}

۵۷- خورشید با آهنگ ۱۹ وات به صفحه ای فلزی به جرم 5 kg گرما می دهد. روش انتقال این گرما از سطح خورشید تا صفحه فلزی

چيست و در مدت یک ساعت، دمای صفحه چند درجه سلسیوس بالا می رود؟ (گرمای ویژه فلز برابر $\frac{J}{\text{kg.K}} \times 380$ است.)

- (۱) تابش - ۳۶ (۲) همرفت - ۳۶ (۳) تابش - ۱۸ (۴) همرفت - ۱۸

۵۸- در مثلث متساوی الساقین زیر، جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 در جهت محور x است. در چه صورت نیروی



الکتریکی خالص وارد بر این بار در جهت محور y قرار خواهد گرفت؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) به بار q_3 باید به تعداد 10^{14} الکترون بدهیم.

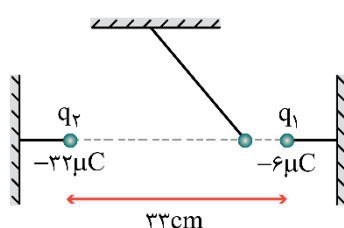
(۲) به بار q_3 باید به تعداد 2×10^{14} الکترون بدهیم.

(۳) از بار q_3 باید به تعداد 10^{14} الکترون جدا کنیم.

(۴) از بار q_3 باید به تعداد 2×10^{14} الکترون جدا کنیم.

۵۹- در شکل زیر، گلوله متصل به طناب دارای جرم و بار الکتریکی 500 g و $3 \mu\text{C}$ می باشد و در تعادل قرار گرفته است. اگر در این

حالت، نسبت بزرگی نیروی کشش طناب به بزرگی نیروی وزن گلوله برابر با $\sqrt{2}$ باشد، فاصله بار q_1 از گلوله متصل به طناب، چند



سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۶۰- در شکل زیر، سه بار الکتریکی در مکان‌های $x = -1\text{cm}$ ، $x = 2\text{cm}$ و $x = 10\text{cm}$ ثابت نگه داشته شده‌اند و در این حالت میدان

الکتریکی خالص در مکان‌های $x = -3\text{cm}$ و $x = 12\text{cm}$ به ترتیب $\vec{E}'$ و $\vec{E}''$ است. اگر $\vec{E}'' - \vec{E}' = \frac{10^{-4}}{\epsilon_0} \vec{i}$ در SI باشد، q' چند

میکروکولن است؟ ($\pi = 3$)



۲/۴ (۲)

۲ (۱)

۳/۶ (۴)

۳ (۳)

۶۱- در شکل زیر، بار q در نقطه A ثابت نگه داشته شده است و بلافاصله پس از رها شدن، تحت تأثیر نیروی الکتریکی (F_E) و

نیروی ثابتی که ما به آن وارد می‌کنیم (F')، شروع به حرکت می‌کند. چه تعداد از موارد زیر در مورد حرکت بار q پس از رها

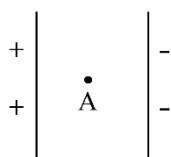
شدن و علامت کار میدان الکتریکی (W_E) و کار نیروی F' ($W_{F'}$) صحیح است؟

الف: اگر $W_E > 0$ و $W_{F'} > 0$ باشد، آن‌گاه قطعاً تندی حرکت بار q افزایش می‌یابد.

ب: اگر $W_E > 0$ و $W_{F'} < 0$ باشد، آن‌گاه ممکن است پس از مدتی، تندی حرکت بار q کاهش یابد.

ج: اگر $W_E < 0$ و $W_{F'} > 0$ باشد، تندی حرکت بار، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

د: اگر $W_E < 0$ باشد، آن‌گاه ممکن است $W_{F'} = 0$ باشد.



۴ (۴) صفر

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۶۲- به دو قاب فلزی نشان داده شده در شکل که بر روی پایه‌های عایق قرار گرفته‌اند، بار منفی منتقل می‌کنیم. در نتیجه در قاب

کروی، بار به طور یکنواخت و در قاب مستطیلی، بار در نقاط نوک تیز، بیشتر تجمع پیدا می‌کند. در این حالت اگر فقط کلید K_1

را ببندیم و اگر فقط کلید K_2 را ببندیم

(۱) در سیم آن، بار الکتریکی خالص مبادله نمی‌شود - ممکن است در سیم آن بار الکتریکی خالص مبادله شود.

(۲) در سیم آن، بار الکتریکی خالص مبادله نمی‌شود - قطعاً در سیم آن، بار الکتریکی

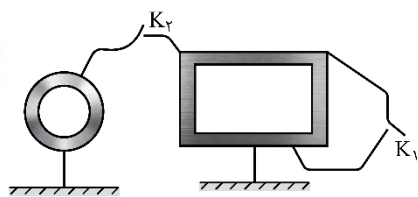
خالص مبادله می‌شود.

(۳) در سیم آن، بار الکتریکی خالص مبادله می‌شود - قطعاً در سیم آن، بار الکتریکی

خالص مبادله می‌شود.

(۴) در سیم آن، بار الکتریکی خالص مبادله می‌شود - ممکن است در سیم آن بار

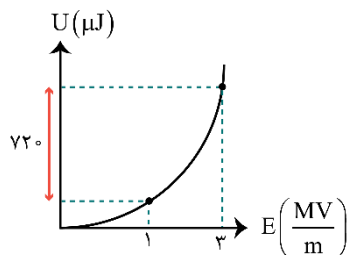
الکتریکی خالص مبادله شود.



۶۳- خازن تختی در اختیار داریم که فضای بین صفحات آن را به طور کامل با دی‌الکتریک با ثابت $2/5$ پر کرده‌ایم. اگر نمودار انرژی

ذخیره شده در این خازن برحسب بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن مطابق شکل باشد، حجم دی‌الکتریک استفاده شده

در آن چند سانتی‌مترمکعب است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)



۸ (۱)

۱۰ (۲)

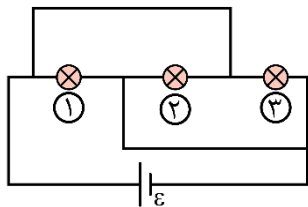
۲۰ (۳)

۲۴ (۴)

محل انجام محاسبات

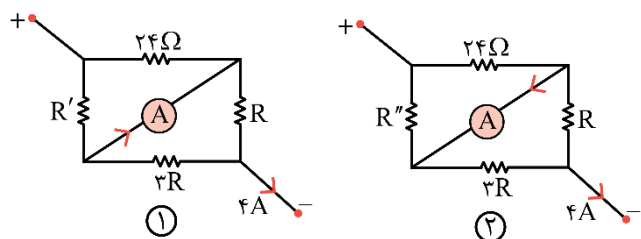
۶۴- سه سیم هم جنس A، B و C به ترتیب با قطرهای مقطع 2 cm ، $\frac{\sqrt{2}}{4}\text{ cm}$ و $\sqrt{2}\text{ cm}$ در اختیار داریم. اگر سیم های A و B دارای جرم های برابر و سیم های B و C دارای طول های برابر باشند، آن گاه مقاومت الکتریکی C چند برابر مقاومت الکتریکی A است؟
 ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۶۵- در مدار زیر، مقاومت لامپ های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب $4R$ ، $4R$ و $2R$ می باشند. اگر باتری باشد و لامپ (۲) بسوزد، آن گاه



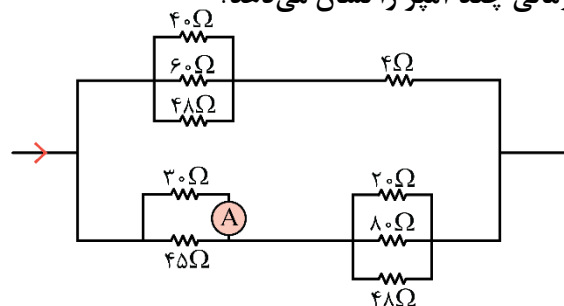
- ۱) آرمانی - لامپ (۳) خاموش می شود.
- ۲) آرمانی - نور لامپ (۳) افزایش می یابد.
- ۳) واقعی - لامپ (۳) خاموش می شود.
- ۴) واقعی - نور لامپ (۳) افزایش می یابد.

۶۶- اگر در هر دو مدار زیر، جریان الکتریکی گذرنده از آمپرسنج های آرمانی $\frac{1}{6}\text{ A}$ در جهت نشان داده شده باشد، نسبت $\frac{R''}{R'}$ کدام است؟



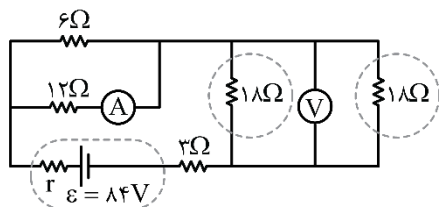
- ۱) ۶
- ۲) $\frac{17}{3}$
- ۳) ۳
- ۴) $\frac{13}{3}$

۶۷- در مدار زیر، همهٔ مقاومت ها طوری ساخته شده اند که بیشترین ولتاژی که می توانند تحمل کنند تا نسوزند، 72 V است. هنگامی که اولین مقاومت در آستانهٔ سوختن قرار می گیرد، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می دهد؟



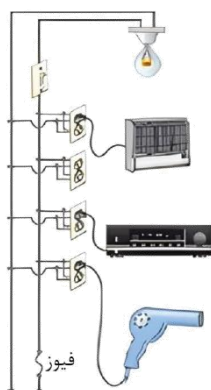
- ۱) $\frac{1}{2}$
- ۲) $\frac{1}{5}$
- ۳) $\frac{2}{2}$
- ۴) $\frac{1}{8}$

۶۸- در مدار زیر اگر جای ولتسنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی را با هم عوض کنیم، توان خروجی باتری ثابت می ماند. عددی که ولتسنج اندازه می گیرد چگونه تغییر کرده است؟



- ۱) ۳ ولت کاهش یافته است.
- ۲) ۳ ولت افزایش یافته است.
- ۳) ۶ ولت کاهش یافته است.
- ۴) ۶ ولت افزایش یافته است.

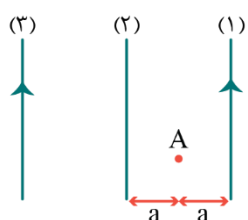
محل انجام محاسبات



۶۹- یک لامپ رشته‌ای $110W$ ، یک بخاری برقی $2200W$ ، یک دستگاه پخش صوت $220W$ و یک سشوار $2420W$ مطابق شکل به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی $220V$ وصل شده است. فیوز استفاده شده در مدار $10A$ است. اگر هر چهار وسیله همزمان روشن شوند، فیوز و اگر فقط سشوار و دستگاه پخش صوت با هم روشن شوند، فیوز

- (۱) می‌پرد - می‌پرد
- (۲) نمی‌پرد - نمی‌پرد
- (۳) نمی‌پرد - می‌پرد
- (۴) می‌پرد - نمی‌پرد

۷۰- در شکل زیر، سه سیم دارای جریان الکتریکی هم‌اندازه نشان داده شده است. اگر در فضایی بین دو سیم (۲) و (۳) میدان مغناطیسی خالص حاصل از سه سیم صفر شود، آن‌گاه چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟



- الف: میدان مغناطیسی خالص در نقطه A، درون سو است.
- ب: بین سیم‌های (۲) و (۳) نیروی دافعه به وجود می‌آید.
- ج: اگر الکترونی را از نقطه B به سمت راست شلیک کنیم، نیروی مغناطیسی رو به بالا به آن وارد می‌شود.
- د: نیروی مغناطیسی خالص وارد شده بر سیم (۱) به سمت راست است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

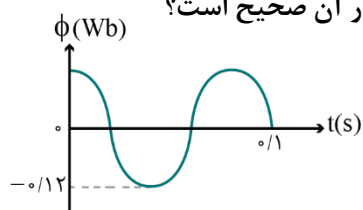
۷۱- در شکل زیر، دو صفحه مسی و آلومینیومی بر روی سطح افقی ثابت شده‌اند. اگر در شرایط خلأ دو آهنربای بسیار قوی و کاملاً



- مشابه A و B را از ارتفاع یکسانی از بالای این دو صفحه رها کنیم، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟
- (۱) آهنربای A با تندی کمتری نسبت به آهنربای B به سطح برخورد می‌کند.
- (۲) هر دو آهنربا با تندی یکسان به سطح برخورد می‌کنند.
- (۳) انرژی مکانیکی آهنربای B کاهش می‌یابد.
- (۴) انرژی مکانیکی آهنربای A ثابت می‌ماند.

۷۲- از درون هر حلقه یک پیچه، که شامل ۲۰ حلقه است، شار مغناطیسی متغیری مطابق نمودار نشان داده شده به صورت عمود

عبور می‌کند و در مبدأ زمان، میدان مغناطیسی عبوری از درون حلقه، برون‌سو می‌باشد. اگر به ترتیب در لحظات t_1 و t_2 ، اندازه شار مغناطیسی برای دومین و چهارمین بار $0.6Wb$ شده باشد، در بازه زمانی $t_1 \leq t \leq t_2$ ، اندازه نیروی محرکه متوسط القایی ایجاد شده در پیچه چند ولت است و کدام عبارت در مورد جریان القایی ایجاد شده در آن صحیح است؟



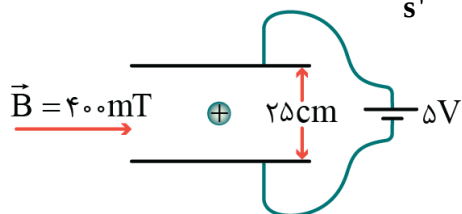
- (۱) ۴۵ - اندازه جریان القایی، یک بار بیشینه می‌شود.
- (۲) ۴۵ - جریان القایی دو بار صفر می‌شود.
- (۳) ۶۰ - جریان القایی دو بار صفر می‌شود.
- (۴) ۶۰ - اندازه جریان القایی، یک بار بیشینه می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۳- ذره باردار مثبتی که نسبت بار به جرم آن $2 \frac{mC}{g}$ است را مطابق شکل در آزمایشی (آزمایش اول) با سرعت v به صورت برون سو

در فضای بین دو صفحه رسانای موازی شلیک می کنیم و بار تحت تأثیر نیروهای وزن، الکتریکی و مغناطیسی در لحظه شلیک، شتاب رو به پایین می گیرد. در آزمایش دیگر (آزمایش دوم)، ابتدا فاصله بین دو صفحه را به $12/5 \text{ cm}$ رسانده و سپس همان بار الکتریکی را با سرعت $2v$ به صورت درون سو در فضای بین دو صفحه شلیک می کنیم. اگر اختلاف اندازه شتابی که این بار

الکتریکی در دو آزمایش می گیرد برابر با $52 \frac{m}{s^2}$ شود، v چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۱) ۲

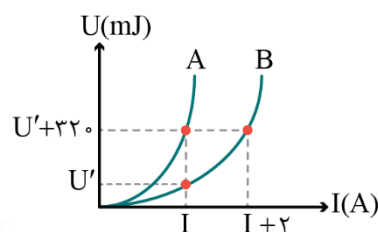
(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۱۰

۷۴- برای دو القاگر، نمودار انرژی ذخیره شده بر حسب جریان الکتریکی رسم شده است. اگر ضریب القاوری B برابر 40 mH باشد،

ضریب القاوری القاگر A چند میلی هانری است؟



(۱) $\frac{1000}{9}$

(۲) $\frac{1000}{3}$

(۳) $\frac{500}{3}$

(۴) $\frac{500}{9}$

۷۵- C و L به ترتیب ضریب القاوری، ظرفیت خازن و شار مغناطیسی می باشند. اگر $LC = \alpha$ و $\frac{\phi}{L} = \beta$ باشد، یکای کمیت $\frac{\alpha}{\beta}$

بر حسب یکاهای اصلی کدام است؟

(۴) $\frac{s^2}{A}$

(۳) $\frac{A}{s^2}$

(۲) $\frac{s}{A}$

(۱) $\frac{A}{s}$

محل انجام محاسبات

۷۶- عنصر Y متعلق به دوره چهارم بوده و در اتم آن، ۴ الکترون ظرفیتی وجود دارد. در اتم X ، شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه $3d$ ، دو برابر شمار الکترون‌ها در زیرلایه $4p$ است. کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد این عناصر به یقین نادرست است؟
(۱) عنصر Y می‌تواند با عنصر Si هم گروه باشد.

(۲) واکنش میان دو عنصر X و Y می‌تواند منجر به تشکیل ترکیب یونی شود.

(۳) شماره دوره عنصر X ، یک واحد بیشتر از شماره دوره گاز زرد رنگ گروه ۱۷ است.

(۴) شمار الکترون‌هایی با $l = 2$ در اتم X می‌تواند ۴ برابر این الکترون‌ها در اتم Y باشد.

۷۷- شمار الکترون‌های موجود در یون $^{59}M^{3+}$ ، معادل با 0.75 برابر شمار نوترون‌های موجود در آن است. عنصر M با کدام عنصر جدول تناوبی هم‌دوره بوده و در این یون، چند زیرلایه کاملاً پر از الکترون وجود دارد؟

- (۱) ^{34}A ، ۵ (۲) ^{34}A ، ۶ (۳) ^{38}D ، ۵ (۴) ^{38}D ، ۶

۷۸- چه تعداد از عبارات‌های داده شده نادرست هستند؟

آ: پسماند راکتورهای اتمی، همانند مواد مصرف شده در آن‌ها، خاصیت پرتوزایی داشته و خطرناک است.

ب: در روند تشکیل عناصر، فلزهای آهن و طلا با استفاده از عناصر سبک‌تر مثل کربن و لیتیم تولید شده‌اند.

پ: چون خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها به مقدار A آن‌ها بستگی دارد، ایزوتوپ‌های لیتیم واکنش‌پذیری متفاوتی دارند.

ت: گلوکز پرتوزا حاوی اتم‌هایی است که بر اثر تلاشی، افزون بر تعدادی ذره پرتوزایی، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کنند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- با توجه به اطلاعات جدول زیر، جرم مولکولی میانگین ترکیب حاصل از واکنش میان یک نمونه از بور با یک نمونه از برم بر حسب amu کدام است؟

ایزوتوپ	^{10}B	^{11}B	^{79}Br	^{81}Br
درصد فراوانی	۲۰	۸۰	۵۱	۴۹

- (۱) 250.12 (۲) 251.54 (۳) 250.74 (۴) 252.32

۸۰- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

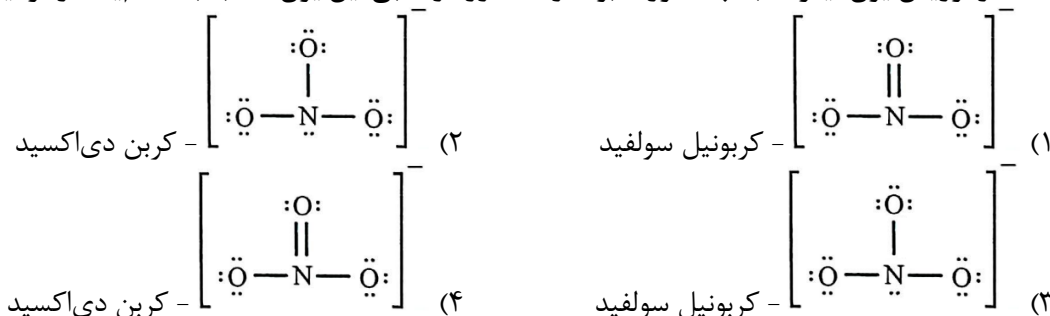
(۱) دانشمندان برای یافتن انواع فلزهای موجود در ظروف سفالی قدیمی، از نمونه این مواد طیف نشری تهیه می‌کنند.

(۲) شمار الکترون‌های موجود در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی اتم کروم، با شمار این الکترون‌ها در گالیم برابر است.

(۳) آرایش الکترون-نقطه‌ای همهٔ عنصرهای موجود در یک گروه از جدول دوره‌ای عناصر، مشابه یکدیگر است.

(۴) هر ماده یونی که در واحد فرمولی آن فقط ۲ اتم وجود دارد، در دسته ترکیب‌های یونی دوتایی قرار می‌گیرد.

۸۱- ساختار لوویس یون نیترات به چه صورت بوده و گشتاور دوقطبی این یون مشابه به کدام یک از ترکیب‌های داده شده است؟

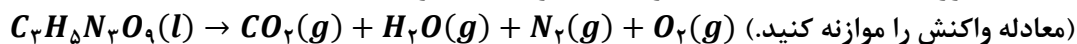


محل انجام محاسبات

۸۲- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

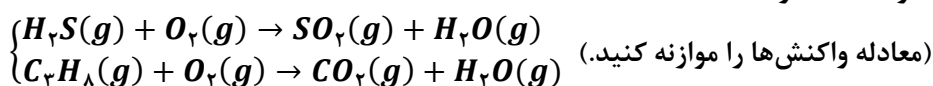
- ۱) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به سطح کره زمین، دوباره با طول موج‌های بلندتر به سمت هواکره بازتاب می‌شوند.
- ۲) فراورده‌های سوختن بنزین و گاز طبیعی، یکسان بوده و انرژی حاصل از سوختن $1g$ گاز طبیعی، بیشتر از بنزین است.
- ۳) با افزایش غلظت کربن دی‌اکسید در هواکره، میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد در کره زمین افزایش پیدا کرده است.
- ۴) نافلز زرد رنگ موجود در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای، با ایجاد نور قرمز رنگ در حضور گاز اکسیژن کافی می‌سوزد.

۸۳- نیتروگلیسرین ($C_3H_5N_3O_9$)، در اثر گرما مطابق معادله زیر تجزیه می‌شود. مجموع ضرایب فراورده‌های ناقطبی در معادله موازنه شده تجزیه این ماده کدام است و بخار آب حاصل از تجزیه $90/8$ گرم از آن را می‌توان از سوختن کامل چند لیتر گاز اتان با چگالی $2/5 g.L^{-1}$ بدست آورد؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$)



(۱) $4 - 19$ (۲) $3/2 - 19$ (۳) $4 - 17$ (۴) $3/2 - 17$

۸۴- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن سولفید و پروپان به طور کامل بسوزند و طی این فرایند مقدار $16L$ گاز گوگرد دی‌اکسید با چگالی $1/2 g.L^{-1}$ به همراه $19/8$ گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی از مخلوط اولیه را در شرایط STP ، گاز هیدروژن سولفید تشکیل داده و با استفاده از آب تولید شده در این فرایند، چند گرم محلول 12% جرمی لیتیم سولفات را می‌توان تهیه کرد؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $S = 32$)



(۱) $25 - 40$ (۲) $25 - 60$ (۳) $22/5 - 40$ (۴) $22/5 - 60$

۸۵- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

آ: برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه آب، می‌توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد.

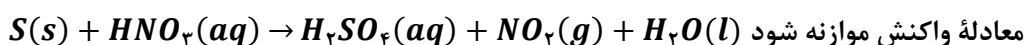
ب: هنگام تشکیل باران، تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا شده و نمونه‌ای از فرایند تقطیر انجام می‌شود.

پ: لاشه جانوران طی واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تر وارد آب کره و هواکره می‌شوند.

ت: دریاچه‌ها، منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج فراورده‌های پروتئینی، وسایل تزئینی و تهیه برخی از داروها هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- با توجه به واکنش زیر، چند گرم گوگرد لازم است تا $6/72$ لیتر گاز NO_2 در شرایط STP تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی هم‌ارز چند لیتر محلول $5000ppm$ آن با چگالی $1 g.mL^{-1}$ است؟ ($H = 1$ و $N = 14$ و $O = 16$ و $S = 32$)



(۱) $3/96, 1/6$ (۲) $3/78, 1/6$ (۳) $3/96, 3/2$ (۴) $3/78, 3/2$

۸۷- یک عدد قرص جوشان را به دو نیم تقسیم کرده و هر بخش از آن را در یکی از دو محلول زیر می‌اندازیم:

محلول	A	B
دما	$20^\circ C$	$95^\circ C$

سرعت تولید گاز در کدام محلول بیشتر بوده و حجم نهایی گاز خارج شده از کدام محلول بیشتر خواهد بود؟

(۱) $B - A$ (۲) $A - A$ (۳) $B - B$ (۴) $A - B$

محل انجام محاسبات

۸۸- کدام یک از عبارات های زیر درست است؟

- ۱) بین ترکیب های هیدروژن دار گروه ۱۷ جدول دوره ای، یک اسید ضعیف دارای حداقل دمای جوش است.
- ۲) نیروهایی که ذرات سازنده گازها به یکدیگر وارد می کنند، همانند پیوند هیدروژنی، نوعی نیروی بین مولکولی است.
- ۳) بین ذرات آب و هیدروژن سولفید، گشتاور دوقطبی مولکولی که اتم مرکزی آن شعاع بزرگ تری دارد، بیشتر خواهد بود.
- ۴) برای ایجاد محلول های سیر شده ای از گازهای O_2 و NO با استفاده از جرم برابر این گازها، مقدار یکسانی از آب نیاز داریم.

۸۹- معادله ی انحلال پذیری (S) یک ترکیب یونی در آب بر حسب تغییر دما (θ)، به صورت $S = 9 + 0.4\theta$ است. در چه دمایی درصد جرمی نمک در محلول سیر شده ی این ترکیب برابر با ۲۰٪ می شود؟

- ۱) $323K$ ۲) $27/5^\circ C$ ۳) $30.3K$ ۴) $40^\circ C$

۹۰- مقدار ۴۰۰ میلی گرم کلسیم برمید را در V_1 لیتر آب خالص حل می کنیم. اگر محلول را با V_2 لیتر آب رقیق کنیم، غلظت ppm نمک حل شده به اندازه ۱۰۰ واحد کاهش می یابد. در صورتی که درصد جرمی یون برمید در محلول نهایی برابر با ۰.۳۲٪ باشد، مقدار V_2 کدام است؟ (چگالی محلول را برابر با ۱ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید. $Ca = 40$ و $Br = 80$)

- ۱) 0.2 ۲) 0.5 ۳) 0.8 ۴) 0.4

۹۱- در میان عناصر دوره چهارم جدول تناوبی که در آرایش الکترونی آن ها زیر لایه نیمه پر وجود دارد،

- ۱) تعداد عناصر با شماره گروه زوج، بیشتر از تعداد عناصر با شماره گروه فرد است.
- ۲) بیشترین عدد اتمی بین این عناصر، سه برابر عدد اتمی اولین فلز قلیایی جدول دوره ای است.
- ۳) بیش تر از نصف این عناصر در دسته d جدول تناوبی جای داشته و ۸۰٪ آن ها چکش خوار هستند.
- ۴) تنها یکی از این عناصر می تواند اکسیدی تشکیل بدهد که عدد اکسایش یکی از اتم های آن برابر با ۳+ باشد.

۹۲- کدام موارد از عبارات های داده شده درست هستند؟

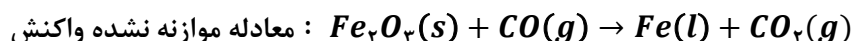
- آ: اولین فلز واسطه، نسبت به نیکل شعاع کوچک تری داشته و یکی از خواص فیزیکی آن، داشتن رسانایی گرمایی است.
ب: هسته اتم منیزیم، در مقایسه با هسته اتم گوگرد، نیروی جاذبه قوی تری را به الکترون های اطراف خود وارد می کند.
پ: اگر در استخراج آهن از Fe_2O_3 ، بجای گرافیت از CO استفاده شود، مقدار گاز گلخانه ای تولید شده افزایش می یابد.
ت: برای استخراج مقدار کمی طلا، حجم انبوهی از خاک معدن استفاده شده و به همین دلیل، پسماند زیادی تولید می شود.

- ۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) آ و ت

۹۳- در ساختار ۳-اتیل-۴،۲-دی متیل هگزان، چند درصد از اتم های کربن به دو اتم هیدروژن متصل بوده و جرم مولی این ترکیب، چند برابر جرم مولی پروپین است؟ ($H = 1$ و $C = 12$)

- ۱) $20 - 3/55$ ۲) $40 - 3/55$ ۳) $20 - 3/9$ ۴) $40 - 3/9$

۹۴- جرم اتم های کربن موجود در نمونه ای از گاز کربن مونوکسید، برابر با جرم اتم های کربن موجود در ۲۹ گرم از ساده ترین ترکیب کتونی است. این نمونه کربن مونوکسید، با چند گرم آهن (III) اکسید بر اساس معادله ی زیر واکنش داده و اگر بازده واکنش برابر با ۶۰٪ باشد، طی این فرایند چند گرم فلز آهن بدست می آید؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Fe = 56$)

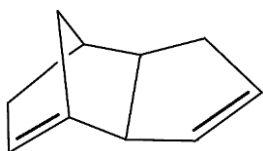


- ۱) $120 - 33/6$ ۲) $80 - 33/6$ ۳) $120 - 44/8$ ۴) $80 - 44/8$

محل انجام محاسبات

۹۵- مطابق واکنش موازنه نشده $Cu_2S(s) + O_2(g) \rightarrow Cu(s) + SO_2(g)$ یک نمونه ۱۲۰ گرمی از گاز اکسیژن با خلوص ۸۰٪ را به طور کامل با مقدار کافی مس (I) سولفید با خلوص ۳۲٪ وارد واکنش می‌کنیم. جرم نمونه مس (I) سولفید مصرف شده در این فرایند برابر با چند گرم است؟ ($O = ۱۶$ و $S = ۳۲$ و $Cu = ۶۴$ $g.mol^{-1}$)

(۱) ۷۵۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۱۲۰۰



۹۶- یک نمونه ۴۰ گرمی از ترکیب مقابل با خلوص ۶۶ درصد در اختیار داریم. این نمونه از ماده مورد نظر با چند مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش داده و بر اثر سوزاندن کامل فراورده‌ی حاصل از این فرایند، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی ۲/۲ گرم بر لیتر تولید می‌شود؟

($O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱$ $g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۰ - ۰/۴ (۲) ۶۰ - ۰/۴ (۳) ۴۰ - ۰/۲ (۴) ۶۰ - ۰/۲

۹۷- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (۱) یخچال صحرایی بر اساس فرایند فیزیکی کار می‌کند که در آن، سطح انرژی فراورده بالاتر از واکنش‌دهنده است.
- (۲) روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای شیمیایی متفاوتی دارند.
- (۳) دما علاوه بر میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده، میانگین انرژی پتانسیل این ذرات را نیز نشان می‌دهد.
- (۴) با گذاشتن یک لیوان چای بسیار داغ در اتاق، میانگین انرژی جنبشی ذرات در استکان چای کاهش پیدا می‌کند.

۹۸- ۴۰۰ گرم آب با دمای $51^{\circ}C$ را با ۳۰۰ گرم اتانول خالص مخلوط می‌کنیم. اگر دمای محلول حاصل از این فرایند در مقیاس کلوین، ۸ برابر دمای آن در مقیاس سلسیوس باشد، دمای اتانول مصرف شده برابر با چند درجه سلسیوس بوده است؟ (گرمای ویژه آب و اتانول به ترتیب برابر با ۴/۲ و ۲/۴ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است.)

(۱) ۲۵ (۲) ۱۱ (۳) ۱۸ (۴) ۳۲

۹۹- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- آ: اگر اتم‌های هیدروژن موجود در بنزالدهید را با گروه متیل جایگزین کنیم، نوعی کتون با فرمول $C_{12}H_{16}O$ ایجاد می‌شود.
- ب: در واکنش بلور کلسیم کربنات با محلول HCl ، یک ترکیب گازی تولید شده و سرعت واکنش به مرور کاهش می‌یابد.
- پ: با تبدیل ورقه آهن به الیاف، با توجه به افزایش سطح تماس، این ماده در مجاورت شعله آتش در هوای اتاق می‌سوزد.
- ت: مشابه ترکیب آلی موجود در یک نمونه گشنیز، در ساختار مولکول کلسترول نیز گروه عاملی الکلی وجود دارد.
- ث: بازدارنده‌هایی مثل لیکوپن، فقط رادیکال‌هایی که از محیط اطراف وارد بدن ما می‌شوند را به دام می‌اندازند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- اگر آنتالپی سوختن پروپان در دما و فشار اتاق برابر ۲۲۱۱- کیلوژول بر مول باشد، با توجه به جدول زیر، برای تبخیر هر مول آب به چند کیلوژول گرما نیاز است؟ ($O = ۱۶$ و $H = ۱$ $g.mol^{-1}$)

پیوند	$C-H$	$C=O$	$O=O$	$O-H$	$C-C$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ.mol^{-1}$)	۴۱۵	۷۹۹	۴۹۵	۴۶۳	۳۴۸

(۱) ۵۱ (۲) ۴۴ (۳) ۵۸ (۴) ۶۵

۱۰۱- واکنش $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ ، با سرعت متوسط ۰/۰۲ مول بر ثانیه در حال انجام شدن است. پس از گذشتن چند ثانیه از ابتدای واکنش، گاز اکسیژن مورد نیاز جهت سوزاندن ۷۰ گرم ۲-بوتن توسط واکنش مورد نظر تامین شده و طی این فرایند، چند گرم ترکیب یونی تولید می‌شود؟

($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$ و $Cl = ۳۵/۵$ و $K = ۳۹$ $g.mol^{-1}$)

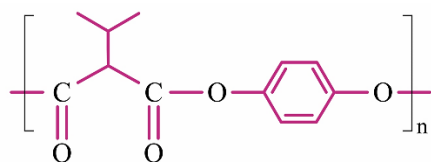
(۱) ۳۷۲/۵ - ۱۲۵ (۲) ۲۲۳/۵ - ۱۲۵ (۳) ۳۷۲/۵ - ۳۷۵ (۴) ۲۲۳/۵ - ۳۷۵

محل انجام محاسبات

۱۰۲- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- ۱) یک مولکول از پلیمر سازنده پتو که شامل n واحد تکرارشونده می‌شود، دارای $3n$ اتم کربن است.
- ۲) نوعی از پلی‌اتن که استحکام بیشتری دارد، از مولکول‌های شاخه‌دار تشکیل شده و ظاهر آن کدر خواهد بود.
- ۳) اگر مولکول ویتامین دی را با پروپانوئیک اسید وارد واکنش کنیم، انحلال‌پذیری این ماده در آب کمتر می‌شود.
- ۴) در واکنش آبکافت استر ایجادکننده بوی آناناس، الکلی تولید می‌شود که به عنوان ماده ضدعفونی‌کننده کاربرد دارد.

۱۰۳- شمار اتم‌های H در دی‌اسید سازنده ماده مقابل، چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در فراورده حاصل از واکنش اتانول با استیک اسید بوده و شمار پیوندهای $C - C$ در دی‌الکل سازنده آن، چند برابر شمار این پیوندها در اتیل پنتان است؟



- | | |
|----------------|----------------|
| ۰/۵ - ۰/۷۵ (۲) | ۰/۶ - ۰/۷۵ (۱) |
| ۰/۵ - ۱/۲۵ (۴) | ۰/۶ - ۱/۲۵ (۳) |

۱۰۴- یک نمونه ۲۱۰ گرمی از استیک اسید را با ۴۶/۵ گرم متیل آمین وارد واکنش کرده و باقیمانده اسید را در ۴۰ لیتر آب خالص حل می‌کنیم. غلظت اسید در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟

($O = ۱۶$ و $N = ۱۴$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱ : g.mol^{-1}$)

- | | | | |
|----------|---------|-----------|-----------|
| ۰/۰۵ (۴) | ۰/۱ (۳) | ۰/۰۷۵ (۲) | ۰/۰۲۵ (۱) |
|----------|---------|-----------|-----------|

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر، درست هستند؟ ($F = ۱۹$ و $C = ۱۲ : g.mol^{-1}$)

آ: نشاسته و سلولز، برخلاف روغن زیتون، بسیار هستند.

ب: واحدهای تکرارشونده در ساختار الیاف پنبه، توسط گروه اتری به هم متصل شده‌اند.

پ: برخلاف پلی‌استیرن، پلی‌پروپن هیدروکربنی سیرشده است و از آن در تهیه سرنگ استفاده می‌شود.

ت: همه پلیمرهایی که در صنعت تولید می‌شوند، ماندگار بوده و در طبیعت به مواد ساده‌تر تجزیه نخواهند شد.

ث: برای تولید ۱۵۰ گرم از پلیمری که در تهیه نخ دندان کاربرد دارد، به ۴۵ لیتر مونومر گازی با حجم مولی $۳۰L$ نیاز است.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۵ (۴) | ۴ (۳) | ۳ (۲) | ۲ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

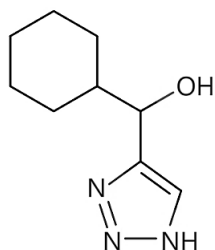
۱۰۶- کدام یک از عبارات‌های زیر در رابطه با آمونیاک درست است؟

۱) هیدرازین، دارای ۵ پیوند اشتراکی در مولکول خود بوده و نسبت به یک نمونه از این ماده، سطح انرژی بالاتری دارد.

۲) گاز PH_3 از مولکول‌های غیرمسطح ساخته شده و گشتاور دوقطبی آن در مقایسه با یک نمونه از آمونیاک بیشتر است.

۳) افزودن مقداری برم به یک نمونه از هگزان، برخلاف افزودن مقداری آمونیاک به آب، یک محلول همگن را ایجاد می‌کند.

۴) چون ذرات سازنده این ماده در ساختار خود یون هیدروکسید ندارند، بنابراین ترکیب مورد نظر باز آرنیوس به شمار نمی‌رود.



۱۰۷- چه تعداد از عبارات‌های داده شده در رابطه با ترکیب مقابل درست هستند؟

آ: شمار اتم‌های هیدروژن در آن، ۱/۵ برابر شمار این اتم‌ها در متیل پروپان است.

ب: شمار پیوندهای $N - C$ در این ماده، با شمار این پیوندها در اوره برابر است.

پ: این ماده، همانند نفتالن، از جمله ترکیب‌های آروماتیک به شمار می‌رود.

ت: انحلال‌پذیری ذرات سازنده این ماده در آب نسبت به بنزن بیشتر است.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) | ۱ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۰۸- یک نمونه از NaN_3 را بر اساس معادله $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$ با بازده ۴۰٪ تجزیه می‌کنیم. اگر طی این فرایند، ۱۳۴/۴ لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد تولید شده باشد، جرم NaN_3 مصرف شده چقدر بوده و فلز سدیم تولید شده با چند مول Cu_2S به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Na = ۲۳$ و $N = ۱۴ : g.mol^{-1}$)

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ۲ - ۶۵۰ (۴) | ۲ - ۳۲۵ (۳) | ۴ - ۶۵۰ (۲) | ۴ - ۳۲۵ (۱) |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

محل انجام محاسبات

- ۱۰۹- کدام موارد از عبارت‌های داده شده، از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر هستند؟
 ((عنصری از جدول دوره‌ای با عدد اتمی ۱۶ و ۳۴، خواص شیمیایی مشابهی نسبت به یکدیگر دارند.))
 آ: رابطه $a = 4l + 2$ گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها (a) را می‌توان معین کرد.
 ب: تفاوت شمار اتم‌های سازنده آلومینیم سولفات و آمونیوم فسفات برابر با ۳ عدد است.
 پ: ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها در اتم یک عنصر، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.
 ت: حالت فیزیکی کریپتون، با حالت فیزیکی یکی از عنصرهای هم‌دوره با این عنصر مشابه است.
 (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

- ۱۱۰- برای تهیه محلولی به حجم ۲۵ لیتر و چگالی $1/12 \text{ g. mL}^{-1}$ که غلظت یون کلسیم در آن برابر با 600 ppm باشد، چند میلی لیتر محلول کلسیم کلرید که تفاوت غلظت مولی آنیون و کاتیون در آن برابر با $1/5$ مول بر لیتر است را باید با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟ ($Ca = 40 \text{ g. mol}^{-1}$)
 (۱) ۱۴۰ (۲) ۴۲۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۵۶۰

محل انجام محاسبات



کد کنترل

223

A

دوشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۰۶



آزمون الکترونیکی کنکوری های تجربی - مرحله ۱۴

آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه	۴۵ سوال ۶۰ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه	

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

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیر قانونی از دفترچه سوالات مجاز نیست. این دفترچه سوالات تنها برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱- در مجموعه‌های A و B ، اگر $n(A \cup B) = \frac{1}{3}n(B) = \frac{1}{4}n(A-B)$ و $n(A-B) = 8$ و $n(A' \cap B') = 3$ ، آن‌گاه $n(A')$ برابر است با:

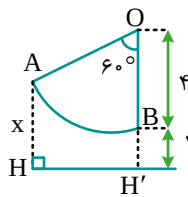
- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۱۲- در یک دنباله هندسی غیر ثابت، اولین، سومین و پنجمین جمله را جملات اول، چهارم و ششم یک دنباله حسابی در نظر می‌گیریم. اگر جمله اول دنباله حسابی ۵ باشد، قدرنسبت آن کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $-\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{9}{5}$ (۴) $-\frac{9}{5}$

۱۱۳- اگر $11x = \frac{\pi}{4}$ ، آن‌گاه حاصل $\frac{2 \sin 4x}{\sin 7x} \times \left(\frac{\sin^2 5x + \sin^2 6x}{1 + \tan^2 4x} \right)$ برابر است با:

- (۱) $\cot 4x$ (۲) $\sin 8x$ (۳) $\cos 4x$ (۴) $\cos 8x$



۱۱۴- در شکل مقابل، مقدار x کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $2/5$ (۳) ۳ (۴) $3/5$

۱۱۵- اگر برد تابع $f(x) = \sin^2 x + \cos^4 x$ بازه $[a, b]$ باشد، بیش‌ترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۱۶- اگر $f(x) = x^2 - x - 3$ و $f(x_1) = f(x_2) = 0$ ، آن‌گاه حاصل $f(x_1 + x_2)f(x_1 x_2)$ برابر است با: $(x_1 \neq x_2)$

- (۱) -۳۱ (۲) -۲۷ (۳) ۳۰ (۴) ۲۷

۱۱۷- اگر یکی از ریشه‌های معادله $(\cos^2 a)x - \frac{1}{4}(\cos^2 a) = 0$ برابر $\frac{2}{3}$ باشد، آن‌گاه مقدار $\cos^2 a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{7}{9}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{3}{27}$

۱۱۸- در دنباله درجه دوم $\{a_n\}$ ، اگر $a_1 = 0$ و $a_{n+1} = 2n + a_n$ ، $n \geq 1$ ، آن‌گاه جمله صدم کدام است؟

- (۱) ۱۰۰۰۰ (۲) ۹۹۵۰ (۳) ۹۹۰۰ (۴) ۹۸۵۰

محل انجام محاسبات

۱۱۹- اگر $f(x) = \begin{cases} x+2 & ; x \geq 2 \\ 2x-3 & ; x < 2 \end{cases}$ ، آن گاه جواب معادله $(f(x))^2 = 4x+1$ کدام است؟

- (۱) $2 + \sqrt{2}$ (۲) $2 - \sqrt{2}$ (۳) $3 + \sqrt{3}$ (۴) $3 - \sqrt{3}$

۱۲۰- اگر $f(x) = \frac{1}{1+x} + \frac{3}{1+x^3} + \frac{5}{1+x^5} + \frac{7}{1+x^7} + \frac{9}{1+x^9}$ ، آن گاه حاصل $f(\sqrt{2}+1) + f(\sqrt{2}-1)$ کدام است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰

۱۲۱- اگر $f(x) = \sin^6 x + \cos^6 x + m(\sin^4 x + \cos^4 x)$ تابعی ثابت باشد، آن گاه $f(140^\circ)$ کدام است؟

- (۱) 140° (۲) -140° (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

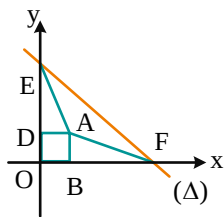
۱۲۲- اگر $f(x) = 4^x$ و $g(x) = 4x^2$ و $\frac{f(n)-g(n)}{f(\frac{n}{4})+2n} = 16-2n$ ، آن گاه مقدار n کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $2/5$ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۳- به ازای کدام مقدار x ، اعداد 1 ، $\log_4(2^{3-x}+4)$ ، $\log_4(2^{(2^{x+1})}-1)$ ، سه جمله متوالی یک دنباله حسابی اند؟

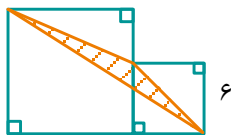
- (۱) $2 - \log_3 2$ (۲) $\log_3 2$ (۳) $\log_3 3$ (۴) $2 - \log_3 3$

۱۲۴- در شکل مقابل، اگر معادله خط Δ به صورت $4x+3y-24=0$ و مساحت مربع OBAD برابر یک واحد مربع باشد، مساحت مثلث AEF کدام است؟



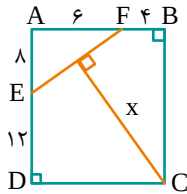
- (۱) ۱۸ (۲) ۱۷ (۳) ۱۶ (۴) ۱۵

۱۲۵- در شکل مقابل، مساحت مثلث هاشور خورده کدام است؟ (چهارضلعی ها مربع می باشند.)



- (۱) ۲۰ (۲) ۱۸ (۳) ۱۷ (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات



۱۲۶- در شکل مقابل، مقدار x کدام است؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۱۵/۱
(۳) ۱۵/۲
(۴) ۱۵/۳

۱۲۷- اگر طول اضلاع یک مثلث قائم الزاویه تشکیل دنباله حسابی دهند و α کوچک ترین زاویه این مثلث باشد، معادله درجه دومی که ریشه های آن $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ باشند، کدام است؟

- (۱) $25x^2 + 35x + 12 = 0$
(۲) $25x^2 - 35x + 12 = 0$
(۳) $12x^2 - 35x + 25 = 0$
(۴) $12x^2 + 35x + 25 = 0$

۱۲۸- در دنباله $a_n = \log_{(n+2)}^{(n+3)}$ ، حاصل ضرب ۷۸ جمله اول کدام است؟

- (۱) ۷
(۲) ۶
(۳) ۵
(۴) ۴

۱۲۹- اگر $x^{\log_2 27} = x^{\log_2^4}$ ، آن گاه حاصل $x^{\log_2^4}$ کدام است؟

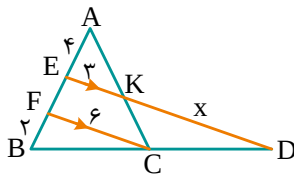
- (۱) ۴
(۲) ۱۶
(۳) ۶۴
(۴) ۸۱

۱۳۰- حاصل ضرب ریشه های معادله $\log_3^{\frac{1}{x}} - \log_3^{\frac{x}{2}} + \log_3^{\frac{1}{x}} = 0$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) ۳
(۴) ۹

۱۳۱- در شکل مقابل، مقدار x کدام است؟ ($ED \parallel FC$)

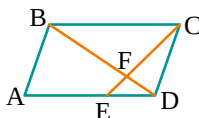
- (۱) ۱۵
(۲) ۱۴
(۳) ۱۳
(۴) ۱۲



۱۳۲- در شکل مقابل، چهارضلعی ABCD متوازی الاضلاع و مساحت مثلث های FBC و FED به ترتیب ۱۸ و ۲ واحد مربع است.

مساحت چهارضلعی AEFB کدام است؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۲۱
(۳) ۲۲
(۴) ۲۳



محل انجام محاسبات

۱۳۳- اگر $\frac{n!}{2+4+6+\dots+66} = 32!$ ، آن گاه مقدار n کدام است؟

- ۳۱ (۱) ۳۲ (۲) ۳۳ (۳) ۳۴ (۴)

۱۳۴- تعداد اعداد ۵ رقمی با ارقام متمایز و فاقد ۳ و ۸ و بزرگتر از ۶۴۰۰۰ برابر است با:

- ۲۱۶۰ (۱) ۱۳۲۰ (۲) ۱۴۴۰ (۳) ۲۲۸۰ (۴)

۱۳۵- فرض کنید در یک سال، احتمال قهرمانی تیم ملی فوتبال ایران در آسیا برابر $\frac{1}{6}$ و احتمال قهرمانی تیم ملی والیبال ایران در آسیا برابر $\frac{1}{7}$ باشد، با چه احتمالی حداقل یکی از این تیم‌ها قهرمان آسیا خواهد شد؟

- ۰/۸۵ (۱) ۰/۸۶ (۲) ۰/۸۷ (۳) ۰/۸۸ (۴)

۱۳۶- اگر توابع $f(x) = \begin{cases} 2x+2 & ; x \leq a \\ x-1 & ; x > a \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} ax^2+1 & ; x \leq 1 \\ 3x+b & ; x > 1 \end{cases}$ در هر نقطه دارای حد باشند، حاصل ab کدام است؟

- ۱۵ (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۹ (۴)

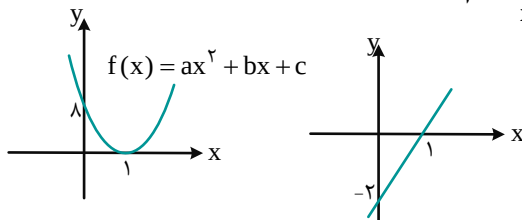
۱۳۷- اگر $f(x)$ مساحت مستطیلی به ابعاد $\frac{x^2-9}{x+1}$ و $\frac{x+4}{x-3}$ باشد، آن گاه $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ برابر است با:

- ۹ (۱) ۱۰/۵ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳/۵ (۴)

۱۳۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow \log_2 7} \frac{9^x + 2(3^{x+1}) - 16}{9^x - 4}$ کدام است؟

- $-\frac{1}{2}$ (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴)

۱۳۹- اگر نمودار توابع f و g به صورت شکل مقابل باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g'(x)}$ کدام است؟



- ۱ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۴۰- با فرض $\frac{2\pi}{3} < x < \pi$ ، اگر $2 = \sin(\frac{\pi}{3} + x) \cos(\frac{\pi}{3} - x) - 3 \sin^2(x - 2\pi)$ باشد، حاصل $\sin x \cos x$ کدام است؟

- $\frac{5}{29}$ (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{10}{29}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۴۱- سن یک نمونه فسیل گیاهی، حدود ۲۳ هزار سال تعیین شده است. در صورتی که، مقدار باقیمانده کربن ۱۴ در این فسیل، ۱/۵ گرم باشد، مقدار اولیه آن چند گرم است؟ (نیم عمر کربن ۱۴ = ۵۷۳۰ سال)

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴) ۹۶

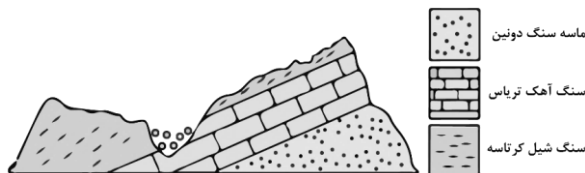
۱۴۲- شکل زیر بخشی از یک تله نفتی را نشان می دهد و از لایه B استخراج نفت صورت می پذیرد. با توجه به این مورد کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در صورتی که بتوان سنگ هایی دارای رادر لایه پیدا کرد می توان نتیجه گرفت که این شکل احتمالاً بخشی از یک تله را نشان می دهد.»

E
D
C
B
A

- (۱) ذخایر نفتی و ذخایر رسوبی مس و اورانیوم - D - گنبد نمکی
(۲) ذخایر رسوبی سرب و روی نامقاوم در برابر تنش - B - ریف مرجانی
(۳) رفتار پلاستیک و مقاوم در برابر تنش - B - تاقدیسی
(۴) قابلیت تشکیل آبخوان و مقاوم در برابر تنش - C - گسلی

۱۴۳- با فرض رسوب گذاری منظم در دوره های متوالی مطابق شکل زیر، در این منطقه، در کدام دوره های زمین شناسی ممکن است شدت هوازدگی و فرسایش موجب بر هم خوردن توالی رسوبی شده باشد؟



- (۱) کرتاسه
(۲) تریاس
(۳) کربنیفر
(۴) سیلورین

۱۴۴- کدام گزینه در ارتباط با پهنه زمین ساختی زاگرس، درست بیان شده است؟

- (۱) در اثر بسته شدن اقیانوس تیتیس کهن در بخش جنوبی گندوانا تشکیل شده است.
(۲) حاصل برخورد ورقه هندوستان به ورقه ایران در اوایل دوره ژوراسیک است.
(۳) تنش غالب در آن، از نوع فشاری و رفتار غالب سنگ ها از نوع الاستیک است.
(۴) به واسطه وجود تاقدیس ها و سنگ های رسوبی، دارای ذخایر نفت و گاز است.

۱۴۵- با توجه به آنالیزهای شیمیایی جدول زیر، کدام سنگ کربناتی است؟

نام سنگ	درصد فلدسپار	درصد کلسیت	درصد کوارتز	درصد دولومیت	درصد سایر کانی ها
سنگ الف	۱۸	۲۷	۲۴	۱۶	۱۵
سنگ ب	۱۳	۲۷	۲۵	۲۴	۱۱
سنگ ج	۲۰	۴۲	۳۰	۵	۳
سنگ د	۱۶	۳۵	۹	۱۹	۲۱

- (۱) سنگ «الف» (۲) سنگ «ب» (۳) سنگ های «ج» و «د» (۴) سنگ های «ب» و «د»

۱۴۶- هر یک از موارد زیر عوارض مسمومیت با یکی از عناصر را بیان می کند. کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

- عناصر A: خشکی استخوان و غضروف
عناصر B: دیابت و شاخی شدن کف دست و پا
عناصر C: تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن
عناصر D: تولد کودکان ناقص و آسیب به دستگاه گوارش
عناصر E: مرگ اسب ها در اثر خوردن علف های آلوده
عناصر F: کم خونی و مرگ

- (۱) عناصر B و D و E و F در تفرای بزرگ تر ۳۲ میلی متر یافت می شوند و عناصر C و D در سوئد بی هنجاری مثبت دارند.
(۲) عناصر A و B در آنتراسیت های چین خورده یافت می شوند و عناصر E و B در چین دارای بی هنجاری مثبت هستند.
(۳) عناصر C و D و E و F در معادن برخی کانسنگ های گرمایی و عناصر D و E و F در چشمه های آب گرم یافت می شوند.
(۴) عناصر B و C و E و F در کانی های سولفیدی یافت می شوند و عناصر C و D در ژاپن دارای بی هنجاری مثبت هستند.

۱۴۷- از سه نمونه خاک مختلف، نمونه‌برداری شده و مشخصات آن‌ها تعیین شده است. هر یک از این نمونه‌ها، شباهت بیش‌تری به کدام یک از افق‌های خاک (به ترتیب از راست به چپ) دارند؟

الف: تاثیر کم هوازدگی و تخریب ناچیز

ب: دارای قطعات خرد شده و عدم وجود گیاخاک

ج: دارای بقایای ریشه گیاهان، ماسه و لای

(۲) افق B - افق C - افق B

(۱) افق A - افق B - افق B

(۴) افق C - افق C - افق A

(۳) افق C - افق B - افق A

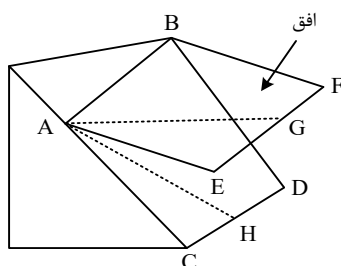
۱۴۸- موارد موجود در کدام گزینه به ترتیب به شیب لایه و امتداد لایه اشاره دارند؟

(۱) $\widehat{EAC}$ و AE

(۲) $\widehat{GAH}$ و AB

(۳) $\widehat{EAC}$ و AB

(۴) $\widehat{GAH}$ و AE



۱۴۹- کدام گزینه، در ارتباط با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران نادرست بیان شده است؟

(۱) منبع اقتصادی پهنه‌هایی که سنگ‌های اصلی سازنده آن دگرگونی یا آذرین است، ذخایر فلزی می‌باشد.

(۲) منبع اقتصادی پهنه‌هایی که سنگ‌های اصلی سازنده آن فقط رسوبی است، سوخت‌های فسیلی می‌باشد.

(۳) فرورائش پوسته اقیانوسی از خصوصیات پهنه‌های «سنندج- سیرجان» و «شرق و جنوب شرق» ایران می‌باشد.

(۴) تنوع چین‌ها از خصوصیات پهنه زمین‌ساختی‌ای می‌باشد که حاصل برخورد ورقه عربستان به ایران است.

