



کد کنترل

221

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۲۳



آزمون الکترونیکی کنکوری های تجربی - مرحله ۱۶

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
۱	زیست شناسی	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 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. تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

- ۱- در خصوص سطوح سازمان یابی حیات، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «به طور معمول، سطحی از سطوح سازمان یابی حیات که، بلافاصله از سطحی قرار دارد که»
 (۱) امکان وقوع گونه زایی در آن فراهم می شود - قبل - از تعامل بین جمعیت های گوناگون ایجاد می شود
 (۲) شامل تمامی جانداران کره زمین می شود - بعد - بر مبنای پراکندگی اقلیمی و جانداران بررسی می شود
 (۳) تأثیر عوامل زنده و غیرزنده در آن بررسی می شود - قبل - برای اولین بار بیش از یک اجتماع مشاهده می شود
 (۴) برای اولین بار تفاوت های فردی مشاهده می شود - بعد - از مجموع اندام هایی مثل استخوان و ماهیچه تشکیل می شود

- ۲- در خصوص فرایند تطابق، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به طور معمول، با فاصله یک جسم از چشم یک انسان سالم و بالغ، در یک محیط دارای نور، به طور حتم»
 (۱) کاهش - زیاد - ماهیچه های حلقویِ عنبیه منقبض هستند و رشته های متصل به ماهیچه مژگانی کشیده می شوند
 (۲) افزایش - کم - مصرف کلیسم در ماهیچه مژگانی کاهش یافته و ویتامین A در گیرنده نوری تجزیه می شود
 (۳) افزایش - زیاد - اعصاب پاراسمپاتیک تحریک شده اند و فاصله عدسی از لکه زرد کاهش می یابد
 (۴) کاهش - کم - قطر حلقه اطراف عدسی کم شده و فشار عدسی بر زجاجیه افزایش می یابد

- ۳- توالی نوکلئوتیدی بخشی از یک رنای پیک فرضی به صورت زیر است. با توجه به آن، کدام عبارت نادرست است؟

AAAUCAAGAAUGCGAUGCAUGCAGUGAAUA

- (۱) بلافاصله قبل از شکسته شدن پیوند بین چهارمین آمینواسید و رنای ناقل، رنای ناقلی با پادرمزه GUC در جایگاه A مستقر می شود.
 (۲) بلافاصله پس از سومین حرکت رناتن بر روی رنای پیک، رنای ناقلی با پادرمزه فاقد باز آلی یوراسیل از جایگاه E رناتن خارج می شود.
 (۳) بلافاصله پس از انتقال دی پتید از جایگاه P به جایگاه A رناتن، توالی سه نوکلئوتیدی دارای سه حلقه نیتروژن دار در جایگاه A مستقر می شود.
 (۴) بلافاصله پس از استقرار رنای ناقل حمل کننده آمینواسید سوم در جایگاه A رناتن، پیوند بین آمینواسید دوم و رنای ناقل مکمل کدون CGA، شکسته می شود.

- ۴- در خصوص ساختار دستگاه لنفی بدن انسان، چند مورد از عبارت های زیر درست است؟
 الف: تعداد رگ های ورودی و خروجی در گره های لنفی لگن با یکدیگر برابر است.
 ب: لنف خارج شده از طحال، بدون عبور از گره های لنفی وارد مجرای لنفی قطورتر می شود.
 ج: در مجاورت مفصل شانه نسبت به مفصل آرنج، تعداد بیشتری از گره های لنفی وجود دارد.
 د: در مجاورت مغز قمرز استخوان ران نسبت به مغز زرد، تعداد بیشتری از گره های لنفی وجود دارد.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۵- در خصوص یاخته های قرار گرفته در دیواره لوله زامه (اسپریم) ساز در دستگاه تولیدمثل یک مرد سالم و بالغ که توانایی تقسیم دارند، کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «به طور معمول، هر یاخته ای که، در مرحله تقسیم خود»
 (۱) فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر است - پروفاز - فامتن های همتا را از عرض در کنار هم قرار می دهد
 (۲) با تقسیم خود دو نوع یاخته را می سازد - آنافاز - میزان همپوشانی همه رشته های دوک غیرمتصل به سانترومر افزایش می یابد
 (۳) برای صفت مربوط به هموفیلی، فاقد جایگاه ژنی است - تلوفاز - رشته های پروتئینی به منظور تقسیم سیتوپلاسم از خارج به غشا متصل می شوند
 (۴) نسبت به سایر یاخته ها از فضای درون لوله دورتر است - متافاز - هر یک از فامتن های متصل به دو رشته دوک، به بیشترین فشردگی خود می رسند

۶- کدام مورد ویژگی مشترک انواع تخمیرهای مطرح شده در کتاب درسی را بیان نمی کند؟

- ۱) یاخته می تواند در غیاب اکسیژن تولید ATP را ادامه دهد.
- ۲) نوعی ترکیب غیرالکلی ضمن کاهش یافتن، باعث تولید فرآورده نهایی می شود.
- ۳) نوعی ترکیب سه کربنی با خاصیت قندی به مبادله الکترون با NAD^+ می پردازد.
- ۴) هر ترکیبی که تعداد کربن های خود را کاهش می دهد، دارای گروه فسفات است.

۷- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، هر جانوری که، به طور حتم»

- ۱) به کمک نوعی واکوئول فشار اسمزی را تنظیم می کند - بخش اعظم بدن آن توسط مژک هایی با طول برابر پوشانده شده است
- ۲) نظام جفت گیری تک همسری دارد - نسبت به سایر مهره داران، اندازه نسبی وزن بدن نسبت به مغز آن ها بیشتر است
- ۳) اندوخته غذایی تخمک آن اندک است - در ساختار اسکلت درونی آن رسوب های کلسیم مشاهده می شود
- ۴) به کمک میدان مغناطیسی زمین جهت یابی می کنند - فاقد توانایی بازجذب آب از مئانه به خون هستند

۸- کدام موارد، درخصوص ترتیب و زمان استفاده از مواد لازم برای رنگ آمیزی بافت های آوندی درست است؟

الف: استفاده از محلول رنگ بر (۱ تا ۲ دقیقه)

ب: استفاده از کارمن زاجی (۲۰ دقیقه)

ج: استفاده از استیک اسید رقیق (۱ تا ۲ دقیقه)

د: استفاده از آبی متیل (۱۵ تا ۲۰ دقیقه)

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

۹- درخصوص بدن یک انسان سالم در هنگام بازدم، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) باریک ترین بخش استخوان جناغ نسبت به ماهیچه دیافراگم در سطح پایین تری قرار دارد.
- ۲) محل دو شاخه شدن نای، پایین تر از محل اتصال دنده اول به استخوان جناغ قرار گرفته است.
- ۳) بخش بالایی استخوان منفرد قفسه سینه، چندضلعی بوده و قاعده بزرگ تر آن در سطح بالاتری قرار دارد.
- ۴) غضروف دنده های ۶ تا ۱۰، به غضروف دنده بالاتر از خود متصل شده و به واسطه غضروف دنده ۵ به جناغ متصل می شوند.

۱۰- درخصوص ساختار زنجیره انتقال الکترون در یک یاخته ماهیچه صاف، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) با عبور الکترون ها از عضوی که فقط با یک لایه غشا در تماس است، آب در فضای اسیدی تر راکیزه تشکیل می شود.
- ۲) با عبور الکترون ها از پمپی که فقط الکترون های یک نوع حامل را عبور می دهد، انرژی لازم برای تولید ATP در زنجیره تأمین می شود.
- ۳) با عبور الکترون ها از پمپی که برای اولین بار الکترون های $FADH_2$ را عبور می دهد، الکترون ها به سمت فضای درونی راکیزه حرکت می کنند.
- ۴) با عبور الکترون ها از عضوی که محدود به بخش میانی غشای داخلی راکیزه است، مولکول های نوکلئوتیدی در فضای حاوی دنا تشکیل می شود.

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

«نوعی گونه زایی که، برخلاف نوع دیگر،»

- ۱) رانش دگرهای بر تفاوت بین دو جمعیت می افزاید - در نهایت با قرارگیری دو جمعیت در کنار هم، آمیزش موفقیت آمیز رخ نخواهد داد
- ۲) در آن توقف نوعی عامل برهم زننده تعادل جمعیت لازم است - جدایی تولیدمثلی بین جمعیت های یک بوم سازگان رخ می دهد
- ۳) در ایجاد گیاه چندلادی (پلی پلوئیدی) نقشی ندارد - وجود جهش به منظور ایجاد گامت های جدید ضروری است
- ۴) در آن دو گونه به تدریج با یکدیگر متفاوت می شوند - در اثر رویدادهای زمین شناختی رخ می دهد

۱۲- کدام مورد یا موارد زیر، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر داشته باشند، دگره (الل) بیماری را به طور حتم».

- الف: پدر و مادر بیمار، پسر سالم - بارز بوده و روی فام تن (کروموزوم) جنسی قرار دارد
 ب: پدر و مادر بیمار، دختر سالم - بارز بوده و روی فام تن (کروموزوم) غیر جنسی قرار دارد
 ج: پدر سالم و مادر بیمار، پسر بیمار - نهفته بوده و نمی تواند روی فام تن (کروموزوم) Y قرار داشته باشد
 د: پدر بیمار و مادر سالم، دختر بیمار - نهفته بوده و می تواند روی فام تن (کروموزوم) جنسی قرار داشته باشد
- (۱) «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ب»، «ج» و «د»

۱۳- در خصوص یک دور از نوعی فرایند در گیاه رز که باعث تثبیت عنصر کربن می شود، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) به منظور تولید هر مولکول پنج کربنه، یک مولکول تک فسفات به عنوان واکنش دهنده مصرف می شود.
 (۲) به منظور تولید دو مولکول قند سه کربنی خارج شده، ۱۲ مولکول فسفات دار، با دریافت الکترون کاهش می یابند.
 (۳) در هر مرحله ای که نوعی مولکول دو فسفات تولید می شود، مقدار فشار اسمزی در فضای بستره افزایش می یابد.
 (۴) در مراحل که تعداد پیوند بین اتم های کربن تغییر می کند، تعداد فسفات های آزاد یاخته دچار تغییر نمی شود.

۱۴- در خصوص ساختار دستگاه تنفس ماهی، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در هر رشته آبششی، طول انشعاب سرخرگ حاوی خون روشن، بیشتر از سرخرگ با خون تیره است.
 (۲) جهت جریان آب در اطراف تیغه های آبششی، از سمت خون تیره به سمت خون روشن است.
 (۳) جهت جریان آب، بر جهت جریان خون در رگ های موجود در رشته های آبششی عمود است.
 (۴) هر یک از رشته های آبششی، از سمت پهن تر خود به کمان آبششی متصل هستند.

۱۵- در خصوص مقایسهٔ مرستم های پسین یافت شده در ریشهٔ درخت انجیر، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) کامبیومی که در سامانهٔ بافت زمینه ای تشکیل می شود، به سمت خارج و داخل یاخته هایی با توانایی مصرف اکسیژن تولید می کند.
 (۲) کامبیومی که تقریباً ستاره ای شکل است، به سمت خارج و داخل یاخته هایی می سازد که در زمان بلوغ، هستهٔ خود را از دست می دهند.
 (۳) کامبیومی که در زیر پوست درخت قرار دارد، به سمت خارج و داخل یاخته های بالغی را می سازد که با صرف انرژی، برخی مواد را وارد خود می کنند.
 (۴) کامبیومی که در تشکیل یاخته هایی مرده با دیوارهٔ چوب پنبه ای مؤثر است، به سمت داخل یاخته هایی با دیوارهٔ نخستین نازک و چندوجهی می سازد.

۱۶- مطابق با شکل زیر، کدام مورد درست است؟



- (۱) یاخته ای که منشأ ساختار (۴) است، سیتوپلاسم خود را به صورت نامساوی تقسیم می کند.
 (۲) در مراحل تشکیل رویان، ساختار (۲) ابتدا ظاهری قلبی شکل داشته و سپس دچار خمیدگی می شود.
 (۳) پس از رویش دانه، ساختار (۳) از خاک خارج می شود و پس از انجام فتوسنتز در مدت کوتاه، خشک می شود.
 (۴) یاخته های سه لاد در ساختار (۱)، پس از اتصال ترکیبی اسیدی به گیرندهٔ خود، آنزیم های تجزیه کنندهٔ دیواره را رها می کنند.

۱۷- در یک خانواده، پدر از نظر فقط یکی از دو بیماری هموفیلی و کوررنگی بیمار است و مادر خانواده از نظر هر دو بیماری سالم و ناخالص است. اگر امکان تولد دختری با ژن نمود (ژنوتیپ) مشابه مادر وجود داشته باشد، تولد چند مورد از زاده‌های ذکر شده، فقط در صورت نوترکیبی در مادر، ممکن است؟ (الگوی توارث بیماری کوررنگی مشابه بیماری هموفیلی است.)

الف: پسری مبتلا به یک بیماری
ج: دختر سالم خالص از نظر هر دو بیماری
ب: دختری مبتلا به هر دو بیماری
د: پسری سالم از نظر هر دو بیماری

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- در خصوص مقایسه دوره‌های زیست‌فناوری، کدام عبارت صحیح است؟

۱) در دوره‌ای که تولید مولکول‌های دارای جایگاه فعال ممکن شد، ترکیبات جدیدتر با کارایی بالاتر تولید شدند.
۲) در دوره‌ای که بلافاصله بعد از دروه زیست‌فناوری کلاسیک قرار دارد، تولید موادی مانند پادزیست‌ها ممکن شد.
۳) در دوره‌ای که تولید محصولات تخمیری ممکن شد، بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده صورت گرفت.
۴) در دوره‌ای که انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر ممکن شد، ریزجانداران برای اولین بار در محیط کشت تکثیر شدند.

۱۹- در خصوص الگوی جریان فشاری در سال دوم زندگی گیاه چغندر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در هر مرحله‌ای که بلافاصله از مرحله‌ای که قرار دارد، به‌طور حتم»
۱) قبل - آب بین آوندهای چوبی و آبکشی مبادله می‌شود - محتویات قندی مستقیماً با مصرف ATP جابجا می‌شوند
۲) بعد - مواد آلی از طریق صفحات آبکشی جابجا می‌شوند - مواد آلی حاصل از فتوسنتز در ریشه گیاه ذخیره می‌شود
۳) قبل - فشار اسمزی در یاخته‌های آبکشی افزایش می‌یابد - انتقال فعال توسط یاخته‌ای فتوسنتزکننده صورت می‌گیرد
۴) بعد - فعالیت پروتئین‌های غشایی محل منبع افزایش می‌یابد - مولکول‌های آب از یاخته‌های زنده و مرده وارد آوند آبکش می‌شود

۲۰- در خصوص مقایسه غدد بدون ریز قرار گرفته در دستگاه گوارش، کدام مورد درست است؟

۱) در غدد روده همانند غدد معده، فراوان‌ترین یاخته‌ها دارای هسته‌ای در رأس خود هستند.
۲) غدد معده برخلاف غدد روده، در افزایش خاصیت قلیایی سد حفاظتی فاقد نقش هستند.
۳) غدد روده همانند غدد بزاقی، گلوکز موجود در لوله گوارش را مستقیماً افزایش می‌دهند.
۴) غدد بزاقی برخلاف غدد معده، تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرند.

۲۱- با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به اینکه صفات چندجایگاهی، رخ نمود (فنوتیپ)‌های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ نمود (فنوتیپ)‌ها شبیه به زنگوله است. در صورتی که آمیزش در جمعیت گروهی از ذرت‌ها به صورت غیر تصادفی باشد و هر ذرت با ذرت دارای ژن نمود (ژنوتیپ) یکسان آمیزش انجام دهد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر ذرتی که رخ نمود (فنوتیپ) آن بیشترین شباهت را به ذرت دارای رنگ کاملاً دارد ولی با آن یکسان نیست، آمیزش انجام دهد، انتظار می‌رود که هر یک از زاده‌های حاصل باشد.»

۱) سفید - دارای حداقل یک جایگاه ژنی خالص
۲) قرمز - دارای حداقل یک جایگاه ژنی ناخالص
۳) سفید - در درون دانه خود دارای حداکثر سه دگره (الل) بارز
۴) قرمز - در حداکثر یک جایگاه ژنی خود، دارای دگره (الل) نهفته

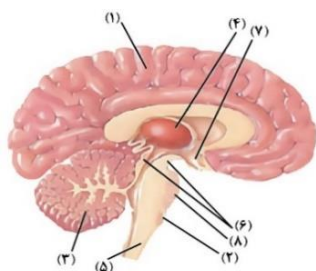
۲۲- در خصوص مقایسهٔ یاخته‌های قرار گرفته در حبابک‌های ریهٔ یک فرد سالم و بالغ، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

- الف: هر یاخته‌ای که دارای زوائد سیتوپلاسمی است، در تبادل گازهای تنفسی نقش مستقیمی دارد.
 ب: یاخته‌ای که هستهٔ بزرگ‌تری دارد، تنها یاختهٔ قرار گرفته در مجاورت با محل منافذ حبابک محسوب می‌شود.
 ج: هر یاخته‌ای که دارای غشای پایهٔ مشترک با مویرگ است، فقط با یاخته‌های غیرمشابه در تماس است.
 د: یاخته‌ای که مقدار بیشتری پروتئین را تولید و مصرف می‌کند، فراوان‌ترین یاختهٔ دیوارهٔ حبابک محسوب می‌شود.
- (۱) «ب» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲۳- در خصوص ساختار گردیزه (نفرون) و شبکه‌های مویرگی مرتبط با آن، کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) پیچ‌خورده‌ترین بخش یک گردیزه (نفرون)، محتویات خود را به قطورترین قسمت لولهٔ هنله وارد می‌کند.
 (۲) در قطورترین بخش گردیزه (نفرون)، یاخته‌هایی با هستهٔ درشت‌تر و مرکزی، دارای زوائد کوتاه و پاماند هستند.
 (۳) هر یک از گویچه‌های قرمزی که در رگ‌های اطراف لولهٔ هنله قرار دارند، از مجاورت لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور عبور کرده‌اند.
 (۴) سرخرگ و ابران پس از خروج از کپسول بومن به دو شاخه منشعب می‌شود که یکی از آن‌ها از پشت لولهٔ هنله عبور می‌کند.

۲۴- در خصوص شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟



- (۱) بخش (۲) همانند بخش (۵)، در تنظیم برخی از انعکاس‌های بدن مؤثر است.
 (۲) بخش (۷) برخلاف بخش (۶)، با فعالیت خود در تنظیم خواب بدن نقش مهمی دارد.
 (۳) بخش (۱) برخلاف بخش‌های (۶)، (۴) و (۳)، در دریافت پیام از گیرنده‌های شنوایی مؤثر است.
 (۴) بخش (۸) همانند بخش (۷)، در به‌کارگیری روش‌هایی مؤثر بر طیف وسیعی از میکرورها شرکت می‌کند.

۲۵- در خصوص مراحل انقباض ماهیچهٔ چهار سر ران در یک تار ماهیچه‌ای، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) جداسدن سر میوزین از رشتهٔ اکتین، بلافاصله قبل از اتصال سر میوزین به ATP رخ می‌دهد.
 (۲) اتصال سر میوزین به رشتهٔ اکتین، بلافاصله قبل از کاهش زاویهٔ بین سر و دم میوزین رخ می‌دهد.
 (۳) افزایش فاصلهٔ سر میوزین از خط Z، بلافاصله قبل از ایجاد حرکت پارویی در سارکومر رخ می‌دهد.
 (۳) افزایش زاویهٔ بین دم یک مولکول میوزین با دم میوزین دیگر، بلافاصله قبل از آبکافت ATP رخ می‌دهد.

۲۶- در خصوص یاخته‌های مراحل تخمک‌زایی در یک زن سالم و بالغ، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) فقط برخی از یاخته‌هایی که از تخمدان وارد لولهٔ رحمی می‌شوند، دارای توانایی تشکیل جدار لقاحی هستند.
 (۲) فقط برخی از یاخته‌هایی که محل تشکیل و تقسیم آن‌ها متفاوت است، هر فام‌تن آن‌ها، دارای چهار رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی است.
 (۳) هر یک از یاخته‌هایی که در داخل غدهٔ جنسی در زمان جنینی ایجاد می‌شوند، برای صفت مربوط به گروه خونی ABO، چهار جایگاه ژنی دارند.
 (۴) هر یک از یاخته‌هایی که سیتوپلاسم را به صورت نامساوی تقسیم می‌کنند، توسط یاخته‌هایی دارای گیرندهٔ هورمون محرک جنسی تغذیه می‌شوند.

۲۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یاختهٔ غلاف آوندی گیاه ذرت، به‌دنبال دریافت دو الکترون و دو یون هیدروژن توسط مولکول پذیرنده، فرآورده‌هایی تولید می‌شوند. کدام مورد یا موارد زیر، فقط در خصوص برخی از این ترکیب‌ها درست است؟

- الف: در محل‌های متفاوتی از نوعی واکنش چرخه‌ای ساخته می‌شود.
 ب: با اکسایش خود در نوعی واکنش چرخه‌ای، باعث تولید اسید از قند می‌شود.
 ج: در نتیجهٔ انتقال الکترون توسط یکی از اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون، ساخته می‌شود.
 د: با اکسایش خود، در ساخت ترکیباتی که تجمع آن‌ها در گیاه به مرگ می‌انجامد، مؤثر است.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ج» و «د» (۳) «د» (۴) «ب» و «د»

۲۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«به طور معمول در هر یاخته‌ای که، به طور حتم»

- ۱) فرایند ترجمه را پیش از پایان رونویسی آغاز می‌کند - به منظور تسریع ساخت دنا، چندین جایگاه آغاز همانندسازی را ایجاد می‌کند
- ۲) تولید پروتئین در مجاورت دنا قابل انجام است - در فرایند همانندسازی، جایگاه آغاز همانندسازی در مقابل محل پایان قابل مشاهده است
- ۳) تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی رخ می‌دهد - در فرایند همانندسازی، هر آنزیم دنابسپاراز، نصف یک رشته از مولکول دنا را جدید می‌سازد
- ۴) انواع رنا، توسط یک نوع رنابسپاراز ساخته می‌شود - در زمانی که آنزیم‌های هلیکاز در دو جهت مخالف حرکت می‌کنند، مولکول دنا خطی دیده می‌شود

۲۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد زه‌شامه (پرده کوریون) را از زه‌کیسه (پرده آمنیون) متمایز می‌سازد؟

- ۱) فقط با یکی از لایه‌های زاینده جنینی در تماس است.
- ۲) در اطراف ساختاری که بین جنین و جفت قرار دارد، مشاهده می‌شود.
- ۳) با ترشحات درون‌ریز خود، از قاعدگی در دوران بارداری جلوگیری می‌کند.
- ۴) از تمایز یاخته‌هایی از بلاستوسیست که در خارجی‌ترین سطح آن قرار دارند، ایجاد می‌شود.

۳۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در زنی ۳۰ ساله و مبتلا به پرکاری غده، و در مردی که مبتلا به کم‌کاری این غده شده است،»

- الف: فوق کلیه، میزان حجم هوای مرده افزایش یافته - احتمال ابتلا به بیماری‌های خودایمنی کاهش یافته است
- ب: لوزالمعده، تعداد یون‌های سدیم در یاخته عصبی افزایش یافته - احتمال تجزیه پروتئین‌ها کاهش یافته است
- ج: تیروئید، حجم یاخته‌های بافت چربی کاهش یافته - فاصله میان دو موج P متوالی در نوار قلب افزایش یافته است
- د: پاراتیروئید، تعداد حفرات قابل مشاهده در سر استخوان ران کاهش یافته - غلظت کلسیم موجود در ادرار افزایش یافته است

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«اگر دنا استخراج شده از باکتری اشرشیا کلای در آزمایشی مشابه با آزمایش مزلسون و استال، ابتدا به مدت ۲۰ دقیقه به روش همانندسازی کند و از دقیقه ۲۰ به بعد با روش همانندسازی کند،»

- ۱) نیمه‌حفاظتی - حفاظتی - در دقیقه ۴۰، نیمی از دناهای تشکیل شده دارای دو رشته با ایزوتوپ‌های نیتروژن متفاوت هستند
- ۲) نیمه‌حفاظتی - حفاظتی - در دقیقه ۶۰، در هر یک از نوارهای تشکیل شده، ایزوتوپ طبیعی نیتروژن یافت می‌شود
- ۳) حفاظتی - نیمه‌حفاظتی - در دقیقه ۶۰، دو نوار با ضخامت نابرابر در وسط و بالای لوله تشکیل می‌شود
- ۴) غیرحفاظتی - نیمه‌حفاظتی - در دقیقه ۴۰، نوارهایی در فاصله بین وسط و پایین لوله تشکیل می‌شود

۳۲- مطابق شکل زیر که مربوط به تنظیم بیان ژن در جهت تجزیه نوعی دی‌ساکارید است، کدام عبارت صحیح است؟



- ۱) در صورتی که در شروع فرایند رونویسی، پروتئین تنظیمی به توالی (۲) متصل شود، ژن (۱) مربوط به تجزیه دی‌ساکاریدی با زیرواحدهای متفاوت است.
- ۲) در صورتی که پروتئین تنظیمی دارای جایگاهی برای اتصال به آنزیم رنابسپاراز باشد، رونویسی با شناسایی توالی (۳) توسط رنابسپاراز آغاز می‌شود.
- ۳) در صورتی که رنابسپاراز از تمام توالی‌های مشخص شده عبور کند، در نتیجه افزایش فاصله بین بازوهای پروتئین تنظیمی، رنابسپاراز حرکت می‌کند.
- ۴) در صورتی که ژن (۱) به توالی راه‌انداز متصل باشد، در نبود قند لاکتوز در محیط، رونویسی از ژن مربوط به پروتئین تنظیمی متوقف می‌شود.

۳۳- در خصوص یاخته‌های مربوط به دستگاه ایمنی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به‌طور معمول در بدن انسان، هریک از یاخته‌هایی که»

- ۱) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند به فراوانی یافت می‌شوند، از تمایز بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید ایجاد شده‌اند
- ۲) توانایی ایجاد رشته‌های دوک تقسیم را دارند، در بروز واکنش‌های مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی نقش دارند
- ۳) توانایی عبور از دیواره مویرگ‌های بدن را دارند، از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ گرفته‌اند
- ۴) در بروز واکنش‌های حساسیت نقش مؤثری دارند، در سیتوپلاسم خود دانه‌های تیره دارند

۳۴- در خصوص پروتئین‌های مطرح‌شده در کتاب درسی که تنها به کمک روش‌های زیست فناوری تولید می‌شوند، کدام مورد درست است؟

- ۱) نوعی پروتئین که به عنوان نوعی دارو استفاده می‌شود، تعداد پیوندهای پپتیدی بیشتری از حالت طبیعی دارد.
- ۲) هر یک از پروتئین‌هایی که انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش را کاهش می‌دهند، در برابر گرما پایداری بیشتری دارند.
- ۳) نوعی پروتئین که توانایی جلوگیری از ایجاد سکنه مغزی را دارد، در جلوگیری از تبدیل پروترومبین به ترومبین، فاقد نقش است.
- ۴) هر یک از پروتئین‌هایی که ساختار اول متفاوتی نسبت به حالت طبیعی خود دارند، فعالیت دارویی بیشتری از حالت طبیعی خود دارند.

۳۵- در خصوص مقایسه انواع یادگیری در جانوران، چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- الف: شرطی شدن کلاسیک همانند شرطی شدن فعال، منجر به ایجاد پاسخ غریزی و بازتاب طبیعی در جانور می‌شود.
 - ب: در حل مسئله برخلاف شرطی شدن، جانور با استفاده از روش آزمون و خطا، برای حل مسئله برنامه‌ریزی می‌کند.
 - ج: در نقش‌پذیری برخلاف خوگیری، جانور انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ می‌کند.
 - د: شرطی شدن فعال همانند نقش‌پذیری، می‌تواند جانور را به سمت غذایابی بهینه هدایت کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در صورت افزایش میزان نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی که»

- ۱) مانع از رشد جوانه در شرایط نامساعد می‌شود، یون‌های کلر و پتاسیم برخلاف آب موجود در یاخته‌های تمایزنیافته روپوست کاهش می‌یابد
- ۲) از سوخت‌های فسیلی آزاد می‌شود، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره افزایش و مقدار بخش‌های سبز در گوجه‌فرنگی نارس کاهش می‌یابد
- ۳) باعث مرگ گیاهان خودرو می‌شود، فعالیت مریستم‌های موجود در جوانه جانبی افزایش و میزان فعالیت لایه ریشه‌زا کاهش می‌یابد
- ۴) در یاخته‌های گلوتن‌دار گیرنده دارد، تولید پکتین و سلولز در یاخته‌ها افزایش و حجم لپه موجود در دانه کاهش می‌یابد

۳۷- در خصوص انعکاس عقب‌کشیدن دست، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

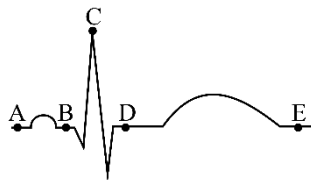
- الف: هر یک از نورون‌هایی که فقط بخشی از سیتوپلاسم یاخته در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، توسط نورون رابط تحریک یا مهار می‌شوند.
 - ب: فقط برخی از نورون‌هایی که پایانه آکسون آن‌ها در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، پتانسیل غشای نورون بعد از خود را تغییر می‌دهند.
 - ج: هر یک از نورون‌هایی که هسته آن‌ها در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، دو نوع رشته مختلف در ماده خاکستری نخاع دارد.
 - د: فقط برخی از نورون‌هایی که با نوعی ماهیچه مخطط سیناپس تشکیل می‌دهند، با اتصال به ناقل عصبی، تحریک می‌شود.
- ۱) «ج» و «د» ۲) «الف»، «ج» و «د» ۳) «د» ۴) «ب» و «ج»

۳۸- مطابق با مطالب کتاب درسی در ارتباط با دستگاه گردش خون بدن انسان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«از بین رگ‌هایی که در دیواره خود سه لایه دارند، آن دسته از رگ‌هایی که به طور حتم»

- (۱) در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند - ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در آن‌ها بیشتر است
- (۲) فاقد فشارخون کمینه و بیشینه هستند - در برابر فشار وارد شده از سوی قلب، مقاومت کمتری دارند
- (۳) می‌توانند گیرنده‌های حواس پیکری در دیواره خود داشته باشند - در دیواره خود رشته‌های کشسان زیادی دارند
- (۴) تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌هایی با ظاهر مخطط قرار می‌گیرند - باقی‌مانده فشار رگی دیگر باعث حرکت خون در آن‌ها می‌شود

۳۹- مطابق شکل زیر که نوار قلب فردی سالم را نشان می‌دهد، کدام مورد، درست است؟



- (۱) در فاصله بین نقاط C و D، پیام الکتریکی ابتدا در دیواره بین بطن‌ها و سپس در دیواره‌های خارجی بطن‌ها انتشار می‌یابد.
- (۲) در فاصله بین نقاط B و E، ابتدا پیام الکتریکی به گره دهلیزی-بطنی رسیده و سپس میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی افزایش می‌یابد.
- (۳) در فاصله بین نقاط A و C، ابتدا حجم خون موجود در بطن‌ها به حداکثر رسیده و سپس پیام تحریک در دیواره دهلیز چپ گسترش می‌یابد.
- (۴) در فاصله بین نقاط D و E، ابتدا حجم خون موجود در دهلیزها به حداکثر رسیده و سپس قطعات دریچه‌های سینی به سمت پایین باز می‌گردند.

۴۰- در خصوص ساختار فتوسیستم‌ها و زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) هر عضوی از زنجیره انتقال الکترون که فقط با سر آبدوست فسفولیپیدهای غشا در تماس است، الکترون را به مولکولی دارای عنصر نیتروژن منتقل می‌کند.
- (۲) فتوسیستمی که فعالیت آن در افزایش تولید آب در بستره مؤثر است، نسبت به فتوسیستم دیگر، رنگیزه بیشتری در آنتن‌های خود دارد.
- (۳) هر عضوی از زنجیره انتقال الکترون که باعث افزایش pH بستره می‌شود، الکترون را از مولکولی کوچک‌تر از خود دریافت می‌کند.
- (۴) فتوسیستمی که باعث حرکت الکترون‌ها در سطح خارجی غشای تیلاکوئید می‌شود، بین دو ناقل الکترون قرار گرفته است.

۴۱- در خصوص بررسی استخوان‌های جمجمه از نمای جانبی، چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- الف: یکی از استخوان‌هایی که در تشکیل مفصل متحرک شرکت می‌کنند، در حفاظت از گوش درونی نقش دارد.
- ب: هر یک از استخوان‌هایی که دندان‌ها بر روی آن‌ها محکم شده‌اند، دارای حفرات کوچکی در ساختار خود هستند.
- ج: یکی از استخوان‌هایی که بر روی استخوان فک پایین قرار دارد، با استخوان محافظت‌کننده از لوب پیشانی مفصل تشکیل می‌دهد.
- د: هر یک از استخوان‌هایی که سطح مفصلی گسترده‌ای را در پشت سر دارند، به استخوان محافظت‌کننده از لوب پس‌سری متصل هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۲- در خصوص گردش خون دستگاه گوارش و رگ‌های مرتبط با سیاهرگ باب، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در مجاورت بخش محدب معده، سیاهرگی قرار دارد که خون خارج شده از اندام دارای دو بخش برون‌ریز و درون‌ریز را دریافت می‌کند.
- (۲) سیاهرگ فوق کبدی از به هم پیوستن دو سیاهرگ در خارج از کبد ایجاد می‌شود که سیاهرگ قطورتر، به بنداره انتهایی مری نزدیک‌تر است.
- (۳) نقطه اتصال سیاهرگ‌های روده باریک به یکدیگر نسبت به محل دو شاخه شدن سیاهرگ باب، فاصله بیشتری از بنداره قرار گرفته در انتهای معده دارد.
- (۴) سیاهرگ خارج شده از اندام لنفی تخریب‌کننده گویچه قرمز، با عبور از جلوی معده، در مجاورت محل اتصال مجاری لنفی به هم، با سیاهرگ معده یکی می‌شود.

۴۳- مطابق نمودار مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از بین رنگیزه‌های سبزینه a، سبزینه b و کاروتنوئیدها، رنگیزه‌ای که در طول موج نانومتر مقدار جذب بیشتری دارد،».

- (۱) ۴۰۰ - در طول موج کمتری، شروع به جذب نور می‌کند
- (۲) ۵۰۰ - در گستره کمتری از طول موج، نور را جذب می‌کند
- (۳) ۶۰۰ - نسبت به سایر رنگیزه‌ها، میزان حداکثر جذب نور بیشتری دارد
- (۴) ۷۰۰ - حداکثر جذب آن، در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر صورت می‌گیرد

۴۴- مطابق مطالب کتاب درسی، در بدن انسان، گروهی از گیرنده‌های حواس ویژه به وسیله نوعی مولکول شیمیایی تحریک می‌شوند. چند مورد فقط درخصوص برخی از این گیرنده‌ها درست است؟

- الف: به دنبال قرارگیری در معرض محرک ثابت، تولید پیام در آن‌ها کاهش می‌یابد.
- ب: مولکول‌های شیمیایی پس از حل شدن در نوعی مایع، به این گیرنده‌ها متصل می‌شوند.
- ج: پیام‌های تولیدی در آن‌ها، به بخشی از مغز که در ایجاد احساساتی مانند خشم نقش دارد، منتقل می‌شوند.
- د: در پی تحریک شدن، پیام را در محل همایه (سیناپس) به دارینه (دندریت) نوعی یاخته عصبی رابط منتقل می‌کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، در دو مورد از گونه‌های جانوری، جانور نر، جفت ماده را انتخاب می‌کند. کدام مورد، ویژگی مشترک این دو گونه را بیان می‌کند؟

- (۱) به منظور انجام لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند.
- (۲) دستگاه تنفس آن‌ها، از لوله‌های منشعب و مرتبط به هم تشکیل شده است.
- (۳) بخش جلویی طناب عصبی آن‌ها برجسته شده و مغز را ایجاد کرده است.
- (۴) ساختار استخوان‌های آن‌ها، بسیار شبیه به استخوان‌های انسان است.



کد کنترل

222

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۲۳



آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۶

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

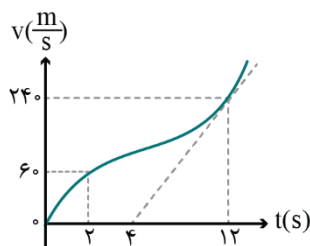
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات مجاز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



SanjeshCloud

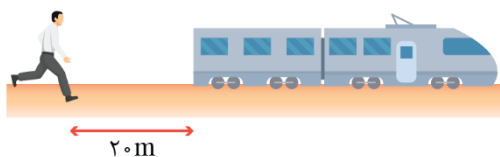
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل است. اگر شتاب متحرک در لحظه $t = 12s$ برابر شتاب متوسط متحرک در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 14s$ باشد، شتاب متوسط در ۲ ثانیه هفتم، چند متر بر مربع ثانیه بیشتر از شتاب متوسط در ۲ ثانیه اول است؟



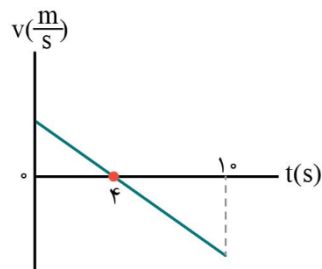
- (۱) ۳۰
(۲) ۶۰
(۳) ۹۰
(۴) ۱۲۰

۴۷- مطابق شکل، در لحظه $t = 0$ قطاری به طول $120m$ با سرعت ثابت $2 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است و شخص با سرعت ثابت به دنبال قطار می‌رود. اگر این شخص در لحظه $t_1 = 15s$ به انتهای قطار برسد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه از قطار جلو می‌زند؟



- (۱) ۶۵
(۲) ۸۰
(۳) ۹۰
(۴) ۱۰۵

۴۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر متحرک در ۱۰ ثانیه ابتدایی حرکت ۲۰ متر در خلاف جهت محور x جابه‌جا شود، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی که حرکت آن تندشونده است، چند متر بر ثانیه می‌باشد؟



- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۰

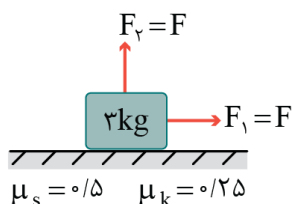
۴۹- مطابق شکل، خودرویی از نقطه A با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و به نقطه B می‌رسد. اگر جابه‌جایی خودرو در ۲ ثانیه آخر حرکت $34m$ باشد، فاصله بین دو نقطه A و B برابر چند متر است؟



- (۱) $180/5$
(۲) $90/25$
(۳) $60/25$
(۴) $30/5$

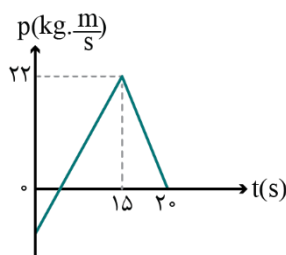
محل انجام محاسبات

- ۵۰- در شکل زیر جسم با سرعت ثابت به سمت راست در حال حرکت است. اگر در یک لحظه، اندازه نیروی F_y ، ۳ برابر شود، بزرگی نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، چند برابر می شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) $\frac{\sqrt{17}}{2}$
(۲) $2\sqrt{17}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) ۲

- ۵۱- نمودار تکانه - زمان متحرکی به جرم ۵۰۰ گرم به صورت زیر است. اگر نیروی متوسط خالص وارد بر متحرک در ۲۰ ثانیه اول برابر 0.4 نیوتون باشد، شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیه چهارم حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟



- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) ۸

- ۵۲- ماهواره‌ای به جرم 400 kg در فاصله 1600 کیلومتری سطح زمین قرار دارد. فاصله این ماهواره تا سطح زمین چند کیلومتر افزایش یابد تا شتاب گرانش در محل ماهواره ۳۶ درصد کاهش یابد؟ $(R_e = 6400 \text{ km}$: شعاع زمین)

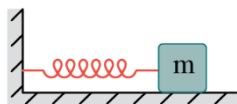
- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۸۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰

- ۵۳- نوسانگر ساده‌ای بر روی پاره خطی به طول 30 cm با دوره تناوب 2 s از مکان دامنه مثبت خود $(x = +A)$ در مبدأ زمان، شروع به حرکت می کند. چه تعداد از موارد زیر در مورد این حرکت، نادرست است؟

- الف: در حداکثر بازه زمانی که اندازه سرعت متوسط با تندی متوسط برابر است، جهت بردار تکانه یک بار تغییر می کند.
ب: هنگامی که برای دومین بار نوسانگر به مکان $x = -10 \text{ cm}$ می رسد، مسافت طی شده دو برابر اندازه جابجایی می شود.
ج: در بازه زمانی $0.5 \text{ s} < t < 1.5 \text{ s}$ ، اندازه نیروی خالص متوسط نوسانگر، صفر است.
د: در بازه زمانی $0 \text{ s} < t < 0.8 \text{ s}$ ، به مدت 0.35 ثانیه، انرژی جنبشی از انرژی پتانسیل کمتر است.

- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

- ۵۴- در شکل زیر، طول عادی فنر 25 cm می باشد و جرم m در حال حرکت نوسانی ساده با دوره تناوب T است. در طی یک تناوب کامل، کمترین و بیشترین طول فنر به ترتیب 10 cm و 40 cm است. کمترین مسافت طی شده در مدت زمان دلخواه $\frac{T}{6}$ چند سانتی متر از بیشترین مسافت طی شده در مدت زمان دلخواه $\frac{T}{3}$ کمتر است؟



- (۱) $15(\sqrt{2} - 1)$
(۲) $15(\sqrt{3} - 1)$
(۳) $30(\sqrt{2} - 1)$
(۴) $30(\sqrt{3} - 1)$

محل انجام محاسبات

۵۵- یک کابل مسی را تحت نیروی F' قرار داده و در آن موج عرضی تشکیل می دهیم. در این حالت موج ایجاد شده در مدت ۳ ثانیه طول کابل را طی می کند. اگر ۲۰ درصد از طول کابل را بریده و کنار بگذاریم و بقیه آن را از دستگاهی عبور دهیم تا طول آن دو برابر طول اولیه شود و سپس تحت نیروی کشش $2/5 F'$ قرار دهیم، آن گاه چند ثانیه طول می کشد تا موج عرضی ایجاد شده، طول کابل را طی کند؟

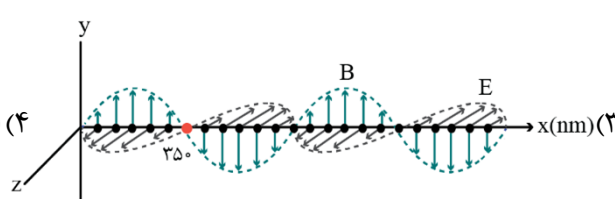
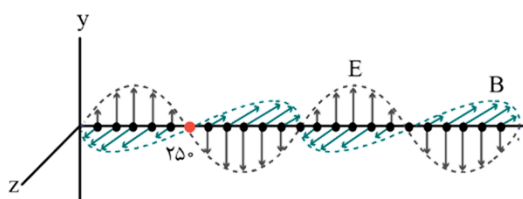
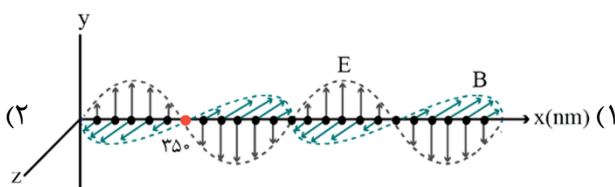
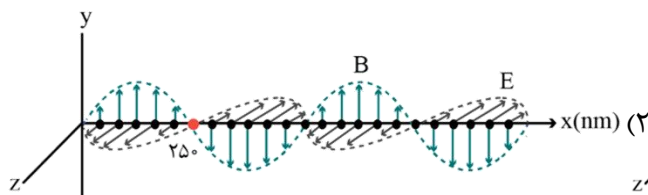
۲/۴ (۴)

۲ (۳)

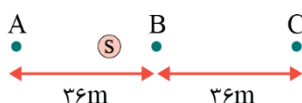
۱/۸ (۲)

۱ (۱)

۵۶- کدام گزینه نقش موج نور مرئی سبز را در حالتی نشان می دهد که در خلاف جهت محور x در حال انتشار است؟



۵۷- در شکل زیر اگر اختلاف تراز شدت صوتی که از بلندگوی S به گیرنده های A و B می رسد ۱۸ دسی بل باشد، آن گاه اختلاف تراز شدت صوتی که به گیرنده های B و C می رسد چند دسی بل است؟ ($\log 2 = 0.3$)



۲۰ (۲)

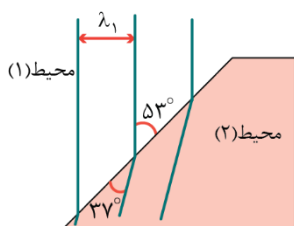
۱۰ (۱)

۳۶ (۴)

۳۰ (۳)

۵۸- شکل زیر جبهه های نوری را نشان می دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده است. اگر طول موج نور در محیط (۲)، $\frac{1}{8} \mu m$ کمتر از طول موج نور در محیط (۱) باشد، انرژی فوتون های این پرتو در محیط (۱) چند الکترون ولت است؟ (تندی نور در محیط

(۱) برابر $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است، $h = 4 \times 10^{-15} eV.s$ ، $\sin 53^\circ = 0.8$)



۰/۵ (۱)

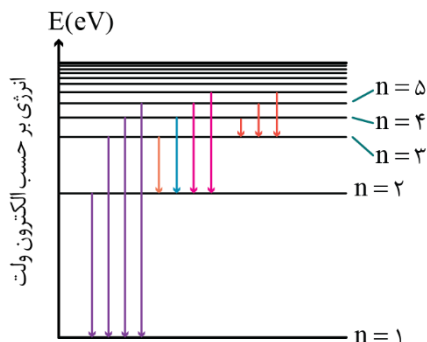
$\frac{2}{3}$ (۲)

۱/۲ (۳)

۲/۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۹- شکل زیر ترازهای انرژی برای اتم هیدروژن را نشان می دهد که بر اساس مدل بور رسم شده است. چه تعداد از عبارت های زیر



در مورد آن صحیح است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$)

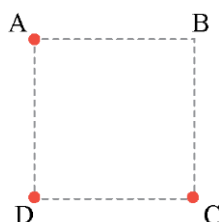
- الف: در بین گذارهای نشان داده شده، فقط ۴ فوتون فرابنفش گسیل می شود.
 ب: در بین گذارهای نشان داده شده، فقط ۴ فوتون مرئی گسیل می شود.
 ج: انرژی فوتون گسیلی در خط دوم بالمر ($n' = 2$) برابر $2/55$ الکترون ولت است.

- (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) ۳

۶۰- در یک واپاشی، هسته عنصری ۳ ذره آلفا و تعدادی ذرات β تابش کرده است. اگر بار الکتریکی هسته دختر $6/4 \times 10^{-19} \text{ C}$ کولن کمتر از بار الکتریکی هسته مادر باشد، در این صورت تعداد نوترون های هسته دختر تا از تعداد نوترون های هسته مادر است. ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) ۱۰، کمتر (۲) ۱۰، بیشتر (۳) ۸، کمتر (۴) ۸، بیشتر

۶۱- مطابق شکل، سه ذره با بارهای مثبت و هم اندازه در رأس های یک مربع نشان داده شده اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع، چند برابر بزرگی میدان الکتریکی خالص در رأس B است؟



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

۶۲- ذره ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu\text{C}$ و جرم 5 mg درون یک میدان الکتریکی یکنواخت $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، از حال سکون رها می شود. وقتی این ذره در راستای میدان به اندازه ۲۰ سانتی متر جابه جا شود، تندی حرکت ذره به چند متر بر ثانیه می رسد؟ (از نیروی وزن ذره و نیروهای مقاوم صرف نظر کنید.)

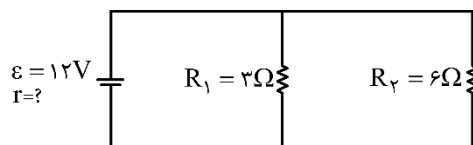
- (۱) ۱۰۰ (۲) $100\sqrt{2}$ (۳) ۲۰۰ (۴) $200\sqrt{2}$

۶۳- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن ۱۰ میکروفارادی، ۲۵ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن ۱۸۰ میکروژول افزایش می یابد. بار الکتریکی اولیه ذخیره شده در خازن چند میکروکولن بوده است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۳۲۰

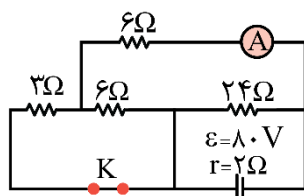
محل انجام محاسبات

۶۴- در مدار شکل زیر اگر توان مصرفی مقاومت R_1 برابر $12W$ باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم بوده و توان تلف شده در باتری چند وات است؟



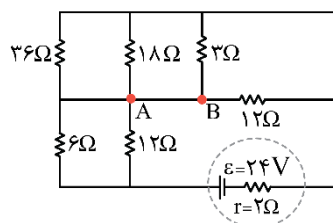
- (۱) ۱۸ و ۲
(۲) ۶ و ۲
(۳) ۱۸ و ۱
(۴) ۶ و ۱

۶۵- در مدار شکل زیر، با باز کردن کلید K ، عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج ایده آل، چند آمپر تغییر می کند؟



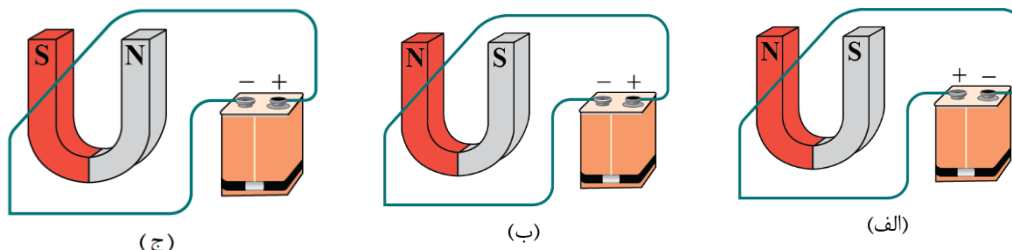
- (۱) $\frac{13}{6}$
(۲) $\frac{1}{6}$
(۳) $\frac{15}{2}$
(۴) صفر

۶۶- در مدار شکل مقابل جریان عبوری از سیم AB چند آمپر است؟



- (۱) ۰/۵
(۲) ۲
(۳) ۲/۵
(۴) ۳

۶۷- در چه تعداد از شکل های زیر، نیروی مغناطیسی وارد بر قسمتی از سیم که بین آهنربا قرار دارد، به سمت بالا است؟



(ج)

(ب)

(الف)

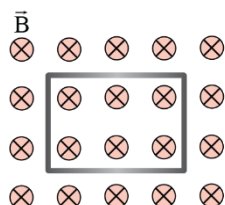
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۶۸- در شکل زیر، حلقه رسانایی به مساحت 600cm^2 و مقاومت 3Ω ، عمود بر میدان مغناطیسی 100 گاوس قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی در مدت زمان یک میلی ثانیه تغییر کرده به 100 گاوس در خلاف جهت اولیه برسد، در این مدت، جریان القایی متوسط



در حلقه چند آمپر و در چه جهتی است؟

- (۱) $1/2$ ، پادساعتگرد
(۲) $1/2$ ، ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد
(۳) $0/4$ ، ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد
(۴) $0/4$ ، ساعتگرد

محل انجام محاسبات

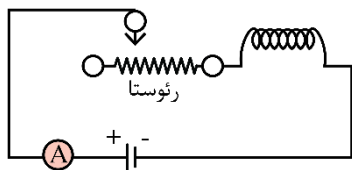
۶۹- در شکل زیر، سیملوله دارای ۲۰۰ حلقه و طولش ۱۶cm است. اگر میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر ۶۰ گاوس و ضریب القاوری سیملوله برابر $\frac{1}{H}$ باشد، انرژی ذخیره شده در سیملوله (القاگر) چند میلی ژول است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۸

(۳) ۱/۶

(۴) ۴



۷۰- آلیاژی از مس و نقره به جرم ۱۵۳۰g را درون استوانه‌ای مدرج به شعاع مقطع ۱۰cm می‌اندازیم و ارتفاع آب درون آن ۵cm افزایش می‌یابد. نسبت حجم نقره به حجم مس آلیاژ کدام است؟ $(\rho_{\text{نقره}} = 10/5 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{مس}} = 9 \frac{g}{cm^3}, \pi = 3)$

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) ۴

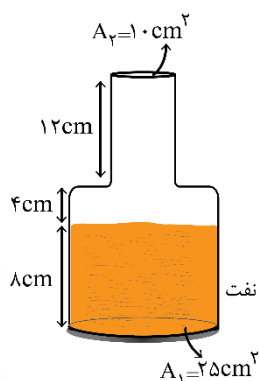
۷۱- درون ظرف مقابل مقداری نفت وجود دارد. اگر شلنگی با آهنگ شارش حجمی $36 \frac{Lit}{min}$ روغن به ظرف اضافه کند، پس از چند ثانیه کف ظرف در آستانه شکستن قرار می‌گیرد؟ (حداکثر نیرویی که کف ظرف می‌تواند تحمل کند ۴/۶ نیوتون است، $\rho_{\text{نفت}} = 900 \frac{kg}{m^3}, \rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{kg}{m^3}$)

(۱) ۳۰

(۲) $\frac{200}{3}$

(۳) $7/5$

(۴) $\frac{100}{3}$



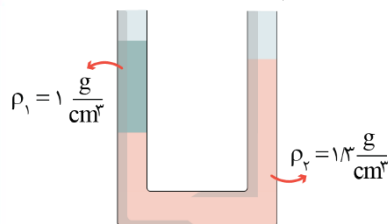
۷۲- در شکل زیر، اگر ۱۴/۴ گرم از یک مایع با چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ به سمت راست لوله اضافه کنیم، سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک ارتفاع قرار می‌گیرد. اگر سطح مقطع لوله برابر $2 cm^2$ باشد، جرم مایع با چگالی ρ_1 چند گرم است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۸

(۳) ۱۵

(۴) ۳۰



۷۳- گلوله‌ای به جرم ۱/۶kg را با تندی $30 \frac{m}{s}$ از سطح زمین صورت قائم به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مقاومت هوا نباشد، بیشترین ارتفاع گلوله h_1 می‌شود. اگر ۱۰٪ از انرژی جنبشی اولیه گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شود، گلوله تا ارتفاع h_2 بالا می‌رود.

نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۴) ۰/۸

(۳) ۰/۹

(۲) $\frac{10}{9}$

(۱) ۰/۱

محل انجام محاسبات

۷۴- در ظرفی عایق ۵۰g بخار آب ۱۰۰°C در مجاورت با m گرم آب ۱۰°C قرار دارد. بعد از تعادل گرمایی ۲۴۵g آب ۱۰۰°C در ظرف باقی می ماند. جرم بخار آب باقی مانده در ظرف و جرم مقدار اولیه آب به ترتیب از راست به چپ چند گرم است؟

$$(L_v = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

۲۳۰ و ۳۵ (۴)

۲۱۰ و ۳۵ (۳)

۲۱۰ و ۱۵ (۲)

۲۳۰ و ۱۵ (۱)

۷۵- در رابطه با روش های انتقال گرما، چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

الف: در انتقال گرما به روش رسانش در نازلزات، گرما صرفاً از طریق ارتعاش اتم ها منتقل می شود.

ب: در همرفت برخلاف رسانش گرمایی، انتقال گرما با انتقال بخش هایی از خود مایع صورت می گیرد.

ج: هر جسم در هر دمایی تابش گرمایی گسیل می کند که این تابش گرمایی به دما، مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ آن جسم بستگی دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

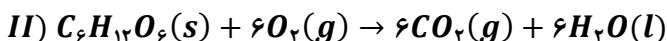
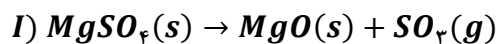
محل انجام محاسبات

۷۶- چه تعداد از عبارت های داده شده درست هستند؟

آ: زیرلایه هایی که آرایش الکترونی عناصر موجود در تناوب چهارم به آن ها ختم می شود، مقدار $n + l$ را برابری دارند.
ب: شماره گروه دو عنصر از دوره دوم که کمترین واکنش پذیری را در این دوره دارند، ۴ واحد با یکدیگر تفاوت دارد.
پ: در عنصری از تناوب چهارم که با Hg هم گروه است، شمار الکترون هایی با $l = 2$ و $n = 2$ با هم برابر است.
ت: در چهار مورد از عناصر تناوب چهارم، همانند دو مورد از عناصر تناوب سوم، زیرلایه تک الکترونی وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- معادله واکنش های مقابل را در نظر بگیرید:



اگر حجم فراورده گازی تولید شده در این دو واکنش (با فرض کامل بودن) با هم برابر باشد، جرم ماده جامد مصرف شده در واکنش (I)، چند برابر واکنش (II) بوده و اگر ۳۶۰ گرم از هر ماده در این دو واکنش مصرف شود، جرم آب تولید شده در واکنش (II)، چند برابر جرم منیزیم اکسید تولید شده در واکنش (I) خواهد شد؟

($S = 32$ و $Mg = 24$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

(۱) $1/2 - 3$ (۲) $1/2 - 4$ (۳) $1/8 - 3$ (۴) $1/8 - 4$

۷۸- جدول زیر را در نظر بگیرید:

ستون	۱	۲	۳	۴
نام ترکیب	گالیم اکسید	کلسیم فسفات	اسکاندیم نیتريد	آمونوم نیترات

نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب موجود در ستون معادل با برابر نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار جفت الکترون های پیوندی در ساختار است.

(۱) ۱ - ۳ - مولکول اوزون
(۲) ۲ - ۲ - مولکول آمونیاک
(۳) ۳ - ۲ - یون سولفات
(۴) ۴ - ۰/۲۵ - یون کربنات

۷۹- دمای مخلوطی از گازهای متان، هیدروژن و گوگرد تری اکسید را تا جایی کاهش می دهیم که یکی از مواد موجود در این مخلوط، میعان شود. در ساختار هر مولکول از ماده میعان شده، چند پیوند اشتراکی وجود دارد و اگر این ماده را از مخلوط جدا کرده و دمای مواد باقیمانده را مجدداً به حالت اولیه برسانیم، چگالی مخلوط نهایی در مقایسه با مخلوط اولیه چگونه خواهد بود؟

($S = 32$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

(۱) ۴ - بیشتر (۲) ۴ - کمتر (۳) ۳ - بیشتر (۴) ۳ - کمتر

۸۰- با در نظر گرفتن عدد اکسایش اتم های A و X در ساختار دو ترکیب شیمیایی ASO_4 و X_2O_5 ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می تواند درست باشد؟ (عناصر A و X ، جزو عناصر اصلی موجود در جدول دوره ای هستند.)

آ: A_2N_3 ب: KXO_3 پ: AF_2
ت: X_2O ث: A_3O_2 ج: HXO_2

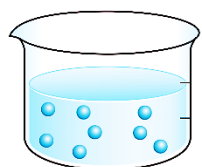
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۱- چه تعداد از عبارت های داده شده درست هستند؟

آ: در لایه تروپوسفر زمین، از واکنش گاز اکسیژن با یک گونه رادیکال، گاز اوزون تولید می شود.
ب: در دمای $-60^\circ C$ ، دو مورد از مواد شرکت کننده در فرایند هابر به حالت گاز و یک ماده به حالت مایع است.
پ: با افزایش ارتفاع در هریک از لایه های هواکره، میزان جنب و جوش ذرات سازنده هواکره همواره کاهش می یابد.
ت: گاز نیتروژن مونوکسید موجود در تروپوسفر، فقط از واکنش گازهای N_2 و O_2 در موتور خودروها می تواند تولید شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۸۲- اگر هر ذره نشان داده شده در محلول ۲۰۰ میلی لیتری مقابل، هم‌ارز با $10^{22} \times 3/01$ ذره از یون کلرید موجود در محلول منیزیم کلرید باشد، غلظت نمک در این محلول چند مولار بوده و 50 mL از آن، با چند گرم نقره نیترات با خلوص ۸۰٪ به طور کامل واکنش می‌دهد؟

($g \cdot mol^{-1}$: $N = 14$ و $O = 16$ و $Ag = 108$)

- (۱) $21/25 - 1$ (۲) $42/5 - 1$ (۳) $21/25 - 0/25$ (۴) $42/5 - 0/25$

۸۳- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

آ: در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، آنیون حاصل از واکنش پذیرترین نافلز موجود در تناوب دوم، به آب افزوده می‌شود.
ب: اگر گشتاور دوقطبی مولکول A بیشتر از مولکول B باشد، دمای جوش ماده A به یقین بیشتر از ماده B خواهد بود.
پ: در ساختار یک ترکیب یونی دوتایی، تعداد ذرات یونی که قدر مطلق بار بیشتری دارد، کمتر از یون دیگر است.
ت: همه مولکول‌های سه‌اتمی خمیده با ساختار V شکل، در حضور یک میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- اگر آرایش الکترونی عنصر نافلزی X به زیرلایه $3p$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: اگر عنصر Y یک شبه‌فلز از تناوب چهارم باشد، عدد اتمی آن می‌تواند به اندازه ۱۶ واحد بیشتر از عنصر X باشد.
ب: اگر واکنش‌پذیری نافلز D از تناوب سوم، بیشتر از واکنش‌پذیری X باشد، عدد اتمی D به یقین برابر ۱۷ است.
پ: عدد اکسایش اتم X در ترکیب‌های این عنصر، می‌تواند برابر با میانگین عدد اکسایش کربن‌ها در اتانویک اسید باشد.
ت: اگر عنصر X دارای ۱۰ الکترون با $l = 1$ باشد، در واکنش با فلز منیزیم ترکیب MgX را ایجاد خواهد کرد.
ث: عدد اتمی عنصر X ، به یقین کمتر از عدد اتمی تنها هالوژن مایع جدول دوره‌ای است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۵- یک مخلوط ۲۵ گرمی از گاز کربن مونوکسید و بخار پروپان را در حضور مقدار کافی اکسیژن، به طور کامل می‌سوزانیم. اگر طی این فرایند، ۲۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید شود، درصد جرمی اتم‌های هیدروژن در مخلوط آغازی

چقدر بوده است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۸۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ: در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، انحلال‌پذیری گاز آمونیاک در آب بیشتر از گاز نیتروژن خواهد بود.
ب: مطابق قانون هنری، انحلال گازها در آب گرماده بوده و افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب را کاهش می‌دهد.
پ: با رساندن دمای یک محلول از 20°C به 40°C ، انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در این محلول کمتر از ۱۰۰٪ افزایش می‌یابد.
ت: اگر در دمای θ_1 ، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم کلرید در آب برابر باشد، در دماهای بالاتر از θ_1 ، درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم کلرید بیشتر از لیتیم سولفات می‌شود.

- (۱) «آ» و «پ» (۲) «آ» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۸۷- کدام یک از مطالب داده شده، درست است؟

(۱) اگر کاتیون یک ترکیب را با کاتیون حاصل از یک فلز واکنش‌پذیرتر جایگزین کنیم، انحلال‌پذیری آن در آب کاهش می‌یابد.
(۲) در صورت انداختن قطعاتی از فلزهای آهن، منیزیم و یا مس در محلول روی سولفات، یک محلول رنگی ایجاد می‌شود.
(۳) در صورت انداختن یک میخ آهنی زنگ‌زده در محلول هیدروکلریک اسید، یک رسوب آجری در محلول ایجاد می‌شود.
(۴) اگر به کمک فلز X بتوان آهن را از Fe_2O_3 استخراج کنیم، فلز X به یقین با Ag_2O نیز واکنش می‌دهد.

محل انجام محاسبات

۸۸- بر اثر سوختن ۰/۰۲ مول از یک هیدروکربن سیر شده که دارای ۲ حلقه کربنی در ساختار خود است، ۵/۴ گرم آب تولید شده است. در ساختار این ماده، چند اتم کربن وجود داشته و جرم مولی آن، چند برابر جرم مولی پروپین خواهد بود؟

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

$$۶/۲۵ - ۱۸ \quad (۴)$$

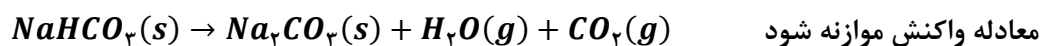
$$۵/۵۵ - ۱۶ \quad (۳)$$

$$۶/۴۵ - ۱۸ \quad (۲)$$

$$۵/۷۵ - ۱۶ \quad (۱)$$

۸۹- یک نمونه از سدیم هیدروژن کربنات به جرم ۱۴۰ گرم را به طور کامل تجزیه می کنیم. اگر تفاوت جرم فراورده های گازی تولید شده در این فرایند برابر با ۶/۵ گرم باشد، درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات مصرف شده چقدر بوده است؟

$$(Na = ۲۳ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } C = ۱۲ \text{ و } H = ۱ : g.mol^{-1})$$



$$۳۰ \quad (۴)$$

$$۴۰ \quad (۳)$$

$$۶۰ \quad (۲)$$

$$۸۰ \quad (۱)$$

۹۰- کدام مطلب در رابطه با بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول، درست است؟

(۱) در ساختار هر دو، یک اتم هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد.

(۲) شمار اتم های کربن سازنده مولکول این دو ترکیب آلی با هم برابر است.

(۳) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری کرده و انحلال پذیری آن ها در آب زیاد است.

(۴) در ساختار مولکولی این دو ماده، اتم های کربن با عدد اکسایش بزرگ تر از صفر یافت می شود.

۹۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: اگر در یک سامانه، گاز N_2O_4 به NO_2 تجزیه شود، دمای محیط اطراف آن سامانه افزایش می یابد.

ب: یک گلوله آهن گداخته شده در مقایسه با یک استخر آب با دمای $۵۰^{\circ}C$ ، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

پ: اگر ظرفیت گرمایی نمونه هایی از آب و روغن زیتون برابر باشد، جرم نمونه روغن زیتون بیشتر خواهد بود.

ت: اگر حجم یک مول گاز برابر $۳۰L$ باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات این ماده به یقین بیشتر از مقداری آب $۰^{\circ}C$ است.

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۹۲- با توجه به واکنش $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g), \Delta H = +۶۵kJ$ ، آنتالپی پیوند $H-H$ برابر چند کیلوژول بر مول بوده و به ازای مصرف ۳ مول گاز متان در این واکنش، چند کیلوژول گرما مبادله می شود؟ (آنتالپی پیوندهای اشتراکی $C-H$ و $C-C$ به ترتیب برابر ۴۲۴ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

$$۴۸/۷۵ - ۴۵۳ \quad (۴)$$

$$۴۸/۷۵ - ۴۳۵ \quad (۳)$$

$$۹۷/۵ - ۴۵۳ \quad (۲)$$

$$۹۷/۵ - ۴۳۵ \quad (۱)$$

۹۳- با توجه به ساختار مولکول مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = ۱ g.mol^{-1}$)

آ: چهار اتم کربن در آن، تنها به اتم های کربن متصل شده اند.

ب: بیشتر از ۲۵٪ اتم های کربن، با اتم های اکسیژن پیوند دارند.

پ: شمار گروه های CH_3 در آن، ۲ برابر شمار گروه های CH_2 است.

ت: شمار جفت الکترون های ناپیوندی در آن، ۵ برابر متیل آمین است.

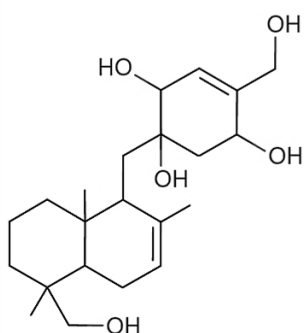
ث: اگر پیوندهای $C=C$ آن به پیوند یگانه تبدیل شود، جرم مولی آن ۴ واحد افزایش می یابد.

$$۴ \quad (۴)$$

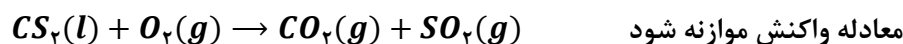
$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$



۹۴- با توجه به واکنش زیر، برای تشکیل ۳۲ گرم گاز SO_2 ، چند میلی لیتر کربن دی سولفید با چگالی $۳/۸ g.mL^{-1}$ و با درصد خلوص ۵۰٪ لازم است و تفاوت جرم کربن دی اکسید تولید شده و اکسیژن مصرف شده در این واکنش، برابر با چند گرم خواهد بود؟ ($S = ۳۲ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } C = ۱۲ : g.mol^{-1}$)



$$۲۶ - ۸ \quad (۴)$$

$$۲۶ - ۱۰ \quad (۳)$$

$$۱۳ - ۸ \quad (۲)$$

$$۱۳ - ۱۰ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۹۵- چند مورد از مطالب زیر در رابطه با سلولز درست است؟

آ: برخلاف کولار، یک پلیمر زیست تخریب پذیر است.

ب: مونومر سازنده آن، از تجزیه ذرات مالتوز تولید می شود.

پ: نوعی پلی استر بوده و در ساختار آن، حلقه های شش ضلعی وجود دارد.

ت: عناصر موجود در ساختار این پلیمر، در ساختار ذرات پلی لاکتیک اسید نیز یافت می شود.

ث: در طول سال های اخیر، روند تولید الیاف ساخته شده از این پلیمر، روند افزایشی داشته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۶- در دمای اتاق، مقدار pH محلول 0.25 مولار متیل آمین، به اندازه $9/3$ واحد بیشتر از محلول 0.002 مولار هیدرویدیک اسید است. ثابت یونش متیل آمین در شرایط داده شده به تقریب کدام است و آمین موجود در 100 میلی لیتر از محلول این ماده، با

چند گرم استیک اسید به طور کامل واکنش می دهد؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$)

۱ (۱) $3 - 4 \times 10^{-4}$ ۲ (۲) $3 - 4 \times 10^{-3}$ ۳ (۳) $1/5 - 4 \times 10^{-4}$ ۴ (۴) $1/5 - 4 \times 10^{-3}$

۹۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: استون، اتانول و پروپانئیک اسید، از طریق جاذبه های بین مولکولی مشابه در آب حل می شوند.

ب: یک نمونه از شربت معده، برخلاف یک نمونه از رنگ های پوششی، ناپایدار بوده و ته نشین می شود.

پ: با افزودن نمک سدیم فسفات به صابون ها، قدرت پاک کنندگی این مواد در مواجهه با آب سخت افزایش می یابد.

ت: شمار عناصر موجود در ساختار یک پاک کننده غیر صابونی، می تواند برابر با شمار عناصر در ساختار نوعی صابون باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۸- بر پایه مدل آرنیوس، عنصر برخلاف عنصر در واکنش با اکسیژن نوعی اکسید اسیدی را ایجاد کرده و اسید حاصل از واکنش این اکسید با آب، در مقایسه با نیتریک اسید، قدرت اسیدی دارد.

۱) گوگرد - کلسیم - کمتری ۲) کربن - روییدیم - کمتری

۳) لیتیم - کلر - بیشتری ۴) پتاسیم - فسفر - بیشتری

۹۹- اگر به محلولی از هیدروکلریک اسید با $pH = 0.3$ و حجم 50 میلی لیتر، مقدار 450 میلی لیتر آب خالص اضافه شود، غلظت مولی اسید در این محلول به اندازه چند $mol.L^{-1}$ تغییر می کند و درصد یونش باز BOH در محلول 0.4 مولار این ماده باید

چقدر باشد تا pH این محلول بازی، 10 برابر pH محلول نهایی هیدروکلریک اسید شود؟

۱ (۱) $25 - 0.45$ ۲ (۲) $25 - 0.4$ ۳ (۳) $12/5 - 0.45$ ۴ (۴) $12/5 - 0.4$

۱۰۰- کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با ترکیب مقابل درست است؟

آ: دارای گروه های عاملی آمینی، کتونی، اتری و هیدروکسیل است.

ب: شمار اتم های هیدروژن در آن، $1/25$ برابر شمار اتم های کربن است.

پ: مجموع عدد اکسایش اتم های کربن موجود در حلقه کربنی آن برابر صفر است.

ت: توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را داشته و می تواند در واکنش آبکافت، شرکت کند.

۱ (۱) «آ» و «ب» ۲ (۲) «ب» و «پ» ۳ (۳) «پ» و «ت» ۴ (۴) «آ» و «ت»

۱۰۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

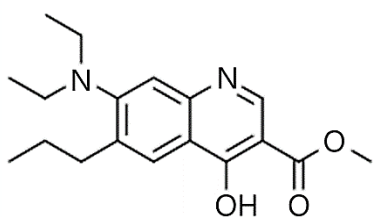
۱) با ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک تیغه مسی، یک واکنش اکسایش-کاهش انجام می شود.

۲) با قرار دادن یک تیغه از جنس روی در محلول پتاسیم سولفات، دمای محلول به تدریج افزایش می یابد.

۳) پس از قرار دادن یک تیغه از فلز آهن در محلول نقره نیترات، شمار کاتیون ها در محلول، کاهش می یابد.

۴) با وارد کردن بخار برم به محلول پتاسیم فلوئورید، ماده قرمز رنگ وارد شده به سامانه، به تدریج مصرف می شود.

محل انجام محاسبات



۱۰۲- در رابطه با سلول گالوانی منیزیم-نقره، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در این سلول، جرم تیغه منیزیمی به تدریج کاهش یافته و الکترون ها به سمت الکتروود نقره جاری می شوند.
- ۲) مقدار نیروی الکتروموتوری این سلول گالوانی، بیشتر از نیروی الکتروموتوری سلول منیزیم-هیدروژن است.
- ۳) غلظت یون نقره در محلول کاتدی افزایش یافته و غلظت یون منیزیم در محلول آندی کاهش می یابد.
- ۴) با افزودن مقداری نمک نقره نیترات به محلول کاتدی، مقدار emf سلول دچار تغییر خواهد شد.

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: با افزودن آب به الکترولیت موجود در سلول برقکافت $NaCl(l)$ ، نوع فراورده های تولید شده در سلول تغییر می کند.
- ب: در سلول الکترولیتی، تیغه ها همواره از جنس گرافیت بوده و به طور همزمان، در یک الکترولیت قرار گرفته اند.
- پ: در فرایند هال، شمار مول های ماده تولید شده در اطراف آند، کمتر از ماده تولید شده در اطراف کاتد است.
- ت: محلول موجود در اطراف آند طی فرایند برقکافت آب، همانند محلول شیشه پاک کن، خاصیت بازی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴- اگر نسبت بار به شعاع برای آنیون حاصل از عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به $3p^4$ ختم می شود، برابر با $\frac{e}{pm} \times 10^{-2} \times 1/0.8$ باشد، شعاع این یون به تقریب برابر با چند نانومتر است؟

۰/۱۶۸ (۱) ۰/۱۸۵ (۲) ۱/۶۸ (۳) ۱/۸۵ (۴)

۱۰۵- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- آ: یکی از عناصر اصلی سازنده مواد کووالانسی، در ایجاد سنج مناسب برای اندازه گیری جرم اتم ها کاربرد داشته است.
- ب: در ساختار سیلیس، هر اتم سیلیسیم الکترون های ظرفیتی خود را با ۲ اتم اکسیژن به اشتراک گذاشته است.
- پ: گرافن، لایه ای از اتم های کربن به ضخامت نانومتر بوده و یک ماده انعطاف پذیر است.
- ت: الماس، دارای ساختار سه بعدی بوده و نسبت به سیلیسیم دمای ذوب بالاتری دارد.
- ث: در ساختار سیلیسیم کربید، فقط پیوندهای اشتراکی $Si - C$ دیده می شود.

۱) درست - درست - نادرست - درست - نادرست (۲) درست - درست - درست - درست - درست (۳) نادرست - نادرست - درست - نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست - درست - درست - نادرست

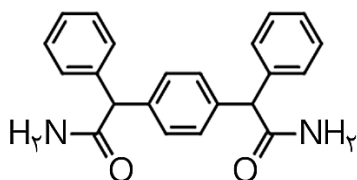
۱۰۶- با توجه به ساختار مولکول مقابل، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

آ: از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی تشکیل شده است.

ب: شمار پیوندهای دوگانه در آن، ۳ برابر شمار این پیوندها در پارازایلن است.

پ: شمار اتم های هیدروژن در آن، ۳ برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی است.

ت: شمار پیوندهای $C - C$ در آن، ۳ برابر شمار این پیوندها در ۲-متیل پنتان است.

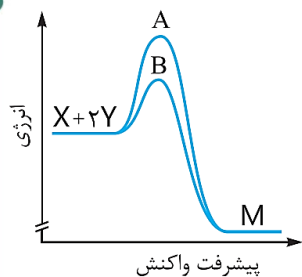


۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰۷- مول برابر از دو گاز A و X را وارد یک ظرف ۵ لیتری می کنیم تا تعادل $2A(g) + X(g) \rightleftharpoons 2D(g)$ در ظرف واکنش برقرار شود. اگر در حالت تعادل، شمار مول های دو گاز A و D با هم برابر باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

۰/۴ (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴)

محل انجام محاسبات



- ۱۰۸- نمودار مقابل، روند پیشرفت یک واکنش گازی را در حضور و عدم حضور کاتالیزگر نشان می دهد. اگر ΔH این واکنش برابر با -240 کیلوژول باشد، کدام مطلب زیر نادرست است؟
- ۱) به ازای مصرف $11/2$ لیتر گاز Y در شرایط استاندارد، 60 کیلوژول انرژی آزاد می شود.
 - ۲) سرعت تولید فراورده M در مسیر B این واکنش، بیشتر از مسیر دیگر آن است.
 - ۳) مسیر A در دماهای بالاتری انجام شده و طی آن، گرمای بیشتری آزاد می شود.
 - ۴) در این واکنش، فراورده تولید شده نسبت به واکنش دهنده ها پایدارتر است.

۱۰۹- اولین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی کند، دارای ۲ ایزوتوپ متفاوت است که در هسته یکی از آن ها ۲۸ نوترون و در هسته دیگری، ۲۷ نوترون وجود دارد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با $51/9 amu$ باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین تر، چند برابر فراوانی ایزوتوپ دیگر است؟

۹ (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴)

۱۱۰- جدول زیر، شمار الکترون های ظرفیتی چهار مورد از عناصر موجود در تناوب چهارم را نشان می دهد:

عنصر	A	D	X	Z
شمار الکترون های ظرفیتی	۳	۱۰	۲	۷

در رابطه با این عناصر، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

آ: عنصر D ، با عنصر ${}_{78}Pt$ در یک گروه مشابه قرار داشته و از مدل دریای الکترونی پیروی می کند.

ب: اتم عنصر X ، پس از تبدیل شدن به یون پایدار این عنصر، به آرایش الکترونی آرگون می رسد.

پ: عناصر A و D ، به یقین چکش خوار بوده و در مقایسه با پتاسیم، واکنش پذیری کمتری دارند.

ت: در هر اتم از عنصر Z ، به یقین ۳ لایه الکترونی به طور کامل پر از الکترون هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



کد کنترل

223

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۲۳



آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۶

آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه	۴۵ سوال ۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات ممنوع است. اینجانبه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱- در یک کلاس ۳۰ نفره، ۱۸ نفر به زبان انگلیسی و ۱۵ نفر به زبان فرانسه مسلط هستند. اگر تعداد افرادی که به هر دو زبان مسلط هستند، دو برابر افرادی باشد که بر هیچ یک مسلط نیستند، چند نفر فقط به زبان انگلیسی مسلط می باشند؟

- ۹ (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴)

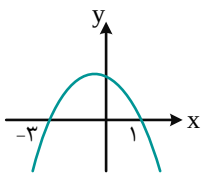
۱۱۲- در دنباله حسابی a_n ، جمله چهارم برابر ۱۱ و جمله یازدهم برابر ۳۲ است. حاصل $\frac{1}{a_1 a_2} + \frac{1}{a_2 a_3} + \dots + \frac{1}{a_1 a_{11}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{32}$ (۲) $\frac{3}{16}$ (۳) $\frac{7}{32}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۱۳- اگر $A = \frac{1}{\sqrt{14-6\sqrt{5}}-3} + \frac{1}{\sqrt{6-2\sqrt{5}}-\sqrt{5}}$ باشد، حاصل $[A]$ کدام است؟ $[]$ علامت جزء صحیح است

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۱۴- نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ به صورت مقابل است. اگر $f(\frac{a}{b}) = 1$ باشد، $f(\frac{b}{a})$ کدام است؟



- (۱) $-\frac{4}{3}$ (۲) $-\frac{19}{7}$ (۳) $-\frac{20}{7}$ (۴) $-\frac{5}{3}$

۱۱۵- معادله $\sqrt{6x^2+10} = 3x-1$ چند جواب دارد؟

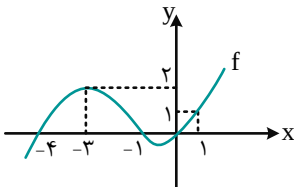
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۱۱۶- در تابع f ، رابطه $2f(x) + f(-x) = 6x^2 - 3x - 12$ برقرار است. تابع f از چند ناحیه مختصات عبور می کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- در تابع f رابطه $f(2) \geq f(a) \geq f(4)$ برقرار است. اگر $-4 \leq a \leq -1$ باشد، حاصل $f \circ f(a+2)$ در کدام بازه است؟

- (۱) $(-\infty, -1]$ (۲) $(-1, 0]$ (۳) $(0, 1]$ (۴) $(1, +\infty)$



محل انجام محاسبات



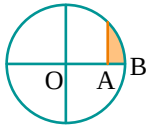
۱۱۸- تابع $f(x) = ax + |bx + c|$ وارون پذیر است. کدام تابع همواره اکیداً صعودی است؟ ($b \neq 0$)

(۱) $y = (a - b)x^3$ (۲) $y = (a + b)x^3$ (۳) $y = (a^2 - b^2)x^3$ (۴) $y = (b^2 - a^2)x^3$

۱۱۹- اگر $\sin x - \cos x = k$ و $\sin^4 x + \cos^4 x = 2k^2 - 1$ باشد، مقدار $\sin^6 x + \cos^6 x$ معادل با کدام گزینه می باشد؟

(۱) $3k^2 - 1$ (۲) $2k^2 + 1$ (۳) $k^2 + 1$ (۴) $3k^2 - 2$

۱۲۰- در دایره مثلثاتی مقابل، $AB = \frac{2 - \sqrt{3}}{4}$ است. مساحت قسمت رنگی کدام است؟



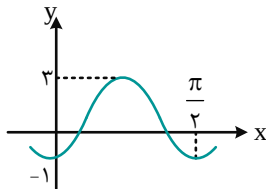
(۲) $\frac{\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{40}$

(۱) $\frac{\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{8}$

(۳) $\frac{\pi - 2\sqrt{3}}{8}$

(۳) $\frac{\pi - \sqrt{3}}{8}$

۱۲۱- نمودار تابع $f(x) = a \sin(bx + \frac{\pi}{6}) + c$ به صورت مقابل است. $f(\frac{\pi}{6})$ کدام است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{2}{2}$

۱۲۲- معادله $\sin^4 x - \cos^4 x = \frac{1}{4}$ در فاصله $(0, \alpha)$ دارای ۳ ریشه است. حداکثر α کدام است؟

(۴) $\frac{11\pi}{6}$

(۳) $\frac{5\pi}{3}$

(۲) $\frac{4\pi}{3}$

(۱) $\frac{7\pi}{6}$

۱۲۳- اگر a و b اعداد حقیقی و $\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\tan x + a}{\cos 2x} = b$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax + b}{bx + a}$ کدام است؟

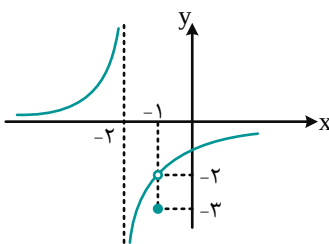
(۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) -۱

(۱) ۱

۱۲۴- با توجه به نمودار تابع f ، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \left[\frac{1}{f \circ f(x)} \right]$ کدام است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) -۲

محل انجام محاسبات



۱۲۵- تابع $f(x) = \begin{cases} ax+b & |x-1| \geq 1 \\ (x^2+c)[x] & |x-1| < 1 \end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته است. $ac+b$ کدام است؟

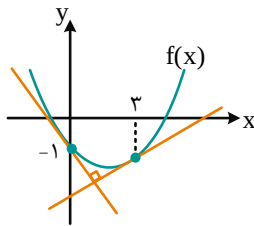
- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{3}{2}$ (۳) ۱ (۴) -۱

۱۲۶- با فرض $f(x) = \frac{x^2 - \sqrt[3]{x^4}}{1 - \sqrt[3]{x^2}}$ ، حاصل $f'(\frac{1}{8})$ کدام است؟

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

۱۲۷- اگر $g(x) = f(x^2 - 1)$ و $g'(-1) = 3$ ، آنگاه $g'(2)$ کدام است؟

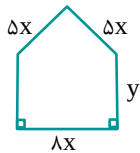
- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $-\frac{8}{3}$



۱۲۸- تابع $y = \begin{cases} x^3 - 6x & x \geq 1 \\ x^3 - 6 & x < 1 \end{cases}$ دارای m نقطه بحرانی و n نقطه اکسترمم نسبی است. زوج مرتب (m, n) کدام است؟

- (۱) $(2, 1)$ (۲) $(2, 2)$ (۳) $(3, 2)$ (۴) $(3, 3)$

۱۲۹- محیط پنجره مقابل ۲۰ می باشد. به ازای چه مقداری از x این پنجره بیشترین بازدهی را داراست؟



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

۱۳۰- اگر $\frac{1}{\log_2^k} - \frac{1}{\log_4^k} = 1$ باشد، حاصل $\log_{k-1}^{2k+5}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۳۱- ضابطه وارون تابع $f(x) = 3^{2x} - 3^{2x+1} + 3^{x+1}$ کدام است؟

$$\begin{aligned} f^{-1}(x) &= \log_3(\sqrt[3]{x-1}-1) \quad (2) & f^{-1}(x) &= \log_3(\sqrt[3]{x-1}+1) \quad (1) \\ f^{-1}(x) &= \log_3(\sqrt[3]{x+1}+1) \quad (4) & f^{-1}(x) &= \log_3(\sqrt[3]{x+1}-1) \quad (3) \end{aligned}$$

۱۳۲- در ۲۰ داده آماری با انحراف معیار ۲ به هر یک از داده‌ها ۵ برابر میانگین را اضافه می‌کنیم. سپس ۵ داده برابر با میانگین جدید به این داده‌ها اضافه می‌کنیم. ضریب تغییرات داده‌های اولیه چند برابر ضریب تغییرات داده‌های جدید است؟

$$\begin{aligned} \frac{3\sqrt{5}}{2} \quad (2) & \quad \frac{\sqrt{5}}{12} \quad (3) & \quad \frac{5\sqrt{5}}{12} \quad (4) & \quad 3\sqrt{5} \quad (1) \end{aligned}$$

۱۳۳- با ارقام ۰, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶ چند عدد چهار رقمی زوج بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که شامل رقم ۶ باشند؟

$$\begin{aligned} 48 \quad (1) & \quad 72 \quad (2) & \quad 108 \quad (3) & \quad 144 \quad (4) \end{aligned}$$

۱۳۴- ۵ ایرانی و ۳ یونانی در یک ردیف کنار یکدیگر ایستاده‌اند. احتمال آن که هیچ دو یونانی کنار هم نباشد، چقدر بیشتر از آن است که یونانی‌ها یک در میان باشند؟

$$\begin{aligned} \frac{1}{7} \quad (2) & \quad \frac{3}{14} \quad (3) & \quad \frac{2}{7} \quad (4) & \quad \text{صفر} \quad (1) \end{aligned}$$

۱۳۵- m و n اعدادی طبیعی و یک رقمی هستند. اگر بدانیم معادله $5x^2 - nx + m = 0$ دو ریشه حقیقی متمایز دارد، با چه احتمالی نسبت مجموع ریشه‌ها به حاصل ضرب آن‌ها کمتر از ۳ است؟

$$\begin{aligned} 0/2 \quad (1) & \quad 0/3 \quad (2) & \quad \frac{2}{11} \quad (3) & \quad \frac{3}{11} \quad (4) \end{aligned}$$

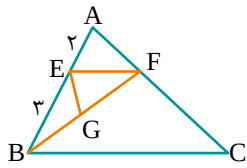
۱۳۶- «سردار» اگر روحیه خوبی داشته باشد با احتمال ۹۰٪ و اگر روحیه ضعیفی داشته باشد، با احتمال ۷۰٪ پنالته خود را گل می‌کند. اگر پنالته را گل کند، روحیه او برای پنالته بعدی قوی و اگر گل نکند، روحیه او ضعیف می‌شود. «سردار» با روحیه قوی اولین پنالته خود را آغاز می‌کند. با کدام احتمال، پنالته سوم گل می‌شود؟

$$\begin{aligned} 0/768 \quad (1) & \quad 0/786 \quad (2) & \quad 0/867 \quad (3) & \quad 0/876 \quad (4) \end{aligned}$$

محل انجام محاسبات

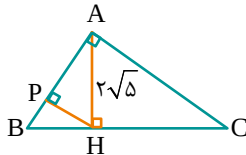


۱۳۷- در شکل مقابل، $EF \parallel BC$ و $EG \parallel AC$ است. مساحت مثلث BGE چند درصد مساحت مثلث BFC می باشد؟



- (۱) ۲۰٪
(۲) ۲۴٪
(۳) ۲۵٪
(۴) ۳۰٪

۱۳۸- در شکل مقابل، $BP=1$ و $AH=2\sqrt{5}$ است. اندازه AC کدام است؟



- (۱) ۹
(۲) ۱۰
(۳) $5\sqrt{5}$
(۴) $6\sqrt{5}$

۱۳۹- نقاط $A(2,1)$ و $B(3,2)$ و $C(5,0)$ رئوس مثلث ABC می باشند. طول نقطه تلاقی میانه AM و عمودمنصف ضلع AB کدام است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $2/75$ (۳) ۳ (۴) $3/25$

۱۴۰- مراکز دو دایره $x^2 + y^2 - 4x + 2y = 11$ و $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 4$ ، کانون های یک بیضی می باشند. اگر قطر کوچک بیضی برابر با قطر دایره کوچک باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۴۱- در اوایل پرمین، دو پهنه زمین ساختی ایران، بخشی از خشکی گندوانا بودند. سنگ های اصلی این دو پهنه در کدام نوع سنگ از هم متمایز هستند؟

- (۱) آذرین (۲) رسوبی (۳) رسوبی و دگرگونی (۴) آذرین و دگرگونی

۱۴۲- کدام مورد می تواند مربوط به ترکیب شیمیایی نوعی آمفیبول باشد؟

- (۱) سولفید آهن (۲) سولفات آبدار کلسیم و منیزیم
(۳) فسفات کلسیم با کمی کلر (۴) سیلیکات آبدار کلسیم، منیزیم و آهن

۱۴۳- کدام سنگ رسوبی، علاوه بر اینکه تکیه گاه مناسبی برای سازه های مهم است، سنگ مخزن مناسبی هم برای ذخایر نفتی می باشد؟

- (۱) ماسه سنگ (۲) سنگ آهک حفره دار (۳) شیل (۴) هورنفلس

۱۴۴- کدام گزینه به تعریف درستی از امتداد لایه اشاره دارد و شیب و امتداد لایه نسبت به هم چه وضعیتی دارند؟

- (۱) مقدار زاویه بین سطح زمین و سطح لایه - موازی با یکدیگر
(۲) فصل مشترک سطح هر لایه با سطح افق - عمود بر یکدیگر
(۳) خط وصل کننده شیب لایه به سطح زمین - موازی با یکدیگر
(۴) محل برخورد یک صفحه افقی با شیب لایه - عمود بر یکدیگر

۱۴۵- با توجه به شکل نشان داده شده، موارد بیان شده در کدام گزینه در رابطه با این شکل به درستی بیان شده اند؟

الف: شکل نشان دهنده فرسایش خندقی می باشد که با شدت و مدت بارندگی رابطه مستقیم دارد.

ب: این شکل فرایندی را نشان می دهد که می تواند به صورت فروچاله و یا آرام و نامحسوس باشد.

ج: برای کاهش رخ دادن این پدیده می توان با تغذیه مصنوعی آبخوان ها را تقویت کرد.

د: با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی می توان باعث کاهش رخ دادن این پدیده شد.

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



۱۴۶- کدام مورد می تواند عامل شیوع بیماری ایتای ایتای باشد؟

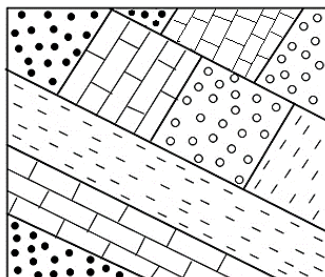
- (۱) ملقمه کردن طلا (۲) هوازگی کانی پیریت
(۳) معدن استخراج گالن (۴) سوزاندن زغال سنگ

۱۴۷- در فرایند تشکیل زغال سنگ و تبدیل پوده به آنتراسیت کدام یک از گزینه های زیر اتفاق می افتد؟

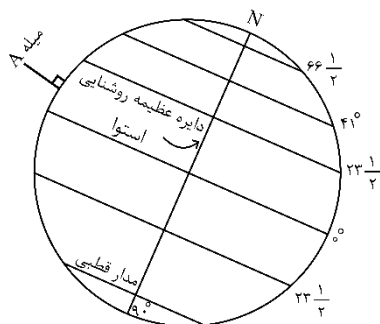
- (۱) کاهش تخلخل - افزایش چگالی - افزایش مواد فرار - کاهش انرژی زایی
(۲) کاهش تخلخل - افزایش چگالی - کاهش مواد فرار - افزایش انرژی زایی
(۳) افزایش تخلخل - کاهش چگالی - کاهش مواد فرار - افزایش انرژی زایی
(۴) افزایش تخلخل - افزایش چگالی - کاهش مواد فرار - کاهش انرژی زایی

۱۴۸- برای به وجود آمدن شکل زیر در طبیعت، کدام تنش ها تاثیر گذار بوده اند؟

- (۱) سه بار فشاری
(۲) دو بار فشاری و یک بار کششی
(۳) دو بار کششی و یک بار فشاری
(۴) به طور متناوب کششی، فشاری و برشی



۱۴۹- میله A عمود بر زمین است. وضعیت سایه این میله در هنگام ظهر شرعی و در طول شش ماهه اول سال (به ترتیب از راست به چپ) چگونه خواهد بود؟ (به سمت شمال: ↑ - به سمت جنوب: ↓ - فاقد سایه: •)



- (۱) ↓ • ↑ • ↓
(۲) ↑ • ↓ • ↑
(۳) ↓ • ↑
(۴) ↑ • ↓

۱۵۰- سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت که می‌توانند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم باشند، تحت چه شرایطی تشکیل می‌شوند؟

- (۱) آب‌های بسیار داغ ماده مذاب اشباع از مواد دیرگداز باشد و در بین لایه‌های رسوبی تزریق شود.
(۲) ماده مذاب حاوی مقدار فراوانی سیلیس باشد و در شکاف‌های نازک سنگ درونگیر تزریق شود.
(۳) پس از تبلور بخش اعظم ماگما مذاب باقی‌مانده حاوی آب و مواد فرار فراوان باشد.
(۴) ماده مذاب تشکیل شده مقدار فراوانی ترکیبات دیرگداز همراه داشته باشد.

۱۵۱- کدام گزینه در ارتباط با جاذبه گردشگری نشان داده شده در تصویر زیر، درست است؟



- (۱) هدف اصلی در این منطقه، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی و رشد اقتصادی است.
(۲) اولین محدوده‌ای است که به ثبت جهانی رسیده است و بعد از آن تعداد این محدوده‌ها افزایش یافته است.
(۳) یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی توسط متخصصان اکوتوریسم مورد بررسی علمی قرار می‌گیرد.
(۴) این محدوده باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود.

۱۵۲- از کانی X در تهیه پودر بچه استفاده می‌شود. کاربردهای دیگر این کانی چیست؟

- (۱) تهیه قرص‌های بهبود زخم معده و قرص‌های مسکن
(۲) تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های بهبود زخم معده
(۳) ساخت کرم‌های ضدآفتاب و تهیه پنبه نسوز
(۴) ساخت وسایل آرایشی و کرم‌های ضدآفتاب

۱۵۳- سیاره فرضی A در شرق زمین و در فاصله ۵ واحد نجومی از آن قرار دارد و زمین نیز در موقعیت شرقی خورشید در راستای افقی هم قرار گرفته‌اند. سیاره فرضی B که ۸ سال زمینی طول می‌کشد تا به دور خورشید گردش کند، در موقعیت شمالی و راستای عمودی هم قرار دارند. با توجه به اطلاعات مطرح شده، در این زمان فاصله سیاره A و B برابر با چند واحد نجومی است؟

(۴) $3\sqrt{11}$

(۳) $3\sqrt{5}$

(۲) $2\sqrt{13}$

(۱) $2\sqrt{7}$



۱۵۴- اگر در نقطه «الف» سرعت آب ۵ متر بر ثانیه باشد، در نقطه «ب» کدام یک از موارد زیر در ارتباط با سرعت آب و میزان فرسایش درست است؟

- ۱) سرعت آب ۵/۵ متر بر ثانیه و فرسایش کمتر از نقطه «الف»
- ۲) سرعت آب ۵/۵ متر بر ثانیه و فرسایش بیشتر از نقطه «الف»
- ۳) سرعت آب ۴/۵ متر بر ثانیه و فرسایش کمتر از نقطه «الف»
- ۴) سرعت آب ۴/۵ متر بر ثانیه و فرسایش بیشتر از نقطه «الف»

۱۵۵- چند مورد از عبارت‌های زیر از فواید آتشفشان‌ها محسوب نمی‌شود؟

- تشکیل پوسته جدید اقیانوسی در محل‌های فرورانش
- تشکیل خاک‌های حاصلخیز توسط خاکسترهای آتشفشانی
- تشکیل کانسنگ‌های گرمایی مانند طلا و مس
- آرامش نسبی ورقه‌های سنگ کره به علت خروج انرژی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

بودجه بندی آزمون مرحله ۱۲ دوازدهم تجربی

جامع شبیه ساز کنکور سراسری
□□□□□□□□

۳۰ فروردین

شیمی

فیزیک

زیست شناسی

پایه

دوازدهم

پایه

دوازدهم

پایه

دوازدهم

آزمون جامع شبیه ساز کنکور (۲)

زمین شناسی

ریاضی

پایه

دوازدهم +
پایه مرتبط

آزمون جامع شبیه ساز کنکور (۲)





پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۲۳



پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۶

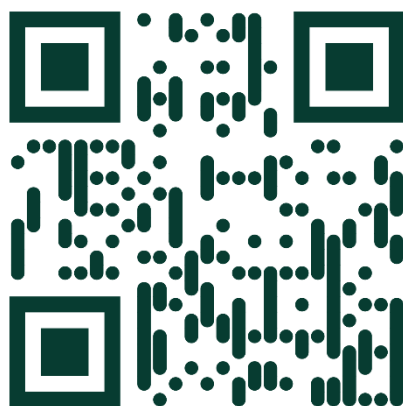
درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	شایان تاکی	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینیا - مهرداد قدک‌کار - شایان تاکی ارسلان پهلوسای - منصور قماش - امیرحسین آقایی	ارسلان پهلوسای - علی محمدزاده امیررضا سوسنی - سجاد اشرف گنجوئی سارا نظری
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده	سعید احمدی - ارسلان رحمانی - احسان ایرانی محسن قندچلر - مجید میرزایی - علی محمودی محمدجواد حاجی‌وند - کامران ابراهیمی	نرجس تیمناک - پویا هدایتی‌گودرزی امیر مخانی - امیر هوشنگ کیانی علیرضا ملک‌حسینی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد - حسین ایروانی - سعیده محبی فرهنگ امیری - محمد کهنه‌پوشی	فرهنگ امیری - رامین رزمجو محمدرضا جمشیدی محمد داوودآبادی‌فراهانی
ریاضی	محدثه شیخعلی	محمد خانگلدی - جواد نظری	سجاد احمدی - رضا قانع
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعرپور - مصطفی دهنوی یگانه رنجبر	حدیث طلوع‌مهر - فرشید مشعرپور
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 دفترچه سوالات پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

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/n55067>

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

۱- در خصوص سطوح سازمان‌یابی حیات، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که، بلافاصله از سطحی قرار دارد که»

- ۱) امکان وقوع گونه‌زایی در آن فراهم می‌شود - قبل - از تعامل بین جمعیت‌های گوناگون ایجاد می‌شود
- ۲) شامل تمامی جانداران کره زمین می‌شود - بعد - بر مبنای پراکندگی اقلیمی و جانداران بررسی می‌شود
- ۳) تأثیر عوامل زنده و غیرزنده در آن بررسی می‌شود - قبل - برای اولین بار بیش از یک اجتماع مشاهده می‌شود
- ۴) برای اولین بار تفاوت‌های فردی مشاهده می‌شود - بعد - از مجموع اندام‌هایی مثل استخوان و ماهیچه تشکیل می‌شود

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

سطحی که امکان وقوع گونه‌زایی در آن فراهم می‌شود: جمعیت
سطحی که شامل تمامی جانداران کره زمین می‌شود: زیست‌کره
سطحی که تأثیر عوامل زنده و غیرزنده در آن بررسی می‌شود: بوم‌سازگان
سطحی که برای اولین بار تفاوت‌های فردی مشاهده می‌شود: جمعیت

پاسخ تشریحی:

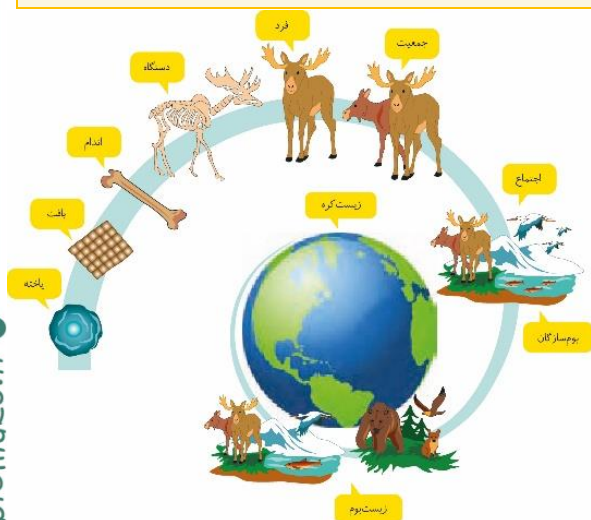
سطح قبل از جمعیت، فرد است. دستگاه (نه فرد) از اندام‌هایی مانند ماهیچه و استخوان تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جمعیت قبل از اجتماع قرار دارد که در آن تعامل بین جمعیت‌های گوناگون دیده می‌شود.