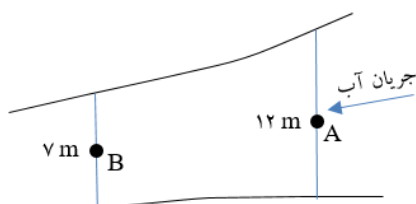
۱۵۰- شکل زیر مقطعی از یک رود را نشان می‌دهد. در صورتی که شیب زمین در دو نقطه A و B یکسان باشد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟ (دبی رود در مقطع A و B یکسان است)

(۱) سرعت آب در نقطه B بیش‌تر از نقطه A است.

(۲) توان حمل مواد معلق در نقاط A و B یکسان است.

(۳) قدرت فرساینده‌گری آب در نقطه A کم‌تر از B است.

(۴) انرژی جنبشی آب در نقطه B بیش‌تر از نقطه A است.



۱۵۱- چند مورد از موارد زیر در رابطه با امواج سطحی زمین لرزه به درستی بیان شده است؟

• زمین لرزه‌های کم عمق دارای امواج سطحی بزرگتری نسبت به زمین لرزه‌های عمیق هستند.

• امواج سطحی زمین لرزه دارای دامنه موج بلندتری نسبت به امواج درونی می‌باشند.

• پس از ثبت موج ریلی توسط دستگاه لرزه‌نگار هیچ موج دیگری توسط این دستگاه ثبت نمی‌شود.

• در امواج ریلی، حرکت ذرات به صورت دورانی و در خلاف جهت انتشار موج می‌باشد.

• در امواج لاو، حرکت ذرات عمود بر جهت انتشار موج و عمود بر سطح زمین می‌باشد.

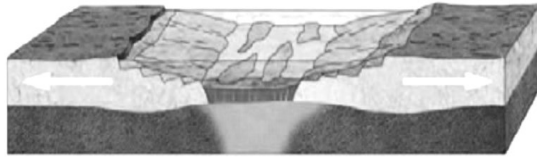
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۵۲- اگر شکل زیر بیانگر یکی از اقیانوس‌های حال حاضر دنیا باشد، کدام گزینه در رابطه با این شکل به نادرستی بیان شده است؟



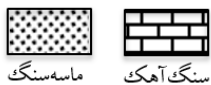
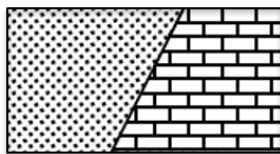
- (۱) در صورتی که شکل نشان دهنده دومین مرحله چرخه ویلسون باشد، این شکل یک پدیده زمین شناسی را در خود کم دارد.
- (۲) سنگ‌های بستر این اقیانوس حداکثر مربوط به دوران مزوزوئیک می‌باشند و فاقد فسیل‌های نخستین دایناسورها هستند.
- (۳) در صورتی که سنگ‌های بستر این اقیانوس را با ^{14}C پرتو سنجی کنیم، حدود ۳۵ نیم عمر از تبدیل آن به ^{14}N می‌گذرد.
- (۴) این شکل دومین مرحله از مراحل تشکیل اقیانوس جدید را نشان می‌دهد و می‌تواند نشان دهنده ورقه اقیانوس اطلس باشد.

۱۵۳- کدام گزینه در ارتباط با کانی مگنتیت از نظر درستی یا نادرستی متفاوت با سایر گزینه‌ها است؟

- (۱) همانند کانی گالن از دو نوع عنصر ساخته شده است.
- (۲) برخلاف کانی اورپیمان دارای عنصر گوگرد می‌باشد.
- (۳) همانند کانی کالکوپریت دارای عنصر آهن در ساختار خود است.
- (۴) برخلاف پیریت دارای عنصری می‌باشد که بیش‌ترین غلظت کلارک را دارد.

۱۵۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در شکل مقابل اگر ماسه‌سنگ به سن و سنگ آهک به سن باشد، در این صورت

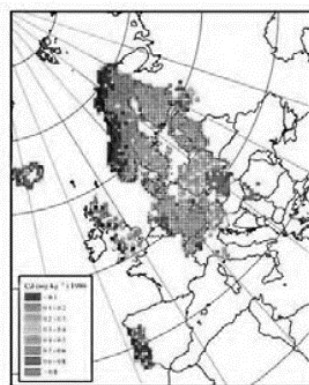


- (۱) کربنیفر - دونین - گسل از نوع معکوس بوده و در اثر تنش فشاری ایجاد شده است.
- (۲) تریاس - کرتاسه - فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین جابجا شده است.
- (۳) سیلورین - اردوویسین - گسل از نوع عادی بوده و در اثر تنش برشی ایجاد شده است.
- (۴) پرمین - سیلورین - فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا جابجا شده است.

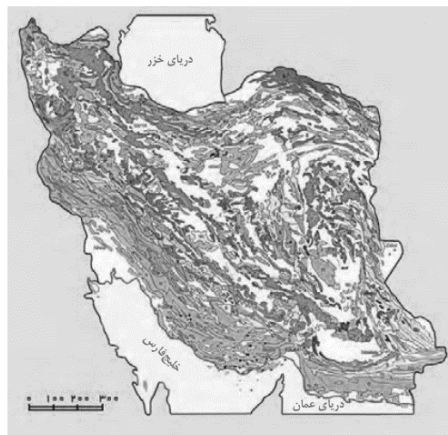
۱۵۵- در رابطه با مراحل اکتشاف معدن کدام گزینه به ترتیب پاسخ سوالات زیر را به درستی بیان می‌کند؟

الف: در اولین مرحله اکتشاف معدن، زمین شناسان از کدام نوع نقشه زیر استفاده می‌کنند؟

ب: در دومین مرحله اکتشاف معدن زمین شناسان از کدام شاخه رشته زمین شناسی استفاده می‌شود؟



(۱)



(۲)

- (۱) نقشه شماره ۲ - شاخه‌ای که به مطالعه ساختار درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست می‌پردازد.
- (۲) نقشه شماره ۲ - شاخه‌ای که به جمع‌آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن می‌پردازد.
- (۳) نقشه شماره ۱ - شاخه‌ای که به مطالعه ساختار درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست می‌پردازد.
- (۴) نقشه شماره ۱ - شاخه‌ای که به جمع‌آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن می‌پردازد.

بودجه بندی آزمون مرحله ۱۵ دوازدهم تجربی

۱۶ فروردین

مرور و جمع بندی دوازدهم



شیمی

فیزیک

زیست شناسی

پایه

دوازدهم

پایه

دوازدهم

پایه

دوازدهم

-

جامع دوازدهم
فصل های ۱ تا ۴
صفحه های ۱ تا ۱۲۳

-

جامع دوازدهم
فصل های ۱ تا ۴
صفحه های ۱ تا ۱۲۵

-

جامع دوازدهم
فصل های ۱ تا ۸
صفحه های ۱ تا ۱۲۴

زمین شناسی

ریاضی

پایه

دوازدهم +
پایه مرتبط

-

-

جامع دوازدهم
فصل های ۱ تا ۷
صفحه های ۱ تا ۱۴۸





کد کنترل

121

A

دوشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۰۶



پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۴

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	شایان تاکی	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینیا - مهرداد فدک‌کار - شایان تاکی ارسلان پهلوسای - منصور قماش - پژمان یعقوبی یوسف متحدی	ارسلان پهلوسای - علی محمدزاده یاسین دانایی - سجاد اشرف گنجوئی
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده	محسن قندچلر - سجاد صادقی‌زاده	نرجس تیمناک - مروارید شاه‌حسینی پویا هدایتی گودرزی - امیر هوشنگ کیانی علیرضا ملک‌حسینی - محمد صادقی‌فرد
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد - علی ترابی - مهسا بایمانی‌نژاد	فرهنگ امیری - سجاد سیف‌اللهی سید محمدعلی حجازی محمد رضا جمشیدی
ریاضی	محدثه شیخعلی	حسین نادری - سید جواد نظری	رضا قانع - فرشاد حسن‌زاده
مدیر آزمون: رسول خنجری			

حق چاپ و تکثیر سوالات 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.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دقت‌ده سوالات پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

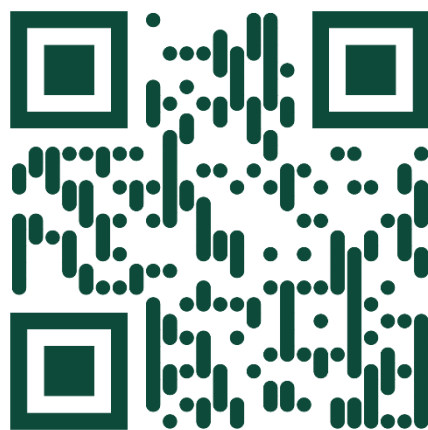


SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

دوست مازی من، سلام!

برای اینکه ما نظرت رو در رابطه با آزمون بدونیم نیاز هست که در نظرسنجی شرکت کنی.
برای شرکت در نظرسنجی فقط کافیه روی لینک زیر بزنی یا QR کد زیر رو اسکن کنی تا صفحه
نظرسنجی برات باز بشه!
ممنون که نظرت رو به ما میگی و بهمون برای بهتر شدن آزمون ها کمک می کنی (:



<https://B2n.ir/a43109>

مازی ها؛ میدونین که جلوی هر سوال ما براتون ویژگی و آدرس اون سوال رو میذاریم، حالا
واسه اینکه کامل یادش بگیرید میخوام براتون بگم که چجوری اینا رو براتون چیدیم:

(سطح سوال - سبک سوال - آدرس سوال)

آسان - متوسط - سخت مفهومی - مساله و ... مثلاً: ۱۱۰۱ یعنی فصل ۱ پایه یازدهم آدرس سوال

در کنکور سراسری هر سال بیش از یک میلیون نفر شرکت کرده و برای به دست 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 سؤالات 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.

ما در آزمون‌های ماز نیز تا کنکور همین کار را خواهیم کرد و روند طراحی سؤالات ما دقیقاً 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 دروس **فیزیک و ریاضی** سخت‌تر طراحی شدند.

- ۱- کدام مورد یا موارد، غشای واکوئول غذایی در پارامسی را از غشای یاخته‌ای درشت‌خوار متمایز می‌کند؟
 الف: در سطح خارجی غشای یاخته‌ای درشت‌خوار، انواعی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های پروتئینی متصل‌اند.
 ب: شبکه‌ای از لوله‌های گسترده‌شده در سیتوپلاسم، بخش عمده غشای واکوئول پارامسی را ساخته‌اند.
 ج: نوعی لیپید فاقد اسید چرب، در غشای یاخته‌ای درشت‌خوار وجود دارد.
 د: غشای واکوئول پارامسی می‌تواند به نوعی غشای دیگر متصل شود.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب» و «د» (۴) «د»

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - ترکیبی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

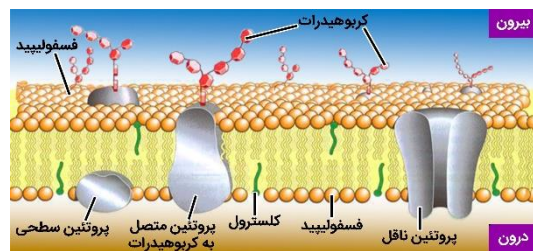
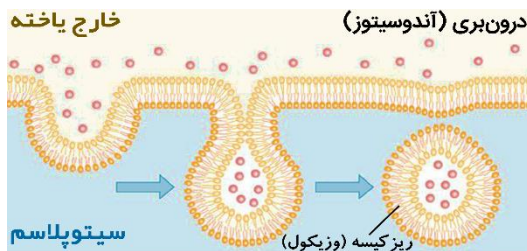
موارد (الف) و (ج)، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) همانطور که در شکل مشخص است، در غشای یاخته‌ای، گلیکوپروتئین‌ها و گلیکولیپیدها در سطح خارجی غشا قرار دارند. اما در ریزکیسه‌ای که در فرایند درون‌بری تشکیل می‌شود، سطح درونی و خارجی غشا برعکس غشای یاخته است. آله به شکل مربوط به فرایند درون‌بری دقت کنید، می‌بینید که فسفولیپیدهای زرد رنگ که در سطح خارجی غشای یاخته قرار گرفته‌اند، در سطح داخلی غشای ریزکیسه قرار دارند.

ب) بخش عمده غشا توسط مولکول‌های فسفولیپید ساخته می‌شود. در یاخته‌های یوکاریوتی نظیر پارامسی و درشت‌خوار، لیپیدها توسط شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند. شبکه آندوپلاسمی صاف، به‌صورت شبکه‌ای از لوله‌ها در سیتوپلاسم گسترده شده است.

ج) کلسترول نوعی لیپید فاقد اسید چرب است که فقط در غشای یاخته‌های جانوری (مانند درشت‌خوار) وجود دارد اما در غشای پارامسی (نوعی آغازی) دیده نمی‌شود.



د) غشای واکوئول غذایی پارامسی می‌تواند با غشای لیزوزوم ادغام شود و آنزیم‌های لیزوزومی، وارد واکوئول شوند. غشای درشت‌خوار نیز می‌تواند به غشا ریزکیسه‌ها و یا یاخته‌های دیگری مانند یاخته دچار مرگ برنامه‌ریزی شده و... متصل شود.

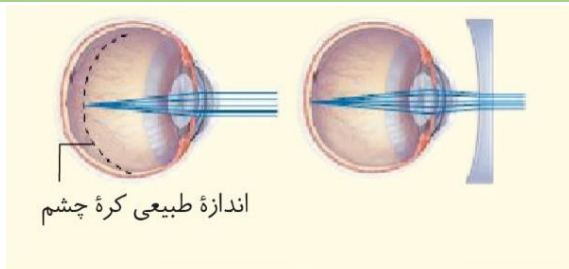
گروه آموزشی ماز

- ۲- در فردی جوان، به هنگام عدم استفاده از عینک، امکان به‌هم رسیدن پرتوهای نور اجسام دور در محلی جلوتر از محل تجمع گیرنده‌های نوری وجود دارد. کدام عبارت، در ارتباط با این فرد به‌طور حتم درست است؟

- (۱) برای مشاهده اجسام نزدیک با افزایش مصرف ATP در ماهیچه‌های جسم مژگانی از کشیدگی تارهای آویزی کاسته می‌شود.
 (۲) برای حل این مشکل از نوعی عینک که عدم یکنواختی قرنیه یا عدسی را برطرف کند، استفاده می‌شود.
 (۳) نسبت به یک فرد عادی، دارای حجم بیشتری از ماده ژله‌ای و شفاف در پشت عدسی خود است.
 (۴) نسبت به یک فرد عادی، قدرت بالاتری در همگرایی پرتوهای نور توسط عدسی خود دارد.

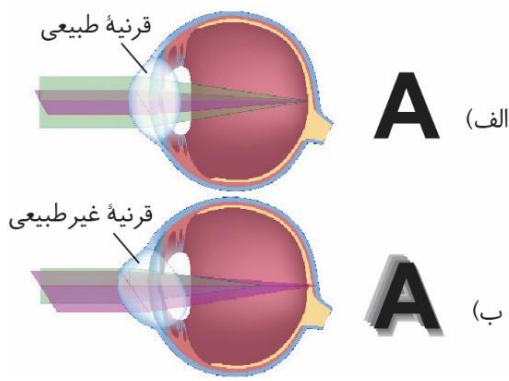
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:



الف) چشم نزدیک‌بین و اصلاح آن

مطابق شکل‌های زیر، در افراد مبتلا به نزدیک‌بینی و افراد مبتلا به آستیگماتیسم امکان به‌هم رسیدن پرتوهای نور اجسام دور در محلی جلوتر از شبکه وجود دارد. جهت مشاهده اجسام نزدیک، لازم است تا ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض شوند که در نتیجه آن تارهای آویزی شل شده و قطر عدسی بیشتر می‌شود. پس در این حالت میزان مصرف مولکول‌های ATP جهت انقباض افزایش می‌یابد.



۲ اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد، پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود. در این حالت، چشم دچار آستیگماتیسم است. برای اصلاح دید این فرد از عینکی استفاده می‌کنند که عدسی آن عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی را جبران می‌کند.

۳ و ۴ در افراد نزدیک بین، کره چشم بیش از اندازه بزرگ است و در واقع میزان زجاجیه (ماده ژله‌ای و شفاف پشت عدسی) بیشتر از حد طبیعی است. همچنین ممکن است افراد نزدیک بین کره چشم طبیعی داشته باشند و میزان همگرایی عدسی بیش از اندازه باشد. این مشکل در افراد مبتلا به آستیگماتیسم مشاهده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

- ۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، جانوران بالغی که از خورده شدن گیاه تنباکو توسط نوزاد کرمی شکل حشرات ممانعت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟
- ۱) ضمن حمله به نوزاد کرمی شکل حشره، به صورت غیرمستقیم سبب مرگ آن‌ها می‌شود.
 - ۲) با ایجاد تغییراتی در یاخته‌های برگ، سبب رها شدن مواد فراری از آن یاخته‌ها می‌شوند.
 - ۳) ضمن انجام نوعی تقسیم غیرکاهشی قادر به تولید یاخته‌هایی ویژه جهت تولیدمثل جنسی هستند.
 - ۴) با تغییر رفتار در اثر دریافت فرومون‌های ویژه، سبب افزایش سازگاری محیط نسبت به محیط اطراف خود می‌شوند.

(متوسط - متن - ۱۱۰۹)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر متن سؤال: زنبور وحشی ماده

پاسخ تشریحی:



بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه‌خواران، مواد فراری تولید و در هوا پخش می‌کنند که سبب جلب جانوران دیگر می‌شود. همین‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است. از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند. زنبور ماده‌ای که در آن اطراف زندگی می‌کند، با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می‌رساند و روی آن تخم می‌گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه آن را می‌کشند. نتیجه این رویداد کاهش جمعیت حشره آفت است. پس در واقع زنبور وحشی ماده به نوزاد کرمی شکل حمله می‌کند اما به طور مستقیم سبب مرگ یاخته‌های آن نمی‌شود. در نظر داشته باشید که نوزادان زنبور نیز در این روند نقش دارند ولی توی صورت سؤال گفتیم جانداران بالغ!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ نوزاد کرمی شکل حشره با آسیب زدن به یاخته گیاهی سبب رها شدن مواد فرار از گیاه می‌شود نه زنبور وحشی!
- ۳ زنبورهای ماده دیپلوئید بوده و برای تولیدمثل جنسی لازم است تا تقسیم میوز انجام دهند. تقسیم میوز نوعی تقسیم کاهشی است. فرومون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند. پس ترکیبات فرار ترشح شده از گیاه فرومون محسوب نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

- ۴- درخصوص یک دسته آوندی، کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«به طور معمول در یک دسته آوندی یاخته آوندی،»

- ۱) قطورترین - از طریق دیواره عرضی خود شیره خام را حمل می‌کند
- ۲) مرکزی‌ترین - یاخته‌ای دراز و دوکی شکل با لان‌های فراوان در دیواره خود است
- ۳) خارجی‌ترین - مستحکم‌ترین یاخته سامانه بافت زمینه‌ای بوده و در تولید پارچه استفاده می‌شود
- ۴) مستحکم‌ترین - با وجود از دست دادن هسته خود، زنده محسوب می‌شود و شیره پرورده را حمل می‌کند

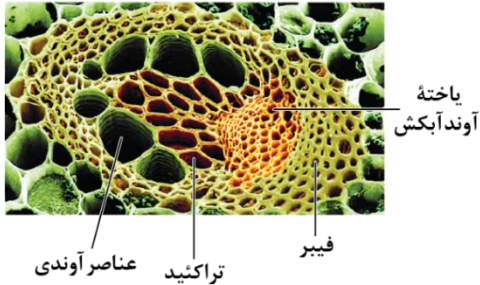
(سخت - نکات شکل - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر:

قطرترین یاخته آوندی: عنصر آوندی
مرکزی‌ترین یاخته آوندی: تراکتید
خارجی‌ترین یاخته آوندی: عنصر آوندی و آوند آبکش
مستحکم‌ترین یاخته آوندی: آوند چوبی

پاسخ تشریحی:



تراکتیدها یاخته‌هایی دراز و دوکی شکل با لان‌های فراوان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عنصر آوندی، فاقد دیواره عرضی است.

۳ به صورت سؤال دقت کنید. فیبر یاخته آوندی محسوب نمی‌شود.

۴ یاخته آوند آبکش، دیواره نخستین سلولزی دارد و نمی‌تواند مستحکم‌ترین یاخته آوندی باشد.

گروه آموزشی ماز

۵- در ارتباط با مرحله‌ای از تقسیم یاخته‌های مریستمی گیاه گوجه‌فرنگی که به کمک ساختارهای ویژه‌ای، ریزکیسه‌های منشأ گرفته از دستگاه گلزی در میانه یاخته تجمع پیدا می‌کنند، کدام موارد درست است؟

الف: بلافاصله پس از این مرحله، با فعالیت آنزیم‌های درون یاخته‌ای ساختاری در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی ایجاد می‌شود.

ب: در این مرحله، بیشترین میزان فشردگی و بیشترین تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته قابل مشاهده است.

ج: بلافاصله پیش از این مرحله، کروموزوم‌های فشرده شده در استوای یاخته سازماندهی می‌شوند.

د: در این مرحله، فرورفتگی‌هایی در غشای یاخته در مجاورت تجمع ریزکیسه‌ها تشکیل می‌شود.

۲ «ب»، «د»

۱ «الف» و «ج»

۴ «الف»، «ب»، «ج» و «د»

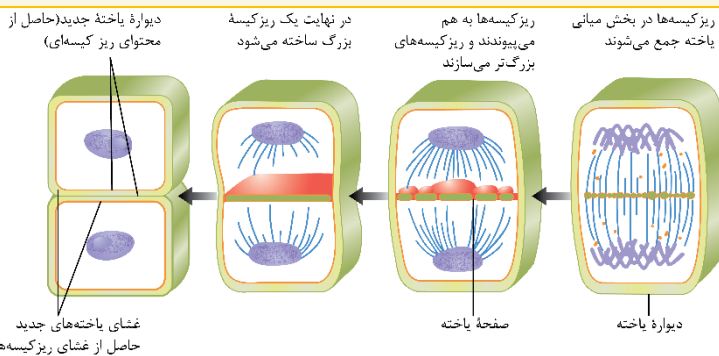
۳ «الف»، «ب» و «ج»

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر متن سؤال: مرحله آنافاز میتوز

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل زیر، همزمان با مرحله آنافاز ریزکیسه‌های منشأ گرفته از دستگاه گلزی در میانه یاخته تجمع پیدا می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) پس از مرحله آنافاز، تلوفاز رخ می‌دهد که در این مرحله در نتیجه فعالیت آنزیم‌های ویژه‌ای در یاخته، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی ایجاد می‌شود.

ب و ج) پیش از مرحله آنافاز، مرحله متافاز رخ می‌دهد که در مرحله متافاز کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی رسیده و در استوای یاخته ردیف می‌شوند. این میزان فشردگی در مرحله آنافاز نیز حفظ می‌شود و حداکثر فشردگی در این مرحله نیز مشاهده می‌شود. در مرحله آنافاز میتوز به علت جداسازی کروماتیدهای خواهری، تعداد کروموزوم‌های یاخته مضاعف می‌شوند.

د) مطابق شکل‌های بالا، در مرحله آنافاز فرورفتگی در غشای یاخته ایجاد نمی‌شود. این اتفاق در سومین مرحله از فرایند تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی رخ می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۶- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با بیشترین گونه‌های گیاهی موجود در کره زمین درست است؟

۱) نوعی گیاه که پس از رشد زایشی در سال دوم از بین می‌رود، می‌تواند به کمک گروهی از یاخته‌های مریستمی به تشکیل پیراپوست بپردازد.

۲) نوعی گیاه که در مدت یک سال یا کمتر به رشد و تولید گل می‌پردازد، می‌تواند حاوی کروموزوم‌های همتا در هر هسته از کیسه گرده خود باشد.

۳) نوعی گیاه که غلظت‌های بالایی از آرسنیک را به صورت ایمن در خود نگه می‌دارد، می‌تواند توسط جانوران یا باد به پراکنش دانه‌های خود بپردازد.

۴) نوعی گیاه که گرده‌افشانی آن به کمک باد انجام می‌شود، می‌تواند بدون حضور یاخته‌های هسته‌دار در اطراف آوندهای آبکش، به ترابری مواد بپردازد.

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۸)

پاسخ: گزینه ۲

بیشترین گونه های گیاهی موجود در کره زمین: نهاندانگان

پاسخ تشریحی:

گروه بندی گیاهان				
بدون آوند	خرده ها		بدون گل	گلدار
	سرخس ها			
	بازدانگان		دانه دار	
	تک لپه ای ها			
آونددار	نپان دانگان		دولپه ای ها	

گیاهان یک ساله در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولیدمثل می کنند و سپس از بین می روند. گیاه گندم و خیار از گیاهان یک ساله اند. یاخته های موجود در کیسه گرده گندم زراعی ۶n، دارای کروموزوم های همتا در هسته خود خواهند بود. در کیسه گرده این گیاه، یاخته های ۶n و دانه های گرده نارس و رسیده ۳n حضور دارند که تمامی این یاخته ها دارای کروموزوم همتا هستند.

نکته: برخی گیاهان مانند گندم زراعی (۶n) و موز (۳n) چندلادی هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ گیاهان دو ساله در سال اول رشد رویشی دارند و در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند؛ مثلاً گیاهانی مانند شلغم و چغندر قند در سال اول رشد رویشی دارند. تمامی این گیاهان علفی هستند. گیاهان علفی فاقد پیراپوست هستند.

نکته: گیاهان علفی فاقد مریستم پسین و توانایی تولید پیراپوست هستند. پیراپوست حاصل فعالیت کامبیوم های چوب پنبه ساز است.

۳ بعضی گیاهان می توانند غلظت های زیادی از این مواد را درون خود به صورت ایمن نگهداری کنند؛ مثلاً نوعی سرخس می تواند آرسنیک را که ماده ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند. مطابق جدول مقابل، سرخس ها فاقد توانایی تولید دانه هستند.

۴ گرده افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل های کوچک تولید می کنند و فاقد رنگ های درخشان، بوهای قوی و شیرهداند. گیاهان نهاندانه دارای یاخته های همراه در اطراف آوندهای آبکش خود هستند. یاخته های همراه دارای هسته بوده و به ترابری مواد کمک می کنند.

گروه آموزشی ماز

۷- در خصوص ساختاری از مغز که در ارتباط با قشر مخ قرار داشته و در بروز احساساتی از جمله خشم و لذت نقش ایفا می کند، کدام عبارت درست است؟

۱) قطورترین بخش آن در سطح پایین تری از مرکز تنظیم گرسنگی قرار گرفته است.

۲) بخش هایی از آن در قسمت های جلویی مغز به دریافت و پردازش پیام های بویایی می پردازد.

۳) در اتصال مرکز پردازش اولیه پیام های حسی و مرکز تنظیم کننده دمای بدن به یکدیگر نقش دارد.

۴) بخشی از آن که در تبدیل حافظه کوتاه مدت به بلندمدت نقش دارد، در پایینی ترین قسمت این ساختار قرار دارد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

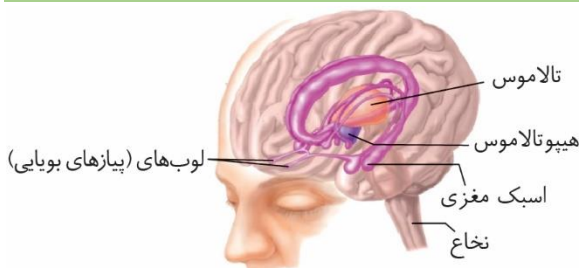
تعبیر متن سؤال: سامانه کناره ای

پاسخ تشریحی:

اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانه کناره ای است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می شود. این افراد نمی توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آن ها در تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند. پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. با توجه به شکل مقابل، اسبک مغز در پایینی ترین قسمت های سامانه کناره ای قرار دارد.

نکته: بالاترین بخش سامانه لیمبیک، نسبت به سایر بخش های این سامانه قطر بیشتری دارد و در سطح بالایی رابط پینه ای قرار دارد. پایین ترین بخش سامانه نیز شامل اسبک های مغزی است که در دو سمت درون لوب گیجگاهی قرار گرفته اند.

بررسی سایر گزینه ها:



۱ با توجه به شکل مقابل، قطورترین بخش سامانه کناره ای در قسمت های بالایی آن و در سطحی بالاتر از تالاموس قرار دارد. هیپوتالاموس که مرکز تنظیم گرسنگی است در سطح پایینی تالاموس قرار دارد.

- ۲) لوب‌های بویایی در دریافت پیام‌های بویایی نقش دارند. این بخش‌ها در ارتباط با سامانه کناره‌ای هستند اما جزء این بخش محسوب نمی‌شوند. همچنین دقت کنید سامانه لیمبیک در پردازش پیام‌های بویایی نقشی ندارد؛ بلکه قشر مخ این وظیفه را بر عهده دارد.
- ۳) سامانه کناره‌ای (لیمبیک) با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد اما سبب اتصال تالاموس و هیپوتالاموس به یکدیگر نمی‌شود.

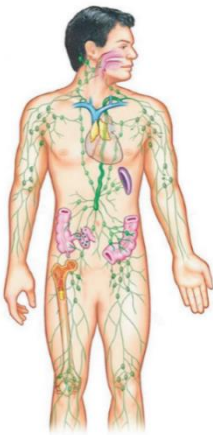
گروه آموزشی ماز

۸- در ارتباط با ساختار بدن یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) میزان تجمع گره‌های لنفی در کشاله ران در مقایسه با کف دست، بیشتر است.
- ۲) تنها مجرای حاوی لنف که از پشت قلب عبور می‌کند، مجرای لنفی دارای قطر بیشتر است.
- ۳) سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای راست و چپ، تقریباً در محل قوس سرخرگ آئورت به هم می‌پیوندند.
- ۴) لنف خارج شده از اندام لنفی مرتبط با لوله گوارش، به مجرای لنفی سمت مخالف خود می‌ریزد.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:



با توجه به شکل، علاوه بر مجرای لنفی چپ، یک رگ لنفی دیگر نیز از پشت قلب عبور می‌کند.

نکته: مجرای لنفی چپ در مقایسه با مجرای لنفی راست، دارای طول و قطر بیشتری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به شکل، میزان تجمع گره‌های لنفی در کشاله ران در مقایسه با زانوها و آرنج‌ها، بیشتر است.
- ۳) با توجه به شکل، سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای راست و چپ، تقریباً در محل قوس سرخرگ آئورت به هم می‌پیوندند.
- ۴) با توجه به شکل، لنف خارج شده از اندام لنفی مرتبط با لوله گوارش (آپاندیس در سمت راست بدن)، به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.

گروه آموزشی ماز

۹- با توجه به ساختار بافتی و عملکرد قسمت‌های مختلف بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

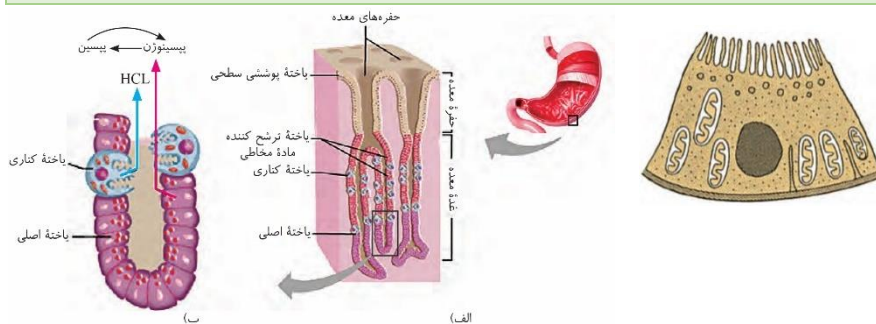
- ۱) در دیواره دوازدهه برخلاف دیواره معده، فقط بعضی از یاخته‌های سازنده موسین درون غده قرار دارند.
- ۲) در پرز روده همانند چین حلقوی روده، فقط بعضی از لایه‌های دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند.
- ۳) در غده معده همانند بخش برون ریز لوزالمعده، فقط بعضی از یاخته‌های ترشحی قادر به ترشح بیکربنات هستند.
- ۴) در لوله پیچ‌خورده نزدیک همانند پرز روده، می‌توان هسته یاخته‌های پوششی ریزپرزار را با فاصله از ریزپرزار مشاهده کرد.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - ترکیبی - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

در یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، هسته یاخته‌ها در قاعده یاخته و دور از غشای دارای ریزپرزار قرار دارد. در پرز روده، نیز یاخته‌های ریزپرزار هسته قاعده‌ای (به دور از ریزپرزار) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



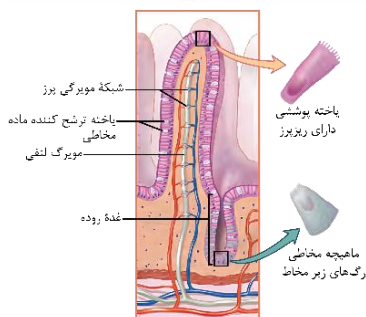
۱) یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در روده، می‌توانند در غده روده یا خارج از

آن قرار داشته باشند. در معده نیز یاخته‌های سازنده موسین، دو نوع یاخته هستند: ۱- یاخته پوششی سطحی و ۲- یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی. یاخته‌های پوششی سطحی در حفره معده و خارج از غده قرار گرفته‌اند.

۲) لایه‌های زیرمخاطی و ماهیچه‌ای در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) دارای شبکه یاخته‌های عصبی هستند. در چین حلقوی روده، لایه زیرمخاط وجود دارد اما در پرز، فقط لایه مخاطی دیده می‌شود.

۳) در معده، فقط یاخته‌های پوششی سطحی می‌توانند بیکربنات را ترشح کنند. این یاخته‌ها در حفره معده قرار دارند نه غده معده.

گروه آموزشی ماز



- ۱۰- در خصوص جاننداری که در محلی به جز کلیه های خود می تواند بر میزان غلظت ادرار بیفزاید، کدام موارد درست اند؟
- الف: می تواند همراه با برخی از جانوران دارای قلب دو حفره ای، عضوی از یک گونه باشد.
- ب: در هنگام پر شدن شش های جانور از هوا با فشار مثبت، منفذ ورود هوا به بینی باز می باشد.
- ج: دارای دستگاه گردش موادی است که نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف می کند.
- د: برخلاف هر جانور دارای قلب چهار حفره ای، مقداری از خون تیره و روشن در قلب آن مخلوط می گردد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «د» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «ج»

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - ترکیبی - ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (ج) درست اند. مثانه دوزیستان بالغ محل ذخیره آب و یون هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ تر می شود و سپس باز جذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می کند و با این طریق، بر غلظت ادرار افزوده می شود.

بررسی موارد:

الف) سیستم گردش خون نوزاد دوزیستان، همانند سیستم گردش خون ماهی هاست که در آن ها قلب دو حفره ای یافت می گردد. قورباغه های نوزاد و بالغی که جزء یک گونه اند و در زمان و مکان خاصی زندگی می کنند، جزء یک جمعیت محسوب می شوند.

نکته: مجموعه افراد یک گونه که در یک مکان و یک زمان زندگی می کنند، جمعیت نام دارند.

ب) مطابق با شکل روبه رو، بینی قورباغه بالغ، در هنگام انتقال هوا از دهان به شش و پر شدن آن از طریق فشار مثبت، بسته می باشد.

ج) در تک یاخته ای ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می شود. در جانداران پریاخته ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته ها، همه ی یاخته ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند.

د) در دوزیستان خون تیره و روشن در بطن با هم مخلوط می شوند؛ در برخی خزندگان دارای قلب چهار حفره ای که جدایی کامل بطن ها در آن ها صورت نگرفته نیز خون تیره و روشن می توانند در بطن با هم مخلوط شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«شکل در یک انسان سالم و بالغ،»

- (۱) - تنها محل تولید یاخته های خونی دارای غشای فرورفته از دو طرف است
- (۲) (الف) - از یاخته های منشأ می گیرند که حاصل تقسیم یاخته بنیادی هستند
- (۳) (الف) - می توانند در شرایطی، نوعی پروتئین آنزیمی را از یاخته خارج کنند
- (۴) (ب) - در هسته خود، دارای ماده ژنتیکی یکسانی با شکل (الف) است

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴)

تعبیر شکل سؤال: شکل (الف) پلاکت ها و شکل (ب) یاخته بنیادی مغز استخوان را نشان می دهد.

پلاکت ها قطعات یاخته ای بی رنگ و بدون هسته ای هستند که درون خود دانه های زیادی دارند و از گویچه های خون کوچک ترند.

نکته: همه ی یاخته های دیپلوئید هسته دار بدن یک انسان سالم و بالغ، دارای ماده ژنتیکی یکسانی اند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در فرد بالغ، تنها محل تولید یاخته های خونی دارای غشای فرورفته از دو طرف (گویچه های قرمز)، یاخته های بنیادی مغز استخوان است.

نکته: در دوران جنینی، یاخته های خونی و پلاکت ها در اندام های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می شوند.

۲ پلاکت ها در مغز استخوان، زمانی تولید می شوند که یاخته های بزرگی به نام مگاکاریوسیت قطعه قطعه و وارد جریان خون می شوند. مگاکاریوسیت ها حاصل تقسیم یاخته های بنیادی میلوئیدی هستند

۳ بافت ها و پلاکت های آسیب دیده، به ترشح آنزیم پروترومبیناز می پردازند.



نکته: در خونریزی‌های شدید، پلاکت‌ها در تولید لخته خون، نقش اصلی دارند. آن‌ها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خوناب مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند. تشکیل لخته در محل زخم، جلوی خونریزی را می‌گیرد.

گروه آموزشی ماز

۱۲- با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحله دستگاه گوارش، میزان می‌تواند یابد.»

- (۱) فعالیت شدید - حرکت قطعه‌قطعه‌کننده در معده - افزایش
- (۲) خاموشی نسبی - ورود صفرا به ابتدای روده باریک - افزایش
- (۳) فعالیت شدید - فعالیت مرکز تنفس در بصل النخاع - کاهش
- (۴) خاموشی نسبی - انقباض بنداره موجود در انتهای معده - کاهش

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ یعنی شیرهای گوارشی به موقع و به اندازه کافی ترشح و حرکات لوله گوارش به موقع انجام شوند تا غذا را با شیرها مخلوط کند و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهد.

نکته: هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ درست است که در مرحله فعالیت شدید، میزان حرکات لوله گوارش افزایش می‌یابد اما دقت کنید که حرکت قطعه‌قطعه‌کننده تنها در روده باریک انجام می‌شود.

۲ در مرحله فعالیت شدید، ورود صفرا به ابتدای روده باریک (دوازدهه) افزایش می‌یابد.

۴ در مرحله فعالیت شدید، پس از اینکه مواد غذایی در معده گوارش یافت و آماده ورود به دوازدهه شد انقباض بنداره پیلور کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با فرض آن که فردی پس از گذشت چهار هفته از مواجه شدن با نوعی عامل بیگانه برای اولین بار، مجدداً آلوده به همان

عامل بیگانه شده باشد، کدام مورد در ارتباط با فعالیت دستگاه ایمنی این فرد درست است؟

- (۱) در پاسخ ایمنی اولیه همانند پاسخ ایمنی ثانویه، رسیدن به بیشترین میزان فعالیت لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیش از یک هفته زمان لازم دارد.
- (۲) در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه، لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتری در نتیجه اتصال آنتی‌ژن به یاخته‌های خاطره تولید می‌شود.
- (۳) در پاسخ ایمنی اولیه نسبت به پاسخ ایمنی ثانویه، یاخته‌های خاطره بیشتری جهت تسریع پاسخ به عوامل بیگانه در برخورد بعدی تولید می‌شود.
- (۴) در پاسخ ایمنی ثانویه برخلاف پاسخ ایمنی اولیه، در نتیجه فعالیت انواع ویژه‌ای از پروتئین‌های دفاعی، میزان فعالیت درشت‌خوارها افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

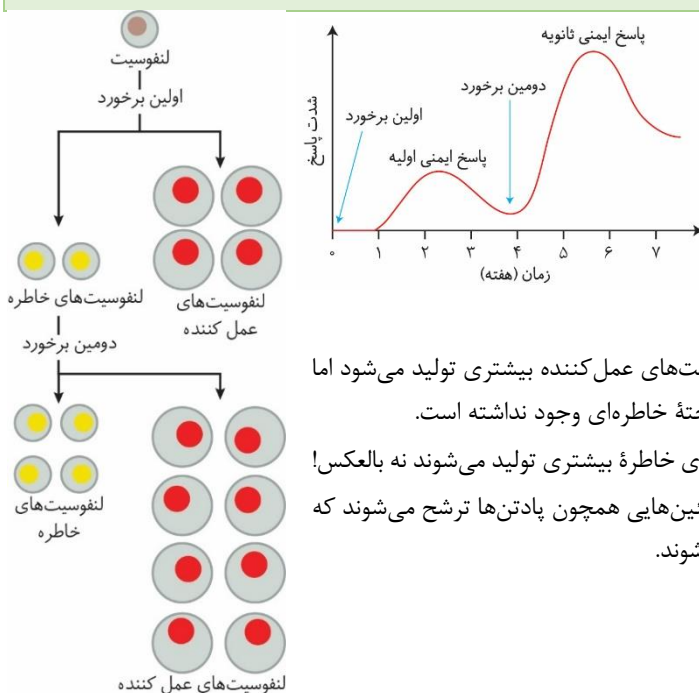
مطابق با شکل‌های مقابل، در پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه برای رسیدن به بیشترین شدت پاسخ به بیش از یک هفته زمان لازم است. بیشترین شدت پاسخ ایمنی در نتیجه فعالیت لنفوسیت‌های عمل‌کننده در ترشح پروتئین‌های دفاعی شکل می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مطابق شکل، در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه، لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتری تولید می‌شود اما باید توجه داشته باشید که در برخورد اول بدن با عامل بیگانه، هنوز یاخته‌های خاطره وجود نداشته است.

۳ مطابق شکل، در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه، یاخته‌های خاطره بیشتری تولید می‌شوند نه بالعکس!

۴ در هر دو پاسخ ایمنی در نتیجه فعالیت لنفوسیت‌های عمل‌کننده، پروتئین‌هایی همچون پادتن‌ها ترشح می‌شوند که این پروتئین‌ها می‌توانند در نهایت سبب افزایش فعالیت درشت‌خوارها شوند.



۱۴- کدام گزینه، بافت مردگی یاخته ها در بدن انسان را کاملاً از مرگ برنامه ریزی شده یاخته ها متمایز می سازد؟

- ۱) سبب افزایش فعالیت گروهی از یاخته های منشأ گرفته از نوعی گویچه سفید در بدن می شود.
- ۲) در راه اندازی فرایندهای آغاز شده تحت تأثیر آزادسازی مواد از ماستوسیت ها نقش دارد.
- ۳) تحت تأثیر محرک های بیرونی و با رسیدن علائمی به یاخته ها انجام می شود.
- ۴) فقط در بعضی یاخته های بدن و در شرایطی خاص ایجاد می شود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

مرگ یاخته ها می تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی، یاخته ها آسیب می بینند و از بین می روند. به این حالت، بافت مردگی گفته می شود. بافت مردگی سبب پاسخ التهابی می شود. التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می کند. این پاسخ به از بین بردن میکروب ها، جلوگیری از انتشار میکروب ها و تسریع بهبودی می انجامد. در التهاب، از ماستوسیت های آسیب دیده هیستامین رها می شود. مرگ برنامه ریزی شده یاخته های شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه ریزی شده است که در بعضی یاخته ها و در شرایط خاص ایجاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) در هر دو نوع مرگ یاخته ای، در نهایت میزان فعالیت درشت خوارها جهت پاکسازی یاخته های مرده افزایش می یابد. درشت خوارها حاصل تغییر مونوسیت ها هستند.
- ۳) مرگ برنامه ریزی شده یاخته ها نیز می تواند تحت تأثیر محرک های بیرونی و با رسیدن علائمی به یاخته ها انجام شود. مانند فعالیت یاخته های کشنده طبیعی که با ترشح پرفورین و آنزیم هایی سبب مرگ برنامه ریزی شده یاخته های آلوده به ویروس یا سرطانی می شوند.
- ۴) همانطور که اشاره شد، مرگ برنامه ریزی شده در بعضی یاخته ها و در شرایط خاص ایجاد می شود.

گروه آموزشی ماز

۱۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، ترتیب اتفاقات رخ داده در حفاصل شروع تمایز جفت تا اتمام تمایز آن در فردی سالم را به درستی نشان می دهد؟

- | | |
|---|--|
| الف: شروع عملکرد اندام های مختلف همزمان با رشد سریع آن ها | ب: آغاز فعالیت انقباضی یاخته های ماهیچه ای قلب |
| ج: شکل مشخص گرفتن همه اندام های مختلف جنین | د: مشخص شدن اندام های جنسی جنین |
| ه: ظاهر شدن جوانه های دست و پا | و: شروع نمو رگ های خونی و روده |
- ۱) «و» - «ه» - «ب» - «ج»
 ۳) «ه» - «ب» - «ج» - «الف»
 ۲) «ب» - «و» - «ه» - «د»
 ۴) «ب» - «ج» - «د» - «الف»

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می شود، ولی تا هفته دهم ادامه دارد. همزمان با تشکیل جفت یاخته های توده درونی لایه های زاینده را تشکیل می دهند که از رشد و تمایز آن ها بافت های مختلف جنین ساخته می شود. در انتهای ماه اول اندام های اصلی شروع به تشکیل شدن می کنند و ضربان قلب آغاز می شود. ابتدا رگ های خونی و روده شروع به نمو می کنند سپس جوانه های دست و پا ظاهر می شوند. در طی ماه دوم همه اندام ها شکل مشخص می گیرند. توجه داشته باشید با توجه به اینکه در سؤال وقایع رخ داده در مدت زمان تمایز جفت را می خواهیم؛ پس موارد «الف» و «د» جزء محدوده سؤال محسوب نمی شوند.

نکته: در انتهای سه ماه اول، اندام های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی های بدنی قابل تشخیص می شود. در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می کند و اندام های آن شروع به عمل می کنند به طوری که در انتهای سه ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

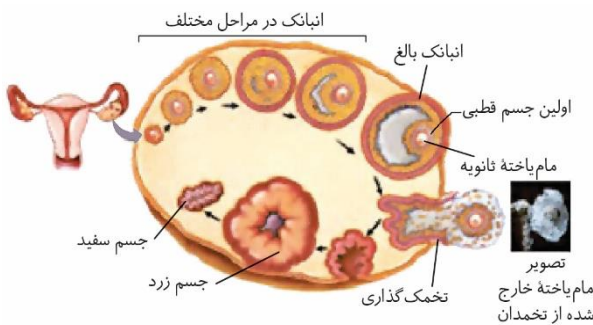
گروه آموزشی ماز

- ۱۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و تقسیم کردن یک دوره جنسی تخمدان دختري جوان و سالم به دو قسمت مختلف، کدام مورد نادرست است؟ (با فرض آن که دوره جنسی فرد ۲۸ روزه بوده و هر دوره مختلف آن تعداد روز یکسانی داشته باشند).
- ۱) در دوره‌ای که سرعت رشد دیواره رحم بیشتر است، سرخرگ‌هایی در دیواره داخلی رحم تولید می‌شوند که پیچ خوردگی آن‌ها در قسمت نزدیک به لایه ماهیچه‌ای رحم بیشتر از سایر نقاط است.
 - ۲) در دوره‌ای که افزایش ترشح استروژن سبب تنظیم بازخوردی مثبت می‌شود، فاصله فولیکولی با اووسیت ثانویه موجود در مرکزی‌ترین قسمت خود، تا دیواره تخمدان کاهش می‌یابد.
 - ۳) در دوره‌ای که فعالیت ترشحي ياخته‌های رحمی بیشتر است، کاهش ضخامت دیواره رحم بدون خروج یاخته‌های خونی و بافت‌های تخریب شده از بدن قابل مشاهده است.
 - ۴) در دوره‌ای که یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر هورمون LH رشد می‌کنند، میزان ترشحات گروهي از یاخته‌های موجود در هیپوتالاموس افزایش می‌یابد.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

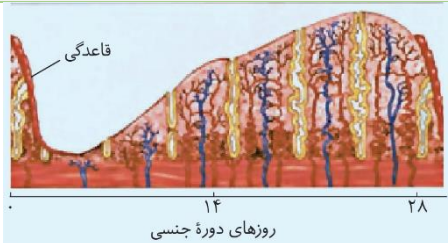
پاسخ تشریحی



در بعضی منابع، دوره جنسی تخمدان‌ها را به دو قسمت انیاکی و جسم زردی (لوتئال) تقسیم‌بندی می‌کنند. پس در واقع ۱۴ روز اول جزء دوره فولیکولی و ۱۴ روز دوم جزء دوره لوتئالی محسوب می‌شوند. در حدود روز چهاردهم و در دوره فولیکولی، افزایش یک باره استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت). مطابق شکل زیر، در این دوره، فولیکولی که دارای اووسیت ثانویه باشد، بزرگ‌ترین فولیکول است اما این اووسیت ثانویه موجود در آن در مرکزی‌ترین قسمت فولیکول قرار ندارد.

نکته: فولیکول کوچک موجود در روزهای ابتدایی دوره جنسی، دارای یاخته اووسیتی در مرکزی‌ترین قسمت خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) مطابق شکل زیر، سرعت رشد دیواره رحم در ۱۴ روز اول بیشتر است. در این دوره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌هایی در دیواره داخلی رحم تولید شده و طول آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. مطابق شکل، سرخرگ‌ها در نزدیکی دیواره ماهیچه‌ای رحم پیچ‌خوردگی‌های زیادی نسبت به سایر قسمت‌ها دارند.

۳) رشد و نمو دیواره داخلی رحم تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحي در آن افزایش می‌یابد. مطابق شکل بالا، در انتهای دوره جنسی و پس از رسیدن به حداکثر ضخامت دیواره رحم، ضخامت دیواره رحم کاهش می‌یابد ولی در ابتدا قاعدگی رخ نمی‌دهد و خروج یاخته‌های خونی از بدن مشاهده نمی‌شود.

۴) در ۱۴ روز دوم دوره جنسی تحت تأثیر LH، یاخته‌های باقی‌مانده فولیکولی در تخمدان رشد کرده و جسم زرد تشکیل می‌شود. در ابتدای این دوره با افزایش ترشح هورمون استروژن و پروژسترون، فعالیت یاخته‌های هیپوتالاموس با ترشح هورمون مهارکننده افزایش می‌یابد تا از ترشح هورمون‌های هیپوفیزی کاسته شود.

گروه آموزشی ماز

- ۱۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در یک چرخه ضربان قلب در انسان رخ می‌دهد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فاصله بین در نوار قلب، به‌طور حتم»

- ۱) شروع ثبت موج P تا پایان ثبت موج Q - حجم خون درون بطن‌ها به شدت کاهش می‌یابد
- ۲) پایان ثبت موج T تا شروع ثبت موج Q - خون موجود در دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شود
- ۳) پایان ثبت موج P تا شروع ثبت موج T - دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز می‌شوند
- ۴) پایان ثبت موج R تا شروع ثبت موج P - بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شوند

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر:

فاصله بین شروع ثبت موج P و پایان ثبت موج Q: استراحت عمومی + انقباض دهلیز
فاصله بین پایان ثبت موج T و شروع ثبت موج Q: استراحت عمومی + انقباض دهلیز
فاصله بین پایان ثبت موج P و شروع ثبت موج T: انقباض دهلیز + انقباض بطن

فاصله بین پایان ثبت موج R و شروع ثبت موج P: انقباض بطن + استراحت عمومی

پاسخ تشریحی:

در فاصله زمانی ذکر شده (استراحت عمومی + انقباض دهلیز)، خون موجود در دهلیزها به بطنها وارد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ فقط در مرحله انقباض بطنها خون درون بطنها تخلیه می شود.
- ۳ دریچه های دهلیزی بطنی در ابتدای مرحله استراحت عمومی قلب باز می شوند.
- ۴ پر شدن کامل بطنها از خون در پایان مرحله انقباض دهلیزها رخ می دهد.

گروه آموزشی ماز

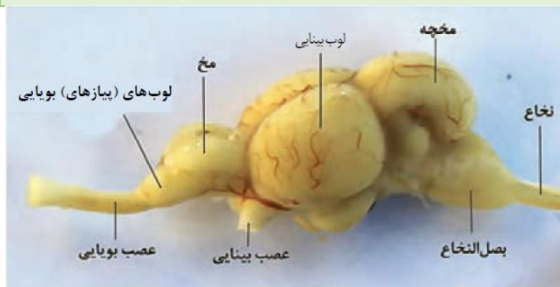
۱۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با کتاب درسی، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی ماهی که قرار دارد، از لحاظ عملکردی معادل بخشی از دستگاه عصبی انسان است که»

- ۱) نسبت به سایر بخشها در سطح بالاتری - دارای مرکزی جهت هماهنگی میان بخشهای مختلف دستگاه عصبی خودمختار است
- ۲) در حدفاصل لوبهای بویایی و بینایی - به نگهداری رشته های عصبی میلین دار در بخش درخت مانند مرکزی خود می پردازد
- ۳) نسبت به سایر بخشها در سطح عقب تری - منشأ اعصابی است که پیام های سریع و غیرارادی را به دستها ارسال می کند
- ۴) در حدفاصل مخ و مخچه - پیام های تولید شده توسط گیرنده های مؤکدار سقف حفره بینی را دریافت می کند

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل مقابل، نخاع عقبی ترین قسمت دستگاه عصبی مرکزی ماهی است. نخاع در انسان مرکز برخی از انعکاس ها است و منشأ اعصابی است که پیام های سریع و غیرارادی را به دستها ارسال می کنند. به عنوان مثال، در انعکاس عقب کشیدن دست، نخاع با ارسال پیام عصبی به ماهیچه های دست سبب عقب کشیدن دست می شود.

نکته: توجه داشته باشید که عقبی ترین قسمت مغز ماهی بصل النخاع است، اما عقبی ترین قسمت دستگاه عصبی مرکزی نخاع است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ مخچه ماهی نسبت به سایر بخشها بالاتر است اما پل مغزی و بصل النخاع انسان دارای مرکزی جهت هماهنگی میان بخشهای مختلف دستگاه عصبی خودمختار هستند.
- ۲ در مغز ماهی، مخ در حدفاصل لوب بینایی و بویایی قرار دارد اما مخچه به نگهداری رشته های عصبی میلین دار در بخش درخت مانند مرکزی خود می پردازد. این بخش درخت زندگی نام دارد.
- ۴ در مغز ماهی، لوب بینایی در حدفاصل مخ و مخچه قرار دارد اما لوب بویایی پیام های تولید شده توسط گیرنده های بویایی که نوعی گیرنده مؤکدار سقف حفره بینی محسوب می شود را دریافت می کند.

گروه آموزشی ماز

۱۹- در یاخته های نوعی بافت در بدن یک فرد بالغ، میزان تولید گروهی از پروتئین های مؤثر در تقسیم یاخته ای به شدت افزایش یافته است. چند مورد در ارتباط با این اتفاق درست است؟

- الف: به طور حتم، مدت زمان مضاعف سازی مولکول های دِنای هسته ای یاخته ها نسبت به قبل کاهش می یابد.
- ب: ممکن است، سبب افزایش نیاز بدن به ترشح هورمون های ساخته شده در یاخته های کلیوی شود.
- ج: ممکن است، سبب افزایش فعالیت انواعی از لنفوسیت های موجود در رگ های لنفی بدن شود.
- د: به طور حتم، میزان مصرف نوع ویژه ای از ویتامین های خانواده B در بدن دچار تغییر می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - ترکیبی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

موارد (ب)، (ج) و (د) درست هستند. یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند. انواعی از پروتئین‌ها وجود دارند که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. پروتئین‌های دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. این پروتئین‌ها در سرعت تقسیم یاخته مانند پدال گاز و ترمز عمل می‌کنند.

بررسی موارد

(الف) در صورت افزایش ساخت پروتئین‌های افزایشنده تقسیم، به علت افزایش سرعت تقسیم در یاخته‌ها، مدت زمان مضاعف‌سازی مولکول‌های دِنای هسته‌ای یاخته‌ها نسبت به قبل کاهش می‌یابد اما اگر پروتئین‌های کاهشنده تقسیم بیشتر از حد طبیعی تولید شوند، سرعت تقسیم کاهش یافته و مدت زمان مضاعف سازی مولکول‌های دِنای نیز می‌تواند افزایش یابد.