۲) زیست‌کره بعد از زیست‌بوم قرار دارد که بر مبنای پراکندگی اقلیمی بررسی می‌شود.

۳) بوم‌سازگان قبل از زیست‌بوم قرار دارد که در آن برای اولین بار بیش از یک اجتماع دیده می‌شود.



سطوح سازمان‌یابی حیات

نام سطح	اجزا	توضیحات
۱- پاخته	غشا + سیتوپلاسم + اندامک غشادار و هسته (در یوکاریوت)	۱- پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، ۲- در همه جانداران وجود دارد، ۳- واحد ساختار و عملکرد در جانداران، ۴- دارای همه ویژگی‌های حیات.
۲- بافت	تعدادی پاخته	۴ نوع بافت اصلی انسان: ۱- پوششی، ۲- پیوندی، ۳- ماهیچه‌ای، ۴- عصبی
۳- اندام	تعدادی بافت	استخوان از بافت اسفنجی و متراکم تشکیل شده است.
۴- دستگاه	تعدادی اندام	دستگاه حرکتی گوزن شامل ماهیچه‌ها و استخوان‌ها (شامل شاخ) است.
۵- جاندار (فرد)	پاخته (تک‌پاخته‌ای‌ها) یا دستگاه‌ها* (پریپاخته‌ای‌ها)	یک جاندار، فردی از جمعیت است.
۶- جمعیت	چند فرد هم‌گونه در یک زمان و مکان	گونه شامل افرادی شبیه به هم است که با تولیدمثل، زاده‌هایی شبیه به خود و زیست (قابلیت زنده ماندن) و زایا (قابلیت تولیدمثل) به وجود می‌آورند.
۷- اجتماع	چند جمعیت در تعامل	اجتماع شامل افراد چند گونه است که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند.
۸- بوم‌سازگان	عوامل زنده (اجتماع) + عوامل غیرزنده + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	۱- بوم‌سازگان، اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده هم در نظر گرفته می‌شود. ۲- در یک بوم‌سازگان چند گونه وجود دارند. ۳- تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر نیز در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارند.
۹- زیست‌بوم	چند بوم‌سازگان	شباهت بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم: ۱- اقلیم (آب‌وهوا)، ۲- پراکندگی جانداران
۱۰- زیست‌کره	همه زیست‌بوم‌های زمین	در حال حاضر، فقط یک زیست‌کره وجود دارد.

گروه آموزشی ماز



۲- در خصوص فرایند تطابق، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، با فاصله یک جسم از چشم یک انسان سالم و بالغ، در یک محیط دارای نور به طور حتم»

- (۱) کاهش - زیاد - ماهیچه‌های حلقوی عنبیه منقبض هستند و رشته‌های متصل به ماهیچه مژگانی کشیده می‌شوند
- (۲) افزایش - کم - مصرف کلسم در ماهیچه مژگانی کاهش یافته و ویتامین A در گیرنده نوری تجزیه می‌شود
- (۳) افزایش - زیاد - اعصاب پاراسمپاتیک تحریک شده‌اند و فاصله عدسی از لکه زرد کاهش می‌یابد
- (۴) کاهش - کم - قطر حلقه اطراف عدسی کم شده و فشار عدسی بر زجاجیه افزایش می‌یابد

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

با کاهش فاصله یک جسم از چشم انسان، با انقباض ماهیچه مژگانی قطر حلقه اطراف عدسی کم شده و عدسی با ضخیم شدن بر زجاجیه فشار وارد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ برای دیدن اجسامی که به چشم نزدیک می‌شوند، تارهای آویزی **شل** (نه کشیده) می‌شوند. در نظر داشته باشید در نور زیاد نیز ماهیچه‌های حلقوی منقبض هستند.
- ۲ دقت کنید که ماده حساس به نور (نه ویتامین A) در گیرنده نوری تجزیه می‌شود. با افزایش فاصله جسم از چشم نیز مقدار انقباض ماهیچه مژگانی کاهش یافته و میزان مصرف کلسم در این ماهیچه کم می‌شود.
- ۳ با افزایش فاصله جسم، عدسی **باریک** شده و فاصله آن از لکه زرد **افزایش** می‌یابد. در نظر داشته باشید که در نور زیاد برای تحریک ماهیچه‌های حلقوی عنبیه، اعصاب پاراسمپاتیک فعال هستند.

گروه آموزشی ماز

۳- توالی نوکلئوتیدی بخشی از یک رنای پیک فرضی به صورت زیر است. با توجه به آن، کدام عبارت نادرست است؟

AAAUCAAGAAUGCGAUGCAUGCAGUGAAUA

- (۱) بلافاصله قبل از شکسته شدن پیوند بین چهارمین آمینواسید و رنای ناقل، رنای ناقلی با پادرمزه GUC در جایگاه A مستقر می‌شود.
- (۲) بلافاصله پس از سومین حرکت رناتن بر روی رنای پیک، رنای ناقلی با پادرمزه فاقد باز آلی یوراسیل از جایگاه E رناتن خارج می‌شود.
- (۳) بلافاصله پس از انتقال دی‌پپتید از جایگاه P به جایگاه A رناتن، توالی سه نوکلئوتیدی دارای سه حلقه نیتروژن دار در جایگاه A مستقر می‌شود.
- (۴) بلافاصله پس از استقرار رنای ناقل حمل کننده آمینواسید سوم در جایگاه A رناتن، پیوند بین آمینواسید دوم و رنای ناقل مکمل کدون CGA، شکسته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۲۰۲)

پاسخ تشریحی:

هنگامی که دی‌پپتید از جایگاه P به جایگاه A رناتن منتقل می‌شود (پس از اولین حرکت رناتن) در جایگاه A کدون UGC وجود دارد که پس از آن کدون AUG وارد جایگاه A می‌شود که دارای پنج حلقه نیتروژن دار است (نه سه‌تا).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ قبل از اینکه پیوند بین اسید آمینه چهارم و رنای ناقل موجود در جایگاه P شکسته شود، کدون CAG به جایگاه A وارد شده و سپس رنای ناقل دارای آنتی کدون GUC به جایگاه A وارد می‌شود.
- ۲ بلافاصله پس از سوم حرکت رناتن بر روی رنای پیک، کدون UGC و آنتی کدون ACG (فاقد باز آلی یوراسیل) در جایگاه E قرار داشته و از جایگاه خارج می‌شوند.
- ۴ کاملاً درسته!

وقایع مراحل مختلف ترجمه			
مرحله	آغاز	طول شدن	پایان
حرکت ریبوزوم روی mRNA	✓ هدایت ریبوزوم به سمت کدون آغاز	✓	✗
جابه‌جا شدن tRNA متصل به mRNA		✓ از جایگاه A به جایگاه P + از جایگاه E به جایگاه P	✗
کامل شدن ساختار ریبوزوم	✓ پس از پیوستن زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم	✗	✗
ورود رنای ناقل به جایگاه A	✗	✓	✗
ورود رنای ناقل به جایگاه P	✗	✓ (از جایگاه A می‌تواند وارد شود)	✗
خروج رنای ناقل از جایگاه P	✗	✓ (به جایگاه E می‌تواند برود)	✓
خروج رنای ناقل از جایگاه E	✗	✓	✗
ورود عوامل آزادکننده	✗	✗	✓ در جایگاه A
شکسته شدن پیوند بین آمینواسید و tRNA	✗	✓ در جایگاه P	✓ در جایگاه P
تشکیل پیوند پپتیدی	✗	✓ در جایگاه A	✗

گروه آموزشی ماز

- ۴- در خصوص ساختار دستگاه لنفی بدن انسان، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
- الف: تعداد رگ‌های ورودی و خروجی در گره‌های لنفی لگن با یکدیگر برابر است.
- ب: لنف خارج شده از طحال، بدون عبور از گره‌های لنفی وارد مجرای لنفی قطنورتر می‌شود.
- ج: در مجاورت مفصل شانه نسبت به مفصل آرنج، تعداد بیشتری از گره‌های لنفی وجود دارد.
- د: در مجاورت مغز قمرز استخوان ران نسبت به مغز زرد، تعداد بیشتری از گره‌های لنفی وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

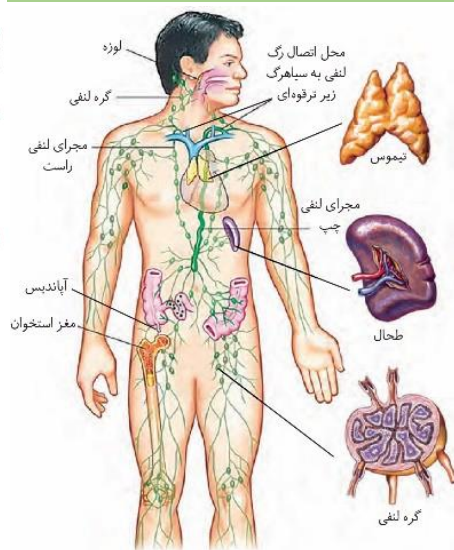


پاسخ تشریحی:

موارد (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) در گره‌های لنفی که در ناحیه لگن دیده می‌شود، تعداد رگ ورودی و خروجی با یکدیگر متفاوت است. در اینجا هر گره لنفی ۳ رگ ورودی و ۲ رگ خروجی دارد.
- ب) لنف خارج شده از طحال پس از عبور از گره لنفی وارد مجرای لنفی قطنورتر می‌شود.
- ج) تعداد گره‌های لنفی در مفاصل شانه از این تعداد در آرنج بیشتر است.
- د) تراکم گره‌های لنفی در مجاورت سر استخوان ران (محل حضور مغز قمرز استخوان) نسبت به تنه (محل حضور مغز زرد) بیشتر است.



گروه آموزشی ماز

- ۵- در خصوص یاخته‌های قرار گرفته در دیواره لوله زامه (اسپرم) ساز در دستگاه تولیدمثل یک مرد سالم و بالغ که توانایی تقسیم دارند، کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «به‌طور معمول، هر یاخته‌ای که در مرحله تقسیم خود»

- (۱) فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر است - پروفاز - فام‌تن‌های هم‌تا را از عرض در کنار هم قرار می‌دهد
- (۲) با تقسیم خود دو نوع یاخته را می‌سازد - آنافاز - میزان همپوشانی همه رشته‌های دوک غیرمتصل به سانترومر افزایش می‌یابد
- (۳) برای صفت مربوط به هموفیلی، فاقد جایگاه ژنی است - تلوفاز - رشته‌های پروتئینی به‌منظور تقسیم سیتوپلاسم از خارج به غشا متصل می‌شوند
- (۴) نسبت به سایر یاخته‌ها از فضای درون لوله دورتر است - متافاز - هر یک از فام‌تن‌های متصل به دو رشته دوک، به بیشترین فشردگی خود می‌رسند

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۶ و ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴



تعبیر:

هر یاخته‌ای که فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر است: زام‌یاخته اولیه

هر یاخته‌ای که با تقسیم خود دو نوع یاخته را می‌سازد: زامه‌زا

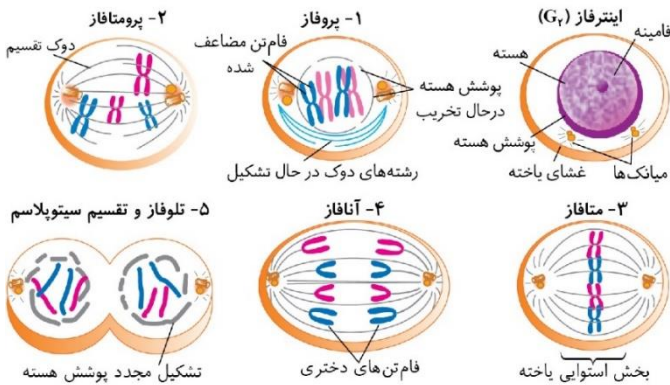
هر یاخته‌ای که برای صفت مربوط به هموفیلی، فاقد جایگاه ژنی است: برخی زام‌یاخته‌های ثانویه

هر یاخته‌ای که نسبت به سایر یاخته‌ها از فضای درون لوله دورتر است: زامه‌زا

پاسخ تشریحی:

در مرحله متافاز تقسیم رستمان، هر یک از فام‌تن‌ها به دو رشته دوک متصل هستند و به بیشترین فشردگی خود می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ به منظور تشکیل چهارتایه در پروفاز ۱، فام‌تن‌ها علاوه بر سانترومر، از طول در کنار هم قرار می‌گیرند.

۲ در نظر داشته باشید که در مرحله آنافاز، تمامی رشته‌های دوک با یکدیگر همپوشانی ندارند.

۳ رشته‌های اکتین و میوزین، به داخل (نه خارج) غشا متصل می‌شوند.

وقایع تقسیم یاخته		
رخداد	مرحله	
۱- شروع فشردگی کروموزوم‌ها (کروموزوم‌ها فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند) ۲- تشکیل دوک تقسیم (حرکت جفت سانتیریول‌ها به دو قطب یاخته)	پروفاز	تقسیم هسته (میتوز)
۱- تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ۲- اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها	پرومتافاز	
۱- آرایش کروموزوم‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ۲- حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها	متافاز	
۱- تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر ۲- کوتاه‌شدن رشته‌های دوک و کشیده‌شدن کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو قطب یاخته	آنافاز	
۱- تخریب رشته‌های دوک ۲- تشکیل مجدد پوشش هسته ۳- شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل شدن به کروماتین	تلوفاز	
تقسیم سیتوپلاسم و تشکیل دو یاخته جدید		تقسیم سیتوپلاسم

گروه آموزشی ماز

۶- کدام مورد ویژگی مشترک انواع تخمیرهای مطرح‌شده در کتاب درسی را بیان نمی‌کند؟

۱) یاخته می‌تواند در غیاب اکسیژن تولید ATP را ادامه دهد.

۲) نوعی ترکیب غیرالکلی ضمن کاهش‌یافتن، باعث تولید فرآورده نهایی می‌شود.

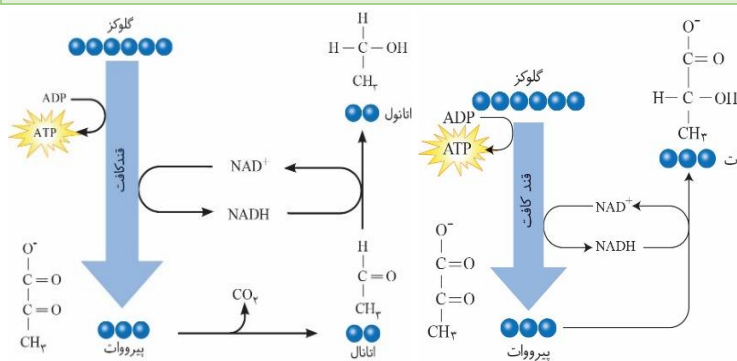
۳) نوعی ترکیب سه‌کربنی با خاصیت قندی به مبدله الکترون با NAD^+ می‌پردازد.

۴) هر ترکیبی که تعداد کربن‌های خود را کاهش می‌دهد، دارای گروه فسفات است.

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:



در تبدیل فروکتوز دو فسفات به قندهای سه‌کربنی تک فسفات، تعداد کربن‌ها کاهش می‌یابد. در تخمیر الکلی نیز تعداد کربن پیرووات کاهش می‌یابد. این ترکیب دارای گروه فسفات در ساختار خود نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در تمام انواع تخمیر یاخته در غیاب اکسیژن تولید ATP را ادامه می‌دهد.

۲ در تخمیر الکلی، اتانال و در تخمیر لاکتیکی، پیرووات کاهش می‌یابد.

۳ در فرایند قندکافت، قند تک‌فسفات الکترون‌های خود را به NAD^+ می‌دهد و باعث کاهش آن می‌شود.

انواع تخمیر		
نوع تخمیر	الکلی	لاکتیکی
یاخته‌های انجام‌دهنده	یاخته‌های گیاهی و ...	یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن انسان، انواعی از باکتری‌ها، یاخته‌های گیاهی و ...
محل انجام در یاخته	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
کاربرد	ور آمدن خمیر نان	سود: تولید فراورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور ضرر: فساد غذا مثل ترش شدن شیر
گیرندهٔ نهایی الکترون (که کاهش می‌یابد)	اتانال	پرووات (نوعی اسید)
محصول نهایی	اتانول (نوعی الکل)	لاکتات (نوعی اسید)
تولید کربن دی‌اکسید	✓ ۱ مولکول	✗
تولید انرژی (خالص)	۲ مولکول ATP در گلیکولیز	۲ مولکول ATP در گلیکولیز
توضیحات	تخمیر لاکتیکی باعث گرفتگی و درد ماهیچه می‌شود. تجمع الکل یا لاکتیک‌اسید در یاختهٔ گیاهی به مرگ آن می‌انجامد؛ بنابراین باید از یاخته‌ها دور شوند.	

گروه آموزشی ماز

۷- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، هر جانوری که، به‌طور حتم»

- ۱) به کمک نوعی واکوئول فشار اسمزی را تنظیم می‌کند - بخش اعظم بدن آن توسط مژک‌هایی با طول برابر پوشانده شده است
- ۲) نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارد - نسبت به سایر مهره‌داران، اندازهٔ نسبی وزن بدن نسبت به مغز آن‌ها بیشتر است
- ۳) اندوختهٔ غذایی تخمک آن اندک است - در ساختار اسکلت درونی آن رسوب‌های کلسیم مشاهده می‌شود
- ۴) به کمک میدان مغناطیسی زمین جهت‌یابی می‌کنند - فاقد توانایی بازجذب آب از مثانه به خون هستند

(متوسط - ترکیبی - ۱۲۰۸)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

لاک‌پشت‌ها و پرندگان به کمک میدان مغناطیسی زمین جهت‌یابی می‌کنند. داشتن توانایی بازجذب آب از مثانه به خون از ویژگی‌های دوزیستان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که پارامسی جانور نیست. از طرفی مژک‌های موجود بر روی پیکر پارامسی نیز با یکدیگر طول **نابرابری** دارند.
- ۲) پرندگان و پستانداران نسبت به سایر مهره‌داران، اندازهٔ نسبی مغز به وزن بدن آن‌ها از بقیه مهره‌داران بیشتر است.
- ۳) ماهی‌ها ممکن است فاقد اسکلت استخوانی و رسوب‌های کلسیم باشند.

گروه آموزشی ماز

۸- کدام موارد، درخصوص ترتیب و زمان استفاده از مواد لازم برای رنگ آمیزی بافت‌های آوندی درست است؟

الف: استفاده از محلول رنگ‌بر (۱ تا ۲ دقیقه)

ب: استفاده از کارمن زاجی (۲۰ دقیقه)

ج: استفاده از استیک‌اسید رقیق (۱ تا ۲ دقیقه)

د: استفاده از آبی متیل (۱۵ تا ۲۰ دقیقه)

۲) «ج»، «د» و «ب»

۱) «الف»، «ج»، «د» و «ب»

۴) «الف»، «ج» و «ب»

۳) «ج» و «ب»

(متوسط - فعالیت کتاب درسی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

طبق فعالیت کتاب درسی ترتیب استفاده مواد به‌صورت زیر است:

آب مقطر، محلول رنگ‌بر (۱۵ تا ۲۰ دقیقه)، آب مقطر، استیک‌اسید رقیق (۱ تا ۲ دقیقه)، آب مقطر، آبی متیل (۱ تا ۲ دقیقه)، آب مقطر، کارمن زاجی (۲۰ دقیقه)، آب مقطر.

دقت داشته باشید که در موارد (الف) و (د) مدت زمان استفاده از این مواد نادرست است.

گروه آموزشی ماز

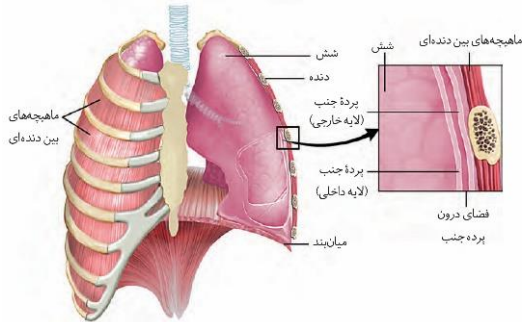
۹- در خصوص بدن یک انسان سالم در هنگام بازدم، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) باریک‌ترین بخش استخوان جناغ نسبت به ماهیچه دیافراگم در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- (۲) محل دو شاخه شدن نای، پایین‌تر از محل اتصال دنده اول به استخوان جناغ قرار گرفته است.
- (۳) بخش بالایی استخوان منفرد قفسه سینه، چندضلعی بوده و قاعده بزرگ‌تر آن در سطح بالاتری قرار دارد.
- (۴) غضروف دنده‌های ۶ تا ۱۰، به غضروف دنده بالاتر از خود متصل شده و به واسطه غضروف دنده ۵ به جناغ متصل می‌شوند.

(سخت - نکات شکل - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:



غضروف دنده‌های ۸ تا ۱۰، به غضروف دنده بالاتر از خود متصل شده و به واسطه غضروف دنده ۷ به جناغ متصل می‌شوند. رنده‌های ۶ و ۷ غضروف مستقلی دارند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق با شکل مقابل، در هنگام بازدم **باریک‌ترین** بخش جناغ در سطح **پایین‌تری** نسبت به ماهیچه دیافراگم قرار دارد.

۲ محل دو شاخه شدن نای، در سطح **پایین‌تری** نسبت به محل اتصال دنده اول به جناغ قرار دارد.

۳ جناغ، استخوان منفرد قفسه سینه است. بخش **بالایی** جناغ به شکل دوزنقه‌ای بوده و قاعده **بزرگ‌تری** در سمت بالا نسبت به پایین دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰- در خصوص ساختار زنجیره انتقال الکترون در یک یاخته ماهیچه صاف، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) با عبور الکترون‌ها از عضوی که فقط با یک لایه غشا در تماس است، آب در فضای اسیدی‌تر راکیزه تشکیل می‌شود.
- (۲) با عبور الکترون‌ها از پمپی که فقط الکترون‌های یک نوع حامل را عبور می‌دهد، انرژی لازم برای تولید ATP در زنجیره تأمین می‌شود.
- (۳) با عبور الکترون‌ها از پمپی که برای اولین بار الکترون‌های $FADH_2$ را عبور می‌دهد، الکترون‌ها به سمت فضای درونی راکیزه حرکت می‌کنند.
- (۴) با عبور الکترون‌ها از عضوی که محدود به بخش میانی غشای داخلی راکیزه است، مولکول‌های نوکلئوتیدی در فضای حاوی دنا تشکیل می‌شود.

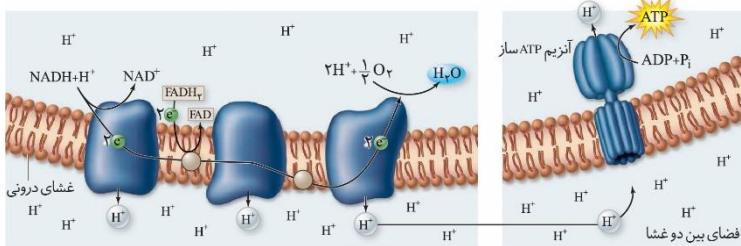
(متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

عضوی از زنجیره انتقال الکترون که فقط با یک لایه غشا در تماس است: عضو چهارم
پمپی از زنجیره انتقال الکترون که فقط الکترون‌های یک نوع حامل را عبور می‌دهد: عضو اول
پمپی از زنجیره انتقال الکترون که برای اولین بار الکترون‌های $FADH_2$ را عبور می‌دهد: عضو سوم
عضوی که محدود به بخش میانی غشای داخلی راکیزه است: عضو دوم

پاسخ تشریحی:



با عبور الکترون‌ها از عضو دوم، $FADH_2$ اکسایش یافته و مولکول‌های نوکلئوتیدی ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آب در فضای درونی راکیزه که خاصیت اسیدی کمتری دارد تشکیل می‌شود.

۲ دقت کنید که آنزیم ATP ساز جزئی از زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

۳ با عبور الکترون‌ها از عضو سوم، این الکترون‌ها به سمت فضای بین دو غشا (نه فضای درونی) حرکت می‌کنند.

میانبر: زنجیره انتقال الکترون

اجزای زنجیره انتقال الکترون در تنفس هوازی یاخته یوکاریوتی، سه ویژگی مشترک دارند: ۱- مولکول پروتئینی هستند، ۲- در غشای درونی میتوکندری قرار دارند و ۳- می‌توانند الکترون بگیرند و از دست بدهند.

پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون از سه منشأ مختلف می‌توانند الکترون بگیرند: ۱- مولکول $NADH$ (فقط پروتئین اول زنجیره)، ۲- مولکول $FADH_2$ (فقط پروتئین دوم زنجیره)، ۳- مولکول پروتئینی قبلی (به جز اولین پروتئین زنجیره)

مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز، مولکول اکسیژن، مولکول $NADH$ و مولکول $FADH_2$ جزء زنجیره انتقال الکترون نیستند.

آخرین پمپ غشایی زنجیره انتقال الکترون، الکترون را به اکسیژن مولکولی (O_2) می‌رساند و آن را به یون اکسید تبدیل می‌کند.

پمپ‌های غشایی در زنجیره انتقال الکترون، با انتقال فعال (همراه با مصرف انرژی زیستی ولی بدون مصرف ATP)، پروتون‌ها را به فضای بین دو غشای میتوکندری می‌فرستند و تراکم پروتون در فضای بین دو غشا را افزایش می‌دهند.
مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز، با انتشار تسهیل شده (بدون مصرف انرژی زیستی و در جهت شیب غلظت)، پروتون‌ها را از فضای بین دو غشا به بخش درونی میتوکندری می‌فرستد و تراکم پروتون در فضای بین دو غشا را کاهش می‌دهد.
مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز برای جابه‌جایی پروتون از انرژی استفاده نمی‌کند ولی برای تولید ATP از انرژی ناشی از حرکت پروتون‌ها استفاده می‌کند.
برای تولید هر مولکول آب، دو الکترون مصرف می‌شود. بنابراین، به‌ازای هر NADH و هر $FADH_2$ ، یک مولکول آب تولید می‌شود.

دام تستی:

مصرف $FADH_2$ فقط در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری صورت می‌گیرد. $\bullet$ حواستون باشه! مولکولی از این غشا که الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌کند، پروتئین سراسری و انتقال‌دهنده یون هیدروژن نیست.
بخشی از زنجیره انتقال الکترون میتوکندری که الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌کند، می‌تواند الکترون‌های NADH را نیز دریافت کند، البته به صورت غیرمستقیم!
در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، پروتون‌ها توسط بیشتر اعضای زنجیره در خلاف شیب غلظت به فضای بین دو غشای اندامک وارد می‌شوند.
حرکت پروتون‌ها فقط از عرض غشای داخلی میتوکندری صورت می‌گیرد نه در طول آن‌ها!
حرکت الکترون‌ها در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، در طول غشا است نه عرض آن!
تولید $FADH_2$ فقط در چرخه کربس انجام می‌گیرد. چرخه کربس در فضای داخلی راکیزه (محل حضور دئای حلقوی و رنتان) انجام می‌گیرد.
در تنفس هوازی پذیرنده نهایی الکترون اکسیژن است که نوعی مولکول معدنی می‌باشد.
در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، فقط پمپ‌ها می‌توانند با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای داخلی میتوکندری تماس داشته باشند.
در ارتباط با اعضای کوچک‌تر زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری بدانید:
هر دو می‌توانند الکترون‌های دو نوع حامل الکترونی را دریافت کنند.
یکی از آن‌ها در تماس با بخش آبدوست لایه فسفولیپیدی خارجی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.
هورمون‌های تیروئیدی موجب افزایش تنفس یاخته‌ای و سوخت‌وساز در بدن می‌شوند به همین علت تولید CO_2 در بدن افزایش یافته و با افزایش فعالیت انیدراز کربنیک میزان بی‌کربنات و یون هیدروژن در بدن افزایش می‌یابد.
حرکت پروتون‌ها در جهت شیب غلظت توسط آنزیم ATP ساز انجام می‌شود. در این حالت، پروتون‌ها از فضای بین دو غشا به سمت فضای داخلی حرکت می‌کنند.
 $\bullet$ حواستون باشه! آنزیم ATP ساز جزء زنجیره انتقال الکترون نیست!
در زنجیره انتقال الکترون آب به دنبال تولید یون اکسید و ترکیب آن با پروتون، تولید می‌شود.
تولید یون اکسید از اکسیژن، توسط آخرین بخش زنجیره صورت می‌گیرد. این بخش از زنجیره، الکترون را از سمت خارجی غشا به سمت داخل آن؛ یعنی به سمت فضای داخلی میتوکندری انتقال می‌دهد.
مولکول آغازگر چرخه کربس، چهار کربنی است ولی در چرخه کالوین مولکول آغازگر، پنج کربنی است.
در تولید اکسایشی ATP درون راکیزه از میزان فسفات آزاد درون راکیزه کاسته می‌شود. $\bullet$ حواستون باشه! در تولید اکسایشی ATP که توسط آنزیم ATP ساز انجام می‌شود، یون‌های فسفات آزاد درون فضای داخلی میتوکندری مصرف می‌شوند.
هیچ‌یک از اعضای زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، ATP مصرف و یا تولید (به‌صورت مستقیم) نمی‌کنند.

گروه آموزشی ماز

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

«نوعی گونه‌زایی که بر خلاف نوع دیگر،»

- (۱) رانش دگرهای بر تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید - در نهایت با قرارگیری دو جمعیت در کنار هم، آمیزش موفقیت‌آمیز رخ نخواهد داد
- (۲) در آن توقف نوعی عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت لازم است - جدایی تولیدمثلی بین جمعیت‌های یک بوم‌سازگان رخ می‌دهد
- (۳) در ایجاد گیاه چندلادی (پلی‌پلوئیدی) نقشی ندارد - وجود جهش به‌منظور ایجاد گامت‌های جدید ضروری است
- (۴) در آن دو گونه به تدریج با یکدیگر متفاوت می‌شوند - در اثر رویدادهای زمین‌شناختی رخ می‌دهد

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

نوعی گونه‌زایی که رانش دگرهای بر تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید: دگرمی‌هنی
نوعی گونه‌زایی که در آن توقف نوعی عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت (شارش) لازم است: دگرمی‌هنی
نوعی گونه‌زایی که در ایجاد گیاه چندلادی (پلی‌پلوئیدی) نقشی ندارد: دگرمی‌هنی
نوعی گونه‌زایی که در آن دو گونه به تدریج با یکدیگر متفاوت می‌شوند: دگرمی‌هنی

پاسخ تشریحی:

گونه‌زایی دگرمی‌هنی برخلاف هم‌می‌هنی، در اثر وقوع رخداد زمین‌شناختی رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

عدم انجام آمیزش موفقیت‌آمیز در صورت قرارگیری دو جمعیت در کنار هم، درخصوص هر دوی انواع گونه‌زایی صحیح است.

۲ جدایی تولیدمثلی بین جمعیت‌های یک بوم‌سازگان در خصوص گونه‌زایی هم‌میهنی صادق است.
۳ در هر دو نوع گونه‌زایی، وقوع جهش به منظور ایجاد گامت‌های جدید ضروری است.

گونه‌زایی:

یکی از تعاریف رایج برای گونه، تعریف ارنست‌مایر است و برای جاندارانی کاربرد دارد که تولیدمثل جنسی دارند. پس هواس‌ت باشد که برای پروکاریوت‌ها کاربرد ندارد. طبق این تعریف، گونه در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیست‌زا و با وجود آوردن ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.

هواس‌ت باشد که در تعریف ارنست‌مایر از گونه، علاوه بر لزوم تولیدمثل جنسی، جاندار باید دگرلقاهی داشته باشد؛ پس می‌توانیم بگوییم که گونه‌های مختلف کرم‌کبر به دلیل خودلقاهی و بکرزایی به دلیل عدم انجام لقاح، با اون تعریف قابل توجیه نیستند.

زیست‌ها به جاندار می‌گویند که زنده می‌ماند و به زندگی طبیعی خود ادامه می‌دهد.

هواس‌ت باشد آمیزش موفقیت‌آمیز، آمیزشی است که به تولید زاده‌های زیست‌زا و زیست‌مهر می‌شود.

اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد آن‌گاه خزانه ژنی آن‌ها از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می‌شود.

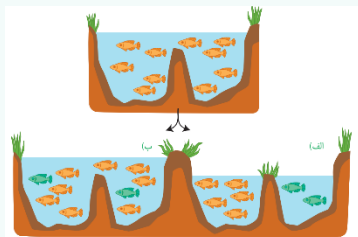
جدایی تولیدمثلی یعنی وجود عواملی که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شوند.

سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌های جدید می‌شوند:

۱- گونه‌زایی دگرمیهنی - در آن جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد.

۲- گونه‌زایی هم‌میهنی - در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

گونه‌زایی دگرمیهنی:



علت	رشد گونه‌زایی دگرمیهنی در یک جمعیت
رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی	تقسیم جمعیت به دو قسمت جداگانه
مثلاً در اثر سدهای جغرافیایی مثل پدیده کوه‌زایی، ممکن است در یک منطقه کوه، دره و یا دریاچه ایجاد شود، در نتیجه یک جمعیت به دو قسمت تقسیم می‌شود و بدین ترتیب ارتباط آن‌ها با هم قطع می‌شود.	قطع ارتباط دو قسمت و ایجاد دو جمعیت
مثلاً ۱- جهش ۲- نوترکیبی ۳- انتخاب طبیعی	ایجاد تفاوت در جمعیت‌ها
۱- عدم امکان شارش ژن ۲- فعالیت عوامل ایجادکننده تفاوت در جمعیت‌ها	افزایش تفاوت در جمعیت‌ها
با افزایش تفاوت‌ها حتی اگر دو جمعیت در کنار هم قرار گیرند دیگر آمیزشی بین آن‌ها رخ نخواهد داد. مثلاً زمان تولیدمثل آنها فرق خواهد کرد. در این حالت آن‌ها دو گونه مجزا محسوب می‌شوند.	گونه‌زایی (پیدایش گونه جدید)
در گونه‌زایی دگرمیهنی دقت کنید که اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن وقت اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت چرا که باعث افزایش تفاوت بین دو جمعیت می‌شود.	

گونه‌زایی هم‌میهنی:

اگر بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق بیفتد، در این شرایط گونه جدیدی حاصل می‌شود.

در این نوع گونه‌زایی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

هواس‌ت باشد که در گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی و در گونه‌زایی هم‌میهنی، جدایی تولیدمثلی وجود دارد. اما از این برای ۱۱

علت جدایی تولیدمثلی: خطاهای میوزی و تشکیل گامت‌های غیرطبیعی.

مثال: پیدایش گیاهان چندلادی (پلی‌پلوئیدی) بر اثر خطای میوزی

چندلادی به تولید گیاهانی منجر می‌شود که زیست‌زا و زیست‌مهر هستند اما نمی‌توانند در نتیجه آمیزش با افراد گونه نیایی خود، زاده‌های زیست‌زا و زیست‌مهر بیاورند و بنابراین گونه‌های جدید به شمار می‌آیند.

جدا نشدن فام‌تن‌ها در میوز به تشکیل گامت‌هایی با عدد فام‌تنی غیرطبیعی منجر می‌شود و اگر این گامت‌ها با گامت طبیعی لقاح کنند، تخم طبیعی تشکیل نخواهد شد.

اگرچه تقسیم یاخته‌ای با دقت زیاد انجام می‌شود، ولی به‌ندرت ممکن است اشتباهاتی در روند تقسیم رخ دهد. چندلادی (پلی‌پلوئیدی) شدن و با هم ماندن کروموزوم‌ها، نمونه‌هایی از این خطاهای میوزی هستند.

پلی‌پلوئیدی شدن: اگر در مرحله آنافاز همه کروموزوم‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، آن یاخته دو برابر کروموزوم خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد کروموزوم خواهد بود. در آزمایشگاه می‌توان با تخریب رشته‌های دوک تقسیم این وضعیت را ایجاد کرد.

به یاخته یا جاندار که یاخته‌های آن بیش از دو دست کروموزوم داشته باشند، چندلاد (پلی‌پلوئید) گفته می‌شود؛ مثلاً گندم زراعی ۶n و موز ۳n کروموزوم‌اند.

با هم ماندن کروموزوم‌ها: در این حالت، یک یا چند کروموزوم در مرحله آنافاز (میتوز و یا میوز) از هم جدا نمی‌شوند. بنابراین، در یاخته‌های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند کروموزوم مشاهده می‌شود. نمونه این حالت نشانگان داون است. در افراد مبتلا به نشانگان داون، از کروموزوم شماره ۲۱، سه نسخه وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۲- کدام مورد یا موارد زیر، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر داشته باشند، دگره (الل) بیماری‌زا به‌طور حتم»

الف: پدر و مادر بیمار، پسر سالم - بارز بوده و روی فام‌تن (کروموزوم) جنسی قرار دارد

ب: پدر و مادر بیمار، دختر سالم - بارز بوده و روی فام‌تن (کروموزوم) غیرجنسی قرار دارد

ج: پدر سالم و مادر بیمار، پسر بیمار - نهفته بوده و نمی‌تواند روی فام‌تن (کروموزوم) Y قرار داشته باشد

د: پدر بیمار و مادر سالم، دختر بیمار - نهفته بوده و می‌تواند روی فام‌تن (کروموزوم) جنسی قرار داشته باشد

(۴) «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف» و «ب»

(۲) «ج» و «د»

(۱) «ب»

(سخت - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (ب) درست است.

در صورتی که پدر و مادر بیمار فرزند سالم داشته باشند، بیماری بارز بوده و چون فرزند بیمار دختر است، این بیماری مستقل از جنس است. *پرا وابسته به ینس نمی‌تونه باشه؟ چون برای مثال اگر الل بیماری‌زا A و وابسته به ینس باشه؛ پدر بیمار (X^AY) و مادر بیمار (X^AX^A یا X^AX^a)، قطعاً دفتری بیمار خواهند داشت.*

بررسی سایر موارد:

الف) در صورتی که پدر و مادر بیمار، پسر سالم داشته باشند، ممکن است بیماری مستقل از جنس باشد. برای مثال اگر الل بیماری‌زا A و مستقل از ینس باشه؛ پدر بیمار (Aa) و مادر بیمار (Aa)، می‌توانند فرزند پسر سالم (aa) داشته باشند.

ج) در صورتی که پدر سالم و مادر بیمار، پسر بیمار داشته باشند، ممکن است بیماری بارز باشد. برای مثال اگر مادر بیمار (AA) و پدر سالم (aa) باشند، پسر بیمار (Aa) خواهد بود.

د) در صورتی که پدر بیمار و مادر سالم، دختر بیمار داشته باشند، ممکن است بیماری بارز باشد. برای مثال اگر پدر بیمار (AA) و مادر سالم (aa) باشند، دختر بیمار (Aa) خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۱۳- درخصوص یک دور از نوعی فرایند در گیاه رز که باعث تثبیت عنصر کربن می‌شود، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) به‌منظور تولید هر مولکول پنج کربنه، یک مولکول تک‌فسفاته به‌عنوان واکنش‌دهنده مصرف می‌شود.

(۲) به‌منظور تولید دو مولکول قند سه کربنی خارج‌شده، ۱۲ مولکول فسفات‌دار، با دریافت الکترون کاهش می‌یابند.

(۳) در هر مرحله‌ای که نوعی مولکول دو فسفاته تولید می‌شود، مقدار فشار اسمزی در فضای بستره افزایش می‌یابد.

(۴) در مراحلی که تعداد پیوند بین اتم‌های کربن تغییر می‌کند، تعداد فسفات‌های آزاد یاخته دچار تغییر نمی‌شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

منظور صورت سؤال چرخه کالوین است.

پاسخ تشریحی:

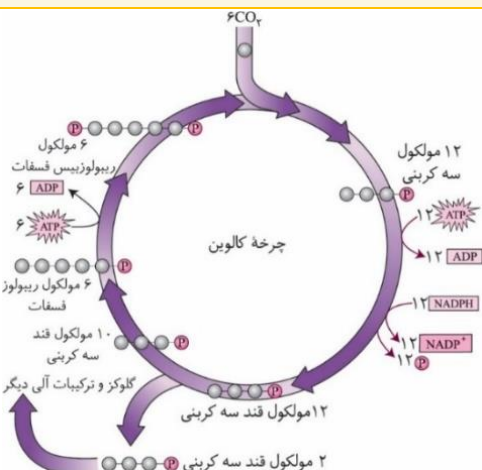
به ازای تولید ۶ مولکول ریبولوز فسفات، ۱۰ مولکول قند سه کربنی مصرف می‌شود. بنابراین به ازای تولید هر مولکول ریبولوز فسفات، **بیش از یک** مولکول تک‌فسفاته مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحله سوم چرخه کالوین، ۱۲ اسید سه کربنی، یک فسفات از ATP دریافت می‌کنند و دوفسفاته می‌شوند و با دریافت الکترون از NADPH **کاهش** می‌یابند.

۳) در مرحله سوم و آخر چرخه کالوین ADP تولید شده که در این مراحل با مصرف آب (در جهت شکست پیوندهای اشتراکی در ATP) فشار اسمزی در بستره **افزایش** می‌یابد.

۴) در مرحله دوم چرخه کالوین که مولکول ۶ کربنی به اسید ۳ کربنی تبدیل می‌شود و در طی تبدیل قند ۳ کربنی به ریبولوز فسفات، تعداد فسفات‌های آزاد یاخته **ثابت** است.



(۱۲.۶.۰۷)

شکل‌نامه: چرخه کالوین



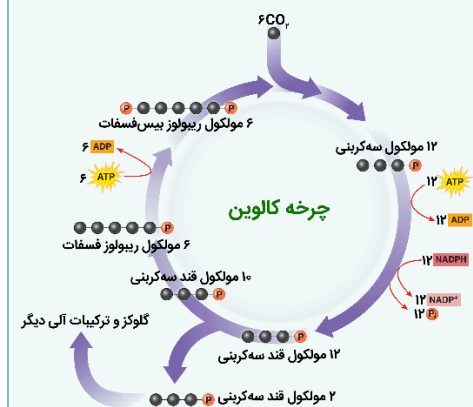
ریبوزلوز فسفات (دارای یک گروه فسفات) و ریبوزلوز بیس فسفات (دارای دو گروه فسفات)، مولکول‌های قندی پنج‌کربنی هستند که در چرخه کالوین وجود دارند.

به‌ازای مصرف ۱۲ اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته، ۱۲ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH مصرف شده و ۱۲ گروه فسفات تولید می‌شود.

از بین ۱۲ قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تولید شده، ۲ مولکول آن‌ها برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر از چرخه خارج می‌شوند و ۱۰ مولکول دیگر، برای بازسازی ریبوزلوز بیس فسفات مصرف می‌شوند.

هنگام تبدیل ریبوزلوز فسفات به ریبوزلوز بیس فسفات، مولکول ATP مصرف شده و فسفات ATP به ریبوزلوز فسفات منتقل می‌شود تا ریبوزلوز بیس فسفات تولید شود.

در کل چرخه کالوین، به‌ازای مصرف ۶ مولکول کربن دی‌اکسید، ۱۸ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH مصرف می‌شود.



گروه آموزشی ماز

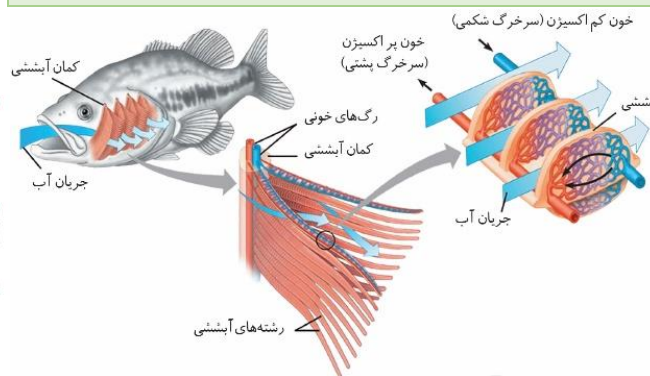
۱۴- در خصوص ساختار دستگاه تنفس ماهی، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در هر رشته آبششی، طول انشعاب سرخرگ حاوی خون روشن، بیشتر از سرخرگ با خون تیره است.
- (۲) جهت جریان آب در اطراف تیغه‌های آبششی، از سمت خون تیره به سمت خون روشن است.
- (۳) جهت جریان آب، بر جهت جریان خون در رگ‌های موجود در رشته‌های آبششی عمود است.
- (۴) هر یک از رشته‌های آبششی، از سمت پهن‌تر خود به کمان آبششی متصل هستند.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



جهت جریان آب در اطراف تیغه، از سمت خون روشن به سمت خون تیره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مطابق شکل، در هر رشته آبششی، طول انشعاب حاوی خون روشن بیشتر است.
- ۳ مطابق با شکل، جهت جریان آب و جهت حرکت خون در رشته‌های آبششی بر یکدیگر عمود هستند.
- ۴ رشته‌های آبششی با دور شدن از کمان آبششی، نازک می‌شوند.

نام جاندار	ماهی	فرمانرو	جانوران	شاخه	مهره‌داران	رده	ماهی	اهمیت	زیاد
گوارش	تبادل گازها	گردش مواد	دفع مواد	دستگاه عصبی					
دارای لوله گوارش (دستگاه گوارش کامل)	از طریق آبشش - بسیار کارآمد - جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.	گردش خون بسته و ساده - قلب دو حفره‌ای در سطح شکمی - عبور خون تیره از قلب - رساندن خون روشن به بافت‌ها توسط سرخرگ پشتی - برگشت خون تیره به قلب توسط سیاهرگ شکمی	غدد راست‌روده‌ای در ماهیان غضروفی - دفع ادرار رقیق و نوشیدن آب زیاد در ماهیان آب شیرین - نوشیدن آب زیاد و دفع یون‌ها از طریق ادرار یا از آبشش در ماهیان آب شور	طناب عصبی پشتی که بخش جلویی آن برجسته شده است و مغز را تشکیل می‌دهد. در ماهیان غضروفی، توسط غضروف و استخوان محافظت می‌شود.					
حواس	اسکلت بدن	تنظیم شیمیایی	ایمنی	تولید مثل					
گیرنده‌های مکانیکی در دو سوی بدن ماهی‌ها در خط جانبی (کانالی در زیر پوست جانور که با سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد) - یاخته‌های مژکدار حساس به ارتعاش آب	اسکلت درونی - در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، از جنس غضروف - در سایر ماهیان، استخوانی است که غضروف نیز دارد - ساختار استخوان شبیه استخوان انسان	—	—	اغلب لقاح خارجی دارند - آزاد کردن تعداد زیادی گامت نر و ماده - آزاد کردن مواد شیمیایی یا بروز رفتار (رقص عروسی) برای آزاد کردن همزمان گامت - لقاح داخلی در اسبک‌ماهی (ماده - نر)					

گروه آموزشی ماز

۱۵- در خصوص مقایسهٔ مریستم‌های پسین یافت‌شده در ریشهٔ درخت انجیر، کدام عبارت نادرست است؟

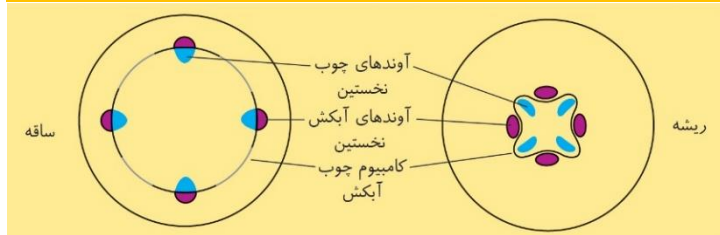
- (۱) کامبیومی که در سامانهٔ بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود، به سمت خارج و داخل یاخته‌هایی با توانایی مصرف اکسیژن تولید می‌کند.
- (۲) کامبیومی که تقریباً ستاره‌ای شکل است، به سمت خارج و داخل یاخته‌هایی می‌سازد که در زمان بلوغ، هستهٔ خود را از دست می‌دهند.
- (۳) کامبیومی که در زیر پوست درخت قرار دارد، به سمت خارج و داخل یاخته‌های بالغی را می‌سازد که با صرف انرژی، برخی مواد را وارد خود می‌کنند.
- (۴) کامبیومی که در تشکیل یاخته‌هایی مرده با دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای مؤثر است، به سمت داخل یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک و چندوجهی می‌سازد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶)

تعبیر:

کامبیومی که در سامانهٔ بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود و در تشکیل یاخته‌هایی مرده با دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای مؤثر است: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
کامبیومی که تقریباً ستاره‌ای شکل است و در زیر پوست درخت قرار دارد: کامبیوم آوندساز

پاسخ تشریحی:



دقت کنید که آوند چوبی که در سمت داخل کامبیوم آوندساز تشکیل می‌شود، مرده بوده و فاقد توانایی مصرف انرژی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ تمامی یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم‌ها، در ابتدا زنده هستند و توانایی مصرف اکسیژن را دارند.
- ۲ کامبیوم آوندساز به سمت داخل، آوند چوبی و به سمت خارج، آوند آبکش را می‌سازد که همگی در زمان بلوغ فاقد هسته هستند.
- ۴ کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی را می‌سازد که دیوارهٔ نخستین نازک و چندوجهی دارند.