(ب) در صورتی که سرعت تقسیم یاخته‌ای در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان کاهش یابد، میزان گویچه‌های قرمز خون کاهش یافته که این اتفاق سبب افزایش ترشح هورمون اریتروپوئیتین از یاخته‌های ویژه‌ای در کبد و کلیه می‌شود.

(ج) تومور، توده‌ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شود. تومورها به دو نوع خوش‌خیم و بدخیم تقسیم می‌شوند. تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند؛ یاخته‌هایی از این تومورها می‌توانند جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند. در این حالت میزان فعالیت انواعی از لنفوسیت‌های موجود در رگ‌های لنفی جهت مبارزه با یاخته‌های سرطانی افزایش پیدا می‌کند.

(د) فولیک‌اسید نوعی ویتامین از خانواده B است که در تقسیم طبیعی یاخته‌های بدن نقش دارد. در صورت افزایش تقسیم یاخته‌ای در بدن، میزان مصرف این ویتامین توسط یاخته‌ها کاهش می‌یابد. ویتامین در بدن افزایش پیدا می‌کند و در صورت کاهش تقسیم یاخته‌ای در بدن، میزان مصرف این ویتامین توسط یاخته‌ها کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۲۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، گروهی از تارهای ماهیچه‌ای موجود در ماهیچه توم، نسبت به نوع دیگر این تارها، فعالیت کمتری در ساخت میوگلوبین‌ها در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم خود دارند. کدام عبارت، درباره این نوع از تارها درست است؟

- ۱) برخلاف نوع دیگر این تارها، دارای آنزیم‌هایی جهت اکسایش حاملین الکترون در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم هستند.
- ۲) همانند نوع دیگر این تارها، برای کاهش طول پروتئین‌های انقباضی خود به مولکول‌های ATP تولید شده در سطح پیش‌ماده نیاز دارند.
- ۳) همواره با تجزیه مولکول‌های گلوکز موجود در سیتوپلاسم، انرژی لازم جهت جداسازی انواع پروتئین‌های انقباضی از یکدیگر فراهم می‌شود.
- ۴) همواره برای شروع دسترسی سرهای میوزین به واحدهای کروی شکل اکتین به ورود بیش از یک نوع یون به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم نیاز است.

(سخت - ترکیبی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر متن سؤال: تارهای نوع تند

پاسخ تشریحی

تارهای ماهیچه‌ای تند (یا سفید) سریع منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه‌اند. این تارها تعداد میتوکندری کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به‌دست می‌آورند. مقدار میوگلوبین این تارها هم کمتر است. جهت انقباض یاخته‌های ماهیچه اسکلتی لازم است که ابتدا نوعی ناقل عصبی تحریکی بر روی گیرنده ویژه غشایی خود تأثیر بگذارد که در این حالت یون‌های سدیم به درون یاخته وارد می‌شوند. پس این اتفاق لازم است که یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی خارج شوند و به درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم وارد شوند. پس در این حالت جهت انقباض، میزان دو نوع یون در سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

نکته: تار ماهیچه‌های نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شناکردن ویژه شده‌اند. این تارها مقدار زیادی رنگ دانه قرمز به نام میوگلوبین (شبیه هموگلوبین) دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به‌دست می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

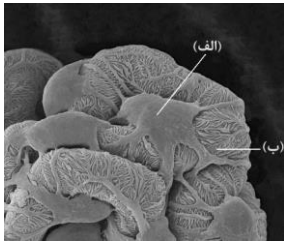
۱) در تنفس بی‌هوازی آنزیم‌هایی که سبب اکسایش حاملین الکترون می‌شوند، در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم حضور دارند. توجه داشته باشید که هر دو نوع این تارها توانایی تنفس بی‌هوازی را دارند.

۲) توجه داشته باشید که در فرایند انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، طول پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین ثابت می‌ماند.

۳) بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به‌دست می‌آید. در ماهیچه‌ها گلیکوژن به‌صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می‌شود. در صورت وجود اکسیژن، تجزیه گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.

۲۱- کدام موارد، در ارتباط با شکل مقابل درست اند؟

- الف: بخش (ب) همانند بخش (الف)، نوعی یاخته بافت پوششی متعلق به دیواره کیسول بومن است.
 ب: بخش (الف) به وسیله رشته های کوتاه پاماند خود، می تواند در تماس با مویرگ منفذدار باشد.
 ج: بخش (الف) همانند یاخته های خارجی دیواره کیسول بومن، در ساختار خود فاقد هسته گرد است.
 د: فاصله یاخته های پوششی بخش (ب) به قدری زیاد است که به صورت منافذ یاخته ای دیده می شود.



(۴) «الف» و «د»

(۳) «ج» و «د»

(۲) «ب» و «ج»

(۱) «الف» و «ب»

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر شکل سؤال: بخش (الف)، یاخته پودوسیت و بخش (ب)، مویرگ منفذدار شبکه اول مویرگی (کلافک یا گلوبول) است.

پاسخ تشریحی:

موارد (ب) و (ج) درست اند.

بررسی موارد:

الف) یاخته پودوسیت (الف)، مربوط به دیواره داخلی کیسول بومن است اما یاخته دیواره مویرگ (ب)، مربوط به دیواره کیسول بومن نیست.

ب) با توجه به شکل، یاخته پودوسیت به وسیله رشته های کوتاه پاماند خود، می تواند در تماس با مویرگ منفذدار باشد.

ج) با توجه به شکل، هم یاخته های پودوسیتی و هم یاخته های دیواره خارجی کیسول بومن، واجد هسته بیضی شکل (نه کرومی) هستند.

د) مویرگ های منفذدار منافذ فراوانی در غشای سلول های پوششی دارند. غشای پایه در این مویرگ ها ضخیم است که عبور مولکول های درشت مثل پروتئین ها را محدود می کند.

نکته: در مویرگ های ناپیوسته فاصله یاخته های بافت پوششی آنقدر زیاد است که به صورت حفره هایی در دیواره مویرگ دیده می شود.

گروه آموزشی ماز

۲۲- وجود نوعی ویژگی در گروه هایی از جانوران دارای گردش خون مضاعف، سبب آسان شدن حفظ فشار در این سامانه می شود. کدام مورد، فقط درباره بعضی از این گروه های جانوری درست است؟

- (۱) از نوعی تلمبه قلبی با فشار کمتر، جهت منتقل کردن خون به اندام های تنفسی، استفاده می کنند.
 (۲) به کمک آنزیم های فعال در خارج از فضای یاخته ای به گوارش مولکول های زیستی می پردازند.
 (۳) دارای سازوکارهای تهویه ای جهت تبادل گازهای تنفسی با محیط اطراف خود هستند.
 (۴) به کمک بخش حجیم شده انتهای مری خود به ذخیره مواد غذایی می پردازند.

(سخت - ترکیبی - ۱۰۰۲ و ۱۰۰۴)

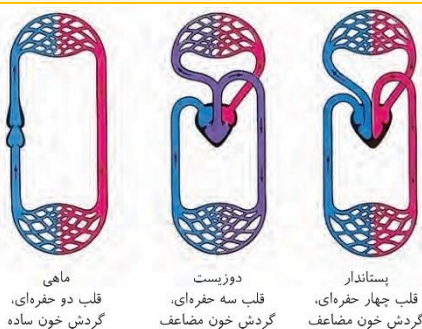
پاسخ: گزینه ۴

تعبیر متن سؤال: جانوران دارای دیواره بین بطنی کامل: پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان نظیر کروکودیل

پاسخ تشریحی:

جدایی کامل بطن ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل ها رخ می دهد. این حالت (جدایی کامل بطن ها)، حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی مهم است. منظور از بخش حجیم شده انتهای مری که در ذخیره مواد نقش دارد، چینه دان است. چینه دان در پرندگان دانه خوار مشاهده می شود اما در سایر پرندگان و همچنین خزندگان و پستانداران، چینه دان وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه ها:



ماهی
قلب دو حفره ای،
گردش خون ساده

دوزیست
قلب سه حفره ای،
گردش خون مضاعف

پستاندار
قلب چهار حفره ای،
گردش خون مضاعف

۱ همه این جانوران دارای گردش خون مضاعف هستند که یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می کند. عبارت بیان شده واسه همه این جانوران درست هست نه بعضی هاشون!

۲ همه این جانوران دارای لوله گوارش هستند و با کمک آنزیم های گوارشی آن به گوارش مواد غذایی در فضای خارج از یاخته ها می پردازند.

۳ مهره داران شش دار، دارای سازوکارهای تهویه ای جهت تبادل گازهای تنفسی با محیط اطراف خود هستند. همه این جانوران، مهره دار و دارای شش هستند.

نکته: در مهره داران شش دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه ای شهرت دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۳- جنگل های موجود در سواحل استان های هرمزگان و سیستان و بلوچستان، مربوط به سطحی از سطوح سازمان یابی حیات است. مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با این سطح نادرست است؟

- ۱) دو سطح قبل از آن همانند همه سطوح بعد از آن، هر فرد با فرد دیگر دارای نوعی تفاوت است.
- ۲) یک سطح بعد از آن همانند همین سطح، حاصل تجمع بیش از یک سطح پایین تر از خود است.
- ۳) یک سطح قبل از آن، تعداد جانداران زنده موجود در آن برابر با همین سطح است.
- ۴) دو سطح بعد از آن، حاصل اجتماع همه زیست بوم های کره زمین است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

جنگل های حراً در سواحل استان های هرمزگان و سیستان و بلوچستان از بوم سازگان های ارزشمند ایران اند. دقت کنید که همه سطوح سازمان یابی حیات حاصل تجمع بیش از یک سطح پایین تر از خود هستند، به جز بوم سازگان.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) هم در جمعیت و هم در سطوح بعد از آن، امکان ندارد یک فرد با فرد دیگر، از تمام لحاظ ها یکسان باشد و قطعاً تفاوت هایی بین آن ها وجود دارد.
- ۳) جمعیت های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می آورند. عوامل زنده (یک اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می گذارند، بوم سازگان را می سازند؛ بنابراین می توان گفت تعداد افراد زنده در سطوح اجتماع و بوم سازگان با هم برابر است.
- ۴) زیست کره، حاصل اجتماع همه زیست بوم های کره زمین است.

گروه آموزشی ماز

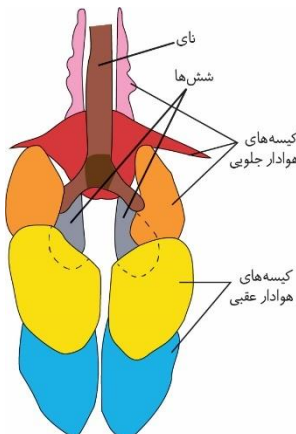
۲۴- در گروهی از جانوران، تبادل گازی یاخته های بدن با محیط اطراف به واسطه شش انجام می شود. کدام ویژگی، فقط درباره بعضی از این جانوران صادق است؟

- ۱) نمی توانند جریان پیوسته ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله ای برقرار کنند.
- ۲) می توانند از سازوکار فشار منفی برای انتقال هوا از شش به مجاری تنفسی استفاده کنند.
- ۳) نمی توانند بدون کمک دستگاه گردش مواد خود، گازهای تنفسی را به یاخته های بدن برسانند.
- ۴) می توانند با کمک کیسه های هوادار متصل به نای در قسمت عقبی دستگاه تنفس، اکسیژن بیشتری دریافت کنند.

پاسخ: گزینه ۱ (مفهومی - ۱۰۰۳)

ترجمه صورت سؤال: گروهی از بی مهرگان خشکی نظیر حلزون و همچنین دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران، شش دارند.

پاسخ تشریحی:



در مهره داران شش دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه ای شهرت دارند. در بی مهرگان شش دار نظیر حلزون، سازوکارهای تهویه ای وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) سازوکار فشار منفی فقط برای انتقال هوای دمی از مجاری تنفسی به شش ها کاربرد دارد و خروج هوا از شش ها در همه مهره داران شش دار، به واسطه وارد آمدن فشار به شش ها و خاصیت کشسانی شش ها انجام می شود که در واقع، نوعی پمپ فشار مثبت است. و در حلزون هم سازوکار تهویه ای اصلاً وجود ندارد.
- ۳) در همه جانوران دارای تنفس پوستی، تنفس آبششی و یا تنفس ششی، دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی به یاخته های بدن نقش دارد و فقط در نایدیسی نقش ندارد.
- ۴) همانطور که در شکل کتاب مشخص است، کیسه های هوادار عقبی پرنده اتصالی به نای پرنده ندارند.

گروه آموزشی ماز

۲۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «در صورت رسوب بلورهای اوریک اسید در یک انسان بالغ، این امکان وجود دارد که با اختلال مواجه گردد.»
- الف: کلیه های - دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن دار
ب: کلیه های - برخی از ویژگی های اساسی همه جانداران
ج: مفاصل - فرایند بیگانه خواری ماکروفاژها و نوتروفیل ها
د: مفاصل - عملکرد صحیح بخش صیقلی غضروف های آن
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۵)

پاسخ تشریحی:

تنها مورد (ج) عبارت را به نادرستی تکمیل می کند.

اوریک اسید انحلال پذیری زیادی در آب ندارد (دقت کنید که نامحلول در آب نیست!)؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می شود. نقرس یکی از بیماری های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن ها (افزایش فعالیت بیگانه خوارها) (نادرستی مورد ج) همراه است.

بررسی سایر موارد:

الف و ب) کلیه ها در هم ایستایی نقش اساسی دارند. حفظ تعادل آب، اسید - باز، یون ها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن دار، از جمله وظایف کلیه اند.

نکته: مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی جانداران انجام می شود، هم ایستایی (هومئوستازی) می نامند. هم ایستایی از ویژگی های اساسی همه جانداران است.

د) بخش صیقلی غضروف ها در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب ها و بعضی بیماری ها (مثل نقرس) تخریب می شود، ولی بدن دوباره آن را ترمیم می کند. اگر سرعت تخریب بیش از ترمیم آن باشد، می تواند باعث بیماری های مفصلی شود.

گروه آموزشی ماز

۲۶- کدام مورد، در خصوص اندام های مرتبط با تولید و تخریب گویچه های قرمز، نادرست است؟

- (۱) بعضی از این اندام ها، در دوران جنینی گویچه قرمز نابالغ تولید کرده و جزء اندام های لنفی هستند.
(۲) یکی از این اندام ها که آهن آزاد شده از تخریب گویچه های قرمز را دریافت می کند، هورمون نیز ترشح می کند.
(۳) بعضی از این اندام ها در فرد بالغ که هسته یاخته سازنده گویچه قرمز را دریافت می کنند، جزء دستگاه لنفی هستند.
(۴) یکی از این اندام ها که در از بین بردن گویچه های قرمز آسیب دیده و مرده نقش دارد، لیپوپروتئین پرچگال تولید می کند.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۰۰۴)

تعبیر صورت سؤال: مغز استخوان، کبد و طحال

اندام های مرتبط با تولید گویچه های قرمز: مغز استخوان، کبد و طحال

اندام های مرتبط با تخریب گویچه های قرمز: کبد و طحال

پاسخ تشریحی:

گویچه های قرمز (نه یاخته های سازنده گویچه های قرمز!!) در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می دهند و سیتوپلاسم آن ها از هموگلوبین پر می شود. مغز استخوان جزء اندام های لنفی است. یافته های سازنده گویچه های قرمز، یافته های پنداری میلوئیدی هستند. لوزه ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام های لنفی نامیده می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در دوران جنینی، یاخته های خونی و گرده ها، علاوه بر مغز استخوان در اندام های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می شوند. مغز استخوان و طحال جزء اندام های لنفی محسوب می شوند.

۲ تخریب یاخته های خونی قرمز آسیب دیده و مرده در طحال و کبد انجام می شود. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می شود و یا همراه خون به مغز استخوان می رود و در ساخت دوباره گویچه های قرمز مورد استفاده قرار می گیرد. کبد و کلیه، هورمون اریتروپویتین ترشح می کنند.

۴ تخریب یاخته های خونی قرمز آسیب دیده و مرده در طحال و کبد انجام می شود. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می شود و یا همراه خون به مغز استخوان می رود و در ساخت دوباره گویچه های قرمز مورد استفاده قرار می گیرد. کبد لیپوپروتئین تولید می کند.

گروه آموزشی ماز

۲۷- هر رگی که خون خود را به بزرگ ترین اندام تولیدکننده اریتروپویتین وارد می کند، دارای چه مشخصه ای است؟

- (۱) در هر سه لایه از دیواره آن، یاخته هایی از بافت پیوندی یافت می گردد.
- (۲) حاوی خون خارج شده از برخی از اندام های دستگاه گوارش و دستگاه لنفی است.
- (۳) در لایه میانی دیواره آن، ماهیچه های صاف همراه با رشته های کشسان زیادی وجود دارد.
- (۴) تغییر حجم آن به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول آن پیش می رود و به صورت نبض احساس می شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴)

تعبیر صورت سؤال:

اندام های تولیدکننده اریتروپویتین، کبد و کلیه ها هستند که کبد بزرگ ترین آن ها محسوب می گردد.

پاسخ تشریحی:

رگی که خون خود را به کبد وارد می کند، می تواند سیاهرگ باب و سرخرگ منشأ گرفته از آئورت باشد. در لایه میانی دیواره همه سرخرگ ها و سیاهرگ ها، ماهیچه های صاف همراه با رشته های کشسان زیادی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) لایه داخلی رگ ها تنها از بافت پوششی به همراه غشای پایه ساخته شده و فاقد بافت پیوندی است.
- ۲) تنها سیاهرگ باب حاوی خون خارج شده از برخی از اندام های دستگاه گوارش و دستگاه لنفی است و این گزینه برای سرخرگ منشأ گرفته از آئورت نادرست است.
- ۴) تغییر حجم سرخرگ به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول سرخرگ ها پیش می رود و به صورت نبض احساس می شود. این گزینه برای سیاهرگ باب نادرست است.

گروه آموزشی ماز

۲۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر اندامی از بدن یک فرد سالم که به طور حتم،»

- (۱) فقط در دوران جنینی به تولید گویچه های قرمز می پردازد - قادر به ذخیره آهن آزاد شده از گویچه های قرمز تخریب شده است
- (۲) خون خارج شده از خود را توسط سیاهرگی به سیاهرگ باب وارد می کند - در گوارش مولکول های غذایی نقش ایفا می کند
- (۳) در تنظیم سرعت تولید گویچه های قرمز نقش دارد - به کمک مویرگ های ناپیوسته خود به تبادل مواد می پردازد
- (۴) در تنظیم تنفس نقش دارد - دارای مرکزی جهت هماهنگی میان اعصاب افزایشنده یا کاهشنده فعالیت قلب است

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - ترکیبی - ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تأمین می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) در دوران جنینی، یاخته های خونی و گرده ها در اندام های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می شود. از میان این اندام ها فقط کبد در ذخیره آهن نقش دارد.
- ۲) علاوه بر بخش هایی از دستگاه گوارش، طحال که جزئی از دستگاه لنفی است خون خارج شده از خود را توسط سیاهرگی به سیاهرگ باب وارد می کند.
- ۳) کبد و کلیه با ترشح هورمون اریتروپویتین در تنظیم سرعت تولید گویچه های قرمز نقش دارند. کبد دارای مویرگ های ناپیوسته اما مویرگ های کلیه از نوع منفذدار هستند.

گروه آموزشی ماز

۲۹- کدام مورد در ارتباط با جانوران ذکر شده در کتاب درسی، درست است؟

- (۱) هر جانور آبی که فشار اسمزی بدن آن نسبت به محیط اطراف بیشتر است، به طور حتم مقدار آب زیادی می نوشد.
- (۲) هر جانوری که مواد دفعی را به دستگاه گوارش خود وارد می کند، همولنف را به حفره های بدن پمپ می کند.
- (۳) هر جانوری که مواد زائد را از طریق آبشش دفع می کند، به طور حتم به محرک های محیطی پاسخ می دهند.
- (۴) هر جانور بی مهره که دارای دستگاه گردش مواد است، به طور حتم ساختاری ویژه برای دفع دارد.

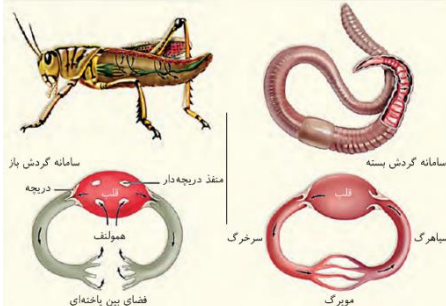
(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر:

هر جانور آبی که فشار اسمزی بدن آن نسبت به محیط اطراف بیشتر است: ماهیان آب شیرین
هر جانوری که مواد دفعی را به دستگاه گوارش خود وارد می کند: ماهیان غضروفی + حشرات
هر جانوری که مواد زائد را از طریق آبشش دفع می کند: سخت پوستان + ماهیان دریایی

پاسخ تشریحی:



در سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار با انتشار ساده، از آبشش ها دفع می شوند. در ماهیان دریایی برخی یونها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته های آبشش دفع می شوند. این یونها نیز به نوعی مواد زائد برای بدن ماهی هستند. همه جانداران به محرک های محیطی پاسخ می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی ها تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش ها است).
- ۲ ماهیان غضروفی (مثل کوسه ها و سفره ماهی ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه ها، دارای غدد راست روده ای هستند که محلول نمک (سدیم-کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می کنند. در حشرات محتوای لوله های مالپیگی به روده، تخلیه می شود. ماهیان غضروفی، همولف ندارند.
- ۴ در جانداران پر یاخته ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته ها، همه یاخته ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند؛ بنابراین بی مهرگان دستگاه گردش مواد دارند. بیشتر بی مهرگان (نه همه آن ها) دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۰- با توجه به مسیر چرخه نیتروژن مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هر باکتری مصرف کننده یون با بار

- ۱) مثبت، می تواند بدون نیاز به آنزیم از کربن دی اکسید ماده آلی بسازد
- ۲) منفی، درون ریشه گیاه به تولید نوعی یون با پنج اتم مبادرت می نماید
- ۳) مثبت، در فعالیت مناسب جانداران تک یاخته ای شیمیوسنتز کننده در خاک مؤثرند
- ۴) منفی، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش های اکسایش به دست می آورد

(سخت - ترکیبی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

امروزه می دانیم انواعی از باکتری ها در معادن، اعماق اقیانوس ها و اطراف دهانه آتشفشان های زیر آب وجود دارند که می توانند بدون نیاز به نور (نه آنزیم)، از کربن دی اکسید ماده آلی بسازند (نادرستی گزینه ۱). زیستن در چنین مناطقی برای بسیاری از جانداران غیر ممکن است. دانشمندان بر اساس وضعیت زمین در آغاز شکل گیری حیات، بر این باورند که باکتری های شیمیوسنتز کننده از قدیمی ترین جانداران روی زمین اند. چنین باکتری هایی، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش های اکسایش به دست می آورند. به این فرایند شیمیوسنتز می گویند. باکتری های نیترات ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می کنند، از باکتری های شیمیوسنتز کننده اند (درستی گزینه ۴).

در چرخه نیتروژن:

یون با بار مثبت: آمونیوم
یون با بار منفی: نیترات

هر باکتری تولید کننده یون با بار مثبت: باکتری های تثبیت کننده نیتروژن + باکتری های آمونیاک ساز

هر باکتری تولید کننده یون با بار منفی: باکتری های نیترات ساز

هر باکتری مصرف کننده یون با بار مثبت: باکتری های نیترات ساز

هر باکتری مصرف کننده یون با بار منفی: هیچ کدام! این عمل توسط آنزیم های ریشه گیاه صورت می گیرد (نادرستی گزینه ۲).

۳ سیانوباکتری های همزیست با گونرا و آزولا که در خاک زندگی نمی کنند، نقش خاصی در فعالیت باکتری های نیترات ساز موجود در خاک ندارند.

گروه آموزشی ماز

۳۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانداران می توانند با تشکیل اندام های مکنده و ورود به یاخته های گیاهی، مواد آلی مورد نیاز خود را از آن ها دریافت کنند. چند مورد ویژگی مشترکی از این جانداران را بیان می کند؟

- الف: از غلظت مولکول های گلوکز تولید شده توسط یاخته های موجود در انواعی از سامانه بافت های گیاهی می کاهند.
ب: به کمک یاخته های زنده و بدون هسته خود به انتقال مواد آلی به یاخته های پاراننشیمی اندام های هوایی می پردازند.
ج: ژن با ژن های سازنده انواع آنزیم های رونویسی کننده موجود در یاخته های آن ها فقط توسط یک نوع رنابسپاراز تولید می شوند.
د: توسط گروهی از آنزیم های موجود در ماده زمینه ای سیتوپلاسم یاخته های زنده خود از تعداد الکترون های قندهای سه کربنه می کاهند.

۱ (۴)

۲ (۳)

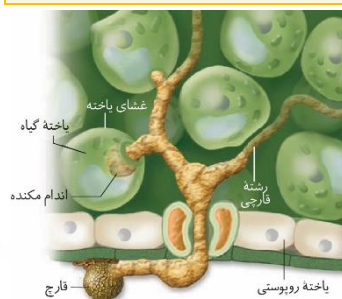
۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - ترکیبی - ۱۱۰۹)

تعبیر متن سؤال: گیاهان انگل و قارچ ها

پاسخ تشریحی:



موارد (الف)، (ج) و (د) درست هستند.
مطابق شکل مقابل، عوامل بیماری زا مانند قارچ ها می توانند با عبور از منفذ روزنه ها یا فضای بین یاخته ها از سدهای گیاهی بگذرند. همانطور که مشاهده می کنید این جانداران اندام مکنده ای در یاخته گیاهی ایجاد می کنند. همچنین انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می کنند. گیاه سس، نمونه ای از این گیاهان است. این گیاه ساقه نارنجی یا زرد رنگی تولید می کند که فاقد ریشه است. گیاه سس به دور گیاه سبز میزبان خود می پیچد و اندام های مکنده ایجاد می کند که به درون آوندهای گیاه نفوذ، و مواد مورد نیاز انگل را جذب می کنند. گل جالیز نمونه دیگری از این گیاهان است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می کند.

بررسی موارد:

- الف) گیاهان انگل با ایجاد اندام مکنده و استفاده از مواد قندی موجود در آوندهای گیاهان، از میزان مولکول های قندی موجود در این گیاهان می کاهند.
ب) همانطور که اشاره شد، قارچ ها نیز می توانند اندام مکنده ایجاد کنند که این گروه از جانداران فاقد یاخته های پاراننشیمی هستند.
ج) تمامی این جانداران یوکاریوت بوده و دارای انواعی از آنزیم های رونویسی کننده هستند. توجه داشته باشید که رنابسپارازها پروتئینی بوده و ژن های سازنده آن ها فقط توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می شوند.
د) همه یاخته های زنده دارای گلیکولیز هستند. این واکنش ها در ماده زمینه ای سیتوپلاسم انجام شده و در سومین مرحله از آن، از قندهای سه کربنه الکترون گرفته شده و مولکول NADH تولید می شود.

گروه آموزشی ماز

۳۲- با توجه به مطالب کتاب درسی در یک انسان سالم و بالغ، چند مورد زیر نادرست است؟



(الف)

(ب)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- الف: یاخته (ب) نوعی یاخته ایمنی است که در حال بیگانه خواری عامل بیگانه می باشد.
ب: فرایند نشان داده شده در یاخته (ب)، در پلاسما به وقوع می پیوندد.
ج: یاخته (الف)، در تشکیل بخش یاخته ای خون فاقد نقش است.
د: در مسیر تولید یاخته (الف)، دو نوع یاخته بنیادی فعالیت دارند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (د) درست است. شکل (الف) مگاکاریوسیت و شکل (ب)، گویچه قرمز نابالغ در حال بلوغ و خروج هسته آن (نه بیگانه خواری عامل بیگانه!) را نشان می دهد (نادرستی مورد الف).

بررسی موارد:

- (ب) فرایند خروج هسته از گویچه قرمز و بلوغ آن، در مغز استخوان (نه پلاسما!) صورت می گیرد.
(ج) مگاکاریوسیت در ایجاد پلاکت نقش دارد که پلاکت به همراه گویچه های سفید و قرمز، تشکیل دهنده بخش یاخته ای خون اند.
(د) در مسیر تولید مگاکاریوسیت، یاخته بنیادی مغز استخوان و نیز یاخته بنیادی میلوئیدی فعالیت دارند.

گروه آموزشی ماز

۳۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند، به مجاری تنفسی انسان وارد شوند، باعث واکنش هایی می شوند؛ کدام مورد، در ارتباط با همه این واکنش ها درست است؟

- (۱) هوا با فشار همراه با مواد خارجی از طریق بینی به بیرون رانده می شود.
(۲) به عنوان برخی از سازوکارهای نخستین خط دفاعی بدن محسوب می شوند.
(۳) در افراد مصرف کننده دخانیات، راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی هستند.
(۴) به وقوع پیوستن آن ها، نیاز به انقباض ماهیچه های بین دنده ای خارجی و شکمی دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند، به مجاری تنفسی انسان وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می شود؛ در این حالت هوا با فشار طی بازدم عمیق از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می شود.

نکته: سازوکارهایی مانند عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار باعث بیرون راندن میکروب های مجاری تنفسی و گوارشی می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

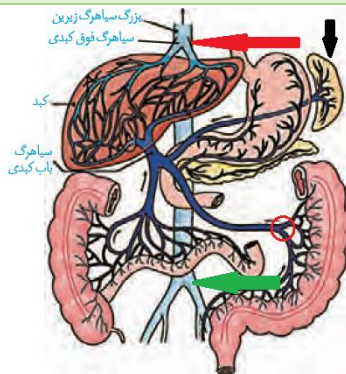
- ۱ خروج هوا و مواد خارجی از بینی، تنها طی عطسه صورت می گیرد و در سرفه، تنها از طریق دهان انجام می شود.
۳ در افرادی که دخانیات مصرف می کنند، به علت از بین رفتن یاخته های مژکدار مخاط تنفسی، سرفه (نه سرفه و عطسه!) راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است و به همین علت اینگونه افراد به سرفه های مکرر مبتلا هستند.
۴ در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه های بین دنده ای داخلی و نیز ماهیچه های شکمی، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می کنند.

گروه آموزشی ماز

۳۴- با توجه به گردش خون دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ در حالت ایستاده، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«محلی که دو سیاهرگ به هم می پیوندند و را می سازند، در مقایسه با است.»

- (۱) سیاهرگ فوق کبدی - اولین بنداره واجد ماهیچه صاف، در سطح بالاتری
(۲) بزرگ سیاهرگ زیرین - منفذ بین روده کوچک و بزرگ، در سطح پایین تری
(۳) سیاهرگ فوق کبدی - نوعی اندام غیر گوارشی در مجاورت معده، در سطح پایین تری
(۴) بزرگ سیاهرگ زیرین - محل های پیوستن سیاهرگ های کولون پایین رو به هم، در سطح بالاتری

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - ۱۰۰۲)



شکل ۱۵- سیاهرگ باب و فوق کبدی

تعبیر: (باتوجه به شکل زیر)

محلی که دو سیاهرگ به هم می پیوندند و سیاهرگ فوق کبدی را می سازند: فلش قرمز
محلی که دو سیاهرگ به هم می پیوندند و بزرگ سیاهرگ زیرین را می سازند: فلش سبز

پاسخ تشریحی:

اولین بنداره واجد یاخته های ماهیچه ای صاف، بنداره انتهایی مری است. مطابق شکل، فلش قرمز نسبت به بنداره انتهایی مری بالاتر است.

نکته: سیاهرگ فوق کبدی در سطح بالاتری نسبت به بنداره انتهایی مری، معده و طحال قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲ محل اتصال بخش انتهایی روده باریک به روده بزرگ، کمی پایین تر از فلش سبز است.

نکته: محل اتصال دو سیاهرگ به هم و تشکیل بزرگ سیاهرگ زیرین در سطح بالاتری نسبت به بخش ابتدایی و انتهایی روده بزرگ، آپاندیس، راست روده و همچنین محل اتصال روده باریک به روده بزرگ می باشد.

- ۳) اندام غیر گوارشی مجاور معده، اندامی است که با فلش مشکی مشخص شده است. (طحال) فلش قرمز نسبت به بالاترین نقطه طحال، بالاتر است.
- ۴) محلی با دایره مشخص شده است، محلی است که چند سیاهرگ مرتبط با کولون پایین رو به یکدیگر می پیوندند. فلش سبز نسبت به این محل، پایین تر است.

گروه آموزشی ماز

۳۵- در خصوص جاندارانی که شیوه های شگفت انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند، چند مورد درست است؟

- الف: با همه جاندارانی که مواد مورد نیاز آن ها را تأمین می کنند، ارتباط همزیستی برقرار می کنند.
- ب: از راه های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط آن ها و محیط زیست است.
- ج: شناخت آن ها یکی از راه های تأمین غذای بیشتر و دارای مواد مغذی بیشتر است.
- د: میزان خدمات بوم سازگان، تنها به میزان تولید کنندگی آن ها بستگی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

موارد (ب) و (ج) درست است. گیاهان شیوه های شگفت انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند. گیاهان با بعضی از این جانداران ارتباط همزیستی برقرار می کنند (نادرستی مورد الف).

بررسی موارد:

ب و ج) غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می آید؛ پس شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است. از راه های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.

د) به طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم سازگان در بردارد، خدمات بوم سازگان می نامند. میزان خدمات هر بوم سازگان به میزان تولید کنندگان (نه صرفاً گیاهان!) آن بستگی دارد.

نکته: جانداران تولیدکننده: بیشتر گیاهان، برخی از آغازیان و برخی از باکتری ها

گروه آموزشی ماز

۳۶- کدام مورد، فقط درباره بزرگ ترین یاخته موجود در مسیر اسپرم زایی یک مرد بالغ و سالم درست است؟

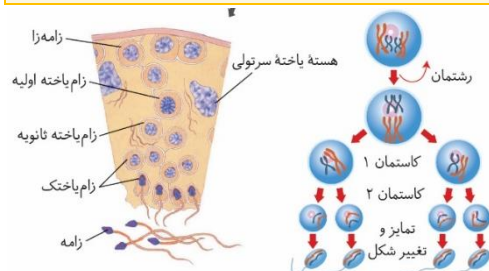
- ۱) با قرارگیری کروموزوم های هم تایی کنار هم قرار گرفته در استوای هسته، شرایط برای عبور از یکی از نقاط واریسی را فراهم می کند.
- ۲) بدون تجزیه پروتئین های موجود در ناحیه سانترومر، به انتقال کروموزوم های خود به قطبین یاخته می پردازد.
- ۳) قادر به بیان ژن یا ژن های سازنده گیرنده گروهی از هورمون های محرک ترشح شده از غده هیپوفیز است.
- ۴) در نتیجه جداسازی کروماتیدهای خواهری در نوعی یاخته ۴۶ کروموزومی تولید شده است.

(سخت - ترکیبی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

بزرگ ترین یاخته موجود در مسیر اسپرم زایی یک مرد بالغ و سالم: اسپرماتوسیت اولیه

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل زیر، بزرگ ترین یاخته موجود در مسیر اسپرم زایی، اسپرماتوسیت اولیه است. این یاخته توانایی تقسیم میوز ۱ را دارد. در مسیر تقسیم میوز ۱ و در مرحله آنافاز ۱، کروموزوم های هم تایی موجود در یاخته، بدون تجزیه پروتئین های ناحیه سانترومر از یکدیگر جدا می شوند.

توجه داشته باشید که بزرگ ترین یاخته موجود در لوله اسپرم ساز، یاخته سرتولی است، اما این یاخته ها جزء یاخته های موجود در مسیر اسپرم زایی محسوب نمی شود.

نکته: در آنافاز میوز ۲ و آنافاز میتوز، جهت جداسازی کروماتیدهای خواهری از یکدیگر، پروتئین های ناحیه سانترومر تجزیه می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در مرحله متافاز ۱، کروموزوم های هم تایی کنار هم قرار گرفته (تتراد) در استوای یاخته قرار می گیرند نه استوای هسته! زیرا هسته در مرحله پروفاز ۱ به طور کامل از بین می رود.

نکته: انتهای مرحله متافاز، نقطه واریسی متافازی وجود دارد که قرارگیری کروموزوم ها در استوای یاخته را بررسی می کند.

- ۳ از میان یاخته های موجود در لوله اسپرم ساز، تنها یاخته های سرتولی برای هورمون FSH که نوعی هورمون محرک هیپوفیزی است، گیرنده دارد.
- ۴ اسپرماتوسیت اولیه در نتیجه تقسیم میتوز اسپرماتوگونی تولید می شود و در این تقسیم، کروماتیدهای خواری در مرحله آنافاز از یکدیگر جدا می شوند، اما علاوه بر اسپرماتوسیت های اولیه، یاخته های اسپرماتوگونی نیز حاصل تقسیم میتوز یاخته های اسپرماتوگونی دیگر هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۷- کدام مورد، فقط درباره بعضی از گیاهان زایا که با کمک یاخته های موجود در حلقه های گل های کامل خود به تولیدمثل جنسی می پردازند، درست است؟

- ۱) هر یاخته تولید شده با توانایی لقاح در چهارمین حلقه گل، حاوی بیش از یک مجموعه کروموزومی است.
- ۲) هر یاخته جنسی تولید شده در سومین حلقه گل، توسط یاخته های حاوی دو مجموعه کروموزومی احاطه شده است.
- ۳) هر یاخته موجود در کیسه رویانی که نسبت به سایرین اندازه بزرگتری دارد، محتوای ژنتیکی یکسانی با سایر یاخته های این بخش دارد.
- ۴) هر یاخته موجود در بافت خورش تخمک که توانایی تقسیم دارد، به تجمع ریزکیسه های سازنده تیغه میانی در قسمت غیرمیانی یاخته می پردازد.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۸)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر متن سؤال: گیاهان نهاندانه با گل های کامل

پاسخ سریع:

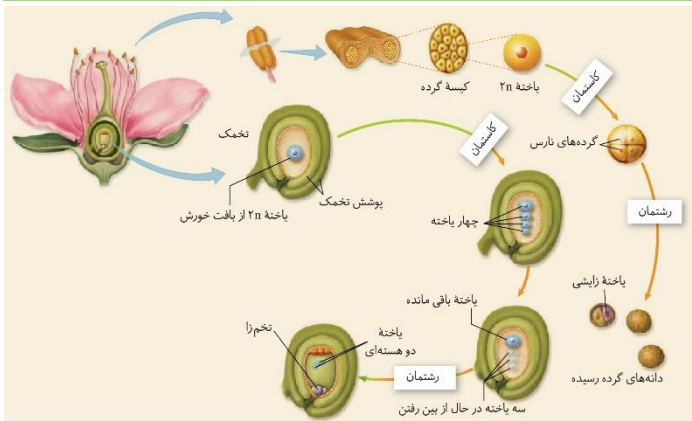
چهارمین حلقه گل، مادگی است که یاخته های تخمزا و دوهسته ای تولید شده در آن توانایی لقاح دارند. هر هسته این یاخته ها در بیشتر گیاهان دارای یک مجموعه کروموزومی است؛ زیرا آن گیاه دولا است اما اگر این گیاه مانند گندم زراعی یا گل مغربی چندلاد باشد، یاخته های جنسی آن، بیش از یک مجموعه کروموزومی خواهند داشت. از آنجایی که متن سؤال یک ویژگی برای بعضی از گیاهان نهاندانه را می خواهد؛ پس این گزینه درست است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲ سومین حلقه گل، پرچم است. توجه داشته باشید که در این حلقه، گرده های نارس و رسیده تولید می شوند و در این حلقه، امکان تولید یاخته جنسی وجود ندارد.

نکته:

یاخته جنسی نر در لوله گرده و در داخلی ترین حلقه گل تولید می شود. دانه های گرده موجود در کیسه گرده گیاهان دولا، توسط یاخته های دولا احاطه می شوند.



۳ مطابق شکل زیر، یاخته دو هسته ای موجود در کیسه رویانی نسبت به سایر یاخته های این کیسه، بزرگ تر است. این یاخته مقدار ماده ژنتیکی بیشتری نسبت به سایر یاخته ها دارد اما محتوای ژنتیکی آن یکسان است؛ زیرا تمامی هسته این یاخته ها حاصل میتوز یک یاخته مشترک هستند. این ویژگی در تمامی گیاهان نهاندانه با گل های کامل قابل مشاهده است.

۴ یکی از یاخته های بافت خورش بزرگ می شود و با تقسیم کاستمان، چهار یاخته تک لادی ایجاد می کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می ماند که با تقسیم رشتمان، ساختاری به نام کیسه رویانی را با تعدادی یاخته ایجاد می کند. با توجه به شکل بالا، تقسیم سیتوپلاسم یاخته خورش نابرابر است و در این صورت تجمع ریزکیسه های سازنده تیغه میانی در قسمت میانی یاخته انجام نمی شود. این ویژگی نیز در تمامی گیاهان نهاندانه با گل های کامل قابل مشاهده است.

گروه آموزشی ماز

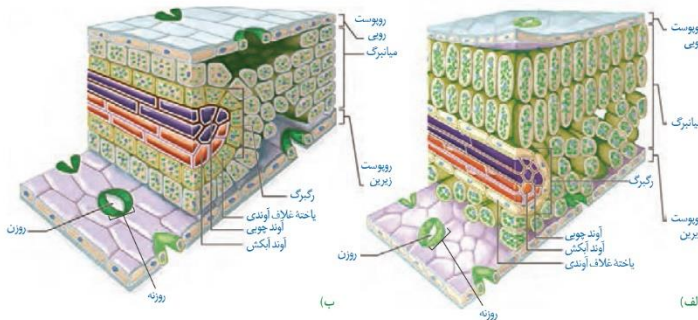
۳۸- در میان گیاهان گل دار، انواعی از گیاهان دولا (دیپلوئید) حضور دارند که قادرند با رویش روزمینی دانه های خود تکثیر کنند. کدام عبارت، در ارتباط با این گیاهان نادرست است؟

- ۱) فقط برخی از آن ها، در یاخته های موجود در بزرگ ترین بخش دانه خود، گیرنده ای برای جیبرلیک اسید ترشح شده از رویان دارند.
- ۲) همه آن ها، توسط یاخته های نرده ای شکل موجود در ساختار برگ های خود به تثبیت مولکول های کربن دی اکسید می پردازند.
- ۳) همه آن ها، در دانه خود حاوی یاخته های دیپلوئیدی با توانایی دریافت مواد غذایی از یاخته های بافت آندوسپرم هستند.
- ۴) فقط برخی از آن ها، به کمک تقسیم غیرکاهشی ساختار کوتاه و تکمه مانند خود به تولیدمثل غیرجنسی می پردازند.

(سخت - ترکیبی - ۱۱۰۸)

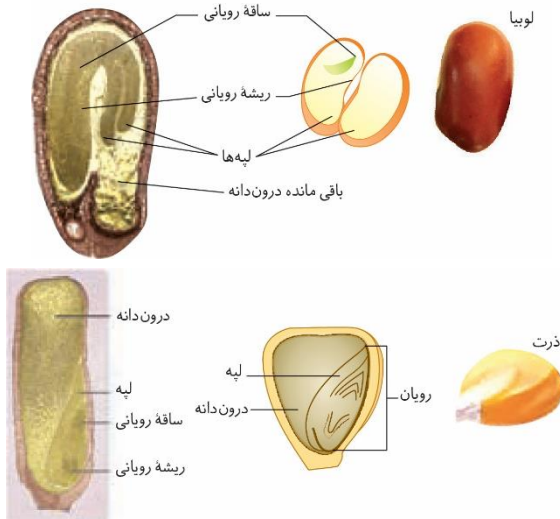
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



رویش دانه لوبیا و پیاز از نوع روزمینی است. از میان این گیاهان، لوبیا دو لپه‌ای و پیاز نوعی گیاه تک‌لپه است. پس هر دو نوع گیاه تک‌لپه و دولپه می‌توانند رویش روزمینی داشته باشند. مطابق شکل زیر، فقط برگ گیاهان دولپه دارای میانبرگ نرده‌ای در ساختار خود است و گیاهان تک‌لپه فاقد این یاخته‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ مطابق شکل زیر، بزرگ‌ترین بخش دانه گیاهان دولپه، رویان و بزرگ‌ترین بخش دانه گیاهان تک‌لپه، آندوسپرم است. فقط گیاهان تک‌لپه در خارجی‌ترین یاخته‌های موجود در آندوسپرم خود، دارای گیرنده‌ای برای هورمون جیبرلین هستند.

۳ ممکن است درون دانه به‌عنوان ذخیره دانه باقی بماند، یا اینکه جذب لپه‌ها شود؛ مثلاً درون دانه، ذخیره دانه در ذرت است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از درون دانه به رویان در حال رشد است. در دانه لوبیا، مواد غذایی درون دانه جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شوند. پس در این گیاهان، یاخته‌های دیپلوئیدی رویان مواد غذایی یاخته‌های آندوسپرم را دریافت می‌کنند. همچنین در دانه گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های آندوسپرم به هنگام رویش دانه مواد غذایی خود را به رویان منتقل می‌کنند.

۴ پیاز، ساقه زیر زمینی کوتاه و تکمه‌مانندی است که برگ‌های خوراکی به آن متصل اند. پیاز خوراکی چنین ساختاری است. این ساختار، نمونه‌ای از ساقه‌های ویژه شده برای تولیدمثل غیر جنسی است.

گروه آموزشی ماز

۳۹- در پی افزایش غلظت نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی در یک گیاه نه‌اندانه، میزان خروج قند ساکارز از یاخته‌های کلروفیل‌دار موجود در روپوست برگ افزایش می‌یابد. کدام مورد می‌تواند در ارتباط با این تنظیم‌کننده رشد درست باشد؟

- ۱) سبب حفظ برگ‌های پولک مانند ضخیم بر روی جوانه‌های جانبی گیاه می‌شود.
- ۲) کاهش فعالیت فتوسنتزی یاخته‌های موجود در اطراف رگبرگ‌ها را به تأخیر می‌اندازد.
- ۳) هم‌ایستایی گیاهان خودرویی که در مزارع گیاهان گروه گندمیان رشد می‌کنند را از بین می‌برد.
- ۴) با اثر بر افزایش تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده پکتین، جداسازی دمبرگ از شاخه را تسهیل می‌کند.

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۹)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر متن سؤال: هورمون آبسزیک‌اسید

پاسخ تشریحی:

شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسزیک‌اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. آبسزیک‌اسید سبب بسته‌شدن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه می‌شود. این هورمون می‌تواند سبب افزایش خروج یون‌های پتاسیم کلر و یا ساکارز از یاخته‌های نگهبان روزنه شود که در نهایت باعث خروج آب از این یاخته‌ها می‌شود. این اتفاقات سبب پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شوند. این هورمون همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود. در شرایط نامساعد محیطی، جوانه‌ها با برگ‌های پولک‌مانندی حفظ می‌شوند، این اتفاق می‌تواند تحت تأثیر هورمون آبسزیک‌اسید باشد.

نکته: یاخته‌های نگهبان روزنه، تنها یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوست هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. این اتفاق می‌تواند سبب تداوم فتوسنتز توسط یاخته‌های برگ شود.

- ۳) بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین ها، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته و پژوهش هایی برای شناسایی اثر آن ها بر گیاهان انجام شدند. محققان دریافتند که بعضی از این ترکیبات، گیاهان دولپه ای را از بین می برند؛ بنابراین آن ها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعه گندم، به کار بردند.
- ۴) مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم های تجزیه کننده دیواره را تولید می کند. پکتین در تیغه میانی و دیواره نخستین یاخته های گیاهی مشاهده می شود.

گروه آموزشی ماز

۴۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت در مورد جانورانی درست است که جهت تولیدمثل جنسی به دستگاه های تولیدمثلی با اندام های تخصص یافته نیازمند هستند؟

- ۱) هر جانوری که بدون لقاح میان یاخته های جنسی همه دگره های مادر را به ارث می برد، برای هر نوع صفت ارثی زن نمودهای خالص دارد.
- ۲) هر جانوری که نقش بیشتری برای انتخاب جفت مورد نظر خود دارد، شرایط جهت لقاح میان یاخته های جنسی در بدن خود را فراهم می کند.
- ۳) هر جانوری که در رحم خود به نگهداری از جنین می پردازد، با جدایی کامل بطن ها سبب حفظ فشار در سامانه گردش خون مضاعف خود می شود.
- ۴) هر جانوری که از طریق ساده ترین سامانه گردشی بسته به انتقال مواد در بدن می پردازد، قادر به تولید دو نوع یاخته جنسی با ظاهر متفاوت است.

(سخت - ترکیبی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر متن سؤال: جانوران با لقاح داخلی

پاسخ تشریحی

کرم های حلقوی نظیر کرم خاکی دارای ساده ترین سامانه گردشی بسته هستند. کرم خاکی نوعی همافروdit هست و دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می گیرند، زامه های هر کدام تخمک های دیگری را بارور می سازد.

بررسی سایر گزینه ها:

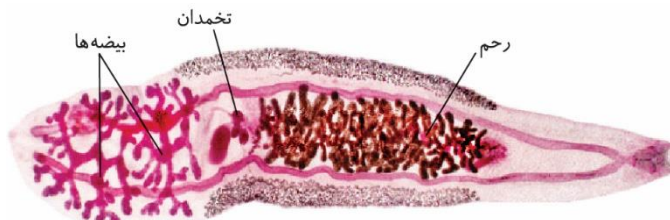
۱) بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می کند. اما باید توجه داشته باشید که تخمک های تولید شده در این مسیر از طریق تقسیم میوز تولید شده اند و نمی توانند همه دگره های مادر را به ارث برده باشند.

توجه داشته باشید که زن نمود صفت های مختلف مار حاصل از بکرزایی به صورت خالص است.

۲) در گونه های مختلف جانوران، انتخاب جفت را فقط جانوران ماده انجام نمی دهند. در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینه بیشتری در تولیدمثل می پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می کند. جیرجیرک نر زامه های خود را درون کیسه ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می کند. در این جانوران لقاح میان یاخته های جنسی در بدن جانور ماده رخ می دهد.

۳) علاوه بر پستانداران جفت دار و کانگوروها که رحم دارند، مطابق شکل زیر، کرم های کبد نیز رحم دارند. این جانوران فاقد گردش خون مضاعف هستند.

نکته: در پرندگان، پستانداران و برخی از خزندگان جدایی کامل میان بطن ها رخ داده است.



گروه آموزشی ماز

۴۱- به طور معمول، در خصوص بعضی از یاخته های سفید خونی که دارای دانه هایی در سیتوپلاسم خود هستند، کدام موارد زیر درست هستند؟

الف: پس از ایجاد فرورفتگی های غشایی جهت ورود عوامل بیگانه به سیتوپلاسم، بر میزان فعالیت آنزیم های لیزوزومی افزوده می شود.

ب: پس از اتصال گیرنده های ویژه غشایی به نوعی عامل بیگانه، از طول کروموزوم های هسته ای آن ها کاسته می شود.

ج: با تغییر شکل غشای خود از میان یاخته های پوششی موجود در دیواره مویرگ ها عبور می کنند.

د: با ترشح مواد ویژه ای از تغییر ساختار فیبرینوژن های محلول در خوناب می کاهند.

۲) «ب»، «ج» و «د»

۱) «الف» و «د»

۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۳) «الف»، «ب» و «د»

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

یاخته‌های سفید خونی که دارای دانه‌هایی در سیتوپلاسم خود هستند: نوتروفیل، ائوزینوفیل و بازوفیل

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) بر اساس اطلاعات کتاب درسی، از میان یاخته‌های سفید دانه‌دار، تنها نوتروفیل‌ها توانایی بیگانه‌خواری دارند. در این روش، عوامل بیگانه از طریق آندوسیتوز وارد یاخته شده و جهت از بین رفتن آن‌ها به فعالیت لیزوزوم موجود در یاخته‌های بیگانه‌خوار و آنزیم‌های موجود در آن نیاز است.

نکته:

همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، ائوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند. ائوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند. بازوفیل‌ها، به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند. دانه‌های این یاخته‌ها هیستامین و ماده‌ای به نام هپارین دارند. هپارین ضد انعقاد خون است.

ب) این گزینه ویژگی لنفوسیت‌ها است. این یاخته‌ها پس از اتصال به آنتی‌ژن خاص از طریق گیرنده‌های آنتی‌ژنی خود، به تقسیم و کاهش طول کروموزوم‌ها جهت فشردگی آن‌ها می‌پردازند.

ج) این گزینه بیانگر فرایند دیapedz است. دیapedz از ویژگی‌های همه گویچه‌های سفید است.

د) بازوفیل‌ها توانایی ترشح ماده ضد انعقاد خون به نام هپارین دارند. این ماده از تولید لخته خون و تغییر ساختار فیبرینوژن به فیبرین ممانعت می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به طور معمول در نوعی گیاه دولپه‌ای، تراکئیدهای موجود در ساقه، با یاخته‌های، از نظر مشابه و از نظر متفاوت هستند.»

- (۱) کوتاه بافت اسکلرانشیم - داشتن انشعاب در دیواره - وظیفه
(۲) هدایت‌کننده شیره پرورده - نوع سامانه بافتی - داشتن هسته
(۳) قابل استفاده برای تولید طناب - طول - ضخامت دیواره یاخته‌ای
(۴) واقع در زیر روپوست - داشتن نقش استحکامی - تعداد لایه‌های دیواره یاخته‌ای

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

یاخته‌های کوتاه بافت اسکلرانشیم: اسکله‌ی
یاخته‌های هدایت‌کننده شیره پرورده: آوند آبکشی
یاخته‌های قابل استفاده برای تولید طناب: فیبر
یاخته‌های واقع در زیر روپوست: کلانشیم

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های کلانشیمی و یاخته‌های اسکلرانشیمی جزء یاخته‌هایی هستند که در استحکام گیاه نقش دارند. یاخته‌های کلانشیمی دارای دیواره نخستین سلولزی هستند اما در تراکئیدها، دیواره پسین چوبی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دیواره پسین در یاخته‌های اسکله‌ی دارای انشعابات است. این گزینه درباره تراکئید صادق نیست.
- ۲ یاخته‌های آوند آبکشی و تراکئید، هر دو متعلق به سامانه بافت آوندی هستند و هر دو یاخته، فاقد هسته می‌باشند.
- ۳ یاخته‌های تراکئید و فیبر، یاخته‌هایی دراز هستند و هر دو دیواره پسین ضخیم و چوبی شده دارند.

گروه آموزشی ماز

۴۳- در گروهی از جانوران مهره‌دار، به طور طبیعی امکان مخلوط شدن خون تیره و روشن درون قلب با یکدیگر وجود دارد. کدام مورد فقط در بعضی از این جانوران مشاهده می‌شود؟

- ۱ بخشی از بازجذب آب را در خارج از کلیه‌ها انجام می‌دهند.
- ۲ گوارش مواد غذایی را فقط در خارج از یاخته‌ها انجام می‌دهند.
- ۳ تبادل گازهای تنفسی را درون حبابک‌های شش انجام می‌دهند.
- ۴ در شرایط مختلف، می‌توانند حجم ادرار برای دفع از بدن را تغییر دهند.

(سخت - ترکیبی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال ← در دوزیستان بالغ که قلب سه حفره ای دارند و در خزندگانی که بطن های آنها به طور کامل از یکدیگر جدا نشده اند، خون تیره و روشن درون قلب با یکدیگر مخلوط می شوند.

پاسخ تشریحی:

مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ تر می شود و سپس باز جذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می کند. اما در خزندگان، باز جذب آب فقط در کلیه ها انجام می شود. هاستون باشه که باز جذب با جذب غرق داره، ما توی روده بزرگ، جذب آب و یون ها رو داریم اما باز جذب آب توی کلیه ها انجام می شه.

بررسی سایر گزینه ها:

۲ در همه مهره داران، لوله گوارش وجود دارد و گوارش مواد غذایی فقط در خارج از یاخته ها انجام می شود.

۳ هم خزندگان و هم دوزیستان بالغ، دارای شش هستند و می توانند تبادل گازهای تنفسی را درون حبابک های شش ها انجام دهند. اما در دوزیستان بالغ، علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز وجود دارد و بخشی از تبادلات گازی در پوست انجام می شود.