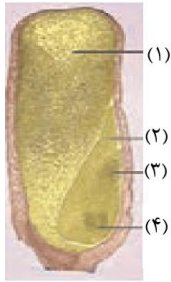
مقایسهٔ رشد نخستین و پسین در ساقه و ریشه

اندام	ریشهٔ تک‌لپه‌ای	ریشهٔ دولپه‌ای	ساقهٔ تک‌لپه‌ای	ساقهٔ دولپه‌ای
رشد نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین
رشد پسین	X	کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز	X	کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز
افزایش قطر	مریستم نخستین	مریستم نخستین + بیشتر پسین	مریستم نخستین	مریستم نخستین + بیشتر پسین
آرایش آوندی	دسته‌های آوندی روی یک دایره	آوندهای چوبی در مرکز ریشه و آوندهای آبکشی در اطراف آن‌ها (آرایش متناوب)	دسته‌های آوندی به صورت پراکنده	دسته‌های آوندی روی یک دایره
روپوست	معمولاً شامل یک لایه یاخته	در ریشهٔ جوان و جایگزینی با پیراپوست در ریشهٔ مسن	معمولاً شامل یک لایه یاخته	در ساقهٔ جوان و جایگزینی با پیراپوست در ریشهٔ مسن
پوست	ضخیم	بسیار ضخیم	X	ضخامت کم
پوستک	X	X	✓	✓
گرک	X	X	✓	✓
یاختهٔ ترشحی	X	X	✓	✓
یاختهٔ نگهبان روزنه	X	X	✓	✓
تار کشنده	✓	✓	X	X

تعبیرنامه: هر مریستم پسین در گیاهان دولپه که

تعبیر	جواب تعبیر
در بین یاخته‌های آوندی گیاهان شکل می‌گیرد.	کامبیوم آوندساز
در بین یاخته‌های بافت زمینه‌ای پوست گیاهان تشکیل می‌شود.	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
قادر به تولید یاخته‌های اسکله‌ای و یاخته‌های همراه است.	کامبیوم آوندساز
در تولید یاخته‌های واجد دیوارهٔ لیگنینی نقش دارد.	کامبیوم آوندساز
در تولید یاخته‌های زنده فاقد هسته نقش دارد.	کامبیوم آوندساز
در نتیجهٔ کنده شدن پوست گیاهان در معرض آسیب محیطی قرار می‌گیرد.	کامبیوم آوندساز
می‌تواند در تشکیل بیشتر برش عرضی ساقه نقش داشته باشد.	کامبیوم آوندساز
جزئی از ساختار پوست به حساب می‌آید.	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در تشکیل یاخته‌های مشاهده‌شده توسط رابرت هوک مؤثر است.	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در نتیجهٔ کنده شدن پوست گیاهان، از بین می‌رود.	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
می‌تواند یاخته‌های پارانشیمی تولید کند.	کامبیوم آوندساز + کامبیوم چوب پنبه‌ساز

۱۶- مطابق با شکل زیر، کدام مورد درست است؟



- (۱) یاخته‌ای که منشأ ساختار (۴) است، سیتوپلاسم خود را به صورت نامساوی تقسیم می‌کند.
 (۲) در مراحل تشکیل رویان، ساختار (۲) ابتدا ظاهری قلبی‌شکل داشته و سپس دچار خمیدگی می‌شود.
 (۳) پس از رویش دانه، ساختار (۳) از خاک خارج می‌شود و پس از انجام فتوسنتز در مدت کوتاه، خشک می‌شود.
 (۴) یاخته‌های سدهاد در ساختار (۱)، پس از اتصال ترکیبی اسیدی به گیرنده خود، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را رها می‌کنند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

بخش ۱: آندوسپرم / بخش ۲: لپه / بخش ۳: ساقه رویانی / بخش ۴: ریشه رویانی

پاسخ تشریحی:



یاخته‌های آندوسپرم پس از اتصال جیبرلیک اسید به گیرنده آن‌ها، آنزیم‌های آمیلاز را تولید و رها می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منشأ ریشه رویانی، یاخته کوچک حاصل از تقسیم تخم اصلی است که سیتوپلاسم

خود را به صورت مساوی تقسیم می‌کند.

۲ این مورد، درخصوص گیاه دولپه صادق است.

۳ این مورد، درخصوص لپه‌های یک گیاه دولپه (نه ساقه رویانی یک گیاه تک‌لپه) درست است.

گروه آموزشی ماز

۱۷- در یک خانواده، پدر از نظر فقط یکی از دو بیماری هموفیلی و کوررنگی بیمار است و مادر خانواده از نظر هر دو بیماری سالم و ناخالص است. اگر امکان تولد دختری با ژن نمود (ژنوتیپ) مشابه مادر وجود داشته باشد، تولد چند مورد از زاده‌های ذکرشده، فقط در صورت نوترکیبی در مادر، ممکن است؟ (الگوی توارث بیماری کوررنگی مشابه بیماری هموفیلی است.)

الف: پسری مبتلا به یک بیماری

ب: دختری مبتلا به هر دو بیماری

ج: دختر سالم خالص از نظر هر دو بیماری

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

چون مادر سالم ناخالص است و امکان تولد دختر با ژن نمود مشابه او وجود دارد، بنابراین ژن نمود او $X^{hd}X^{hd}$ است. (زیرا پدر تنها بایستی دچار یک بیماری باشد و یکی از دو کروموزوم X^{hd} یا X^{hd} را به دختر منتقل می‌کند.)

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (د) درست است.

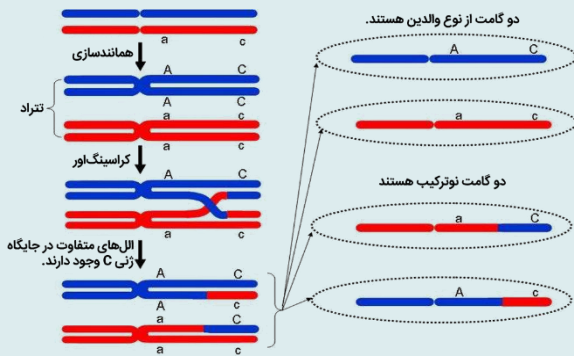
فقط در صورت وقوع نوترکیبی در مادر، امکان تولد پسر کاملاً سالم وجود دارد. در صورتی که کروموزومی به شکل X^{hd} ایجاد شود، پسر مبتلا به هر دو بیماری خواهد بود.

بررسی سایر موارد:

الف) تولد پسر مبتلا به یک بیماری، در صورت عدم وقوع نوترکیبی امکان پذیر است. در صورتی که مادر هر کدام از کروموزوم‌های خود را به پسر بدهد، پسر مبتلا به تنها یک بیماری خواهد شد.

ب) دقت کنید که چون پدر همواره یک دگره سالم دارد، دختر هیچ‌گاه به هر دو بیماری مبتلا نمی‌شود.

ج) تولد دختر سالم و خالص، غیرممکن است. زیرا همواره پدر یک الل نهفته و یک الل بارز به دختر منتقل می‌کند.



- ۱- فقط در جاندارانی دیده می‌شود که تولیدمثل جنسی و تقسیم میوز دارند.
- ۲- در مرحله پروفاز میوز ۱ و هنگام جفت شدن کروموزوم‌های همتا و تشکیل تتراد رخ می‌دهد.
- ۳- مربوط به جایگاه‌های ژنی هست که روی یک جفت کروموزوم همتا قرار گرفته‌اند (در کروموزوم X و Y مردان رخ نمی‌دهد).
- ۴- روش انجام آن، مبادله قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواه‌ری یک جفت کروموزوم همتا در یک تتراد است.
- ۵- فقط در صورتی می‌تواند باعث ایجاد گامت‌هایی با ترکیب جدید الی (نوترکیب) شود که قطعات مبادله شده دارای ال‌های متفاوتی باشند - فقط در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص می‌تواند باعث نوترکیبی شود.
- ۶- می‌تواند باعث شود که کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم، ال‌های مختلفی در یک جایگاه ژنی مشابه داشته باشند.
- ۷- کراسینگ اور می‌تواند باعث شود که مردان در یک تقسیم میوز، چهار نوع گامت تولید کنند. اما در زنان باز هم فقط یک نوع گامت در یک تقسیم میوز تولید می‌شود و تولید گامت‌های نوترکیب، مربوط به چند تقسیم میوز است.

گروه آموزشی ماز

۱۸- درخصوص مقایسه دوره‌های زیست فناوری، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در دوره‌ای که تولید مولکول‌های دارای جایگاه فعال ممکن شد، ترکیبات جدیدتر با کارایی بالاتر تولید شدند.
- (۲) در دوره‌ای که بلافاصله بعد از دروه زیست فناوری کلاسیک قرار دارد، تولید موادی مانند پادزیست‌ها ممکن شد.
- (۳) در دوره‌ای که تولید محصولات تخمیری ممکن شد، بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده صورت گرفت.
- (۴) در دوره‌ای که انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر ممکن شد، ریزجانداران برای اولین بار در محیط کشت تکثیر شدند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۷)

تعبیر:

دوره‌ای که تولید مولکول‌های دارای جایگاه فعال ممکن شد: کلاسیک
دوره‌ای که بلافاصله بعد از دروه زیست فناوری کلاسیک قرار گرفته‌است: نوین
دوره‌ای که تولید محصولات تخمیری ممکن شد: سنتی
دوره‌ای که انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر ممکن شد: نوین

در تمامی دوره‌های زیست فناوری، بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در دروه نوین، تولید ترکیبات جدیدتر با کارایی بالاتر ممکن شد.
- ۲ در دوره کلاسیک، تولید پادزیست‌ها ممکن شد.
- ۴ در دوره کلاسیک، برای اولین بار ریزجانداران در محیط کشت تکثیر شدند.

ویژگی‌های دوره‌های زیست فناوری

نوین	کلاسیک	سنتی	دوره زیست فناوری
—	✓ استفاده از روش‌های تخمیر	✓ تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی و خیارشور	تخمیر
✓	✓	✗	کشت ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها)
✓	✗	✗	انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر
✓	✗	✗	تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران
✓ پادزیست، انسولین، عوامل انعقادی، واکسن و ...	✓ پادزیست (آنتی‌بیوتیک‌ها)	✗	تولید ترکیبات دارویی
✓ آمیلاز، اینترفرون، پلاسمین و ...	✓	✗	تولید آنزیم‌ها
✓	✓	✓ محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی و خیارشور	تولید مواد غذایی
✓ ناشی از تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران	✗	✗	تولید ترکیبات جدید با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر
✓	✓	✓	فعالیت هوشمندانه آدمی
✓	✓	✓	تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده

۱۹- در خصوص الگوی جریان فشاری در سال دوم زندگی گیاه چغندر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در هر مرحله ای که بلافاصله از مرحله ای که قرار دارد، به طور حتم»

- (۱) قبل - آب بین آوندهای چوبی و آبکشی مبادله می شود - محتویات قندی مستقیماً با مصرف ATP جابجا می شوند
- (۲) بعد - مواد آلی از طریق صفحات آبکشی جابجا می شوند - مواد آلی حاصل از فتوسنتز در ریشه گیاه ذخیره می شود
- (۳) قبل - فشار اسمزی در یاخته های آبکشی افزایش می یابد - انتقال فعال توسط یاخته های فتوسنتز کننده صورت می گیرد
- (۴) بعد - فعالیت پروتئین های غشایی محل منبع افزایش می یابد - مولکول های آب از یاخته های زنده و مرده وارد آوند آبکش می شود

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

هر مرحله ای که آب بین آوندهای چوبی و آبکشی مبادله می شود: مرحله دوم و چهارم
هر مرحله ای که مواد آلی از طریق پلاسمودسمها جابجا می شوند: مرحله سوم
هر مرحله ای که فشار اسمزی در یاخته های آبکشی افزایش می یابد: مرحله دوم
هر مرحله ای که فعالیت پروتئین های غشایی محل منبع افزایش می یابد: مرحله اول

پاسخ تشریحی:

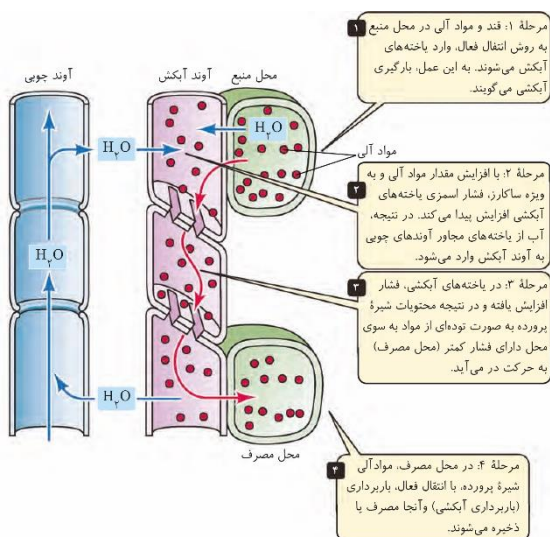
در مرحله دوم، آب از یاخته آوند چوبی و محل منبع وارد آوند آبکش می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در مرحله سوم، مصرف ATP رخ نمی دهد.

۲ دقت کنید در سال دوم، ریشه محل منبع است (نه محل مصرف).

۳ محل منبع در سال دوم، ریشه است که فاقد توانایی فتوسنتز است.



گروه آموزشی ماز

۲۰- در خصوص مقایسه غدد بدون ریز قرار گرفته در دستگاه گوارش، کدام مورد درست است؟

- (۱) در غدد روده همانند غدد معده، فراوان ترین یاخته ها دارای هسته ای در رأس خود هستند.
- (۲) غدد معده برخلاف غدد روده، در افزایش خاصیت قلیایی سد حفاظتی نقش هستند.
- (۳) غدد روده همانند غدد بزاقی، گلوکز موجود در لوله گوارش را مستقیماً افزایش می دهند.
- (۴) غدد بزاقی برخلاف غدد معده، تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می گیرند.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

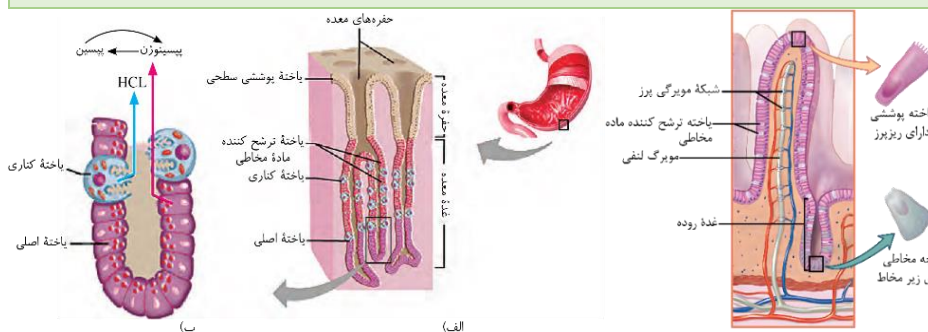
در غدد معده برخلاف غدد روده، یاخته های ترشح کننده بیکربنات وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در غدد روده، فراوان ترین یاخته ها دارای هسته قاعده ای هستند.

۳ دقت کنید که آنزیم های غدد بزاقی در ایجاد واحدهای سازنده (گلوکز) نقش مستقیمی ندارند.

۴ غدد بزاقی و غدد معده، تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار دارند.



ویژگی	غدد دیواره معده	غدد دیواره روده
از چه نوع یاخته‌هایی تشکیل شده است؟	یاخته‌های پوششی	یاخته‌های پوششی
کدام عمق بیشتری دارد؟	عمق بیشتر	عمق کمتر
چند نوع یاخته در آن مشاهده می‌شود؟	۳ نوع یاخته	۳ نوع یاخته
توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را دارد؟	دارد	دارد
دارای یاخته‌هایی با چین‌خوردگی غشایی است؟	بله (یاخته‌های کناری)	بله (یاخته‌های دارای ریزیرز)
تحت تأثیر شبکه عصبی روده‌ای است؟	بله	بله
تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار است؟	بله	بله

گروه آموزشی ماز

۲۱- با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A, B و C استفاده می‌کنیم. نظر به اینکه صفات چندجایگاهی، رخ‌نمود (فنوتیپ)‌های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمود (فنوتیپ)‌ها شبیه به زنگوله است. در صورتی که آمیزش در جمعیت گروهی از ذرت‌ها به صورت غیر تصادفی باشد و هر ذرت با ذرت دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ) یکسان آمیزش انجام دهد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «اگر ذرتی که رخ‌نمود (فنوتیپ) آن بیشترین شباهت را به ذرت دارای رنگ کاملاً دارد ولی با آن یکسان نیست، آمیزش انجام دهد، انتظار می‌رود که هر یک از زاده‌های حاصل باشد.»

- (۱) سفید - دارای حداقل یک جایگاه ژنی خالص
 (۲) قرمز - دارای حداقل یک جایگاه ژنی ناخالص
 (۳) سفید - در درون دانه خود دارای حداکثر سه دگره (الل) بارز
 (۴) قرمز - در حداکثر یک جایگاه ژنی خود، دارای دگره (الل) نهفته

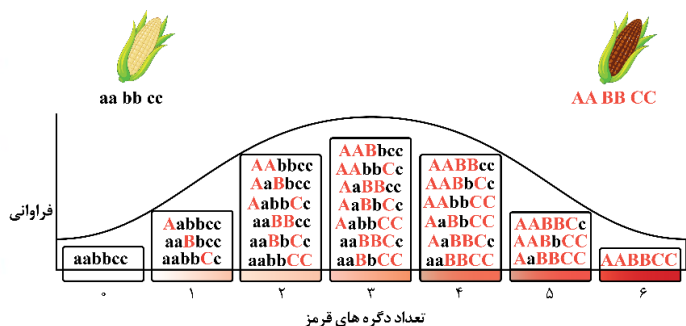
(سخت - مفهومی - ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر:

شبیه‌ترین ذرت به ذرت سفید: ذرت دارای یک دگره بارز
 شبیه‌ترین ذرت به ذرت قرمز: ذرت دارای یک دگره نهفته

پاسخ تشریحی:



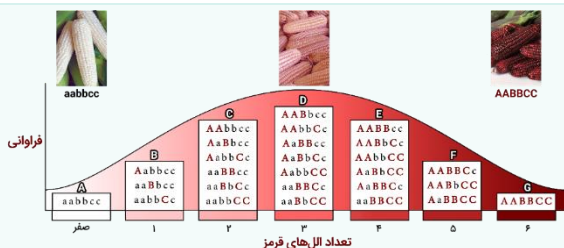
اگر در گامت‌های نر و ماده، دگره بارز وجود داشته باشد، آنگاه در درون دانه ذرت حاصل، حداکثر سه دگره بارز وجود خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱- ذرت حاصل دارای حداقل دو (نه یک) جایگاه ژنی خالص است.
 ۲- ذرت حاصل دارای حداکثر (نه حداقل) یک جایگاه ژنی ناخالص است.
 ۴- ذرت حاصل در حداکثر دو (نه یک) جایگاه ژنی خود، دگره نهفته دارد.

ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های صفت رنگ نوعی ذرت

نمودار زیر، چگونگی تعیین رنگ نوعی ذرت را نشان می‌دهد.



- ۱- رنگ ذرت‌ها: هرچه تعداد الل‌های بارز در یک ذرت بیشتر باشد، رنگ ذرت قرمزتر خواهد بود. بر این اساس، ذرت دارای ژنوتیپ aabbcc (فاقد الل بارز)، رنگ سفید دارد و ذرت دارای ژنوتیپ AABBCC (دارای شش الل بارز)، رنگ قرمز دارد.
 ۲- ارتباط بین فنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌ها: ذرت‌هایی که تعداد الل بارز (یا الل نهفته) برابر دارند، فنوتیپ یکسانی دارند. مثلاً ذرت‌های دارای ژنوتیپ AABbcc و aaBbCC دارای سه الل بارز هستند و هر دو، فنوتیپ حدواسط (رنگ صورتی) دارند.
 ۳- شباهت فنوتیپ‌های ذرت‌ها: هر چقدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز ذرت‌ها کمتر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است. مثلاً ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ AABBCC)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای پنج الل بارز دارند.

بررسی میزان شباهت بین ذرت‌ها

تعداد الل‌های بارز در یک ذرت خاص	۶	۵	۴	۳	۲	۱	صفر
تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای بیشترین شباهت به آن ذرت خاص	۵	۴ یا ۶	۳ یا ۵	۲ یا ۴	۱ یا ۳	۲ یا صفر	۱
تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای کمترین شباهت به آن ذرت خاص	صفر	صفر	صفر	۶ یا صفر	۶	۶	۶

بررسی انواع ژنوتیپ های هر فنوتیپ:

با توجه به تعداد الل های بارز و فنوتیپ ها، ژنوتیپ های مختلف را می توان در ۷ گروه مختلف قرار داد که در شکل، ما آن ها را با حروف A تا G مشخص کرده ایم. در ادامه، به بررسی نکات مربوط به ژنوتیپ های هر گروه می پردازیم.

گروه A:

- ۱- ذرت های دارای فنوتیپ رنگ سفید، فاقد الل بارز در همه جایگاه های ژنی هستند و فقط الل نهفته دارند.
- ۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاه ها، خالص است.

گروه B:

- ۱- در هر ژنوتیپ، فقط یک الل بارز وجود دارد. بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل نهفته دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.
- ۲- همه ژنوتیپ ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه C:

- ۱- هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل بارز مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل بارز مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل نهفته دارد، ژنوتیپ خالص دارد.
- ۲- هر ژنوتیپ، حداقل در یک جایگاه و حداکثر در دو جایگاه دارای الل بارز است.

گروه D:

- ۱- بیشترین تنوع ژنوتیپ ها مربوط به فنوتیپ حدواسط با سه الل بارز است.
- ۲- در همه ژنوتیپ ها، حداقل دو جایگاه دارای الل بارز وجود دارد.
- ۳- در همه ژنوتیپ ها، حداقل یک جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص وجود دارد.
- ۴- در ژنوتیپ AaBbCc، همه جایگاه ها دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و همه انواع الل های مربوط به صفت تعیین رنگ ذرت دیده می شوند.
- ۵- به جز ژنوتیپ AaBbCc، در سایر ژنوتیپ ها، یک جایگاه فقط الل نهفته دارد، یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد و دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند. یکی از جایگاه هایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط الل بارز دارد و جایگاه دیگری که دارای ژنوتیپ خالص است، فقط دارای الل نهفته می باشد.

گروه E:

- ۱- در همه ژنوتیپ ها، حداقل یک جایگاه وجود دارد که فقط الل بارز دارد.
- ۲- در هر ژنوتیپ، حداقل در دو جایگاه، الل بارز مشاهده می شود.
- ۳- هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل نهفته مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل نهفته مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل بارز دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

گروه F:

- ۱- در هر ژنوتیپ، فقط یک الل نهفته وجود دارد؛ بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل بارز دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.
- ۲- همه ژنوتیپ ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه G:

- ۱- ذرت های دارای فنوتیپ رنگ قرمز، فاقد الل نهفته در همه جایگاه های ژنی هستند و فقط الل بارز دارند.
- ۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاه ها، خالص است.

گروه آموزشی ماز

۲۲- درخصوص مقایسه یاخته های قرار گرفته در حبابک های ریه ی یک فرد سالم و بالغ، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

- الف: هر یاخته ای که دارای زوائد سیتوپلاسمی است، در تبادل گازهای تنفسی نقش مستقیمی دارد.
- ب: یاخته ای که هسته بزرگ تری دارد، تنها یاخته قرار گرفته در مجاورت با محل منافذ حبابک محسوب می شود.
- ج: هر یاخته ای که دارای غشای پایه مشترک با مویرگ است، فقط با یاخته های غیرمشابه در تماس است.
- د: یاخته ای که مقدار بیشتری پروتئین را تولید و مصرف می کند، فراوان ترین یاخته دیواره حبابک محسوب می شود.

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

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر:

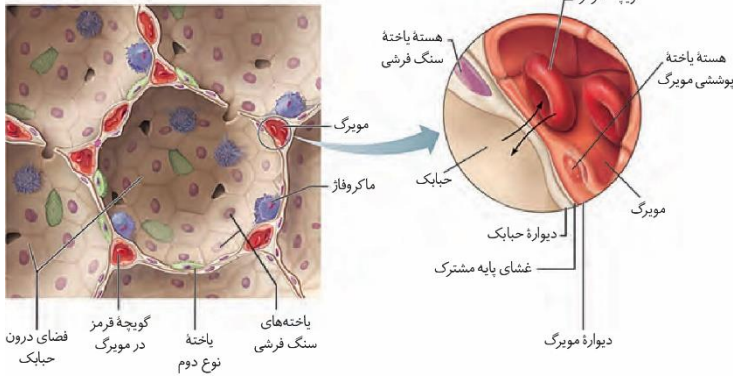
هر یاخته ای که دارای زوائد سیتوپلاسمی است: یاخته نوع دوم و درشت خوار

هر یاخته ای که دارای غشای پایه مشترک با مویرگ است: یاخته نوع اول

یاخته ای که نسبت به سایر یاخته ها، هسته بزرگ تری دارد: یاخته نوع اول

یاخته ای که نسبت به سایر یاخته ها، مقدار بیشتری پروتئین را تولید و مصرف می کند: درشت خوار

پاسخ تشریحی:



فقط مورد (ب) درست است.

یاخته نوع اول، تنها یاخته قرار گرفته در مجاور منفذ حبابک محسوب می شود.

بررسی سایر موارد:

(الف) نقش در تبادل گازهای تنفسی از ویژگی های یاخته درشت خوار نیست.

(ج) یاخته نوع اول ظاهر سنگ فرشی دارد و با یاخته های مشابه و غیر مشابه خود در ارتباط است.

(د) یاخته های درشت خوار جزئی از دیواره حبابک محسوب نمی شوند.

ویژگی	یاخته نوع اول	یاخته نوع دوم	درشت خوار
متعلق به بافت پوششی است؟	بله	بله	خیر
دارای ظاهر سنگ فرشی است؟	بله	خیر	خیر
دارای چین خوردگی غشایی است؟	خیر	بله	بله
بزرگ ترین یاخته حبابک می باشد.	بله	خیر	خیر
دارای یک هسته بیضی شکل است.	بله	بله	بله
در تماس با سورفاکتانت می باشد.	بله	بله	بله
گازهای تنفسی از غشای آن عبور می کنند؟	بله	بله	بله
تنفس یاخته ای انجام می دهد؟	بله	بله	بله
در مجاورت دیواره مویرگ دیده می شود؟	بله	بله	بله
بیشترین یاخته های دیواره حبابک است	بله	خیر	خیر

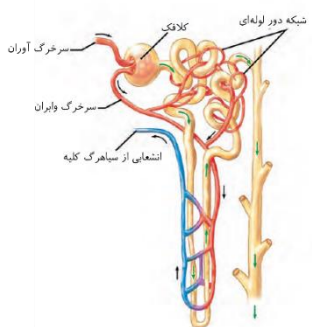
گروه آموزشی ماز

۲۳- در خصوص ساختار گردیزه (نفرون) و شبکه های مویرگی مرتبط با آن، کدام عبارت زیر نادرست است؟

- ۱) پیچ خورده ترین بخش یک گردیزه (نفرون)، محتویات خود را به قطورترین قسمت لوله هنله وارد می کند.
- ۲) در قطورترین بخش گردیزه (نفرون)، یاخته هایی با هسته درشت تر و مرکزی، دارای زوائد کوتاه و پامانند هستند.
- ۳) هر یک از گویچه های قرمزی که در رگ های اطراف لوله هنله قرار دارند، از مجاورت لوله پیچ خورده دور عبور کرده اند.
- ۴) سرخرگ وایران پس از خروج از کپسول بومن به دو شاخه منشعب می شود که یکی از آن ها از پشت لوله هنله عبور می کند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵)

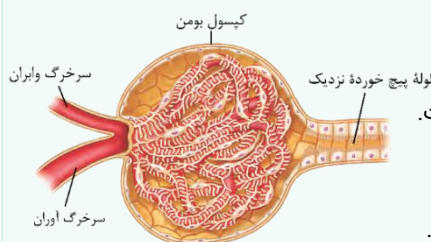
ممکن است گویچه های قرمز بدون عبور از مجاورت لوله پیچ خورده دور وارد رگ های اطراف لوله هنله شوند.



بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) مطابق شکل، لوله پیچ خورده نزدیک به قطورترین بخش لوله هنله متصل است.
- ۲) در کپسول بومن، یاخته های پودوسیت که هسته درشت تری نسبت به سایر یاخته ها دارند، دارای زوائد کوتاه و پامانند هستند.
- ۴) مطابق با شکل مقابل، یکی از انشعابات سرخرگ وایران، از پشت لوله هنله عبور می کند.

گردیزه ها (نفرون ها):



هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آن ها آغاز می شود. دیواره لوله نفرون از بافت پوششی یک لایه تشکیل شده است که در نقاط مختلف نفرون، شکل آن ها متفاوت است. - نفرون ها از بافت پوششی تک لایه تشکیل شده اند. در این حالت تمام یاخته ها در تماس با غشای پایه قرار دارند.

ساختار نفرون ها:

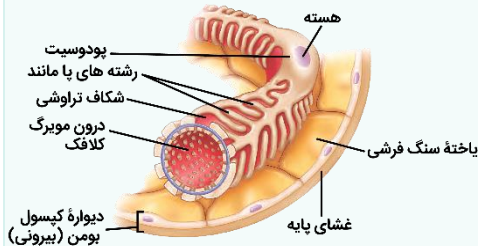
هر نفرون دارای ۴ بخش است که عبارتند از: کپسول بومن، لوله پیچ خورده نزدیک، لوله پیچ خورده دور و قوس هنله.

۱- کپسول بومن

ویژگی ها:

ابتدایی ترین و حجیم ترین قسمت هر نفرون است که در بخش قشری کلیه قرار دارد و شکلی شبیه به قیف دارد.

– ساختارهای قیف شکل! در کلیه انسان ← لگنچه و کپسول بومن
ساختار:



کپسول بومن دارای دو دیواره است:

- ۱- دیواره بیرونی ← از یک لایه یاخته پوششی سنگفرشی تشکیل شده است.
- ۲- دیواره درونی ← با کلافک (گلومرول) در تماس است. / دارای شکافهای فراوان برای ورود مواد به نفرون و دارای نوع خاصی از یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت است.

هر کپسول بومن دارای دو سمت است:

- ۱- سمتی که سرخرگ‌آوران وارد و سرخرگ و ابران خارج می‌شود؛
- ۲- سمتی که لوله پیچ‌خورده نزدیک شروع می‌شود.

پودوسیت‌ها:

یاخته‌های لایه درونی کپسول بومن هستند ← در اطراف شبکه مویرگی اول (کلافک) قرار می‌گیرند.

– بین پودوسیت‌ها و یاخته‌های گلومرول، غشای پایه ضخیم وجود دارد.

ساختار پودوسیت‌ها باعث می‌شود فاصله بین دیواره گردیزه و کلافک تقریباً از بین برود.

بررسی رشته‌های پاماند:

در هر پودوسیت از محلی که هسته یاخته قرار دارد، چندین زائده خارج می‌شود.

هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پاماند فراوانی دارند ← با پاهای خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده و به دور آن می‌پیچند.

در بین رشته‌های پاماند، شکاف‌های باریک متعددی وجود دارد که در نفوذ مواد به گردیزه نقش دارند.

۲- لوله پیچ‌خورده نزدیک

بعد از کپسول بومن قرار دارد و اولین بخش لوله‌ای و پیچ‌خورده نفرون است.

دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک، از یک لایه یاخته پوششی مکعبی تشکیل شده که یاخته‌های آن دارای ریزپرز هستند.

– غشای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای تک‌لایه روده باریک در سمت فضای روده باریک، چین‌خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند.

به علت وجود ریزپرزهای فراوان در این بخش، مقدار مواد بازجذب شده در این بخش نفرون بیشتر از سایر بخش‌ها است.

۳- قوس هنله

بخش لوله‌ای نفرون است ← U شکل می‌باشد.

قوس هنله از یک انتها به لوله پیچ‌خورده نزدیک و از انتهای دیگر به لوله پیچ‌خورده دور متصل است.

ابتدا و انتهای قوس هنله، قطر بیشتری نسبت به سایر به بخش‌های این لوله دارند ← فاقد قطر یکسان در طول خود.

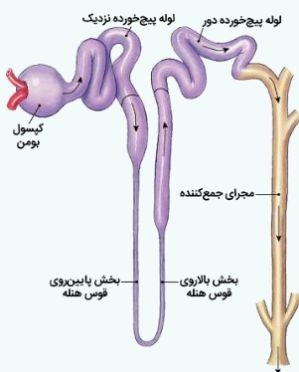
۴- لوله پیچ‌خورده دور

آخرین بخش نفرون است و سبب اتصال نفرون به مجرای جمع‌کننده ادرار می‌شود.

مجرای جمع‌کننده ادرار:

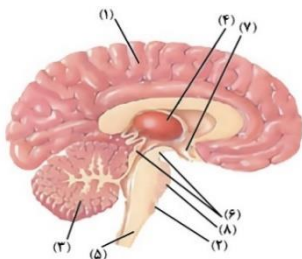
این مجرا بین چند نفرون مشترک است (چند نفرون محتویات خود را به آن می‌ریزند).

– مجرای جمع‌کننده ادرار، جزء نفرون نیست.



گروه آموزشی ماز

۲۴- درخصوص شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟



- ۱) بخش (۲) همانند بخش (۵)، در تنظیم برخی از انعکاس‌های بدن مؤثر است.
- ۲) بخش (۷) برخلاف بخش (۶)، با فعالیت خود در تنظیم خواب بدن نقش مهمی دارد.
- ۳) بخش (۱) برخلاف بخش‌های (۶)، (۴) و (۳)، در دریافت پیام از گیرنده‌های شنوایی مؤثر است.
- ۴) بخش (۸) همانند بخش (۷)، در به‌کارگیری روش‌هایی مؤثر بر طیف وسیعی از میکروپها شرکت می‌کند.

(آسان – مفهومی – ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

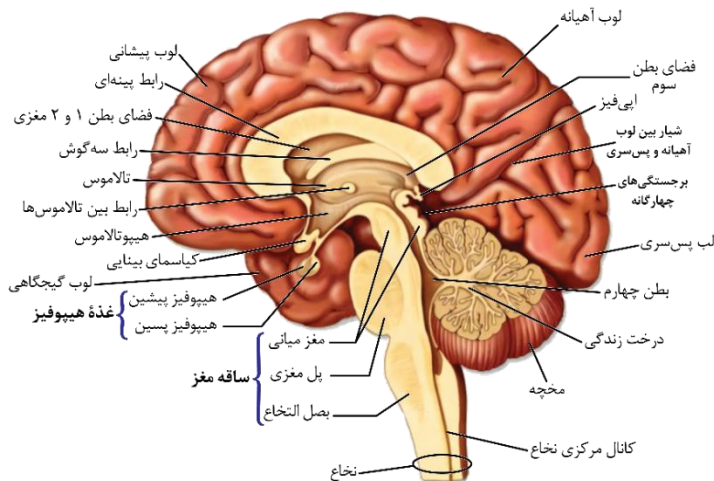
تعبیر:

بخش ۱: لوب مخ / بخش ۲: بصل النخاع / بخش ۳: مخچه / بخش ۴: تالاموس / بخش ۵: نخاع / بخش ۶: مغز میانی / بخش ۷: هیپوتالاموس / بخش ۸: پل مغزی

پاسخ سبزی:

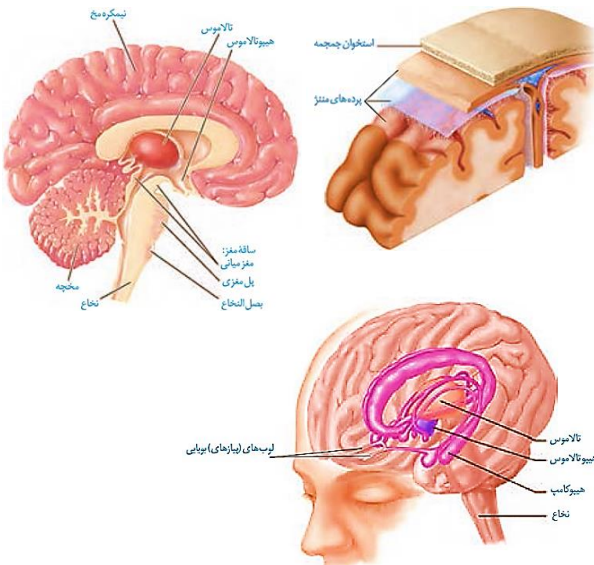
در نظر داشته باشید که لوب‌های مخ (برای پردازش نهایی پیام)، تالاموس (برای پردازش اولیه و تقویت پیام) و مغز میانی در دریافت پیام‌های مربوط به شنوایی نقش دارند. دقت کنید که مخچه، پیام‌های تعادلی را از گوش دریافت می‌کند و در دریافت پیام‌های شنوایی نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ بصل النخاع در تنظیم انعکاس عطسه، سرفه و بلع و نخاع در تنظیم انعکاس عقب کشیدن دست مؤثر است.
- ۲ هیپوتالاموس برخلاف مغز میانی در تنظیم میزان خواب بدن مؤثر است.
- ۴ هیپوتالاموس در بالا بردن دمای بدن در تب و پل مغزی در ترشح اشک و بزاق مؤثر هستند. در نتیجه این دو بخش در دفاع غیراختصاصی بدن (به کارگیری روش‌هایی مؤثر بر طیف وسیعی از میکروب‌ها) شرکت می‌کنند.

وظایف	بخش‌های سازنده مغز
بیشترین حجم مغز - ارتباط با هم توسط رشته‌های عصبی (رابط‌های سفیدرنگ مانند پینه‌ای و سه گوش) - دریافت اطلاعات از همه بدن و هماهنگی اجزای بدن نیمکره‌ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند: نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) - نیمکره راست (تخصص در مهارت‌های هنری) از دو بخش قشری و ماده سفید - قشر خاکستری وسیع با ضخامت کم چند میلی‌متری - دارای شیارها و چین‌خوردگی‌های متعدد - قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌شود - قشر مخ شامل بخش‌های حسی (دریافت پیام حسی)، ارتباطی (ارتباط دهنده بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (ارسال پیام ارادی) می‌باشد. هر نیمکره از چهار لوب پیشانی (بزرگترین، قضاوت و تصمیم‌گیری)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس‌سری (کوچکترین، پردازش بینایی) تشکیل شده است.	نیمکره‌های مخ (بخش اصلی)
بالاترین بخش ساقه مغز - دارای برجستگی‌های چهارگانه (فوقانی و تحتانی) - در اعمال مختلفی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند. دارای دو قسمت: بخش اعظم در جلوی مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم - بخش کوچکتر (برجستگی‌های چهارگانه) در پشت مجرای ارتباطی	مغز میانی
در حدفاصل بین مغز میانی و بصل النخاع - محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل النخاع) در انسان نقش دارد.	پل مغزی
تنظیم ترشح اشک (ارسال پیام خودمختار به غدد اشکی، ایمنی غیراختصاصی)، ترشح غیرارادی بزاق (ارسال پیام پاراسمپاتیک به غدد بزاقی) مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ در نتیجه می‌تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.	بصل النخاع
پایین‌ترین بخش مغز و ساقه مغز - در پایین به نخاع منتهی می‌شود - در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد. مرکز اصلی تنظیم تنفس: ارسال پیام حرکتی به عضلات تنفسی - دریافت پیام عصبی از پل مغزی، مرکز بلع، گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن و افزایش CO_2 مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه - مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق	مخچه (بخش اصلی)
دارای دو نیمکره و کرمینه در وسط - دارای درخت زندگی - مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل - در پشت ساقه مغز دریافت اطلاعات از بخش‌هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده‌های حس وضعیت در کپسول مفاصل، زردپی و عضلات اسکلتی، چشم و گوش دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند. محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ پیام‌های حس بویایی به تالاموس‌ها ارسال نمی‌شوند.	تالاموس‌ها
در زیر تالاموس‌ها قرار دارد - در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز اصلی تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) - مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب	هیپوتالاموس
شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها است که تالاموس‌ها و هیپوتالاموس را به بخش‌هایی از قشر مخ مرتبط می‌کند. در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت و حافظه نقش دارد. اسبک مغزی (هیپوکامپ): در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.	سامانه کناره‌ای (دستگاه لیمبیک)





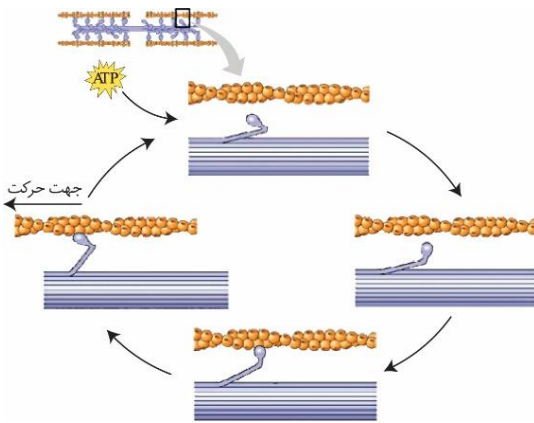
۲۵- در خصوص مراحل انقباض ماهیچه چهار سر ران در یک تار ماهیچه‌ای، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) جداسدن سر میوزین از رشته اکتین، بلافاصله قبل از اتصال سر میوزین به ATP رخ می‌دهد.
- (۲) اتصال سر میوزین به رشته اکتین، بلافاصله قبل از کاهش زاویه بین سر و دم میوزین رخ می‌دهد.
- (۳) افزایش فاصله سر میوزین از خط Z، بلافاصله قبل از ایجاد حرکت پارویی در سارکومر رخ می‌دهد.
- (۴) افزایش زاویه بین دم یک مولکول میوزین با دم میوزین دیگر، بلافاصله قبل از آبکافت ATP رخ می‌دهد.

(متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



اتصال سر میوزین به اکتین در مرحله دوم و کاهش زاویه بین سر و دم میوزین در مرحله سوم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جداسدن سر میوزین از اکتین، نیازمند به اتصال ATP به سر میوزین است؛ بنابراین توالی در این مورد رعایت نشده است.

۳) این دو مورد هردو در مرحله سوم رخ می‌دهد.

۴) افزایش زاویه بین دم‌های میوزین، در مرحله دوم و آبکافت ATP در مرحله اول رخ می‌دهد.

مکانیسم انقباض ماهیچه اسکلتی:



در این بحث ترتیب زمانی وقایع خیلی مهم و حیاتی!

۱- با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی (مغز و نخاع) به محل سیناپس نورون حرکتی با یاخته ماهیچه‌ای، ناقل عصبی از پایانه آکسون آزاد (اگزوسیتوز برون‌رانی) می‌شود.

۲- با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۳- به دنبال این موج تحریکی، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی اطراف تارچه‌ها به روش انتشار تسهیل‌شده به درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای آزاد می‌شوند.

۴- در حضور یون کلسیم سر پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند (تشکیل پل‌های اتصالی اکتین و میوزین).

۵- با تغییر شکل سر میوزین و با حرکتی مانند پارو زدن، رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر کشیده می‌شوند که نتیجه آن کاهش فاصله دو خط Z است.

۶- نزدیک شدن خطوط Z به هم باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

۷- اتصال و جدا شدن سر میوزین (لیز خوردن اکتین و میوزین) صدها بار در ثانیه (نه در دقیقه!) تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می‌شود.

سر میوزین بعد از جدا شدن از اکتین در صورت اتصال دوباره به آن، به محلی که کمی دورتر از محل اتصال قبلی است، می‌چسبد. در واقع سر میوزین در هر بار اتصال به نقطه‌ای از اکتین متصل می‌شود که نسبت به نقطه قبلی به خط Z نزدیک‌تر است.

۸- با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. در این حالت، سارکومر تا زمان رسیدن پیام بعدی در حالت استراحت می‌ماند.

گروه آموزشی ماز

۲۶- در خصوص یاخته‌های مراحل تخم‌گذاری در یک زن سالم و بالغ، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) فقط برخی از یاخته‌هایی که از تخمدان وارد لوله رحمی می‌شوند، دارای توانایی تشکیل جدار لقاحی هستند.
- (۲) فقط برخی از یاخته‌هایی که محل تشکیل و تقسیم آن‌ها متفاوت است، هر فام‌تن آن‌ها، دارای چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی است.
- (۳) هر یک از یاخته‌هایی که در داخل غده جنسی در زمان جنینی ایجاد می‌شوند، برای صفت مربوط به گروه خونی ABO، چهار جایگاه ژنی دارند.
- (۴) هر یک از یاخته‌هایی که سیتوپلاسم را به صورت نامساوی تقسیم می‌کنند، توسط یاخته‌هایی دارای گیرنده هورمون محرک جنسی تغذیه می‌شوند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

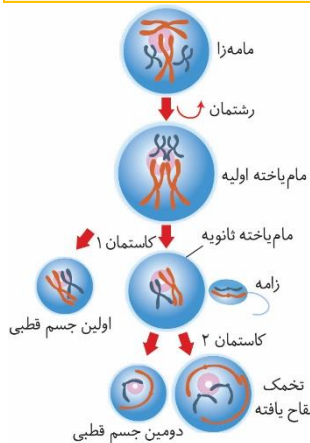
تعبیر:

یاخته‌هایی که از تخمدان وارد لوله رحمی می‌شوند: مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی



یاخته‌هایی که محل تشکیل و تقسیم آن‌ها متفاوت است: مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی
یاخته‌هایی که در داخل غده جنسی در زمان جنینی ایجاد می‌شوند: مام‌یاخته اولیه و مام‌زا
یاخته‌هایی که سیتوپلاسم را به صورت نامساوی تقسیم می‌کنند: مام‌یاخته اولیه و ثانویه

پاسخ تشریحی:



مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی، دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند و هر کروموزوم آن‌ها دارای چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- مام‌یاخته ثانویه برخلاف جسم قطبی اولیه، توانایی تشکیل جدار لقاحی در پی تماس با اسپرم را دارد.
- مام‌یاخته اولیه و مام‌زا دارای دو کروموزوم و در نتیجه چهار کروماتید هستند و بنابراین برای گروه خونی ABO، چهار جایگاه ژنی دارند.
- مام‌یاخته‌های اولیه و ثانویه توسط یاخته‌های انبانکی حفاظت و تغذیه می‌شوند.

نکات مقایسه‌ای و مهم

اووگونی (مام‌زا)	دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میتوز دارد / در زمان تقسیم تمامی ژن‌هایش را به یاخته حاصل از تقسیم انتقال می‌دهد / با تقسیم میتوز خود دو سلول ایجاد می‌کند؛ اووگونی دیگر و اووسیت اولیه / هر سلول حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم دارد / قبل از همانندسازی دنا برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو ال دارد / برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک ال است / نیمی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، تقسیم میوز را شروع می‌کنند، اما لزوماً همه آنها نمی‌توانند آن را کامل کنند / دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است / تقسیم آن‌ها در دوره جنینی و درون تخمدان صورت می‌گیرد.
اووسیت اولیه (مام‌یاخته اولیه)	دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میوز دارد / قبل از همانندسازی دنا، برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو ال دارد / برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک ال است / دارای عدد کروموزومی یکسان با سلول سازنده‌اش می‌باشد / قابلیت لقاح ندارد / به دنبال جدا شدن کروماتیدهای خواهری ایجاد شده است / تقسیم میوز در آن‌ها درون تخمدان و در دوره جنینی آغاز شده، اما در مرحله پروفاز ۱ متوقف می‌شود / پس از بلوغ، در هر دوره جنسی یکی از این یاخته‌ها میوز ۱ را ادامه می‌دهد / در اطراف آن‌ها یاخته‌های فولیکولی قرار دارد / از تخمدان خارج نمی‌شوند / دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند.
اووسیت ثانویه (مام‌یاخته ثانویه)	دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است / برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X یک ال دارد / برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک ال است / به دنبال تقسیم میوز ۱، ایجاد شده است / قابلیت لقاح دارند / از تخمدان خارج می‌شوند / در اطراف خود تعدادی یاخته فولیکولی دارند / در لوله فالوپ به دنبال لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کنند.
گوپچه‌های قطبی اول و دوم	شباهت تعداد مجموعه کروموزومی / تعداد سانترومر / عدم وجود کروموزوم هم‌تا
	تفاوت محل ایجاد شدن (اولی در تخمدان و دومی در لوله فالوپ) / تعداد کروماتید هر کروموزوم (اولی، دوکروماتیدی و دومی، تک‌کروماتیدی)
تخمک لقاح‌یافته	دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم شدن دارد / در لوله فالوپ ایجاد می‌شود / حاصل لقاح و میوز ۲ است / کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد.

گروه آموزشی ماز

- ۲۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یاخته غلاف آوندی گیاه ذرت، به دنبال دریافت دو الکترون و دو یون هیدروژن توسط مولکول پذیرنده، فرآورده‌هایی تولید می‌شوند. کدام مورد یا موارد زیر، فقط در خصوص برخی از این ترکیب‌ها درست است؟
- الف: در محل‌های متفاوتی از نوعی واکنش چرخه‌ای ساخته می‌شود.
- ب: با اکسایش خود در نوعی واکنش چرخه‌ای، باعث تولید اسید از قند می‌شود.
- ج: در نتیجه انتقال الکترون توسط یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون، ساخته می‌شود.
- د: با اکسایش خود، در ساخت ترکیباتی که تجمع آن‌ها در گیاه به مرگ می‌انجامد، مؤثر است.

(۴) «ب» و «د»

(۳) «د»

(۲) «الف»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۲۰۵ و ۱۲۰۶)

منظور صورت سؤال، $NADH$ ، $FADH_2$ و $NADPH$ است.