۴ به طور کلی، همه مهره داران می توانند در شرایط مختلف، حجم ادرار قابل دفع از بدن را تغییر دهند؛ مثلاً هر زمانی که مقدار آب درون بدن کم باشد، مقدار ادرار دفع شده از طریق بدن نیز کاهش می یابد.

گروه آموزشی ماز

۴۴ - مطابق اطلاعات کتاب درسی، در نتیجه افزایش بیش از اندازه غلظت هورمون هایی در خون، غلظت نوعی یون در خون نیز افزایش پیدا می کند که این اتفاق می تواند سبب بروز بیماری های مرتبط با دستگاه گردش مواد شود. کدام موارد زیر، درباره فعالیت این هورمون ها می تواند درست باشد؟

الف: سبب افزایش بیان ژن یا ژن های سازنده پروتئین های انتقال دهنده مواد در غشای یاخته های نفرون می شوند.

ب: میزان فعالیت میتوکندری های موجود در یاخته های مکعبی لوله های پیچ خورده در تولید ATP افزایش می یابد.

ج: با تغییر ساختار نوعی ماده آلی، میزان گروهی از پروتئین های موجود در غشای یاخته های پرز افزایش می یابد.

د: با افزایش میزان مولکول های گلوکز موجود در خوناب به تنش های طولانی مدت فرد پاسخ می دهد.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲) «الف»، «ب» و «ج»

۳) «الف» و «د»

۴) «الف» و «د»

(سخت - ترکیبی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر متن سؤال: هورمون پاراتیروئیدی و آلدوسترون

پاسخ تشریحی:

افزایش ترشح هورمون های پاراتیروئیدی می تواند سبب افزایش میزان یون های کلسیم در خون شود که این اتفاق می تواند سبب انقباض ماهیچه های دیواره رگ ها و تنگ شدن آنها شود. همچنین هورمون آلدوسترون باعث باز جذب یون های سدیم شده و میزان این یون ها در خون را بالا برده و سبب بالا رفتن فشار خون می شود.

بررسی موارد:

الف) از آنجایی که هورمون آلدوسترون سبب افزایش باز جذب سدیم از طریق یاخته های نفرون ها می شود، پس می توان گفت که این هورمون می تواند سبب افزایش پروتئین های غشایی انتقال دهنده یون های سدیم در یاخته های نفرون شود.

ب) هم هورمون آلدوسترون و هم هورمون پاراتیروئیدی میزان باز جذب مواد توسط یاخته های نفرون ها را افزایش می دهند که این اتفاق می تواند سبب افزایش مصرف ATP توسط این یاخته ها شود که در این حالت لازم است که میزان فعالیت میتوکندری ها جهت تولید ATP افزایش یابد.

ج) یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می کند که می تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می شود. در واقع این هورمون با تغییر ساختار ویتامین D که نوعی ماده آلی محسوب می شود، سبب افزایش پروتئین های جذب کننده کلسیم توسط یاخته های پوششی روده می شود.

د) بخش قشری به تنش های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول (نه آلدوسترون!) پاسخ دیرپا می دهد. این هورمون گلوکز خوناب را افزایش می دهد.

گروه آموزشی ماز



- ۴۵- در ارتباط با نوعی از استخوان‌های جمجمه که در محافظت از انتهایی ترین قسمت مجرای شنوایی گوش شرکت می‌کند، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) بخش اندکی از آن با بالاترین استخوان سازنده کاسه چشم مفصل تشکیل می‌دهد.
 - (۲) در محل اتصال آن به استخوان تشکیل‌دهنده فک پایین، یاخته‌های غضروفی حضور دارند.
 - (۳) امکان اتصال مستقیم آن به استخوانی که تنها یک قطعه از آن در جمجمه مشاهده می‌شود، وجود دارد.
 - (۴) بیشتر قسمت بالایی آن توسط لبه‌های دنداندار خود با بزرگ‌ترین استخوان جمجمه مفصل تشکیل می‌دهد.

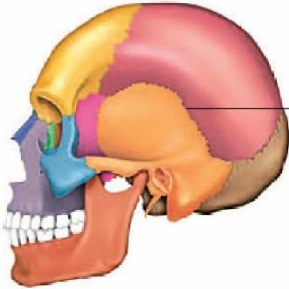
(سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



تعبیر متن سؤال: استخوان گیجگاهی

پاسخ تشریحی:



استخوان گیجگاهی جمجمه از بخش انتهایی مجرای شنوایی، گوش میانی و گوش درونی محافظت می‌کند. مطابق شکل زیر، استخوان پیشانی جمجمه در تشکیل بالاترین استخوان کاسه چشم نقش دارد که این استخوان با استخوان گیجگاهی مفصل تشکیل نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



استخوان‌هایی از جمجمه

۲ مطابق شکل، استخوان گیجگاهی با استخوان فک پایین مفصل تشکیل می‌دهد که این مفصل از نوع مفاصل متحرک است. سر استخوان‌ها در محل این مفصل‌ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده‌اند.

۳ مطابق شکل، در جمجمه تنها یک قطعه استخوان پس‌سری وجود دارد که این استخوان می‌تواند با استخوان گیجگاهی مفصل تشکیل دهد.

۴ مطابق شکل، بزرگ‌ترین استخوان جمجمه استخوان آهیانه است. بیشتر قسمت بالایی استخوان گیجگاهی توسط لبه‌های دنداندار خود با استخوان آهیانه جمجمه مفصل تشکیل می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۴۶ - چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف: هر مایل بر دقیقه معادل $96 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ است. ($1 \text{ mile} = 1/6 \text{ km}$)

ب: هر AU معادل مسافتی است که نور در خلأ در یک روز می‌پیماید. ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

ج: در بین کمیت‌های شار مغناطیسی، میدان مغناطیسی، ضریب القاوری و جریان الکتریکی، یک کمیت اصلی و یک کمیت برداری وجود دارد.

د: دقت اندازه‌گیری ریزسنگ برابر ۱mm است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی موارد:

الف: (✓)

$$1 \frac{\text{mile}}{\text{min}} = 1 \frac{\text{mile}}{\text{min}} \times \frac{1/6 \text{ km}}{1 \text{ mile}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 96 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

ب: هر AU برابر متوسط فاصله خورشید تا زمین است. با توجه به این که نور خورشید در حدود ۸ دقیقه به زمین می‌رسد، هر AU معادل مسافتی است که نور در خلأ در مدت حدود ۸ دقیقه می‌پیماید. (✗)

ج: در بین کمیت‌های داده شده، جریان الکتریکی کمیتی اصلی و میدان مغناطیسی کمیتی برداری است. (✓)

د: دقت اندازه‌گیری ریزسنگ ۰/۰۰۱mm است. دقت کنید نیازی به حفظ بودن دقت اندازه‌گیری ریزسنگ نداشتیم و فقط کافی بود بدانیم دقت اندازه‌گیری آن بسیار کوچکتر از ۱mm است. (✗)

گروه آموزشی ماز

۴۷ - با ۲kg نقره با چگالی $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و ۱kg طلا با چگالی $20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آلیاژی می‌سازیم. با استفاده از این آلیاژ، دو کره توپر به جرم یک کیلوگرم می‌سازیم و

این دو کره را در جیوه و آب می‌اندازیم. کدام عبارت صحیح است؟ (۱) آب $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و جیوه $\rho = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و از کاهش حجم در اثر اختلاط صرف نظر کنید.)

(۱) کره درون جیوه و آب ته‌نشین می‌شود.

(۲) کره درون جیوه ته‌نشین و درون آب غوطه‌ور می‌شود.

(۳) کره روی جیوه شناور و درون آب ته‌نشین می‌شود.

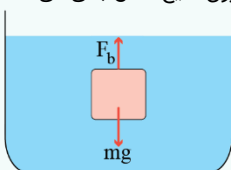
(۴) کره روی جیوه و آب شناور می‌شود.

(متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

غوطه‌وری

هرگاه جسمی درون یک مایع قرار داشته باشد و نیروی وزن جسم برابر نیروی شناوری باشد که از طرف مایع بر آن وارد می‌شود، جسم درون مایع معلق باقی می‌ماند. در این شرایط اصطلاحاً می‌گوییم جسم درون مایع غوطه‌ور است:



$$F_b = mg$$

می‌توان ثابت کرد که شرط غوطه‌وری جسم در مایع آن است که چگالی جسم و مایع با یکدیگر برابر باشند:

$$\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{مایع}}$$

اگر چگالی جسم بیشتر از مایع باشد، ته‌نشین می‌شود و اگر چگالی آن کمتر از مایع باشد، روی سطح مایع شناور می‌شود.

گام اول:

اگر اطلاعات مربوط به نقره را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به طلا را با اندیس (۲) نشان دهیم، چگالی آلیاژ برابر است با:

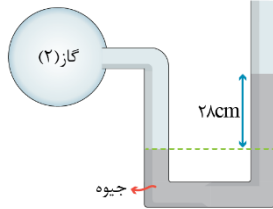
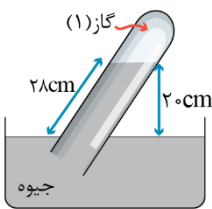
$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \rho = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{2 + 1}{\frac{2}{10000} + \frac{1}{20000}} = 12000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام دوم:

چگالی آلیاژ از چگالی آب بیش تر است (بدون محاسبه هم واضح بود!)، بنابراین کره در آب ته نشین می شود. چگالی آلیاژ از چگالی جیوه کم تر است، بنابراین کره روی سطح جیوه شناور می شود.

گروه آموزشی ماز

۴۸- در شکل زیر، مایع ها در حال تعادل هستند. فشار پیمانه ای گاز (۱) سانتی متر جیوه از فشار پیمانه ای گاز (۲) است.



(۱) ۴۸ و کم تر

(۲) ۸ و کم تر

(۳) ۴۸ و بیش تر

(۴) ۸ و بیش تر

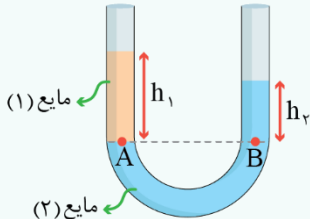
(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱



اصل هم فشاری نقاط هم تراز درون یک مایع

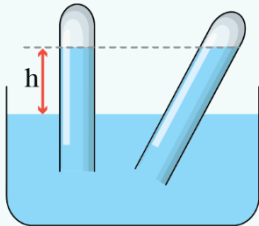
در نقطه های هم تراز درون یک مایع ساکن، فشار برابر است. به عنوان مثال در شکل زیر، نقاط A و B هر دو درون مایع (۱) قرار دارند و هم ترازند، بنابراین:



$$P_A = P_B \rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$

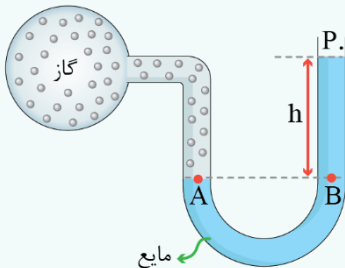
$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

در فشارسنج های جیوه ای، ارتفاع ستون جیوه به شکل، قطر یا کجی یا راستی لوله بستگی ندارد و فقط به اختلاف فشار هوای محیط و فضای بالای لوله بستگی دارد.



فشار پیمانه ای

به اختلاف فشار مطلق شاره و فشار هوای محیط فشار پیمانه ای می گویند. مثلا در مانومتر شکل زیر، فشار پیمانه ای گاز موجود در مخزن آن برابر است با:

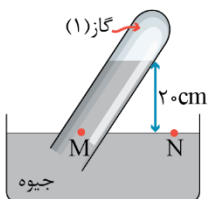


$$P_A = P_B \rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho g h + P_0$$

$$\rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho g h \rightarrow P_{\text{پیمانه ای}} = \rho g h$$

گام اول:

فشار پیمانه ای گاز (۱) برابر است با:



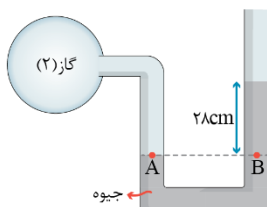
$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز (۱)}} + 20 \text{ cmHg} = P_0$$

$$\Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز (۱)}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه ای گاز (۱)}} = -20 \text{ cmHg}$$

فشار پیمانه ای گاز (۱)

گام دوم:

فشار پیمانه ای گاز (۲) برابر است با:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز (۲)}} = P_0 + 28 \text{ cmHg}$$

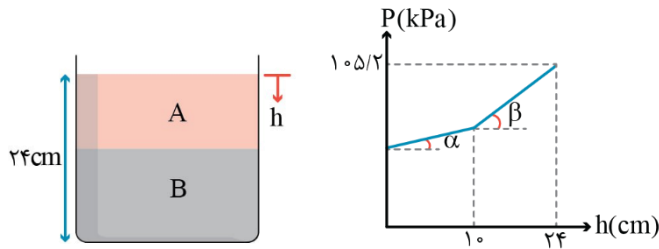
$$\Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز (۲)}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه ای گاز (۲)}} = 28 \text{ cmHg}$$

فشار پیمانه ای گاز (۲)

بنابراین فشار پیمانه‌ای گاز (۱)، 48 cmHg کم‌تر از فشار پیمانه‌ای گاز (۲) است.

گروه آموزشی ماز

۴۹- در ظرف زیر، نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق از سطح آزاد مایع مطابق شکل است. اگر فشار هوای محیط 1 bar باشد، وزن هر لیتر مایع A چند نیوتون است؟ ($\tan \beta = 3 \tan \alpha$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۱۰
(۲) ۳۰
(۳) ۳
(۴) ۱

(متوسط - نموداری - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

شیب نمودار فشار بر حسب عمق متناسب با چگالی مایع است، پس چون شیب قسمت دوم نمودار، ۳ برابر قسمت اول است، می‌توان نتیجه گرفت که چگالی مایع B، ۳ برابر چگالی مایع A است. فشار در کف ظرف برابر $105/2 \text{ kPa}$ است، بنابراین:

$$P = P_0 + \rho_A g h_A + \rho_B g h_B \Rightarrow 105/2 \times 10^3 = 10^5 + \rho_A \times 10 \times \frac{10}{100} + 3\rho_A \times 10 \times \frac{14}{100}$$

$$\Rightarrow 5200 = \rho_A + 4/2 \rho_A \Rightarrow \rho_A = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

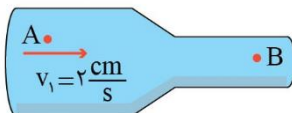
گام دوم:

جرم و وزن هر لیتر مایع A برابر است با:

$$m = \rho_A V = 1000 \times 10^{-3} = 1 \text{ kg} \Rightarrow W = mg = 1 \times 10 = 10 \text{ N}$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- مطابق شکل، درون لوله، آب به صورت پایا و لایه‌ای جریان دارد. در مدتی که یک قطره یک گرمی آب از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود، کار کل انجام شده روی آن چند ژول است؟ (قطر مقطع لوله در قسمت‌های A و B آن به ترتیب ۳ cm و ۱ cm است.)



- (۱) $3/2 \times 10^{-5}$
(۲) $1/6 \times 10^{-5}$
(۳) $-3/2 \times 10^{-5}$
(۴) $-1/6 \times 10^{-5}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱:

مطابق اصل پیوستگی، هنگام حرکت پایا و لایه‌ای آب در لوله، تبدی حرکت آب با سطح مقطع لوله رابطه عکس دارد.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

نکته ۲:

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی هر جسم برابر تغییرات انرژی جنبشی آن است.

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

گام اول:

تبدی آب در نقطه B برابر است با:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \pi D_A^2 v_A = \pi D_B^2 v_B$$

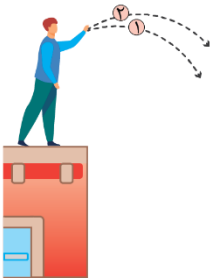
$$\Rightarrow 3^2 \times 2 = 1^2 \times v_B \Rightarrow v_B = 18 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

گام دوم:

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی قطره برابر است با:

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \left[(0/18)^2 - (0/02)^2 \right] = 1/6 \times 10^{-5} J$$

گروه آموزشی ماز



- ۵۱- دو گلوله مشابه، از بالای ساختمانی با تندی یکسانی پرتاب می‌شوند. گلوله (۱) در امتداد افق و گلوله (۲) با زاویه‌ای بالاتر از امتداد افق پرتاب می‌شود. با نادیده گرفتن مقاومت هوا کدام یک از عبارات‌های زیر نا درست است؟
- (۱) تا رسیدن گلوله‌ها به زمین، کار نیروی وزن روی هر دو گلوله برابر است.
 - (۲) دو گلوله با تکانه یکسانی به زمین می‌رسند.
 - (۳) دو گلوله با تندی برابر به زمین می‌رسند.
 - (۴) کار کل انجام شده روی دو گلوله تا رسیدن به زمین برابر است.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

کار نیروی وزن و انرژی پتانسیل گرانشی

کار نیروی وزن جسم برابر است با منفی (قرینه) تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی آن:

$$W_{mg} = -\Delta U$$

برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی جسم در یک نقطه، در ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی که معمولاً سطح زمین انتخاب می‌شود را مشخص کنیم و سپس فاصله عمودی نقطه مورد نظر از مبدأ انرژی پتانسیل را در رابطه زیر قرار دهیم:

$$U_A = mgh$$

انرژی مکانیکی

قانون بقای انرژی مکانیکی: هرگاه نیروهای تلف کننده انرژی مانند اصطکاک و مقاومت هوا در مسیر حرکت یک جسم وجود نداشته باشد، انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند و به عبارت دیگر تغییر انرژی مکانیکی صفر است:

$$\Delta E = 0 \Rightarrow E_f - E_i = 0 \Rightarrow E_f = E_i$$

انرژی مکانیکی یک جسم در یک نقطه، مجموع انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی جنبشی جسم در آن نقطه می‌باشد، بنابراین رابطه بالا را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$K_i + U_i = K_f + U_f$$

بررسی گزینه‌ها:

- ۱- هنگامی که جسمی به جرم m به اندازه h پایین می‌آید، کار نیروی وزن از رابطه $W = mgh$ به دست می‌آید. چون تغییر ارتفاع دو گلوله و جرم آن‌ها برابر است، کار نیروی وزن آن‌ها نیز برابر است. (✓)
- ۲- دقت کنید تکانه گلوله‌ها هم‌اندازه است ولی جهت آن‌ها متفاوت است، بنابراین با توجه به این که تکانه کمیتی برداری است، بردار تکانه دو گلوله باهم برابر نیست و گزینه (۲) نا درست است. (✗)
- ۳- طبق اصل پایستگی انرژی چون انرژی مکانیکی دو گلوله در ابتدا برابر است، انرژی مکانیکی آن‌ها هنگام رسیدن به زمین نیز برابر است و در نتیجه گلوله‌ها با تندی برابری به زمین می‌رسند. (✓)
- ۴- تندی اولیه و نهایی گلوله‌ها یکسان است، پس طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی آن‌ها نیز برابر است. (✓)

گروه آموزشی ماز

۵۲- شخصی گلوله‌ای برفی را از روی زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع 150 cm بالا می‌برد و سپس آن را با تندی $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ پرتاب می‌کند. کار انجام شده توسط شخص

روی گلوله برف چند برابر کار انجام شده توسط نیروی وزن گلوله روی آن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$-\frac{15}{2} \quad (4)$$

$$\frac{15}{2} \quad (3)$$

$$\frac{17}{2} \quad (2)$$

$$-\frac{17}{2} \quad (1)$$

کار نیروی وزن گلوله برابر است با:

$$W_{mg} = -mgh = -m \times 10 \times 1/5 = -15 \text{ m}$$

گام دوم:

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_{\text{کل}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_{\text{شخص}} + W_{mg} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{شخص}} - 15 \text{ m} = \frac{1}{2} m (15^2 - 0) = 112/5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow W_{\text{شخص}} = 127/5 \text{ m} \Rightarrow \frac{W_{\text{شخص}}}{W_{mg}} = \frac{127/5 \text{ m}}{-15 \text{ m}} = -\frac{17}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- سه بالابر در جدول زیر توصیف شده‌اند. اگر توان ورودی بالابرهای A، B و C به ترتیب P_A ، P_B و P_C باشد، کدام مقایسه صحیح است؟

(آب $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$)

توصیف	بازده	بالابر
در هر دقیقه ۶۰ L آب را با تندی ثابت، ۱۰ m بالا می‌برد.	۴۰٪	A
در هر دقیقه ۴۰ L آب را با تندی ثابت، ۱۲ m بالا می‌برد.	۲۰٪	B
در هر دقیقه، ۸۰ L نفت را با تندی ثابت، ۶ m بالا می‌برد.	۳۰٪	C

$$P_B > P_C > P_A \quad (۴)$$

$$P_A > P_C > P_B \quad (۳)$$

$$P_B > P_A > P_C \quad (۲)$$

$$P_A > P_B > P_C \quad (۱)$$

یادآوری:

هنگامی که یک بالابر جرم m را با تندی ثابت در مدت Δt به اندازه Δh بالا می‌برد، توان آن برابر است با:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{mg\Delta h}{\Delta t}$$

گام اول:

برای محاسبه توان ورودی بالابرهای می‌توان از رابطه مقابل استفاده کرد:

$$\begin{cases} P_{\text{خروجی}} = \frac{mgh}{\Delta t} = \frac{\rho Vgh}{\Delta t} \\ R_a = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \Rightarrow P_{\text{ورودی}} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{R_a} \Rightarrow P_{\text{ورودی}} = \frac{\rho Vgh}{R_a \times \Delta t} \end{cases}$$

گام دوم:

مقایسه توان ورودی بالابرهای A و B:

$$\frac{P_{B \text{ ورودی}}}{P_{A \text{ ورودی}}} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} \times \frac{h_B}{h_A} \times \frac{R_{aA}}{R_{aB}} \times \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B}$$

$$\Rightarrow \frac{P_{B \text{ ورودی}}}{P_{A \text{ ورودی}}} = 1 \times \frac{40}{60} \times \frac{12}{10} \times \frac{40}{20} \times 1 = 1/6$$

گام سوم:

مقایسه توان ورودی بالابرهای A و C:

$$\frac{P_{C \text{ ورودی}}}{P_{A \text{ ورودی}}} = \frac{\rho_C}{\rho_A} \times \frac{V_C}{V_A} \times \frac{h_C}{h_A} \times \frac{R_{aA}}{R_{aC}} \times \frac{\Delta t_A}{\Delta t_C}$$



$$\Rightarrow \frac{P_C}{P_A} = \frac{P_C}{P_A} = \frac{8}{10} \times \frac{80}{60} \times \frac{6}{10} \times \frac{40}{30} \times 1 = \frac{64}{75}$$

$$\Rightarrow P_B \text{ ورودی} > P_A \text{ ورودی} > P_C \text{ ورودی}$$

گروه آموزشی ماز

۵۴- کدام یک از عبارت های زیر صحیح است؟

الف: در بین تغییر حالت های ذوب، تبخیر و چگالش، دو تغییر حالت گرماگیر وجود دارد.

ب: کمیت دماسنجی دماسنج ترموکوپل، مقاومت الکتریکی است.

ج: در فشار یک جو، اختلاف دمای انجماد و جوش آب 180°F است.

د: در بازه $4^\circ\text{C} < \theta < 0^\circ\text{C}$ ، با افزایش دمای آب، چگالی آب کاهش می یابد.

(۴) (ب) و (د)

(۳) (ب) و (ج)

(۲) (الف) و (د)

(۱) (الف) و (ج)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد:

الف: ذوب و تبخیر گرماگیر هستند. (✓)

ب: کمیت دماسنجی ترموکوپل، ولتاژ است. (✗)

ج: در فشار یک جو، دمای انجماد و جوش آب به ترتیب 0°C و 100°C است که 100°C اختلاف دارند. این اختلاف دما برحسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta = \frac{9}{5} \times 100 = 180^\circ\text{F} \quad (\checkmark)$$

د: در بازه $4^\circ\text{C} < \theta < 0^\circ\text{C}$ ، انبساط آب غیرعادی است و با افزایش دما، حجم آن کاهش و چگالی آن افزایش می یابد. (✗)

گروه آموزشی ماز

۵۵- مقداری آب از بدن شخصی به جرم 70 kg تبخیر می شود تا در اثر آن، دمای بدن شخص به اندازه 2°C کاهش یابد. اگر گرمای نهان تبخیر آب در دمای

بدن (37°C) برابر 2420 J/kg و گرمای ویژه بدن در حدود 3630 J/kg.K باشد، حجم آبی که شخص باید برای جبران آب تبخیر شده بنوشد، چند

میلی لیتر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1\text{ g/cm}^3$)

(۴) ۲۸۰

(۳) ۲۱۰

(۲) ۲۸

(۱) ۲۱

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

گرمایی که بدن شخص از دست می دهد، هم اندازه گرمایی است که آب برای تبخیر شدن می گیرد.

$$m_{\text{آب}} L_v = m_{\text{بدن}} c_{\text{بدن}} \Delta \theta \Rightarrow m_{\text{آب}} \times 2420 \times 10^6 = 70 \times 3630 \times 2 \Rightarrow m_{\text{آب}} = 0.21\text{ kg}$$

باتوجه به رابطه چگالی داریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V_{\text{آب}} = \frac{0.21}{1000} = 21 \times 10^{-5}\text{ m}^3 = 21\text{ mL}$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- شکل زیر، دو میله فلزی را در دمای صفر درجه سلسیوس نشان می دهد. دمای میله ها را هم زمان بالا می بریم و هنگامی که دمای آن ها به 50°C رسید،

برای اولین بار به هم برخورد می کنند. اگر ضریب انبساط طولی فلز B، 10^{-5} /K بیش تر از ضریب انبساط طولی فلز A باشد، ضریب انبساط طولی فلز

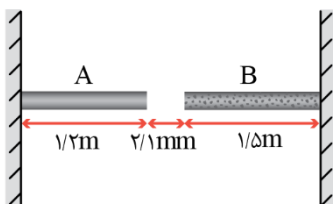
A چند واحد SI است؟

(۱) 2×10^{-5}

(۲) 10^{-5}

(۳) 4×10^{-5}

(۴) 3×10^{-5}



(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

مجموع افزایش طول میله‌ها برابر $2/1 \text{ mm}$ است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta L_A + \Delta L_B = 2/1 \text{ mm} \Rightarrow L_A \alpha_A \Delta \theta + L_B \alpha_B \Delta \theta = 2/1 \text{ mm}$$

$$\frac{L_A = 1200 \text{ mm}}{L_B = 1500 \text{ mm}} \rightarrow 1200 \alpha_A \times 50 + 1500 \times (\alpha_A + 10^{-5}) \times 50 = 2/1 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow 2700 \times 50 \alpha_A + 0/75 = 2/1 \Rightarrow \alpha_A = 10^{-5} \frac{1}{K}$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- خورشید با آهنگ ۱۹ وات به صفحه‌ای فلزی به جرم 5 kg گرما می‌دهد. روش انتقال این گرما از سطح خورشید تا صفحه فلزی چیست و در مدت یک

ساعت، دمای صفحه چند درجه سلسیوس بالا می‌رود؟ (گرمای ویژه فلز برابر $380 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ است.)

(۴) همرفت - ۱۸

(۳) تابش - ۱۸

(۲) همرفت - ۳۶

(۱) تابش - ۳۶

(آسان - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

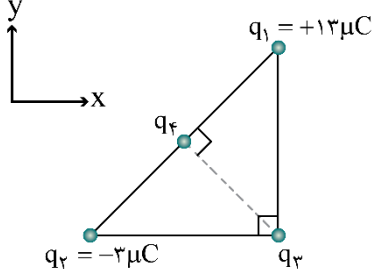
گرمای خورشید از طریق روش تابش به زمین می‌رسد. برای محاسبه افزایش دمای صفحه می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} Q = mc\Delta\theta \\ Q = P\Delta t \end{cases} \Rightarrow P\Delta t = mc\Delta\theta \Rightarrow 19 \times 3600 = 5 \times 380 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 36^\circ \text{C}$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- در مثلث متساوی‌الساقین زیر، جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 در جهت محور x است. در چه صورت نیروی الکتریکی خالص وارد بر این بار

در جهت محور y قرار خواهد گرفت؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



(۱) به بار q_3 باید به تعداد 10^{14} الکترون بدهیم.

(۲) به بار q_3 باید به تعداد 2×10^{14} الکترون بدهیم.

(۳) از بار q_3 باید به تعداد 10^{14} الکترون جدا کنیم.

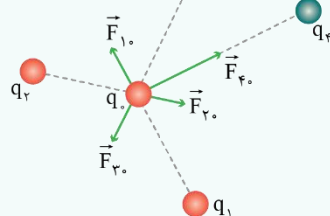
(۴) از بار q_3 باید به تعداد 2×10^{14} الکترون جدا کنیم.

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

اصل برهم نهی

اگر بر جسمی بیش از یک نیرو وارد شود، نیروی کل وارد بر آن، برآیند برداری نیروهای وارد بر جسم می‌باشد. فرض کنید n ذره باردار داشته باشیم که در نزدیکی بار نقطه‌ای q قرار دارند. نیروی خالص (برآیند) وارد بر بار نقطه‌ای q با جمع برداری زیر داده می‌شود:



$$\vec{F}_T = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n$$

$\vec{F}_1$: نیروی الکتریکی که بار q_1 بر بار q وارد می‌کند.

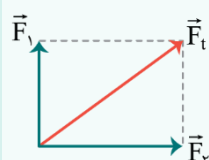
$$F = F_1 + F_2$$

اگر $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ هم جهت باشند، برآیند این دو نیرو با هر دو نیرو هم جهت بوده و بزرگی آن برابر است با:

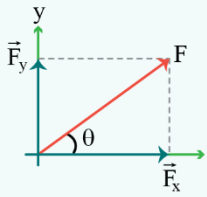
اگر $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ در خلاف جهت هم باشند، برآیند این دو نیرو با نیروی بزرگتر هم جهت بوده و بزرگی آن برابر است با:

$$F = |F_1 - F_2|$$

اگر $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ بر هم عمود باشند، بزرگی نیروی برآیند از رابطه فیثاغورس محاسبه می‌شود.



$$F_t^2 = F_1^2 + F_2^2$$



$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y$$

مطالعه کمی تجزیه یک بردار به دو مؤلفه عمود برهم:
در شکل مقابل بردار $\vec{F}$ به دو مؤلفه $\vec{F}_x$ و $\vec{F}_y$ تجزیه شده است.

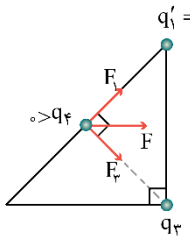
اگر بردارهای یک مؤلفه‌های x و y را به ترتیب با $\vec{i}$ و $\vec{j}$ نشان دهیم، بردار $\vec{F}$ را میتوانیم بر حسب بردارهای یک مؤلفه‌های یک به صورت $\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$ بنویسیم، که در آن $F_x = F \cos \theta$ و $F_y = F \sin \theta$ و بزرگی بردار $\vec{F}$ از رابطه $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ محاسبه می‌شود.
تعیین برابند نیروها به کمک بردارهای یک مؤلفه: به کمک محورهای مختصات انتخابی (که جهت آنها دلخواه است)، هر بردار را میتوان به کمک بردار یک مؤلفه x (یعنی $\vec{i}$) و بردار یک مؤلفه y (یعنی $\vec{j}$) نوشت.
مثال:

$$\vec{F}_1 = 2\vec{i} + 5\vec{j} \quad \text{یا} \quad \vec{F}_2 = 2\vec{i} - 9\vec{j} \quad \text{و برابند این دو نیرو به صورت} \quad \vec{F}_T = (2+2)\vec{i} + (5-9)\vec{j} = 4\vec{i} - 4\vec{j}$$

$$F_T = \sqrt{4^2 + (-4)^2} = 4\sqrt{2} \text{ N}$$



با توجه به برابر بودن فاصله بارهای q_1 و q_2 از بار q_4 ، می‌توانیم بار q_2 را حذف کنیم و اندازه آن را به بار q_1 اضافه کنیم. در نتیجه شکل زیر حاصل می‌شود.
چون فاصله بارهای q_1 و q_3 از q_4 برابر است و جهت نیروی خالص وارد بر q_4 در جهت $(+\vec{i})$ قرار گرفته است، متوجه می‌شویم که $q_3 < 0$ و $q_4 > 0$ است و همچنین $q_3 = +16 \mu\text{C}$ واحد بود.



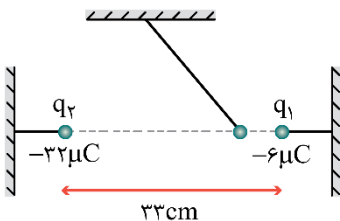
برای اینکه جهت نیروی خالص وارد شده بر q_4 در جهت $(+\vec{j})$ قرار گیرد، باید بار q_3 قرینه شود.

$$\Delta q_3 = ne \rightarrow (-16 \times 10^{-6}) - (+16 \times 10^{-6}) = n(-1.6 \times 10^{-19}) \rightarrow n = 2 \times 10^{14}$$

در نتیجه باید به تعداد 2×10^{14} الکترون به بار q_3 منتقل شود.

گروه آموزشی ماز

۵۹- در شکل زیر، گلوله متصل به طناب دارای جرم و بار الکتریکی 500 g و $2 \mu\text{C}$ می‌باشد و در تعادل قرار گرفته است. اگر در این حالت، نسبت بزرگی نیروی کشش طناب به بزرگی نیروی وزن گلوله برابر با $\sqrt{2}$ باشد، فاصله بار q_1 از گلوله متصل به طناب، چند سانتی‌متر است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

- ۳ (۱)
- ۶ (۲)
- ۹ (۳)
- ۱۰ (۴)

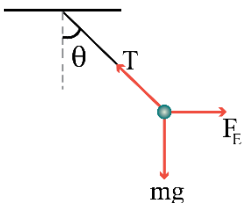
(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



به گلوله ۳ نیروی وزن، طناب و الکتریکی وارد می‌شود و چون نیروهای وزن و الکتریکی بر هم عمودند و گلوله در تعادل قرار دارد، باید $T = \sqrt{(mg)^2 + (F_E)^2}$ باشد.

با توجه به اینکه حاصل $\frac{T}{mg} = \sqrt{2}$ است، داریم:



$$\cos \theta = \frac{mg}{T} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

$$\tan \theta = \frac{F_E}{mg} \xrightarrow{\tan 45^\circ = 1} F_E = mg$$

اگر فاصله گلوله تا بار q_1 را x در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} mg = 0.5 \times 10 = 0.5 \text{ N} \\ F_E = F_1 - F_2 = \frac{k|q_1q|}{x^2} - \frac{k|q_2q|}{(33-x)^2} = \frac{90(6)(3)}{x^2} - \frac{(90)(32)(3)}{(33-x)^2} \\ F_E = mg \Rightarrow 0.5 = \frac{90 \times 6 \times 3}{x^2} - \frac{90 \times 32 \times 3}{(33-x)^2} \end{cases}$$

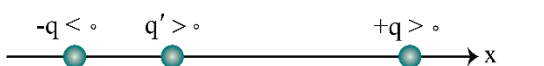
$$x = 9 \text{ cm}$$

در پایان، مناسب تر است که گزینه ها را جای گذاری کنیم تا احتیاج به حل معادله نباشد.

گروه آموزشی ماز

۶۰- در شکل زیر، سه بار الکتریکی در مکان های $x = -1 \text{ cm}$ ، $x = 2 \text{ cm}$ و $x = 10 \text{ cm}$ ثابت نگه داشته شده اند و در این حالت میدان الکتریکی خالص در

مکان های $x = -3 \text{ cm}$ و $x = 12 \text{ cm}$ به ترتیب $\vec{E}'$ و $\vec{E}''$ است. اگر $\vec{E}'' - \vec{E}' = \frac{10^{-4}}{\epsilon_0} \hat{i}$ در SI باشد، q' چند میکروکولن است؟ ($\pi = 3$)



$$2/4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$3/6 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

میدان الکتریکی

برای محاسبه اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$E_A = k \frac{|q|}{r^2}$$

جهت میدان حاصل از بار مثبت به صورت خارج شونده و جهت میدان حاصل از بار منفی به صورت داخل شونده است. به شکل های زیر دقت کنید:

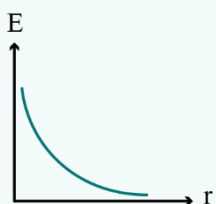


مثال:

میدان الکتریکی در چه فاصله ای از بار $q = 4 \mu\text{C}$ برابر 10^5 واحد SI است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow r^2 = 36 \times 10^{-2} = r = 0.6 \text{ m} = 60 \text{ cm}$$

نمودار تغییرات شدت میدان الکتریکی برحسب فاصله از بار مطابق شکل زیر است. همان طور که واضح است با افزایش فاصله از بار، شدت میدان کاهش می یابد.



نکته:

دقت کنید که در محاسبه میدان ها، فقط اندازه بارها را در رابطه محاسبه میدان الکتریکی قرار می دهیم و علامت آن ها را در محاسبه در نظر نمی گیریم.

بردارهای یک

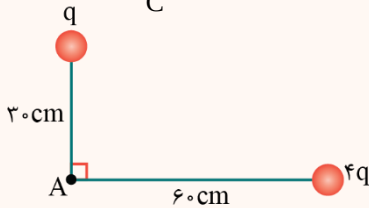
بردارهای $\vec{i}$ و $\vec{j}$ به ترتیب، بردارهای یکه محورهای x و y هستند که طول آن ها یک واحد بوده و جهت آن ها، جهت مثبت محورها هستند.

نکته:

هنگامی که یک بردار برحسب مضربی از $\vec{i}$ نوشته می شود، یعنی موازی محور x است و هنگامی که یک بردار برحسب مضربی از $\vec{j}$ نوشته می شود، یعنی موازی محور y است.

کنکور سراسری ریاضی خارج ۱۴۰۰

شکل زیر دو بار الکتریکی مثبت را نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر $1000\sqrt{2} \frac{N}{C}$ باشد، q چند نانو کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)



(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $5\sqrt{2}$

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

پاسخ: گزینه ۳

مطابق شکل زیر که بردارهای میدان هریک از بارها را در نقطه A نشان می‌دهد می‌توان نوشت:

$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{q}{(3/10)^2} = 10^{11} q$$

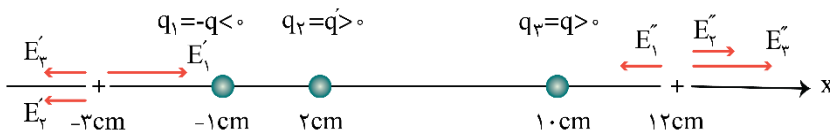
$$E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4q}{(6/10)^2} = 10^{11} q$$

$$\Rightarrow E_{\text{کل}} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = E_1 \sqrt{2} = 10^{11} \sqrt{2} q$$

مطابق متن سؤال، میدان خالص در نقطه A برابر $1000\sqrt{2} \frac{N}{C}$ است، بنابراین داریم:

$$10^{11} \sqrt{2} q = 1000 \sqrt{2} \Rightarrow q = 10^{-8} C = 10 nC$$

پاسخ تشریحی



$$\begin{cases} E' = E_1 - E_2 - E_3 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} - \frac{k|q_2|}{r_2^2} - \frac{k|q_3|}{r_3^2} = \frac{k}{10^{-4}} \left(\frac{q}{4} - \frac{q'}{25} - \frac{q}{169} \right) \\ E'' = E_2 + E_3 - E_1 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} + \frac{k|q_3|}{r_3^2} - \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k}{10^{-4}} \left(\frac{q'}{100} + \frac{q}{4} - \frac{q}{169} \right) \end{cases}$$

اکنون اختلاف E' و E'' را به دست می‌آوریم.

$$E'' - E' = \frac{k}{10^{-4}} \left(\frac{q'}{100} + \frac{q}{4} \right) - \frac{k}{10^{-4}} \left(\frac{q'}{25} - \frac{q}{169} \right) \xrightarrow{k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}} E'' - E' = \frac{1}{\epsilon_0} \left(\frac{q'}{200} + \frac{q}{4} \right) \rightarrow q' = 2/4 \times 10^{-6} C = 2/4 \mu C$$

گروه آموزشی ماز

۶۱- در شکل زیر، بار q در نقطه A ثابت نگه داشته شده است و بلافاصله پس از رها شدن، تحت تأثیر نیروی الکتریکی (F_E) و نیروی ثابتی که ما به آن وارد می‌کنیم (F')، شروع به حرکت می‌کند. چه تعداد از موارد زیر در مورد حرکت بار q پس از رها شدن و علامت کار میدان الکتریکی (W_E) و کار نیروی F' ($W_{F'}$) صحیح است؟

+	•	-
+	A	-

الف: اگر $W_E > 0$ و $W_{F'} > 0$ باشد، آن‌گاه قطعاً تندی حرکت بار q افزایش می‌یابد.

ب: اگر $W_E > 0$ و $W_{F'} < 0$ باشد، آن‌گاه ممکن است پس از مدتی، تندی حرکت بار q کاهش یابد.

ج: اگر $W_E < 0$ و $W_{F'} > 0$ باشد، تندی حرکت بار، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

د: اگر $W_E < 0$ باشد، آن‌گاه ممکن است $W_{F'} = 0$ باشد.

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳

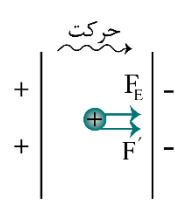
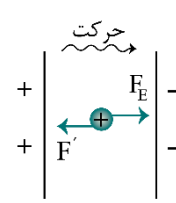
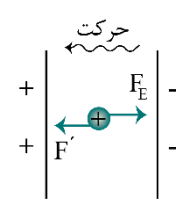
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

نکته:

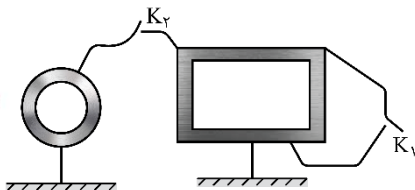
- اگر $W_E > 0$ باشد، یعنی بار به سمت صفحهٔ ناهم‌نام خود حرکت کرده است.
- اگر $W_E < 0$ باشد، یعنی بار به سمت صفحهٔ هم‌نام خود حرکت کرده است.
- اگر $W_{F'} > 0$ باشد، یعنی نیروی F' در جهت حرکت بار بوده است.
- اگر $W_{F'} < 0$ باشد، یعنی نیروی F' در خلاف جهت حرکت بار بوده است.

(فرض کنیم علامت بار q ، مثبت است)

الف: چون نیروی خالص در جهت حرکت است، تندی افزایش می‌یابد. (✓) 	ب: چون نیروی خالص در جهت حرکت است، تندی افزایش می‌یابد. (✗) 	ج: چون نیروی خالص در جهت حرکت است، تندی افزایش می‌یابد. (✗) 	د: چون ذره از حالت سکون رها شده است، امکان ندارد این حالت رخ دهد، زیرا اگر کار نیروی الکتریکی منفی و کار نیروی F' صفر باشد، کار کل انجام شده روی بار منفی است و انرژی جنبشی آن منفی می‌شود که امکان پذیر نیست. (✗)
---	--	---	---

گروه آموزشی ماز

۶۲- به دو قاب فلزی نشان داده شده در شکل که بر روی پایه‌های عایق قرار گرفته‌اند، بار منفی منتقل می‌کنیم. در نتیجه در قاب K_1 کروی، بار به طور یکنواخت و در قاب مستطیلی، بار در نقاط نوک تیز، بیشتر تجمع پیدا می‌کند. در این حالت اگر فقط کلید K_1 را ببندیم و اگر فقط کلید K_2 را ببندیم



- در سیم آن، بار الکتریکی خالص مبادله نمی‌شود - ممکن است در سیم آن بار الکتریکی خالص مبادله شود.
- در سیم آن، بار الکتریکی خالص مبادله نمی‌شود - قطعاً در سیم آن، بار الکتریکی خالص مبادله می‌شود.
- در سیم آن، بار الکتریکی خالص مبادله می‌شود - قطعاً در سیم آن، بار الکتریکی خالص مبادله می‌شود.
- در سیم آن، بار الکتریکی خالص مبادله می‌شود - ممکن است در سیم آن بار الکتریکی خالص مبادله شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

در مورد توزیع بار الکتریکی در یک جسم رسانای منزوی در تعادل الکترواستاتیکی، نمودار زیر را به خاطر بسپارید.

بارها در سطح خارجی رسانا پخش می‌شوند.

در قسمت‌های داخلی باری جمع نمی‌شود.

تجمع بارها در نقاط نوک تیز بیشتر است.

میدان الکتریکی درون رسانا صفر است و در خارج از آن، بر سطح جسم عمود است.

پتانسیل الکتریکی همه نقاط یکسان است.

توزیع بار در جسم رسانای در تعادل الکترواستاتیکی

پاسخ تشریحی:

دو سر کلید K_1 به سطح خارجی یک رسانا متصل است. از آنجایی که رسانا یک سطح هم‌پتانسیل است در نتیجه با وصل کردن کلید K_1 ، در سیم متصل به آن مبادله بار صورت نمی‌گیرد.

دو سر کلید K_2 به سطح خارجی دو رسانا متصل است. در نتیجه با بستن کلید K_2 ، دو حالت ممکن است رخ دهد:

- اگر دو رسانا، هم‌پتانسیل باشند ← بعد از وصل کلید K_2 ، مبادله بار خالص صورت نمی‌گیرد.
- اگر دو رسانا، هم‌پتانسیل نباشند ← بعد از وصل کلید K_2 ، مبادله بار خالص صورت می‌گیرد.

گروه آموزشی ماز

۶۳- خازن تختی در اختیار داریم که فضای بین صفحات آن را به طور کامل با دی الکتریکی با ثابت $\frac{2}{5}$ پر کرده ایم. اگر نمودار انرژی ذخیره شده در این خازن بر حسب بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن مطابق شکل باشد، حجم دی الکتریک استفاده شده در آن چند سانتی متر مکعب است؟

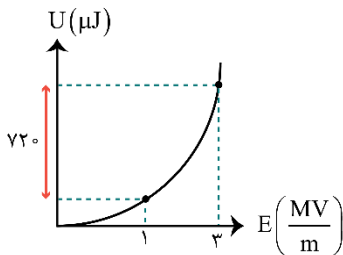
$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$$

۸ (۱)

۱۰ (۲)

۲۰ (۳)

۲۴ (۴)



(متوسط - نموداری - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ شریعی

ابتدا ارتباط بین انرژی خازن با میدان الکتریکی را بدست می آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \right) (Ed)^2 = \frac{\kappa \epsilon_0 E^2 Ad}{2} \quad \text{حجم دی الکتریک: } V' = Ad \rightarrow U = \frac{\kappa \epsilon_0 V'}{2} E^2$$

برای جلوگیری از اشتباه، حجم را با V' نشان داده ایم.

با توجه به نمودار خواهیم داشت:

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{E_2}{E_1} \right)^2 \rightarrow \frac{U_1 + 720}{U_1} = \left(\frac{3}{1} \right)^2 \rightarrow U_1 = 90 \mu J$$

اکنون حجم دی الکتریک را بدست می آوریم.

$$U_1 = \frac{\kappa \epsilon_0 V'}{2} (E_1)^2 \rightarrow 90 \times 10^{-6} = \frac{2/5 \times 9 \times 10^{-12} \times V'}{2} (10^6)^2 \rightarrow V' = 8 \times 10^{-6} m^3 = 8 cm^3$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- سه سیم هم جنس A، B و C به ترتیب با قطرهای مقطع ۲ cm، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ cm و $\sqrt{2}$ cm در اختیار داریم. اگر سیم های A و B دارای جرم های برابر و

سیم های B و C دارای طول های برابر باشند، آن گاه مقاومت الکتریکی C چند برابر مقاومت الکتریکی A است؟

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

مقاومت

۱- رابطه ولتاژ و جریان یک مقاومت به صورت زیر است:

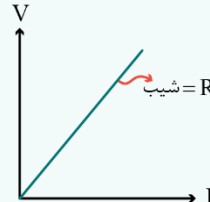
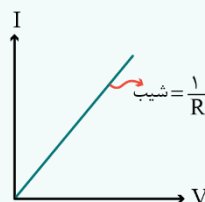
$$V = RI$$

V: اختلاف پتانسیل با یکای ولت

I: جریان الکتریکی با یکای آمپر

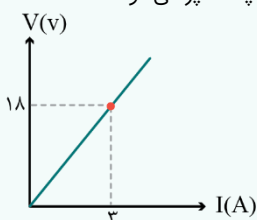
R: مقاومت الکتریکی با یکای اهم

۲- مطابق قانون اهم، نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت بر حسب جریان الکتریکی برای یک رسانای اهمی مطابق شکل زیر به صورت یک خط مایل است.



مثال:

نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت بر حسب جریان آن مطابق شکل زیر است. اگر این مقاومت را به ولتاژ ۲۰ V وصل کنیم، جریان آن چند آمپر می شود؟



ابتدا اندازه مقاومت را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{18}{3} = 6\Omega$$

در ادامه با وصل کردن مقاومت به ولتاژ $20V$ ، جریان الکتریکی برابر است با:

$$V = RI \Rightarrow 20 = 6I \Rightarrow I = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} A$$

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 رابطه زیر به دست آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

R : مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم

ρ : مقاومت ویژه با یکای (اهم $\times$ متر)

L : طول سیم با یکای متر

A : سطح مقطع سیم با یکای متر مربع

۴- با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، برای مقایسه مقاومت الکتریکی دو سیم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{A \propto d^2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

۵- گاهی در سؤالات مربوط به محاسبه مقاومت، از جرم و چگالی سیم هم استفاده می‌شود. برای حل این سؤالات می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم، دقت کنید که چگالی را با ρ' نشان داده‌ایم تا با مقاومت ویژه اشتباه نشود.

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho' L}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{A = \frac{m}{\rho' L}} R = \rho \rho' \frac{L^2}{m}$$

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow L = \frac{m}{\rho' A}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{L = \frac{m}{\rho' A}} R = \frac{\rho m}{\rho' A^2}$$



همچنین می‌توان به رابطه زیر نیز رسید:

البته نیازی به حفظ کردن دو رابطه فوق نداریم و فقط نحوه به دست آوردن آن‌ها را یاد بگیرید.

پاسخ تشریحی:

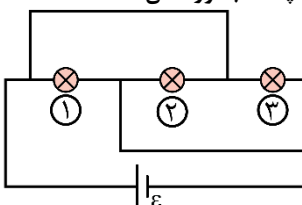
اگر مقاومت ویژه و چگالی سیم به ترتیب ρ و ρ' باشند:

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{\rho m}{\rho' A^2} \begin{cases} (A, B) \xrightarrow{\text{ثابت}} R = \frac{\rho m}{\rho' A^2} \rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 = \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 = \left(\frac{r}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow R_A = \frac{1}{2} R_B \\ (B, C) \xrightarrow{\text{ثابت}} R = \frac{\rho L}{A} \rightarrow \frac{R_C}{R_B} = \frac{A_B}{A_C} = \left(\frac{D_B}{D_C}\right)^2 = \left(\frac{r}{\sqrt{2}}\right)^2 \Rightarrow R_C = \frac{1}{4} R_B \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{R_C}{R_A} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} = 0.5$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- در مدار زیر، مقاومت لامپ‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب $4R$ ، $2R$ و $4R$ می‌باشند. اگر باتری باشد و لامپ (۲) بسوزد، آن گاه



(۱) آرمانی - لامپ (۳) خاموش می‌شود.

(۲) آرمانی - نور لامپ (۳) افزایش می‌یابد.

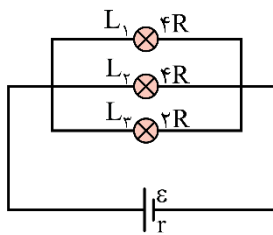
(۳) واقعی - لامپ (۳) خاموش می‌شود.

(۴) واقعی - نور لامپ (۳) افزایش می‌یابد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:



سه مقاومت به صورت موازی بسته شده‌اند.

اگر باتری ایده‌آل باشد، اختلاف پتانسیل دو سر آن (و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر همه مقاومت‌ها) همواره مقدار ثابتی می‌ماند.

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow{r=0} V = \varepsilon$$

پس در این حالت، با سوختن لامپ (۲)، با اینکه R_{eq} افزایش می‌یابد، اما برای لامپ (۳) هم اختلاف پتانسیل و هم مقاومت مقدار ثابتی است ← توان مصرفی آن تغییری نمی‌کند ← نور آن تغییری نمی‌کند.

اگر باتری غیرایده‌آل (واقعی) باشد:

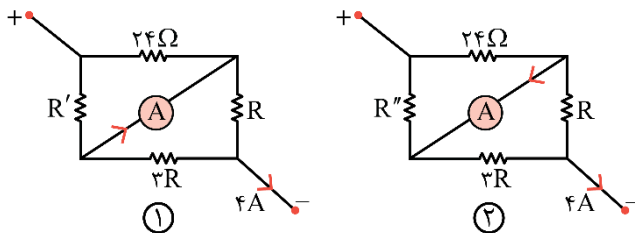
$$R_{eq} \uparrow \Rightarrow I_{\text{کل}} \downarrow \Rightarrow V_{\text{مدار}} \uparrow = \varepsilon - rId \downarrow$$

در نتیجه در این حالت، برای لامپ (۳)، اختلاف پتانسیل افزایش یافته است.

← توان مصرفی آن افزایش می‌یابد ← نور آن بیشتر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۶- اگر در هر دو مدار زیر، جریان الکتریکی گذرنده از آمپرسنج‌های آرمانی ۰/۶ آمپر در جهت نشان داده شده باشد، نسبت $\frac{R''}{R'}$ کدام است؟



۶ (۱)

$\frac{17}{3}$ (۲)

۳ (۳)

$\frac{13}{3}$ (۴)

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۲)

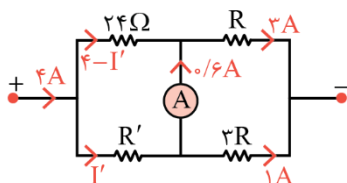
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

در هر دو مدار، جریان کل ۴A است و چون مقاومت‌های R و ۳R موازی هستند، به ترتیب از آن‌ها جریان‌های ۳A و ۱A می‌گذرد.

گام اول:

بررسی مدار شماره (۱):



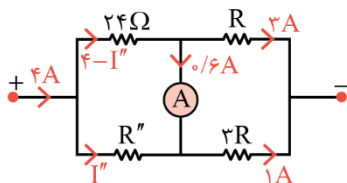
$$I' - 0.6 = 1 \rightarrow I' = 1.6A$$

از آنجایی که مقاومت‌های ۲۴Ω و R' موازی و هم‌پتانسیل هستند، خواهیم داشت:

$$24(4 - I') = R'(I') \xrightarrow{I' = 1.6A} R' = 36\Omega$$

گام دوم:

بررسی مدار شماره (۲):



$$I'' + 0.6 = 1 \rightarrow I'' = 0.4A$$

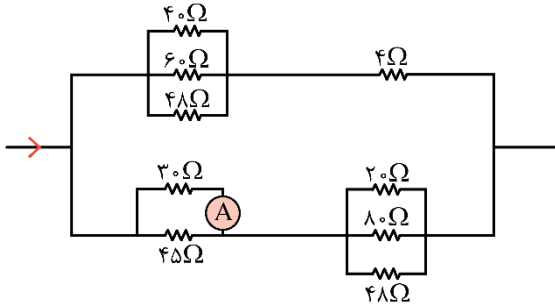
از آنجایی که مقاومت‌های ۲۴Ω و R'' موازی و هم‌پتانسیل هستند، خواهیم داشت:

$$24(4 - I'') = R''(I'') \xrightarrow{I'' = 0.4A} R'' = 216\Omega$$

در نتیجه نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{R''}{R'} = \frac{216}{36} = 6$$

۶۷- در مدار زیر، همهٔ مقاومت‌ها طوری ساخته شده‌اند که بیشترین ولتاژی که می‌توانند تحمل کنند تا نسوزند، ۷۲ ولت است. هنگامی که اولین مقاومت در آستانهٔ سوختن قرار می‌گیرد، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



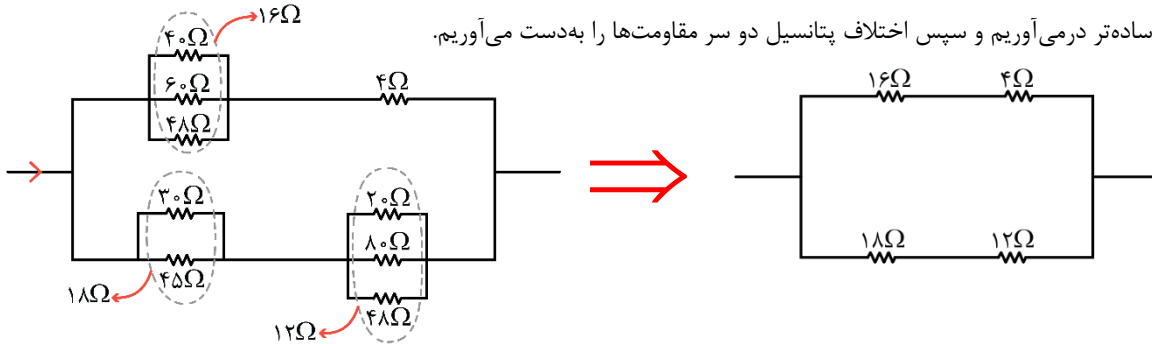
- (۱) ۱/۲
(۲) ۱/۵
(۳) ۲/۲
(۴) ۱/۸

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۲)

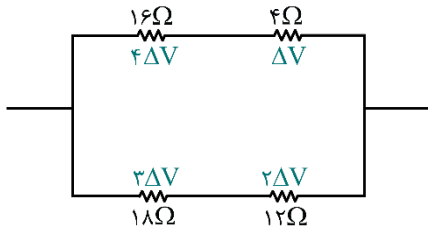
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ سریعی

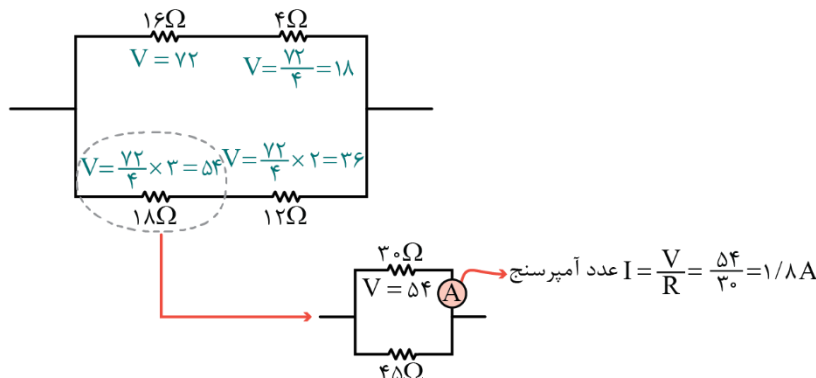
ابتدا مدار را به صورت ساده‌تر درمی‌آوریم و سپس اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها را به دست می‌آوریم.



در مقاومت‌های موازی، اختلاف پتانسیل برابر است و در مقاومت‌های متوالی، اختلاف پتانسیل با مقدار مقاومت رابطهٔ مستقیم دارد. برای راحتی کار اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۴Ω را ΔV در نظر بگیریم، آن‌گاه خواهیم داشت:

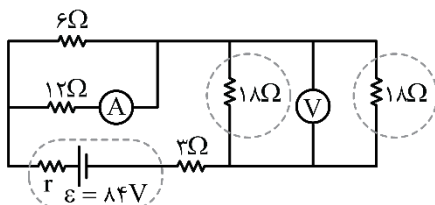


در نتیجه مجموعه‌ای که دارای مقاومت معادل ۱۶Ω است، دارای بیشترین اختلاف پتانسیل است و در نتیجه زودتر از بقیه مقاومت‌ها در آستانهٔ سوختن قرار دارند. پس اختلاف پتانسیل دو سر آن را ۷۲ ولت در نظر می‌گیریم و اختلاف پتانسیل دیگر مقاومت‌ها را براساس آن بدست می‌آوریم.



گروه آموزشی ماز

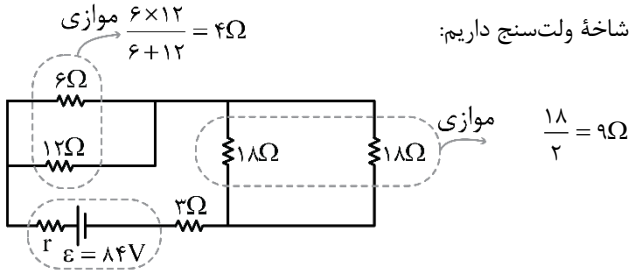
۶۸- در مدار زیر اگر جای ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی را با هم عوض کنیم، توان خروجی باتری ثابت می‌ماند. عددی که ولت‌سنج اندازه می‌گیرد چگونه تغییر کرده است؟



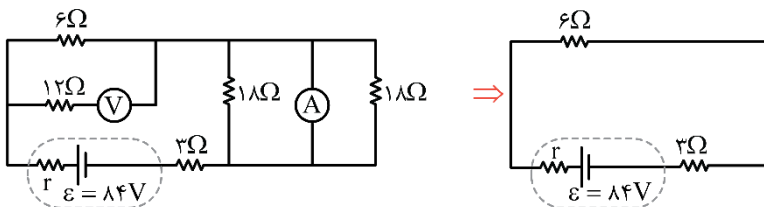
- (۱) ۳ ولت کاهش یافته است.
(۲) ۳ ولت افزایش یافته است.
(۳) ۶ ولت کاهش یافته است.
(۴) ۶ ولت افزایش یافته است.

توان باتری در دو حالت ثابت است، بنابراین اگر مقاومت معادل مدار در حالت اولیه برابر R_1 باشد و مقاومت معادل مدار پس از جابه‌جا کردن آمپرسنج و ولت‌سنج برابر R_2 باشد، مقاومت داخلی باتری برابر $r = \sqrt{R_1 R_2}$ است.

قبل از جابه‌جا کردن آمپرسنج و ولت‌سنج با قرار دادن سیم به جای آمپرسنج و حذف شاخه ولت‌سنج داریم:



پس از جابه‌جا کردن آمپرسنج و ولت‌سنج داریم:



حال که مقاومت داخلی باتری را می‌دانیم، عدد ولت‌سنج را در دو حالت محاسبه می‌کنیم.
در حالت اول جریان مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_1} = \frac{84}{12 + 16} = \frac{84}{28} = 3A$$

جریان ۳A بین مقاومت‌های ۱۸Ω تقسیم می‌شود و از هر یک جریان ۱/۵A می‌گذرد، بنابراین ولتاژ دو سر هر مقاومت ۱۸Ω که همان ولتاژ ولت‌سنج است برابر است با:

$$V = RI = 18 \times 1/5 = 3.6V$$

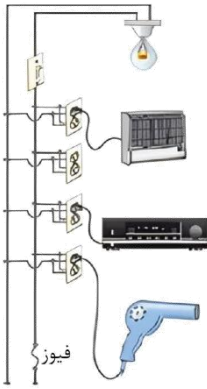
در حالت دوم، جریان مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_2} = \frac{84}{12 + 9} = 4A$$

در این حالت، ولت‌سنج ولتاژ مقاومت ۶Ω را اندازه می‌گیرد که برابر است با:

$$V = RI = 6 \times 4 = 24V$$

بنابراین عدد ولت‌سنج از ۲۷V به ۲۴V رسیده و به اندازه ۳V کاهش یافته است.



۶۹- یک لامپ رشته‌ای $110W$ ، یک بخاری برقی $2200W$ ، یک دستگاه پخش صوت $220W$ ، و یک سشوار $2420W$ مطابق شکل به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی $220V$ وصل شده است. فیوز استفاده شده در مدار $10A$ است. اگر هر چهار وسیله همزمان روشن شوند، فیوز و اگر فقط سشوار و دستگاه پخش صوت با هم روشن شوند، فیوز

- (۱) می‌پرد - می‌پرد
- (۲) نمی‌پرد - نمی‌پرد
- (۳) نمی‌پرد - می‌پرد
- (۴) می‌پرد - نمی‌پرد

(آسان - مفهومی و محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

توان مصرفی

هرگاه جریان گذرنده از یک مقاومت برابر I و اختلاف پتانسیل دو سر آن V باشد، توان مصرفی در مقاومت برابر است با:

$$P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

نکته:

مجموع توان مصرفی در تعدادی مقاومت که به شکل دلخواه به یکدیگر متصل شده‌اند برابر توان مصرفی در مقاومت معادل آن‌ها می‌باشد.

فیوز

فیوز قطعه‌ای است که بیشترین جریان عبوری از مدار به آن بستگی دارد. به عنوان مثال، اگر فیوز 10 آمپری باشد، به این معنی است که اگر جریان کل مدار بیشتر از 10 آمپر شود، فیوز اصطلاحاً می‌پرد و باعث قطع جریان مدار می‌شود.

نکته:

اگر تمام مصرف کننده‌های مدار، موازی باشند، جریان کل برابر با جمع جریان عبوری از تک تک آن‌هاست، از طرفی سیم کشی منازل، خودروها و امثال آن‌ها، به صورت موازی انجام می‌شود، پس در مورد وسایل خانگی، اولاً همه وسایل با ولتاژ برق شهر (معمولاً $220V$) کار می‌کنند، یعنی موازی اند، دوماً جریان عبوری از فیوز، برابر با جمع جریان تک تک وسایل است.

پاسخ تشریحی:

جریان هر یک از وسیله‌ها را به دست می‌آوریم:

$$P = VI \rightarrow \begin{cases} \text{لامپ: } 110 = 220 \cdot I \rightarrow I = 0.5A \\ \text{بخاری: } 2200 = 220 \cdot I \rightarrow I = 10A \\ \text{پخش صوت: } 220 = 220 \cdot I \rightarrow I = 1A \\ \text{سشوار: } 2420 = 220 \cdot I \rightarrow I = 11A \end{cases}$$

در هر دو حالت ذکر شده در سؤال، مجموع جریان وسایل بیش از $10A$ است، بنابراین فیوز در هر دو حالت می‌پرد.

گروه آموزشی ماز

۷۰- در شکل زیر، سه سیم دارای جریان الکتریکی هم‌اندازه نشان داده شده است. اگر در فضایی بین دو سیم (۲) و (۳) میدان مغناطیسی خالص حاصل از

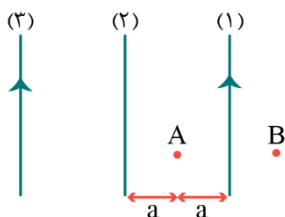
سه سیم صفر شود، آن‌گاه چه تعداد از عبارات زیر، درست است؟

الف: میدان مغناطیسی خالص در نقطه A ، درون سو است.

ب: بین سیم‌های (۲) و (۳) نیروی دافعه به وجود می‌آید.

ج: اگر الکترونی را از نقطه B به سمت راست شلیک کنیم، نیروی مغناطیسی رو به بالا به آن وارد می‌شود.

د: نیروی مغناطیسی خالص وارد شده بر سیم (۱) به سمت راست است.



(۴) ۳

(۳) ۲

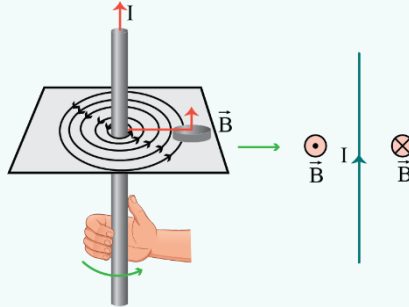
(۲) ۱

(۱) صفر



میدان مغناطیسی سیم راست حامل جریان الکتریکی

در اطراف سیم راست حامل جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. جهت این میدان مطابق با قاعده دست راست تعیین می‌شود. برای این کار کافی است انگشت شست دست راست را در جهت جریان سیم قرار دهیم و چهار انگشت دست راست را حول آن بچرخانیم. در این صورت جهت میدان مغناطیسی در همان جهت چرخش چهار انگشت خواهد بود. به شکل‌های زیر دقت کنید.

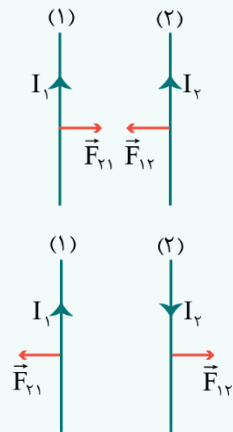


نیروی مغناطیسی بین دو سیم راست موازی

هنگامی که دو سیم راست بلند و موازی در نزدیکی هم قرار می‌گیرند، به هم نیروی مغناطیسی وارد می‌کنند. در این مورد نکات زیر دارای اهمیت است:

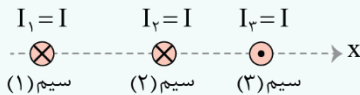
۱- اگر جریان سیم‌ها هم جهت باشد، دو سیم با نیروی مغناطیسی یکدیگر را جذب می‌کنند.

۲- اگر جریان سیم‌ها در خلاف جهت هم باشد، دو سیم با نیروی مغناطیسی یکدیگر را دفع می‌کنند.



۳- نیروی مغناطیسی که سیم‌ها بر هر متر از یکدیگر وارد می‌کنند با جریان سیم‌ها رابطه مستقیم و با فاصله آن‌ها از هم رابطه عکس دارد. بنابراین هرچه سیم‌ها به هم نزدیکتر باشند و جریان الکتریکی بیشتری از آن‌ها بگذرد، نیروی مغناطیسی که به یکدیگر وارد می‌کنند بزرگتر خواهد بود. مثال:

شکل زیر، مقطع سه سیم راست و بلند حامل جریان‌های الکتریکی یکسان را نشان می‌دهد که در نزدیکی یکدیگر و در جهت عمود بر صفحه قرار گرفته‌اند. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟



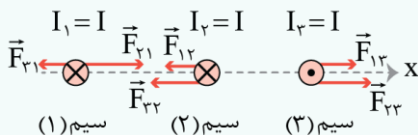
الف: نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیم (۳) در جهت محور X است.

ب: میدان مغناطیسی خالص در فاصله بین سیم‌های (۲) و (۳) روی محور X به سمت پایین است.

ج: نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیم (۱) در خلاف جهت محور X است.

پاسخ:

همانطور که می‌دانید، اگر جریان دو سیم راست موازی، هم جهت باشد، نیروی مغناطیسی بین آن‌ها از نوع جاذبه است و اگر جریان دو سیم راست موازی در خلاف جهت هم باشد، نیروی مغناطیسی بین آن‌ها از نوع دافعه خواهد بود. شکل زیر نیروهای مغناطیسی را نشان می‌دهد.

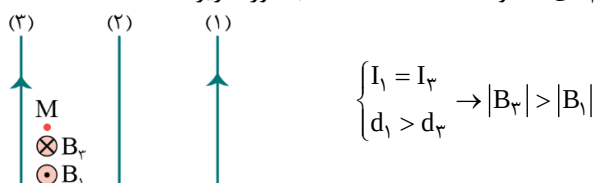


همانطور که می‌بینید، نیروی خالص وارد بر سیم (۱) در جهت محور X، نیروی خالص وارد بر سیم (۲) در خلاف جهت محور X و نیروی خالص وارد بر سیم (۳) در جهت محور X است. همچنین دقت کنید که در فاصله بین سیم‌های (۲) و (۳) روی محور X، جهت میدان مغناطیسی حاصل از هر سه سیم به سمت پایین است و در نتیجه میدان مغناطیسی برآیند هم به سمت پایین خواهد بود.

مطابق توضیحات فوق، عبارتهای (الف) و (ب) صحیح هستند و فقط عبارت (ج) نادرست است.

بررسی موارد

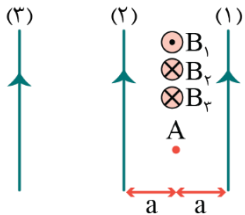
با توجه به قاعده دست راست، میدان مغناطیسی سیم‌های (۱) و (۳) در فضای بین سیم‌های (۲) و (۳) (مانند نقطه M) به صورت زیر است.



$$\left\{ \begin{array}{l} I_1 = I_3 \\ d_1 > d_3 \end{array} \right. \rightarrow |B_3| > |B_1|$$

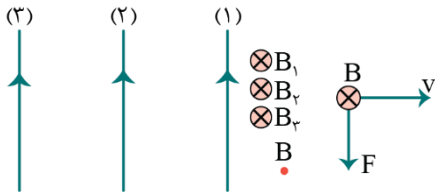
چون میدان خالص در نقطه M صفر شده است، در نتیجه میدان حاصل از سیم (۲) در این مکان باید برون سو ($\odot$) باشد. پس جهت جریان سیم (۲) به سمت بالا می باشد.

الف: چون نقطه A دقیقاً وسط دو سیم (۱) و (۲) قرار گرفته است، میدان های B_1 و B_2 در نقطه A هم اندازه هستند و چون این دو میدان دارای جهت های قرینه هستند، یکدیگر را خنثی می کنند. پس تنها میدان مغناطیسی در این مکان، میدان B_3 است که به صورت درون سو است. (✓)

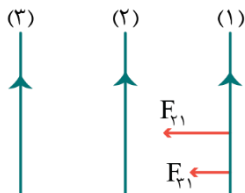


ب: سیم های (۲) و (۳) دو سیم موازی و دارای جهت هم سو هستند ← یکدیگر را جذب می کنند. (✗)

ج: همان طور که در شکل نشان داده شده است، میدان خالص مغناطیسی در نقطه B به صورت درون سو است. در نتیجه اگر الکترونی را در این مکان به سمت راست شلیک کنیم، نیروی مغناطیسی رو به پایین به آن وارد می شود. (✗)



د: سیم های (۲) و (۳) با سیم (۱) به صورت موازی و دارای جریان الکتریکی هم سو هستند. در نتیجه هر دوی آن ها به سیم (۱) نیروی جاذبه وارد می کنند. پس نیروی خالص مغناطیسی وارد بر سیم (۱) به سمت چپ می باشد. (✗)



کنکور سراسری ریاضی ۱۴۰۰

در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان های الکتریکی عبور می کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) _____

(۲) _____

(۳) _____

(۴) _____

A

پاسخ: گزینه ۴
چون میدان در فاصله بین دو سیم صفر شده است، جهت جریان های دو سیم یکسان است. همچنین چون میدان در نزدیکی سیم (۲) صفر شده است، جریان I_2 کوچکتر از I_1 است. با توجه به این توضیحات، گزینه ۴ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۷۱- در شکل زیر، دو صفحه مسی و آلومینیومی بر روی سطح افقی ثابت شده اند. اگر در شرایط خلأ دو آهنربای بسیار قوی و کاملاً مشابه A و B را از ارتفاع



یکسانی از بالای این دو صفحه رها کنیم، کدام اتفاق رخ می دهد؟

(۱) آهنربای A با تندی کمتری نسبت به آهنربای B به سطح برخورد می کند.

(۲) هر دو آهنربا با تندی یکسان به سطح برخورد می کنند.

(۳) انرژی مکانیکی آهنربای B کاهش می یابد.

(۴) انرژی مکانیکی آهنربای A ثابت می ماند.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

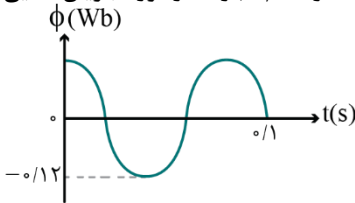
پاسخ سریعی

مس ماده ای دیامغناطیس است. با نزدیک شدن آهنربای بسیار قوی به آن، به گونه ای میدان مغناطیسی در آن القا می شود که در سمت بالایش، قطب N به وجود بیاید و باعث ایجاد دافعه بین خود با آهنربا شود ← در این حالت چون یک عامل خارجی (نیروی مغناطیسی) باعث می شود تندی آهنربای A کاهش یابد، بنابراین انرژی مکانیکی آهنربای A کاهش می یابد.

آلومینیوم ماده‌ای پارامغناطیس است. با نزدیک شدن آهنربای بسیار قوی به آن، به گونه‌ای میدان مغناطیسی در آن القا می‌شود که در سمت بالایش، قطب S به وجود بیاید و باعث ایجاد جاذبه خود با آهنربا شود ← در این حالت چون یک عامل خارجی (نیروی مغناطیسی) باعث می‌شود تندی آهنربای B افزایش یابد، بنابراین انرژی مکانیکی آهنربای B افزایش می‌یابد و در نتیجه آهنربای B با تندی بیشتری به سطح برخورد می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۷۲- از درون هر حلقه یک پیچه، که شامل ۲۰ حلقه است، شار مغناطیسی متغیری مطابق نمودار نشان داده شده به صورت عمود عبور می‌کند و در مبدأ زمان، میدان مغناطیسی عبوری از درون حلقه، برون سو می‌باشد. اگر به ترتیب در لحظات t_1 و t_2 ، اندازه شار مغناطیسی برای دومین و چهارمین بار 0.06 Wb شده باشد، در بازه زمانی $t_1 \leq t \leq t_2$ ، اندازه نیروی محرکه متوسط القایی ایجاد شده در پیچه چند ولت است و کدام عبارت در مورد جریان القایی ایجاد شده در آن صحیح است؟



- (۱) - اندازه جریان القایی، یک بار بیشینه می‌شود.
- (۲) - جریان القایی دو بار صفر می‌شود.
- (۳) - جریان القایی دو بار صفر می‌شود.
- (۴) - اندازه جریان القایی، یک بار بیشینه می‌شود.

(متوسط - نموداری - ۱۱۰۳)

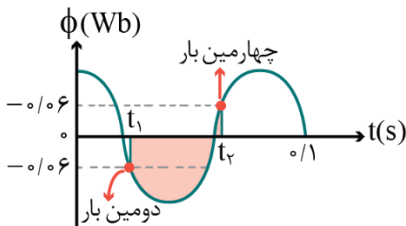
پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

رابطه شار مغناطیسی متناوب به صورت $\phi = \phi_m \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ می‌باشد.

$$\begin{cases} \phi_m = 0.12 \text{ Wb} \\ \frac{\Delta T}{4} = 0.1 \rightarrow T = 0.4 \text{ s} \end{cases} \rightarrow \phi = 0.12 \cos(2\pi t) \text{ طبق نمودار}$$

همان طور که مشخص است $\frac{T}{2} = 0.2 \text{ s}$ می‌باشد. دقت شود $\phi_1 = -0.06 \text{ Wb}$ و $\phi_2 = +0.06 \text{ Wb}$ است و با استفاده از قانون القای فاراده می‌توان نوشت:



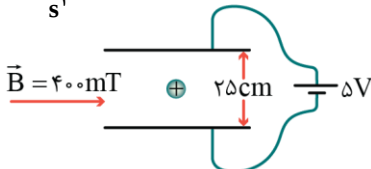
$$|\bar{\mathcal{E}}| = \left| N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = 20 \times \frac{(0.06) - (-0.06)}{0.2} = 60 \text{ V}$$

گام دوم:

در بازه t_1 تا t_2 ، شار مغناطیسی یک بار صفر می‌شود، بنابراین نیروی محرکه و جریان القایی یک بار بیشینه می‌شوند. همچنین در این بازه، اندازه شار مغناطیسی یک بار بیشینه می‌شود، بنابراین نیروی محرکه و جریان القایی یک بار صفر می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۷۳- ذره باردار مثبتی که نسبت بار به جرم آن $\frac{mC}{g}$ است را مطابق شکل در آزمایشی (آزمایش اول) با سرعت v به صورت برون سو در فضای بین دو صفحه رسانای موازی شلیک می‌کنیم و بار تحت تأثیر نیروهای وزن، الکتریکی و مغناطیسی در لحظه شلیک، شتاب رو به پایین می‌گیرد. در آزمایش دیگر (آزمایش دوم)، ابتدا فاصله بین دو صفحه را به $12/5 \text{ cm}$ رسانده و سپس همان بار الکتریکی را با سرعت $2v$ به صورت درون سو در فضای بین دو صفحه شلیک می‌کنیم. اگر اختلاف اندازه شتابی که این بار الکتریکی در دو آزمایش می‌گیرد برابر با $52 \frac{m}{s^2}$ شود، v چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۱۰

(سخت - محاسباتی و ترکیبی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی

هرگاه ذره باردار q در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ با سرعت $\vec{v}$ در حال حرکت باشد، از طرف میدان بر آن نیرویی وارد می‌شود که جهت آن را می‌توان با استفاده از قاعده دست راست تعیین کرد و اندازه آن را از رابطه زیر به دست آورد:

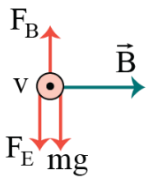
$$F_B = |q| v B \sin \theta$$

گام اول:

نیروهای وارد بر ذره را در هر دو آزمایش رسم می کنیم.

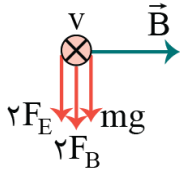
آزمایش اول:

سه نیرو به ذره باردار مثبت وارد می شود.



آزمایش دوم:

با دو برابر کردن تندی شلیک ذره، نیروی F_B نیز دو برابر می شود. همچنین با نصف شدن فاصله بین دو صفحه، اندازه میدان الکتریکی دو برابر می شود. نتیجه اندازه نیروی الکتریکی نیز دو برابر می شود.



گام دوم:

با استفاده از قانون دوم نیوتون می توان نوشت:

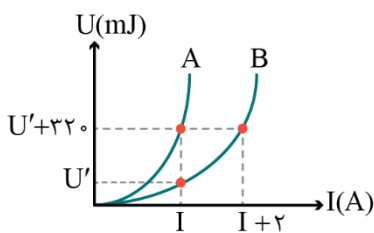
$$\begin{cases} \text{آزمایش اول: } mg + F_E - F_B = ma_1 \\ \text{آزمایش دوم: } mg + 2F_E + 2F_B = ma_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{از یکدیگر کم می کنیم}} F_E + 2F_B = m(a_2 - a_1)$$

$$\xrightarrow{\frac{v}{d}} Eq + 2qvB = m(a_2 - a_1) \rightarrow E\left(\frac{q}{m}\right) + 2\left(\frac{q}{m}\right)vB = (a_2 - a_1)$$

$$\frac{q}{m} = \frac{2\pi mC}{g} = \frac{2\pi C}{kg} \rightarrow \left(\frac{5}{25} \times 2\right) + (3 \times 2 \times v \times 10^{-6} / 4) = 52 \rightarrow v = 5 \frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- برای دو القاگر، نمودار انرژی ذخیره شده بر حسب جریان الکتریکی رسم شده است. اگر ضریب القاوری B برابر 40 mH باشد، ضریب القاوری القاگر A چند میلی هانری است؟



- (۱) $\frac{1000}{9}$
- (۲) $\frac{1000}{3}$
- (۳) $\frac{500}{3}$
- (۴) $\frac{500}{9}$

(متوسط - نموداری - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

جریان I را به دست می آوریم.

$$\begin{cases} U' = \frac{1}{2} LI^2 \\ U' + 32 = \frac{1}{2} L(I+2)^2 \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2} LI^2 + 32 = \frac{1}{2} L(I^2 + 4I + 4) \rightarrow 32 = 2LI + 2L$$

$$\xrightarrow{L=40 \text{ mH}} 32 = 2(40)I + 2(40) \rightarrow I = 3 \text{ A}$$

گام دوم:

اکنون U' را به دست می آوریم:

$$U' = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} (40)(3)^2 = 180 \text{ mJ}$$



گام سوم:

با توجه به اینکه به ازای $I_A = 3A$ انرژی القاگر A برابر $U' + 320 = 500 \text{ mJ}$ است، خواهیم داشت:

$$\frac{1}{2} L_A I^2 = 500 \Rightarrow \frac{1}{2} L_A \times 3^2 = 500 \rightarrow L_A = \frac{1000}{9} \text{ mH}$$

گروه آموزشی ماز

۷۵- L ، C و ϕ به ترتیب ضریب القاوری، ظرفیت خازن و شار مغناطیسی می باشند. اگر $LC = \alpha$ و $\frac{\phi}{L} = \beta$ باشد، یکای کمیت $\frac{\alpha}{\beta}$ بر حسب یکاهای اصلی

کدام است؟

$$\frac{s^2}{A} \quad (4)$$

$$\frac{A}{s^2} \quad (3)$$

$$\frac{s}{A} \quad (2)$$

$$\frac{A}{s} \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



گام اول:

یکای کمیت های L ، C و ϕ را به دست می آوریم.

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \rightarrow L = \frac{2U}{I^2} \rightarrow [L] = \frac{J}{A^2} = \frac{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}}{A^2} = \frac{kg \cdot m^2}{A^2 \cdot s^2}$$

$$C = \frac{q}{V} = \frac{I \cdot t}{\frac{P}{I}} = \frac{I^2 t}{P} \rightarrow [C] = \frac{A^2 s}{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}} = \frac{A^2 s^3}{kg \cdot m^2}$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \rightarrow V = \frac{[\phi]}{s} \rightarrow [\phi] = V \cdot s = \frac{W}{A} \cdot s = \frac{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}}{A} \cdot s = \frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$$

گام دوم:

اکنون α و β را تشکیل می دهیم.

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = LC \rightarrow [\alpha] = \frac{kg \cdot m^2}{A^2 s^2} \times \frac{A^2 s^3}{kg \cdot m^2} \rightarrow [\alpha] = s^2 \\ \beta = \frac{\phi}{L} \rightarrow [\beta] = \frac{\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}}{\frac{kg \cdot m^2}{A^2 \cdot s^2}} \rightarrow [\beta] = A \end{array} \right. \rightarrow \left[\frac{\alpha}{\beta} \right] = \frac{s^2}{A}$$

گروه آموزشی ماز



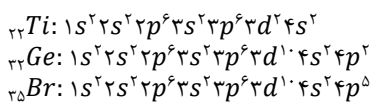
۷۶- عنصر Y متعلق به دوره چهارم بوده و در اتم آن، ۴ الکترون ظرفیتی وجود دارد. در اتم X ، شمار الکترون های موجود در زیرلایه $3d$ ، دو برابر شمار الکترون ها در زیرلایه $4p$ است. کدام یک از عبارات های زیر در مورد این عناصر به یقین نادرست است؟

- (۱) عنصر Y می تواند با عنصر Si هم گروه باشد.
- (۲) واکنش میان دو عنصر X و Y می تواند منجر به تشکیل ترکیب یونی شود.
- (۳) شماره دوره عنصر X ، یک واحد بیشتر از شماره دوره گاز زرد رنگ گروه ۱۷ است.
- (۴) شمار الکترون هایی با $l = 2$ در اتم X می تواند ۴ برابر این الکترون ها در اتم Y باشد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی

عنصری که ۴ الکترون ظرفیتی در لایه چهارم اتم خود داشته باشد، در گروه ۴ یا ۱۴ جدول دوره های قرار دارد؛ پس عنصر Y در دوره چهارم، معادل با یکی از عناصر تیتانیوم ($_{22}Ti$) یا ژرمانیم ($_{32}Ge$) است. طبق قاعده آفبا، زیرلایه $4p$ زمانی الکترون می پذیرد که زیرلایه $3d$ کامل پر شده باشد؛ پس در اتم عنصر X ، تعداد الکترون های موجود در زیرلایه $3d$ برابر با ۱۰ و تعداد الکترون های موجود در زیرلایه $4p$ برابر با ۵ است؛ در نتیجه عنصر X در گروه ۱۷ جدول دوره های جای داشته و معادل با $_{35}Br$ است. آرایش الکترونی هر سه عنصر تیتانیوم، ژرمانیم و برم به صورت زیر است:



در اتم X (برم)، شمار الکترون های موجود در زیرلایه d (الکترون با عدد کوانتومی فرعی $l = 2$) برابر با ۱۰ عدد است و در اتم Y ، شمار این الکترون ها در ژرمانیم برابر با ۱۰ بوده و در تیتانیوم برابر با ۲ است؛ در نتیجه نسبت خواسته شده برابر با ۱ یا ۵ خواهد بود.

شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزهای موجود در جدول دوره های قرار گرفته اند. خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن ها اغلب همانند نافلزها است. توجه داریم که همه عناصر شبه فلزی موجود در جدول تناوبی در دسته p این جدول قرار می گیرند. به عنوان مثال، سیلیسیم و ژرمانیم دو عنصر شبه فلزی از گروه ۱۴ جدول هستند. خواص این دو عنصر شبه فلزی به شرح زیر است:

- ۱- این دو عنصر شبه فلزی، در حالت جامد سطحی درخشان و صیقلی داشته و پرتوهای نور تابیده شده به سمت خود را بازتاب می کنند.
- ۲- سیلیسیم و ژرمانیم، همانند عناصر نافلزی، چکش خوار نبوده و پس از اصابت ضربه ی چکش، خرد می شوند.
- ۳- این عناصر، همانند عناصر فلزی، رسانای جریان الکتریسیته و گرما هستند. البته، رسانایی الکتریکی این عناصر در مقایسه با فلزها کمتر است.
- ۴- اتم های سیلیسیم و ژرمانیم در واکنش با سایر اتم ها، می توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ اگر عنصر Y معادل با ژرمانیم باشد، این عنصر در گروه ۱۴ جدول دوره های جای دارد و با عنصر سیلیسیم ($_{14}Si$) هم گروه است. توجه داریم که برای تعیین دوره و گروه عناصر مختلف، از عدد اتمی گازهای نجیب استفاده می کنیم.

برای تعیین دوره از توالی زیر بهره می گیریم:

۱۱۸ _____ ۸۶ _____ ۵۴ _____ ۳۶ _____ ۱۸ _____ ۱۰ _____ ۲ _____
دوره هفتم دوره ششم دوره پنجم دوره چهارم دوره سوم دوره دوم دوره اول

برای مثال عناصری با اعداد اتمی ۸۷ و ۱۶ به ترتیب در دوره های چهارم، پنجم، سوم و هفتم قرار دارند.

برای تعیین شماره گروه ۲ حالت پیش می آید!

حالت اول) اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر از عدد اتمی نزدیک ترین گاز نجیب بزرگ تر باشد، اختلاف عدد اتمی عنصر مورد نظر با عدد اتمی آن گاز نجیب با شماره گروه عنصر مورد نظر برابر است. برای مثال اگر عدد اتمی عنصری برابر با ۳۸ باشد، نزدیک ترین گاز نجیب به آن کریپتون ($_{36}Kr$) بوده و چون عدد اتمی عنصر مورد نظر بزرگتر از آن است؛ در نتیجه طبق نکته گفته شده، این عنصر در گروه دوم جدول دوره های جای دارد.

حالت دوم) اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر از عدد اتمی نزدیک ترین گاز نجیب کوچک تر باشد، اختلاف عدد اتمی عنصر مورد نظر با عدد اتمی آن گاز نجیب را اگر از عدد ۱۸ کم کنیم، برابر با شماره گروه عنصر مورد نظر است. برای مثال عدد اتمی عنصری برابر با ۳۴ است. نزدیک ترین گاز نجیب به آن کریپتون ($_{36}Kr$) بوده و چون عدد اتمی عنصر مورد نظر کوچک تر از آن است؛ در نتیجه طبق نکته گفته شده، این عنصر در گروه ۱۶ جدول دوره های جای دارد.

۲ عنصر X (برم)، نافلزی در گروه ۱۷ جدول دوره های است و در دما و فشار اتاق به حالت فیزیکی مایع دیده می شود. نافلزها می توانند با گرفتن الکترون، تبدیل به آنیون شده و به آرایش گاز نجیب هم دوره خود برسند. برای مثال برم، با گرفتن یک الکترون تبدیل به یونی به نام برمید (Br^-) می شود. عنصر Y نیز می تواند معادل با تیتانیوم باشد که عنصری فلزی است. فلزها با از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون، می توانند به آرایش گاز نجیب دوره مقابل خود برسند. ترکیب فلز با نافلز می تواند منجر به تشکیل ترکیب یونی شود.

۳ عنصر X (برم)، در دوره چهارم جدول دوره های جای دارد. منظور از گاز زرد رنگ گروه ۱۷ (گروه هالوژن ها)، عنصر کلر ($_{17}Cl$) است که در دوره سوم جدول دوره های جای دارد.

۷۷- شمار الکترون‌های موجود در یون M^{3+} ، معادل با 0.75 برابر شمار نوترون‌های موجود در آن است. عنصر M با کدام عنصر جدول تناوبی هم‌دوره بوده و در این یون، چند زیرلایه کاملاً پر از الکترون وجود دارد؟

- (۱) $34A$ ، ۵ (۲) $34A$ ، ۶ (۳) $38D$ ، ۵ (۴) $38D$ ، ۶

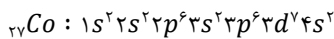
پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مساله و مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

یون M^{3+} در هسته خود مجموعاً ۵۹ پروتون و نوترون دارد و شمار الکترون‌های این یون، معادل با $0.75 \times 59 = 44.25$ برابر نوترون‌های آن است. عدد اتمی عنصر M را برابر با Z در نظر می‌گیریم. بنابراین، تعداد نوترون‌های موجود در این یون برابر با $59 - Z$ است. بر این اساس، داریم:

$$0.75 \times (59 - Z) = Z - 3 \Rightarrow 0.75 \times (59 - Z) = Z - 3 \rightarrow Z = 27$$

عنصری که عدد اتمی آن‌ها در بازه بین ۱۹ تا ۳۶ باشد، در تناوب چهارم جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند. عنصری با عدد اتمی ۲۷، معادل با فلز کبالت بوده و همانند عنصر $34A$ ، در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد. آرایش الکترونی کبالت به صورت زیر است:



آرایش الکترونی کاتیون M^{3+} به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ است که در آن ۵ زیرلایه کاملاً پر شده از الکترون وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۸- چه تعداد از عبارات‌های داده شده نادرست هستند؟

- آ: پسماند راکتورهای اتمی، همانند مواد مصرف شده در آن‌ها، خاصیت پرتوزایی داشته و خطرناک است.
ب: در روند تشکیل عناصر، فلزهای آهن و طلا با استفاده از عناصر سبک‌تر مثل کربن و لیتیم تولید شده‌اند.
پ: چون خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها به مقدار A آن‌ها بستگی دارد، ایزوتوپ‌های لیتیم واکنش‌پذیری متفاوتی دارند.
ت: گلوکز پرتوزا حاوی اتم‌هایی است که بر اثر تلاشی، افزون بر تعدادی ذره پرنرزی، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کنند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

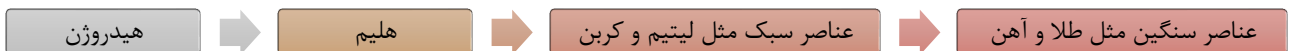
پاسخ تشریحی:

فقط عبارت (پ) نادرست است.

بررسی موارد:

آ: از آن‌جا که در پسماند راکتورهای اتمی هنوز عناصر پرتوزا وجود دارند، این پسماند هنوز خاصیت پرتوزایی داشته و خطرناک است. به همین خاطر، دفع پسماند حاصل از راکتورهای اتمی، از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌رود.

ب: تصویر زیر، روند تشکیل عناصر را در ستاره‌ها نشان می‌دهد:

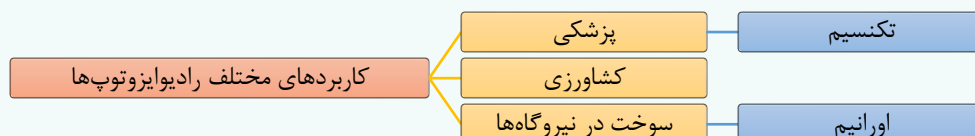


با توجه به این نمودار، فلزهای آهن و طلا با استفاده از عناصر سبک‌تر مثل کربن و لیتیم در ستاره‌ها تولید شده‌اند.

در مراحل ابتدایی تشکیل جهان هستی و پس از مه‌بانگ، ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون، پدید آمدند. پس از این، ذره‌های زیراتمی به هم پیوسته و عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه‌ی جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده نیز متراکم شدند و مجموعه‌های گازی به نام سحابی‌ها را ایجاد کردند. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌های مختلف شدند. به عنوان مثال، سحابی عقاب یکی از مکان‌های پیدایش ستاره‌ها است.

پ: عدد اتمی عنصرها با نماد Z و عدد جرمی آن‌ها با نماد A مشخص می‌شود. چون خواص شیمیایی اتم‌ها به مقدار عدد اتمی بستگی داشته و عدد اتمی ایزوتوپ‌های یک عنصر مشابه هم است، پس ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی مشابهی دارند. ایزوتوپ‌های یک عنصر، در جدول دوره‌ای تنها یک مکان را اشغال می‌کنند. توجه داریم که همین ایزوتوپ‌ها، در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

رادیوایزوتوپ‌ها (ایزوتوپ‌هایی که خاصیت پرتوزایی دارند) اگرچه بسیار خطرناک هستند، اما با پیشرفت دانش و فناوری، بشر موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها شده است. از رادیوایزوتوپ‌ها در موارد زیر استفاده می‌شود:



اورانیم، شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن با عدد جرمی ۲۳۵، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. این ایزوتوپ با نماد ${}^{235}_{92}U$ نشان داده می‌شود. فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط‌های طبیعی اورانیم کمتر از ۰/۷ درصد است. به فرایندی که موجب افزایش مقدار این ایزوتوپ پرتوزا در

مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر می‌شود، غنی‌سازی ایزوتوپی گفته می‌شود. این فرایند، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است. توجه داریم که رادیوایزوتوپ ^{235}U در طبیعت یافت می‌شود.

ت: به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان دار می‌گویند. در واقع، برای تولید گلوکز پرتوزا برخی از اتم‌های موجود در مولکول گلوکز معمولی را با اتم‌های پرتوزا جایگزین می‌کنند. این اتم‌های پرتوزا موجود در ساختار گلوکز، بر اثر تلاشی افزون بر ذرات پرتوزا، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کنند. توجه داریم که از این نمونه گلوکز برای پیدا کردن موقعیت توده‌های سرطانی در بدن استفاده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۹- با توجه به اطلاعات جدول زیر، جرم مولکولی میانگین ترکیب حاصل از واکنش میان یک نمونه از بور با یک نمونه از برم بر حسب amu کدام است؟

ایزوتوپ	^{10}B	^{11}B	^{79}Br	^{81}Br
درصد فراوانی	۲۰	۸۰	۵۱	۴۹

۲۵۲/۳۲ (۴)

۲۵۰/۷۴ (۳)

۲۵۱/۵۴ (۲)

۲۵۰/۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی

بور، عنصری از جدول دوره‌ای با عدد اتمی ۵ است. بور در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود دارای ۳ الکترون تک بوده و هر یک از این الکترون‌ها را با یک اتم برم به اشتراک می‌گذارد. بر این اساس، می‌توان گفت فرمول شیمیایی ترکیب مولکولی حاصل از واکنش میان یک نمونه از بور با یک نمونه از برم به صورت BBr_3 است. برای محاسبه جرم یک مولکول بر حسب مقیاس amu ، باید جرم اتمی میانگین اتم‌های سازنده آن مولکول را با هم جمع کنیم. ابتدا جرم اتمی میانگین برم و بور را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین برم} = \frac{(79 \times 51) + (81 \times 49)}{100} = \frac{4029 + 3969}{100} = 79.98 \text{ amu}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین بور} = \frac{(10 \times 20) + (11 \times 80)}{100} = \frac{200 + 880}{100} = 10.8 \text{ amu}$$

در نهایت جرم مولکولی میانگین BBr_3 را بدست می‌آوریم:

$$\text{BBr}_3 \text{ میانگین جرم مولکولی} = \text{جرم اتمی میانگین بور} + (3 \times \text{جرم اتمی میانگین برم}) = 10.8 + (3 \times 79.98) = 250.74 \text{ amu}$$

با توجه به محاسبات بالا، جرم مولکولی میانگین BBr_3 برابر با ۲۵۰/۷۴ واحد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۸۰- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- دانشمندان برای یافتن انواع فلزهای موجود در ظروف سفالی قدیمی، از نمونه این مواد طیف نشری تهیه می‌کنند.
- شمار الکترون‌های موجود در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی اتم کروم، با شمار این الکترون‌ها در گالیوم برابر است.
- آرایش الکترون-نقطه‌ای همهٔ عنصرهای موجود در یک گروه از جدول دوره‌ای عناصر، مشابه یکدیگر است.
- هر ماده یونی که در واحد فرمولی آن فقط ۲ اتم وجود دارد، در دسته ترکیب‌های یونی دوتایی قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی

در آرایش الکترون-نقطه‌ای که توسط لوویس برای توضیح و پیش‌بینی رفتار اتم‌ها ارائه شد، الکترون‌های ظرفیت هر اتم، پیرامون نماد شیمیایی آن به وسیلهٔ نقطه نمایش داده می‌شود. توجه داریم که در گروه هجدهم، شمار الکترون‌های ظرفیت هلیوم برخلاف سایر گازهای نجیب، ۲ تا است. آرایش الکترون-نقطه‌ای هلیوم، نئون و سایر عناصر موجود در تناوب‌های اول و دوم به صورت زیر است:

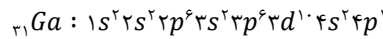
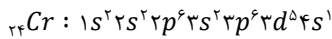
۱						۱۸
H·						He:
	۲					
Li·	Be·		۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
			·B·	·C·	·N·	·O·
						۱۷
						·F·
						·Ne:

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- دانشمندان برای یافتن انواع فلزهای موجود در ظروف سفالی قدیمی و یا سایر آثار باستانی کشف شده، در شرایط مناسب از این مواد طیف نشری تهیه می‌کنند. با مقایسه خطوط موجود در طیف نشری ایجاد شده طی این فرایند با طیف نشری فلزهای مختلف، عناصر فلزی موجود در ماده مورد نظر تشخیص داده می‌شوند.

۲

گالیم، یک عنصر فلزی با عدد اتمی ۳۱ است که در خانه زیرین آلومینیم قرار گرفته است. این عنصر فلزی در واکنش با نافلزها، ۳ الکترون از دست داده و یون های Ga^{3+} را ایجاد می کند. آرایش الکترونی کروم و گالیم به صورت زیر است:



در بیرونی ترین زیرلایه الکترونی کروم، همانند بیرونی ترین زیرلایه الکترونی گالیم، فقط یک الکترون وجود دارد.

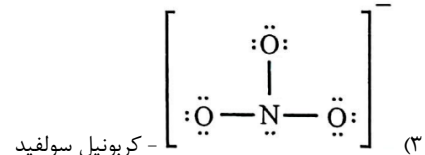
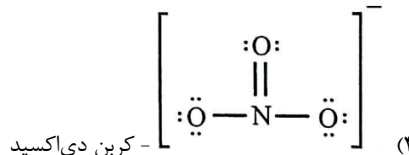
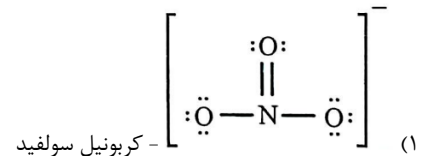
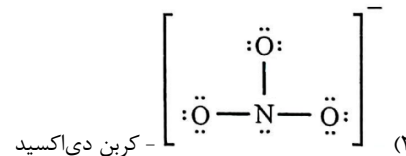
نیلز بور پس از پژوهش های بسیار، با توجه به طیف نشری خطی هیدروژن توانست مدلی برای اتم این عنصر ارائه کند. اگرچه مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند، اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها از جمله هلیوم، لیتیم و ... را نداشت. پس از بور، دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف-نشری خطی دیگر عنصرها و نیز چگونگی نشر نور از اتمها، ساختاری لایه ای برای اتم ارائه کردند. در این مدل، اتم را کره ای در نظر می گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون ها در فضایی بسیار بزرگتر و در لایه هایی پیرامون هسته ای اتم توزیع می شوند. برای مشخص کردن موقعیت الکترون ها در این مدل، از رسم آرایش الکترونی بر اساس قاعده آفبا استفاده می شود.

۴

ترکیب های یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده اند، ترکیب یونی دوتایی نامیده می شوند. به عنوان مثال، ترکیب Mg_3N_2 ، یک ترکیب یونی دوتایی است، هرچند که در واحد فرمولی آن ۵ اتم وجود دارد. ترکیب یونی که در ساختار آن فقط ۲ اتم وجود داشته باشد، حتما فقط از دو عنصر ساخته شده و یک ترکیب یونی دوتایی است.

گروه آموزشی ماز

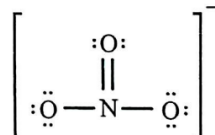
۸۱- ساختار لوویس یون نیترات به چه صورت بوده و گشتاور دوقطبی این یون مشابه به کدام یک از ترکیب های داده شده است؟



پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۰۰٪)

پاسخ تشریحی

به یون هایی که از دو یا چند اتم یکسان یا متفاوت تشکیل شده باشند، یون های چنداتمی می گویند. در یون های چنداتمی بار الکتریکی به اتم خاصی تعلق ندارد و متعلق به کل یون است. در ساختار این ها بین اتم ها پیوند اشتراکی برقرار شده است. ساختار یون نیترات (NO_3^-) به صورت زیر است:



در ساختار این یون، اتم مرکزی به سه اتم یکسان متصل شده و هیچ جفت الکترون ناپیوندی نیز روی این اتم وجود ندارد، پس می توان گفت گشتاور دوقطبی این یون برابر با صفر بوده و هرچند که یون مورد نظر در حضور میدان الکتریکی به سمت قطب مثبت حرکت می کند، اما در این شرایط دچار جهت گیری نمی شود. ساختار مولکول های کربونیل سولفید و کربن دی اکسید نیز به صورت زیر است:



در مولکول کربن دی اکسید نیز اتم مرکزی به دو اتم یکسان متصل شده و هیچ جفت الکترون ناپیوندی نیز روی این اتم وجود ندارد، پس می توان گفت گشتاور دوقطبی مولکول مورد نظر برابر با صفر است.

گروه آموزشی ماز

۸۲- کدام یک از عبارات های زیر نادرست است؟

- (۱) پروهای خورشیدی پس از برخورد به سطح کره زمین، دوباره با طول موج های بلندتر به سمت هواکره بازتاب می شوند.
- (۲) فراورده های سوختن بنزین و گاز طبیعی، یکسان بوده و انرژی حاصل از سوختن ۱g گاز طبیعی، بیشتر از بنزین است.
- (۳) با افزایش غلظت کربن دی اکسید در هواکره، میانگین جهانی سطح آب های آزاد در کره زمین افزایش پیدا کرده است.
- (۴) نافلز زرد رنگ موجود در گروه ۱۶ جدول دوره ای، با ایجاد نور قرمز رنگ در حضور گاز اکسیژن کافی می سوزد.

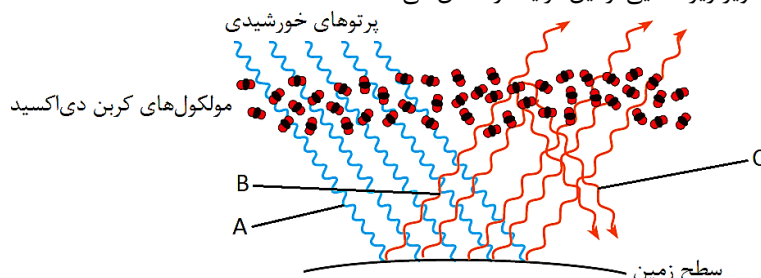
در گروه ۱۶ جدول تناوبی، نافلزی زرد رنگ به نام گوگرد (S) وجود دارد. تصویر زیر، نمونه‌ای از گوگرد را نشان می‌دهد:



گوگرد در دمای اتاق به صورت جامد بوده و هنگام سوختن در حضور گاز اکسیژن، شعله آبی‌رنگ ایجاد می‌کند. همچنین منیزیم با سوختن در اکسیژن، نور سفید و سدیم نیز نور زرد رنگ ایجاد می‌کند. آهن و مس نیز به هنگام سوختن، به ترتیب نورهای نارنجی و سبز را گسیل می‌کنند. جدول زیر اطلاعات مربوط به سوختن برخی از مواد را نمایش می‌دهد:

مواد	واکنش سوختن	نور حاصل از واکنش	تصویر
سوختن منیزیم	$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$	سفید	
سوختن سدیم	$4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$	زرد	
سوختن گوگرد	$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$	آبی	

۱ پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به سطح کره زمین، مقداری از انرژی گرمایی خود را از دست داده و دوباره با طول موج‌های بلندتر و انرژی کمتر، به سمت هواکره بازتاب می‌شوند. تصویر زیر، نمایی از این فرایند را نشان می‌دهد:



با توجه به تصاویر بالا، پرتوهای A پس از برخورد به زمین مقداری از انرژی خود را از دست داده و به پرتوهای B تبدیل می‌شوند. پرتوهای B نیز پس از برخورد به مولکول‌های کربن دی‌اکسید موجود در هواکره، مجدداً مقداری از انرژی خود را از دست داده و در قالب پرتوهای C به سمت زمین بر می‌گردند. همین پرتوهای C هستند که باعث ایجاد اثر گلخانه‌ای شده و زمین را گرم‌تر می‌کنند.

۲ از سوختن بنزین و گاز طبیعی، آب، گاز کربن دی‌اکسید و گاز کربن مونوکسید حاصل می‌شوند؛ پس این دو سوخت، بر اثر سوختن فرآورده‌های یکسانی را تولید می‌کنند. از طرفی، می‌دانیم که بر اثر سوختن گاز طبیعی، در مقایسه با بنزین، مقدار انرژی بیشتری تولید می‌شود.

۳ با افزایش غلظت گاز کربن دی‌اکسید در هواکره، مقدار اثر گلخانه‌ای بیشتر شده و دمای هوای کره زمین افزایش پیدا می‌کند. با افزایش دما، یخ‌های قطبی به تدریج آب شده و به دنبال آن، میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد در کره زمین افزایش پیدا کرده است. نمودار زیر، روند تغییر میانگین سطح آب‌های آزاد (آب موجود در اقیانوس‌ها و دریاها) را نشان می‌دهد:



۸۳- نیتروگلیسرین ($C_3H_5N_3O_9$)، در اثر گرما مطابق معادله زیر تجزیه می‌شود. مجموع ضرایب فراورده‌های ناقطبی در معادله موازنه شده تجزیه این ماده کدام است و بخار آب حاصل از تجزیه ۹۰/۸ گرم از آن را می‌توان از سوختن کامل چند لیتر گاز اتان با چگالی $2/5 g \cdot L^{-1}$ بدست آورد؟

($O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(معادله واکنش را موازنه کنید.) $C_3H_5N_3O_9(l) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g) + N_2(g) + O_2(g)$

۳/۲ - ۱۷ (۴)

۴ - ۱۷ (۳)

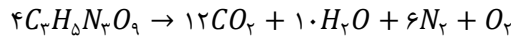
۳/۲ - ۱۹ (۲)

۴ - ۱۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

واکنش موازنه شده تجزیه نیتروگلیسرین به صورت زیر است:



از بین فراورده‌های این واکنش، گازهای O_2 ، N_2 و CO_2 ناقطبی هستند و مجموع ضرایب آن‌ها در معادله برابر با ۱۹ است. توجه داریم که بخار آب، تنها فراورده قطبی این واکنش است.