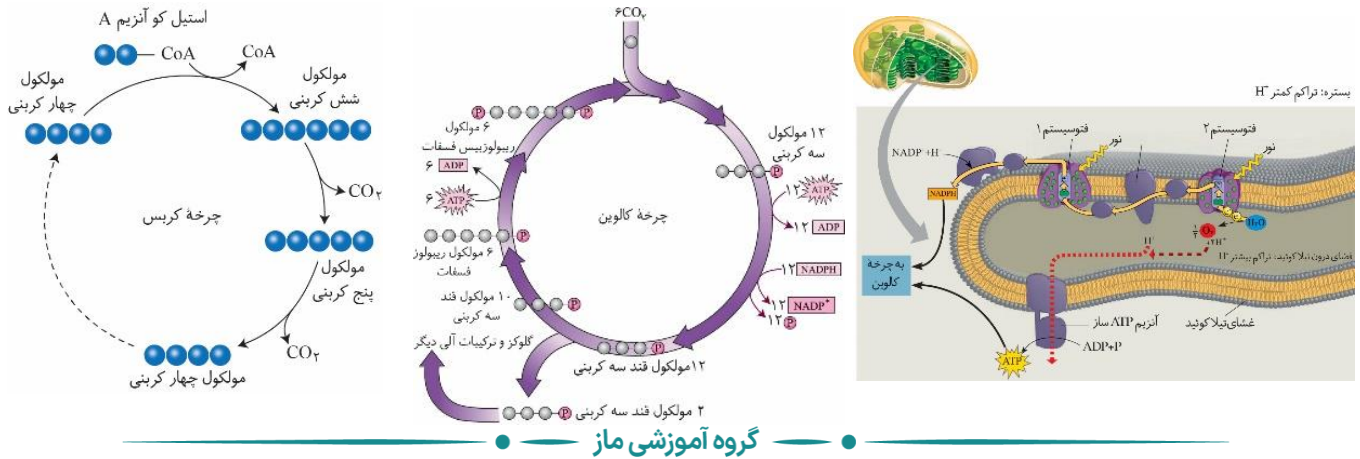
پاسخ تشریحی:

فقط مورد (ب) نادرست است.

$NADPH$ با اکسایش خود باعث تولید قند از اسید می‌شود (نه برعکس). در نتیجه این مورد برای هیچکدام از ترکیبات ذکر شده صحیح نمی‌باشد.

بررسی سایر موارد:

- (الف) این مورد تنها در خصوص $NADH$, $FADH_2$ درست است. این دو ترکیب در چرخه کربس ساخته می شوند.
- (ج) این مورد تنها در خصوص $NADPH$ صادق است.
- (د) این مورد تنها در خصوص $NADH$ صادق است.



گروه آموزشی ماز

۲۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«به طور معمول در هر یاخته‌ای که، به طور حتم»

- (۱) فرایند ترجمه را پیش از پایان رونویسی آغاز می کند - به منظور تسریع ساخت دنا، چندین جایگاه آغاز همانندسازی را ایجاد می کند
- (۲) تولید پروتئین در مجاورت دنا قابل انجام است - در فرایند همانندسازی، جایگاه آغاز همانندسازی در مقابل محل پایان قابل مشاهده است
- (۳) تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی رخ می دهد - در فرایند همانندسازی، هر آنزیم دنباسپاراز، نصف یک رشته از مولکول دنا را می سازد
- (۴) انواع رنا، توسط یک نوع رنابسپاراز ساخته می شود - در زمانی که آنزیم‌های هلیکاز در دو جهت مخالف حرکت می کنند، مولکول دنا خطی دیده می شود

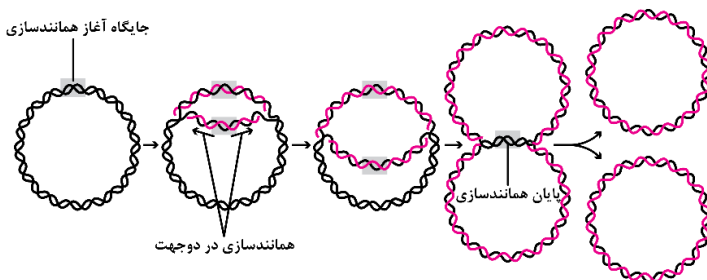
(سخت - مفهومی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

- هر یاخته‌ای که فرایند ترجمه را پیش از پایان رونویسی آغاز می کند: پروکاریوت‌ها
- هر یاخته‌ای که تولید پروتئین در مجاورت دنا قابل انجام است: یوکاریوت‌ها + پروکاریوت‌ها
- هر یاخته‌ای که تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی رخ می دهد: یوکاریوت‌ها
- هر یاخته‌ای که انواع رنا، توسط یک نوع رنابسپاراز ساخته می شود: پروکاریوت‌ها

پاسخ تشریحی:



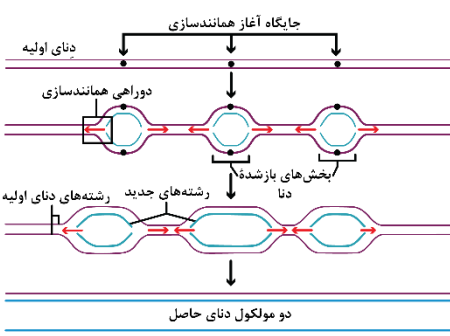
مطابق شکل کتاب درسی، در یاخته پروکاریوتی، در زمانی که آنزیم‌های هلیکاز در دو جهت مخالف حرکت می کنند، رشته‌های پلی نوکلئوتیدی خطی دیده می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- یاخته‌های پروکاریوتی فاقد توانایی تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هستند.

۲- دقت کنید که در یاخته یوکاریوتی، همانندسازی می تواند از مولکول دنا خطی باشد و جایگاه آغاز و پایان همانندسازی در مقابل یکدیگر قرار نداشته باشند.

۳- در همانندسازی یوکاریوت‌ها، چند نقطه آغاز همانندسازی وجود دارد و در نتیجه هر آنزیم دنباسپاراز، نصف یک رشته از دنا را نمی سازد.



مقایسه همانندسازی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها		
نوع یاخته	پروکاریوت	یوکاریوت
انواع	باکتری ها	آغازیان، قارچها، گیاهان و جانوران
دناى اصلی	دناى حلقوى متصل به غشا	دناى خطى درون هسته
محصور شدن ماده وراثتى توسط غشای جدا	X	دناى هسته‌ای: توسط پوشش هسته دناى سيتوپلاسمی: توسط غشای اندامک (میتوکندری یا پلاست)
دناى غیراصلی	ممکن است داشته باشند ديسک (پلازمید) ← ۱- حلقوى، ۲- خارج فامتنى، ۳- آزاد در سيتوپلاسم، ۴- داراى قابليت همانندسازی مستقل از دناى اصلی	حتماً دارند: دناى سيتوپلاسمی در میتوکندری و يا پلاست ۱- حلقوى، ۲- داراى قابليت همانندسازی مستقل از دناى اصلی ممکن است داشته باشند: پلازمید در بعضى قارچها (نظير مخمرها)
پروتئين همراه دناى اصلی	✓ دارد (غیرهستونى)	✓ انواعى مختلفى از پروتئينها مهم‌ترین پروتئينهاى همراه دنا: هستونها (در ساختار نوکلئوزوم)
زمان همانندسازی	دناى اصلی: قبل از تقسيم ياخته دناى غیراصلی: مستقل از تقسيم ياخته	دناى اصلی: قبل از تقسيم ياخته در مرحله S دناى غیراصلی: مستقل از تقسيم ياخته، معمولاً در مرحله G _۲
تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	اغلب: يکى، گاهى: بیش از يکى	همواره بیش از يک عدد در دناى اصلی
تغییر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	X ندارد	✓ دارد: وابسته به مراحل رشدونمو
جهت همانندسازی	دو جهتى	دو جهتى
محل همانندسازی	سيتوپلاسم	دناى اصلی: هسته دناى غیراصلی: سيتوپلاسم
شکل		

تعبیرنامه ماده وراثتى یاخته‌های یوکاریوتى و پروکاریوتى		یاخته‌ای که	
تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
دنا (DNA)ى اصلی آن متصل به غشا است	پروکاریوت	ماده وراثتى آن در غشا محصور نشده است	پروکاریوت
فقط دنا (DNA)ى سيتوپلاسمى دارد	پروکاریوت	ديسک (پلازمید) دارد	پروکاریوت + یوکاریوت
فقط يک جایگاه آغاز همانندسازی دارد	اغلب پروکاریوتها	همانندسازی دو جهتى دارد	پروکاریوت + یوکاریوت
همانندسازی در مقابل نقطه آغاز به پایان می‌رسد	پروکاریوت	پیچیده‌ترین نوع همانندسازی را دارد	یوکاریوت
فامتن (کروموزوم) اصلی آن حلقوى است	پروکاریوت	فامتن (کروموزوم) اصلی آن خطى است	یوکاریوت
پروتئين همراه دناى فامتن اصلی خود دارد	پروکاریوت + یوکاریوت	پروتئينهاى هستون همراه دناى خود دارد	یوکاریوت
چند نقطه آغاز همانندسازی در هر فامتن دارد	یوکاریوت	تعداد جایگاههاى آغاز همانندسازی قابل تغییر است	یوکاریوت

گروه آموزشی ماز

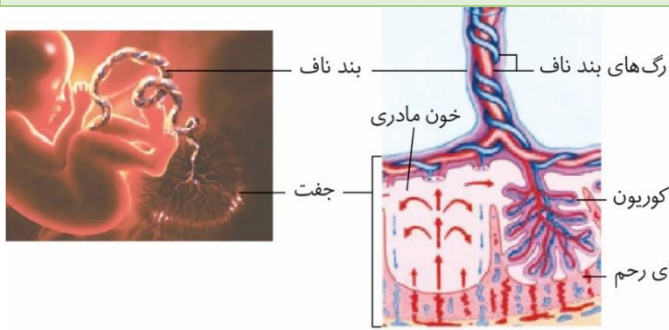
۲۹- مطابق با مطالب کتاب درسى، کدام مورد زه‌شامه (پرده کوریون) را از زه کیسه (پرده آمینیون) متمایز می‌سازد؟

- ۱) فقط با يکى از لایه‌های زاینده جنینی در تماس است.
- ۲) در اطراف ساختارى که بين جنين و جفت قرار دارد، مشاهده می‌شود.
- ۳) با ترشحات درون ریز خود، از قاعدگی در دوران بارداری جلوگیری می‌کند.
- ۴) از تمایز یاخته‌هایی از بلاستوسیست که در خارجى ترین سطح آن قرار دارند، ایجاد می‌شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:



کوریون برخلاف آمنیون، با ترشحات درون ریز از قاعدگی مجدد جلوگیری می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱

تماس با لایه های سازنده جنینی در خصوص پرده آمنیون درست است.

۲

هر دو پرده، در اطراف بندناف مشاهده می شود.

۴

آمنیون برخلاف کوریون، از تمایز یاخته های توده درونی ایجاد می شود.

گروه آموزشی ماز

۳۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در زنی ۳۰ ساله و مبتلا به پرکاری غده، و در مردی که مبتلا به کم کاری این غده شده است،»

الف: فوق کلیه، میزان حجم هوای مرده افزایش یافته - احتمال ابتلا به بیماری های خودایمنی کاهش یافته است

ب: لوزالمعده، تعداد یون های سدیم در یاخته عصبی افزایش یافته - احتمال تجزیه پروتئین ها کاهش یافته است

ج: تیروئید، حجم یاخته های بافت چربی کاهش یافته - فاصله میان دو موج P متوالی در نوار قلب افزایش یافته است

د: پاراتیروئید، تعداد حفرات قابل مشاهده در سر استخوان ران کاهش یافته - غلظت کلسیم موجود در ادرار افزایش یافته است

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

موارد (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در پرکاری (نه کم کاری) غده فوق کلیه، به دلیل افزایش میزان کورتیزول، سیستم ایمنی بدن تضعیف شده و احتمال ابتلا به بیماری خودایمنی کاهش می یابد.

ب) در کم کاری لوزالمعده، به دلیل کاهش میزان تولید انسولین و ایجاد دیابت، میزان تجزیه پروتئین ها افزایش (نه کاهش) می یابد.

ج) در پرکاری تیروئید، یاخته های چربی کوچک شده و در کم کاری آن، با کاهش تعداد ضربان قلب در دقیقه، فاصله بین دو موج متوالی از نوار قلب افزایش می یابد.

د) در پرکاری پاراتیروئید، میزان آزادسازی کلسیم از استخوان افزایش یافته و تعداد حفرات موجود در قسمت سر استخوان ران کاهش و حجم حفرات افزایش می یابد. در کم کاری این غده، با کاهش باز جذب کلسیم، غلظت کلسیم در ادرار افزایش می یابد

گروه آموزشی ماز

۳۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«اگر دمای استخراج شده از باکتری اشرشیا کلای در آزمایشی مشابه با آزمایش مزلسون و استال، ابتدا به مدت ۲۰ دقیقه به روش همانندسازی

کند و از دقیقه ۲۰ به بعد با روش همانندسازی کند،»

۱) نیمه حفاظتی - حفاظتی - در دقیقه ۴۰، نیمی از دناهای تشکیل شده دارای دو رشته با ایزوتوپ های نیتروژن متفاوت هستند

۲) نیمه حفاظتی - حفاظتی - در دقیقه ۶۰، در هر یک از نوارهای تشکیل شده، ایزوتوپ طبیعی نیتروژن یافت می شود

۳) حفاظتی - نیمه حفاظتی - در دقیقه ۶۰، دو نوار با ضخامت نابرابر در وسط و بالای لوله تشکیل می شود

۴) غیر حفاظتی - نیمه حفاظتی - در دقیقه ۴۰، نوارهایی در فاصله بین وسط و پایین لوله تشکیل می شود

(سخت - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

در این مورد، در دقیقه ۲۰، دو دمای متوسط با رشته های متوسط ساخته می شود و پس از آن در دقیقه ۴۰، دناهایی با وزنی بین سبک و متوسط تشکیل می شود که در این صورت فقط یک نوار (نه نوارهایی) در بین بالا و وسط لوله تشکیل می شود.

- ۱ در این مورد، در دقیقه ۲۰، دو دناى متوسط و پس از آن در دقیقه ۴۰، چهار دنا که دوتای آن‌ها متوسط هستند، تشکیل می‌شود. این دناها دارای دو ایزوتوپ متفاوت برای نیتروژن هستند.
- ۲ اگر از دقیقه ۴۰ به بعد همانندسازی به روش حفاظتی رخ بدهد، تمامی دناهای ساخته‌شده دارای ایزوتوپ طبیعی نیتروژن هستند.
- ۳ در این مورد در دقیقه ۲۰، یک مولکول دناى سبک و یک مولکول دناى سنگین ساخته می‌شود و از این به بعد بر تعداد دناهای سبک افزوده و تعداد دناهای متوسط ثابت می‌ماند.

مقایسه طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی				
نوع همانندسازی	همانندسازی حفاظتی	همانندسازی نیمه‌حفاظتی	همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)	شکل
طرح پیشنهادی تأیید شده	X	✓	X	
رشته پلی‌نوکلئوتیدی اولیه	دست‌نخورده (بدون تغییر) می‌ماند.	دست‌نخورده (بدون تغییر) می‌ماند.	قطعه‌قطعه می‌شود.	
رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید	شامل قطعاتی پراکنده از نوکلئوتیدهای اولیه و جدید است.	
مولکول دناى اولیه	دست‌نخورده (بدون تغییر) می‌ماند.	دو رشته اولیه از هم جدا می‌شوند.	هر رشته آن قطعه‌قطعه می‌شود.	
مولکول دناى جدید	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید	هر رشته اولیه در مقابل یک رشته جدید قرار می‌گیرد.	هر رشته آن شامل قطعاتی پراکنده از نوکلئوتیدهای اولیه و جدید است.	
بررسی طرح‌های پیشنهادی در آزمایش مزلسون و استال				
صفر دقیقه (دناى اولیه)	فقط دناى سنگین	فقط دناى سنگین	فقط دناى سنگین	
۲۰ دقیقه (دور اول همانندسازی)	موردانتظار	فقط دناى سنگین و دناى سبک	فقط دناى متوسط	
مشاهده‌شده	فقط یک نوار در وسط لوله مشاهده شد ← رد همانندسازی حفاظتی			
۴۰ دقیقه (دور دوم همانندسازی)	موردانتظار	دناى سنگین و دناى سبک	فقط دناى متوسط	
مشاهده‌شده	یک نوار در وسط لوله و یک نوار در بالای لوله مشاهده شد ← رد همانندسازی غیرحفاظتی و حفاظتی و تأیید همانندسازی نیمه‌حفاظتی			

گروه آموزشی ماز

۳۲- مطابق شکل زیر که مربوط به تنظیم بیان ژن در جهت تجزیه نوعی دی‌ساکارید است، کدام عبارت صحیح است؟



- ۱ در صورتی که در شروع فرایند رونویسی، پروتئین تنظیمی به توالی (۲) متصل شود، ژن (۱) مربوط به تجزیه دی‌ساکاریدی با زیرواحدهای متفاوت است.
- ۲ در صورتی که پروتئین تنظیمی دارای جایگاهی برای اتصال به آنزیم رنابسپاراز باشد، رونویسی با شناسایی توالی (۳) توسط رنابسپاراز آغاز می‌شود.
- ۳ در صورتی که رنابسپاراز از تمام توالی‌های مشخص شده عبور کند، در نتیجه افزایش فاصله بین بازوهای پروتئین تنظیمی، رنابسپاراز حرکت می‌کند.
- ۴ در صورتی که ژن (۱) به توالی راه‌انداز متصل باشد، در نبود قند لاکتوز در محیط، رونویسی از ژن مربوط به پروتئین تنظیمی متوقف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۴۰۲)

تعبیر:

در صورتی که در شروع فرایند رونویسی، پروتئین تنظیمی به توالی (۲) متصل شود: هیچ‌کدام

در صورتی که پروتئین تنظیمی دارای جایگاهی برای اتصال به آنزیم رنابسپاراز باشد: تنظیم مثبت
در صورتی که رنابسپاراز از تمام توالی‌های مشخص‌شده عبور کند: تنظیم منفی
در صورتی که ژن (۱) به توالی راه‌انداز متصل باشد: تنظیم مثبت

پاسخ تشریحی:

در تنظیم منفی، در نتیجه افزایش فاصله بین بازوهای پروتئین مهارکننده، پروتئین از دنا جدا شده و رنابسپاراز حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که اتصال پروتئین به توالی

تنظیمی مربوط به تنظیم مثبت است که در این صورت پروتئین باید به توالی ۳ متصل شود.

۲ رونویسی با شناسایی راه‌انداز آغاز می‌شود که در تنظیم مثبت، توالی (۲) می‌باشد.

۴ در نبود قند لاکتوز، رونویسی از ژن پروتئین تنظیمی متوقف نمی‌شود. از طرفی در نظر داشته باشید که اگر ژن (۱) را ژن وسط در سافت ژن‌های متصل به هم در نظر بگیریم، به دلیل عدم اتصال به راه‌انداز، گزینه غلط فواید بود.

مقایسه تنظیم منفی و مثبت رونویسی

نوع تنظیم رونویسی	تنظیم منفی رونویسی	تنظیم مثبت رونویسی
مثال	ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز	ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز
توالی‌های تنظیمی	اپراتور و راه‌انداز	راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده
توالی تنظیمی مجاور ژن	اپراتور	راه‌انداز
پروتئین تنظیم‌کننده بیان ژن	نوعی پروتئین به نام مهارکننده	انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده
مولکول تغییردهنده شکل پروتئین	لاکتوز (قند شیر؛ نوعی دی‌ساکارید)	مالتوز (قند جوانه گندم و جو؛ نوعی دی‌ساکارید)
شرایط بیان ژن	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	حضور مالتوز
شرایط اتصال آنزیم به راه‌انداز	همواره می‌تواند متصل شود	فقط پس از اتصال فعال‌کننده به جایگاه
زمان شروع رونویسی	پس از جدا شدن مهارکننده از اپراتور	بلافاصله پس از اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز
محصول رونویسی	رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی‌پپتید	رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی‌پپتید

گروه آموزشی ماز

۳۳- در خصوص یاخته‌های مربوط به دستگاه ایمنی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در بدن انسان، هریک از یاخته‌هایی که»

- در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند به فراوانی یافت می‌شوند، از تمایز بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید ایجاد شده‌اند
- توانایی ایجاد رشته‌های دوک تقسیم را دارند، در بروز واکنش‌های مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی نقش دارند
- توانایی عبور از دیواره مویرگ‌های بدن را دارند، از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ گرفته‌اند
- در بروز واکنش‌های حساسیت نقش مؤثری دارند، در سیتوپلاسم خود دانه‌های تیره دارند

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

هر یک از یاخته‌هایی که در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند به فراوانی یافت می‌شوند: ماستوسیت و یاخته دارینه‌ای
هر یک از یاخته‌هایی که توانایی ایجاد رشته‌های دوک تقسیم را دارند: لنفوسیت‌ها
هر یک از یاخته‌هایی که توانایی عبور از دیواره مویرگ‌های بدن را دارند: گویچه‌های سفید و یاخته دارینه‌ای
هر یک از یاخته‌هایی که در بروز واکنش‌های حساسیت نقش مؤثری دارند: ماستوسیت و بازوفیل

پاسخ تشریحی:

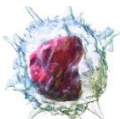
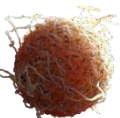
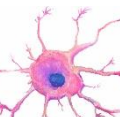
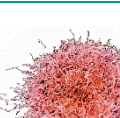
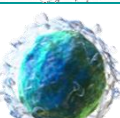
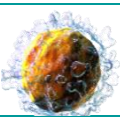
ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها، با توانایی ترشح هیستامین در بروز حساسیت مؤثر هستند و در سیتوپلاسم خود دانه تیره دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ماستوسیت برخلاف یاخته دارینه‌ای از تمایز مونوسیت حاصل نشده‌است.

۲ فقط برخی (نه همه) لنفوسیت‌ها در بروز مرگ برنامه‌ریزی شده مؤثر هستند.

۳ دقت کنید یاخته‌های دارینه‌ای از دیواره مویرگ لنفی می‌گذرند و از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ نگرفته‌اند.

انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی											
دانه	سلول	شکل ظاهری	هسته			دانه‌های سیتوپلاسم			محل تولید		محل گردش
			تعداد	قسمت	شکل	اندازه	رنگ	مقدار	استخوان مغز	سایر	خون خارج از خون
دانه‌دار	بازوفیل		۱	۲	روی هم افتاده	درشت	تیره	زیاد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+
	ائوزینوفیل		۱	۲	دمبی	درشت	روشن	زیاد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+
	نوتروفیل		۱	۳	۱	بزرگ	روشن	۲	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+
	ماستوسیت		۱	۱	۱	۱	۱	۱	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در بافت‌ها
بدون دانه	مونوسیت		۱	۱	لوبیایی یا خمیده	ندارد	ندارد	ندارد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در خون؛ پس از دیپدز، به ماکروفاژ یا یاخته دندریتی تبدیل می‌شود.
	ماکروفاژ		۱	۱	۱	ندارد	ندارد	ندارد	منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیپدز منشأ اولیه: یاخته بنیادی میلوئیدی	فقط در بافت‌ها	
	سلول دندریتی		۱	۱	۱	ندارد	ندارد	ندارد		فقط در بافت‌ها	
	یاخته کشنده طبیعی		۱	۱	۱	ندارد	ندارد	ندارد	اندام‌ها و گره‌های لنفی	یاخته بنیادی لنفوئیدی	+
	لنفوسیت B		۱	۱	گرد یا بیضی	ندارد	ندارد	ندارد		یاخته بنیادی لنفوئیدی	+
	لنفوسیت T		۱	۱	بیضی یا گرد	ندارد	ندارد	ندارد		یاخته بنیادی لنفوئیدی	+

۳۴- در خصوص پروتئین‌های مطرح‌شده در کتاب درسی که تنها به کمک روش‌های زیست فناوری تولید می‌شوند، کدام مورد درست است؟

- (۱) نوعی پروتئین که به عنوان نوعی دارو استفاده می‌شود، تعداد پیوندهای پپتیدی بیشتری از حالت طبیعی دارد.
- (۲) هر یک از پروتئین‌هایی که انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش را کاهش می‌دهند، در برابر گرما پایداری بیشتری دارند.
- (۳) نوعی پروتئین که توانایی جلوگیری از ایجاد سکتۀ مغزی را دارد، در جلوگیری از تبدیل پروترومبین به ترومبین، فاقد نقش است.
- (۴) هر یک از پروتئین‌هایی که ساختار اول متفاوتی نسبت به حالت طبیعی خود دارند، فعالیت دارویی بیشتری از حالت طبیعی خود دارند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۳۰۷)

پاسخ تشریحی:

پلاسمین در تجزیهٔ لخته (جلوگیری از ایجاد سکتۀ مغزی در اثر تشکیل لخته) دخالت می‌کند و در تبدیل پروترومبین به ترومبین دخالت نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در اینترفرون و پلاسمین، جهش جانشینی رخ داده و در تعداد پیوندهای پپتیدی تغییری رخ نداده‌است.
- ۲ دقت کنید که آمیلاز مقاوم به گرما در طبیعت نیز ساخته می‌شود.
- ۴ فعالیت دارویی اینترفرون ساخته‌شده به روش مهندسی پروتئین و حالت طبیعی یکسان است.

افزایش پایداری پروتئین‌ها با مهندسی پروتئین			
نام پروتئین	آمیلاز	اینترفرون	پلاسمین
عملکرد	تجزیهٔ مولکول‌های نشاسته به قطعات کوچک‌تر	دارای فعالیت ضدویروسی / ایجاد مقاومت در برابر ویروس‌ها	تجزیهٔ لخته‌ها
کاربرد	از جمله آنزیم‌های پرکاربرد صنعتی / کاربرد در بخش‌های صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها	تولید داروهای ضدویروسی	دارای کاربرد درمانی / تجزیهٔ لخته‌های اضافی در سرخرگ‌ها
روش تولید پروتئین اولیه	مهندسی ژنتیک	مهندسی ژنتیک	مهندسی ژنتیک
نقش مهندسی پروتئین	تولید آمیلازهای پایدار در برابر گرما	افزایش عملکرد و پایداری پروتئین	افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی، افزایش اثرات درمانی
روش تغییر پروتئین	—	جهش جانشینی دگرمننا: جایگزین کردن فقط یک آمینواسید	جهش جانشینی دگرمننا: جایگزین کردن فقط یک آمینواسید
نتیجه	کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه، افزایش بهره‌وری صنعتی	۱- افزایش فعالیت ضدویروسی تا حد پروتئین طبیعی ۲- پایدارتر شدن پروتئین ← افزایش مدت نگهداری دارو	۱- اثر طولانی‌مدت در پلاسمای ۲- اثرات درمانی بهتر ۳- پایدارتر شدن پروتئین ← افزایش مدت نگهداری دارو

گروه آموزشی ماز

۳۵- در خصوص مقایسهٔ انواع یادگیری در جانوران، چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- الف: شرطی‌شدن کلاسیک همانند شرطی‌شدن فعال، منجر به ایجاد پاسخ غریزی و بازتاب طبیعی در جانور می‌شود.
- ب: در حل مسئله برخلاف شرطی‌شدن، جانور با استفاده از روش آزمون و خطا، برای حل مسئله برنامه‌ریزی می‌کند.
- ج: در نقش‌پذیری برخلاف خوگیری، جانور انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ می‌کند.
- د: شرطی‌شدن فعال همانند نقش‌پذیری، می‌تواند جانور را به سمت غذایابی بهینه هدایت کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۳۰۸)

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) مطابق با کنکور دی ۱۴۰۱، این دو رفتار می‌تواند منجر به ایجاد پاسخ غریزی و بازتاب طبیعی در جانور شود.
- ب) در حل مسئله، آزمون و خطا مشاهده نمی‌شود. آزمون و خطا مربوط به شرطی‌شدن می‌باشد.
- ج) در خوگیری برخلاف نقش‌پذیری (نه برعکس) جانور انرژی خود را برای فعالیت حیاتی حفظ می‌کند.
- د) مطابق کنکور تیر ۱۴۰۲، شرطی‌شدن فعال در هدایت جانور به غذایابی بهینه مؤثر است. همچنین در نقش‌پذیری، نوزادان رفتارهایی مثل جست‌وجوی غذا را یاد می‌گیرند.

مقایسه انواع رفتار یادگیری					
نوع یادگیری	خوگیری (عادی شدن)	شرطی شدن کلاسیک	شرطی شدن فعال	حل مسئله	نقش پذیری
اطلاعات ژنی	✓	✓	✓	✓	✓
اثر تجربه و محیط	✓	✓	✓	✓	✓
تغییر نسبتاً پایدار رفتار	✓	✓	✓	✓	✓
سازگار شدن جانور با تغییرات محیط	✓	✓	✓	✓	✓
کاهش پاسخ به محرک های بی اثر	✓	✗	✗	✗	✗
حفظ انرژی برای فعالیتهای حیاتی	✓	✗	✗	✗	✗
برقراری ارتباط بین محرک طبیعی و بی اثر	✗	✓	✗	✗	✗
یادگیری با آزمون و خطا	✗	✗	✓	✗	✗
تغییر میزان بروز رفتار با توجه به نتیجه رفتار	✓	✗	✓	✗	✗
برقراری ارتباط بین تجربه های گذشته و موقعیت جدید	✗	✗	✗	✓	✗
برنامه ریزی آگاهانه برای حل مسئله جدید	✗	✗	✗	✓	✗
فقط در دوره مشخصی از زندگی انجام می شود	✗	✗	✗	✗	✓
ارتباط پیوند با مادر و یادگیری رفتارهای اساسی	✗	✗	✗	✗	✓
حفظ گونه های جانوران در خطر انقراض	✗	✗	✗	✗	✓

انواع رفتارهای یادگیری					
نوع یادگیری	محرک شرطی و غیرشرطی	آزمون و خطا	عدم پاسخ نسبت به محرک بی اثر	برقراری ارتباط بین تجارب گذشته و موقعیت جدید	رخ دادن در دوره مشخصی از زندگی
خوگیری (عادی شدن)	✗	✗	✓	✗	✗
	۱- عدم پایین آمدن سر جوجه پرنده ها هنگام دیدن برگ های در حال افتادن در بالای سر، ۲- عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی هنگام حرکت مداوم آب، ۳- خوگیری کلاغ ها به مترسک ها و فرار نکردن از آنها				
شرطی شدن کلاسیک	✓	✗	✗	✗	✗
	ترشح بزاق سگ هنگام شنیدن صدای زنگ یا دیدن فرد غذا دهنده				
شرطی شدن فعال	✗	✓	✗	✗	✗
	۱- اصلاح رفتار نوک زدن جوجه کاکایی به منقار والد، ۲- فشار دادن اهرم توسط موش گرسنه برای دریافت غذا، ۳- خودداری از خوردن مجدد پروانه مونارک توسط زاغ کبود، ۱- انجام حرکات نمایشی توسط جانوران در سیرک ها				
حل مسئله	✗	✗	✗	✓	✗
	۱- روی هم گذاشتن جعبه ها توسط شامپانزه برای رسیدن به موزهای آویزان از سقف، ۲- فرو کردن برگ ها به درون لانه موریه ها توسط شامپانزه ها، ۳- استفاده از تکه های چوب برای شکستن پوسته سخت میوه ها توسط شامپانزه ها، ۴- بالا کشیده شدن تکه گوشت آویزان به انتهای طناب توسط کلاغ سیاه				
نقش پذیری	✗	✗	✗	✗	✓
	۱- نقش پذیری جوجه غازها به مادر خود، ۲- نقش پذیری بره های بی سرپرست نسبت به انسان				

گروه آموزشی ماز

۳۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در صورت افزایش میزان نوعی تنظیم کننده رشد گیاهی که»

- مانع از رشد جوانه در شرایط نامساعد می شود، یون های کلر و پتاسیم برخلاف آب موجود در یاخته های تمایز نیافته روپوست کاهش می یابد
- از سوخت های فسیلی آزاد می شود، تولید آنزیم های تجزیه کننده دیواره افزایش و مقدار بخش های سبز در گوجه فرنگی نارس کاهش می یابد
- باعث مرگ گیاهان خودرو می شود، فعالیت مریستم های موجود در جوانه جانبی افزایش و میزان فعالیت لایه ریشه ز کاهش می یابد
- در یاخته های گلوتن دار گیرنده دارد، تولید پکتین و سلولز در یاخته ها افزایش و حجم لپه موجود در دانه کاهش می یابد

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر:

تنظیم کننده رشدی که مانع از رشد جوانه در شرایط نامساعد می شود: آبسازیک اسید
تنظیم کننده رشدی که از سوخت های فسیلی آزاد می شود: اتیلن
تنظیم کننده رشدی که باعث مرگ گیاهان خودرو می شود: اکسین
تنظیم کننده رشدی که در یاخته های گلوتن دار گیرنده دارد: جیبرلین

در صورت افزایش اتیلن، به منظور ریزش برگ، تولید آنزیم تجزیه کننده دیواره افزایش و به منظور رسیدن گوجه فرنگی تعداد سبزیسه های آن کاهش می یابد.

- ۱ با افزایش آبسیزیک اسید، یون های کلر و پتاسیم در یاخته نگهبان روزنه کاهش می یابد و مقدار آن ها در یاخته تمایز نیافته افزایش می یابد.
- ۳ در صورت افزایش اکسین، فعالیم مریستم موجود در جوانه جانبی کاهش (نه افزایش) و میزان فعالیت لایه ریشه زا افزایش (نه کاهش) می یابد.
- ۴ با افزایش جیبرلین در یاخته، حجم لپه تقریباً ثابت می ماند.

تنظیم کننده های رشد در گیاهان			
هورمون	تولید	اثر	توضیحات
محرك های رشد	اکسین ها	توک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	۱- افزایش طول ساقه در نور همه جانبه ۲- خم شدن ساقه در نور یک جانبه: نورگرایی
			۱- تشکیل میوه های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲- درشت کردن میوه ها
			در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
			تحریک ریشه زایی در قلمه یا کال
			حفظ برگ های گیاه
	سیتوکینین ها	—	مهار رشد جوانه های جانبی
			استفاده به عنوان سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه ای) در مزارع گندم (تک لپه ای)
			تحریک تقسیم یاخته ای ← ایجاد یاخته های جدید
			با تازه نگه داشتن برگ و گل
			جلوگیری از پیر شدن اندام های هوایی گیاه: استفاده به عنوان افشانه
بازدارنده های رشد	جیبرلین ها	رویان دانه	در صورتی که نوک ساقه (جوانه رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانه جانبی کاهش یابد.
			تحریک رشد جوانه جانبی
			در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
			۱- رشد طولی یاخته ها ۲- افزایش تعداد یاخته ها
			۱- درشت کردن میوه ها ۲- تولید میوه های بدون دانه
	آبسیزیک اسید	—	تحریک تولید و ترشح آنزیم های گوارشی لایه گلو تن دار (لایه خارجی آندوسپرم رویان غلات)
			رویش بذر غلات
			پلاسمولیز یاخته های نگهبان روزنه ← بسته شدن روزنه ها در شرایط خشکی
			نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
			مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانه جانبی می شود.
ميوه های رسیده - قاعده دمبرگ	اتیلن	افزایش رسیدگی میوه	افزایش تولید در میوه های رسیده
			ریزش برگ
			اکسین به اتیلن
			تسهیل برداشت میوه ها
			ایجاد مقاومت در گیاه در بافت های آسیب دیده
			افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری ها و ...
مهار رشد جوانه جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی	مهار رشد جوانه	خشکی	افزایش تولید در میوه های رسیده
			تحریک تولید آنزیم تجزیه کننده در قاعده برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن
مهار رشد جوانه جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی	مهار رشد جوانه	مهار رشد دانه	تسهیل برداشت میوه ها
			ایجاد مقاومت در گیاه در بافت های آسیب دیده
مهار رشد جوانه جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی	مهار رشد جوانه	مهار رویش جوانه	افزایش تولید در میوه های رسیده
			تحریک تولید آنزیم تجزیه کننده در قاعده برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن

گروه آموزشی ماز

۳۷- در خصوص انعکاس عقب کشیدن دست، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

- الف: هر یک از نورون هایی که فقط بخشی از سیتوپلاسم یاخته در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، توسط نورون رابط تحریک یا مهار می شوند.
- ب: فقط برخی از نورون هایی که پایانه آکسون آن ها در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، پتانسیل غشای نورون بعد از خود را تغییر می دهند.
- ج: هر یک از نورون هایی که هسته آن ها در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، دو نوع رشته مختلف در ماده خاکستری نخاع دارد.
- د: فقط برخی از نورون هایی که با نوعی ماهیچه مخطط سیناپس تشکیل می دهند، با اتصال به ناقل عصبی، تحریک می شود.

(۴) «ب» و «ج»

(۳) «د»

(۲) «الف»، «ج» و «د»

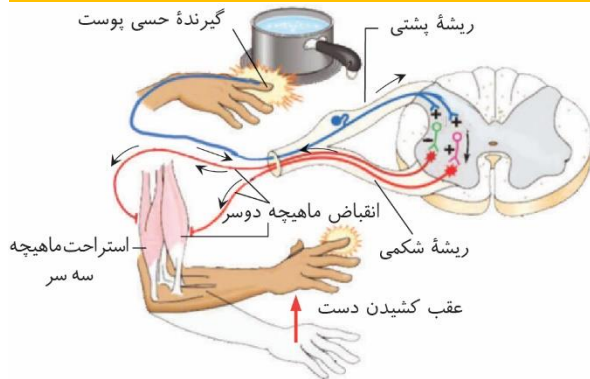
(۱) «ج» و «د»

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر:

نورون‌هایی که فقط بخشی از سیتوپلاسم یاخته در ماده خاکستری نخاع قرار دارد: نورون حسی و حرکتی
نورون‌هایی که پایانه آکسون آن‌ها در ماده خاکستری نخاع قرار دارد: نورون حسی و رابط
نورون‌هایی که هسته آن‌ها در ماده خاکستری نخاع قرار دارد: نورون رابط و حرکتی
نورون‌هایی که با نوعی ماهیچه مخطط سیناپس تشکیل می‌دهند: نورون‌های حرکتی



پاسخ تشریحی:

موارد (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) بخشی از آکسون نورون حسی و دندریت، جسم یاخته‌ای و بخشی از آکسون نورون حرکتی در ماده خاکستری نخاع قرار دارد. تحریک یا مهار شدن توسط نورون رابط در خصوص نورون حسی صادق نیست.
(ب) تمامی نورون‌های رابط و حسی که در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست قرار دارند، پتانسیل غشای نورون بعد از خود را تغییر می‌دهند.

(ج) هسته نورون‌های رابط و حرکتی در ماده خاکستری نخاع قرار دارد. تمامی این نورون‌های دارای هر دو رشته دندریت و آکسون در ماده خاکستری هستند.
(د) دو نورون حرکتی در ارتباط با ماهیچه‌های اسکلتی قرار دارند. تنها نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه دو سر، با اتصال به ناقل عصبی، تحریک می‌گردد.

انواع سیناپس‌ها در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ

محل سیناپس	یاخته پیش‌سیناپسی	یاخته پس‌سیناپسی	نوع سیناپس
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی حسی	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	تحریک‌کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی حسی	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	تحریک‌کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	تحریک‌کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	مهارکننده
خارج از نخاع	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	ماهیچه دوسر بازو	تحریک‌کننده
خارج از نخاع	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	ماهیچه سه‌سر بازو	غیرفعال

گروه آموزشی ماز

۳- مطابق با مطالب کتاب درسی در ارتباط با دستگاه گردش خون بدن انسان، کدام مورد عبارت زیر نامناسب است؟

«از بین رگ‌هایی که در دیواره خود سه لایه دارند، آن دسته از رگ‌هایی که به‌طور حتم»

- در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند - ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در آن‌ها بیشتر است
- فاقد فشارخون کمینه و بیشینه هستند - در برابر فشار وارد شده از سوی قلب، مقاومت کمتری دارند
- می‌توانند گیرنده‌های حواس پیکری در دیواره خود داشته باشند - در دیواره خود رشته‌های کشسان زیادی دارند
- تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌هایی با ظاهر مخطط قرار می‌گیرند - باقی‌مانده فشار رگی دیگر باعث حرکت خون در آن‌ها می‌شود

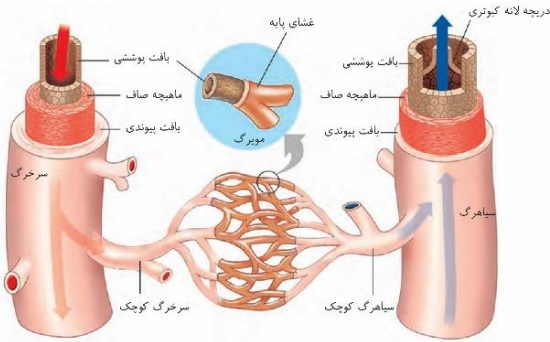
(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

منظور صورت سؤال سرخرگ و سیاهرگ است.

رگ‌هایی که در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند: سرخرگ
رگ‌هایی که فاقد فشارخون حداقل و حداکثر هستند: سیاهرگ
رگ‌هایی که می‌توانند گیرنده‌های حواس پیکری در دیواره خود داشته باشند: سرخرگ و سیاهرگ
رگ‌هایی که تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌هایی با ظاهر مخطط قرار می‌گیرند: سرخرگ و سیاهرگ

پاسخ سئو شده



در نظر داشته باشید که ماهیچه‌های قلبی نیز طاهری مخطط دارند. در نتیجه سرخرگ‌ها نیز تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌هایی با ظاهر مخطط قرار می‌گیرند. وجود باقی‌مانده فشار سرخرگی برای حرکت خون در سیاهرگ‌ها، فقط درخصوص سیاهرگ‌ها صادق است.

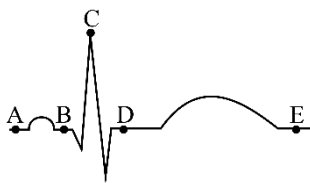
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است.
- ۲ سیاهرگ‌ها در برابر فشار وارده از سوی قلب، تحمل کمتری دارند.
- ۴ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، در دیواره خود رشته‌های کشسان زیادی دارند.

مقایسه سرخرگ و سیاهرگ		
سرخرگ	سیاهرگ	نوع رگ
بافت پوششی سنگفرشی که در زیر آن غشای پایه قرار دارد.	ممکن است دریچه لانه کبوتری را شکل دهد.	لایه داخلی
—	ماهیچه صاف + رشته‌های کشسان (الاستیک) زیاد	لایه میانی
دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	لایه خارجی
بافت پیوندی	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	تحمل فشار
دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ	کم	شکل در برش عرضی
زیاد (به دلیل لایه ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تر)	—	حفره داخلی
بیشتر گرد دیده می‌شود.	گسترده‌تر و بیشتر	مقاومت دیواره
کوچک‌تر و کمتر	کم	گنجایش خون
زیاد	زیاد	دریچه لانه کبوتری
کم	✓ در سیاهرگ‌های دست و پا	وظیفه
X ندارد	نزدیک کردن خون به قلب	محل قرارگیری
دور کردن خون از قلب	بیشتر قسمت‌های سطحی اندام‌ها	
بیشتر قسمت‌های عمقی اندام‌ها		

گروه آموزشی ماز

۳۹- مطابق شکل زیر که نوار قلب فردی سالم را نشان می‌دهد، کدام مورد، درست است؟



- ۱ در فاصله بین نقاط C و D، پیام الکتریکی ابتدا در دیواره بین بطن‌ها و سپس در دیواره‌های خارجی بطن‌ها انتشار می‌یابد.
- ۲ در فاصله بین نقاط B و E، ابتدا پیام الکتریکی به گره دهلیزی-بطنی رسیده و سپس میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی افزایش می‌یابد.
- ۳ در فاصله بین نقاط A و C، ابتدا حجم خون موجود در بطن‌ها به حداکثر رسیده و سپس پیام تحریک در دیواره دهلیز چپ گسترش می‌یابد.
- ۴ در فاصله بین نقاط D و E، ابتدا حجم خون موجود در دهلیزها به حداکثر رسیده و سپس قطعات دریچه‌های سینی به سمت پایین باز می‌گردند.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

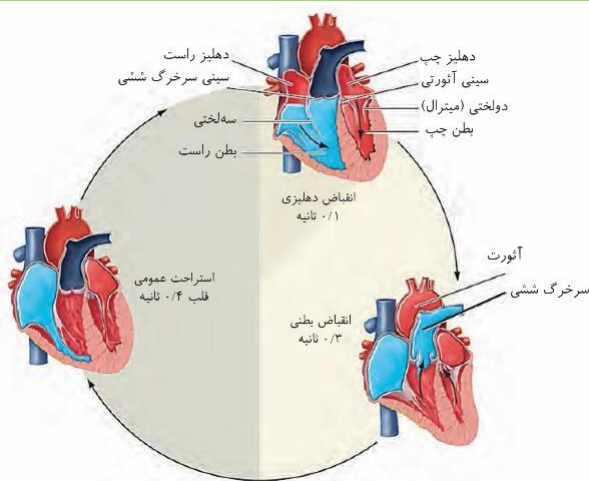


پاسخ سئو شده

در انتهای انقباض بطن حجم خون موجود در دهلیزها به حداکثر رسیده و سپس در ابتدای استراحت عمومی دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت کنید که انتشار پیام در دیواره بین دو بطن قبل از نقطه C رخ می‌دهد.
- ۲ در نظر داشته باشید که رسیدن پیام به گره دهلیزی-بطنی قبل از نقطه B رخ می‌دهد.
- ۳ در طی انقباض دهلیز ابتدا پیام تحریک در دیواره دهلیز چپ گسترش یافته و سپس حجم خون بطن به حداکثر می‌رسد (نه برعکس).



ارتباط نوار قلب و شبکه هادی قلب			
موج	مرحله چرخه ضربان قلب	فعالیت شبکه هادی	فعالیت انقباضی ماهیچه‌ها
ابتدای موج P تا میانه موج P	استراحت عمومی	تحریک گره سینوسی - دهلیزی و انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
میانه موج P تا انتهای آن	انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	انقباض دهلیزها
فاصله PQ	انقباض دهلیزها	پیام الکتریکی در گره دهلیزی - بطنی قرار دارد.	انقباض دهلیزها
موج Q	انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن	انقباض دهلیزها
موج RS	انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی در سراسر دیواره بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
فاصله ST	انقباض بطن‌ها	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	انقباض بطن‌ها
ابتدای موج T تا حدود انتهای T	انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
حدود انتهای T تا پایان آن	استراحت عمومی	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
فاصله موج P تا T	استراحت عمومی	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	استراحت دهلیزها و بطن‌ها

گروه آموزشی ماز

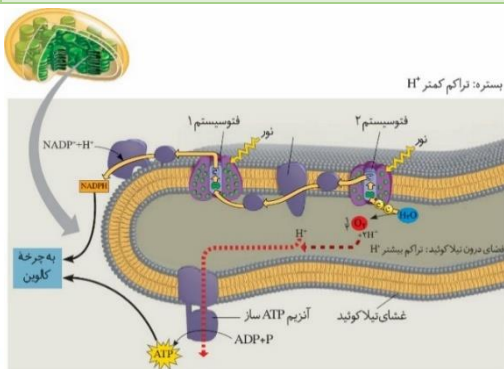
۴۰- در خصوص ساختار فتوسیستم‌ها و زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید، کدام عبارت نادرست است؟

- هر عضوی از زنجیره انتقال الکترون که فقط با سر آبدوست فسفولیپیدهای غشا در تماس است، الکترون را به مولکولی دارای عنصر نیتروژن منتقل می‌کند.
- فتوسیستمی که فعالیت آن در افزایش تولید آب در بستره مؤثر است، نسبت به فتوسیستم دیگر، رنگیزه بیشتری در آنتن‌های خود دارد.
- هر عضوی از زنجیره انتقال الکترون که باعث افزایش pH بستره می‌شود، الکترون را از مولکولی کوچک‌تر از خود دریافت می‌کند.
- فتوسیستمی که باعث حرکت الکترون‌ها در سطح خارجی غشای تیلاکوئید می‌شود، بین دو ناقل الکترون قرار گرفته است.

(متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



فتوسیستم ۲ با تجزیه آب باعث **افزایش** یون هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید و در نتیجه باعث **افزایش** فعالیت آنزیم ATP ساز و تولید آب می‌شود، درحالی که فتوسیستم ۱ نسبت به فتوسیستم دیگر رنگیزه **بیشتری** در آنتن‌های خود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- هر عضو از زنجیره الکترون را به نوعی پروتئین یا $NADP^+$ منتقل می‌کند که **همه** این مولکول‌ها دارای عنصر نیتروژن هستند.
- پمپ الکترون و عضو قبل از $NADP^+$ الکترون را عضوی **کوچک‌تر** از خود دریافت می‌کنند.
- فتوسیستم ۱، **بین** دو ناقل الکترون قرار دارد.

مقایسه زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری و کلروپلاست		
نوع زنجیره انتقال الکترون	زنجیره انتقال الکترون میتوکندری	زنجیره انتقال الکترون کلروپلاست
محل	غشای داخلی میتوکندری	غشای تیلاکوئید
مولکول آب	تولید می‌شود.	مصرف می‌شود.
کربن دی‌اکسید	نه تولید نه مصرف	نه تولید نه مصرف
اکسیژن	مصرف می‌شود.	تولید می‌شود.
فعالیت پمپ	از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشا	از بستره به درون تیلاکوئید
ناقل الکترون	مصرف $NADH$ و $FADH_2$	تولید $NADPH$
گیرنده نهایی الکترون	اکسیژن	$NADP^+$
حضور نور	غیرضروری	ضروری

گروه آموزشی ماز

۴۱- در خصوص بررسی استخوان‌های جمجمه از نمای جانبی، چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- الف: یکی از استخوان‌هایی که در تشکیل مفصل متحرک شرکت می‌کنند، در حفاظت از گوش درونی نقش دارد.
- ب: هر یک از استخوان‌هایی که دندان‌ها بر روی آن‌ها محکم شده‌اند، دارای حفرات کوچکی در ساختار خود هستند.
- ج: یکی از استخوان‌هایی که بر روی استخوان فک پایین قرار دارد، با استخوان محافظت‌کننده از لوب پیشانی مفصل تشکیل می‌دهد.
- د: هر یک از استخوان‌هایی که سطح مفصلی گسترده‌ای را در پشت سر دارند، به استخوان محافظت‌کننده از لوب پس‌سری متصل هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

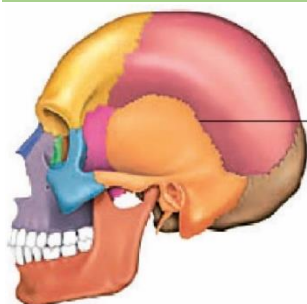
۳ (۲)

۴ (۱)

(سخت - نکات شکل - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:



همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) استخوان گیجگاهی که در تشکیل مفصل متحرک شرکت می کند، از گوش درونی حفاظت می کند.