مولکول‌های ناقطبی شرایط زیر را دارند:

- ✓ مولکول‌های دارای دو اتم یکسان مانند F_2 و N_2
- ✓ مولکول‌هایی با اتم‌های مشابه پیرامون اتم مرکزی و فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند CO_2 و CH_4

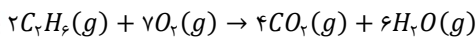
مولکول‌های قطبی نیز شرایط زیر را دارند:

- ✓ مولکول‌های دارای جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند NH_3 و SO_2
- ✓ مولکول‌های دواتمی با دو اتم متفاوت مانند HCl ، CO و نیتروژن مونوکسید
- ✓ مولکول‌های دارای اتم‌های متفاوت پیرامون اتم مرکزی مانند CH_3Cl و CHF_3

در ادامه، مقدار مول بخار آب حاصل از تجزیه ۹۰/۸ گرم نیتروگلیسرین را بدست می‌آوریم:

$$? mol H_2O = 90/8 g C_3H_5N_3O_9 \times \frac{1 mol C_3H_5N_3O_9}{227 g C_3H_5N_3O_9} \times \frac{10 mol H_2O}{4 mol C_3H_5N_3O_9} = 1 mol$$

از طرفی واکنش سوختن کامل گاز اتان به صورت مقابل است:

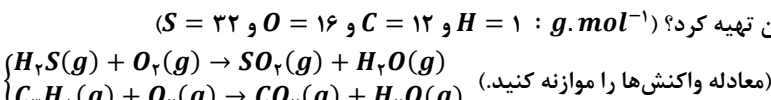


بنابراین حجم گاز اتان موردنیاز برابر خواهد بود با:

$$? L C_2H_6 = 1 mol H_2O \times \frac{2 mol C_2H_6}{6 mol H_2O} \times \frac{30 g C_2H_6}{1 mol C_2H_6} \times \frac{1 L C_2H_6}{2/5 g C_2H_6} = 4 L$$

گروه آموزشی ماز

۸۴- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن سولفید و پروپان به طور کامل بسوزند و طی این فرایند مقدار $16 L$ گاز گوگرد دی‌اکسید با چگالی $1/2 g \cdot L^{-1}$ به همراه $19/8$ گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی از مخلوط اولیه را در شرایط STP ، گاز هیدروژن سولفید تشکیل داده و با استفاده از آب تولید شده در این فرایند، چند گرم محلول ۱۲٪ جرمی لیتیم سولفات را می‌توان تهیه کرد؟ ($S = 32$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۲۲/۵ - ۶۰ (۴)

۲۲/۵ - ۴۰ (۳)

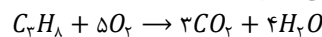
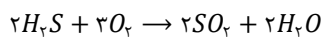
۲۵ - ۶۰ (۲)

۲۵ - ۴۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

ابتدا معادله واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



فرض می‌کنیم این مخلوط شامل m مول H_2S و n مول C_3H_8 باشد. گاز گوگرد دی‌اکسید فقط بر اثر سوختن هیدروژن سولفید تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$(1) ? L SO_2 = m mol H_2S \times \frac{2 mol SO_2}{2 mol H_2S} \times \frac{64 g SO_2}{1 mol SO_2} \times \frac{1 L SO_2}{1/2 g SO_2} = 16 L \Rightarrow m = 0/3 \text{ مول}$$

برای محاسبه مقدار هیدروژن سولفید با استفاده از روش تناسب، داریم:

$$\frac{H_2S \text{ مول}}{\text{ضریب}} = \frac{SO_2 \text{ لیتر} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{m}{2} = \frac{16 L \times 1/2 g \cdot L^{-1}}{2 \times 64 g \cdot mol^{-1}} \Rightarrow m = 0/3 \text{ مول}$$

در قدم بعد، حساب می‌کنیم از سوختن H_2S چند گرم آب تولید می‌شود:

$$(2) \text{ } g \text{ } H_2O = 0.3 \text{ mol } H_2S \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } H_2S} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 5.4 \text{ g}$$

برای محاسبه جرم آب تولید شده با استفاده از روش تناسب، داریم:

$$\frac{H_2S \text{ مول}}{\text{ضریب}} = \frac{H_2O \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.3}{2} = \frac{X}{2 \times 18} \Rightarrow X = 5.4 \text{ g}$$

از آنجا که آب در دو واکنش تولید شده است، بنابراین می‌توان گفت از سوختن پروپان $14/4 \text{ g} = 19/8 - 5/4$ آب تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$(3) \text{ } g \text{ } H_2O = n \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 14/4 \text{ g} \Rightarrow n = 0.2$$

برای محاسبه مقدار پروپان مصرف شده با استفاده از روش تناسب، داریم:

$$\frac{C_2H_6 \text{ مول}}{\text{ضریب}} = \frac{H_2O \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{n}{1} = \frac{19/8 - 5/4}{4 \times 18} \Rightarrow n = 0.2 \text{ مول}$$

در نهایت درصد حجمی هیدروژن سولفید را در مخلوط اولیه بدست می‌آوریم:

$$\text{درصد حجمی هیدروژن سولفید} = \frac{H_2S \text{ حجم}}{C_2H_6 \text{ حجم} + H_2S \text{ حجم}} \times 100 = \frac{100m}{n+m} = \frac{30}{0.3+0.2} = 60\%$$

توجه داریم که در شرایط STP، حجم یک گاز (V) با تعداد مول تشکیل‌دهنده آن گاز (n) متناسب است. بر این اساس، داریم:

$$V = 22/4n$$

بنابراین درصد حجمی گاز A را به صورت زیر می‌توانیم بنویسیم:

$$\text{درصد حجمی گاز A} = \frac{\text{حجم گاز A}}{\text{حجم گاز A} + \text{حجم گاز B}} \times 100 = \frac{22/4n_A}{22/4n_A + 22/4n_B} \times 100 = \frac{n_A}{n_A + n_B} \times 100$$

در فرایند مورد نظر، مجموعاً $19/8$ گرم آب تولید شده است. در هر 100 گرم محلول 12% جرمی لیتیم سولفات، 12 گرم نمک و 88 گرم آب وجود دارد. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ g محلول} = 19/8 \text{ g آب} \times \frac{100 \text{ g محلول}}{88 \text{ g آب}} = 22/5 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۸۵- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

آ: برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه آب، می‌توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد.

ب: هنگام تشکیل باران، تقریباً همه مواد حل‌شده در آب از آن جدا شده و نمونه‌ای از فرایند تقطیر انجام می‌شود.

پ: لاشه جانوران طی واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تر وارد آب کره و هواکره می‌شوند.

ت: دریاچه‌ها، منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج فراورده‌های پروتئینی، وسایل تزئینی و تهیه برخی از داروها هستند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۳)

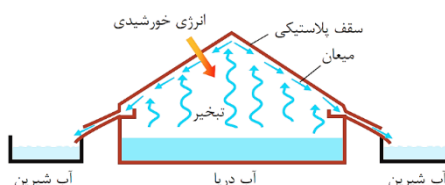
پاسخ تشریحی:

همه عبارات‌های داده شده درست هستند.

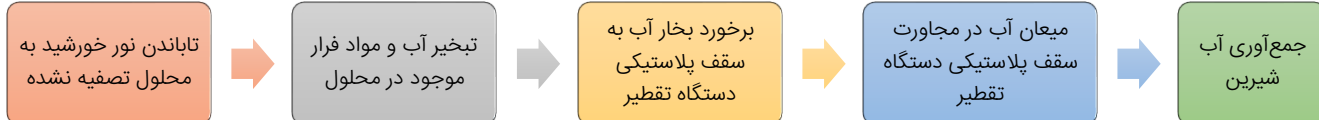
بررسی موارد:

آ: 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 نقره کلرید ایجاد شود، یعنی در آن محلول یون کلرید وجود داشته است.

ب: آب باران در هوای پاک، تقریباً خالص است زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه مواد حل‌شده در آب از آن جدا می‌شوند. این فرایند، الگویی برای تهیه آب خالص است. فرایندی که به تقطیر معروف بوده و فراورده آن آب مقطر نام دارد. تصویر زیر، نمایی از فرایند تقطیر آب به منظور تهیه آب شیرین را نشان می‌دهد:



مراحل انجام شده در فرایند تقطیر، به شرح نمودار زیر هستند:



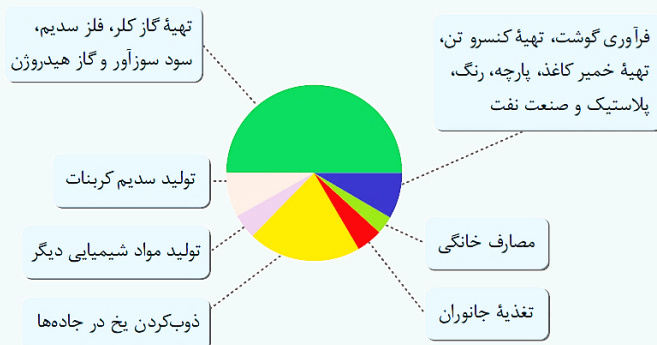
پ: لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی، تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد آب‌کره، هواکره و یا حتی سنگ‌کره می‌شوند، پس می‌توان گفت به این طریق، زیست‌کره مواد مختلف را وارد سایر قسمت‌های سازنده کره زمین می‌کند. همچنین جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیب‌های کربن‌دار (ترکیب‌های آلی) را وارد بخش‌های گوناگون کره زمین می‌کنند.

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 کره زمین تقریباً ثابت است؛ زیرا همان مقدار موادی که از سنگ‌کره به آب‌کره وارد می‌شود، از آب‌کره نیز به سنگ‌کره وارد می‌شود. کره زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره و زیست‌کره است. این بخش‌ها به شرح زیر هستند:

- ۴ بخش اصلی زمین
- زیست‌کره: شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش‌های آن‌ها، درشت مولکول‌ها، نقش اساسی ایفا می‌کنند.
 - هواکره: از مولکول‌های کوچک شامل نیتروژن، اکسیژن و ... تشکیل شده است.
 - آب‌کره: از مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها و ... تشکیل شده است.
 - سنگ‌کره: از مواد جامد مانند ماسه، نمک‌ها و ... تشکیل شده است.

ت: بیشتر آب‌های روی زمین شور بوده و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد. اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و ... از جمله آب‌های شور هستند. این ذخایر آبی، منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج مواد شیمیایی گوناگون (مثل سدیم کلرید و فلز منیزیم)، تولید فراورده‌های پروتئینی، مواد و وسایل تزئینی، تهیه داروهای گوناگون و ... هستند.

تبلور، از جمله روش‌های فیزیکی است که با استفاده از آن، سدیم کلرید موجود در آب دریا را می‌توان استخراج کرد. در این روش، نمونه‌ای از آب دریا را جمع‌آوری کرده و در محل‌هایی نگهداری می‌کنند تا بر اثر گرما، آب موجود در آن تبخیر شود. با تبخیر آب، نمک موجود در محلول متبلور شده و باقی می‌ماند. نمک باقیمانده را استخراج کرده و در جاهای مختلفی از آن استفاده می‌کنند. کاربردهای گوناگون سدیم کلرید را در شکل زیر می‌بینید:



گروه آموزشی ماز

۸۶- با توجه به واکنش زیر، چند گرم گوگرد لازم است تا ۶/۷۲ لیتر گاز NO_2 در شرایط STP تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی هم‌ارز چند لیتر محلول ۵۰۰ ppm آن با چگالی $1g.mL^{-1}$ است؟ ($H = 1$ و $N = 14$ و $O = 16$ و $S = 32$)

معادله واکنش موازنه شود $S(s) + HNO_3(aq) \rightarrow H_2SO_4(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$

۳/۷۸ ، ۳/۲ (۴)

۳/۹۶ ، ۳/۲ (۳)

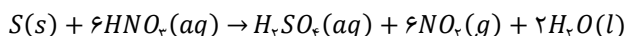
۳/۷۸ ، ۱/۶ (۲)

۳/۹۶ ، ۱/۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۰۰۳)

پاسخ شریعی

ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:



سپس جرم گوگرد و نیتریک اسید مصرف شده در این واکنش شیمیایی را محاسبه می‌کنیم:

$$? g S = 6/72 L NO_2 \times \frac{1 mol NO_2}{22.4 L NO_2} \times \frac{1 mol S}{6 mol NO_2} \times \frac{32 g S}{1 mol S} = 1/6 g$$

$$? g HNO_3 = 6/72 L NO_2 \times \frac{1 mol NO_2}{22.4 L NO_2} \times \frac{6 mol HNO_3}{6 mol NO_2} \times \frac{63 g HNO_3}{1 mol HNO_3} = 18/9 g$$

در نهایت با در نظر گرفتن $d = 1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ ، جرمی از محلول نیتریک اسید با غلظت 5000 ppm را حساب می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$\text{غلظت (ppm)} = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6 \rightarrow 5000 \text{ ppm} = \frac{18/9 \text{ g HNO}_3}{x} \times 10^6 \rightarrow x = 3780 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات بالا، در این فرایند ۳۷۸۰ گرم محلول نیتریک اسید (معادل با ۳/۷۸ لیتر محلول نیتریک اسید) مصرف شده است.

گروه آموزشی ماز

۸۷- یک عدد قرص جوشان را به دو نیم تقسیم کرده و هر بخش از آن را در یکی از دو محلول زیر می‌اندازیم:

محلول	A	B
دما	۲۰°C	۹۵°C

سرعت تولید گاز در کدام محلول بیشتر بوده و حجم نهایی گاز خارج شده از کدام محلول بیشتر خواهد بود؟

A - B (۴)

B - B (۳)

A - A (۲)

B - A (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)



قرص جوشان، محتوی موادی است که پس از ورود به آب، با آب واکنش داده و گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند. اگر نمونه‌های مشابهی از قرص جوشان را در دو محلول با دمای متفاوت بیاندازیم، محلول با دمای بالاتر با سرعت بیشتری با قرص جوشان واکنش داده و بر این اساس، سرعت تولید گاز در این محلول در مقایسه با محلول دیگر بیشتر خواهد بود. مقدار ناچیزی از گاز کربن دی‌اکسید تولید شده طی این فرایند، به صورت محلول در آب باقی مانده و باقی آن از محلول خارج می‌شود. هرچه دمای محلول مورد نظر کمتر باشد، مقدار بیشتری از گاز به صورت محلول باقی مانده و مقدار کمتری از آن به صورت گاز از محلول خارج می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت با افزایش دمای محلول مورد نظر، مقدار بیشتری گاز از محلول خارج خواهد شد.

عوامل مؤثر بر انحلال‌پذیری گازها، به شرح زیر هستند:

- (۱) نوع گاز: با تغییر نوع گاز مورد نظر، با توجه واکنش دادن و یا ندادن آن گاز با آب، مقدار گشتاور دوقطبی ذرات سازنده گاز و جرم مولی آن گاز، مقدار انحلال‌پذیری گاز در آب تغییر می‌کند.
- (۲) دما: با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کمتر خواهد شد.
- (۳) فشار: با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گاز بیشتر خواهد شد.
- (۴) مقدار دیگر حل‌شونده‌ها: با افزودن حل‌شونده‌های دیگر به آب، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد. برای مثال، انحلال‌پذیری گازها در آب دریا کمتر از انحلال‌پذیری آن‌ها در آب خالص است.

گروه آموزشی ماز

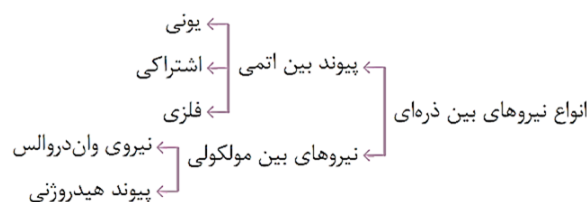
۸۸- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (۱) بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، یک اسید ضعیف دارای حداقل دمای جوش است.
- (۲) نیروهایی که ذرات سازنده گازها به یکدیگر وارد می‌کنند، همانند پیوند هیدروژنی، نوعی نیروی بین مولکولی است.
- (۳) بین ذرات آب و هیدروژن سولفید، گشتاور دوقطبی مولکولی که اتم مرکزی آن شعاع بزرگ‌تری دارد، بیشتر خواهد بود.
- (۴) برای ایجاد محلول‌های سیرشده‌ای از گازهای O_2 و NO با استفاده از جرم برابر این گازها، مقدار یکسانی از آب نیاز داریم.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

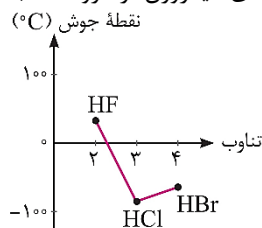


به برهم‌کنش‌های میان مولکول‌های سازنده یک ماده، نیروهای بین مولکولی می‌گویند. نمودار زیر، نمایی از انواع نیروهای بین ذره‌ای و نیروهای برقرار شده بین اتم‌ها را نشان می‌دهد:



طبق حاشیه‌نویسی متن کتاب درسی، نیروهایی که ذره‌های سازنده گاز به یکدیگر وارد می‌کنند و یا نیروهایی که مولکول‌های مواد به حالت مایع و جامد را در کنار یکدیگر نگه می‌دارند (نیروهای وان‌دروالس و یا پیوندهای هیدروژنی)، از جمله انواع نیروهای بین مولکولی هستند.

۱ بین ترکیب های هیدروژن دار گروه ۱۷ جدول دوره ای، هیدروژن کلرید دارای حداقل دمای جوش است، در حالی که هیدروژن فلوئورید یک اسید ضعیف به شمار می رود. نمودار زیر، روند تغییر دمای جوش ترکیب های هیدروژن دار گروه ۱۷ جدول دوره ای را نشان می دهد:



چون بین مولکول های HF پیوند قوی هیدروژنی برقرار می شود، این ماده در مقایسه با سایر مواد موجود در نمودار دمای جوش بالاتری دارد.

۳ چون گوگرد در خانه زیرین اکسیژن در جدول دوره ای قرار گرفته است، شعاع اتمی این عنصر بیشتر از شعاع اتمی اکسیژن خواهد بود. بر این اساس، می توان گفت بین ذرات آب و هیدروژن سولفید، اتم مرکزی در گاز H_2S شعاع بزرگتری دارد. توجه داریم که خاصیت نافلزی اکسیژن در مقایسه با گوگرد بیشتر بوده و به همین خاطر، گشتاور دوقطبی مولکول آب، در حدود ۲ برابر گشتاور دوقطبی مولکول هیدروژن سولفید خواهد بود.

۴ با توجه به قطبی بودن مولکول های نیتروژن مونوکسید، انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در آب بیشتر از انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب است. چون انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در آب بیشتر است، برای ایجاد محلول های سیر شده ای از گازهای O_2 و NO با استفاده از جرم برابر این گازها، مقدار آب مورد نیاز برای تهیه محلول نیتروژن مونوکسید کمتر خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۸۹- معادله انحلال پذیری (S) یک ترکیب یونی در آب بر حسب تغییر دما (θ)، به صورت $S = 9 + 0.4\theta$ است. در چه دمایی درصد جرمی نمک در محلول

سیر شده ای این ترکیب برابر با ۲۰٪ می شود؟

۴۰°C (۴)

۳۰۳K (۳)

۲۷/۵°C (۲)

۳۲۳K (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مساله - ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

برای محاسبه درصد جرمی محلول سیر شده ای از یک نمک خاص، می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\text{درصد جرمی محلول سیر شده} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{100 + \text{انحلال پذیری}} \times 100$$

در بحث محلول ها، از روابط و فرمول های زیر برای تبدیل انواع غلظت ها به یکدیگر استفاده می شود:

$$\text{درصد جرمی محلول سیر شده} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{100 + \text{انحلال پذیری}} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی} \times \text{چگالی} \times 10 = \frac{\text{غلظت مولی}}{\text{جرم مولی حل شونده}}$$

$$\text{درصد جرمی} \times 10^4 = \text{غلظت ppm}$$

✓ تبدیل انحلال پذیری یک نمک به درصد جرمی در محلول سیر شده:

✓ تبدیل درصد جرمی یک محلول به غلظت مولی:

✓ تبدیل درصد جرمی یک محلول به غلظت ppm:

با توجه به رابطه فوق، مقدار انحلال پذیری نمک (S) را در شرایطی که درصد جرمی محلول سیر شده ای آن برابر با ۲۰٪ باشد، محاسبه می کنیم.

$$20 = \frac{S}{S + 100} \times 100 \implies 20S + 2000 = 100S \implies S = 25g$$

در واقع، اگر مقدار انحلال پذیری نمک مورد نظر برابر با ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، درصد جرمی این نمک در محلول برابر با ۲۰٪ می شود. در قدم بعد، با توجه به معادله انحلال پذیری داده شده، دمای محلول را محاسبه می کنیم.

$$S = 9 + 0.4\theta \implies 25 = 9 + 0.4\theta \implies \theta = 40^\circ\text{C} \xrightarrow{\text{تبدیل مقیاس دمایی به کلوین}} T = 273 + 40 = 313K$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- مقدار ۴۰۰ میلی گرم کلسیم برمید را در V_1 لیتر آب خالص حل می کنیم. اگر محلول را با V_2 لیتر آب رقیق کنیم، غلظت ppm نمک حل شده به اندازه ۱۰۰ واحد کاهش می یابد. در صورتی که درصد جرمی یون برمید در محلول نهایی برابر با ۰.۳۲٪ باشد، مقدار V_2 کدام است؟ (چگالی محلول را برابر با

۱ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید. $Ca = 40$ و $Br = 80$ $g \cdot mol^{-1}$)

۰/۴ (۴)

۰/۸ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۲ (۱)



در ابتدا ۴۰۰ میلی گرم (۰/۴ گرم) کلسیم برمید در V_1 لیتر آب حل شده و سپس با V_2 لیتر آب رقیق شده است و به حجم $V_1 + V_2 = V_3$ می رسد. پس مقدار گرم حل شونده ثابت است و فقط غلظت آن در محلول مورد نظر تغییر می کند. از آن جا که جرم هر مول $CaBr_2$ ، برابر با ۲۰۰ گرم است و ۱۶۰ گرم آن مربوط به یون های برمید است، می توان گفت که در ۴۰۰ میلی گرم $CaBr_2$ نیز ۳۲۰ میلی گرم یون برمید وجود دارد. پس با استفاده از درصد جرمی آن، جرم محلول نهایی را می توان به دست آورد:

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 0.32 = \frac{320 \times 10^{-3} g}{x g} \times 100 \Rightarrow x = 1000 g$$

پس جرم محلول نهایی برابر با ۱۰۰۰ گرم یا ۱ کیلوگرم است. برای محاسبه غلظت یک ماده بر حسب ppm، اگر جرم حل شونده بر حسب میلی گرم و جرم محلول بر حسب کیلوگرم باشد، از رابطه زیر استفاده می شود:

$$ppm = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}}$$

چگالی محلول برابر با ۱ گرم بر میلی لیتر است، پس حجم آن بر حسب لیتر با جرم آن بر حسب کیلوگرم برابر است. با رقیق کردن محلول، غلظت آن کاهش می یابد. پس تفاوت غلظت ppm دو محلول را به صورت زیر می نویسیم:

$$\frac{400 \text{ mg}}{V_1 L} - \frac{400 \text{ mg}}{V_2 L} = 100 \text{ ppm} \xrightarrow{V_2=1} \frac{400 \text{ mg}}{V_1 L} - \frac{400 \text{ mg}}{1 L} = 100 \Rightarrow V_1 = 0.8 L$$

حجم اولیه محلول برابر با ۰/۸ لیتر بوده است، پس V_2 نیز برابر با ۰/۲ لیتر معادل با ۲۰۰ میلی لیتر است.

گروه آموزشی ماز

۹۱- در میان عناصر دوره چهارم جدول تناوبی که در آرایش الکترونی آن ها زیرلایه نیمه پر وجود دارد،

- (۱) تعداد عناصر با شماره گروه زوج، بیشتر از تعداد عناصر با شماره گروه فرد است.
- (۲) بیشترین عدد اتمی بین این عناصر، سه برابر عدد اتمی اولین فلز قلیایی جدول دوره ای است.
- (۳) بیش تر از نصف این عناصر در دسته d جدول تناوبی جای داشته و ۸۰٪ آن ها چکش خوار هستند.
- (۴) تنها یکی از این عناصر می تواند اکسیدی تشکیل بدهد که عدد اکسایش یکی از اتم های آن برابر با ۳+ باشد.



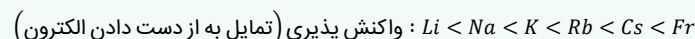
برخی از عناصر موجود در تناوب چهارم، دارای ۱ یا ۲ زیرلایه نیمه پر در آرایش الکترونی خود هستند. این عناصر شامل پتاسیم ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$)، کروم ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^5 4s^1$)، منگنز ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^5 4s^2$)، مس ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^{10} 4s^1$) می شوند. علاوه بر این عناصر فلزی (عنصری که چکش خوار بوده و معادل با ۸۰٪ از کل عناصر می شوند)، آرسنیک ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^{10} 4s^2 4p^3$) نیز یک زیرلایه نیمه پر دارد. توجه داریم که عناصر کروم، منگنز و مس، در دسته d جدول تناوبی امروزی قرار دارند و این مقدار، معادل با ۶۰٪ از کل عناصر مورد نظر است.



۱ در میان این عناصر، تنها عنصری با شماره گروه زوج کروم (گروه ۶) است. سایر عناصر داده شده، همگی در گروه هایی با شماره فرد قرار دارند. به طور کلی، در تناوب های اول تا پنجم، عنصری با عدد اتمی فرد در گروه هایی با شماره فرد قرار گرفته اند.

۲ در میان این عناصر، بیشترین عدد اتمی را As دارد. عدد اتمی این عنصر برابر با ۳۳ است. یک سوم این عدد برابر با ۱۱ است که معادل با عدد اتمی سدیم می شود. توجه داریم که اولین فلز قلیایی، لیتیم با عدد اتمی ۳ است.

در گروه اول جدول دوره ای، عناصر لیتیم (Li)، سدیم (Na)، پتاسیم (K)، روبیدیم (Rb)، سزیم (Cs) و فرانسیم (Fr) وجود دارند. این عناصر اصطلاحاً به فلزهای قلیایی معروف هستند. با افزایش عدد اتمی عناصر موجود در این گروه، شعاع اتمی آن ها افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش پذیری این فلزها نیز بیشتر می شود. ترتیب واکنش پذیری این عناصر فلزی به صورت زیر است:



آرایش الکترونی فلزهای قلیایی به زیرلایه ns^1 ختم می شود. اتم های سازنده این عنصر با از دست دادن یک الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود رسیده و یون پایدار X^+ را تولید می کنند. به همین خاطر، این فلزها واکنش پذیری بسیار بالایی داشته و در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی شوند.

کروم و آرسنیک می‌توانند با اکسیژن واکنش داده و ترکیب‌هایی با فرمول شیمیایی Cr_2O_3 و As_2O_3 را تشکیل دهند. عدد اکسایش کروم و آرسنیک در این ترکیب‌ها برابر با ۳+ است.

گروه آموزشی ماز

۹۲- کدام موارد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- آ: اولین فلز واسطه، نسبت به نیکل شعاع کوچک‌تری داشته و یکی از خواص فیزیکی آن، داشتن رسانایی گرمایی است.
ب: هسته اتم منیزیم، در مقایسه با هسته اتم گوگرد، نیروی جاذبه قوی‌تری را به الکترون‌های اطراف خود وارد می‌کند.
پ: اگر در استخراج آهن از Fe_2O_3 بجای گرافیت از CO استفاده شود، مقدار گاز گلخانه‌ای تولید شده افزایش می‌یابد.
ت: برای استخراج مقدار کمی طلا، حجم انبوهی از خاک معدن استفاده شده و به همین دلیل، پسماند زیادی تولید می‌شود.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

عبارات‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: در یک تناوب از جدول دوره‌ای، با حرکت از چپ به راست، شمار پروتون‌ها و بار الکتریکی هسته اتم‌ها افزایش پیدا می‌کند درحالی که شمار لایه‌های الکترونی موجود در اطراف هسته ثابت باقی می‌ماند. در چنین شرایطی، الکترون‌های سطحی (ظرفیتی) با قدرت بیشتری توسط هسته جذب شده و به دنبال آن، شعاع اتمی این عناصر نیز کاهش پیدا می‌کند. اولین فلز واسطه موجود در جدول دوره‌ای، اسکندیم با عدد اتمی ۲۱ است. این عنصر، در سمت چپ عنصر نیکل (یک فلز واسطه از تناوب چهارم با عدد اتمی ۲۸) قرار گرفته و به همین خاطر، در مقایسه با نیکل شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد. هرچند که بهتر است در رابطه با مقایسه شعاع اتمی عناصر واسطه سوالی طرح نشود، اما در کنکور چند سال اخیر، سابقه طراحی سوال از چنین بحثی وجود داشته است.

ب: در یک تناوب از جدول دوره‌ای، با حرکت از چپ به راست، شمار پروتون‌ها و بار الکتریکی هسته اتم‌ها افزایش پیدا می‌کند درحالی که شمار لایه‌های الکترونی موجود در اطراف هسته ثابت باقی می‌ماند. در چنین شرایطی، الکترون‌های سطحی (ظرفیتی) با قدرت بیشتری توسط هسته جذب شده و به دنبال آن، شعاع اتمی این عناصر نیز کاهش پیدا می‌کند. چون گوگرد در سمت راست منیزیم قرار گرفته است، پس می‌توان گفت هسته اتم گوگرد، در مقایسه با هسته اتم منیزیم، نیروی جاذبه قوی‌تری به الکترون‌های اطراف خود وارد می‌کند.

از میان عناصر فلزی که در یک تناوب مشابه از جدول دوره‌ای قرار دارند، فلزی که شعاع اتمی بزرگ‌تری داشته باشد (فلزی که در سمت چپ سایر عناصر باشد)، خاصیت فلزی بیشتری داشته و اتم‌های آن در مقایسه با سایر عناصر راحت‌تر الکترون از دست می‌دهند. به عنوان مثال، چون شعاع اتمی سدیم بزرگ‌تر از شعاع اتمی منیزیم است، اتم‌های سدیم در مقایسه با اتم‌های منیزیم راحت‌تر الکترون از دست داده و خاصیت فلزی بیشتری دارند. از میان عناصر نافلزی که در یک تناوب مشابه از جدول دوره‌ای قرار دارند نیز عنصری که شعاع اتمی کوچک‌تری داشته باشد (نافلزی که در سمت راست سایر عناصر باشد)، خاصیت نافلزی بیشتری داشته و اتم‌های آن در مقایسه با سایر عناصر با قدرت بیشتری الکترون می‌گیرند. به عنوان مثال، چون شعاع اتمی کلر کوچک‌تر از شعاع اتمی گوگرد است، اتم‌های کلر در مقایسه با اتم‌های گوگرد با قدرت بیشتری الکترون گرفته و خاصیت نافلزی بیشتری دارند.

پ: معادله دو واکنش انجام شده برای استخراج آهن از آهن (III) اکسید به صورت زیر است:



حالا حساب می‌کنیم که در هر واکنش، به ازای تولید یک مول Fe، چند مول CO_2 آزاد می‌شود:

$$(I) \text{ واکنش } : ? \text{ mol } CO_2 = 1 \text{ mol } Fe \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } Fe} = 0.75 \text{ mol}$$

$$(II) \text{ واکنش } : ? \text{ mol } CO_2 = 1 \text{ mol } Fe \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } Fe} = 1.5 \text{ mol}$$

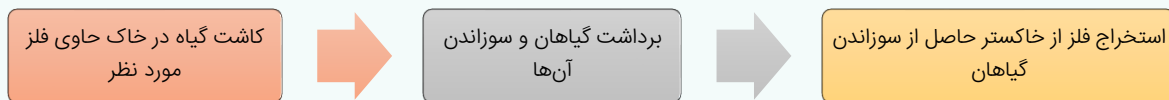
بنابراین در واکنش دوم، گاز گلخانه‌ای بیشتری آزاد شده است. به عبارت دیگر، می‌توان گفت در صورتی که در استخراج فلز آهن از Fe_2O_3 ، به جای گرافیت از گاز CO استفاده شود، میزان گاز گلخانه‌ای تولید شده افزایش خواهد یافت.

ت: ویژگی‌های مناسب طلا سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته و تقاضای جهانی آن روزبه‌روز افزایش پیدا کند. هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است. به عبارت دیگر، برای استخراج مقدار کمی از این فلز باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد و به همین خاطر، طی این فرایند حجم بسیار زیادی پسماند تولید می‌شود. به عنوان مثال، برای تولید طلای استفاده شده در ساختن یک حلقه عروسی، حدود سه تن پسماند ایجاد می‌شود. با این وصف، استخراج طلا نیز همانند سایر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد. توجه داریم که از میان عناصر فلزی، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد رنگ و به صورت عنصری لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

طلا فلزی ارزشمند و گران بها است که افزون بر ویژگی‌های مشترک با سایر فلزها، ویژگی‌های منحصر به فردی نیز دارد. نمودار زیر، ویژگی‌های مختلف طلا و کاربردهای این فلز را نشان می‌دهد:



عناصر فلزی مس، طلا، نیکل و روی موجود در خاک را با استفاده از گیاهان می‌توان استخراج کرد. در این روش، در معدن یا خاک دارای فلز مورد نظر گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند. در مرحله بعد، گیاه را برداشت کرده و می‌سوزانند. در مرحله آخر، از خاکستر تولید شده فلز را جداسازی کرده و از آن استفاده می‌کنند. مراحل انجام شده به صورت زیر است:



البته، به دلیل نیاز روزافزون جهان به مواد شیمیایی و کاهش میزان منابع این مواد در سنگ‌کره، شیمی‌دان‌ها به دنبال منابع تازه برای استخراج این مواد می‌گردند. به عنوان مثال، بستر اقیانوس‌ها منبع بزرگی از منابع فلزی گوناگون به شمار می‌رود که انسان به تازگی آن را کشف کرده است. این منبع عظیم، در برخی مناطق محتوی سولفید چندین فلز واسطه و در برخی از مناطق دیگر، محتوی کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس است. غلظت اغلب گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس، نسبت به ذخایر زمینی این فلزها بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۹۳- در ساختار ۳-اتیل-۴،۲-دی‌متیل هگزان، چند درصد از اتم‌های کربن به دو اتم هیدروژن متصل بوده و جرم مولی این ترکیب، چند برابر جرم مولی

پروپین است؟ ($H = 1$ و $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

۴) ۴۰ - ۳/۹

۳) ۲۰ - ۳/۹

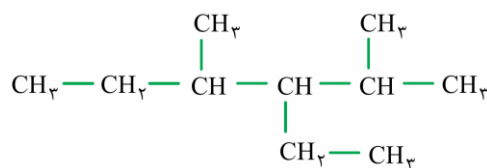
۲) ۴۰ - ۳/۵۵

۱) ۲۰ - ۳/۵۵

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی

ساختار آلکان مورد نظر به صورت زیر است:



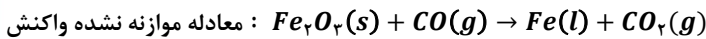
از ۱۰ اتم کربن موجود در ساختار این ماده، ۲ مورد از اتم‌های کربن (معادل با ۲۰٪ از اتم‌های کربن) به ۲ اتم هیدروژن متصل شده‌اند. این ماده، یک آلکان ده‌کربنی بوده و جرم مولی آن برابر با ۱۴۲ گرم بر مول است. پروپین، دومین عضو خانواده آلکین‌ها با فرمول مولکولی C_3H_4 بوده و جرم مولی آن برابر با ۴۰ گرم بر مول است. با توجه به توضیحات داده شده، نسبت میان جرم مولی این دو ترکیب برابر با ۳/۵۵ است. جدول زیر شمار پیوندهای موجود در ساختار سه خانواده اصلی هیدروکربن‌ها را نشان می‌دهد:

نوع هیدروکربن	فرمول مولکولی	پیوند C-C	پیوند C=C	پیوند C≡C	پیوندهای کربن-کربن	کل پیوندها
آلکان	C_nH_{2n+2}	$n-1$	-	-	$n-1$	$3n+1$
آلکن	C_nH_{2n}	$n-2$	۱	-	n	$3n$
آلکین	C_nH_{2n-2}	$n-2$	-	۱	$n+1$	$3n-1$

البته می‌توان از قواعد زیر نیز استفاده کرد:

$$C_nH_m \begin{cases} \text{تعداد کل پیوندها} = 2n + \frac{m}{2} \\ \text{تعداد پیوند C-H} = m \\ \text{تعداد پیوندهای میان اتم‌های کربن} = 2n - \frac{m}{2} \end{cases}$$

۹۴- جرم اتم‌های کربن موجود در نمونه‌ای از گاز کربن مونوکسید، برابر با جرم اتم‌های کربن موجود در ۲۹ گرم از ساده‌ترین ترکیب کتونی است. این نمونه کربن مونوکسید، با چند گرم آهن (III) اکسید بر اساس معادله‌ی زیر واکنش داده و اگر بازده واکنش برابر با ۶۰٪ باشد، طی این فرایند چند گرم فلز آهن بدست می‌آید؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Fe = 56$ $g \cdot mol^{-1}$)



(۴) ۴۴/۸ - ۸۰

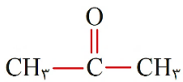
(۳) ۴۴/۸ - ۱۲۰

(۲) ۳۳/۶ - ۸۰

(۱) ۳۳/۶ - ۱۲۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی



استون، یک ترکیب آلی از خانواده کتون‌ها با فرمول مولکولی C_3H_6O است. این ترکیب ساده‌ترین عضو خانواده کتون‌ها بوده و به هر نسبتی در آب حل می‌شود. فرمول ساختار استون به صورت مقابل است:

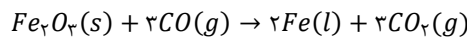
استون، حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها است. نمودار زیر، ویژگی‌های کلی استون را نشان می‌دهد:



در قدم اول، مقدار اتم‌های کربن موجود در ۲۹ گرم استون را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } C = 29 \text{ g } C_3H_6O \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6O}{58 \text{ g } C_3H_6O} \times \frac{3 \text{ mol } C}{1 \text{ mol } C_3H_6O} = 1.5 \text{ mol}$$

در ساختار هر مولکول کربن مونوکسید، فقط یک اتم کربن وجود دارد، پس می‌توان گفت در ۱/۵ مول از این ماده، ۱/۵ مول اتم کربن وجود خواهد داشت. این گاز بر اساس معادله زیر با اکسید آهن واکنش می‌دهد:



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 واکنش‌های زیر می‌توان استفاده کرد:



از آنجا که دسترسی به کربن نسبت به سدیم آسان‌تر بوده و استفاده از این عنصر صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه همانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. البته، برای استخراج آهن از Fe_2O_3 واکنش این ماده با گاز کربن مونوکسید نیز می‌توان استفاده کرد.

با توجه به معادله واکنش مورد نظر، جرم آهن (III) اکسید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } Fe_2O_3 = 1.5 \text{ mol } CO \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{3 \text{ mol } CO} \times \frac{160 \text{ g } Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 80 \text{ g}$$

در قدم بعد، با توجه به اطلاعات داده شده، جرم فلز آهن حاصل از این فرایند را محاسبه می‌کنیم.

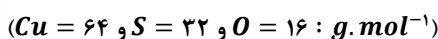
$$? \text{ g } Fe = 1.5 \text{ mol } CO \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{3 \text{ mol } CO} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} \times \frac{60 \text{ g عملی}}{100 \text{ g نظری}} = 33.6 \text{ g}$$

برای محاسبه جرم آهن تولید شده با استفاده از روش تناسب، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{CO \text{ مول} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\text{ضریب}} = \frac{Fe \text{ جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{1.5 \text{ mol } CO \times \frac{60}{100}}{3} = \frac{x \text{ g } Fe}{56 \times 2} \Rightarrow x = 33.6 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۹۵- مطابق واکنش موازنه نشده $Cu_2S(s) + O_2(g) \rightarrow Cu(s) + SO_2(g)$ یک نمونه ۱۲۰ گرمی از گاز اکسیژن با خلوص ۸۰٪ را به طور کامل با مقدار کافی مس (I) سولفید با خلوص ۳۲٪ وارد واکنش می‌کنیم. جرم نمونه مس (I) سولفید مصرف شده در این فرایند برابر با چند گرم است؟



(۴) ۱۲۰۰

(۳) ۱۵۰۰

(۲) ۶۰۰

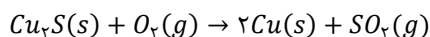
(۱) ۷۵۰



برای حل این سوال، در قدم اول باید مقداری از نمونه مس (I) سولفید که با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد را محاسبه کنیم. عدد حاصل، معادل با مقدار خالص مس (I) سولفید مصرف شده در واکنش است. سپس با توجه به درصد خلوص نمونه مس (I) سولفید، جرم کل نمونه مس (I) سولفید ناخالص را بدست می‌آوریم. برای این منظور ابتدا مقدار اکسیژن خالص که در واکنش با مس (I) سولفید شرکت می‌کند را محاسبه می‌کنیم:

$$g = 96 = \text{جرم اکسیژن خالص} \Rightarrow 100 \times \frac{\text{جرم اکسیژن خالص}}{120} \Rightarrow 80 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

معادله موازنه شده واکنش مس (I) سولفید با اکسیژن به صورت زیر است:



بر این اساس، مقدار مس (I) سولفید خالص که با اکسیژن واکنش می‌دهد را حساب می‌کنیم:

$$? g Cu_2S = 96 g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 g O_2} \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{160 g Cu_2S}{1 \text{ mol } Cu_2S} = 480 g$$

اکنون می‌توانیم جرم نمونه مس (I) سولفید ناخالص مصرف شده در این فرایند را مشخص کنیم:

$$g = 1500 = \text{جرم ناخالص } Cu_2S \Rightarrow 100 \times \frac{480}{320} \Rightarrow 32 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

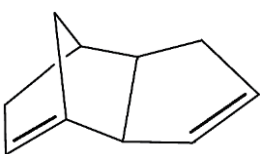
همچنین می‌توانستیم برای محاسبه سریع‌تر جرم Cu_2S ناخالص مصرف شده، به صورت زیر عمل کنیم:

$$? g Cu_2S \text{ ناخالص} = 96 g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 g O_2} \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{160 g Cu_2S}{1 \text{ mol } Cu_2S} \times \frac{100 g Cu_2S \text{ ناخالص}}{32 g Cu_2S \text{ خالص}} = 1500 g$$

بنابراین جرم نمونه‌ی ناخالص مس (I) سولفید مصرف شده در این واکنش برابر با ۱۵۰۰ گرم است. توجه داریم که برای تهیه مس خام از سنگ معدن در مس سرچشمه کرمان، از واکنش $Cu_2S(s) + O_2(g) \rightarrow 2Cu(s) + SO_2(g)$ استفاده می‌شود.

درصد خلوص مواد شیمیایی، کمیتی است که بر روی قیمت تمام‌شده این مواد نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. هر چه درصد خلوص یک ماده بیشتر باشد، قیمت آن ماده نیز بیشتر می‌شود. به عنوان مثال، قیمت مس با خلوص ۹۹/۹ درصد، بسیار بیشتر از قیمت یک نمونه از مس با خلوص ۹۶ درصد است. به همین دلیل، فناوری‌های جداسازی و خلوص‌سازی مواد یکی از فناوری‌های پیشرفته، گران، پراکارد و در عین حال کارآفرین و درآمدزا به شمار می‌رود.

گروه آموزشی ماز



۹۶- یک نمونه ۴۰ گرمی از ترکیب مقابل با خلوص ۶۶ درصد در اختیار داریم. این نمونه از ماده مورد نظر با چند مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش داده و بر اثر سوزاندن کامل فراورده‌ی حاصل از این فرایند، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی ۲/۲ گرم بر لیتر تولید می‌شود؟

$$(O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

$$60 - 0.2 (4)$$

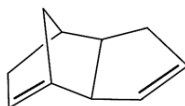
$$40 - 0.2 (3)$$

$$60 - 0.4 (2)$$

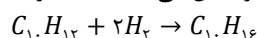
$$40 - 0.4 (1)$$



ساختار ترکیب داده شده به صورت زیر است:



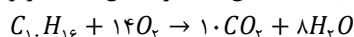
این ترکیب در ساختار خود ۳ حلقه کربنی و ۲ پیوند $C = C$ داشته و فرمول مولکولی آن به صورت $C_{11}H_{12}$ است. با توجه به تعداد پیوندهای $C = C$ ، می‌توان گفت هر مول از این ترکیب با ۲ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



بر این اساس، داریم:

$$? mol H_2 = 40 g C_{11}H_{12} \text{ ناخالص} \times \frac{66 g C_{11}H_{12}}{100 g C_{11}H_{12} \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol C_{11}H_{12}}{132 g C_{11}H_{12}} \times \frac{2 mol H_2}{1 mol C_{11}H_{12}} = 0.4 mol$$

فرمول مولکولی ترکیب حاصل از واکنش بالا به صورت $C_{11}H_{16}$ است. این ماده بر اساس معادله زیر می‌سوزد:



ابتدا تعداد مول‌های C_1H_{16} تولید شده را محاسبه می‌کنیم و پس از آن، با توجه به معادله واکنش بالا، حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? \text{ mol } C_1H_{16} = 40 \text{ g } C_1H_{12} \times \frac{66 \text{ g } C_1H_{12}}{100 \text{ g } C_1H_{12}} \times \frac{1 \text{ mol } C_1H_{12}}{132 \text{ g } C_1H_{12}} \times \frac{1 \text{ mol } C_1H_{16}}{1 \text{ mol } C_1H_{12}} = 0.2 \text{ mol}$$

$$? \text{ L } CO_2 = 0.2 \text{ mol } C_1H_{16} \times \frac{10 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_1H_{16}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 \text{ L } CO_2}{22 \text{ g } CO_2} = 40 \text{ mol}$$

گروه آموزشی ماز

۹۷- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (۱) یخچال صحرایی بر اساس فرایند فیزیکی کار می‌کند که در آن، سطح انرژی فرآورده بالاتر از واکنش‌دهنده است.
- (۲) روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای شیمیایی متفاوتی دارند.
- (۳) دما علاوه بر میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده، میانگین انرژی پتانسیل این ذرات را نیز نشان می‌دهد.
- (۴) با گذاشتن یک لیوان چای بسیار داغ در اتاق، میانگین انرژی جنبشی ذرات در استکان چای کاهش پیدا می‌کند.

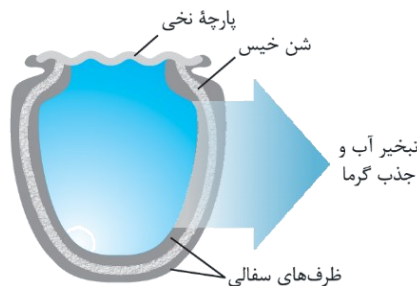
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد. از طرفی هر چه دمای ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و همچنین میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده نیز بالاتر خواهد بود. توجه داریم که میانگین انرژی پتانسیل ذره‌های سازنده ماده، به نیروهای نگهدارنده ذره‌های سازنده آن ماده بستگی دارد و وابسته به دمای ماده نیست.

در یک واکنش شیمیایی (برخلاف واکنش هسته‌ای)، ماهیت اتم‌ها تغییر نمی‌کند، ولی شیوه اتصال اتم‌ها تغییر کرده و در نتیجه انرژی پتانسیل گونه‌ها تغییر می‌کند که به تغییر در خواص مواد منجر می‌شود. توجه داریم که به انرژی نهفته شده در یک نمونه ماده که ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده آن ماده است، انرژی پتانسیل گفته می‌شود. به عنوان مثال، انرژی نهفته شده در مولکول‌های متان که به هنگام سوزاندن ذرات این ماده آزاد می‌شود، انرژی پتانسیل ذرات سازنده متان است.

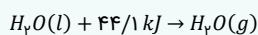
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یخچال صحرایی دستگاهی بسیار ساده و ارزان قیمت است که بدون نیاز به انرژی الکتریکی، مواد غذایی را خنک کرده و برای مدت طولانی‌تری نگه می‌دارد. ساختار این دستگاه به صورت زیر است:



یخچال صحرایی بر اساس نفوذ آب به خارج از بدنه سفالی یخچال و تبخیر آن کار می‌کند. همانطور که می‌دانیم، تبخیر یک فرایند گرماگیر است که در آن سطح انرژی فرآورده (بخار آب)، بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده (آب مایع) است.

در ساختار یخچال صحرایی، دو ظرف سفالی که از جنس خاک رس ساخته شده‌اند درون یکدیگر قرار گرفته و فضای میان آن‌ها با شن خیس پر می‌شود. درپوش این مجموعه نیز پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد. با گذشت زمان، به مرور آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود. معادله فرایند انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، برای تبخیر هر مول آب ۴۴/۱ کیلوژول گرما از محیط جذب می‌شود. فرایند جذب گرما در این دستگاه، فضای داخلی و محتویات درونی آن را خنک کرده و شرایط را برای سالم نگهداشتن غذا به مدت طولانی‌تر مناسب می‌کند.

۲ روغن و چربی هر دو جزء مواد آلی بوده و ساختارهای مولکولی متفاوتی دارند. این ساختارهای متفاوت، منجر به خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت این مواد شده است. روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده؛ اما چربی به حالت جامد است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود دارد و در نتیجه ذرات این ماده نسبت به مولکول‌های چربی، واکنش‌پذیری بیشتری دارند.

۴ با گذاشتن یک لیوان چای بسیار داغ در اتاق، گرما از لیوان چای به سمت بیرون جاری شده و به تدریج، دمای چای کاهش پیدا می‌کند. چون دمای هر ماده، میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن را نشان می‌دهد، می‌توان گفت طی این فرایند، میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده در استکان چای کاهش پیدا کرده است.

گروه آموزشی ماز

۹۸- ۴۰۰ گرم آب با دمای 51°C را با ۳۰۰ گرم اتانول خالص مخلوط می‌کنیم. اگر دمای محلول حاصل از این فرایند در مقیاس کلونین، ۸ برابر دمای آن در مقیاس سلسیوس باشد، دمای اتانول مصرف شده برابر با چند درجه سلسیوس بوده است؟ (گرمای ویژه آب و اتانول به ترتیب برابر با $4/2$ و $2/4$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است.)

۳۲ (۴)

۱۸ (۳)

۱۱ (۲)

۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

یکای رایج دما، درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) است؛ درحالی که یکای دما در SI کلونین (K) است. دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس با نماد θ و در مقیاس کلونین با نماد T نشان داده می‌شود. رابطه بین دمای سلسیوس و کلونین به صورت زیر است:

$$T(K) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273$$

با توجه به رابطه گفته شده، دمای تعادلی مخلوط آب و الکل را محاسبه می‌کنیم.

$$T(K) = 8 \times \theta(^{\circ}\text{C}) \Rightarrow 273 + \theta = 8 \times \theta \Rightarrow \theta = 39^{\circ}\text{C}$$

اگر دو جسم با دمای متفاوت در مجاورت هم قرار بگیرند، گرما از جسمی که دمای بالاتری دارد به سمت جسمی که دمای پایین‌تری دارد جاری می‌شود. فرایند انتقال گرما در این حالت تا جایی ادامه پیدا می‌کند که دمای اجسام مورد نظر با هم برابر شود. این شرایط به تعادل گرمایی معروف بوده و برای برقرار شدن آن، مقدار گرمای خارج شده از جسم گرم‌تر باید با مقدار گرمای جذب شده توسط جسم سردتر برابر باشد. با توجه به تعادل دمایی برقرار شده، دمای اولیه اتانول را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$|Q_{\text{آب}}| = |Q_{\text{اتانول}}| \xrightarrow{Q=m.c.\Delta\theta} |m_{\text{آب}} \cdot c_{\text{آب}} \cdot \Delta\theta_{\text{آب}}| = |m_{\text{اتانول}} \cdot c_{\text{اتانول}} \cdot \Delta\theta_{\text{اتانول}}| \Rightarrow |400 \times 4/2 \times (39 - 51)| = |300 \times 2/4 \times (39 - x)| \Rightarrow 20160 = 720 \times (39 - x) \Rightarrow x = 11^{\circ}\text{C}$$

گرما، معادل با مقداری از انرژی است که بخاطر تفاوت دمای میان دو یا چند جسم، میان آن اجسام مبادله می‌شود. با توجه به روند مبادله گرما تا زمان برقراری تعادل گرمایی، فرایندهای انجام شده را در یکی از دو گروه گرماگیر و گرماده قرار می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۹۹- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- آ: اگر اتم‌های هیدروژن موجود در بنزالدهید را با گروه متیل جایگزین کنیم، نوعی کتون با فرمول $C_{11}H_{16}O$ ایجاد می‌شود.
ب: در واکنش بلور کلسیم کربنات با محلول HCl ، یک ترکیب گازی تولید شده و سرعت واکنش به مرور کاهش می‌یابد.
پ: با تبدیل ورقه آهن به الیاف، با توجه به افزایش سطح تماس، این ماده در مجاورت شعله آتش در هوای اتاق می‌سوزد.
ت: مشابه ترکیب آلی موجود در یک نمونه گشنیز، در ساختار مولکول کلسترول نیز گروه عاملی الکی وجود دارد.
ث: بازدارنده‌هایی مثل لیکوپن، فقط رادیکال‌هایی که از محیط اطراف وارد بدن ما می‌شوند را به دام می‌اندازند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

عبارتهای (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: بنزالدهید (C_7H_6O)، ترکیب آلدیدی موجود در بادام است. اگر اتم‌های هیدروژن موجود در بنزالدهید را با گروه متیل جایگزین کنیم، ترکیبی با ساختار مقابل ایجاد می‌شود:

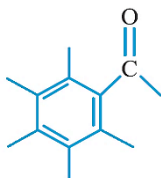
ماده تولید شده در این فرایند، یک ترکیب کتونی با فرمول $C_{11}H_{18}O$ است.

ب: معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



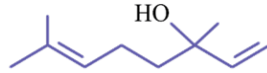
کلسیم کربنات مصرف شده در این واکنش، یک ترکیب نامحلول در آب بوده و در کف ظرف قرار می‌گیرد. این ترکیب به تدریج با محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده و گاز کربن دی‌اکسید را تولید می‌کند. کربن دی‌اکسید تولید شده نیز از ظرف واکنش خارج شده و موجب کاهش جرم محتویات این ظرف می‌شود. طی این فرایند، غلظت محلول هیدروکلریک اسید نیز کاهش یافته و در نتیجه آن، pH محلول موجود در ظرف نیز افزایش پیدا می‌کند. با کاهش غلظت هیدروکلریک اسید، سرعت انجام شدن این واکنش کاهش پیدا می‌کند.

پ: با افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌های شرکت‌کننده در یک واکنش شیمیایی یا افزایش میزان سطح تماس میان آن‌ها، تعداد برخوردهای میان ذرات سازنده این مواد افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش مورد نظر با سرعت بیشتری انجام می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت سرعت انجام شدن واکنش‌های شیمیایی



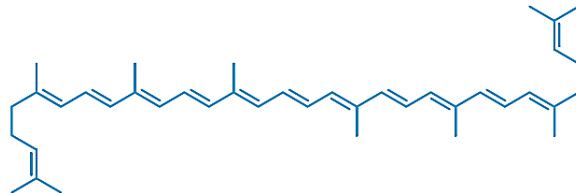
با غلظت مواد شرکت کننده در آن‌ها و یا سطح تماس میان واکنش دهنده‌ها رابطه مستقیم دارد. با تبدیل ورقه آهن به الیاف، سطح تماس این ماده با اکسیژن موجود در هوا زیاده‌تر می‌شود، اما چون غلظت گاز اکسیژن در هوا کم است، الیاف آهن در مجاورت با شعله آتش در هوای اتاق نمی‌سوزند. البته توجه داریم که اگر همین الیاف آهنی را در یک ارلن پر از اکسیژن قرار بدهیم، شروع به سوختن می‌کنند.

ت: در ساختار ترکیب آلی موجود در گشنیز و همچنین در ساختار کلسترول، گروه عاملی الکی (هیدروکسیل) وجود دارد. ساختار ترکیب آلی موجود در گیاه گشنیز به صورت زیر است:



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 سکت قلبی را به دنبال دارد. فرمول شیمیایی کلسترول به صورت $C_{27}H_{46}O$ 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 دسته ترکیب‌های آلی سیر نشده قرار می‌گیرد. با توجه به گروه عاملی هیدروکسیل موجود در کلسترول، این ترکیب یک الکل سیر نشده محسوب می‌شود.