(ب) هر یک از استخوان های آرواره بالا و پایین، دارای حفراتی کوچک در ساختار خود هستند.

(ج) طبق شکل کتاب درسی، استخوان ناحیه گونه با استخوان پیشانی مفصل تشکیل داده است.

(د) هر یک از استخوان های آهیانه و گیجگاهی با استخوان پس سری مفصل تشکیل می دهند.

گروه آموزشی ماز

۴۲- در خصوص گردش خون دستگاه گوارش و رگ های مرتبط با سیاهرگ باب، کدام مورد نادرست است؟

(۱) در مجاورت بخش محدب معده، سیاهرگی قرار دارد که خون خارج شده از اندام دارای دو بخش برون ریز و درون ریز را دریافت می کند.

(۲) سیاهرگ فوق کبدی از به هم پیوستن دو سیاهرگ در خارج از کبد ایجاد می شود که سیاهرگ قطورتر، به بنداره انتهایی مری نزدیک تر است.

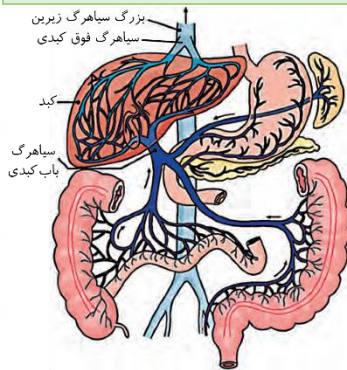
(۳) نقطه اتصال سیاهرگ های روده باریک به یکدیگر نسبت به محل دو شاخه شدن سیاهرگ باب، فاصله بیشتری از بنداره قرار گرفته در انتهایی معده دارد.

(۴) سیاهرگ خارج شده از اندام لنفی تخریب کننده گویچه قرمز، با عبور از جلوی معده، در مجاورت محل اتصال مجاری لنفی به هم، با سیاهرگ معده یکی می شود.

(سخت - نکات شکل - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:



دقت کنید که سیاهرگ خارج شده از طحال، از پشت (نه جلوی معده) عبور می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در مجاورت بخش محدب معده، سیاهرگی قرار دارد که خون خارج شده از پانکراس را دریافت می کند.

۲ سیاهرگ فوق کبدی از به هم پیوستن دو سیاهرگ در خارج از کبد ایجاد شده که سیاهرگ قطورتر آن به سمت چپ بدن نزدیک تر است.

۳ مطابق با شکل، نقطه اتصال سیاهرگ های روده باریک به یکدیگر نسبت به محل دو شاخه شدن سیاهرگ باب، فاصله بیشتری از بنداره پیلور دارد.

اندام هایی که خون آن ها به سیاهرگ باب وارد می شوند.

اندام هایی که خون آن ها به سیاهرگ باب و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می شوند.

انشعابات سازنده سیاهرگ باب کبدی

اندام هایی که خون آن ها به سیاهرگ باب وارد نمی شود.	اندام هایی که خون آن ها به سیاهرگ باب و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می شوند.		
	انشعاب سمت راست	انشعاب میانی (قطورترین انشعاب)	انشعاب سمت چپ (بالا ترین انشعاب)
۱- دهان ۲- غدد بزاقی اصلی ۳- حلق ۴- مری	۱- روده باریک (بخش انتهایی) ۲- روده کور: بخش ابتدایی روده بزرگ می باشد. ۳- آپاندیس ۴- کولون بالارو و بخش ابتدایی کولون افقی	۱- قوس بزرگ معده ۲- غده لوزالمعده: جزئی از دستگاه گوارش است ولی جزء لوله گوارش نمی باشد، اما در تماس با صفاق است. ۳- کولون نزولی و بخش انتهایی کولون افقی ۴- راست روده	۱- طحال: نوعی اندام لنفی قرار گرفته در سمت چپ معده زیر دیافرگم (جزء دستگاه گوارش نمی باشد، اما در تماس با صفاق است) ۲- قوس کوچک معده
خون سیاهرگی این بخش ها بسته به محل قرارگیری آن ها می توانند به صورت مستقیم به بزرگ سیاهرگ زیرین یا زیرین وارد شوند.	مطابق شکل کتاب درسی، بیشترین انشعابات این سیاهرگ مربوط به روده باریک است.	خون سیاهرگی قوس بزرگ معده و لوزالمعده ابتدا در مجاورت بخش زیرین بنداره پیلور ادغام می شوند. سپس با سیاهرگی که خون کولون نزولی و راست روده را حمل می کند، ادغام می شوند.	خون سیاهرگی این دو بخش در مجاورت بخش بالایی بنداره پیلور با هم ادغام می شوند.

گروه آموزشی ماز

۴۳- مطابق نمودار مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از بین رنگیزه‌های سبزینه a، سبزینه b و کاروتنوئیدها، رنگیزه‌ای که در طول موج نانومتر مقدار جذب بیشتری دارد،».

- (۱) ۴۰۰ - در طول موج کمتری، شروع به جذب نور می‌کند
- (۲) ۵۰۰ - در گستره کمتری از طول موج، نور را جذب می‌کند
- (۳) ۶۰۰ - نسبت به سایر رنگیزه‌ها، میزان حداکثر جذب نور بیشتری دارد
- (۴) ۷۰۰ - حداکثر جذب آن، در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر صورت می‌گیرد

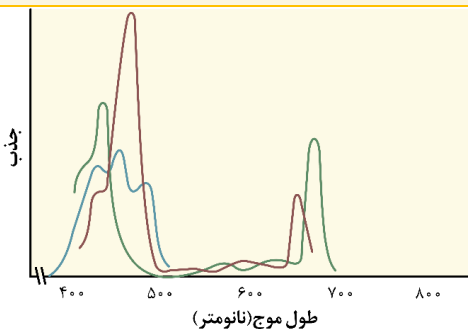
(متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر:

رنگیزه‌ای که در طول موج ۴۰۰ نانومتر جذب بیشتری دارد: سبزینه a
رنگیزه‌ای که در طول موج ۵۰۰ نانومتر جذب بیشتری دارد: کاروتنوئید
رنگیزه‌ای که در طول موج ۶۰۰ نانومتر جذب بیشتری دارد: سبزینه b
رنگیزه‌ای که در طول موج ۷۰۰ نانومتر جذب بیشتری دارد: سبزینه a

پاسخ شریانی:



میزان حداکثر جذب نوری سبزینه b نسبت به سایر رنگیزه‌ها بیشتر است.

شکل مقابل طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی. سبزینه a (سبز)، سبزینه b (قرمز) و کاروتنوئیدها (آبی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کاروتنوئید در طول موج کمتری شروع به جذب نور می‌کند.

۲ کاروتنوئید در گستره کمتری از طول موج، نور را جذب می‌کند. این عبارت به این معنی است که کاروتنوئید در طول موج‌های کمتری جذب نور را انجام می‌دهد.

۴ سبزینه a در طول موج‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر بیشترین میزان جذب را ندارد.

(۱۲۰۶، ۱۳)

شکل‌نامه: طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی:



بیشترین میزان جذب سبزینه a، در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی (بنفش - آبی) است ولی در محدوده طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی (نارنجی - قرمز) نیز یک قله جذبی در نمودار طیف جذبی سبزینه a وجود دارد.

بیشترین میزان جذب سبزینه b، در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی (بنفش - آبی) است ولی در محدوده طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی (نارنجی - قرمز) نیز یک قله جذبی در نمودار طیف جذبی سبزینه b وجود دارد.

در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی، حداکثر جذب مربوط به سبزینه b است.

در محدوده طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی، حداکثر جذب مربوط به سبزینه a است.

در کل محدوده طیف نور مرئی، حداکثر میزان جذب نور مربوط به سبزینه b است.

حداقل میزان جذب سبزینه‌ها، در حدود محدوده طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر نور مرئی قرار دارد.

کاروتنوئیدها از کمی قبل از طول موج ۴۰۰ نانومتر تا کمی بعد از طول موج ۵۰۰ نانومتر، توانایی جذب نور را دارند. در خارج از این محدوده، میزان جذب نور توسط کاروتنوئیدها صفر است. حداکثر میزان جذب نور کاروتنوئیدها نیز در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دیده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۴- مطابق مطالب کتاب درسی، در بدن انسان، گروهی از گیرنده‌های حواس ویژه به وسیله نوعی مولکول شیمیایی تحریک می‌شوند. چند مورد فقط

درخصوص برخی از این گیرنده‌ها درست است؟

الف: به دنبال قرارگیری در معرض محرک ثابت، تولید پیام در آن‌ها کاهش می‌یابد.

ب: مولکول‌های شیمیایی پس از حل شدن در نوعی مایع، به این گیرنده‌ها متصل می‌شوند.

ج: پیام‌های تولیدی در آن‌ها، به بخشی از مغز که در ایجاد احساساتی مانند خشم نقش دارد، منتقل می‌شوند.

د: در پی تحریک شدن، پیام را در محل همایه (سیناپس) به دارینه (دندریت) نوعی یاخته عصبی رابط منتقل می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

منظور صورت سؤال گیرنده‌های بویایی و چشایی است.

پاسخ تشریحی

فقط مورد (ب) و (د) درست است.

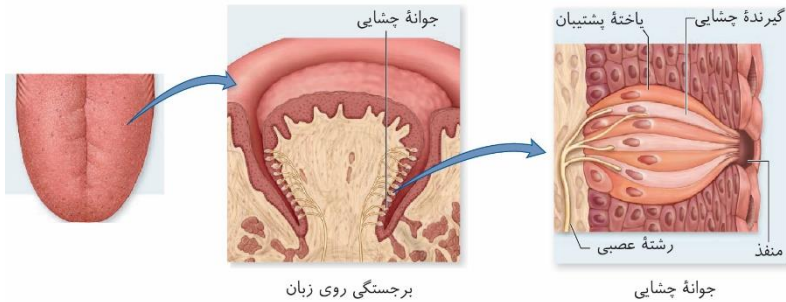
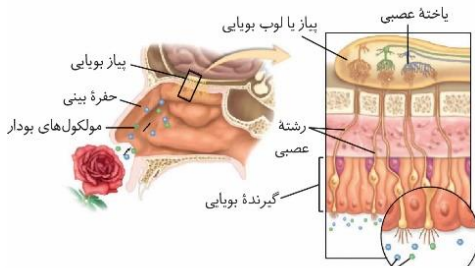
بررسی موارد

(الف) هم گیرنده‌های بویایی و هم چشایی، در پی قرارگیری در معرض محرک ثابت، سازش پیدا می‌کنند.

(ب) دقت کنید که حل شدن مولکول شیمیایی در مایع (بزاق) تنها مربوط به گیرنده‌های چشایی است.

(ج) این مورد در خصوص هر دو گیرنده بویایی و چشایی درست است. پیام این گیرنده‌ها به منظور ایجاد حافظه در خصوص نوعی بو یا مزه خاص به هیپوکامپ که بخشی از سامانه لیمبیک است، منتقل می‌شود. همچنین وقتی از بو یا مزه‌ای لذت می‌بری هم نتیجه این انتقاله!

(د) تنها گیرنده‌های بویایی، پیام عصبی را از طریق سیناپس به نورون‌های رابط موجود در مغز منتقل می‌کنند.



گیرنده بویایی	گیرنده چشایی	
سقف حفره بینی	در جوانه‌های چشایی دهان و برجستگی‌های زبان	محل حضور
بله	بله	اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟
شیمیایی	شیمیایی	نوع گیرنده
یاخته عصبی تمایز یافته	یاخته پوششی تمایز یافته	نوع یاخته
دارای رشته کوتاه آورنده پیام به بخش برجسته دارای هسته و رشته طویل‌تر حمل کننده پیام به پیاز بویایی	دوکی شکل	شکل یاخته
در بخش برجسته در بین یاخته‌های پوششی استوانه‌ای	در فاصله نزدیکتر به غشای پایه نسبت به محل منفذ	محل استقرار هسته
یاخته پوششی استوانه‌ای	یاخته پشتیبان	قرارگیری یاخته پوششی دیگر در مجاورت آن
بله	بله	قرارگیری یاخته‌هایی با ابعاد کوچک در مجاورت آن
بله، قسمت حمل کننده پیام از بخش برجسته آن به پیاز بویایی، از منفذ استخوان جمجمه می‌گذرد.	بله، قسمتی از آن در محل منفذ مرتبط با جوانه چشایی یافت می‌شود.	بخشی از آن در محل نوعی منفذ حضور دارد؟
با نورون در پیاز بویایی	با بخشی از رشته عصبی در جوانه چشایی	اولین سیناپس آن
خیر! در پیاز بویایی اینگونه نیست.	ممکن است یک یاخته با دو رشته عصبی سیناپس برقرار کند.	هر گیرنده، با یک رشته عصبی مخصوص و به طور منفرد سیناپس برقرار می‌کند؟
بله	خیر!	پیام را مستقیماً به مغز منتقل می‌کند؟
بله، در بخش حاضر در مجاورت مولکول‌های بو دار، بخش برجسته و زائده داری دارد.	بله	دارای زوائد متعددی در بخشی از خود است؟
بله	بله	در درک درست مزه غذا مؤثر است؟
خیر	خیر	درک و پردازش مزه غذا را انجام می‌دهد؟

گروه آموزشی ماز

۴۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، در دو مورد از گونه‌های جانوری، جانور نر، جفت ماده را انتخاب می‌کند. کدام مورد، ویژگی مشترک این دو گونه را بیان می‌کند؟

- ۱) به منظور انجام لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند.
- ۲) دستگاه تنفس آن‌ها، از لوله‌های منشعب و مرتبط به هم تشکیل شده است.
- ۳) بخش جلویی طناب عصبی آن‌ها برجسته شده و مغز را ایجاد کرده است.
- ۴) ساختار استخوان‌های آن‌ها، بسیار شبیه به استخوان‌های انسان است.

(متوسط - ترکیبی - ۱۲۰۸)

پاسخ: گزینه ۱



منظور صورت سؤال، جیرجیرک و اسبک ماهی است.



پاسخ تشریحی:

این جانوران دارای لقاح داخلی هستند و به منظور انجام لقاح، نیازمند دستگاه های تولید مثلی با اندام تخصص یافته هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

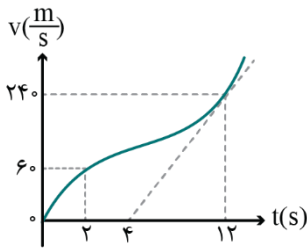
۲ دستگاه تنفس تشکیل شده از لوله های منشعب و مرتبط به هم تنها در خصوص جیرجیرک مشاهده می شود.

۳ برجسته شدن طناب عصبی و ایجاد مغز تنها در خصوص اسبک ماهی صحیح است.

۴ ساختار استخوان مشابه به انسان در ارتباط با اسبک ماهی درست می باشد.

گروه آموزشی ماز

۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل است. اگر شتاب متحرک در لحظه $t = ۱۲s$ برابر شتاب متوسط متحرک در بازه $t_1 = ۲s$ تا $t_2 = ۱۴s$ باشد، شتاب متوسط در ۲ ثانیه هفتم، چند متر بر مربع ثانیه بیشتر از شتاب متوسط در ۲ ثانیه اول است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۶۰
(۳) ۹۰
(۴) ۱۲۰

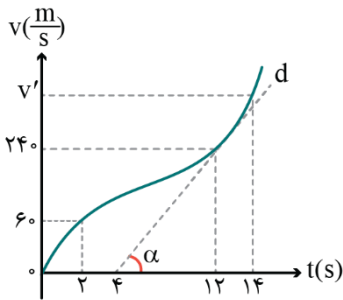
(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

یادآوری:

شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه، برابر شتاب متحرک در آن لحظه است.

گام اول:



شتاب متحرک در لحظه $t = ۱۲s$ برابر شیب خط d است.

$$a = \tan \alpha = \frac{240 - 0}{12 - 4} = 3 \cdot \frac{m}{s^2}$$

گام دوم:

طبق صورت سؤال، شتاب متحرک در لحظه $t = ۱۲s$ برابر شتاب متوسط متحرک از $t_1 = ۲s$ تا $t_2 = ۱۴s$ است. بنابراین می توان نوشت:

$$a = a_{av} \rightarrow 3 = \frac{v' - 60}{14 - 2} \rightarrow v' = 42 \cdot \frac{m}{s}$$

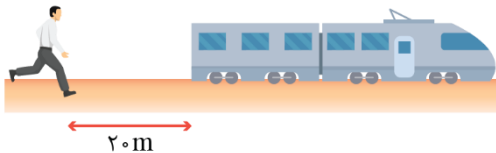
گام سوم:

حال شتاب متوسط در بازه های ۲ ثانیه اول و ۲ ثانیه هفتم حرکت برابر است با:

$$\begin{cases} a_{av_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{60 - 0}{2 - 0} = 3 \cdot \frac{m}{s^2} \\ a_{av_2} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{42 - 240}{14 - 12} = 9 \cdot \frac{m}{s^2} \end{cases} \rightarrow a_{av_2} - a_{av_1} = 6 \cdot \frac{m}{s^2}$$

گروه آموزشی ماز

۴۷- مطابق شکل، در لحظه $t = 0$ قطاری به طول $۱۲۰m$ با سرعت ثابت $۲ \frac{m}{s}$ در حال حرکت است و شخص با سرعت ثابت به دنبال قطار می رود. اگر این شخص در لحظه $t_1 = ۱۵s$ به انتهای قطار برسد، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه از قطار جلو می زند؟



- (۱) ۶۵
(۲) ۸۰
(۳) ۹۰
(۴) ۱۰۵

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

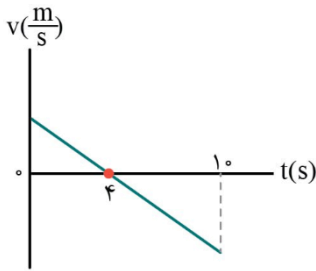
در حالت اول که شخص به قطار می رسد، جابه جایی شخص نسبت به قطار برابر $۲۰m$ می باشد، داریم:

$$\Delta x_{نسبی} = v_{نسبی} \Delta t \rightarrow 20 = v_{نسبی} \times 15 \rightarrow v_{نسبی} = \frac{4}{3} \frac{m}{s}$$

برای اینکه شخص مورد نظر از قطار جلو بزند، باید علاوه بر جبران فاصله ۲۰ متری، طول قطار را نیز طی کند. بنابراین شخص باید نسبت به قطار $۱۴۰m$ را طی می کند و داریم:

$$\Delta x_{نسبی} = v_{نسبی} \times \Delta t \rightarrow 140 = \frac{4}{3} \Delta t \rightarrow \Delta t = 105s$$

۴۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند مطابق شکل است. اگر متحرک در ۱۰ ثانیه ابتدایی حرکت ۲۰ متر در خلاف جهت محور X جابه جا شود، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی که حرکت آن تندشونده است، چند متر بر ثانیه می باشد؟



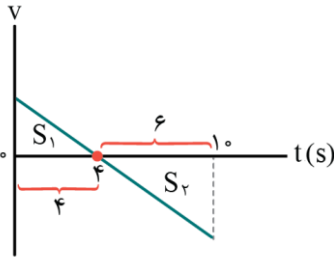
- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۰

(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

جابه جایی متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت را داریم. با توجه به نمودار سرعت - زمان داریم:



$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{6}{4}\right)^2 \rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{9}{4} \rightarrow S_2 = \frac{9}{4}S_1$$

جابه جایی در ۱۰ ثانیه اول حرکت ۲۰ متر در خلاف جهت محور X است، یعنی $S_1 - S_2 = -20$ متر است.

$$S_1 - S_2 = -20 \rightarrow S_1 - \frac{9}{4}S_1 = -20 \rightarrow \frac{-5}{4}S_1 = -20$$

$$\rightarrow S_1 = 16\text{m}, |S_2| = \frac{9}{4} \times 16 = 36\text{m}$$

$|S_2|$ مسافتی است که متحرک تندشونده حرکت کرده است و برای محاسبه تندی متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{|S_2|}{\Delta t} = \frac{36}{6} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

کنکور سراسری ریاضی خارج ۱۴۰۲

شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می کند. تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 3\text{s}$ تا $t_2 = 13\text{s}$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۷/۹
(۲) ۷/۷
(۳) ۸/۳
(۴) ۸/۱

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا باتوجه به نمودار $v-t$ ، شیب دو خط (۱) و (۲) را به دست می آوریم:

$$\text{شیب} = \frac{\text{تغییر عمودی}}{\text{تغییر افقی}} \begin{cases} \text{شیب (۱)} = \frac{-16 - 0}{12 - 4} = \frac{-16}{8} = -2 \\ \text{شیب (۲)} = \frac{0 - (-16)}{16 - 12} = \frac{16}{4} = 4 \end{cases}$$

سپس با داشتن شیب خطهای (۱) و (۲) سرعت متحرک در لحظات t_1 و t_2 را به دست می آوریم:

$$\text{شیب (۱)} = -2 = \frac{0 - v_1}{4 - 3} \rightarrow v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{شیب (۲)} = 4 = \frac{0 - v_2}{16 - 13} \rightarrow v_2 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در نهایت مسافت طی شده را به کمک مساحت محصور $v-t$ و پس از آن تندی متوسط را به دست می آوریم:

$$I_1 = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{(4-3)^2}{2} + \frac{(12-4)16}{2} + \frac{(16+12)(13-12)}{2} = 1 + 64 + 14 = 79\text{m}$$

$$s_{av} = \frac{I_1}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{79}{13-3} = 7.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۹- مطابق شکل، خودرویی از نقطه A با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و به نقطه B می‌رسد. اگر جابه‌جایی خودرو در ۲ ثانیه آخر حرکت ۳۴m باشد، فاصله بین دو نقطه A و B برابر چند متر است؟



- (۱) ۱۸۰/۵
(۲) ۹۰/۲۵
(۳) ۶۰/۲۵
(۴) ۳۰/۵

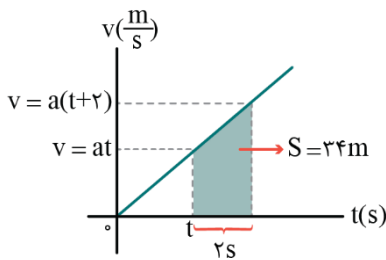
(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



گام اول:

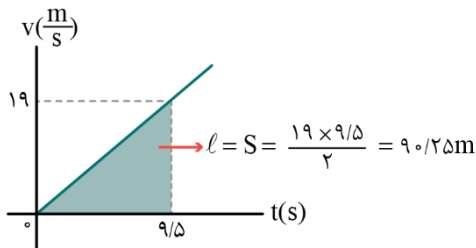
متحرک از حال سکون به حرکت درآمد است بنابراین نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل است.



$$\begin{aligned} \frac{at + a(t+2)}{2} \times 2 &= 34 \\ at + at + 2a &= 34 \\ 2at + 2a &= 34 \rightarrow 4t + 4 = 34 \\ \rightarrow t &= 7.5s \end{aligned}$$

گام دوم:

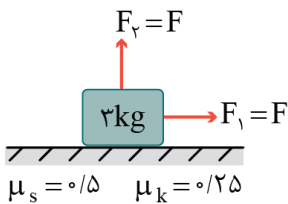
حال برای محاسبه فاصله A تا B خواهیم داشت:



گروه آموزشی ماز

۵۰- در شکل زیر جسم با سرعت ثابت به سمت راست در حال حرکت است. اگر در یک لحظه، اندازه نیروی F_x ، ۳ برابر شود، بزرگی نیرویی که سطح به

جسم وارد می‌کند، چند برابر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $\frac{\sqrt{17}}{2}$
(۲) $2\sqrt{17}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) ۲

(سخت - محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

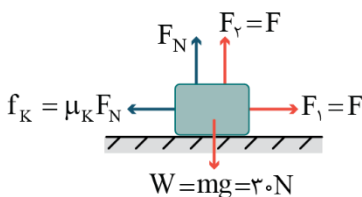


پاسخ تشریحی:

هر دو حالت را بررسی می‌کنیم:

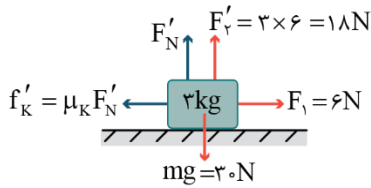
۱

جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند.



$$\begin{aligned} \text{رابطه (۱): } F_x &= ma \xrightarrow{a=0} F_x = f_k \rightarrow F = 0.25 F_N \rightarrow F_N = 4F \\ \text{رابطه (۲): } F_y &= 0 \rightarrow F_y + F_N = mg \rightarrow F + F_N = 30 \\ F + F_N &= 30 \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} F + 4F = 30 \rightarrow F = 6N \text{ و } F_N = 24N \end{aligned}$$

طبق صورت سؤال، اندازه نیروی F_p ، ۳ برابر شده است، بنابراین می توان نوشت:



$$F_y = 0 \rightarrow F'_N + F'_p = mg \rightarrow F'_N + 18 = 30 \rightarrow F'_N = 12 \text{ N}$$

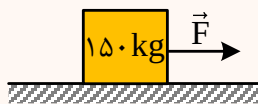
$$f'_k = \mu_k F'_N = 0.25 \times 12 = 3 \text{ N}$$

حال نیرویی که سطح به جسم در هر دو حالت وارد می کند را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} R_1 = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = \sqrt{6^2 + 24^2} = 6\sqrt{1^2 + 4^2} = 6\sqrt{17} \text{ N} \\ R_2 = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = \sqrt{3^2 + 12^2} = 3\sqrt{1^2 + 4^2} = 3\sqrt{17} \text{ N} \end{cases} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{3\sqrt{17}}{6\sqrt{17}} = \frac{1}{2}$$

کنکور سراسری ریاضی فارغ ۱۴۰۱

مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی $\vec{F}$ روی سطح افقی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به طرف راست به حرکت درمی آید. اگر نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می کند،

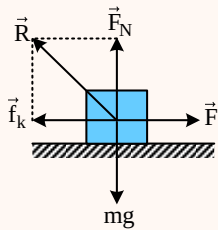


1625 N باشد، نیروی F چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۴۰۰ (۱)
- ۴۲۵ (۲)
- ۸۰۰ (۳)
- ۹۲۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

از طرف زمین دو نیروی عمودی تکیه گاه و اصطکاک به جسم وارد می شود. در راستای قائم داریم:



$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg = 15 \times 10 = 1500 \text{ N}$$

برای نیرویی که از طرف زمین به جسم وارد می شود، برابر است با:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2}$$

$$\Rightarrow 1625 = \sqrt{1500^2 + f_k^2} \Rightarrow 1625^2 = 1500^2 + f_k^2$$

$$\Rightarrow f_k^2 = (1625 - 1500) \times (1625 + 1500) = 125 \times 3125 = 125^2 \times 5^2 \text{ N} \Rightarrow f_k = 625 \text{ N}$$

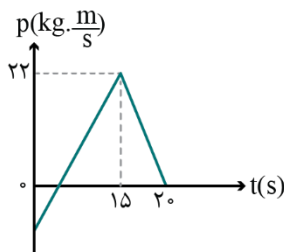
حال قانون دوم نیوتون را برای حرکت افقی جسم می نویسیم:

$$(F_{net})_x = ma_x \Rightarrow F - f_k = ma_x \Rightarrow F - 625 = 15 \times 2 \Rightarrow F = 925 \text{ N}$$

گروه آموزشی ماز

۵۱- نمودار تکانه - زمان متحرکی به جرم ۵۰۰ گرم به صورت زیر است. اگر نیروی متوسط خالص وارد بر متحرک در ۲۰ ثانیه اول برابر ۰/۴ نیوتون باشد، شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیه چهارم حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟

- ۴ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۸ (۴)



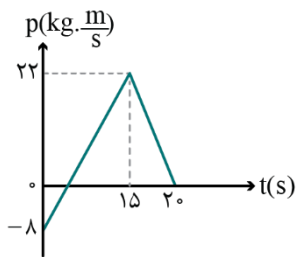
(متوسط - نموداری - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

یادآوری:

آهنگ تغییرات تکانه برابر نیروی خالص وارد بر جسم است.

گام اول:



نیروی متوسط در ۲۰ ثانیه اول حرکت برابر ۰/۴ نیوتون است. بنابراین می توان نوشت:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \rightarrow 0.4 = \frac{0 - p'}{20} \rightarrow p' = -8 \frac{kg.m}{s}$$

گام دوم:

نیروی متوسط در ۱۵ ثانیه اول حرکت، برابر نیروی متوسط در ۳ ثانیه چهارم حرکت (۹s < t < ۱۲s) است، بنابراین می توان نوشت:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{22 - (-8)}{15 - 0} = 2N$$

گام سوم:

طبق رابطه $F_{net} = ma$ ، می توان نوشت:

$$F_{av} = ma_{av} \rightarrow 2 = \frac{1}{3} a_{av} \rightarrow a_{av} = 6 \frac{m}{s^2}$$

گروه آموزشی ماز

۵۲- ماهواره ای به جرم ۴۰۰kg در فاصله ۱۶۰۰ کیلومتری سطح زمین قرار دارد. فاصله این ماهواره تا سطح زمین چند کیلومتر افزایش یابد تا شتاب گرانش در محل ماهواره ۳۶ درصد کاهش یابد؟ ($R_e = ۶۴۰۰km$: شعاع زمین)

۱۰۰۰۰ (۴)

۸۰۰۰ (۳)

۲۰۰۰ (۲)

۱۶۰۰ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

طبق رابطه زیر، می توان نوشت:

$$g = \frac{GM_e}{r^2} \rightarrow \frac{g_r}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 \rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{1600 + 6400}{h + 6400}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{1}{10} = \frac{100}{h + 6400} \rightarrow h + 6400 = 10000 \rightarrow h = 3600 km$$

فاصله اولیه ماهواره از سطح زمین برابر ۱۶۰۰km است. بنابراین ماهواره باید ۳۶۰۰-۱۶۰۰=۲۰۰۰km دیگر از زمین فاصله بگیرد.

کنکور سراسری تجربی دی ماه ۱۴۰۱:

یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می چرخد. شتاب گرانشی در این فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟

$$(R_e = ۶۴۰۰km \text{ و } g = ۹/۸ \frac{m}{s^2})$$

۶/۲۷۲ (۴)

۶/۵۲ (۳)

۷/۸۲۵ (۲)

۷/۸۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

با استفاده از رابطه زیر، شتاب گرانشی را به دست می آوریم:

$$g = G \frac{M}{(R+h)^2} \Rightarrow \frac{g}{g_0} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g}{9/8} = \left(\frac{6400}{6400 + 1600}\right)^2 \Rightarrow \frac{g}{9/8} = \frac{16}{25} \Rightarrow g = 6/272 \frac{m}{s^2}$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- نوسانگر ساده‌ای بر روی پاره‌خطی به طول 30 cm با دوره تناوب T از مکان دامنه مثبت خود ($x = +A$) در مبدأ زمان، شروع به حرکت می‌کند. چه تعداد از موارد زیر در مورد این حرکت، نادرست است؟

- الف: در حداکثر بازه زمانی که اندازه سرعت متوسط با تندی متوسط برابر است، جهت بردار تکانه یک بار تغییر می‌کند.
ب: هنگامی که برای دومین بار نوسانگر به مکان $x = -10\text{ cm}$ می‌رسد، مسافت طی شده دو برابر اندازه جابجایی می‌شود.
ج: در بازه زمانی $0 < t < 1/5\text{ s}$ ، اندازه نیروی خالص متوسط نوسانگر، صفر است.
د: در بازه زمانی $0 < t < 1/8\text{ s}$ ، به مدت $0/35$ ثانیه، انرژی جنبشی از انرژی پتانسیل کمتر است.

(۴) چهار مورد

(۳) سه مورد

(۲) دو مورد

(۱) یک مورد

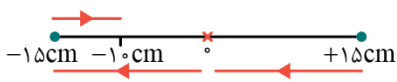
(سخت - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی موارد

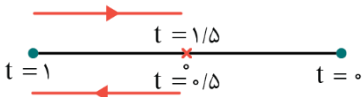
الف: در بازه زمانی $0 \leq t \leq \frac{T}{4}$ که نوسانگر تغییر جهت حرکت نداده است، تندی متوسط برابر با اندازه سرعت متوسط است و در این بازه جهت سرعت و تکانه تغییری نمی‌کند. (×)

ب: با توجه به اینکه دامنه حرکت 15 cm است، مطابق شکل هنگامی که برای دومین بار به مکان $x = -10\text{ cm}$ می‌رسد:



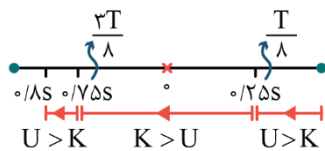
$$\begin{cases} L = 15 + 15 + 5 = 35\text{ cm} \\ |\Delta x| = 15 - (-10) = 25\text{ cm} \end{cases} \rightarrow L \neq 2|\Delta x| \quad (\times)$$

ج: با توجه به اینکه $T = 2\text{ s}$ می‌باشد، مسیر حرکت در بازه $0/5\text{ s} < t < 1/5\text{ s}$ مطابق شکل است:



$$F_{av} = ma_{av} = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = m \frac{(v_{max}) - (-v_{max})}{\Delta t} = \frac{2mv_{max}}{\Delta t} \rightarrow F_{av} \neq 0 \quad (\times)$$

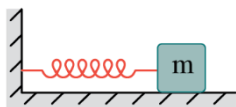
د: در فاصله‌های زمانی از دو انتهای پاره خط اندازه K و U با یکدیگر برابر است. در نتیجه در این بازه زمانی به مدت $0/3\text{ s} = 0/25 + 0/05$ حاصل $K < U$ برقرار است. (×)



گروه آموزشی ماز

۵۴- در شکل زیر، طول عادی فنر 25 cm می‌باشد و جرم m در حال حرکت نوسانی ساده با دوره تناوب T است. در طی یک تناوب کامل، کمترین و بیشترین طول فنر به ترتیب 10 cm و 40 cm است. کمترین مسافت طی شده در مدت زمان $\frac{T}{6}$ چند سانتی‌متر از بیشترین مسافت طی شده در مدت زمان

دلخواه $\frac{T}{4}$ کمتر است؟



$$15(\sqrt{2} - 1) \quad (1)$$

$$15(\sqrt{3} - 1) \quad (2)$$

$$30(\sqrt{2} - 1) \quad (3)$$

$$30(\sqrt{3} - 1) \quad (4)$$

(سخت - مفهومی و محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

نکته:

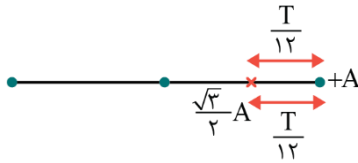
اگر در حرکت هماهنگ ساده یک سامانه جرم - فنر، کمترین و بیشترین طول فنر به ترتیب L_{min} و L_{max} باشد، آن گاه:

$$2A = L_{max} - L_{min} \quad \text{طول پاره خط نوسان}$$

$$A = \frac{L_{max} - L_{min}}{2} \quad \text{دامنه نوسان}$$

طول پاره خط نوسان برابر $40 - 10 = 30 \text{ cm}$ و دامنه نوسان برابر $A = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm}$ است.

کمترین مسافت طی شده در یک بازه زمانی معین مانند شکل زیر هنگامی رخ می دهد که نوسانگر به صورت متقارن در مجاورت دامنه حرکت کند.



بیشترین مسافت طی شده در یک بازه زمانی معین مانند شکل زیر هنگامی رخ می دهد که نوسانگر به صورت متقارن در مجاورت نقطه تعادل حرکت کند.

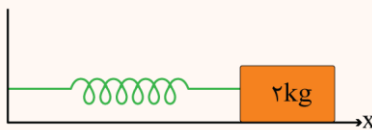
$$\rightarrow \begin{cases} L_{\text{کمینه}} = 2(A - \frac{\sqrt{3}}{2}A) \xrightarrow{A=15\text{cm}} L_{\text{کمینه}} = 30(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}) = 30 - 15\sqrt{3} \text{ cm} \\ L_{\text{بیشینه}} = 2(\frac{\sqrt{3}}{2}A) \xrightarrow{A=15\text{cm}} L_{\text{بیشینه}} = 15\sqrt{3} \text{ cm} \end{cases}$$

$$\rightarrow L_{\text{بیشینه}} - L_{\text{کمینه}} = 30(\sqrt{3} - 1)$$

کنکور سراسری تجربی خارج ۱۴۰۲

مطابق شکل، وزنه ای به جرم 2 kg به فنری که ثابت آن $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر کمترین

و بیشترین طول فنر در حین نوسان به ترتیب 40 cm و 50 cm باشد، در لحظه ای که شتاب نوسانگر $\vec{a} = \left(\frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \vec{i}$ است، طول فنر چند سانتی متر است؟



۴۲ (۱)

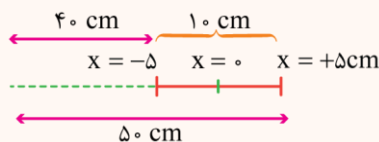
۴۳ (۲)

۴۷ (۳)

۴۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

باتوجه به کمترین و بیشترین طول فنر، طول پاره خط نوسان و دامنه (A) را به دست می آوریم:

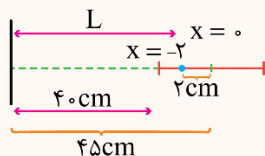


$$\text{طول پاره خط} = 10 \text{ cm} \rightarrow A = 5 \text{ cm}$$

حال با داشتن شتاب نوسانگر، مکان نوسانگر را به دست می آوریم:

$$a = -\omega^2 x \xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{k}{m}} a = -\frac{k}{m} x \xrightarrow{\frac{a = \frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}, m = 2 \text{ kg}}} 2 = \left(-\frac{200}{2}\right) x \Rightarrow x = -0.02 \text{ m} = -2 \text{ cm}$$

در نهایت با داشتن مکان نوسانگر، طول فنر را به دست می آوریم:



$$L = 45 - 2 = 43 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز

۵۵- یک کابل مسی را تحت نیروی F' قرار داده و در آن موج عرضی تشکیل می دهیم. در این حالت موج ایجاد شده در مدت ۳ ثانیه طول کابل را طی می کند. اگر ۲۰ درصد از طول کابل را بریده و کنار بگذاریم و بقیه آن را از دستگاهی عبور دهیم تا طول آن دو برابر طول اولیه شود و سپس تحت نیروی

کشش $F'/5$ قرار دهیم، آن گاه چند ثانیه طول می کشد تا موج عرضی ایجاد شده، طول کابل را طی کند؟

۲/۴ (۴)

۲ (۳)

۱/۸ (۲)

۱ (۱)

برای محاسبه زمانی که طول می کشد تا موج طول یک طناب را طی کند، می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

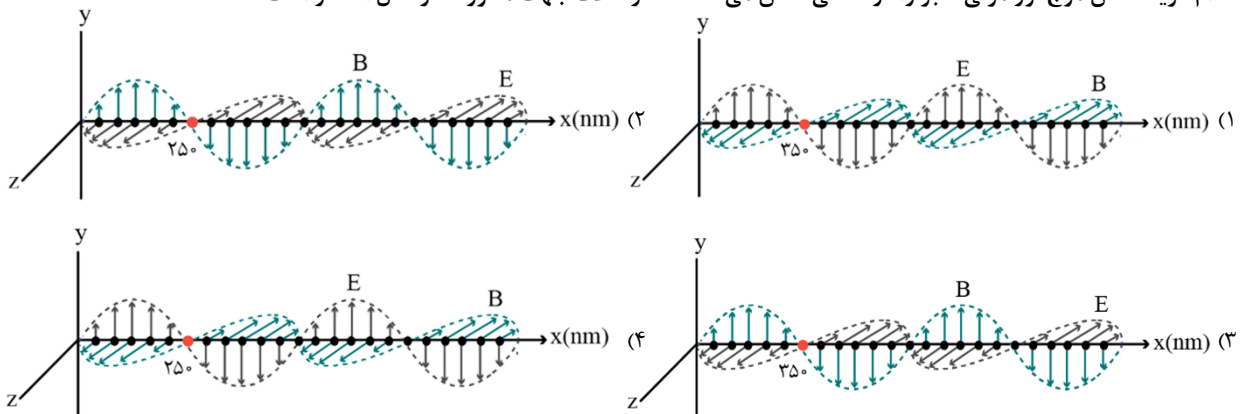
$$v = \sqrt{\frac{F.L}{m}} = \frac{L}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{L}{v} = \sqrt{\frac{L.m}{F}}$$

دقت شود که چون در حالت جدید از ۸۰ درصد طول کابل استفاده شده است، پس جرم آن نیز ۸۰ درصد جرم اولیه است.

$$\frac{\Delta t'}{\Delta t} = \sqrt{\frac{L'}{L}} \times \sqrt{\frac{m'}{m}} \times \sqrt{\frac{F}{F'}} \rightarrow \frac{\Delta t'}{\Delta t} = \sqrt{\frac{2}{5}} \times \sqrt{\frac{4}{5}} \times \sqrt{\frac{2}{5}} \rightarrow \frac{\Delta t'}{\Delta t} = \frac{4}{5} \rightarrow \Delta t' = \frac{4}{5} \Delta t$$

گروه آموزشی ماز

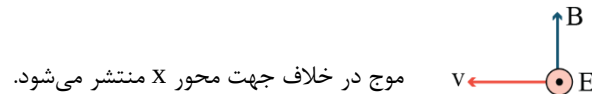
۵۶- کدام گزینه نقش موج نور مرئی سبز را در حالتی نشان می دهد که در خلاف جهت محور x در حال انتشار است؟



در گزینه های ۱ و ۳ $\frac{\lambda}{2} = 350 \rightarrow \lambda = 700 \text{ nm}$ ← رنگ قرمز است.

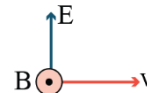
در گزینه های ۲ و ۴ $\frac{\lambda}{2} = 250 \rightarrow \lambda = 500 \text{ nm}$ ← رنگ سبز است.

قاعده دست راست برای گزینه ۲:



موج در خلاف جهت محور x منتشر می شود.

قاعده دست راست برای گزینه ۴:

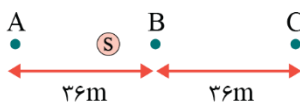


موج در جهت محور x منتشر می شود.

گروه آموزشی ماز

۵۷- در شکل زیر اگر اختلاف تراز شدت صوتی که از بلندگوی S به گیرنده های A و B می رسد ۱۸ دسی بل باشد، آنگاه اختلاف تراز شدت صوتی که به

گیرنده های B و C می رسد چند دسی بل است؟ ($\log 2 = 0.3$)



۲۰ (۲)

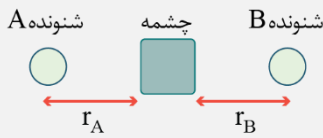
۳۶ (۴)

۱۰ (۱)

۳۰ (۳)

نکته:

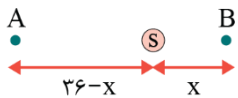
برای مقایسه تراز شدت صوت در فاصله‌های مختلف از یک چشمه صوت، می‌توان به صورت زیر عمل کرد:



$$\begin{cases} \beta_B - \beta_A = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \\ \frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2 \end{cases} \Rightarrow \beta_B - \beta_A = 10 \log \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2$$

$$\beta_B - \beta_A = 20 \log \frac{r_A}{r_B}$$

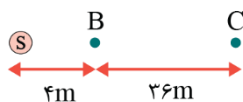
پاسخ تشریحی:



با توجه به اختلاف تراز شدت صوت برای A و B، ابتدا فاصله B تا بلندگو را به دست می‌آوریم.

$$\beta_B - \beta_A = 18 = 10 \log \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2 = 20 \log \left(\frac{r_A}{r_B} \right) = 20 \log \left(\frac{36-x}{x} \right) \rightarrow \frac{20}{2} \log \frac{36-x}{x} = \log 10 = \log \left(\frac{36-x}{x} \right)$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{36-x}{x} \rightarrow x = 4 \text{ m}$$

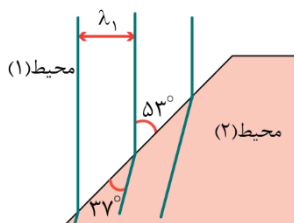


با مشخص شدن فاصله B تا S، اکنون اختلاف تراز شدت صوت بین B و C را محاسبه می‌کنیم.

$$\beta_B - \beta_C = 10 \log \left(\frac{r_C}{r_B} \right)^2 = 10 \log \left(\frac{36}{4} \right)^2 = 20 \log 10 = 20 \text{ dB}$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- شکل زیر جبهه‌های نوری را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده است. اگر طول موج نور در محیط (۲)، $\frac{1}{\lambda} \mu\text{m}$ کمتر از طول موج نور در محیط (۱) باشد، انرژی فوتون‌های این پرتو در محیط (۱) چند الکترون‌ولت است؟ (تندی نور در محیط (۱) برابر $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)



$$(\sin 53^\circ = 0.8)$$

$$0.5 \quad (1)$$

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

$$1/2 \quad (3)$$

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

گام اول:

محاسبه طول موج نور در محیط (۱):

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \rightarrow \frac{\lambda_1 - \frac{1}{\lambda}}{\lambda_1} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{4}$$

$$\rightarrow 4\lambda_1 - \frac{1}{\lambda} = 3\lambda_1 \rightarrow \lambda_1 = \frac{1}{\lambda} \mu\text{m} = \frac{1}{\lambda} \times 10^{-6} \text{ m}$$

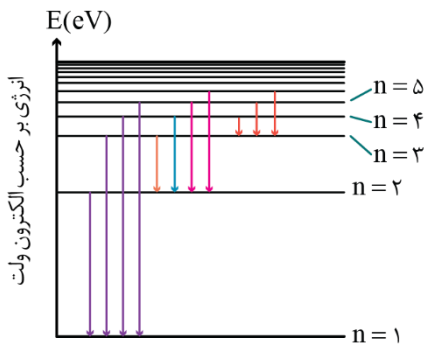
گام دوم:

انرژی فوتون‌های امواج الکترومغناطیسی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = hf = h \frac{v_1}{\lambda_1} = 4 \times 10^{-15} \times \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{\lambda} \times 10^{-6}} = 2 \text{ eV}$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- شکل زیر ترازهای انرژی برای اتم هیدروژن را نشان می‌دهد که بر اساس مدل بور رسم شده است. چه تعداد از عبارات زیر در مورد آن صحیح است؟
($E_R = 13.6 \text{ eV}$)



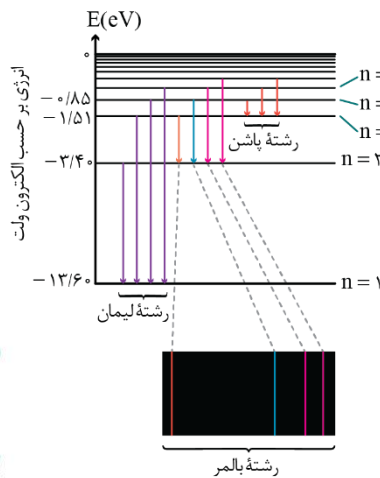
الف: در بین گذارهای نشان داده شده، فقط ۴ فوتون فرابنفش گسیل می‌شود.
ب: در بین گذارهای نشان داده شده، فقط ۴ فوتون مرئی گسیل می‌شود.
ج: انرژی فوتون گسیلی در خط دوم بالمر ($n' = 2$) برابر $2/55$ الکترون‌ولت است.

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

(متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی موارد:



الف و ب: در گذارهای نشان داده شده در این سؤال، ۴ خط اول رشته لیمان نشان داده شده است که در آن‌ها فرابنفش گسیل می‌شود. همچنین ۴ خط اول رشته بالمر مشخص شده است که در آن‌ها نیز نور مرئی گسیل می‌شود. دقت کنید برای به دست آوردن انرژی ترازهای مختلف در این شکل، از رابطه $E_n = \frac{-E_R}{n^2}$ استفاده شده است.

ج: خط دوم بالمر، یعنی گذار الکترون از تراز $n = 4$ به $n' = 2$. بنابراین انرژی گسیلی در این گذار برابر است با:

$$E_4 - E_2 = -0.85 - (-3.40) = 2.55 \text{ eV}$$

گروه آموزشی ماز

۶۰- در یک واپاشی، هسته عنصری ۳ ذره آلفا و تعدادی ذرات β تابش کرده است. اگر بار الکتریکی هسته دختر $6/4 \times 10^{-19}$ کولن کمتر از بار الکتریکی هسته مادر باشد، در این صورت تعداد نوترون‌های هسته دختر تا از تعداد نوترون‌های هسته مادر است. ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) ۱۰، کمتر (۲) ۱۰، بیشتر (۳) ۸، کمتر (۴) ۸، بیشتر

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

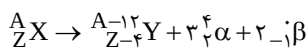
گام اول:

$$\Delta q = ne \rightarrow 6/4 \times 10^{-19} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 4$$

بنابراین عدد اتمی هسته دختر باید ۴ تا کمتر از عدد اتمی هسته مادر باشد.

گام دوم:

حال با توجه به معادله زیر، باید در این واکنش ۲ تا β تابش شود.



گام سوم:

$$\begin{cases} \text{تعداد نوترون‌های مادر} = A - Z \\ \text{تعداد نوترون‌های دختر} = (A - 12) - (Z - 4) = A - Z - 8 \end{cases}$$

بنابراین تعداد نوترون‌های هسته دختر، ۸ تا کمتر از تعداد نوترون‌های هسته مادر است.

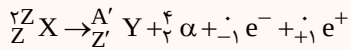
کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۲:

اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پرتو α و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد نوترون‌های هسته جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هسته جدید بیشتر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴

طبق صورت سؤال، اگر عدد اتمی هسته اولیه Z باشد، عدد جرمی آن برابر $A = 2Z$ است. معادله واپاشی به صورت زیر است:



پایستگی عدد اتمی: $Z = Z' + 2 - 1 + 1 \Rightarrow Z' = Z - 2$

پایستگی عدد جرمی: $2Z = A' + 4 \Rightarrow A' = 2Z - 4$

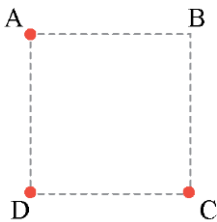
$$\Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد پروتون‌های هسته جدید} & : Z - 2 \\ \text{تعداد نوترون‌های هسته جدید} & : A' - Z' = 2Z - 4 - (Z - 2) = Z - 2 \end{cases}$$

تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته جدید باهم برابرند.

درواقع با روش ساده‌تر می‌توان گفت واپاشی‌های β^+ و β^- اثر هم را خنثی می‌کنند و با گسیل یک ذره α ، تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها، هریک به اندازه ۲ واحد کم می‌شود و چون تعداد اولیه پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر بوده است، تعداد آن‌ها در هسته نهایی هم برابر خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۶۱- مطابق شکل، سه ذره با بارهای مثبت و هم‌اندازه در رأس‌های یک مربع نشان داده شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع، چند برابر بزرگی میدان الکتریکی خالص در رأس B است؟



$$(1) \frac{2}{\sqrt{2}}(2\sqrt{2}-1)$$

$$(2) \frac{4}{\sqrt{2}}(2\sqrt{2}-1)$$

$$(3) \frac{2}{\sqrt{2}}(2\sqrt{2}+1)$$

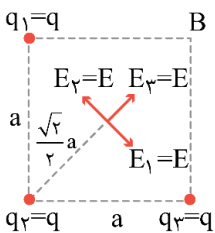
$$(4) \frac{4}{\sqrt{2}}(2\sqrt{2}+1)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

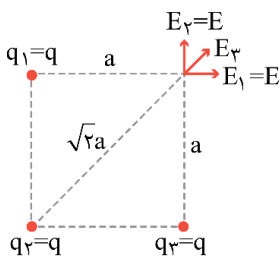
ابتدا میدان الکتریکی خالص را در مرکز مربع به دست می‌آوریم:



$$E_{\text{برآیند}} = E_r = \frac{kq}{(\frac{\sqrt{2}a}{2})^2} = 2 \frac{kq}{a^2}$$

گام دوم:

حال برای محاسبه میدان الکتریکی خالص در نقطه B می‌توان نوشت:



$$E'_{\text{برآیند}} = \sqrt{2}E_1 + E_r = \sqrt{2} \frac{kq}{a^2} + \frac{kq}{(\sqrt{2}a)^2} = \frac{kq}{a^2}(\sqrt{2} + \frac{1}{2})$$

گام سوم:

$$\begin{aligned} \frac{E_{\text{برآیند}}}{E'_{\text{برآیند}}} &= \frac{2 \frac{kq}{a^2}}{\frac{kq}{a^2}(\sqrt{2} + \frac{1}{2})} = \frac{2}{\sqrt{2} + \frac{1}{2}} = \frac{4}{2\sqrt{2} + 1} = \frac{4}{2\sqrt{2} + 1} \times \frac{2\sqrt{2} - 1}{2\sqrt{2} - 1} \\ &= \frac{4(2\sqrt{2} - 1)}{8 - 1} = \frac{4}{7}(2\sqrt{2} - 1) \end{aligned}$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\mu\text{C}$ و جرم 5mg درون یک میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{10^5}{\text{C}} \text{N}$ ، از حال سکون رها می‌شود. وقتی این ذره در راستای

میدان به اندازه ۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا شود، تندی حرکت ذره به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ (از نیروی وزن ذره و نیروهای مقاوم صرف‌نظر کنید.)

$$(1) 100$$

$$(2) 100\sqrt{2}$$

$$(3) 200$$

$$(4) 200\sqrt{2}$$



با توجه به پایستگی انرژی، می توان نوشت:

$$\Delta K = -\Delta U \rightarrow \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) = -(-E|q|d \cos \theta)$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (v^2 - 0.2^2) = 1.5 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.2 \times 1$$

$$\rightarrow v^2 = 4 \times 10^{-4} \rightarrow v = 2 \times 10^{-2} \frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۶۳- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن ۱۰ میکروفارادی، ۲۵ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن ۱۸۰ میکروژول افزایش می یابد. بار الکتریکی اولیه ذخیره شده در خازن چند میکروکولن بوده است؟

۳۲۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)



$$U = \frac{1}{2}CV^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{V_2 = \frac{5}{4}V_1} \frac{U_1 + 180}{U_1} = \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \frac{25}{16}$$

$$\rightarrow 25U_1 = 16U_1 + 16 \times 180 \rightarrow 9U_1 = 16 \times 180 \rightarrow U_1 = 320 \mu J$$

گام دوم:

برای محاسبه بار الکتریکی اولیه خازن می توان نوشت:

$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{C} \rightarrow 320 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times \frac{q_1^2}{10 \times 10^{-6}} \rightarrow q_1^2 = 6400 \times 10^{-12}$$

$$\rightarrow q_1 = 80 \times 10^{-6} C = 80 \mu C$$

کنکور سراسری ریاضی فیزیک ۱۴۰۲

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک خازن ۲۵ میکروفارادی را ۲۰ درصد افزایش می دهیم و ۵۰ میکروکولن بر بار الکتریکی ذخیره شده در آن اضافه می شود. در این شرایط، انرژی خازن چند میلی ژول می شود؟

۱/۸ (۴)

۱۸۰ (۳)

۳/۶ (۲)

۳۶۰ (۱)

ابتدا به کمک رابطه $Q = C.V$ ، ولتاژ نهایی خازن را به دست می آوریم:

$$Q = C.V \rightarrow Q_2 - Q_1 = CV_2 - CV_1 = C(V_2 - V_1)$$

$$\xrightarrow{\frac{V_2 = V_1 + \frac{20}{100}V_1}{C = 25 \times 10^{-6} F}} 50 \times 10^{-6} = 25 \times 10^{-6} (1/2 V_1 - V_1)$$

$$\rightarrow 2 = 0/2 V_1 \rightarrow V_1 = 10 V, V_2 = 1/2 V_1 = 5 V$$

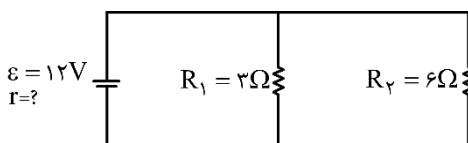
سپس با داشتن ولتاژ نهایی و ظرفیت خازن، انرژی ذخیره شده در خازن را به دست می آوریم:

$$U_2 = \frac{1}{2} CV_2^2 \xrightarrow{V_2 = 5 V, C = 25 \mu F} U_2 = \frac{1}{2} \times 25 \times 10^{-6} \times (5)^2$$

$$\rightarrow U_2 = 180 \mu J = 1/8 mJ$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- در مدار شکل زیر اگر توان مصرفی مقاومت R_1 برابر $12W$ باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم بوده و توان تلف شده در باتری چند وات است؟



۱ و ۲ (۱)

۶ و ۲ (۲)

۱۸ و ۱ (۳)

۶ و ۱ (۴)

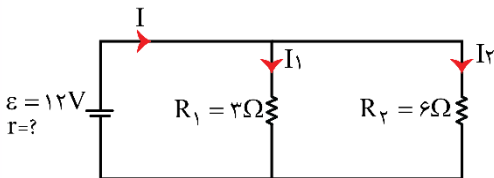
ابتدا جریان شاخه‌های مدار را به دست می‌آوریم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \rightarrow 12 = 3 I_1^2 \rightarrow I_1 = 2A$$

$$V_1 = V_2 \rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \rightarrow 3 \times 2 = 6 I_2 \rightarrow I_2 = 1A$$

$$I_{\text{باتری}} = I_1 + I_2 = 2 + 1 = 3A$$

مقاومت معادل مدار و مقاومت درونی باتری برابر است با:



$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

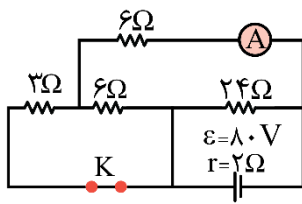
$$I_{\text{باتری}} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \rightarrow 3 = \frac{12}{2 + r} \rightarrow r = 2\Omega$$

توان تلف شده در باتری برابر است با:

$$P_{\text{تلف شده در باتری}} = r I^2 = 2 \times (3)^2 = 18W$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- در مدار شکل زیر، با باز کردن کلید K، عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج ایده‌آل، چند آمپر تغییر می‌کند؟



$$\frac{13}{6} \quad (1)$$

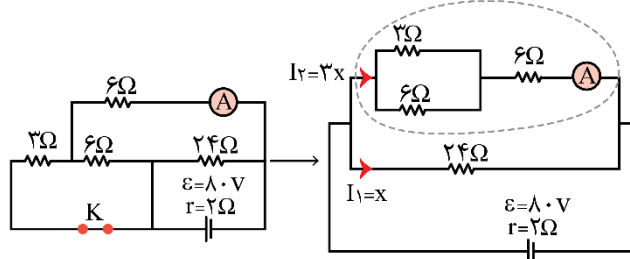
$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

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

$$0 \quad (4)$$

کلید بسته:

در این حالت شکل ساده‌ی مدار مطابق زیر خواهد بود.



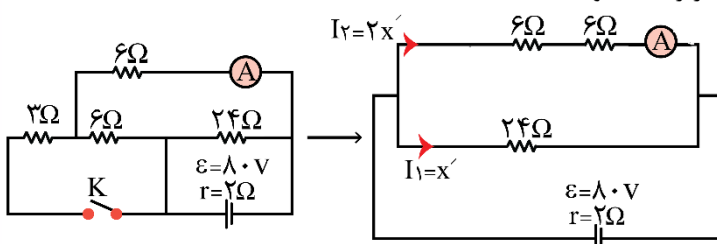
$$R_{eq} = 6\Omega \rightarrow I_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{8.0}{6 + 2} = 1.0A$$

$$\rightarrow x + 3x = I_{\text{کل}} \rightarrow 4x = 1.0 \rightarrow x = 2/5A$$

$$\rightarrow \text{عدد آمپرسنج} = 3x = 3 \times 2/5 = 6/5A$$

کلید باز:

در حالت کلید باز، مقاومت ۳ اهمی از مدار حذف شده و شکل مدار به صورت زیر ساده خواهد شد:



$$R'_{eq} = 8\Omega \rightarrow I'_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{8.0}{8 + 2} = 0.8A$$

$$x' + 2x' = I'_{\text{کل}} \rightarrow 3x' = 0.8 \rightarrow x' = 8/30A$$

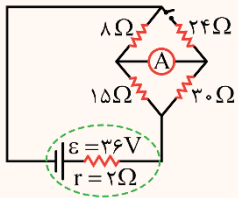
$$\text{عدد آمپرسنج} = 2x' = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{16}{3} A$$

بنابراین اختلاف عدد آمپرسنج در دو حالت برابر است با:

$$7/5 - \frac{16}{3} = \frac{15}{2} - \frac{16}{3} = \frac{45-32}{6} = \frac{13}{6} A$$

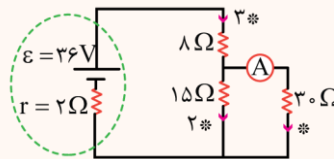
کنکور سراسری تجربی خارج ۱۴۰۲

در مدار زیر، با بستن کلید، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر تغییر می‌کند؟



- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{7}{15}$ (۴) $\frac{13}{30}$

پاسخ: گزینه ۴
قبل از بستن کلید:



$$R_{eq} = 8 + \left(\frac{15 \times 30}{15 + 30} \right) = 8 + 10 = 18 \Omega$$

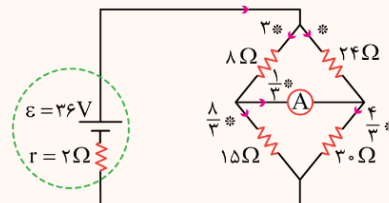
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{36}{18 + 2} = \frac{36}{20} = 1/5 A \rightarrow A: \frac{1}{5} I = 0/6 A$$

$$R'_{eq} = \left(\frac{8 \times 24}{8 + 24} \right) + \left(\frac{30 \times 15}{30 + 15} \right) = 6 + 10 = 16 \Omega$$

$$I' = \frac{36}{16 + 2} = 2 A \rightarrow 2 = 4* \rightarrow * = 0/5 \rightarrow A': \frac{1}{3} \times 0/5 = \frac{1}{6} A$$

$$A' - A = \frac{1}{6} - 0/6 = \frac{5-18}{30} = -\frac{13}{30} A$$

پس از بستن کلید:

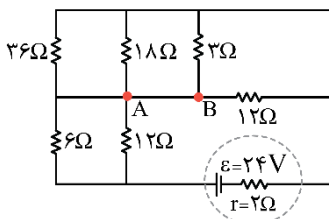


در نهایت تغییر عدد آمپرسنج را به دست می‌آوریم:

گروه آموزشی ماز

۶۶- در مدار شکل مقابل جریان عبوری از سیم AB چند آمپر است؟

- (۱) $0/5$ (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 3

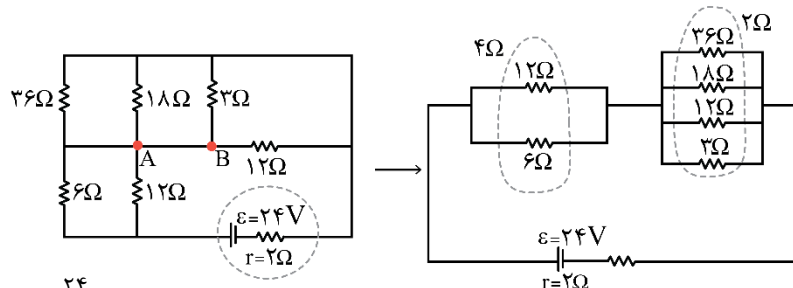


(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۲)

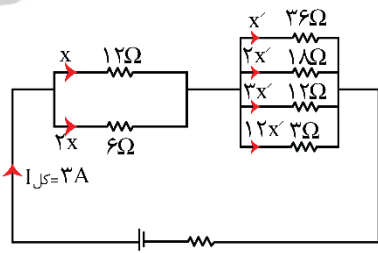
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

شکل ساده شده مدار به صورت زیر است:



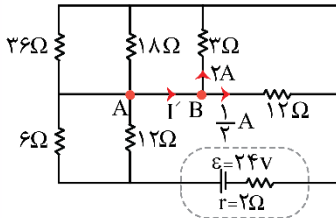
$$R_{eq} = 6 \Omega, I_{AB} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{6 + 2} = 3 A$$



حال پس از پخش کردن جریان در بین مقاومت‌ها، به شکل اصلی بازگشته و در گره B قانون جریان می‌نویسیم:

$$x + 2x = I_{\text{کل}} \rightarrow 3x = 3 \rightarrow x = 1 \text{ A}$$

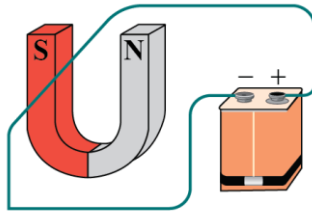
$$x' + 2x' + 3x' + 12x' = I_{\text{کل}} \rightarrow 18x' = 3 \rightarrow x' = \frac{1}{6} \text{ A}$$



گره B: $I' = 2 + \frac{1}{2} \rightarrow I' = 2.5 \text{ A}$

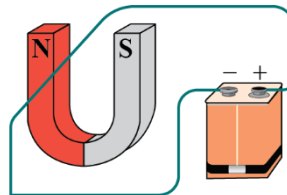
گروه آموزشی ماز

۶۷- در چه تعداد از شکل‌های زیر، نیروی مغناطیسی وارد بر قسمتی از سیم که بین آهنربا قرار دارد، به سمت بالا است؟



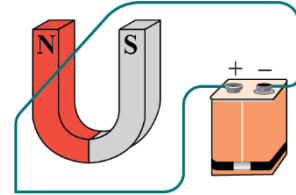
(الف)

۳ (۴)



(ب)

۲ (۳)



(ج)

۱ (۲)

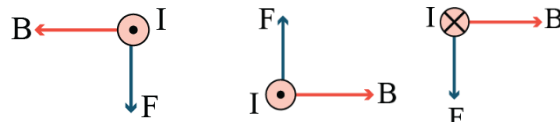
(۱) صفر

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

با توجه به قاعده دست راست، نیروی وارد بر شکل (ب) به سمت بالا و نیروی وارد بر شکل‌های (الف) و (ج) به سمت پایین است.



(ج)

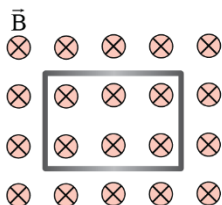
(ب)

(الف)

گروه آموزشی ماز

۶۸- در شکل زیر، حلقه رسانایی به مساحت 600 cm^2 و مقاومت 3Ω عمود بر میدان مغناطیسی 100 گاوس قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی در مدت زمان

یک میلی‌ثانیه تغییر کرده به 100 گاوس در خلاف جهت اولیه برسد، در این مدت، جریان القایی متوسط در حلقه چند آمپر و در چه جهتی است؟



(۱) $1/2$ ، پادساعتگرد

(۲) $1/2$ ، ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد

(۳) $0/4$ ، ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد

(۴) $0/4$ ، ساعتگرد

(متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

نیروی محرکه القایی برابر است با:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} = -1 \times 600 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{(-100 - 100) \times 10^{-4}}{10^{-3}} = 1/2 \text{ V}$$

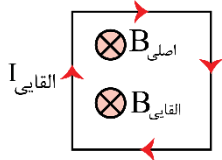
گام دوم:

جریان القایی برابر است با:

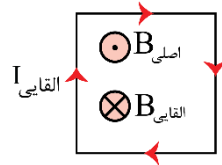
$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{1/2}{3} = 0.4 \text{ A}$$

گام سوم:

طبق قانون لنز، وقتی میدان اصلی کاهش می‌یابد، باید میدان القایی هم جهت میدان اصلی باشد.

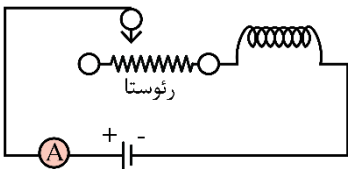


حال وقتی میدان اصلی از صفر شروع به افزایش یافتن می‌کند و به صورت برون سو می‌شود، میدان القایی باید در خلاف جهت میدان اصلی و به صورت درون سو باشد.



گروه آموزشی ماز

۶۹- در شکل مقابل، سیملوله دارای ۲۰۰ حلقه و طولش ۱۶ cm است. اگر میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر ۶۰ گاوس و ضریب القاوری سیملوله برابر ۰/۱ H باشد، انرژی ذخیره شده در سیملوله (القاگر) چند میلی ژول است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$



۰/۴ (۱)

۰/۸ (۲)

۱/۶ (۳)

۴ (۴)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۳)

گزینه ۲

گام اول:

جریان سیملوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{L} \rightarrow 60 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times I}{16 \times 10^{-2}} \rightarrow I = 4 \text{ A}$$

گام دوم:

انرژی ذخیره شده در سیملوله برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times (4)^2 = 0.8 \text{ J}$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- آلیاژی از مس و نقره به جرم ۱۵۳۰ g را درون استوانه‌ای مدرج به شعاع مقطع ۱۰ cm می‌اندازیم و ارتفاع آب درون آن ۵ cm افزایش می‌یابد. نسبت حجم نقره به حجم مس آلیاژ کدام است؟ $(\rho_{\text{نقره}} = 10/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{مس}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \pi = 3)$

۱/۲ (۴)

۲ (۳)

۱/۴ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

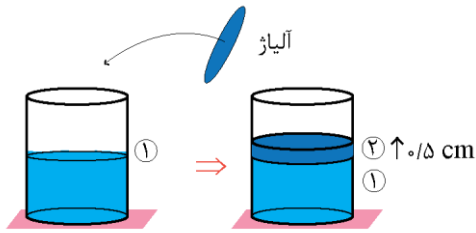
نکته:

چگالی یک مخلوط در صورتی که تغییر حجم نداشته باشد از رابطه $\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$ به دست می‌آید.

گام اول:

به دست آوردن حجم آلیاژ:

← حجم آلیاژ = حجم آبی که بالا رفته است.



$$V = A \times \Delta h = \pi r^2 \Delta h$$

حجم آلیاژ

$$\Rightarrow V = 3 \times 10^{-2} \times 0.5 = 15 \cdot \text{cm}^3$$

گام دوم:

به دست آوردن چگالی آلیاژ:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1530}{150} = 10.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام سوم:

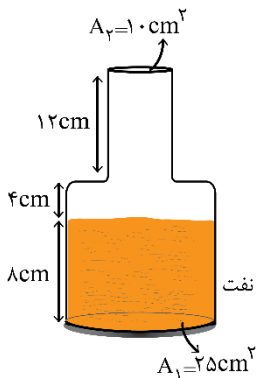
اگر فرض کنیم حجم نقره آلیاژ برابر x سانتی متر مربع باشد بنابراین حجم مس آن $150 - x$ سانتی متر مربع می باشد.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \rightarrow \frac{10.2(x) + 9(150 - x)}{150} = 10.2$$

$$\rightarrow 1530 = 10.2x + 1350 - 9x \rightarrow 180 = 1.2x \rightarrow x = 150 \cdot \text{cm}^3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{حجم نقره} = x = 150 \cdot \text{cm}^3 \\ \text{حجم مس} = 150 - x = 0 \cdot \text{cm}^3 \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز



۷۱- درون ظرف مقابل مقداری نفت وجود دارد. اگر شلنگی با آهنگ شارش حجمی $0.36 \frac{\text{Lit}}{\text{min}}$ روغن به ظرف اضافه کند، پس از چند ثانیه کف ظرف در آستانه شکستن قرار می گیرد؟ (حداکثر نیرویی که کف ظرف می تواند تحمل کند

$$4/6 \text{ نیوتون است، } \rho_{\text{نفت}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(۱) ۳۰

(۲) $\frac{200}{3}$

(۳) $7/5$

(۴) $\frac{100}{3}$

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

تعیین کنیم چه فشاری در کف ظرف نیروی $4/6$ نیوتونی ایجاد می کند.

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow F = PA \rightarrow 4/6 = 25 \times 10^{-4} \times P \rightarrow P = 1840 \cdot \text{Pa}$$

تعیین می کنیم چه مقدار از این 1840 پاسکال مربوط به نفتی است که از قبل وجود دارد.

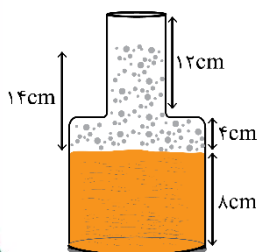
$$P = \rho gh \rightarrow P_{\text{نفت}} = \rho_{\text{نفت}} \times g \times h_{\text{نفت}} = 900 \times 10 \times 8 \times 10^{-2} = 720 \cdot \text{Pa}$$

بنابراین از 1840 پاسکال فشار مورد نیاز برای شکستن کف ظرف 720 پاسکال مربوط به نفتی است که از قبل است. بنابراین روغن باید $(1840 - 720) = 1120$ پاسکال فشار ایجاد نماید.

چه ارتفاعی از روغن 1120 پاسکال فشار ایجاد می کند؟

$$P_{\text{روغن}} = \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} \rightarrow 1120 = 800 \times 10 \times h_{\text{روغن}} \rightarrow h_{\text{روغن}} = 14 \cdot \text{cm}$$

۱۴ سانتی متر افزایش ارتفاع توسط روغن چه حجمی دارد؟



$$\left. \begin{aligned} V_1 &= A_1 \times h_1 = 25 \times 4 = 100 \cdot \text{cm}^3 \\ V_2 &= A_2 \times h_2 = 1 \times 14 = 14 \cdot \text{cm}^3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow V = V_1 + V_2 = 114 \cdot \text{cm}^3$$

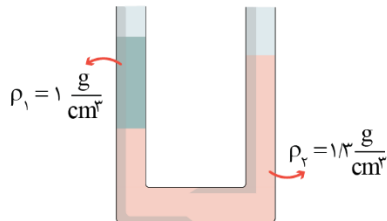
حال باید زمان پر شدن روغن را محاسبه کنیم.

$$\frac{0.36 \text{ Lit}}{\text{min}} \xrightarrow{\text{Lit} = 1000 \text{ cm}^3} \frac{360 \text{ cm}^3}{1000 \text{ min} = 60 \text{ s}} \rightarrow \frac{6 \text{ cm}^3}{200 \text{ cm}^3} \quad 15$$

بنابراین $\frac{200}{6} = \frac{1000}{3} \text{ s}$ طول می کشد تا شیشه در آستانه شکستن قرار بگیرد.

گروه آموزشی ماز

۷۲- در شکل زیر، اگر $14/4$ گرم از یک مایع با چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به سمت راست لوله اضافه کنیم، سطح آزاد مایعها در دو طرف لوله در یک ارتفاع قرار



می گیرد. اگر سطح مقطع لوله برابر 2 cm^2 باشد، جرم مایع با چگالی ρ_1 چند گرم است؟

- ۹ (۱)
- ۱۸ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۳۰ (۴)

(متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

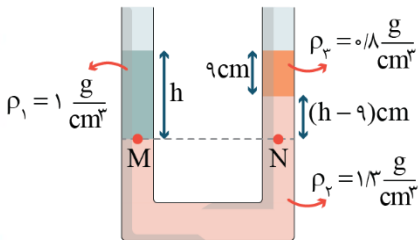
گام اول:

ارتفاع مایع $\rho_3 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ برابر است با:

$$m_3 = \rho_3 V_3 = \rho_3 (A h_3) \rightarrow 14/4 = 0.8 \times (2 \times h_3) \rightarrow h_3 = 9 \text{ cm}$$

گام دوم:

شکل زیر حالت نهایی مایعها را نشان می دهد. با توجه به برابر بودن فشار در نقاط M و N می توان نوشت:



$$\begin{aligned} P_M &= P_N \rightarrow \rho_1 h = \rho_2 (h - 9) + \rho_3 h_3 \\ \rightarrow 1 \times h &= 1.3(h - 9) + 0.8 \times 9 \\ \rightarrow h &= 1.3h - 11.7 + 7.2 \\ \rightarrow 0.3h &= 4.5 \rightarrow h = 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

گام سوم:

جرم مایع با چگالی $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و ارتفاع $h = 15 \text{ cm}$ برابر است با:

$$m_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 (A h_1) = 1 \times (2 \times 15) = 30 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- گلوله ای به جرم $1/6 \text{ kg}$ را با تندی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین صورت قائم به بالا پرتاب می کنیم. اگر مقاومت هوا نباشد، بیشترین ارتفاع گلوله h_1 می شود.

اگر ۱۰٪ از انرژی جنبشی اولیه گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شود، گلوله تا ارتفاع h_2 بالا می رود. نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۰/۸ (۴)

۰/۹ (۳)

$\frac{10}{9}$ (۲)

۰/۱ (۱)

(متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

در حالت اول که مقاومت هوا نیست پس پایستگی انرژی مکانیکی داریم.

$$E_1 = E_2 \rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \rightarrow \frac{1}{2} m \times 30^2 + 0 = 0 + m \times 10 \times h_1 \rightarrow h_1 = 45 \text{ m}$$



گام دوم:

در حالت دوم ۱۰ درصد انرژی جنبشی اولیه تلف می‌شود، پس داریم:

$$W_f = E'_y - E'_x \rightarrow -\frac{1}{2} K'_x = (K'_x + U'_y) - (K'_x + U'_y)$$

$$-\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1/6 \times 30^2 = (0 + 1/6 \times 10 \times h_y) - (\frac{1}{2} \times 1/6 \times 30^2 + 0)$$

$$-72 = 16h_y - 720 \rightarrow h_y = 40/5m$$

بنابراین داریم:

$$\frac{h_y}{h_x} = \frac{40/5}{45} = 0/9$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- در ظرفی عایق ۵۰g بخار آب ۱۰۰°C در مجاورت با m گرم آب ۱۰°C قرار دارد. بعد از تعادل گرمایی ۲۴۵g آب ۱۰۰°C در ظرف باقی می‌ماند. جرم بخار

آب باقی‌مانده در ظرف و جرم مقدار اولیه آب به ترتیب از راست به چپ چند گرم است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$, $L_v = 2268 \frac{kJ}{kg}$)

۲۳۰ و ۳۵ (۴)

۲۱۰ و ۳۵ (۳)

۲۱۰ و ۱۵ (۲)

۲۳۰ و ۱۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

جرم آب m گرم و جرم بخار آب میعان شده را m' گرم می‌گیریم.

$$Q_{\text{آب}} = |Q_{\text{بخار آب میعان شده}}| \rightarrow mc\Delta\theta = m'L_v$$

$$m \times 4200 \times (100 - 10) = m' \times 2268000 \rightarrow m = 6m'$$

از طرفی جرم m گرم آب و m' گرم بخار آب میعان شده باید ۲۴۵g شوند، پس:

$$m + m' = 245 \rightarrow m' = 35g, m = 210g$$

پس جرم بخار آب باقی‌مانده ۱۵g = ۵۰ - ۳۵ و جرم اولیه آب ۲۱۰ گرم بوده است.

گروه آموزشی ماز

۷۵- در رابطه با روش‌های انتقال گرما، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف: در انتقال گرما به روش رسانش در نافلزات، گرما صرفاً از طریق ارتعاش اتم‌ها منتقل می‌شود.

ب: در همرفت برخلاف رسانش گرمایی، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود مایع صورت می‌گیرد.

ج: هر جسم در هر دمایی تابش گرمایی گسیل می‌کند که این تابش گرمایی به دما، مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ آن جسم بستگی دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(آسان - مفهومی و خطبه‌خط کتاب درسی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:

تمامی عبارتهای از کتاب درسی انتخاب شده و صحیح هستند.

گروه آموزشی ماز



۷۶- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- آ: زیرلایه‌هایی که آرایش الکترونی عناصر موجود در تناوب چهارم به آن‌ها ختم می‌شود، مقدار $n + l$ برای آن‌ها برابر دارند.
 ب: شماره گروه دو عنصر از دوره دوم که کمترین واکنش‌پذیری را در این دوره دارند، ۴ واحد با یکدیگر تفاوت دارد.
 پ: در عنصری از تناوب چهارم که با Hg هم‌گروه است، شمار الکترون‌هایی با $l = 2$ و $n = 2$ با هم برابر است.
 ت: در چهار مورد از عناصر تناوب چهارم، همانند دو مورد از عناصر تناوب سوم، زیرلایه تک‌الکترونی وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (مفهومی - متوسط - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی موارد:

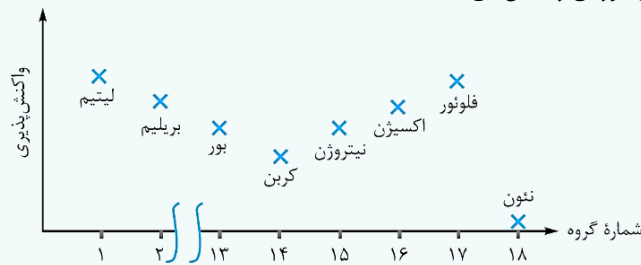
آ: بیرونی‌ترین زیرلایه عناصر دسته s در دوره چهارم، $4s$ بوده که $n + l$ آن برابر ۴ است. از طرفی، آرایش الکترونی عناصر دسته d نیز به زیرلایه $4s$ ختم می‌شود. تصویر زیر، آرایش الکترونی عناصر دسته d را در دوره چهارم جدول تناوبی نشان می‌دهد:

$[18Ar]3d^1 4s^2$	$[18Ar]3d^2 4s^2$	$[18Ar]3d^3 4s^2$	$[18Ar]3d^4 4s^2$	$[18Ar]3d^5 4s^2$	$[18Ar]3d^6 4s^2$	$[18Ar]3d^7 4s^2$	$[18Ar]3d^8 4s^2$	$[18Ar]3d^9 4s^1$	$[18Ar]3d^{10} 4s^1$
۲۱ Sc اسکاندیم	۲۲ Ti تیتانیم	۲۳ V وانادیم	۲۴ Cr کروم	۲۵ Mn منگنز	۲۶ Fe آهن	۲۷ Co کوبالت	۲۸ Ni نیکل	۲۹ Cu مس	۳۰ Zn روی
$[18Ar]3d^2 4s^2$	$[18Ar]3d^3 4s^1$	$[18Ar]3d^5 4s^1$	$[18Ar]3d^6 4s^2$	$[18Ar]3d^7 4s^2$	$[18Ar]3d^8 4s^2$	$[18Ar]3d^9 4s^2$	$[18Ar]3d^{10} 4s^2$		

در این دوره، آرایش الکترونی عناصر دسته p به زیرلایه $4p$ ختم می‌شود که $n + l$ آن برابر ۵ است.

ب: در دوره دوم جدول تناوبی، عناصر نئون و کربن به ترتیب کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارند. کربن اولین عنصر گروه ۱۴ و نئون دومین عنصر گروه ۱۸ جدول دوره‌ای است. شماره گروه این دو عنصر، ۴ واحد با هم تفاوت دارد.

اگر فقط عناصر اصلی (s و p) را در نظر بگیریم، در هر تناوب، با حرکت از سمت چپ به راست، ابتدا از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و واکنش‌پذیری آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. این روند تا گروه ۱۴ هر تناوب ادامه پیدا می‌کند اما پس از آن، خاصیت نافلزی عناصر افزایش پیدا کرده و واکنش‌پذیری آن‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند تا نهایتاً به گروه ۱۷ از هر تناوب برسیم. توجه داریم که در آخرین خانه هر تناوب (گروه ۱۸) نیز یک گاز نجیب با واکنش‌پذیری بسیار اندک وجود دارد. به عنوان مثال، نمودار زیر تغییر واکنش‌پذیری عناصر تناوب دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:



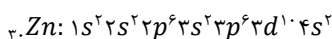
پ: برای تعیین شماره گروه عناصر با استفاده از عدد اتمی، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

(عدد اتمی عنصر مورد نظر - عدد اتمی گاز نجیب بعدی) - ۱۸ = شماره گروه

حال شماره گروه عنصر جیوه (Hg) را تعیین می‌کنیم:

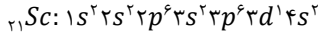
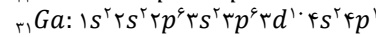
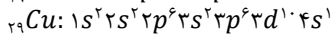
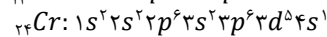
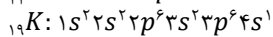
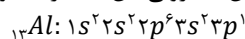
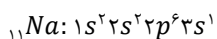
$$12 = 118 - (86 - 80) = 12$$

در تناوب چهارم، عنصر روی (Zn) در گروه ۱۲ قرار دارد. آرایش الکترون این عنصر به صورت زیر است:

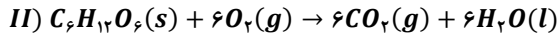
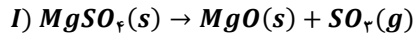


در آرایش الکترونی اتم این عنصر، ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ قرار دارد، درحالی‌که در لایه دوم این عنصر ($n = 2$)، ۸ الکترون قرار گرفته است.

ت: در تناوب سوم، در آرایش الکترونی عناصر سدیم و آلومینیم، زیرلایه تک الکترونی حضور دارد. در تناوب چهارم نیز، عناصر پتاسیم، اسکاندیم، کروم، مس و گالیم در آرایش الکترونی خود زیرلایه تک الکترونی دارند. آرایش الکترونی این عناصر به صورت زیر است:



۷۷- معادله واکنش های مقابل را در نظر بگیرید:



اگر حجم فراورده گازی تولید شده در این دو واکنش (با فرض کامل بودن) با هم برابر باشد، جرم ماده جامد مصرف شده در واکنش (I)، چند برابر واکنش (II) بوده و اگر ۳۶۰ گرم از هر ماده در این دو واکنش مصرف شود، جرم آب تولید شده در واکنش (II)، چند برابر جرم منیزیم اکسید تولید شده در واکنش (I) خواهد شد؟

($S = 32$ و $Mg = 24$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

$1/8 - 4$ (۴)

$1/8 - 3$ (۳)

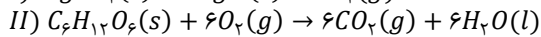
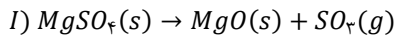
$1/2 - 4$ (۲)

$1/2 - 3$ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

پاسخ ششگانه

معادله موازنه شده واکنش های انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به قانون گازها، در شرایط یکسان، نسبت حجم گازها معادل نسبت مول آن ها است؛ پس در واکنش های انجام شده، مول گاز گوگرد تری اکسید تولید شده در واکنش I برابر مول گاز کربن دی اکسید تولید شده در واکنش II است. مول هر کدام از گازها را برابر x فرض می کنیم و با استفاده از ضرایب استوکیومتری، جرم مواد جامد مصرف شده را محاسبه می کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? g MgSO_4 = x mol SO_2 \times \frac{1 mol MgSO_4}{1 mol SO_2} \times \frac{120 g MgSO_4}{1 mol MgSO_4} = 120x g$$

$$? g C_6H_{12}O_6 = x mol CO_2 \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{6 mol CO_2} \times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 mol C_6H_{12}O_6} = 30x g$$

طبق محاسبات انجام شده، نسبت جرم مواد جامد مصرف شده در دو واکنش، برابر $\frac{120x}{30x}$ یا ۴ است. حال به حل قسمت دوم سوال می پردازیم. در رابطه با جرم فراورده های تولید شده، داریم:

$$? g MgO = 360 g MgSO_4 \times \frac{1 mol MgSO_4}{120 g MgSO_4} \times \frac{1 mol MgO}{1 mol MgSO_4} \times \frac{40 g MgO}{1 mol MgO} = 120 g$$

$$? g H_2O = 360 g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{180 g C_6H_{12}O_6} \times \frac{6 mol H_2O}{1 mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 216 g$$

همانطور که مشخص است، نسبت جرم آب تولید شده در واکنش دوم به جرم منیزیم اکسید تولید شده در واکنش اول برابر $\frac{216}{120}$ یا $\frac{9}{5}$ است.

گروه آموزشی ماز

۷۸- جدول زیر را در نظر بگیرید:

ستون	۱	۲	۳	۴
نام ترکیب	گالیم اکسید	کلسیم فسفات	اسکاندیم نیتريد	آمونیم نیترات

نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب موجود در ستون معادل با برابر نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار جفت الکترون های پیوندی در ساختار است.

(۱) ۱ - ۳ - مولکول اوزون

(۲) ۲ - ۲ - مولکول آمونیاک

(۳) ۳ - ۲ - یون سولفات

(۴) ۴ - ۰/۲۵ - یون کربنات

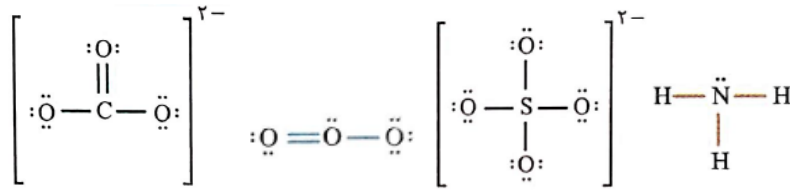
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ ششگانه

جدول زیر، نسبت شمار آنیون به کاتیون را در ترکیب های یونی ذکر شده نشان می دهد:

ستون	۱	۲	۳	۴
نام و فرمول شیمیایی ترکیب	گالیم اکسید Ga_2O_3	کلسیم فسفات $Ca_3(PO_4)_2$	اسکاندیم نیتريد ScN	آمونیم نیترات NH_4NO_3
نسبت شمار آنیون به کاتیون	۱/۵	$\frac{2}{3}$	۱	۱

ساختار لوویس گونه های اوزون، آمونیاک، یون سولفات و یون کربنات نیز به صورت زیر است:



نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به جفت الکترون های پیوندی در این گونه ها به ترتیب از راست به چپ برابر ۳ و ۲ است. همانطور که مشخص است، نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب کلسیم فسفات، ۲ برابر نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی به شمار جفت الکترون پیوندی در آمونیاک است.

گروه آموزشی ماز

۷۹- دمای مخلوطی از گازهای متان، هیدروژن و گوگرد تری اکسید را تا جایی کاهش می دهیم که یکی از مواد موجود در این مخلوط، میعان شود. در ساختار هر مولکول از ماده میعان شده، چند پیوند اشتراکی وجود دارد و اگر این ماده را از مخلوط جدا کرده و دمای مواد باقیمانده را مجدداً به حالت اولیه برسانیم، چگالی مخلوط نهایی در مقایسه با مخلوط اولیه چگونه خواهد بود؟

$$(S = 32 \text{ و } O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$

(۴) ۳ - کمتر

(۳) ۳ - بیشتر

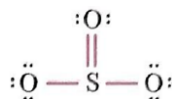
(۲) ۴ - کمتر

(۱) ۴ - بیشتر

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)



گازهای هیدروژن، متان و گوگرد تری اکسید همگی جزو مواد ناقطبی طبقه بندی شده و جرم مولی آن ها به ترتیب برابر ۲، ۱۶ و ۸۰ گرم بر مول است. گوگرد تری اکسید نسبت به باقی مولکول ها، جرم مولی بیشتر و در نتیجه نقطه جوش بالاتری دارد و در دمای بالاتری دچار میعان می شود. ساختار لوویس این ترکیب به صورت زیر است:



نقطه جوش و نقطه ذوب در ترکیب های مولکولی، نشان دهنده قدرت نیروی بین مولکولی در آن ها است. هرچه در گونه ای، نیروی بین مولکولی قوی تر باشد، نقطه جوش آن بالاتر خواهد بود. در ترکیب های مولکولی، قدرت نیروی بین مولکولی به سه عامل بستگی دارد:

پیوند هیدروژنی: اگر بین مولکول های یک ترکیب، پیوندی هیدروژنی حضور داشته باشد، نیروی بین مولکولی قوی تر خواهد بود. برای مثال نقطه جوش آب (H_2O) بالاتر از هیدروژن سولفید (H_2S) است.

قطبیت: در مولکول هایی که جرم مولی آن ها به یکدیگر نزدیک است، گونه ای که قطبیت بیشتری داشته باشد، نقطه جوش بالاتری خواهد داشت. برای مثال کربن مونوکسید (CO) نسبت به نیتروژن (N_2) در دمای بالاتری به جوش می آید.

جرم مولی: با افزایش جرم مولی، نیروی واندروالسی بین مولکول ها قوی تر شده و آن نمونه در دمای بالاتری تبخیر می شود. برای مثال اکسیژن (O_2) نسبت به نیتروژن (N_2) نقطه جوش بالاتری دارد.

در شرایط یکسان، نسبت چگالی گازها به یکدیگر، برابر با نسبت جرم مولی آن ها نسبت به هم است. در طی این فرایند، مولکولی با جرم مولی بالاتر (که در مقایسه با سایر مواد موجود در مخلوط، چگالی بیشتری دارد) را از مخلوط جدا کرده ایم؛ پس می توان گفت چگالی مخلوط کاهش پیدا کرده است.

گروه آموزشی ماز

۸۰- با در نظر گرفتن عدد اکسایش اتم های A و X در ساختار دو ترکیب شیمیایی ASO_4 و X_2O_5 ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می تواند درست باشد؟ (عناصر A و X ، جزو عناصر اصلی موجود در جدول دوره ای هستند.)

پ: AF_2

ب: KXO_3

آ: A_2N_3

ج: HXO_2

ث: A_2O_2

ت: X_2O

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

جدول زیر، بازه تغییر عدد اکسایش عناصر اصلی و برخی از عناصر واسطه مهم جدول تناوبی را نشان می دهد:

شماره گروه	۱	۲	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	عناصر استثنا			عناصر واسطه مهم		
							اکسیژن	فلوئور	هیدروژن	آهن	مس	منگنز
کمترین عدد اکسایش	۰	۰	-۴	-۳	-۲	-۱	-۲	-۱	-۱	۰	۰	۰
بالاترین عدد اکسایش	+۱	+۲	+۴	+۵	+۶	+۷	+۲	۰	+۱	+۳	+۲	+۷

مجموع عدد اکسایش اتم های مختلف در یک گونه، برابر با بار گونه است. در گونه های خنثی، مجموع عدد اکسایش اتم ها برابر صفر است. بر این اساس، عدد اکسایش عناصر A و X را در ترکیب های ذکر شده به دست می آوریم:

$$ASO_4 : A + (-2) = 0 \Rightarrow A = +2$$

$$X_2O_5 : 2X + 5 \times (-2) = 0 \Rightarrow X = +5$$

باتوجه به جدول بالا، عنصر A می تواند جزو عناصر گروه ۲ باشد. عنصر X نیز می تواند جزو عناصر گروه ۱۵ باشد و عدد اکسایش ۳- تا ۵+ برای آن قابل قبول است. حال عدد اکسایش عناصر مجهول را در ترکیب های یونی ذکر شده، محاسبه می کنیم:

$$1) A_2N_3 : 2A + 3 \times (-3) = 0 \Rightarrow A = 4/5 \times$$

$$ب) KXO_3 : +1 + X + 3 \times (-2) = 0 \Rightarrow X = +5 \checkmark$$

$$پ) AF_4 : A + 4 \times (-1) = 0 \Rightarrow A = +4 \checkmark$$

$$ت) X_2O : 2X + (-2) = 0 \Rightarrow X = +1 \checkmark$$

$$ث) A_3O_4 : 3A + 4 \times (-2) = 0 \Rightarrow A = 8/3 \times$$

$$ج) HXO_2 : +1 + X + 2 \times (-2) = 0 \Rightarrow X = +3 \checkmark$$

بر این اساس، فرمول شیمیایی ترکیب های (ب)، (پ)، (ت) و (ج) می تواند درست باشد.

گروه آموزشی ماز

۸۱- چه تعداد از عبارت های داده شده درست هستند؟

آ: در لایه تروپوسفر زمین، از واکنش گاز اکسیژن با یک گونه رادیکال، گاز اوزون تولید می شود.

ب: در دمای $-60^\circ C$ ، دو مورد از مواد شرکت کننده در فرایند هابر به حالت گاز و یک ماده به حالت مایع است.

پ: با افزایش ارتفاع در هریک از لایه های هواکره، میزان جنب و جوش ذرات سازنده هواکره همواره کاهش می یابد.

ت: گاز نیتروژن مونوکسید موجود در تروپوسفر، فقط از واکنش گازهای N_2 و O_2 در موتور خودروها می تواند تولید شود.

۴ (۴)

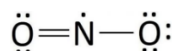
۳ (۳)

۲ (۲)

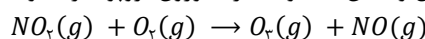
۱ (۱)

فقط عبارت های (آ) و (ب) درست هستند.

آ: ساختار لوویس نیتروژن دی اکسید، به صورت زیر است:



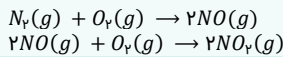
نیتروژن دی اکسید در حضور نور خورشید با گاز اکسیژن واکنش داده و مقداری اوزون تروپوسفری تولید می کند.



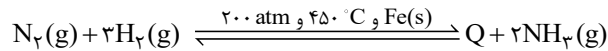
رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود الکترون جفت نشده دارد. در بدن ما طی واکنش های متنوع و پیچیده، رادیکال هایی تولید می شوند که اگر به وسیله بازدارنده ها جذب نشوند، می توانند با انجام واکنش های سریع، به بافت بدن آسیب برسانند. لیکوپن یکی از این بازدارنده هاست که در گوجه فرنگی و هندوانه یافت می شود. اکسیژن در واکنش با یک گونه رادیکال (نیتروژن دی اکسید)، اوزون تروپوسفری را تولید می کند.

نیتروژن با عدد اتمی ۷، نخستین عنصر گروه ۱۵ جدول دوره ای است. این گاز در صنعت و زندگی روزمره، کاربردهای مختلفی از جمله پرکردن تایر خودروها، نگهداری نمونه های بیولوژیکی و همچنین انجماد مواد دارد. توجه داریم که گیاهان نمی توانند به طور مستقیم از گاز نیتروژن موجود در هواکره استفاده کنند و جانداران ذره بینی موجود در خاک، این گاز را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند. گاز نیتروژن به عنوان اصلی ترین جزء سازنده هواکره، واکنش پذیری بسیار کمی دارد و به طور

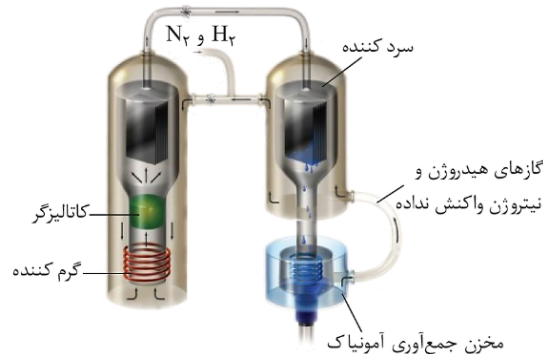
معمول با اکسیژن واکنش نمی دهد. تنها در هنگام رعد و برق و همچنین درون موتور خودروها، این دو گاز ترکیب شده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می شوند. معادله این واکنش ها به صورت زیر است:



ب: معادله واکنش فرایند هابر به صورت زیر است:

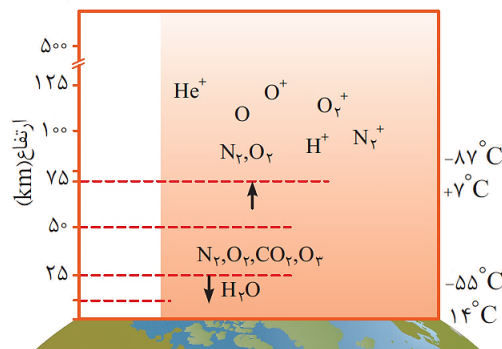


در طی فرایند هابر، گازهای نیتروژن و هیدروژن را در فشار 200 atm و دمای $450^\circ C$ وارد مخزن می کنند. این واکنش برگشت پذیر بوده و در مخلوط نهایی، هر سه گاز نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک حضور دارند. با کاهش دمای مخزن تا پایین تر از نقطه جوش آمونیاک ($-33^\circ C$) این گاز را به حالت مایع درآورده و آن را از مخلوط جدا می کنند. در پایان، باقی مانده گازهای نیتروژن و هیدروژن را برای مصرف در واکنش تولید آمونیاک به مخزن اول باز می گردانند. تصویر زیر، نحوه تولید آمونیاک در فرایند هابر را نشان می دهد:



نقطه جوش گازهای هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک به ترتیب برابر $-253^\circ C$ ، $-196^\circ C$ و $-33^\circ C$ است. هر ماده ای در بالاتر از نقطه جوش خود، به حالت گاز است. در دمایی بین نقطه جوش و نقطه ذوب خود به حالت مایع و در دماهایی پایین تر از نقطه ذوب خود به حالت جامد یافت می شود. دمای $-60^\circ C$ از نقطه جوش نیتروژن و هیدروژن بالاتر است، پس این دو نمونه در این دما به حالت گاز هستند اما این دما از نقطه جوش آمونیاک پایین تر است پس آمونیاک در این دما به حالت مایع یافت می شود.