ث: برنامه غذایی محتوی سبزیجات و میوه‌های گوناگون، نقش بازدارندگی موثری در برابر بروز سرطان‌ها و پیری زودرس دارند. این خوراکی‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیر نشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند. هرچند نقش کامل این مواد هنوز به طور دقیق مشخص نشده است، اما برخی از آن‌ها به عنوان بازدارنده از انجام واکنش نامطلوب و ناخواسته در بدن به دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند. با این توصیف، مصرف خوراکی‌های محتوی بازدارنده‌ها سبب به دام افتادن و جذب رادیکال‌های ایجاد شده در بدن شده و با کاهش مقدار آن‌ها، از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته شود. لیکوپن یکی از بازدارنده‌ها است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد. ساختار مولکول‌های این ماده به صورت زیر است:



از آن‌جا که مولکول‌های لیکوپن فقط شامل اتم‌های کربن و هیدروژن می‌شوند، این ماده همانند آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها در دسته هیدروکربن‌ها قرار می‌گیرد. فرمول شیمیایی لیکوپن به صورت $C_{40}H_{56}$ بوده و در ساختار آن مجموعاً ۱۰۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد. توجه داریم که رادیکال‌های آزاد جذب شده توسط لیکوپن، در خود بدن تولید می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

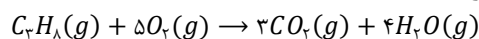
۱۰۰- اگر آنتالپی سوختن پروپان در دما و فشار اتاق برابر ۲۲۱۱- کیلوژول بر مول باشد، با توجه به جدول زیر، برای تبخیر هر مول آب به چند کیلوژول گرما نیاز است؟ ($H = 1$ و $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

پیوند	$C-H$	$C=O$	$O=O$	$O-H$	$C-C$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۵	۷۹۹	۴۹۵	۴۶۳	۳۴۸
	(۲) ۴۴	(۳) ۵۸	(۴) ۶۵		

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله ۱۱۰۲)



واکنش سوختن پروپان در حالت گازی به صورت زیر است:



ساختار مواد شرکت کننده در این واکنش به صورت زیر است:



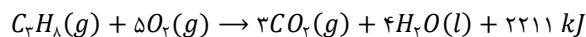
ابتدا آنتالپی این واکنش را به کمک آنتالپی پیوندها حساب می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}]$$

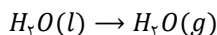
$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [8\Delta H(C-H) + 2\Delta H(C-C) + 5\Delta H(O=O)] - [4\Delta H(C=O) + 8\Delta H(O-H)]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = (8 \times 415 + 2 \times 348 + 5 \times 495) - (6 \times 799 + 8 \times 463) = -2007 \text{ kJ}$$

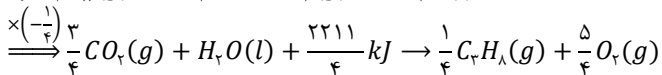
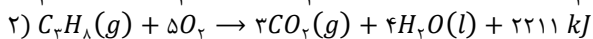
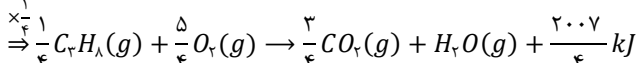
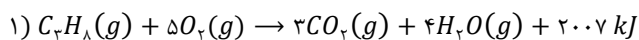
واکنش سوختن پروپان در دمای و فشار اتاق به صورت زیر است:



حال با توجه به این دو واکنش آنتالپی واکنش زیر را به کمک قانون هس محاسبه می‌کنیم:

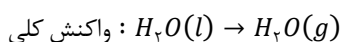


بر این اساس، داریم:



مجموع معادله دو واکنش بالا به صورت زیر خواهد بود:

$$\Delta H = \frac{2211}{4} + \left(-\frac{2007}{4}\right) = 51 \text{ kJ}$$



پس برای تبخیر هر مول آب، به ۵۱ کیلوژول گرما نیاز است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- واکنش $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ ، با سرعت متوسط 0.02 مول بر ثانیه در حال انجام شدن است. پس از گذشتن چند ثانیه از ابتدای واکنش، گاز اکسیژن مورد نیاز جهت سوزاندن 70 گرم 2 -بوتن توسط واکنش مورد نظر تامین شده و طی این فرایند، چند گرم ترکیب یونی تولید می‌شود؟

$$(K = 39 \text{ و } Cl = 35.5 \text{ و } O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$

$$223/5 - 375 \text{ (۴)}$$

$$372/5 - 375 \text{ (۳)}$$

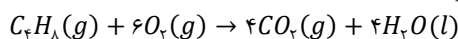
$$223/5 - 125 \text{ (۲)}$$

$$372/5 - 125 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)



گاز ۲-بوتن بر اساس معادله زیر به طور کامل می‌سوزد:



با توجه به معادله این واکنش، مقدار گاز اکسیژن مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } O_2 = 70 \text{ g } C_4H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{58 \text{ g } C_4H_{10}} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} = 7.25 \text{ mol}$$

می‌دانیم که سرعت تولید یا مصرف هر ماده در واکنش‌های شیمیایی، از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\text{سرعت واکنش} \times \text{ضریب ماده} = \text{سرعت تولید یا مصرف یک ماده}$$

واکنش $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ ، با سرعت متوسط 0.02 مول بر ثانیه در حال انجام شدن بوده و ضریب گاز اکسیژن نیز در معادله این واکنش برابر ۳ است، پس می‌توان گفت گاز اکسیژن در این واکنش با سرعت متوسط 0.06 مول بر ثانیه تولید می‌شود. از طرفی، برای انجام شدن واکنش سوختن ۲-بوتن، به 7.25 مول گاز اکسیژن نیاز داریم. بر این اساس، خواهیم داشت:

$$? \text{ زمان } s = 7.25 \text{ mol } O_2 \times \frac{1 \text{ زمان } s}{0.06 \text{ mol } O_2} = 120.8 \text{ s}$$

در قدم آخر، جرم پتاسیم کلرید (ترکیب یونی) تولید شده در واکنش $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } KCl = 7.25 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } KCl}{3 \text{ mol } O_2} \times \frac{74.5 \text{ g } KCl}{1 \text{ mol } KCl} = 372.5 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

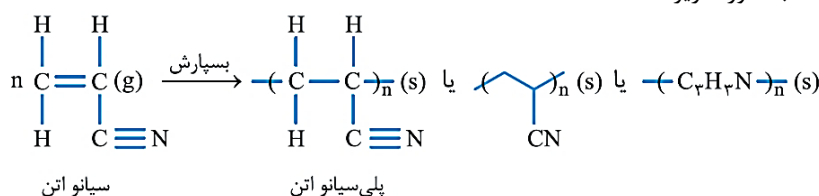
- ۱) یک مولکول از پلیمر سازنده پتو که شامل n واحد تکرارشونده می‌شود، دارای $3n$ اتم کربن است.
- ۲) نوعی از پلی‌اتن که استحکام بیشتری دارد، از مولکول‌های شاخه‌دار تشکیل شده و ظاهر آن کدر خواهد بود.
- ۳) اگر مولکول ویتامین دی را با پروپانویک اسید وارد واکنش کنیم، انحلال‌پذیری این ماده در آب کمتر می‌شود.
- ۴) در واکنش آبکافت استر ایجادکننده بوی آناناس، الکلی تولید می‌شود که به عنوان ماده ضدعفونی‌کننده کاربرد دارد.



پلی اتن یکی از مهم ترین پلیمرهای ساختگی است که سالانه میلیون ها تن از آن در شرکت های پتروشیمی تولید شده و از آن در ساخت وسایل گوناگون استفاده می شود. یافته های تجربی شیمی دان ها نشان می دهند که مولکول های اتن می توانند در شرایط گوناگون در واکنش پلیمری شدن شرکت کرده و پلی اتن هایی با ساختار و ویژگی های متفاوت را پدید بیاورند. در ساختار پلی اتن سنگین، واحدهای تکرارشونده موجود در ساختار پلیمر به صورت خطی در کنار یکدیگر قرار گرفته و زنجیره های هیدروکربنی بدون شاخه را ایجاد می کنند. این پلیمر اصطلاحاً به پلی اتن بدون شاخه نیز معروف است. با توجه به مترکم تر بودن پلی اتن سنگین در مقایسه با پلی اتن سبک، ظاهر پلی اتن سنگین کدر است در حالی که پلی اتن سبک ظاهر شفاف دارد.

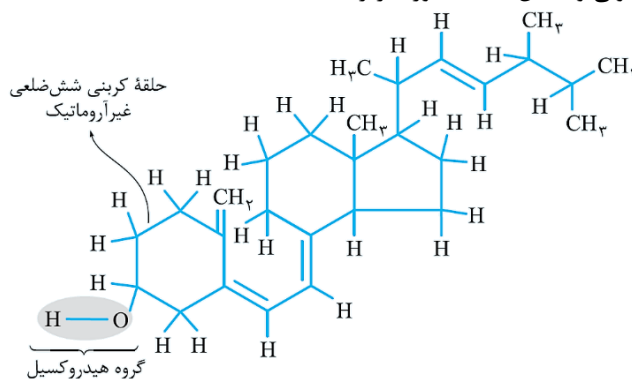
فرمول شیمیایی پلی اتن سنگین، مشابه به فرمول شیمیایی پلی اتن سبک و معادل با $(C_7H_7)_n$ است. با توجه به یکسان بودن فرمول شیمیایی این پلیمرها، درصد جرمی اتم های کربن در آن ها برابر می شود. چون این پلیمرها در دسته ی هیدروکربن ها قرار دارند، مولکول های سازنده آن ها ناقطبی بوده و نیروهای بین مولکولی در آن ها از نوع وان دروالسی است. پلی اتن سنگین، ظاهری کدر و پلی اتن سبک ظاهری شفاف دارد. از طرف دیگر، به علت نیروهای بین مولکولی قوی تر، پلی اتن سنگین (پلی اتن بدون شاخه) دمای ذوب بالاتری نسبت به پلی اتن سبک دارد. توجه داریم که استحکام پلی اتن سنگین نسبت به پلی اتن سبک بیشتر است. با توجه به استحکام بیشتر پلی اتن سنگین، از این ماده برای ساختن لوله های پلاستیکی، دبه های آب و بطری های کدر شیر استفاده می شود.

۱ فرمول شیمیایی پلی سیانواتن به صورت $(C_7H_7N)_n$ بوده و این ماده بر اثر بسپارش ذرات سیانواتن ایجاد می شود. از پلی سیانواتن در تولید پتو استفاده می شود. واکنش تولید این ماده به صورت زیر است:



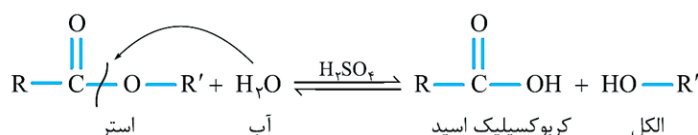
در واحد تکرارشونده این پلیمر، ۳ اتم کربن وجود دارد؛ پس می توان گفت یک مولکول از این پلیمر که شامل n واحد تکرارشونده در ساختار مولکولی خود می شود، دارای $3n$ اتم کربن است.

۳ ویتامین دی در ساختار خود فقط یک گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) دارد. چون قسمت عمده مولکول های این ماده از بخش هیدروکربنی و ناقطبی تشکیل شده است، این بخش ها بر بخش های قطبی غلبه کرده و مولکول های ویتامین دی در مجموع ناقطبی محسوب می شوند و در حلال های ناقطبی مثل چربی محلول هستند. ساختار مولکولی ویتامین دی به صورت زیر است:



اگر ویتامین دی را با پروپانویک اسید وارد واکنش کنیم، گروه هیدروکسیل این ماده در واکنش با عامل کربوکسیل پروپانویک اسید پوشانده شده و به یک عامل استری تبدیل می شود. با پوشانده شدن گروه عاملی هیدروکسیل از ویتامین دی، خاصیت ناقطبی این ماده افزایش پیدا کرده و انحلال پذیری ترکیب مورد نظر در آب کاهش پیدا می کند.

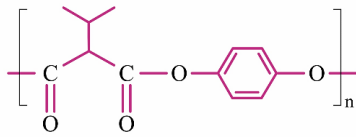
۴ استرها در شرایط مناسب با آب واکنش داده و به اسیدها و الکل ها تبدیل می شوند. این واکنش به واکنش آبکافت مشهور بوده و معادله کلی آن به صورت زیر خواهد بود:



اتیل بوتانات، استر موجود در آناناس است که در واکنش آبکافت شرکت کرده و به اتانول و بوتانوئیک اسید تبدیل می‌شود. اتانول تولید شده در این فرایند، الکلی است که به عنوان ماده ضدعفونی کننده کاربرد دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- شمار اتم‌های H در دی‌اسید سازنده ماده مقابل، چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در فراورده حاصل از واکنش اتانول با استیک اسید بوده و شمار پیوندهای $C-C$ در دی‌الکل سازنده آن، چند برابر شمار این پیوندها در اتیل پنتان است؟



۰/۵ - ۰/۷۵ (۲)

۰/۶ - ۰/۷۵ (۱)

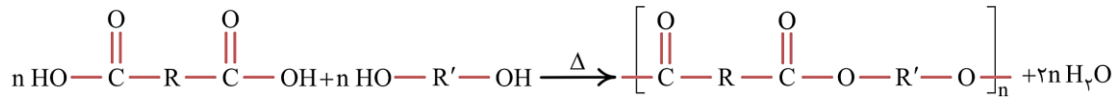
۰/۵ - ۱/۲۵ (۴)

۰/۶ - ۱/۲۵ (۳)

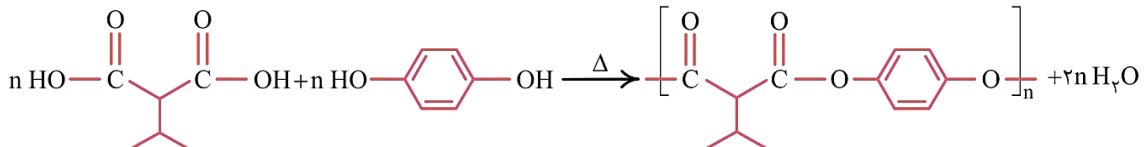
پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

معادله واکنش تولید پلی‌استرها به صورت زیر است:



در رابطه با ماده مورد نظر، داریم:



همانطور که مشخص است، دی‌اسید سازنده این پلیمر یک ماده با فرمول شیمیایی $C_6H_4O_4$ است. شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار این ماده، ۱/۲۵ برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول اتیل استات (فراورده واکنش میان اتانول با استیک اسید که نوعی استر با فرمول شیمیایی $C_4H_8O_2$ است) خواهد بود. توجه داریم که در ساختار دی‌الکل سازنده این پلیمر، ۳ پیوند اشتراکی $C-C$ وجود دارد در حالی که در مولکول اتیل پنتان (نوعی آلکان با فرمول شیمیایی C_7H_{16})، مجموعاً ۶ پیوند کربن-کربن دیده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- یک نمونه ۲۱۰ گرمی از استیک اسید را با ۴۶/۵ گرم متیل آمین وارد واکنش کرده و باقیمانده اسید را در ۴۰ لیتر آب خالص حل می‌کنیم. غلظت اسید در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟

$(O = 16 \text{ و } N = 14 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$

۰/۰۵ (۴)

۰/۱ (۳)

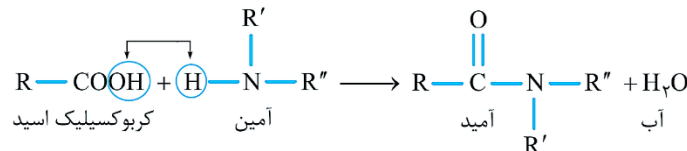
۰/۰۷۵ (۲)

۰/۰۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مساله - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

در قدم اول، مقدار استیک اسیدی که با متیل آمین واکنش می‌دهد را محاسبه می‌کنیم. معادله واکنش کلی کربوکسیلیک اسیدها با آمین‌ها به صورت زیر است:



پس معادله واکنش متیل آمین با استیک اسید به صورت زیر است:



در این واکنش، به ازای مصرف یک مول متیل آمین، یک مول استیک اسید مصرف می‌شود. بر این اساس، مقدار استیک اسید مصرف شده به ازای مصرف ۴۶/۵ گرم متیل آمین را بدست می‌آوریم.

$$? g \text{CH}_3\text{COOH} = 46/5 g \text{CH}_3\text{NH}_2 \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{NH}_2}{31 g \text{CH}_3\text{NH}_2} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{NH}_2} \times \frac{60 g \text{CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}} = 90 g$$

بنابراین ۹۰ گرم از نمونه ۲۱۰ گرمی استیک اسید در واکنش با متیل آمین مصرف شده است. مقدار استیک اسید باقی‌مانده برابر با ۱۲۰ گرم خواهد بود که معادل با دو مول استیک اسید است و در ۴۰ لیتر آب حل می‌شود.

بر این اساس، داریم:

$$[CH_3COOH] = \frac{\text{مول } CH_3COOH}{\text{لیتر محلول}} = \frac{2 \text{ mol } CH_3COOH}{40 \text{ L محلول}} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر، درست هستند؟ ($F = 19$ و $C = 12 : g.mol^{-1}$)

آ: نشاسته و سلولز، برخلاف روغن زیتون، بسیار هستند.

ب: واحدهای تکرارشونده در ساختار الیاف پنبه، توسط گروه اتری به هم متصل شده‌اند.

پ: برخلاف پلی‌استیرن، پلی‌پروپن هیدروکربنی سیر شده است و از آن در تهیه سرنگ استفاده می‌شود.

ت: همه پلیمرهایی که در صنعت تولید می‌شوند، ماندگار بوده و در طبیعت به مواد ساده‌تر تجزیه نخواهند شد.

ث: برای تولید ۱۵۰ گرم از پلیمری که در تهیه نخ دندان کاربرد دارد، به ۴۵ لیتر مونومر گازی با حجم مولی ۳۰ L نیاز است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و مساله - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

به جز عبارت (ت)، سایر عبارتهای داده شده درست هستند.

بررسی موارد:

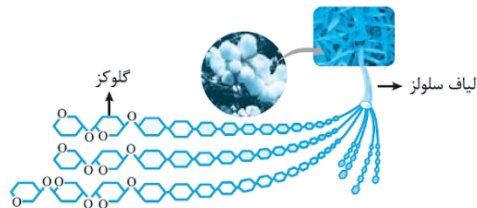
آ: مولکول‌هایی بسیار یا پلیمر به شمار می‌روند که از تعداد زیادی واحدهای تکرارشونده تشکیل شده باشند. بر این اساس، نشاسته و سلولز پلیمر هستند ولی روغن زیتون یک پلیمر نیست. توجه داریم که هر سه این مواد، درشت مولکول هستند.

درشت مولکول‌ها با توجه به ساختار و نوع واحدهای سازنده‌ی آنها، به دو گروه زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

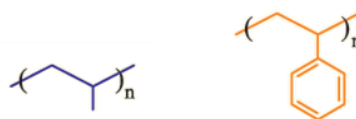
✓ **درشت مولکول‌های غیرپلیمر:** در این گروه از درشت مولکول‌ها، تعداد بسیار زیادی از اتم‌ها بدون هیچ نظم و آرایش خاصی در کنار یکدیگر قرار گرفته و مولکول‌هایی با جرم مولی بسیار زیاد را پدید آورده‌اند. به عنوان مثال، روغن زیتون در این گروه از مواد قرار می‌گیرد.

✓ **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.

ب: مونومر سازنده‌ی الیاف پنبه یا همان سلولز، گلوکز با فرمول شیمیایی $C_6H_{12}O_6$ است و واحدهای تکرارشونده حاصل از گلوکز در ساختار سلولز، به صورت شش‌ضلعی‌هایی هستند که با گروه عاملی اتری به یکدیگر متصل شده‌اند. تصویر زیر، نمایی از الیاف سلولزی موجود در پنبه را نشان می‌دهد:



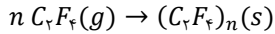
پ: ساختارهای پلی‌پروپن و پلی‌استیرن به صورت زیر است:



در واحد تکرارشونده پلی‌پروپن برخلاف پلی‌استیرن، هیچ پیوند چندگانه‌ای وجود ندارد؛ بنابراین پلی‌پروپن برخلاف پلی‌استیرن یک هیدروکربن سیر شده به شمار می‌رود. توجه داریم که از پلی‌پروپن در تهیه سرنگ استفاده می‌شود.

ت: شیمی‌دان‌ها برای کمک به محیط زیست، موفق به ساخت دسته‌ای از پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر شدند که توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند. هرگاه این پلیمرها و کالاهای ساخته شده از آنها در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند. به همین دلیل، این مواد به پلیمرهای دوستدار محیط زیست یا پلیمرهای سبز معروف هستند. توجه داریم که این پلیمرها مصنوعی بوده و آنها را به صورت صنعتی و با استفاده از فراورده‌های کشاورزی تهیه می‌کنند. برای تولید پلیمرهای سبز، نخست نشاسته موجود در فراورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و پس از آن، با انجام واکنش پلیمری شدن بر روی لاکتیک‌اسید، در شرایط مناسب پلی‌لاکتیک‌اسید را تولید می‌کنند. با استفاده از پلی‌لاکتیک‌اسید، انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سط زباله و کیسه پلاستیکی تولید می‌شود.

ث: تفلون با فرمول شیمیایی $(C_7F_9)_n$ ، در تهیه نخ دندان کاربرد دارد و واکنش تهیه آن به صورت زیر است:



بر این اساس، حجم مونومر مورد نیاز یعنی C_7F_9 مصرف شده برای تولید ۱۵۰ گرم از این پلیمر برابر است با:

$$? L C_7F_9 = 150 \text{ g } (C_7F_9)_n \times \frac{1 \text{ mol } (C_7F_9)_n}{100 \text{ g } (C_7F_9)_n} \times \frac{n \text{ mol } C_7F_9}{1 \text{ mol } (C_7F_9)_n} \times \frac{30 \text{ L } C_7F_9}{1 \text{ mol } C_7F_9} = 45 \text{ L}$$

گروه آموزشی ماز

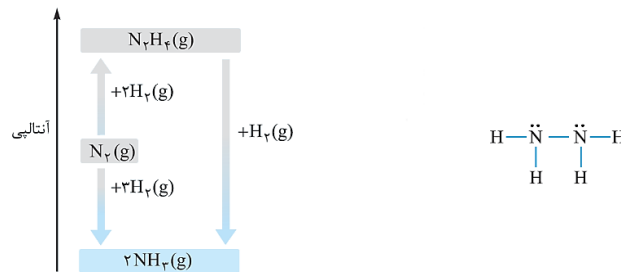
۱۰۶- کدام یک از عبارات‌های زیر در رابطه با آمونیاک درست است؟

- (۱) هیدرازین، دارای ۵ پیوند اشتراکی در مولکول خود بوده و نسبت به یک نمونه از این ماده، سطح انرژی بالاتری دارد.
- (۲) گاز PH_3 از مولکول‌های غیرمسطح ساخته شده و گشتاور دوقطبی آن در مقایسه با یک نمونه از آمونیاک بیشتر است.
- (۳) افزودن مقداری برم به یک نمونه از هگزان، برخلاف افزودن مقداری آمونیاک به آب، یک محلول همگن را ایجاد می‌کند.
- (۴) چون ذرات سازنده این ماده در ساختار خود یون هیدروکسید ندارند، بنابراین ترکیب مورد نظر باز آرنیوس به شمار نمی‌رود.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

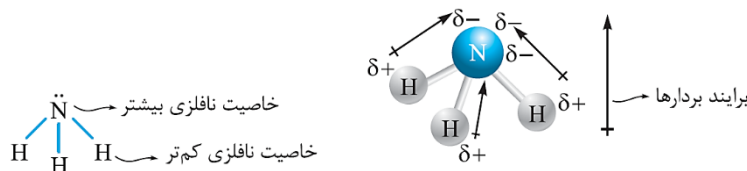
تصویر زیر، ساختار مولکول‌های هیدرازین و سطح انرژی این ماده در مقایسه با عناصر سازنده آن را نشان می‌دهد:



با توجه به تصویر بالا، هر مولکول از این ماده دارای ۵ پیوند اشتراکی در هر مولکول خود بوده و نسبت به آمونیاک سطح انرژی بالاتری دارد.

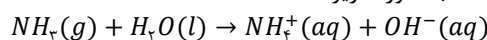
بررسی سایر گزینه‌ها:

گشتاور دوقطبی کمیتی است که با افزایش میزان قطبیت مولکول‌ها افزایش می‌یابد. ساختار هر دو مولکول مشابه هم است اما به علت اینکه نیتروژن خصلت نافلزی بیشتری نسبت به فسفر دارد، گشتاور دوقطبی آمونیاک بیشتر از PH_3 است. تصویر زیر، ساختار مولکولی گاز آمونیاک و نحوه توزیع بار الکتریکی در آن را نشان می‌دهد:



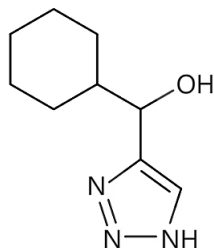
اگر نوع نیروهای بین مولکولی در دو ماده‌ای که با هم مخلوط می‌شوند، یکسان باشد، آن دو ماده می‌توانند به صورت یکنواخت در یکدیگر حل شده و یک مخلوط همگن را ایجاد کنند در حالی که اگر نیروهای بین مولکولی در دو ماده‌ای که با هم مخلوط می‌شوند، متفاوت باشد، آن دو ماده در یکدیگر حل نشده و مخلوط حاصل از آن‌ها ناهمگن می‌شود. در واقع طی فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود؛ در غیر این صورت، ذره‌های حل‌شونده کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند. نوع نیروهای بین مولکولی در برم و هگزان از نوع وان‌دروالسی است، پس این دو ماده در یکدیگر حل می‌شوند. نوع نیروهای بین مولکولی در آمونیاک و آب از نوع هیدروژنی است، پس این دو ماده نیز در یکدیگر حل می‌شوند.

با وجود اینکه مولکول‌های آمونیاک در ساختار خود یون هیدروکسید ندارند، اما بر اثر حل شدن در آب یون هیدروکسید تولید می‌کنند و در نتیجه باز آرنیوس به شمار می‌روند. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



همه اسیدهای آرنیوس، الزاماً در ساختار خود اتم هیدروژن ندارند و همه بازهای آرنیوس نیز الزاماً در ساختار خود یون هیدروکسید ندارند. به عنوان مثال، آمونیاک یک باز آرنیوس محسوب می‌شود که براساس واکنش $NH_3(g) + H_2O(l) \rightarrow NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ ، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید در آب می‌شود، اما در ساختار مولکولی آن، یون هیدروکسید وجود ندارد. دی‌نیتروژن پنتاکسید نیز یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود اما در ساختار خود اتم هیدروژن ندارد.

گروه آموزشی ماز



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

فرمول شیمیایی ترکیب آلی مورد نظر به صورت $C_9H_{15}N_3O$ بوده و در رابطه با این ماده، عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: متیل پروپان، نوعی آلکان ۴ کربنه است که در ساختار آن در ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد. در ساختار ترکیب آلی داده شده، ۱۵ اتم هیدروژن وجود دارد.
ب: در ساختار ترکیب داده شده، دو پیوند یگانه کربن-نیتروژن در ساختار حلقه پنج‌ضلعی قرار گرفته است. در ساختار اوره نیز دو اتم نیتروژن توسط پیوندهای یگانه به اتم کربن متصل شده‌اند.

پ: نفتالن در ساختار مولکولی خود دارای دو حلقه شش‌ضلعی بنزنی است در حالی که در ساختار ترکیب داده شده، یک حلقه شش‌ضلعی وجود دارد که چون فاقد پیوندهای $C = C$ است، یک حلقه بنزنی به شمار نمی‌رود.

ت: ماده داده شده در ساختار خود دارای اتم‌های هیدروژن متصل به اتم‌های نیتروژن و اکسیژن بوده و به همین خاطر، با ذرات آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند و به مقدار خوبی در آب حل می‌شود. این در حالی است که بنزن یک ماده ناقطبی بوده و انحلال‌پذیری بسیار کمی در آب دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- یک نمونه از NaN_3 را بر اساس معادله $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$ با بازده ۴۰٪ تجزیه می‌کنیم. اگر طی این فرایند، ۱۳۴/۴ لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد تولید شده باشد، جرم NaN_3 مصرف شده چقدر بوده و فلز سدیم تولید شده با چند مول Cu_2S به طور کامل واکنش

می‌دهد؟ ($Na = 23$ و $N = 14$: $g \cdot mol^{-1}$)

۲ - ۶۵۰ (۴)

۲ - ۳۲۵ (۳)

۴ - ۶۵۰ (۲)

۴ - ۳۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

معادله واکنش انجام شده به صورت $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$ است. با توجه به معادله این واکنش، جرم NaN_3 موجود در نمونه اولیه از این ماده را محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که بازده واکنش کوچک‌تر از ۱۰۰٪ است، پس باید مقدار نظری N_2 مصرف شده را محاسبه کنیم.

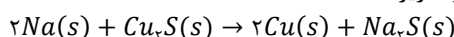
$$\text{مقدار نظری } N_2 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{134.4}{N_2} \times 100 \Rightarrow N_2 = 336 \text{ L}$$

$$? g NaN_3 = 336 \text{ L } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{22.4 \text{ L } N_2} \times \frac{2 \text{ mol } NaN_3}{3 \text{ mol } N_2} \times \frac{65 \text{ g } NaN_3}{1 \text{ mol } NaN_3} = 650 \text{ g}$$

در قدم بعد، مقدار سدیم تولید شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } Na = 134.4 \text{ L } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{22.4 \text{ L } N_2} \times \frac{2 \text{ mol } Na}{3 \text{ mol } N_2} = 4 \text{ mol}$$

معادله واکنش فلز سدیم تولید شده با Cu_2S ، به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، مقدار مول Cu_2S مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } Cu_2S = 4 \text{ mol } Na \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{2 \text{ mol } Na} = 2 \text{ mol}$$

در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی، به دلیل انجام شدن برخی از واکنش‌های ناخواسته در کنار واکنش اصلی و یا ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌های مصرف شده، مقدار فراورده‌های تولید شده کمتر از مقدار مورد انتظار می‌شود. به مقداری از فراورده‌ها که به صورت عملی در طول واکنش‌های شیمیایی بدست می‌آیند، مقدار عملی می‌گویند. در نقطه‌ی مقابل، به حداکثر مقدار فراورده‌ای که به شرط مصرف شدن کامل یک یا چند مورد از واکنش‌دهنده‌ها قابل تولید است، مقدار نظری می‌گویند. مقدار نظری فراورده‌های تولید شده در یک واکنش، از محاسبه‌های استوکیومتری به دست می‌آید. بدیهتاً مقدار عملی فراورده‌های تولید شده در واکنش‌های شیمیایی کمتر از مقدار نظری آن‌ها است. شیمی‌دان‌ها برای محاسبه مقدار واقعی فراورده‌های تولید شده در واکنش‌ها، از مفهوم بازده درصدی استفاده می‌کنند.

در واقع، بازده درصدی کارایی یک واکنش شیمیایی را نشان داده و مقدار آن برابر با نسبت میان مقدار عملی فراورده‌های تولید شده به مقدار نظری این فراورده‌ها است.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

گروه آموزشی ماز

- ۱۰۹- کدام موارد از عبارتهای داده شده، از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر هستند؟
 ((عنصری از جدول دوره‌ای با عدد اتمی ۱۶ و ۳۴، خواص شیمیایی مشابهی نسبت به یکدیگر دارند)).
 آ: از رابطه $a = 4l + 2$ گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها (a) را می‌توان معین کرد.
 ب: تفاوت شمار اتم‌های سازنده آلومینیم سولفات و آمونیوم فسفات برابر با ۳ عدد است.
 پ: ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها در اتم یک عنصر، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.
 ت: حالت فیزیکی کریپتون، با حالت فیزیکی یکی از عنصرهای هم‌دوره با این عنصر مشابه است.

(۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

عنصری از جدول دوره‌ای با عدد اتمی ۱۶ و ۳۴، متعلق به گروه شماره ۱۶ جدول دوره‌ای بوده و چون این دو عنصر هم‌گروه هستند، پس می‌توان گفت خواص شیمیایی مشابهی نسبت به یکدیگر دارند. عبارتهای (آ) و (ب)، همانند عبارت داده شده در این سوال، درست هستند.

بررسی موارد:

آ: به کمک عدد کوانتومی فرعی (l) هر زیرلایه، حداکثر گنجایش الکترونی آن زیرلایه را می‌توان به دست آورد. برای محاسبه گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطه $a = 4l + 2$ استفاده می‌شود. توجه داریم که به کمک مقدار n نیز حداکثر گنجایش الکترونی یک لایه را می‌توان محاسبه کرد. برای محاسبه گنجایش الکترونی لایه‌ها از رابطه $x = 2n^2$ استفاده می‌شود.

ب: فرمول شیمیایی آلومینیم سولفات و آمونیوم فسفات، به ترتیب به صورت $Al_2(SO_4)_3$ و $(NH_4)_3PO_4$ است. در واحد فرمولی ترکیب اول، مجموعاً ۱۷ اتم و در واحد فرمولی ترکیب دوم نیز ۲۰ اتم وجود دارد.

پ: قاعده آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد. مطابق این قاعده، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی کمتری هستند. به بیان کوانتومی، نخست زیرلایه‌هایی پر می‌شوند که مجموع $n + l$ کوچک‌تری داشته باشند. در چنین شرایطی، اگر مقدار مجموع $n + l$ برای چند زیرلایه یکسان باشد، لایه‌ای زودتر از الکترون پر می‌شود که عدد کوانتومی اصلی کوچک‌تری داشته باشد. به عنوان مثال، از میان زیرلایه‌هایی که $n + l$ برای آن‌ها برابر ۶ است، زیرلایه‌ی ۴d زودتر از سایر زیرلایه‌ها از الکترون پر می‌شود؛ چراکه مقدار n برای این زیرلایه، کمتر از سایر زیرلایه‌هایی با $n + l = 6$ است.

ت: کریپتون، عنصری از تناوب چهارم است که در آخرین خانه این تناوب قرار داشته و در شرایط اتاق به حالت گاز دیده می‌شود. برم، عنصری از تناوب چهارم است که در دمای اتاق حالت مایع دارد. سایر عناصر موجود در تناوب چهارم، همگی در شرایط اتاق به حالت جامد هستند.

گروه آموزشی ماز

- ۱۱۰- برای تهیه محلولی به حجم ۲۵ لیتر و چگالی $1/12 \text{ g mL}^{-1}$ که غلظت یون کلسیم در آن برابر با 600 ppm باشد، چند میلی‌لیتر محلول کلسیم کلرید که تفاوت غلظت مولی آنیون و کاتیون در آن برابر با $1/5$ مول بر لیتر است را باید با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟ ($Ca = 40 \text{ g mol}^{-1}$)

(۱) ۱۴۰ (۲) ۴۲۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۵۶۰

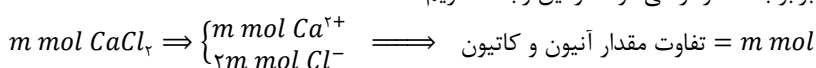
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

با توجه به اطلاعات داده شده، در هر 10^6 گرم از محلول نهایی، 600 گرم یون کلسیم وجود دارد. در قدم اول، شمار مول‌های یون کلسیم موجود در محلول 25 لیتری را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } Ca^{2+} = 25 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1/12 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{600 \text{ g } Ca^{2+}}{10^6 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{40 \text{ g } Ca^{2+}} = 0.42 \text{ mol}$$

واحد فرمول کلسیم کلرید به صورت $CaCl_2$ است. در واحد فرمولی این ماده، تفاوت شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها برابر با یک عدد است، پس می‌توان گفت در محلول m مولار از این ماده، تفاوت غلظت مولی آنیون و کاتیون برابر با m مولار می‌شود. در این رابطه، داریم:





طبق فرض سوال، می‌خواهیم محلول نهایی را به کمک محلولی از کلسیم کلرید ایجاد کنیم که تفاوت غلظت مولی آنیون و کاتیون در آن برابر با ۱/۵ مول بر لیتر است. در واقع، طی این فرایند از محلولی استفاده می‌کنیم که غلظت مولی کلسیم کلرید در آن برابر با ۱/۵ مول بر لیتر است. بر این اساس، حجم محلول ۱/۵ مولار کلسیم کلرید مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mL محلول} = 0.42 \text{ mol Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1.5 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} = 280 \text{ mL}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، می‌توان گفت برای انجام شدن این فرایند به ۲۸۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم کلرید نیاز است.

گروه آموزشی ماز

سلام! امیدوارم که حالت خیلی خیلی خوب باشه و چند روز ابتدای فروردین‌ماه رو به خوبی پشت سر گذاشته باشی! مطمئنم که اگر خوب تلاش کنی، امسال همون سالی میشه برات که همیشه آرزوش رو داشتی. از ته قلبم برات آرزو می‌کنم که نتیجه این آزمونت، مطابق با تلاشی باشه که برات کردی! این بهترین آرزویی هست که میتونم در هفته ابتدایی سال جدید برات داشته باشم ...

بچه‌ها دقت کنید که ایام باقیمانده تا کنکور، شامل روزها و ساعت‌های بسیاری مهمی میشن و شما نتیجه تلاش درست و اصولی در این دوران رو به وضوح در کنکور خودتون خواهید دید! هرچی به کنکور نزدیک‌تر میشیم، اهمیت روزها برامون بیشتر میشن و برای سپری کردن اون‌ها باید برنامه‌ریزی دقیق‌تری داشته باشیم. سعی کن برای یک ماه باقیمانده، یک استراتژی خیلی دقیق و مرتب بچینی و برای هرکدوم از درس‌ها، طبق یک برنامه‌ریزی خیلی منسجم پیش بری! در طول این یک ماه، از مطالعه دقیق متن کتاب درسی غافل نشو و سعی کن بجای استفاده از هر جزوه و یا درسنامه‌ای، بیشتر وقت خودت رو به حل آزمون و مطالعه دقیق متن کتاب درسی شیمی اختصاص بدی! شک نکن که اگر از فرصت پیش رو به خوبی استفاده کنی، توی همین ایام باقیمانده میتونی از کلی از رقبای خودت جلو بیفتی و موقعیت خیلی بهتری رو برای خودت ایجاد کنی!

موفق باشید!

دکتر فرشاد هادیان‌فرد

۱۱۱- در مجموعه‌های A و B ، اگر $\frac{1}{3}n(A \cup B) = \frac{1}{3}n(B) = \frac{1}{3}n(B - A)$ و $n(A - B) = 8$ و $n(A' \cap B') = 3$ ، آن‌گاه $n(A')$ برابر است با:

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

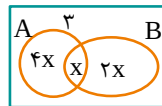
$$\frac{n(A \cup B)}{3} = \frac{n(B)}{3} = \frac{n(B - A)}{2} = x$$

$$n(A \cup B) = 3x, n(B) = 3x, n(B - A) = 2x$$

$$n(A - B) = 8 \Rightarrow 4x = 8 \Rightarrow x = 2$$

$$n(A' \cap B') = 3 \Rightarrow n(A \cup B)' = 3$$

$$n(A') = 2x + 3 = 7$$



گروه آموزشی ماز

۱۱۲- در یک دنباله هندسی غیرثابت، اولین، سومین و پنجمین جمله را جملات اول، چهارم و ششم یک دنباله حسابی در نظر می‌گیریم. اگر جمله اول دنباله حسابی ۵ باشد، قدرنسبت آن کدام است؟

$-\frac{9}{5}$ (۴)

$\frac{9}{5}$ (۳)

$-\frac{5}{9}$ (۲)

$\frac{5}{9}$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

جملات عمومی دنباله حسابی و هندسی چیست؟

دنباله هندسی: $a_n = a_1 q^{n-1}$

دنباله حسابی: $a_n = a_1 + (n-1)d$

پاسخ تشریحی:

$$\begin{cases} a_1 = b_1 = 5 \\ \Rightarrow \begin{cases} 5 + 3d = 5q^2 \\ 5 + 5d = 5q^4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3d = 5q^2 - 5 \\ 5d = 5q^4 - 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d = \frac{5q^2 - 5}{3} \\ d = \frac{5q^4 - 5}{5} \end{cases} \Rightarrow \frac{5q^2 - 5}{3} = \frac{5q^4 - 5}{5} \Rightarrow 5q^2 - 5 = 3q^4 - 3 \Rightarrow 3q^4 - 5q^2 + 2 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{2}{3} \Rightarrow d = -\frac{5}{9}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- اگر $11x = \frac{\pi}{2}$ ، آن‌گاه حاصل $\left(\frac{\sin^2 5x + \sin^2 6x}{1 + \tan^2 4x} \right) \times \frac{2 \sin 4x}{\sin 7x}$ برابر است با:

$\cos 8x$ (۴)

$\cos 4x$ (۳)

$\sin 8x$ (۲)

$\cot 4x$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

اگر جمعشون $\frac{\pi}{2}$ بشه!

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \cos \beta \\ \cos \alpha = \sin \beta \\ \tan \alpha = \cot \beta \\ \cot \alpha = \tan \beta \end{cases}$$

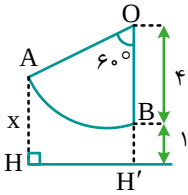
پاسخ تشریحی:

$$5x + 6x = \frac{\pi}{2}, 4x + 7x = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{عبارت} = \frac{\cos^2 6x + \sin^2 6x}{1 + \tan^2 4x} \times \frac{2 \sin 4x}{\cos 4x} = \cos^2 4x \times \frac{2 \sin 4x}{\cos 4x} = 2 \sin 4x \cos 4x = \sin 8x$$

۱۱۴- در شکل مقابل، مقدار x کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) ۲/۵
(۳) ۳
(۴) ۳/۵



(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۲)

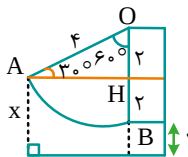
پاسخ: گزینه ۳

همیشه یادت باشه!

ضلع روبه رو به زاویه 30° ، نصف وتر است.

پاسخ تشریحی:

در مثلث OAH مقدار OH برابر ۲ می شود، پس:



$$\Rightarrow x = 2 + 1 = 3$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- اگر برد تابع $f(x) = \sin^2 x + \cos^4 x$ بازه $[a, b]$ باشد، بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۱) ۱

(متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

$$f(x) = \sin^2 x + (1 - \sin^2 x)^2 = \sin^4 x - \sin^2 x + 1 = \left(\sin^2 x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}$$

$$0 \leq \sin^2 x \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq \sin^2 x - \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow 0 \leq \left(\sin^2 x - \frac{1}{2}\right)^2 \leq \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{3}{4} \leq f(x) \leq 1 \Rightarrow b - a = \frac{1}{4}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- اگر $f(x) = x^2 - x - 3$ و $f(x_1) = f(x_2) = 0$ ، آن گاه حاصل $f(x_1 + x_2)f(x_1 x_2)$ برابر است با: $(x_1 \neq x_2)$

(۴) ۲۷

(۳) ۳۰

(۲) -۲۷

(۱) -۳۱

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

مجموع و حاصل ضرب ریشه ها خیلی مهم اند!

اگر α و β ریشه های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آن گاه داریم:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \quad P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

پاسخ تشریحی:

$$x_1 + x_2 = S = -\frac{b}{a} = 1 \quad x_1 x_2 = P = \frac{c}{a} = -3$$

$$f(x_1 + x_2)f(x_1 x_2) = f(1)f(-3) = -27$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- اگر یکی از ریشه‌های معادله $\frac{1}{4}(\cos^2 a) - (\sin a)x - \frac{2}{3} = 0$ برابر $\frac{2}{3}$ باشد، آن‌گاه مقدار $\cos^2 a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{7}{9}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{3}{27}$

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$\frac{1}{4} - \frac{2}{3} \sin a - \frac{1}{4} \cos^2 a = 0 \Rightarrow 9 \sin^2 a - 24 \sin a + 7 = 0 \Rightarrow \sin a = \frac{1}{3}$$

$$\cos^2 a = 1 - \sin^2 a = \frac{8}{9}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- در دنباله درجه دوم $\{a_n\}$ ، اگر $a_1 = 0$ و $a_{n+1} = 2n + a_n$ ؛ $n \geq 1$ ، آن‌گاه جمله صدم کدام است؟

- (۱) ۱۰۰۰۰ (۲) ۹۹۵۰ (۳) ۹۹۰۰ (۴) ۹۸۵۰

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$\begin{cases} a_1 = 0 \\ a_{n+1} - a_n = 2n \end{cases} \xrightarrow{a_n = An^2 + Bn + C} \begin{cases} 2An + (A+B) = 2n \Rightarrow A=1, B=-1 \\ A+B+C=0 \\ 4A+2B+C=2 \end{cases} \Rightarrow a_n = n^2 - n \Rightarrow a_{100} = 9900$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- اگر $f(x) = \begin{cases} x+2 & ; x \geq 2 \\ 2x-3 & ; x < 2 \end{cases}$ ، آن‌گاه جواب معادله $(f(x))^2 = 4x+1$ کدام است؟

- (۱) $2 + \sqrt{2}$ (۲) $2 - \sqrt{2}$ (۳) $3 + \sqrt{3}$ (۴) $3 - \sqrt{3}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

جواب ندارد $\Rightarrow (x+2)^2 = 4x+1 \Rightarrow x \geq 2$ اگر

$\Rightarrow x = 2 - \sqrt{2}$ اگر $(2x-3)^2 = 4x+1 \Rightarrow x < 2$

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- اگر $f(x) = \frac{1}{1+x} + \frac{3}{1+x^3} + \frac{5}{1+x^5} + \frac{7}{1+x^7} + \frac{9}{1+x^9}$ ، آن‌گاه حاصل $f(\sqrt{2}+1) + f(\sqrt{2}-1)$ کدام است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= \frac{1}{1+x} + \frac{3}{1+x^3} + \frac{5}{1+x^5} + \frac{7}{1+x^7} + \frac{9}{1+x^9} \\ f\left(\frac{1}{x}\right) &= \frac{x}{x+1} + \frac{3x^3}{x^3+1} + \frac{5x^5}{x^5+1} + \frac{7x^7}{x^7+1} + \frac{9x^9}{x^9+1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = 25$$

$$f(\sqrt{2}+1) + f(\sqrt{2}-1) = 25$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- اگر $f(x) = \sin^6 x + \cos^6 x + m(\sin^4 x + \cos^4 x)$ تابعی ثابت باشد، آن گاه $f(1403)$ کدام است؟

$-\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

-1403 (۲)

1403 (۱)

(متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

اگر گفتید تابع ثابت به چی میگن؟

به تابع $f(x) = C$ که $C \in \mathbb{R}$ تابع ثابت می گویند.

پاسخ شریعی:

$$f(x) = 1 - 3 \sin^2 x \cos^2 x + m(1 - 2 \sin^2 x \cos^2 x) = 1 + m - (3 + 2m) \sin^2 x \cos^2 x$$

$$\Rightarrow 3 + 2m = 0 \Rightarrow m = -\frac{3}{2} \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{2} \Rightarrow f(1403) = -\frac{1}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- اگر $f(x) = 4^x$ و $g(x) = 4x^2$ و $\frac{f(n)-g(n)}{f(\frac{n}{4})+2n} = 16-2n$ ، آن گاه مقدار n کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ / ۵ (۲)

۲ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شریعی:

$$\frac{4^n - 4n^2}{4^n + 2n} = 16 - 2n \Rightarrow 4^n - 2n = 16 - 2n \Rightarrow n = 4$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- به ازای کدام مقدار x ، اعداد 1 ، $\log_4(2^{3-x} + 4)$ ، $\log_2^{2((2^{x+1})-1)}$ ، سه جمله متوالی یک دنباله حسابی اند؟

$2 - \log_4^2$ (۴)

$\log_4^2$ (۳)

$\log_4^2$ (۲)

$2 - \log_4^2$ (۱)

(متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ شریعی:

می دانیم که اگر a, b, c جملات متوالی یک دنباله حسابی باشند، آن گاه $a + c = 2b$ ، پس:

$$1 + \log_4^{2((2^{x+1})-1)} = 2 \log_4^{2^{3-x} + 4} \Rightarrow \log_4^2 + \log_4^{2((2^{x+1})-1)} = \log_4^{2^{3-x} + 4}$$

$$\Rightarrow \log_4^{6((2^x \times 2)-1)} = \log_4^{(2^3 \times 2^{-x}) + 4} \Rightarrow 6((2^x \times 2)-1) = ((8 \times 2^{-x}) + 4)$$

$$\Rightarrow (12 \times 2^x) - 6 = \frac{8}{2^x} + 4 \Rightarrow (12 \times 2^x) - \frac{8}{2^x} = 10 \xrightarrow{+2} (6 \times 2^x) - \frac{4}{2^x} = 5$$

حال، اگر 2^x را برابر t فرض کنیم، داریم:

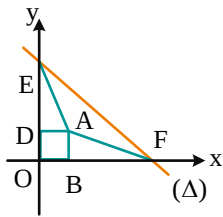
$$6t - \frac{4}{t} = 5 \Rightarrow 6t^2 - 5t - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2^x = -\frac{1}{6} \text{ غ ق } (2^x > 0) \\ t = 2^x = \frac{4}{3} \end{cases}$$

$$2^x = \frac{4}{3} \Rightarrow \log_4^{\frac{4}{3}} = x \Rightarrow x = \log_4^4 - \log_4^3 \Rightarrow x = 2 - \log_4^3$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- در شکل مقابل، اگر معادله خط Δ به صورت $4x + 3y - 24 = 0$ و مساحت مربع OBAD برابر یک واحد مربع باشد، مساحت مثلث AEF کدام است؟



- (۱) ۱۸
(۲) ۱۷
(۳) ۱۶
(۴) ۱۵

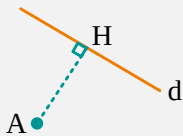
(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

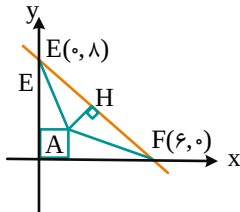
فرمول فاصله نقطه از خط رو که دیگه همه بلدن!

فاصله نقطه A از خط $d: ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$AH = \frac{|a\alpha + b\beta + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$



پاسخ تشریحی:



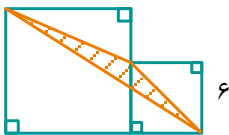
$$AH = \frac{|4 + 3 - 24|}{5} = \frac{17}{5}$$

$$EF = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$$

$$S = \frac{1}{2} AH \times EF = \frac{1}{2} \times \frac{17}{5} \times 10 = 17$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- در شکل مقابل، مساحت مثلث هاشور خورده کدام است؟ (چهارضلعی‌ها مربع می‌باشند).



- (۱) ۲۰
(۲) ۱۸
(۳) ۱۷
(۴) ۱۶

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

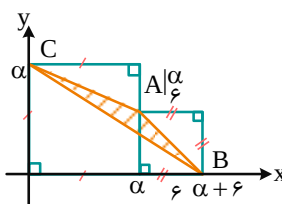
پاسخ: گزینه ۲

نکته‌ای جذاب در مورد مساحت مثلث!

مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \left| \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \end{vmatrix} \right|$$

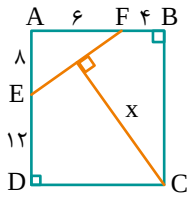
پاسخ تشریحی:



در مثلث ABC داریم: $A \begin{vmatrix} \alpha \\ \alpha \end{vmatrix}$ و $B \begin{vmatrix} \alpha + 6 \\ \alpha \end{vmatrix}$ و $C \begin{vmatrix} 0 \\ \alpha \end{vmatrix}$ ، بنابراین:

$$S = \frac{1}{2} \left| \begin{vmatrix} \alpha & \alpha + 6 & 0 \\ \alpha & \alpha & \alpha \end{vmatrix} \right| = \frac{1}{2} |0 + \alpha^2 + 6\alpha - \alpha^2 - 6\alpha - 36| \Rightarrow S = 18$$

گروه آموزشی ماز



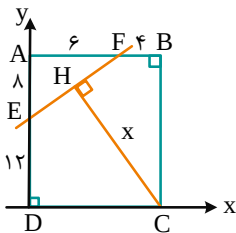
۱۲۶- در شکل مقابل، مقدار x کدام است؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۱۵/۱
(۳) ۱۵/۲
(۴) ۱۵/۳

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:



$$E \begin{vmatrix} 0 \\ 8 \end{vmatrix} F \begin{vmatrix} 6 \\ 12 \end{vmatrix} \Rightarrow m_{EF} = \frac{12-8}{6-0} = \frac{4}{3}$$

$$EF \text{ معادله: } y = \frac{4}{3}x + 12$$

$$C \begin{vmatrix} 12 \\ 0 \end{vmatrix}, 4x - 3y + 36 = 0 \Rightarrow CH = \frac{|4 \cdot 12 - 3 \cdot 0 + 36|}{5} \Rightarrow CH = 15/2$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- اگر طول اضلاع یک مثلث قائم الزاویه تشکیل دنباله حسابی دهند و α کوچک‌ترین زاویه این مثلث باشد، معادله درجه دومی که ریشه‌های آن $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ باشند، کدام است؟

$$12x^2 + 35x + 25 = 0 \quad (4)$$

$$12x^2 - 35x + 25 = 0 \quad (3)$$

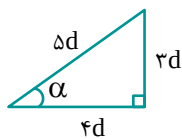
$$25x^2 - 35x + 12 = 0 \quad (2)$$

$$25x^2 + 35x + 12 = 0 \quad (1)$$

(متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



$$\sin \alpha = \frac{5}{5}, \cos \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \begin{cases} S = \frac{5}{5} \\ P = \frac{4}{5} \end{cases}$$

$$2 \text{ معادله درجه } 2: x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{5}{5}x + \frac{4}{5} = 0 \Rightarrow 25x^2 - 35x + 12 = 0$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- در دنباله $a_n = \log_{(n+2)}^{(n+3)}$ ، حاصل ضرب ۷۸ جمله اول کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$7 \quad (1)$$

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

نکته زیر هم از اون نکته‌هاست!

می‌توان یک لگاریتم را به دو لگاریتم تبدیل کرد:

$$\log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$$

پاسخ تشریحی:

$$a_1 a_2 a_3 \dots a_{78} = \log_3^4 \log_4^5 \log_5^6 \dots \log_{77}^{78} \log_{78}^{79} = \log_3^{79} = 4$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- اگر $x^{\log_4} = 27$ ، آن گاه حاصل $x^{(\log_4)^2}$ کدام است؟

۸۱ (۴)

۶۴ (۳)

۱۶ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$x^{\log_4} = 27 \Rightarrow (x^{\log_4})^{\log_4} = 27^{\log_4}$$

$$\Rightarrow x^{(\log_4)^2} = 4^{\log_4 27} \Rightarrow x^{(\log_4)^2} = 4^3 = 64$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $\log_3^x - \log_3^{x^2} + \log_3^{\frac{1}{x}} = 0$ کدام است؟

۹ (۴)

۳ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{9}$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

$$(\log_3^x)^2 - 2(\log_3^x) - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \log_3^x = -1 \Rightarrow x = 3^{-1} \\ \log_3^x = 3 \Rightarrow x = 3^3 \end{cases} \Rightarrow \text{ضرب ریشه‌ها} = 9$$

گروه آموزشی ماز

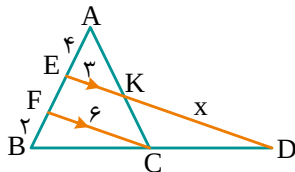
۱۳۱- در شکل مقابل، مقدار x کدام است؟ ($ED \parallel FC$)

۱۵ (۱)

۱۴ (۲)

۱۳ (۳)

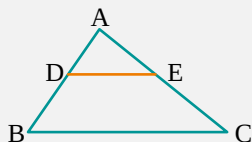
۱۲ (۴)



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

تالس و تعمیم تالس، مسأله این است!



$$\triangle ABC : DE \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \text{تالس} : \frac{AD}{BD} = \frac{AE}{EC} \\ \text{تعمیم تالس} : \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} \end{cases}$$

پاسخ تشریحی:

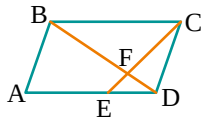
در مثلث AFC طبق قضیه تالس می‌توان نتیجه گرفت: $EF = 4$

در مثلث BED داریم:

$$\frac{BF}{BE} = \frac{FC}{ED} \Rightarrow \frac{2}{2+4} = \frac{6}{3+x} \Rightarrow x = 15$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- در شکل مقابل، چهارضلعی ABCD متوازی الاضلاع و مساحت مثلث‌های FED و FBC به ترتیب ۱۸ و ۲ واحد مربع است. مساحت چهارضلعی AEFB کدام است؟



- ۲۰ (۱)
۲۱ (۲)
۲۲ (۳)
۲۳ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

دو مثلث FED و FBC متشابه با نسبت تشابه ۳ می‌باشند. پس مساحت مثلث FED، سه برابر مساحت FBC می‌باشد. (مساحت FDC برابر ۶ می‌باشد).
حالا:

$$S_{AEFB} + S_{EFD} = S_{BFC} + S_{CFD} \Rightarrow S_{AEFB} + 18 = 2 + 6 \Rightarrow S_{AEFB} = 22$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- اگر $32! = \frac{n!}{2+4+6+\dots+66}$ ، آن‌گاه مقدار n کدام است؟

- ۳۴ (۴) ۳۳ (۳) ۳۲ (۲) ۳۱ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

نسبت مساحت‌ها چی میشه؟

اگر دو شکل با نسبت k متشابه باشند، مساحت‌های آن‌ها با هم نسبت k^2 دارند.