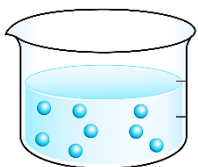
پ: دمای یک نمونه، میزان جنب و جوش ذرات آن نمونه از ماده را نشان می دهد. با افزایش دما، میزان جنب و جوش ذرات سازنده مواد افزایش پیدا می کند. تصویر زیر، روند تغییر دما در لایه های مختلف هواکره را نشان می دهد:



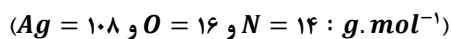
همانطور که مشخص است، روند تغییر دما در لایه های مختلف هواکره یکسان نیست.

ت: علاوه بر فرایندهای انجام شده در موتور خودروها، گاز نیتروژن در حین رعد و برق از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن نیز تولید می شود.

گروه آموزشی ماز



۸۲- اگر هر ذره نشان داده شده در محلول ۲۰۰ میلی لیتری مقابل، هم ارز با $10^{22} \times 3/01$ ذره از یون کلرید موجود در محلول منیزیم کلرید باشد، غلظت نمک در این محلول چند مولار بوده و 50 mL از آن، با چند گرم نقره نیترات با خلوص ۸۰٪ به طور کامل واکنش می دهد؟



$$42/5 - 0/25 (4)$$

$$21/25 - 0/25 (3)$$

$$42/5 - 1 (2)$$

$$21/25 - 1 (1)$$



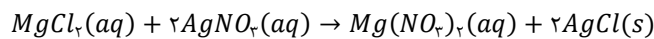
ابتدا تعداد مول منیزیم کلرید موجود در محلول را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol } MgCl_2 = \text{ذره} \times \frac{3/0.1 \times 10^{23} \text{ ion } Cl^-}{\text{ذره} 1} \times \frac{1 \text{ mol } Cl^-}{6/0.2 \times 10^{23} \text{ ion } Cl^-} \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{2 \text{ mol } Cl^-} = 0.2 \text{ mol}$$

در مرحله بعد، غلظت منیزیم کلرید را در محلول بدست می آوریم:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{تعداد مول}}{\text{حجم}} = \frac{0.2 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

نقره نیترات طبق معادله موازنه شده زیر، با منیزیم کلرید واکنش می دهد:



در مرحله بعد، جرم نقره نیترات خالص مصرف شده را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g } AgNO_3 = 50 \text{ ml محلول} \times \frac{0.2 \text{ mol } MgCl_2}{200 \text{ ml محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } AgNO_3}{1 \text{ mol } MgCl_2} \times \frac{170 \text{ g } AgNO_3}{1 \text{ mol } AgNO_3} = 17 \text{ g}$$

در پایان، باتوجه به فرمول، جرم نقره نیترات ناخالص مصرف شده را بدست می آوریم:

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده ناخالص}}{\text{درصد خلوص}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{17}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم ماده ناخالص} = 21.25 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۸۳- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- آ: در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، آنیون حاصل از واکنش پذیرترین نافلز موجود در تناوب دوم، به آب افزوده می شود.
 ب: اگر گشتاور دوقطبی مولکول A بیشتر از مولکول B باشد، دمای جوش ماده A به یقین بیشتر از ماده B خواهد بود.
 پ: در ساختار یک ترکیب یونی دوتایی، تعداد ذرات یونی که قدر مطلق بار بیشتری دارد، کمتر از یون دیگر است.
 ت: همه مولکول های سه اتمی خمیده با ساختار V شکل، در حضور یک میدان الکتریکی جهت گیری پیدا می کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



فقط عبارت (ب) نادرست است.

بررسی موارد:

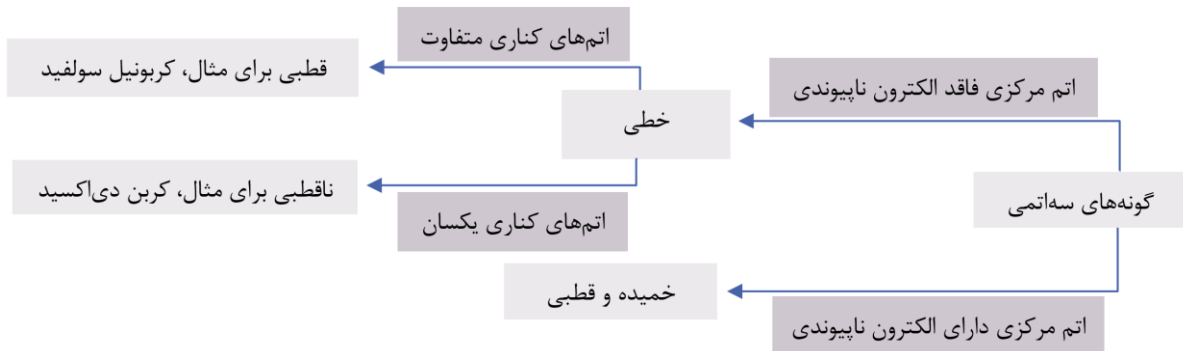
آ: آب آشامیدنی مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقداری از یون های مختلف است. برخی از این یون ها به طور طبیعی در آب حل شده و برخی نیز در مراکز تامین آب آشامیدنی به آن افزوده می شود. برای نمونه، یون فلوئورید برای حفظ سلامت دندان ها به آب آشامیدنی افزوده می شود. از طرفی غلظت برخی از یون ها از جمله یون نیترات باید کمترین حد ممکن باشد، پس اگر مقدار آن در آب از حدی بالاتر باشد، آن را از طریق روش های مختلف جداسازی می کنند. توجه داریم که فلوئور اولین عضو خانواده هالوژن ها در گروه ۱۷ جدول دوره ای بوده و بین عناصر دوره دوم و همچنین کل عناصر جدول دوره ای، بیشترین خاصیت نافلزی را دارد.

ب: نقطه جوش به عوامل مختلفی از جمله جرم مولی، قطبیت و داشتن یا نداشتن پیوند هیدروژنی بستگی دارد. اگر نقطه جوش ماده A نسبت به ماده B بیشتر باشد، نمی توان گفت به طور حتم قطبیت آن نیز بالاتر است، بلکه ممکن است جرم مولی این ماده در مقایسه با ماده دیگر خیلی بیشتر باشد. برای مثال، با اینکه ید ناقطبی است، در مقایسه با آمونیاک دمای جوش بالاتری دارد.

پ: ترکیب های یونی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند، به این معنی که مجموع بار الکتریکی یون های موجود در آن ها برابر صفر است. به همین دلیل یونی که قدر مطلق بار آن بزرگ تر باشد، تعداد کمتری در ترکیب یونی خواهد داشت. برای مثال در ترکیب منیزیم کلرید ($MgCl_2$)، اندازه بار یون منیزیم دو برابر اندازه بار یون کلرید است، پس برای اینکه مجموع بار یون ها برابر صفر شود، تعداد یون های کلرید باید دو برابر یون های منیزیم باشد.

ت: جهت گیری مولکول های قطبی یک ماده در میدان الکتریکی، مبنای اندازه گیری کمیتی به نام گشتاور دو قطبی است. در واقع مولکول های قطبی، در میدان الکتریکی جهت گیری پیدا کرده و مولکول های ناقطبی، جهت گیری پیدا نمی کنند. مولکول های سه اتمی با ساختار خمیده، قطعاً روی اتم مرکزی خود دارای جفت الکترون ناپیوندی بوده و در حضور میدان الکتریکی، جهت گیری پیدا می کنند.

در رابطه با انواع گونه های سه اتمی، داریم:



مولکول های ناقطبی شرایط زیر را دارند:

مولکول های دارای دو اتم یکسان مانند N_2 و F_2
مولکول هایی با اتم های مشابه پیرامون اتم مرکزی و فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند CO_2 و CH_4

مولکول های قطبی شرایط زیر را دارند:

مولکول های دارای جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند NH_3 و SO_2
مولکول های دواتمی با دو اتم متفاوت مانند HCl و CO
مولکول های دارای اتم های متفاوت پیرامون اتم مرکزی مانند CH_3Cl

عوامل مؤثر بر نیروی بین مولکولی (واندروالسی)، به شرح زیر هستند:

- ۱) قطبیت مولکول: هر چه قطبیت بیشتر باشد $\rightarrow$ نیروی بین مولکولی بیشتر است $\rightarrow$ نقطه جوش بیشتر است.
مثال: HCl قطبی و N_2 ناقطبی است. بنابراین نیروی بین مولکولی و نقطه جوش HCl بیشتر است.
 - ۲) جرم و حجم مولکول: هر چه جرم و حجم بیشتر باشد $\rightarrow$ نیروی بین مولکولی بیشتر است $\rightarrow$ نقطه جوش بیشتر است.
مثال: I_2 جرم و حجم بیشتری نسبت به Br_2 دارد، بنابراین نیروی بین مولکولی قوی تر و نقطه جوش بالاتری دارد.
- نکته: هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد (به صفر نزدیک تر باشد)، آن ماده راحت تر به مایع تبدیل می شود. به عبارتی هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد، مایع کردن آن در دماهای بالاتری انجام می شود.

گروه آموزشی ماز

۸۴- اگر آرایش الکترونی عنصر نافلزی X به زیر لایه $3p$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: اگر عنصر Y یک شبه فلز از تناوب چهارم باشد، عدد اتمی آن می تواند به اندازه ۱۶ واحد بیشتر از عنصر X باشد.

ب: اگر واکنش پذیری نافلز D از تناوب سوم، بیشتر از واکنش پذیری X باشد، عدد اتمی D به یقین برابر ۱۷ است.

پ: عدد اکسایش اتم X در ترکیب های این عنصر، می تواند برابر با میانگین عدد اکسایش کربن ها در اتانویک اسید باشد.

ت: اگر عنصر X دارای ۱۰ الکترون با $l = 1$ باشد، در واکنش با فلز منیزیم ترکیب MgX را ایجاد خواهد کرد.

ث: عدد اتمی عنصر X ، به یقین کمتر از عدد اتمی تنها هالوژن مایع جدول دوره ای است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ تشریحی:

آرایش الکترونی عناصر دسته p در دوره سوم که در گروه های ۱۳ تا ۱۸ قرار گرفته اند به زیر لایه $3p$ ختم می شود. عدد اتمی این عناصر بین ۱۳ تا ۱۸ است. در این بین آلومینیم با عدد اتمی ۱۳، نخستین فلز گروه ۱۳ محسوب می شود. سیلیسیم نیز با عدد اتمی ۱۴، نخستین شبه فلز گروه ۱۴ جدول دوره ای است. پس عدد اتمی عنصر نافلزی بین ۱۵ تا ۱۸ است. در رابطه با این عنصر، عبارت های (آ)، (پ)، (ت) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: در دوره چهارم، دو عنصر ژرمانیم (Ge) و آرسنیک (As) جزو عناصر شبه فلزی طبقه بندی می شوند. عدد اتمی این دو عنصر به ترتیب برابر با ۳۲ و ۳۳ است. در دو حالت، تفاوت عدد اتمی دو عنصر برابر ۱۶ می شود. اگر X را معادل عنصر گوگرد (با عدد اتمی ۱۶) و Y را معادل ژرمانیم در نظر بگیریم، یا اینکه X را معادل عنصر کلر (با عدد اتمی ۱۷) و Y را معادل عنصر آرسنیک در نظر بگیریم.

ب: در هر تناوب از جدول دوره ای، با حرکت از سمت چپ به راست از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و به خاصیت نافلزی آن ها افزوده می شود. در تناوب سوم جدول دوره ای، ۴ عنصر نافلزی (فسفر، گوگرد، کلر و آرگون) حضور دارند. عنصر D می تواند معادل گوگرد و عنصر X می تواند معادل فسفر باشد.

پ: مجموع عدد اکسایش اتم ها در یک ترکیب خنثی برابر صفر است. باتوجه به این نکته، میانگین عدد اکسایش کربن ها را در اتانوتیک اسید (استیک اسید با فرمول شیمیایی $C_2H_4O_2$)، محاسبه می کنیم:

$$C_2H_4O_2 : 2C + 4 \times (+1) + 2 \times (-2) = 0 \Rightarrow C = 0$$

توجه داریم که عدد اکسایش همه عناصر در حالت آزاد می تواند صفر باشد، پس این عبارت درست است.

ت: در آرایش الکترونی اتم X ، مجموعاً ۱۰ در الکترون در زیرلایه هایی با $l = 1$ قرار دارد. باتوجه به اینکه ۶ تا از این الکترون ها در زیرلایه $2p$ حضور دارند، آرایش الکترونی عنصر X باید به $3p^4$ ختم شود. در این رابطه، داریم:

$${}_1X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

در این صورت، این عنصر معادل گوگرد بوده و در ترکیب های یونی به یون سولفید (S^{2-}) تبدیل می شود. منیزیم نیز در ترکیب های یونی به یون منیزیم (Mg^{2+}) تبدیل می شود. پس ترکیب یونی حاصل از این دو یون به صورت MgS خواهد بود.

ث: هالوژن ها عناصر گروه ۱۷ جدول تناوبی بوده که در واکنش با فلزها به یون هالید (X^-) تبدیل می شوند. این عناصر در دوره خود بیشترین خاصیت نافلزی را دارند. در دمای اتاق، عناصر فلوئور و کلر به حالت گاز، عنصر برم به حالت مایع و عنصر ید به حالت جامد یافت می شود. برم (Br_2) تنها نافلز مایع جدول دوره ای محسوب می شود. عدد اتمی این عنصر برابر ۳۵ بوده و قطعاً از عدد اتمی عنصر X بالاتر خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۸۵- یک مخلوط ۲۵ گرمی از گاز کربن مونوکسید و بخار پروپان را در حضور مقدار کافی اکسیژن، به طور کامل می سوزانیم. اگر طی این فرایند، ۲۸ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد تولید شود، درصد جرمی اتم های هیدروژن در مخلوط آغازی چقدر بوده است؟

$$(O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g. mol^{-1})$$

۲۴ (۴)

۱۶ (۳)

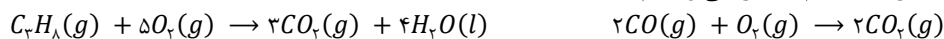
۱۲ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)



ابتدا معادله موازنه شده واکنش های انجام شده را می نویسیم:



توجه داریم بخاطر اینکه در صوت سوال ذکر شده که واکنش در شرایط استاندارد اتفاق می افتد، حالت آب را باید مایع فرض کنیم. مول کربن مونوکسید را برابر x و مول پروپان را برابر y در نظر می گیریم. مقدار x مول کربن مونوکسید جرمی معادل $28x$ گرم و y مول پروپان جرمی معادل $44y$ گرم خواهد داشت. مجموع جرم این دو ماده برابر ۲۵ گرم است، پس داریم:

$$28x + 44y = 25$$

مقدار x مول کربن مونوکسید طبق معادله موازنه شده، x مول کربن دی اکسید و y مول پروپان طبق معادله موازنه شده، $3y$ مول کربن دی اکسید تولید می کند. پس مجموع گاز کربن دی اکسید تولید شده برابر $3y + x$ مول خواهد بود. در مرحله بعد، مول گاز کربن دی اکسید تولید شده را محاسبه می کنیم:

$$? mol CO_2 = 28 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22.4 L CO_2} = 1/25 mol$$

پس در رابطه با مقدار گاز کربن دی اکسید تولید شده، داریم:

$$3y + x = 1/25$$

در قدم بعد، با تشکیل دستگاه و حل دو معادله، مول اولیه هرکدام از گازها را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} 28x + 44y = 25 \\ 3y + x = 1/25 \end{cases} \Rightarrow x = 0/5, \quad y = 0/25$$

در کربن مونوکسید که اتم هیدروژنی وجود ندارد. در پروپان به ازای $0/25$ مول گاز، ۲ مول اتم هیدروژن معادل ۲ گرم هیدروژن حضور دارد. در پایان، درصد جرمی هیدروژن را در مخلوط اولیه بدست می آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده مورد نظر}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{2}{25} \times 100 = 8\%$$

گروه آموزشی ماز

۸۶- کدام موارد از عبارت های زیر درست هستند؟

آ: در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، انحلال پذیری گاز آمونیاک در آب بیشتر از گاز نیتروژن خواهد بود.

ب: مطابق قانون هنری، انحلال گازها در آب گرماده بوده و افزایش دما، انحلال پذیری گازها در آب را کاهش می دهد.

پ: با رساندن دمای یک محلول از 20°C به 40°C ، انحلال پذیری پتاسیم نیترات در این محلول کمتر از ۱۰۰٪ افزایش می یابد.

ت: اگر در دمای θ_1 ، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم کلرید در آب برابر باشد، در دماهای بالاتر از θ_1 ، درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم کلرید بیشتر از لیتیم سولفات می شود.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «آ» و «ت»

(۱) «آ» و «پ»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

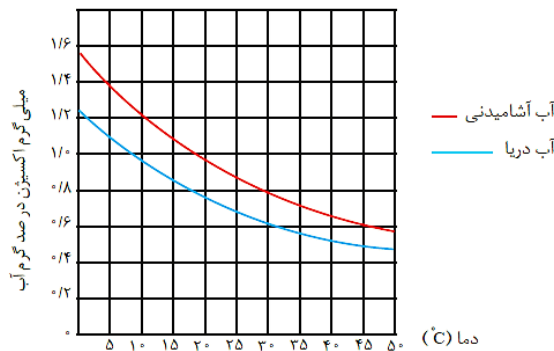
پاسخ تشریحی:

عبارت های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

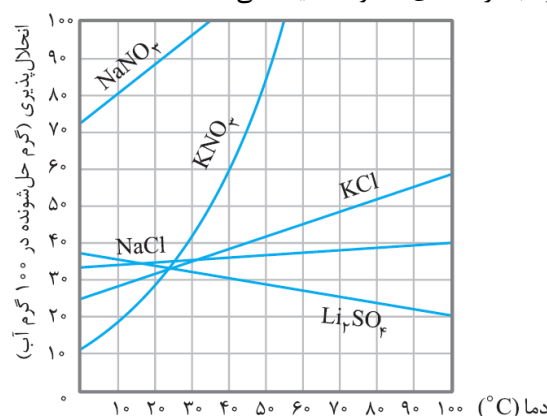
آ: انحلال پذیری گازها در آب به عوامل مختلفی بستگی دارد. از جمله این عوامل، واکنش دادن آن گاز با آب است. آمونیاک در هنگام حل شدن در آب، با آن واکنش داده و یون های آمونیوم (NH_4^+) و هیدروکسید (OH^-) را تولید می کند اما گاز نیتروژن با آب واکنش نمی دهد. به طور کلی انحلال پذیری گازهایی که با آب واکنش می دهند، نسبت به انحلال پذیری گازهایی که با آن واکنش نمی دهند، بیشتر است.

ب: طبق قانون هنری، انحلال پذیری گازها با فشار، رابطه مستقیم و خطی دارد. توجه داریم که این قانون، ارتباط بین دما و انحلال پذیری گازها در آب را مقایسه نمی کند. به طور کلی، با افزایش دمای محلول، انحلال پذیری گازها در محلول کاهش پیدا می کند. تصویر زیر، مقایسه انحلال پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا در دماهای مختلف مقایسه می کند:



همانطور که مشخص است، با افزایش مقدار نمک در آب، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آن کاهش پیدا کرده است. از طرفی، با افزایش دما نیز انحلال پذیری این گاز در آب کاهش پیدا می کند پس می توان گفت انحلال گازها در آب، فرایندی گرماده است.

پ: جدول زیر، انحلال پذیری برخی نمک ها را در آب در دماهای متفاوت مقایسه می کند.



انحلال پذیری نمک پتاسیم نیترات (KNO_3) در دمای 20°C کمی کمتر از 30°C گرم در 100°C گرم آب است، درحالی که انحلال پذیری این نمک در دمای 40°C ، بیش از 60°C گرم در 100°C گرم آب است. بر این اساس، می توان گفت انحلال پذیری نمک مورد نظر بیشتر از ۱۰۰ درصد افزایش پیدا کرده است.

ت: انحلال پذیری نمک لیتیم سولفات با دما رابطه عکس و انحلال پذیری نمک پتاسیم کلرید با دما رابطه مستقیم دارد. اگر در دمای θ_1 انحلال پذیری این دو ترکیب یکسان باشد، در دماهای بالاتر، انحلال پذیری و در نتیجه درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم کلرید بالاتر خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۸۷- کدام یک از مطالب داده شده، درست است؟

- ۱) اگر کاتیون یک ترکیب را با کاتیون حاصل از یک فلز واکنش پذیرتر جایگزین کنیم، انحلال پذیری آن در آب کاهش می یابد.
- ۲) در صورت انداختن قطعاتی از فلزهای آهن، منیزیم و یا مس در محلول روی سولفات، یک محلول رنگی ایجاد می شود.
- ۳) در صورت انداختن یک میخ آهنی زنگ زده در محلول هیدروکلریک اسید، یک رسوب آجری در محلول ایجاد می شود.
- ۴) اگر به کمک فلز X بتوان آهن را از Fe_2O_3 استخراج کنیم، فلز X به یقین با Ag_2O نیز واکنش می دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

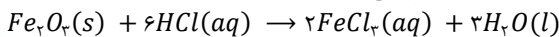
طبق یک قاعده کلی، اگر واکنش پذیری فلز X از واکنش پذیری فلز Y بیشتر باشد، با استفاده از فلز X می توان فلز Y را از ترکیبش جداسازی و استخراج کرد. واکنش پذیری آهن نسبت به نقره بیشتر است. از طرفی واکنش پذیری فلز X نسبت به آهن بیشتر است، پس می توان نتیجه گرفت که فلز X نسبت به نقره نیز فعال تر است و می تواند آن را از ترکیب هایش جداسازی کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) واکنش پذیری کاتیون لزوماً با انحلال پذیری ترکیب یونی حاصل ارتباط مستقیم ندارد. برای مثال ترکیب یونی آهن(II) کلرید در آب محلول و ترکیب یونی نقره کلرید در آب نامحلول است. این در حالی است که آهن نسبت به نقره فلزی فعال تر و با واکنش پذیری بالاتر است.

۲) محلول حاصل از انحلال روی سولفات در آب، بی رنگ است. فلزهای مس و آهن نسبت به روی واکنش پذیری کمتری داشته و با انداختن قطعاتی از آنها در محلول روی سولفات، واکنشی رخ نمی دهد پس تغییری نیز در رنگ محلول اتفاق نمی افتد.

۳) میخ زنگ زده حاوی آهن(III) اکسید است. با انداختن آن در محلول هیدروکلریک اسید، واکنش زیر انجام می شود:



محلول حاوی یون Fe^{3+} محلول در آب، زرد رنگ است. توجه داریم که طی این فرایند، هیچ ترکیب رسوبی در محلول ایجاد نمی شود.

گروه آموزشی ماز

۸۸- بر اثر سوختن 0.02 مول از یک هیدروکربن سیر شده که دارای ۲ حلقه کربنی در ساختار خود است، $5/4$ گرم آب تولید شده است. در ساختار این ماده، چند اتم کربن وجود داشته و جرم مولی آن، چند برابر جرم مولی پروپین خواهد بود؟

$$(O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$

$$6/25 - 18 \quad (4)$$

$$5/55 - 16 \quad (3)$$

$$6/45 - 18 \quad (2)$$

$$5/75 - 16 \quad (1)$$

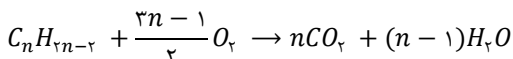
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

برای تعیین شمار اتم های هیدروژن موجود در یک هیدروکربن، از فرمول زیر استفاده می کنیم:

$$(4 \times \text{تعداد پیوند سه گانه}) - (2 \times \text{تعداد پیوند دو گانه}) - (2 \times \text{تعداد حلقه}) + 2 = (2 \times \text{تعداد کربن})$$

باتوجه به فرمول، هیدروکربن سیر شده با n کربن و دو حلقه کربنی، تعداد $2n - 2$ هیدروژن در ساختار خود خواهد داشت. معادله موازنه شده سوختن کامل این هیدروکربن، به صورت زیر است:



طبق معادله موازنه شده، 0.02 مول از این هیدروکربن در طی سوختن کامل، مقدار $(0.02n - 0.02)$ مول آب (معادل با $0.36n - 0.36$ گرم آب) تولید خواهد کرد، پس خواهیم داشت:

$$0.36n - 0.36 = 5/4 \Rightarrow n = 16$$

پس فرمول هیدروکربن مدنظر به صورت $C_{16}H_{30}$ بوده و در هر واحد از مولکول این ترکیب آلی، تعداد ۱۶ اتم کربن وجود دارد. جرم مولی این ترکیب برابر 222 گرم بر مول است.

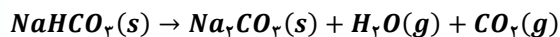
آلکین ها دسته ای از هیدروکربن های زنجیری هستند که در ساختار خود، یک پیوند سه گانه دارند. آلکین ها واکنش پذیری بالایی داشته و همانند سایر هیدروکربن ها ناطبی هستند. توجه داریم که مقدار قطبیت این مواد، تقریباً برابر صفر است (برخلاف مولکول های دواتمی جوهرسته که قطبیت آنها دقیقاً برابر صفر است). نخستین و ساده ترین عضو این خانواده، اتین با فرمول مولکولی C_2H_2 بوده که در گذشته آن را با نام استیلن می خواندند. از اتین در جوشکاری و برشکاری فلزها استفاده می شود. دومین عضو خانواده آلکین ها، پروپین با فرمول شیمیایی C_3H_4 است.

پروپین دومین عضو خانواده آلکین ها با فرمول مولکولی C_3H_4 و جرم مولی 40 گرم بر مول است. در پایان نسبت خواسته شده را محاسبه می کنیم:

$$\frac{222}{40} = 5/55 \text{ برابر}$$

۸۹- یک نمونه از سدیم هیدروژن کربنات به جرم ۱۴۰ گرم را به طور کامل تجزیه می کنیم. اگر تفاوت جرم فراورده های گازی تولید شده در این فرایند برابر با ۶/۵ گرم باشد، درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات مصرف شده چقدر بوده است؟

$$(Na = 23 \text{ و } O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$



معادله واکنش موازنه شود

۳۰ (۴)

۴۰ (۳)

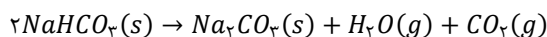
۶۰ (۲)

۸۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



فراورده های گازی این واکنش شامل بخار آب و کربن دی اکسید می شود. باتوجه به معادله موازنه شده، به ازای مصرف ۲ مول سدیم هیدروژن کربنات (۱۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات)، ۱ مول گاز کربن دی اکسید (۴۴ گرم گاز کربن دی اکسید) و ۱ مول بخار آب (۱۸ گرم بخار آب) تولید می شود. پس به ازای مصرف ۱۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات، تفاوت جرم فراورده های گازی تولید شده برابر ۲۶ گرم (۴۴-۱۸) خواهد بود. در مرحله بعد، مقدار سدیم هیدروژن کربنات خالص مصرف شده را محاسبه می کنیم:

$$? g NaHCO_3 = 6/5 g \text{ تفاوت} \times \frac{168 g NaHCO_3}{26 g \text{ تفاوت}} = 42 g$$

در مرحله آخر، درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات را محاسبه می کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{42}{140} \times 100 = 30\%$$

در بسیاری از سوالات استوکیومتری، با مفاهیم درصد خلوص و بازده سر و کار داریم. برای محاسبه مقدار بازده یا درصد خلوص یک ماده بهتر است عینا از فرمول درصد خلوص و بازده استفاده کنیم. اما برای سایر حالت ها، راه حل تستی وجود دارد:

(۱) اگر سوال مقدار ماده خالص و درصد خلوص را داده بود، از تقسیم مقدار ماده خالص به درصد خلوص، مقدار ماده ناخالص (کل) بدست می آید.
(۲) اگر سوال مقدار ماده ناخالص مصرفی (مقدار کل ماده مصرف شده) و درصد خلوص را داده بود، از ضرب مقدار ماده ناخالص در درصد خلوص، مقدار ماده خالص بدست می آید.

(۳) اگر سوال مول یک واکنش دهنده و بازده را داده بود و مول یک فراورده را خواسته بود، مول واکنش دهنده را علاوه بر نسبت ضرایب استوکیومتری، در مقدار بازده نیز ضرب می کنیم تا مقدار عملی فراورده محاسبه شود.

(۴) اگر سوال مول یک فراورده و بازده را داده بود و مول یک واکنش دهنده را خواسته بود، مول فراورده در نسبت ضرایب استوکیومتری ضرب کرده و سپس به بازده تقسیم می کنیم تا مقدار واکنش دهنده مصرف شده محاسبه شود.

توجه داریم در تبدیل مول دو فراورده به یکدیگر یا دو واکنش دهنده به یکدیگر، بازده هیچ تاثیری نخواهد داشت.

گروه آموزشی ماز

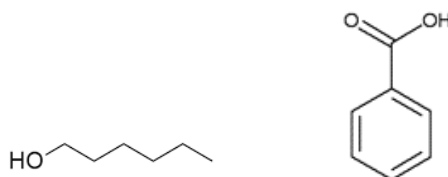
۹۰- کدام مطلب در رابطه با بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول، درست است؟

- (۱) در ساختار هر دو، یک اتم هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد.
- (۲) شمار اتم های کربن سازنده مولکول این دو ترکیب آلی با هم برابر است.
- (۳) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری کرده و انحلال پذیری آن ها در آب زیاد است.
- (۴) در ساختار مولکولی این دو ماده، اتم های کربن با عدد اکسایش بزرگ تر از صفر یافت می شود.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - حفظی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

ساختار بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول به صورت زیر است:



یکی از این مواد دارای گروه هیدروکسیل بوده و یکی دارای گروه عاملی کربوکسیل است. همانطور که مشخص است، در ساختار هر دو ماده، یکی از اتم های هیدروژن به اتم اکسیژن با پیوند کووالانسی (اشتراکی) متصل شده است.

- ۲ در ساختار بنزوئیک اسید، ۷ اتم کربن و در ساختار ۱-هگزانول، ۶ اتم کربن وجود دارد.
- ۳ هردو مولکول، در ساختار خود بخش های قطبی و ناقطبی دارند اما در هر دو این مولکول ها، به ویژه مولکول هگزانول، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه داشته و به همین دلیل، این مواد انحلال پذیری بالایی در آب ندارند.
- ۴ در ساختار بنزوئیک اسید، عدد اکسایش کربن موجود در گروه اسیدی برابر ۳+ است اما در ۱-هگزانول عدد اکسایش کربن ها بین ۳- و ۱- است و کربنی با عدد اکسایش مثبت نداریم.

گروه آموزشی ماز

۹۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: اگر در یک سامانه، گاز N_2O_4 به NO_2 تجزیه شود، دمای محیط اطراف آن سامانه افزایش می یابد.
- ب: یک گلوله آهن گداخته شده در مقایسه با یک استخر آب با دمای $50^\circ C$ ، انرژی گرمایی بیشتری دارد.
- پ: اگر ظرفیت گرمایی نمونه هایی از آب و روغن زیتون برابر باشد، جرم نمونه روغن زیتون بیشتر خواهد بود.
- ت: اگر حجم یک مول گاز برابر $30L$ باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات این ماده به یقین بیشتر از مقداری آب $10^\circ C$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

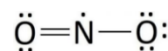
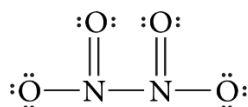
پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی موارد:

آ: تصاویر زیر ساختار ترکیب های N_2O_4 و NO_2 را نمایش می دهد:



واکنش تجزیه گاز N_2O_4 به NO_2 گرماگیر بوده و با گرفتن گرما از محیط اطراف، دمای محیط را کاهش می دهد.

به عنوان یک قانون کلی، تجزیه پیوند گرماگیر بوده و با گرفتن انرژی از محیط اطراف، دمای آن را کاهش می دهد. توجه داریم که در فرایندهای گرماگیر، انرژی فراورده ها بیشتر از انرژی واکنش دهنده ها است. تشکیل پیوند نیز یک واکنش گرماگیر بوده و با دادن انرژی به محیط اطراف، دمای آن را افزایش می دهد. توجه داریم که در فرایندهای گرماگیر، انرژی مواد واکنش دهنده بیشتر از فراورده ها است.

ب: انرژی گرمایی، به مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده گفته می شود و به عواملی مثل جرم، دما و جنس آن نمونه بستگی دارد. با توجه به اینکه جرم آب موجود در استخر به مراتب از گلوله آهن بیشتر است، انرژی گرمایی آن نیز نسبت به گلوله آهنی بیشتر است.

پ: ظرفیت گرمایی به گرمای لازم برای افزایش دمای یک نمونه به اندازه $1^\circ C$ گفته می شود و با حاصل ضرب ظرفیت گرمایی ویژه در جرم نمونه، رابطه مستقیم دارد. ظرفیت گرمایی ویژه گرمای لازم برای افزایش دمای یک نمونه ۱ گرمی از ماده به اندازه $1^\circ C$ گفته می شود. ظرفیت گرمایی ویژه روغن نسبت به آب کمتر است، پس برای اینکه ظرفیت گرمایی دو نمونه برابر باشد، باید جرم نمونه روغن بیشتر از آب باشد.

روغن و چربی از جمله ترکیب های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع (l) بوده و چربی دارای حالت فیزیکی جامد (s) است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و به همین خاطر، روغن در مقایسه با چربی واکنش پذیری بیشتری دارد. هرچقدر که تعداد پیوندهای دوگانه در یک نمونه از روغن بیشتر باشد، آن نمونه از روغن با سرعت بالاتری با محلول برم واکنش داده و آن را بی رنگ می کند.

ت: با توجه به قانون گازها ($PV = nRT$)، حجم یک نمونه گاز با حاصل تقسیم دما به فشار آن نمونه ($\frac{T}{P}$) رابطه مستقیم دارد. در شرایط استاندارد (دمای $0^\circ C$ و فشار 1 atm)، مقدار ۱ مول از هر گازی 22.4 لیتر حجم دارد. در شرایط ذکر شده، حجم ۱ مول گاز 30 لیتر شده است، پس می توان گفت نسبت $\frac{T}{P}$ در این نمونه گاز بیشتر از حالت استاندارد است ولی نمی توان به یقین گفت که دما در این شرایط بیشتر از شرایط استاندارد است. توجه داریم دمای یک نمونه نشان دهنده میانگین انرژی جنبشی ذرات آن نمونه است.

گروه آموزشی ماز

۹۲- با توجه به واکنش $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g), \Delta H = +65 kJ$ ، آنتالپی پیوند $H-H$ برابر چند کیلوژول بر مول بوده و به ازای مصرف ۳ مول گاز متان در این واکنش، چند کیلوژول گرما مبادله می شود؟ (آنتالپی پیوندهای اشتراکی $C-H$ و $C-C$ به ترتیب برابر 424 و 348 کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

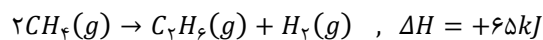
۴۸/۷۵ - ۴۵۳ (۴)

۴۸/۷۵ - ۴۳۵ (۳)

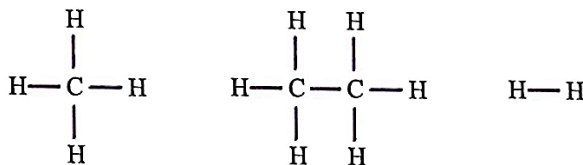
۹۷/۵ - ۴۵۳ (۲)

۹۷/۵ - ۴۳۵ (۱)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ساختار مواد شرکت کننده در این واکنش به صورت زیر است:



یکی از راه های محاسبه غیرمستقیم آنتالپی یک واکنش، استفاده از آنتالپی پیوندها است. به این منظور از فرمول زیر استفاده می شود:

(آنتالپی پیوند مواد فراورده) - (آنتالپی پیوند مواد واکنش دهنده) $\Delta H =$ واکنش

با استفاده از آنتالپی واکنش و آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C-C$ و $H-H$ پیوند می کنیم:

$$+65 = (8 \times (C-H)) - (1 \times (C-C) + 6 \times (C-H) + 1 \times (H-H)) \Rightarrow +65 = 3392 - (348 + 2544 + H-H) \Rightarrow H-H = 435 kJ \cdot mol^{-1}$$

در قدم آخر، مقدار انرژی مبادله شده حاصل از مصرف ۳ مول متان را بدست می آوریم:

$$? kJ = 3 \text{ mol } CH_4 \times \frac{65 kJ}{2 \text{ mol } CH_4} = 97.5 kJ$$

گروه آموزشی ماز

۹۳- با توجه به ساختار مولکول مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

آ: چهار اتم کربن در آن، تنها به اتم های کربن متصل شده اند.

ب: بیشتر از ۲۵٪ اتم های کربن، با اتم های اکسیژن پیوند دارند.

پ: شمار گروه های CH_3 در آن، ۲ برابر شمار گروه های CH_2 است.

ت: شمار جفت الکترون های ناپیوندی در آن، ۵ برابر متیل آمین است.

ث: اگر پیوندهای $C=C$ آن به پیوند یگانه تبدیل شود، جرم مولی آن ۴ واحد افزایش می یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

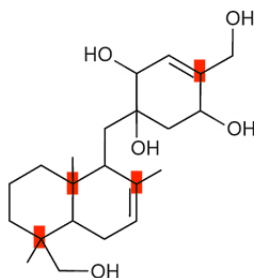
۲ (۲)

۱ (۱)

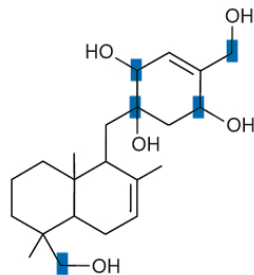
فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{22}H_{36}O_5$ است. در رابطه با این ترکیب، عبارت های (آ) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: هر اتم کربن، در ساختار خود ۴ الکترون ظرفیتی دارد که با استفاده از آن ها می تواند در تشکیل ۴ پیوند شرکت کند. کربنی که از ۴ الکترون ظرفیتی خود برای اتصال به سایر اتم های کربن استفاده کند، نمی تواند با سایر اتم ها (اکسیژن یا هیدروژن) پیوندی برقرار کند. کربن هایی با این شرایط، در شکل مقابل با رنگ قرمز مشخص شده اند:

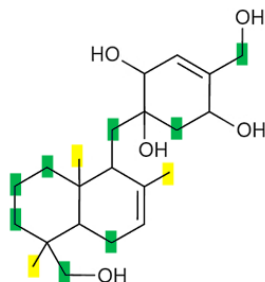


ب: اتم‌های کربنی که با اتم اکسیژن پیوند دارند، در شکل زیر با رنگ آبی مشخص شده‌اند:



همانطور که مشخص است، تعداد ۵ اتم کربن با اتم‌های اکسیژن پیوند اشتراکی برقرار کرده‌اند که تقریباً معادل $22/7$ درصد شمار اتم‌های کربن ترکیب است ($22/7 \approx 100 \times \frac{5}{77}$).

پ: کربنی که با سایر اتم‌های کربن و اتم‌های اکسیژن ۲ پیوند برقرار کند، به صورت گروه CH_2 و کربنی که با سایر اتم‌های کربن و اکسیژن‌ها تنها ۱ پیوند برقرار کند، به صورت گروه CH_3 دیده می‌شود. در تصویر زیر، گروه‌های CH_2 با رنگ سبز و گروه‌های CH_3 با رنگ زرد مشخص شده‌اند:



همانطور که مشخص است شمار گروه‌های CH_2 بیش از دو برابر شمار گروه‌های CH_3 است.

ت: در ساختار مولکولی ترکیب ذکر شده، ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌های اکسیژن قرار دارد. در متیل آمین نیز تنها ۱ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم نیتروژن حضور دارد ($\frac{1}{2} = 10$).

در ترکیب‌های آلی، اتم‌های کربن و هیدروژن از همه الکترون‌های ظرفیتی خود برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند. اتم‌های اکسیژن و عناصر هم‌گروه آن مانند گوگرد، ۶ الکترون ظرفیتی دارند که ۲ مورد از آن‌ها را برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۴ الکترون به صورت ۲ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم قرار می‌گیرد. اتم‌های نیتروژن و عناصر هم‌گروه آن نیز ۵ الکترون ظرفیتی دارند که ۳ مورد از آن‌ها را برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۲ الکترون نیز به صورت ۱ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم قرار می‌گیرد. هالوژن‌ها نیز ۷ الکترون ظرفیتی دارند که ۱ الکترون برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۶ الکترون باقی‌مانده به صورت ۳ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. با توجه به نکات گفته شده، برای شمارش جفت الکترون پیوندی (تعداد پیوند) و جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب‌های آلی، از فرمول‌های زیر استفاده می‌کنیم:

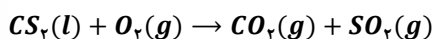
$$\begin{aligned} \text{تعداد پیوند} &= \frac{(1 \times \text{اتم‌های هالوژن}) + (3 \times \text{اتم‌های نیتروژن}) + (2 \times \text{اتم‌های اکسیژن}) + (1 \times \text{اتم‌های هیدروژن}) + (4 \times \text{اتم‌های کربن})}{2} \\ \text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} &= (3 \times \text{اتم‌های هالوژن}) + (1 \times \text{اتم‌های نیتروژن}) + (2 \times \text{اتم‌های اکسیژن}) \end{aligned}$$

ث: با تبدیل هر پیوند $C = C$ به پیوند $C - C$ ، به هر کدام از اتم‌های کربن که در تشکیل پیوند شرکت داشته‌اند، ۱ اتم هیدروژن متصل می‌شود. ترکیب ذکر شده، دو پیوند دوگانه کربن-کربن دارد، بنابراین با این تغییر ۴ گرم بر مول به جرم مولی آن افزوده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۴- با توجه به واکنش زیر، برای تشکیل ۳۲ گرم گاز SO_2 ، چند میلی‌لیتر کربن دی‌سولفید با چگالی $3/8 \text{ g mL}^{-1}$ و با درصد خلوص ۵۰٪ لازم است و تفاوت جرم کربن دی‌اکسید تولید شده و اکسیژن مصرف شده در این واکنش، برابر با چند گرم خواهد بود؟

$$(S = 32 \text{ و } O = 16 \text{ و } C = 12 : \text{g mol}^{-1})$$



معادله واکنش موازنه شود

$$26 - 8 \quad (4)$$

$$26 - 10 \quad (3)$$

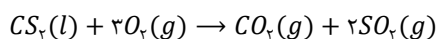
$$13 - 8 \quad (2)$$

$$13 - 10 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی

معادله موازنه شده واکنش انجام شده، به صورت زیر است:



ابتدا با استفاده از مقدار گاز گوگرد دی‌اکسید تولید شده، جرم کربن دی‌سولفید خالص مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } CS_2 = 32 \text{ g } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{64 \text{ g } SO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CS_2}{2 \text{ mol } SO_2} \times \frac{76 \text{ g } CS_2}{1 \text{ mol } CS_2} = 19 \text{ g}$$

در مرحله بعد جرم کربن دی سولفید ناخالص را بدست می آوریم:

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده ناخالص}}{\text{درصد خلوص}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{19}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم ماده ناخالص} = 38 \text{ g}$$

با استفاده از فرمول چگالی، جرم کربن دی سولفید ناخالص را به حجم آن تبدیل می کنیم:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 3/8 \text{ g.mL}^{-1} = \frac{38 \text{ g}}{\text{حجم}} \Rightarrow \text{حجم} = 10 \text{ mL}$$

حال، مقدار اکسیژن مصرف شده و کربن دی اکسید تولید شده را بدست می آوریم:

$$? \text{ g } O_2 = 32 \text{ g } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{64 \text{ g } SO_2} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } SO_2} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 24 \text{ g}$$

$$? \text{ g } CO_2 = 32 \text{ g } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{64 \text{ g } SO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } SO_2} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 11 \text{ g}$$

بنابراین تفاوت جرم اکسیژن مصرف شده و کربن دی اکسید تولید شده، برابر ۱۳ گرم خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۹۵- چند مورد از مطالب زیر در رابطه با سلولز درست است؟

آ: برخلاف کولار، یک پلیمر زیست تخریب پذیر است.

ب: مونومر سازنده آن، از تجزیه ذرات مالتوز تولید می شود.

پ: نوعی پلی استر بوده و در ساختار آن، حلقه های شش ضلعی وجود دارد.

ت: عناصر موجود در ساختار این پلیمر، در ساختار ذرات پلی لاکتیک اسید نیز یافت می شود.

ث: در طول سال های اخیر، روند تولید الیاف ساخته شده از این پلیمر، روند افزایشی داشته است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

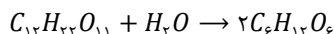


عبارت های (آ)، (ب)، (ت) و (ث) درست هستند.

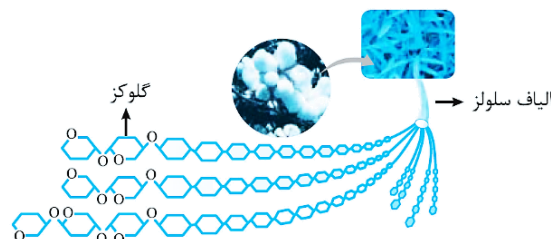
بررسی موارد:

آ: کولار یکی از پلی آمیدهای ساختگی است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود، ۵ برابر مقاوم تر است. از کولار در تهیه تایر اتوموبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه ضد گلوله استفاده می شود. این پلیمر همانند اغلب پلیمرهای ساختگی زیست تخریب ناپذیر است. سلولز نوعی پلیمر طبیعی و زیست تخریب پذیر است که همانند نشاسته از ذرات گلوکز تولید شده است.

ب: گلوکز که واحد تشکیل دهنده سلولز است، از واکنش مالتوز موجود در جوانه گندم با آب نیز تولید می شود. معادله این واکنش به صورت زیر است:



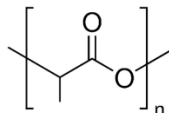
پ: ساختار سلولز به صورت زیر است:



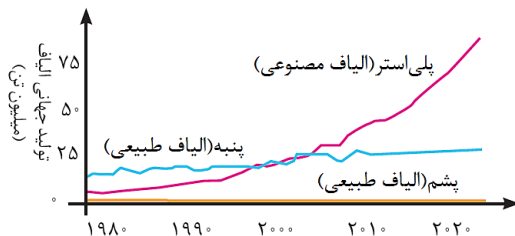
همانطور که مشخص است، سلولز از اتصال واحدهای شش ضلعی تشکیل شده است که در ساختار این حلقه شش ضلعی، ۵ اتم کربن و ۱ اتم اکسیژن حضور دارد. اتم اکسیژن، حلقه های شش ضلعی گلوکز را به صورت گروه عاملی اتری به یکدیگر متصل می کند و نشاسته که نوعی پلیمر با گروه عاملی اتری است را ایجاد می کند.

ت: در ساختار نشاسته، همانند پلی لاکتیک اسید، عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن حضور دارند. برای تولید پلی لاکتیک اسید به صورت صنعتی، ابتدا نشاسته موجود در فراورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیلر را به لاکتیک اسید تبدیل می کنند. مولکول های لاکتیک اسید، یک گروه عاملی الکلی و یک گروه عاملی کربوکسیل دارند. از واکنش مولکول های لاکتیک اسید با یکدیگر، پلی استری زیست تخریب پذیر به نام پلی لاکتیک اسید تولید می شود.

تصویر زیر ساختار پلی لاکتیک اسید را نمایش می دهد:



ث: الیاف پنبه از سلولز ساخته شده اند. نمودار زیر روند تولید الیاف پشمی، نخ (پنبه) و پلی استری را در سطح جهان نشان دهد:



همانطور که مشخص است، روند تولید الیاف نخ همانند الیاف پلی استری، در طی سالیان اخیر رو به افزایش بوده است.

گروه آموزشی ماز

۹۶- در دمای اتاق، مقدار pH محلول 0.25 مولار متیل آمین، به اندازه $9/3$ واحد بیشتر از محلول 0.02 مولار هیدرویدیک اسید است. ثابت یونش متیل آمین در شرایط داده شده به تقریب کدام است و آمین موجود در 100 میلی لیتر از محلول این ماده، با چند گرم استیک اسید به طور کامل واکنش می دهد؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$ $g.mol^{-1}$)

$$1/5 - 4 \times 10^{-3} \quad (4)$$

$$1/5 - 4 \times 10^{-4} \quad (3)$$

$$3 - 4 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$3 - 4 \times 10^{-4} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۲۰۱)



در رابطه با فرایند یونش، داریم:

۱. به فرایندی که در آن، یک ترکیب مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند.
۲. برای بیان میزان یونش اسیدها و بازها، از کمیتی به نام درجه یونش استفاده می شود.
۳. اسیدها و بازهایی قوی هستند که می توان یونش آن ها را در آب کامل در نظر گرفت.
۴. اسیدها و بازهای ضعیف به میزان جزئی در آب یونیده می شوند.

ابتدا pH را در محلول هیدرویدیک اسید محاسبه می کنیم. هیدرویدیک اسید، از جمله اسیدهای قوی به شمار می رود پس یونش آن در آب را می توان کامل در نظر گرفت. در این صورت، غلظت یون هیدروژن در محلول، برابر با غلظت اولیه هیدرویدیک اسید خواهد بود. بر این اساس، داریم:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0.02 = 2/7$$

باتوجه به صورت سوال، pH محلول متیل آمین برابر $12(2/7 + 9/3)$ است. حال داریم:

$$pH = -\log[H^+] = -\log[H^+] = 12 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12}$$

$$[H^+] \times [(OH)^-] = 10^{-14} \Rightarrow [(OH)^-] = 10^{-2}$$

غلظت یون هیدروکسید در مقایسه با غلظت اولیه متیل آمین ناچیز است و می توانیم غلظت تعادلی متیل آمین را برابر غلظت اولیه آن در نظر بگیریم. بر این اساس، داریم:

$$K_a = \frac{[(OH)^-] \times [CH_3NH_3^+]}{[CH_3NH_2]} = \frac{[(OH)^-]^2}{[CH_3NH_2]} = \frac{10^{-4}}{0.25} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

می خواهیم راجع به یکی از اشتباهاتی که برای بسیاری از دانش آموزان اتفاق می افتد صحبت کنیم. فرض کنید یک محلول اسیدی حاوی نوعی اسید ضعیف داریم. حال مقداری باز به آن محلول اضافه می کنیم تا واکنش خنثی شدن بین آن ها اتفاق بیفتد. باز اضافه شده با یون های هیدروژنی که حاصل یونش اسید ضعیف هستند واکنش می دهد. همانطور که می دانیم، حاصل این واکنش آب است. در این حین غلظت یون هیدروژن حاصل از اسید ضعیف، بسیار کاهش پیدا می کند. با فرض ثابت بودن دما، اسید ضعیف سعی می کند ثابت تعادل خود را به حالت اول برگرداند، پس شروع به یونیده شدن