پاسخ تشریحی:

$$\frac{n!}{2(1+2+3+\dots+33)} = 32! \Rightarrow \frac{n!}{2 \times \frac{33 \times 34}{2}} = 32!$$

$$n! = 32! \times 33 \times 34 \Rightarrow n! = 34! \Rightarrow n = 34$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- تعداد اعداد ۵ رقمی با ارقام متمایز و فاقد ۳ و ۸ و بزرگ‌تر از ۶۴۰۰۰ برابر است با:

- ۲۲۸۰ (۴) ۱۴۴۰ (۳) ۱۳۲۰ (۲) ۲۱۶۰ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$\left. \begin{array}{l} 64 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 65 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 67 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 69 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \end{array} \right\} \Rightarrow 480$$

$$\left. \begin{array}{l} 70 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 71 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 72 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 74 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 75 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 76 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 79 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \end{array} \right\} \Rightarrow 840$$

$$\left. \begin{array}{l} 90 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 91 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 92 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 94 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 95 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 96 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \\ 97 \square \square \square \Rightarrow 6 \times 5 \times 4 \end{array} \right\} \Rightarrow 840$$

$$480 + 840 + 840 = 2160$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- فرض کنید در یک سال، احتمال قهرمانی تیم ملی فوتبال ایران در آسیا برابر ۰/۶ و احتمال قهرمانی تیم ملی والیبال ایران در آسیا برابر ۰/۷ باشد، با چه احتمالی حداقل یکی از این تیم‌ها قهرمان آسیا خواهد شد؟

- ۰/۸۸ (۴) ۰/۸۷ (۳) ۰/۸۶ (۲) ۰/۸۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

بچه‌مون می‌خواد مستقل بشه!

اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، آن‌گاه: $P(A \cap B) = P(A)P(B)$



پاسخ شریعی:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \times P(B)$$

$$P(A \cup B) = 0/6 + 0/7 - 0/6 \times 0/7 = 0/88$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- اگر توابع $f(x) = \begin{cases} 2x+2 & ; x \leq a \\ x-1 & ; x > a \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} ax^2+1 & ; x \leq 1 \\ 3x+b & ; x > 1 \end{cases}$ در هر نقطه دارای حد باشند، حاصل ab کدام است؟

۹ (۴)

۱۰ (۳)

۱۲ (۲)

۱۵ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

حد توابع چندضابطه‌ای!

تابع چندضابطه‌ای $f(x)$ در هر نقطه دارای حد است، هرگاه:

(۱) هر ضابطه آن در دامنه خود همواره حد داشته باشد.

(۲) تابع $f(x)$ در نقاط مرزی نیز حد داشته باشد.

$$f(x) = \begin{cases} f_1(x) & : D_1 \\ f_2(x) & : D_2 \\ \vdots & \vdots \\ f_n(x) & : D_n \end{cases}$$

پاسخ شریعی:

$$2a+2=a-1 \Rightarrow a=-3, -3+1=3+b \Rightarrow b=-5$$

$$\Rightarrow a \times b = 15$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- اگر $f(x)$ مساحت مستطیلی به ابعاد $\frac{x^2-9}{x+1}$ و $\frac{x+4}{x-3}$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ برابر است با:

۱۳/۵ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰/۵ (۲)

۹ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ شریعی:

$$f(x) = \frac{x^2-9}{x+1} \times \frac{x+4}{x-3} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+3)(x+4)}{(x+1)(x-3)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x+3)(x+4)}{x+1} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \frac{6 \times 7}{4} = 10/5$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow \log_3^+} \frac{9^x + 2(3^{x+1}) - 16}{9^x - 4}$ کدام است؟

$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{5}{2}$ (۳)

$-\frac{3}{2}$ (۲)

$-\frac{1}{2}$ (۱)

(متوسط - مفهومی/ترکیبی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

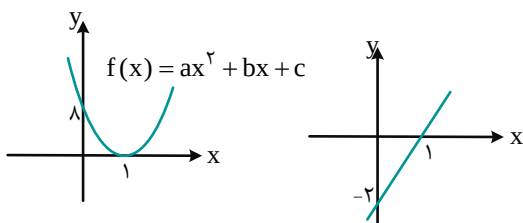
پاسخ تشریحی:

اگر $x = \log_3^+$ را در حد داده شده جای گذاری کنیم، به حالت مبهم $\frac{0}{0}$ می‌رسیم. حال برای رفع ابهام از حد، عامل ابهام را ظاهر کرده و آن را حذف می‌کنیم که برای این کار ابتدا صورت و مخرج کسر را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \log_3^+} \frac{9^x + 2(3^{x+1}) - 16}{9^x - 4} &= \lim_{x \rightarrow \log_3^+} \frac{(3^x)^2 + 6(3^x) - 16}{(3^x)^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow \log_3^+} \frac{(3^x + 8)(3^x - 2)}{(3^x + 2)(3^x - 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \log_3^+} \frac{3^x + 8}{3^x + 2} = \frac{3^{\log_3^+} + 8}{3^{\log_3^+} + 2} = \frac{2 + 8}{2 + 2} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2} \end{aligned}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- اگر نمودار توابع f و g به صورت شکل مقابل باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g^2(x)}$ کدام است؟



-۱ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$f(x) = a(x-1)^2 \xrightarrow{(0,1)} \lambda = a \Rightarrow f(x) = \lambda(x-1)^2$$

$$g(x) = mx + h; m = \frac{-2-0}{0-1} = 2 \xrightarrow{(1,0)} 0 = 2(1) + h \Rightarrow h = -2 \Rightarrow g(x) = 2x - 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g^2(x)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\lambda(x-1)^2}{4(x-1)^2} = \frac{\lambda}{4} = \frac{1}{4}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- با فرض $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ ، اگر $2 \sin^2(x - 2\pi) - 3 \cos(\frac{3\pi}{2} - x) \sin(\frac{\pi}{2} + x) = 2$ ، حاصل $\sin x \cos x$ کدام است؟

$\frac{10}{29}$ (۴)

$\frac{1}{5}$ (۳)

$\frac{2}{5}$ (۲)

$\frac{5}{29}$ (۱)

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

ابتدا به کمک روابط بین نسبت‌های مثلثاتی داریم:

$$\begin{cases} \sin(x - 2\pi) = -\sin(2\pi - x) = \sin x \\ \cos(\frac{3\pi}{2} - x) = -\sin x \\ \sin(\frac{\pi}{2} + x) = \cos x \end{cases}$$



$$\sqrt{3} \sin^2(x - 2\pi) - 3 \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 2 \Rightarrow \sqrt{3} \sin^2 x + 3 \sin x \cos x = 2$$

حال طرفین رابطه فوق را بر $\cos^2 x$ تقسیم می‌کنیم:

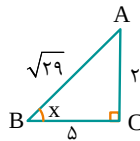
$$\frac{\sqrt{3} \sin^2 x}{\cos^2 x} + \frac{3 \sin x \cos x}{\cos^2 x} = \frac{2}{\cos^2 x} \xrightarrow{1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}} \sqrt{3} \tan^2 x + 3 \tan x = 2(1 + \tan^2 x)$$

$$\Rightarrow \Delta \tan^2 x + 3 \tan x - 2 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} \tan x = -1 & \xrightarrow{\pi < x < \frac{3\pi}{2}} \text{ غ ف ق} \\ \tan x = \frac{2}{\Delta} \end{cases}$$

حال به کمک مثلث قائم‌الزاویه مقابل، داریم:

$$AB^2 = AC^2 + BC^2 \Rightarrow AB = \sqrt{4 + 25} = \sqrt{29}$$

$$|\sin x| = \frac{AC}{AB} = \frac{2}{\sqrt{29}} \xrightarrow{\pi < x < \frac{3\pi}{2}} \sin x < 0 \Rightarrow \sin x = -\frac{2}{\sqrt{29}}$$



$$|\cos x| = \frac{BC}{AB} = \frac{5}{\sqrt{29}} \xrightarrow{\pi < x < \frac{3\pi}{2}} \cos x < 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{5}{\sqrt{29}}$$

$$\sin x \cos x = \left(-\frac{2}{\sqrt{29}}\right)\left(-\frac{5}{\sqrt{29}}\right) = \frac{10}{29}$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز



۱۴۱- سن یک نمونه فسیل گیاهی، حدود ۲۳ هزار سال تعیین شده است. در صورتی که، مقدار باقیمانده کربن ۱۴ در این فسیل، ۱/۵ گرم باشد، مقدار اولیه آن چند گرم است؟ (نیم عمر کربن ۱۴ = ۵۷۳۰ سال)

۹۶ (۴)

۴۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

(متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



$$\frac{\text{سن نمونه}}{\text{مدت نیم عمر}} = \frac{23000}{5730} \approx 4 \Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} \times \text{مدت نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

$$1/5 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 12 \rightarrow 24$$

روش تعیین سن نمونه

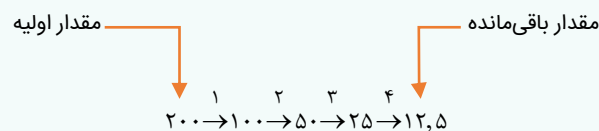
برای محاسبه سن نمونه (سن تشکیل سنگ یا فسیل) از رابطه زیر استفاده می شود:

$$\text{مدت نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

مدت نیم عمر: مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می شود را نیم عمر آن عنصر می گویند. در سوالات کنکور و آزمون های استاندارد به طور معمول مدت نیم عمر عنصر پرتوزا، در سؤالات مربوط به نیم عمر داده می شود.

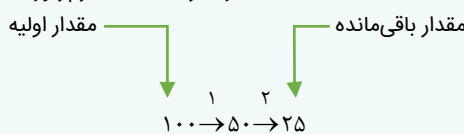
تعداد نیم عمر: برای محاسبه تعداد نیم عمر، نیاز به مقدار اولیه و مقدار باقی مانده از ماده پرتوزا است. جرم اولیه عنصر پرتوزا را در هر مرحله نصف می کنیم تا به مقدار باقی مانده از عنصر پرتوزا برسیم. در این حالت، تعداد دفعات نصف شدن، نشان دهنده تعداد نیم عمر است. ممکن است مقدار اولیه و باقی مانده عنصر پرتوزا برحسب جرم، درصد یا به صورت کسری نشان داده شود.

(۱) برحسب جرم: مثلاً اگر مقدار اولیه عنصر پرتوزا برابر ۲۰۰ گرم و مقدار باقیمانده آن ۱۲٫۵ گرم باشد؛ در این حالت تعداد نیم عمر برابر است با ۴:

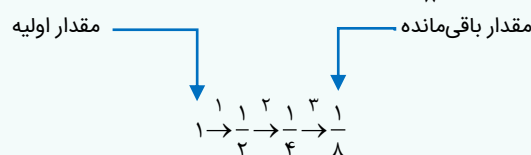


(۲) برحسب درصد: مثلاً اگر ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه (وایشی) شده باشد؛ در این حالت تعداد نیم عمر برابر است با ۲. چون ۷۵ درصد از کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه شده است، پس ۲۵ درصد از کربن ۱۴ هنوز تجزیه نشده (مقدار باقی مانده کربن ۱۴).

$$100 - 75 = 25\% \Rightarrow \text{مقدار تجزیه شده عنصر پرتوزا} - \text{مقدار اولیه عنصر پرتوزا} = \text{مقدار باقی مانده عنصر پرتوزا}$$



(۳) به صورت کسری: مثلاً اگر مقدار باقی مانده عنصر پرتوزایی، $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه باشد؛ در این حالت تعداد نیم عمر برابر است با:



در نهایت، با استفاده از فرمول زیر می توان سن تشکیل نمونه سنگ یا سن موجود پس از مرگ (سن فسیل) را محاسبه کرد:

$$\text{مدت نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- شکل زیر بخشی از یک تله نفتی را نشان می دهد و از لایه B استخراج نفت صورت می پذیرد. با توجه به این مورد کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی

تکمیل می کند؟

«در صورتی که بتوان سنگ هایی دارای رادر لایه پیدا کرد می توان نتیجه گرفت که این شکل احتمالاً بخشی از یک تله را

نشان می دهد.»

E
D
C
B
A

(۱) ذخایر نفتی و ذخایر رسوبی مس و اورانیوم - D - گنبد نمکی

(۲) ذخایر رسوبی سرب و روی نامقاوم در برابر تنش - B - ریف مرجانی

(۳) رفتار پلاستیک و مقاوم در برابر تنش - B - تاقدیسی

(۴) قابلیت تشکیل آبخوان و مقاوم در برابر تنش - C - گسلی

(سخت - ترکیبی - ۱۱۰۲ و ۱۱۰۳ و ۱۱۰۴)

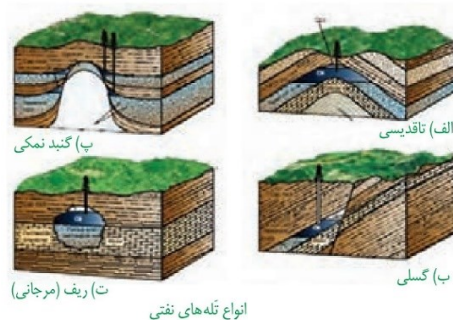
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

در صورتی که لایه B دارای ذخایر نفتی باشد پس لایه های A و C پوش سنگ هستند. پوش سنگ می تواند از جنس شیل و گچ باشد که برای عبور دادن نفت خام نفوذناپذیر هستند. طبق فصل ۴ کتاب درسی برخی سنگ های رسوبی در برابر تنش نامقاوم هستند (مانند گچ و شیل) و دارای رفتار شکننده می باشند. در این صورت احتمال وجود شکستگی هایی مانند گسل و درزه در این سنگ ها بالاست و می توانند تله گسلی ایجاد کنند. پس این سنگ ها باید نامقاوم در برابر تنش و دارای رفتار شکننده باشند. همچنین دقت داشته باشید که شیل ها و گچ قابلیت تشکیل آبخوان را به خوبی ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) به شکل های کتاب درسی دقت کنید. تنها تله نفتی که قابلیت استخراج نفت در دو لایه مختلف در آن وجود دارد (مانند لایه D) تله گنبد نمکی می باشد. در تله های گنبد نمکی دو یا تعداد بیش تری لایه مخزن وجود دارد. لایه مخزن می تواند از جنس ماسه سنگ باشد. ذخایر رسوبی مس و اورانیوم هم در ماسه سنگ ها مشاهده می شوند.



انواع تله های نفتی

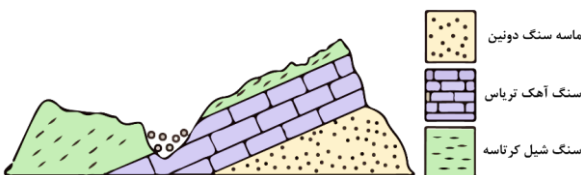
۲) ذخایر رسوبی سرب و روی در سنگ های آهکی یافت می شوند. در برخی تله های نفتی سنگ های آهکی حفره دار به عنوان لایه مخزن وجود دارند که به آن ها ریف مرجانی گفته می شود. سنگ های آهکی حفره دار در برابر تنش مقاوم نیستند.

۳) سنگ مخزن می تواند از جنس ماسه سنگ باشد که از جمله سنگ های رسوبی مقاوم در برابر تنش است. سنگ هایی که دارای رفتار پلاستیک هستند در اثر تنش تغییر شکل پیدا می کنند و با رفع تنش به طور کامل به حالت اول باز نمی گردند. این سنگ ها نمی شکنند ولی در اثر تنش چین ها را به وجود می آورند. تاق دیس نوعی چین می باشد که در اثر رفتار پلاستیک سنگ ها و مقاومت در برابر شکندگی تشکیل می شود.

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- با فرض رسوب گذاری منظم در دوره های متوالی مطابق شکل زیر، در این منطقه، در کدام دوره های زمین شناسی ممکن است شدت هوازدگی و فرسایش

موجب بر هم خوردن توالی رسوبی شده باشد؟



- ماسه سنگ دوتین
- سنگ آهک تریاس
- سنگ شیل کرتاسه

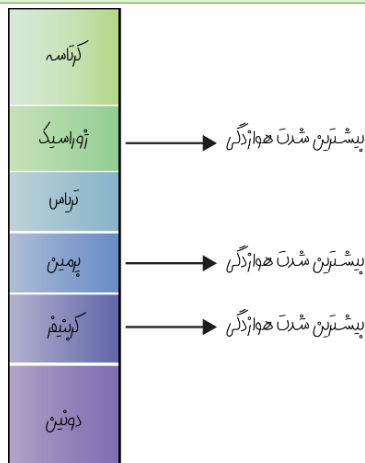
- (۱) کرتاسه
- (۲) تریاس
- (۳) کرتینفر
- (۴) سیلورین

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل و نبود لایه های مربوط به دوره های کرتینفر، پرمین و ژوراسیک، می توان دریافت بیش ترین تخریب و شدت هوازدگی در این لایه ها به وقوع پیوسته است.



۱۴۴- کدام گزینه در ارتباط با پهنه زمین ساختی زاگرس، درست بیان شده است؟

- (۱) در اثر بسته شدن اقیانوس تتیس کهن در بخش جنوبی گندوانا تشکیل شده است.
- (۲) حاصل برخورد ورقه هندوستان به ورقه ایران در اوایل دوره ژوراسیک است.
- (۳) تنش غالب در آن، از نوع فشاری و رفتار غالب سنگها از نوع الاستیک است.
- (۴) به واسطه وجود تاقدیسها و سنگهای رسوبی، دارای ذخایر نفت و گاز است.

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۷ و ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

در پهنه زمین ساختی زاگرس، به واسطه وجود تاقدیسها و سنگهای رسوبی مستعد تشکیل نفت گیر، شرایط تشکیل ذخایر نفت و گاز فراهم شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ و ۲ در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس نوین (نه کهن) بسته و شکل گیری رشته کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد.
- ۳ با توجه به وجود ساختارهای چین خورده (تاقدیسها و ناودیسهای متوالی) در زاگرس، تنش غالب در آن، از نوع فشاری و رفتار غالب سنگها از نوع پلاستیک (خمیرسان) است.

بررسی تاریخچه اقیانوسهای تتیس		
زمان تشکیل	اواسط کامبرین (حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش)	تتیس کهن
عامل و محل تشکیل	باز شدن ابرقاره پانگه آ بر اثر فرایندهای زمین ساختی	
زمان بیشترین وسعت	در اوایل پرمین (حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش)	
محدوده اقیانوس	طولی بیش از چندین هزار کیلومتر داشت و از استرالیا تا چین، ایران، و اروپای امروزی ادامه می یافت	تتیس نوین
زمان تشکیل	اوایل پرمین (یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش)	
عامل تشکیل	باز شدن قاره گندوانا	
محل تشکیل	در بخش جنوبی تتیس کهن	

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- باتوجه به آنالیزهای شیمیایی جدول زیر، کدام سنگ کربناتی است؟

نام سنگ	درصد فلدسپار	درصد کلسیت	درصد کوارتز	درصد دولومیت	درصد سایر کانیها
سنگ الف	۱۸	۲۷	۲۴	۱۶	۱۵
سنگ ب	۱۳	۲۷	۲۵	۲۴	۱۱
سنگ ج	۲۰	۴۲	۳۰	۵	۳
سنگ د	۱۶	۳۵	۹	۱۹	۲۱

(۱) سنگ «الف» (۲) سنگ «ب» (۳) سنگهای «ج» و «د» (۴) سنگهای «ب» و «د»

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

سنگهای کربناتی، به سنگهای رسوبی گفته می شود که بیش از ۵۰ درصد آن ها از کانیهای کربناتی شامل کلسیت و دولومیت باشد. در سنگ (ب) $(27 + 24 = 51)$ و (د) $(35 + 19 = 54)$ ، مجموع کلسیت و دولومیت بیش تر از ۵۰ درصد است.

نوع سنگها	خانواده سنگ	فراوانی کانیها	خصوصیات
کربناتی	رسوبی	بیش از ۵۰ درصد کلسیت و دولومیت	درزه دار و دارای حفرات انحلالی (پیشرفت انحلال = ایجاد غارها)

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- هر یک از موارد زیر عوارض مسمومیت با یکی از عناصر را بیان می کند. کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

- عناصر A: خشکی استخوان و غضروف
عناصر B: دیابت و شاخی شدن کف دست و پا
عناصر C: تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن
عناصر D: تولد کودکان ناقص و آسیب به دستگاه گوارش
عناصر E: مرگ اسبها در اثر خوردن علفهای آلوده
عناصر F: کم خونی و مرگ

- (۱) عناصر B و D و E و F در تفرهای بزرگ تر ۳۲ میلی متر یافت می شوند و عناصر C و D در سوئد بی هنجاری مثبت دارند.
- (۲) عناصر A و B در آنتراسیت های چین خورده یافت می شوند و عناصر E و B در چین دارای بی هنجاری مثبت هستند.
- (۳) عناصر C و D و E و F در معادن برخی کانسنگهای گرمایی و عناصر D و E و F در چشمه های آب گرم یافت می شوند.
- (۴) عناصر B و C و E و F در کانیهای سولفیدی یافت می شوند و عناصر C و D در ژاپن دارای بی هنجاری مثبت هستند.



منظور از تفرهای بزرگتر از ۳۲ میلی متر، سنگهای آتشفشانی می باشد و منظور از آنتراسیت های چین خورده، زغال سنگ های رسیده می باشد.

عنصر A فلوئور می باشد که در غلظت های ۲۰ تا ۴۰ برابر حالت مجاز، سبب خشکی استخوان ها و غضروف ها می شود. این عنصر بر اثر سوزاندن زغال سنگ وارد محیط می شود و در زغال سنگ یافت می شود.

عنصر B آرسنیک می باشد که سبب ابتلا به دیابت و شاخی شدن کف دست و پا می شود. این عنصر در سنگ های آتشفشانی و کانی های سولفیدی (مانند پیریت) یافت می شود. این عنصر بر اثر سوزاندن زغال سنگ وارد محیط می شود و در زغال سنگ یافت می شود. فرایند سوزاندن زغال سنگ در جنوب چین انجام می شود و این عنصر در چین دارای بی هنجاری مثبت است.

عنصر C کادمیم می باشد و باعث بیماری ایتای ایتای و تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می شود. این عنصر در کانی های سولفیدی یافت می شود. مهم ترین منشأ آن معادن سرب و روی (عنصر با منشأ گرمایی) می باشد. تاثیر منفی این عنصر اولین بار در ژاپن مشخص شد و طبق زیرنویس شکل کتاب درسی در صفحه ۷۸، در کشور سوئد نیز دارای بی هنجاری مثبت است.

عنصر D جیوه می باشد که سبب بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص و آسیب به دستگاه گوارش و ایمنی و عصبی می شود. این عنصر در سنگ های آتشفشانی و چشمه های آب گرم و استخراج طلا (عنصر با منشأ گرمایی) از معادن آن یافت می شود. مسمومیت با متیل جیوه در ژاپن و سوئد مشاهده شده است.

عنصر E سلنیم می باشد که طبق سفرنامه مارکوپولو سبب مرگ اسب ها بر اثر خوردن علف های منطقه شده است. این عنصر در سنگ های آتشفشانی؛ چشمه های آب گرم؛ کانی های سولفیدی و معادن نقره و طلا (عنصر با منشأ گرمایی) یافت می شود. مسمومیت اسب های مارکوپولو در اقامتگاه قوبلای خان در بخشی از چین رخ داد و خاک این بخش از چین دارای بی هنجاری مثبت این عنصر بود.

عنصر F روی می باشد که مسمومیت با آن سبب کم خونی و مرگ می شود. این عنصر در کانی های سولفیدی و سنگ های آتشفشانی یافت می شود. خود عنصر روی نوعی کانسنگ گرمایی می باشد. این عنصر در چشمه های آب گرم یافت نمی شود. (رد گزینه ۳)

نام عنصر	طبقه بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین شناسی	راه اصلی ورود به بدن	تاثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیر ضروری و سقی	سنگ های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال سنگ	آب	-	-	ایجاد لکه های پوستی، سخت و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال سنگ	نوشیدن آب	سخت تر شدن دندان ها و مقاومت بیش تر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندانی (ایجاد لکه های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: خشکی استخوان و غضروف ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه های آب گرم، سنگ ها و خاک های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان	تجمع رادیکال های آزاد در بدن	مسمومیت

کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب	سرطان زنا، بیماری ایتای ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا)	قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب‌های مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	از طریق گیاهان	کم خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشا دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	بیماری گواتر
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (کربنات‌ها)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ‌های کربناتی	آب	پوکی استخوان
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهکی	-	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
					پلومبیسیم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب افتادگی ذهنی

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- از سه نمونه خاک مختلف، نمونه‌برداری شده و مشخصات آن‌ها تعیین شده است. هر یک از این نمونه‌ها، شباهت بیش تری به کدام یک از افق‌های خاک

(به ترتیب از راست به چپ) دارند؟

الف: تاثیر کم هوازدگی و تخریب ناچیز

ب: دارای قطعات خرد شده و عدم وجود گیاخاک

ج: دارای بقایای ریشه گیاهان، ماسه و لای

۱) افق A - افق B - افق C

۲) افق B - افق C - افق A

۳) افق C - افق B - افق A

۴) افق C - افق A - افق B

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

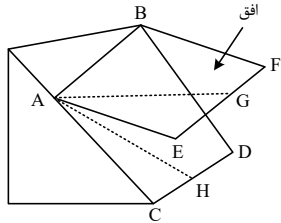
پاسخ سرب: ۴

در افق C خاک تاثیر هوازدگی، کم و تجزیه و تخریب ناچیز است. از طرفی، این افق دارای قطعات خرد شده و عدم وجود گیاخاک است. در افق A ریشه گیاهان رشد می‌کند و دارای ماسه و رس است. (توجه: لای هم جزو خاک‌های متوسط دانه است و می‌تواند همراه با ماسه وجود داشته باشد).

افق خاک	خصوصیات
A	بالاترین لایه خاک - رشد ریشه گیاهان در آن - معمولاً حاوی گیاهک (هوموس) به همراه ماسه و رس - رنگ خاکستری تا سیاه به خاطر وجود مواد آلی (گیاهک) - شدت بالای هوازدگی و تخریب و تجزیه در آن
B	خاک میانی - حاوی رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A - مقدار کمی گیاهک
C	خاک زیرین - تخریب و تجزیه کم مواد سنگی - تغییر کم در سنگ اولیه (سنگ بستر) - قطعات سنگی خرد شده - بالاتر از سنگ بستر

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- موارد موجود در کدام گزینه به ترتیب به شیب لایه و امتداد لایه اشاره دارند؟



(۱) $\widehat{EAC}$ و AE

(۲) $\widehat{GAH}$ و AB

(۳) $\widehat{EAC}$ و AB

(۴) $\widehat{GAH}$ و AE

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳



شیب لایه زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد که در این شکل زاویه $\widehat{EAC}$ مربوط به شیب لایه است. امتداد لایه فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه را امتداد آن لایه گویند که در این شکل AB مربوط به امتداد لایه است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- کدام گزینه، در ارتباط با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران نادرست بیان شده است؟

- (۱) منبع اقتصادی پهنه‌هایی که سنگ‌های اصلی سازنده آن دگرگونی یا آذرین است، ذخایر فلزی می‌باشد.
- (۲) منبع اقتصادی پهنه‌هایی که سنگ‌های اصلی سازنده آن فقط رسوبی است، سوخت‌های فسیلی می‌باشد.
- (۳) فرورانش پوسته اقیانوسی از خصوصیات پهنه‌های «سندج- سیرجان» و «شرق و جنوب شرق» ایران می‌باشد.
- (۴) تنوع چین‌ها از خصوصیات پهنه زمین‌ساختی‌ای می‌باشد که حاصل برخورد ورقه عربستان به ایران است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

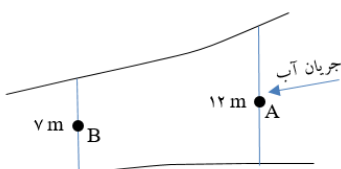


فرورانش پوسته اقیانوسی به زیر قاره‌ای از خصوصیات پهنه‌های «سهند - بزمان یا ارومیه - دختر» و «شرق و جنوب شرق» ایران می‌باشد. سایر گزینه‌ها، در ارتباط با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران درست بیان شده‌اند.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین و دگرگونی	معادنی: مانند آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- شکل زیر مقطعی از یک رود را نشان می‌دهد. در صورتی که شیب زمین در دو نقطه A و B یکسان باشد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟ (دبی رود در مقطع A و B یکسان است)



- (۱) سرعت آب در نقطه B بیش‌تر از نقطه A است.
- (۲) توان حمل مواد معلق در نقاط A و B یکسان است.
- (۳) قدرت فرساینده‌گری آب در نقطه A کم‌تر از B است.
- (۴) انرژی جنبشی آب در نقطه B بیش‌تر از نقطه A است.



چون عرض رود در نقطه B کم تر از A است، بنابراین با فرض یکسان بودن دبی، سرعت آب، انرژی جنبشی، قدرت فرساینده و توان حمل رسوب (مواد معلق) در نقطه B بیش تر از A است.

قدرت فرساینده رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هر چه سرعت رواناب (V)، جرم و میزان مواد معلق (m) بیش تر باشد، انرژی جنبشی آب (K)، و در نتیجه، قدرت فرساینده آن بیش تر می شود.

$$K = \frac{1}{2} mV^2$$

قدرت فرساینده آب خالص، کم تر از آب دارای مواد معلق است. وقتی میزان مواد معلق، بیش تر از توان حمل رواناب باشد و یا از سرعت آب جاری کاسته شود، رسوب گذاری رود شروع می گردد.

گروه آموزشی ماز

۱۵۱- چند مورد از موارد زیر در رابطه با امواج سطحی زمین لرزه به درستی بیان شده است؟

- زمین لرزه های کم عمق دارای امواج سطحی بزرگتری نسبت به زمین لرزه های عمیق هستند.
- امواج سطحی زمین لرزه دارای دامنه موج بلندتری نسبت به امواج درونی می باشند.
- پس از ثبت موج ریلی توسط دستگاه لرزه نگار هیچ موج دیگری توسط این دستگاه ثبت نمی شود.
- در امواج ریلی، حرکت ذرات به صورت دورانی و در خلاف جهت انتشار موج می باشد.
- در امواج لاو، حرکت ذرات عمود بر جهت انتشار موج و عمود بر سطح زمین می باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



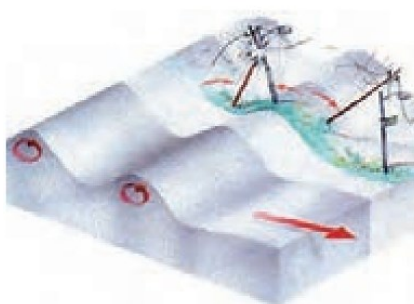
مورد اول: درست. هر چه زمین لرزه کم عمق تر باشد امواج درونی با لایه های سطحی زمین برخورد بیش تری دارند و امواج سطحی بزرگتری هم تولید خواهند کرد.

مورد دوم: درست. امواج سطحی دارای دامنه موج بلندتری نسبت به امواج درونی هستند، به همین دلیل امواج سطحی نقش اصلی را در تخریب های سطح زمین و آزادسازی انرژی زمین لرزه دارند.

مورد سوم: نادرست. دقت کنید طبق متن کتاب درسی امواج لاو و ریلی متداول ترین نوع امواج سطحی هستند (نه تنها امواج!) بنابراین ممکن است امواج سطحی دیگری هم وجود داشته باشند و ممکن است تا قبل یا بعد از موج ریلی ثبت شوند.

مورد چهارم: درست. طبق شکل کتاب درسی در صفحه ۹۴، جهت حرکت ذرات در امواج ریلی به صورت دورانی و در خلاف جهت انتشار موج می باشد.

مورد پنجم: نادرست. طبق شکل کتاب درسی در صفحه ۹۴، جهت حرکت ذرات در امواج لاو عمود بر جهت انتشار موج و موازی با سطح زمین می باشد.



امواج ریلی (R)



امواج لاو (L)

تقسیم بندی امواج لرزه ای



(۱) امواج درونی: در کانون زمین لرزه تولید می شوند و در درون زمین منتشر می گردند.

(۱) امواج P یا اولیه (طولی)

بیشترین سرعت را دارند.

اولین امواج ثبت شده توسط دستگاه های لرزه نگار هستند.

از همه محیط ها (جامد، مایع، گاز) عبور می کنند.

جهت حرکت آنها به موازات سطح زمین (در راستای افق) است. (راستای ارتعاش و انتشار آنها با یکدیگر موازی است).

بعد از امواج P ثبت می شوند.

فقط از محیط های جامد عبور می کنند.

(۱) امواج S یا ثانویه (عرضی)

جابه جایی ذرات عمود بر راستای انتشار موج است. (راستای ارتعاش و انتشار موج بر یکدیگر عمود است).

پس از امواج S ثبت می شوند.

در این امواج، ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه جا می شوند. (جابه جایی قائم ندارند).

(۱) امواج لاو (L)

بعد از امواج لاو توسط دستگاه های لرزه نگار ثبت می شوند.

این امواج مانند حرکت امواج آب دریا، ذرات را در یک مدار دایره ای شکل به ارتعاش درمی آورند.

جهت حرکت دایره ای این امواج، خلاف جهت حرکت امواج دریا است.

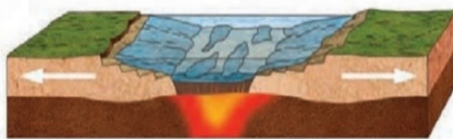
(۲) امواج ریلی (R)

عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مانند امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش می یابد.

(۲) امواج سطحی: در کانون تولید نمی شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها و سطح زمین ایجاد می شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- اگر شکل زیر بیانگر یکی از اقیانوس های حال حاضر دنیا باشد، کدام گزینه در رابطه با این شکل به نادرستی بیان شده است؟



- (۱) در صورتی که شکل نشان دهنده دومین مرحله چرخه ویلسون باشد، این شکل یک پدیده زمین شناسی را در خود کم دارد.
- (۲) سنگ های بستر این اقیانوس حداکثر مربوط به دوران مزوزوئیک می باشند و فاقد فسیل های نخستین دایناسورها هستند.
- (۳) در صورتی که سنگ های بستر این اقیانوس را با ^{14}C پرتو سنجی کنیم، حدود ۳۵ نیم عمر از تبدیل آن به ^{14}N می گذرد.
- (۴) این شکل دومین مرحله از مراحل تشکیل اقیانوس جدید را نشان می دهد و می تواند نشان دهنده ورقه اقیانوس اطلس باشد.

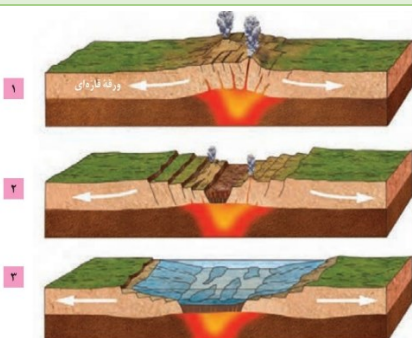
(سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل کتاب درسی، این شکل سومین مرحله از مراحل تشکیل اقیانوس جدید را نشان می دهد.



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با مقایسه این شکل و شکل مرحله گسترش چرخه ویلسون متوجه می‌شوید که این شکل فاقد پشته‌های میان اقیانوسی می‌باشد و این پدیده زمین شناسی را در خود کم دارد.



۲ سنگ‌های موجود در بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال سن دارند و حداکثر مربوط به دوران مزوزوئیک می‌باشند. نخستین دایناسورها در ابتدای دوره تریاس و در حدود ۲۵۱ میلیون سال پیش پدید آمدند. پس نتیجه می‌گیریم سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها فاقد فسیل‌های نخستین دایناسورها هستند.

۳ سنگ‌های موجود در بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال سن دارند و نیمه عمر کربن ۱۴ نیز حدود ۵۷۳۰ سال می‌باشد. پس با توجه به فرمول داریم:

$$\frac{200000000}{5730} \approx 35$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- کدام گزینه در ارتباط با کانی مگنتیت از نظر درستی یا نادرستی متفاوت با سایر گزینه‌ها است؟

- ۱) همانند کانی گالن از دو نوع عنصر ساخته شده است.
- ۲) برخلاف کانی اورپیمان دارای عنصر گوگرد می‌باشد.
- ۳) همانند کانی کالکوپریت دارای عنصر آهن در ساختار خود است.
- ۴) برخلاف پیریت دارای عنصری می‌باشد که بیش‌ترین غلظت کلارک را دارد.

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۲ و ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

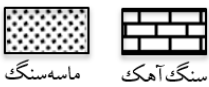
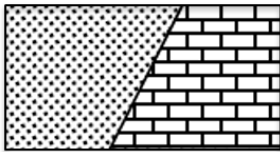
فرمول کانی مگنتیت Fe_3O_4 می‌باشد؛ با توجه به ساختار مگنتیت، گزینه‌ها را از نظر درستی یا نادرستی بررسی می‌کنیم:

- ۱ درست؛ ترکیب شیمیایی گالن PbS است و این کانی همانند مگنتیت تنها از دو نوع عنصر ساخته شده است.
- ۲ نادرست؛ ترکیب شیمیایی کانی اورپیمان As_2S_3 است و کانی اورپیمان برخلاف مگنتیت دارای عنصر گوگرد می‌باشد.
- ۳ درست؛ کالکوپریت با ترکیب شیمیایی $CuFeS_2$ ، در ساختار شیمیایی خود عنصر آهن دارد.
- ۴ درست؛ ترکیب شیمیایی پیریت FeS_2 می‌باشد. عنصری که بیش‌ترین غلظت کلارک را در پوسته جامد زمین دارد، اکسیژن است که در ساختار مگنتیت بر خلاف پیریت وجود دارد. کانی‌های مختلف و ترکیب شیمیایی آن‌ها به صورت خلاصه:

ترکیب شیمیایی	کانی
Fe_2O_3	هماتیت
Fe_3O_4	مگنتیت
FeS_2	پیریت
$CuFeS_2$	کالکوپریت
PbS	گالن
AsS	رالکار
As_2S_3	اورپیمان

نکته:

تفاوت ترکیب شیمیایی پیریت و کالکوپریت در وجود عنصر مس می‌باشد و کالکوپریت مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس می‌باشد. تفاوت دیگر آن‌ها این است که در سنگ معدن مس؛ کالکوپریت نوعی کانه ارزشمند و پیریت نوعی باطله می‌باشد.



۱۵۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟
«در شکل مقابل اگر ماسه سنگ به سن و سنگ آهک به سن باشد، در این صورت»

- (۱) کربنیفر - دونین - گسل از نوع معکوس بوده و در اثر تنش فشاری ایجاد شده است.
- (۲) تریاس - کرتاسه - فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین جابجا شده است.
- (۳) سیلورین - اردوویسین - گسل از نوع عادی بوده و در اثر تنش برشی ایجاد شده است.
- (۴) پرمین - سیلورین - فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا جابجا شده است.

(سخت - ترکیبی - ۱۱۰۶ و ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

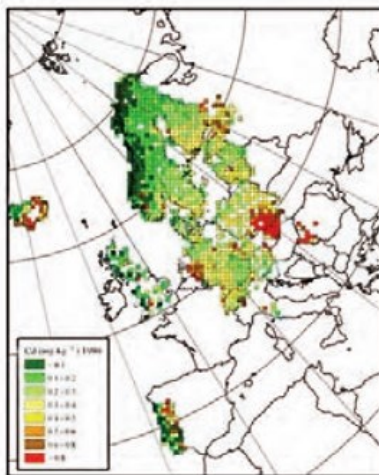
اگر ماسه سنگ به سن تریاس و آهک به سن کرتاسه باشد، در این صورت فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین جابجا شده و گسل از نوع معکوس بوده و در اثر تنش فشاری ایجاد شده است. بنابراین گزینه ۲ درست است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ اگر ماسه سنگ به سن کربنیفر و آهک به سن دونین باشد، در این صورت فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین جابجا شده و گسل از نوع عادی بوده و در اثر تنش کششی ایجاد شده است.
- ۳ اگر ماسه سنگ به سن سیلورین و آهک به سن اردوویسین باشد، در این صورت فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین جابجا شده و گسل از نوع عادی بوده و در اثر تنش کششی ایجاد شده است.
- ۴ اگر ماسه سنگ به سن پرمین و آهک به سن سیلورین باشد، در این صورت فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین جا به جا شده و گسل از نوع عادی بوده و در اثر تنش کششی ایجاد شده است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- در رابطه با مراحل اکتشاف معدن کدام گزینه به ترتیب پاسخ سوالات زیر را به درستی بیان می کند؟
الف: در اولین مرحله اکتشاف معدن، زمین شناسان از کدام نوع نقشه زیر استفاده می کنند؟
ب: در دومین مرحله اکتشاف معدن زمین شناسان از کدام شاخه رشته زمین شناسی استفاده می شود؟



(۱)



(۲)

- (۱) نقشه شماره ۲ - شاخه ای که به مطالعه ساختار درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست می پردازد.
- (۲) نقشه شماره ۲ - شاخه ای که به جمع آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن می پردازد.
- (۳) نقشه شماره ۱ - شاخه ای که به مطالعه ساختار درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست می پردازد.
- (۴) نقشه شماره ۱ - شاخه ای که به جمع آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن می پردازد.



در اولین مرحله اکتشاف معدن، زمین شناسان با بررسی نقشه های زمین شناسی (نقشه شماره ۲) و بازدید صحرایی، مناطقی که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد را بررسی می کنند.

طبق صفحه ۷۸ کتاب درسی نقشه شماره (۱) یک نقشه ژئوشیمیایی و طبق صفحه ۱۰۶ کتاب درسی نقشه شماره (۲) یک نقشه زمین شناسی را نشان می دهد.

در مرحله بعد (مرحله دوم) با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها و با کمک روش های ژئوفیزیکی ذخایر زیر سطحی و پنهان را شناسایی می کنند.

علم ژئوفیزیک شاخه ای از علم زمین شناسی است که به مطالعه ساختار درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست می پردازد.

علم سنجش از راه دور به جمع آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن می پردازد. این دو مورد را با هم اشتباه نگیرید!

ویژگی ها	مراحل اکتشاف معدن
در اولین مرحله اکتشاف، زمین شناسان با بررسی نقشه های زمین شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می کنند.	۱ شناسایی مناطق
در این مرحله، زمین شناسان با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ ها، تغییرات میدان گرانش زمین و... با کمک روش های ژئوفیزیکی، ذخایر زیر سطحی و پنهان را شناسایی می کنند.	۲ استفاده از روش های ژئوفیزیکی
در این مرحله حفاری با دستگاه های پیشرفته و نمونه برداری از عمق، تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می گیرد.	۳ حفاری و نمونه برداری
نمونه های تهیه شده از حفاری، برای شناسایی کانی های موجود در آن ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می گیرند.	۴ بررسی های آزمایشگاهی
زمین شناسان، تمامی داده های به دست آمده را با نرم افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می کنند.	۵ تحلیل های نرم افزاری

چگونه زیست کنکور را در ایام نوروز جمع بندی کنیم؟

ایام عید و تعطیلاتی که در این بازه زمانی پیش روی شماست بهترین فرصت برای جبران همه ی کم و کاستی های شما در طول سال تحصیلی است. این بازه به شما کمک می کند بهترین بازایی را از مطالب تا زمان کنکور داشته باشید.

میزان ساعت مطالعه بقیه باشد؟

بدون توجه به اینکه سطح شما ضعیف است یا قوی باید در این بازه زمانی روی خودتان یک اجبار قرار دهید تا بهترین استفاده را از این زمان ببرید.

پیشنهاد ما با توجه به اهمیت زیست شناسی در کنکور روزانه ۳،۵ تا ۴ ساعت برای درس زیست شناسی است.

مطالعه زیست شناسی در عید نوروز چگونه باشد؟

روش مطالعه زیست شناسی بهتر است به صورت موضوعی باشد. مثلاً کل گیاهی را باهم مطالعه کنید سپس به سراغ تست زنی بروید.

هر فصل زیست را نهایتاً در یک ساعت یا یک ساعت و نیم مطالعه کنید. برای این فصل ها تست های جمع بندی و ترکیبی حل کنید و بیشتر زمانتان را به تست زنی اختصاص دهید. در چند روز آخر عید آزمون های جامع و شبیه ساز کنکور را حل کنید.

مطالعه زیست شناسی در ایام عید و نهم امتحان نهایی

مطالعه زیست با یک تیر دو نشان زدن است. زمانی که شما به تسلط خوب برای تست زنی زیست برسید از پس امتحان نهایی نیز بخواهید آمد. اما برای بهره بهتر از این زمان بهتر است علاوه بر مطالعه و تست زنی برای کنکور برای دروس دوازدهم امتحانات نهایی و شبه نهایی را نیز حل کنید. با حل سوالات سال های قبل امتحان نهایی برای آن نیز آماده می شوید.

منبع مناسب جمع بندی زیست در ایام نوروز

بهترین منبع و به روزترین منبع آزمون های آزمایشی هستند. می توانید آزمون های سال های قبل ماز را در اپلیکیشن دیجی ماز دانلود و استفاده کنید. در ادامه از کتاب های آزمون محور و ویژه جمع بندی می توانید استفاده کنید. تست های جامع و ترکیبی بهترین تست ها در این بازه زمانی هستند.

توجه بیشتر به فصل های مهم

به فصل های مهمی همچون تولید مثل، گردش مواد، ماده به انرژی و... توجه ویژه ای داشته باشید. از این فصول تست های بیشتری حل کنید.

زیست شناسی درسی است که از آن تست های ترکیبی طرح می شود؛ نه فصلی از آن قابل حذف است و نه می توان در فصلی از آن ضعیف بود. چرا که ممکن است با ندانستن همان یک موضوع از حل تست بربایید.

استفاده از خلاصه نویسی ها

از خلاصه نویسی هایی که در سال تحصیلی انجام دادید، جداول و نمودار ها استفاده کنید. در این بازه فرصت دارید تا به سراغ حل تست هایی که در سال تحصیلی مارک دار و هایلایت کردید بروید.

زیست شناسی درس ساده ای نیست. لازم است به درک صحیحی از مطالب رسیده باشید تا بتوانید به خوبی از پس مباحث بربایید.

چرا مارکوپولو؟

- ✓ تنها کتاب موجود در ایران که شامل سوالات شبیه ساز نهایی و پیش بینی کنکور ۱۴۰۳ است.
- ✓ تنها کتاب موجود در ایران که تخمین رتبه شما را براساس کنکور و نمره نهایی انجام می دهد.
- ✓ تنها کتاب موجود در ایران که پاسخنامه فوق تشریحی به علاوه کادر آموزشی و جدول جمع بندی دارد.
- ✓ تنها کتاب موجود در ایران که شامل سوالات نهایی ۱۴۰۲ و راهنمای تصحیح مصححان آموزش و پرورش است.

بیشترین کیفیت + مناسب ترین قیمت



برای اطلاعات بیشتر کلیک کنید

۵ راهکار برای کاهش استرس و اضطراب در زمان جمع‌بندی کنکور

با نزدیک شدن به زمان کنکور استرس و اضطراب دانش‌آموزان زیاد می‌شود، به صورت کلی این استرس طبیعی است. زحمات‌های چند سال شما قرار است در یک آزمون خلاصه شود و نمی‌توان گفت که این استرس طبیعی نیست. فقط باید مراقب باشید که این استرس نزدیک زمان کنکور مانع جمع‌بندی و تست‌زنی و کاهش ساعت مطالعه شما نشود.

علائم اضطراب:

یک سری علائم مربوط به شرایط بدنی ما می‌شود. مانند: سرگیجه، مشکل در خوابیدن و بیدار شدن، ناخن جویدن، درد معده، سردرد و...
یک سری علائم مربوط به روحیه می‌شود. مانند: بی‌حوصلگی، تنبلی کردن و عدم اجرای برنامه، احساس خستگی و خواب‌آلودگی و...

علل استرس و اضطراب در ایام جمع‌بندی:

۱. عدم آمادگی کامل برای کنکور
 ۲. فراموشی مطالب
 ۳. نداشتن یک برنامه‌ریزی دقیق برای جمع‌بندی دروس
 ۴. توقع گرفتن یک نتیجه خوب و دل‌خواه
 ۵. تحت فشار خانواده و مسائل مربوط به خانواده
 ۶. تعداد سوالات غلط و نزده زیاد
- و...

چگونه استرس خودمان را کاهش دهیم؟

۱. محیط مطالعه خود را سر و سامانی دهید!

گاهی اوقات دانش‌آموزان به محیط مطالعه‌شان توجهی ندارند و از تأثیرات آن بی‌خبرند. مکانی را که شما برای مطالعه در نظر می‌گیرید باید ساده و مرتب باشد. زمانی که جلوی دیدتان شلوغ باشد تمرکزتان روی مطالعه کاهش پیدا می‌کند و در نهایت سرعت مطالعه‌تان کاهش پیدا می‌کند.

۲. یک برنامه دقیق داشته باشید.

برای خودتان یک برنامه دقیق از مباحثی که قرار است جمع‌بندی کنید. لیست کارهایی که قرار است انجام بدهید در بیاورید.

در این برنامه ساعت خواب و بیداری خودتان را مشخص کنید. بهتر است ساعت خوابتان را نزدیک کنکور تغییر ندهید و طبق یک روتین پیش بروید.

کنار کارهایی که در لیست نوشته‌اید تیک بزنید تا اعتماد بنفستان حفظ شود و انگیزه بگیرید برای روزهای پایانی. در برنامه‌ریزی خودتان سعی کنید از آزمون‌های جمع‌بندی سال‌های گذشته‌ها و امسال بهره‌گیری کنید تا بتوانید تمام مباحث را مرور کنید و نگران فراموشی آن‌ها نباشید. در نهایت بعد از این آزمون‌ها به سراغ کنکورهای سال‌های اخیر بروید.

۳. ورزش کنید.

اول صبح قبل از اینکه به پای برنامه درسی بروید بهتر است کمی ورزش کنید. ورزش باعث ترشح هورمون دوپامین در بدن می‌شود و باعث می‌شود استرستان کاهش پیدا کند.

۴. تغذیه مناسبی داشته باشید.

در این ایام بهتر است از خوردن شیرینی‌جات و خوراکی‌هایی که مواد افزودنی دارند خودداری کنید. بهترین تغذیه در این ایام خوردن میوه‌جات و مغزهای بادام، گردو، پسته و... است. حتماً بطری آب در کنار خودتان قرار دهید تا مصرف آب را فراموش نکنید.

مصرف قهوه و کافئین را به به حد اقل برسانید یا کلاً مصرف نکنید. چرا که خود کافئین باعث ایجاد استرس و اضطراب می‌شود.

۵. مصرف تلفن همراه را به حد اقل برسانید!

سعی کنید خودتان را از حواشی پیرامون کنکور دور کنید. از مقایسه خودتان با دیگران خودداری کنید. در این بازه تمام تمرکزتان را بر روی دروس بگذارید تا در زمان کنکور آمادگی داشته باشید.

مطالعه دروس برای امتحان نهایی در ایام عید

در ایام عید امتحانات نهایی را فراموش نکنید!

گاهی اوقات دانش آموزان فکر می کنند که باید کل زمان عید را به کنکور اختصاص بدهند، اما غافل از اینکه ایام عید بهترین فرصت برای تمرین امتحانات نهایی است.

از سال ۱۴۰۳ کلیه امتحانات پایه دهم، یازدهم و دوازدهم بصورت نهایی برگزار می شود. نمرات این دروس بصورت مستقیم روی نتیجه کنکور شما تاثیر می گذارند.

حتی اگر دانش آموزان پایه دهم و یازدهم هستید، ایام عید فرصت دارید تا قبل از امتحانات نهایی دروس را مطالعه و سطح تسلط خودتان را بالا ببرید.

تاثیر امتحانات نهایی در کنکور به چه صورت است؟

داوطلبان کنکور ۱۴۰۳ از تاثیر ۵۰ درصدی امتحانات نهایی در کنکور خود بهره می برند و داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ و ۱۴۰۵ از تاثیر ۶۰ درصدی. برای داوطلبان ۱۴۰۳ تاثیر امتحانات نهایی پایه دوازدهم، برای ۱۴۰۴ امتحانات نهایی پایه یازدهم و دوازدهم موثر است. برای داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ هر سه پایه سال دوم متوسطه (دهم، یازدهم، دوازدهم) تاثیرگذار است.

برنامه ریزی برای مطالعه دروس امتحان نهایی در ایام عید:

داوطلبان در این قسمت به ۲ گروه تقسیم می شوند. دسته اول افرادی که مطابق با مقاله قبلی ماز تلاش کردند دروس امتحانات نهایی را همراه با کلاس پیش ببرند. دسته دوم افرادی که تاکنون زمانی را برای مطالعه دروس عمومی قرار نداده اند.

برنامه ریزی ویژه دسته اول:

باتوجه به اینکه شما مطالب را همراه با کلاس مطالعه کردید برنامه ریزی درسیتان را به گونه ای انجام دهید که مرور سریعی روی مطالب داشته باشید و به سراغ حل تمرین بروید.

برای دروس مشترک کنکور و امتحان نهایی به مطالعه برای کنکور اکتفا کنید و فقط تمرین حل کنید.

برنامه ریزی ویژه دسته دوم:

دسته ای از دروس را که برای کنکور مطالعه کردید در بازه ایام عید تمرین کنید. در ادامه اولویت را برای دروسی بگذارید که تاثیر بیشتری در امتحان نهایی دارند. در ابتدا آن ها را به سرعت مطالعه کنید و به سراغ تمرین بروید.

ساعت مطالعه در ایام عید برای امتحانات نهایی چه میزان باشد؟

روزانه حدود ۳ ساعت زمان برای امتحان نهایی اختصاص بدهید. در این بازه زمانی ۴۵ دقیقه برای دروس سخت تر و ۳۰ دقیقه را به دروس ساده تر اختصاص بدهید. در نظر داشته باشید این ساعت می تواند نسبت به ساعت مطالعه شما در طول روز تغییر کند. پیشنهاد ما ۷۰ درصد زمان مطالعه را به دروس کنکوری و ۳۰ درصد را به امتحانات نهایی اختصاص بدهید.

چه دروسی در امتحان نهایی مهم تر است؟

برای پایه دهم:

رشته ریاضی: فیزیک با ضریب ۴، شیمی و زبان انگلیسی با ضریب ۳ از اهمیت بالاتری برخوردار هستند.

رشته تجربی: ریاضی با ضریب ۴، فیزیک، شیمی زیست شناسی و زبان انگلیسی با ضریب ۳ دارای تاثیر بیشتری هستند.

رشته انسانی و علوم معارف: ریاضی و آمار و زبان انگلیسی دارای ضریب ۳ هستند.

پایه یازدهم:

رشته ریاضی: فیزیک با ضریب ۴، شیمی، حسابان و زبان انگلیسی با ضریب ۳ از اهمیت بالاتری برخوردار هستند.

رشته تجربی: زیست شناسی، ریاضی با ضریب ۴، فیزیک، شیمی و زبان انگلیسی با ضریب ۳ دارای تاثیر بیشتری هستند.

رشته انسانی: تعلیمات دینی با ضریب ۴، جامعه شناسی، تاریخ، جغرافیا و زبان انگلیسی دارای ضریب ۳ هستند.

علوم معارف: اصول و عقاید، عربی و زبان انگلیسی دارای ضریب ۳ هستند.

برای پایه دوازدهم و جزئیات کامل تاثیر دروس نهایی می توانید از مقاله زیر استفاده کنید.

<https://biomaze.ir/blog/۱۴۰۰-در-کنکور-تاثیر-امتحان-نهایی-در-میزان-تاثیر>

روش مطالعه دروس ویژه امتحان نهایی:

در امتحانات نهایی متن کتاب و تمرینات کتاب درسی از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. لذا برای اینکه بتوانید از پس امتحانات به خوبی بر بیایید لازم است ابتدا کتاب را به خوبی مطالعه کنید. تمام تمرینات را حل کنید در ادامه اگر فرصت اضافه آورید به سراغ کتاب ها کمک آموزشی بروید.

منابع مناسب برای امتحانات نهایی:

اولین منبع کتاب درسی است. برای تمرینات بیشتر می توانید از امتحانات نهایی سال های گذشته استفاده کنید.

توجه بفرمایید امتحانات نهایی سال های ۱۴۰۱ و دی و خرداد ماه ۱۴۰۲ را حل بفرمایید. سوالات سال های قبل ساده تر هستند و سوالات سال های اخیر مفهومی تر شده اند.

برای تمرینات بیشتر می توانید از کتاب ۲۰ شوماز ویژه امتحان



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir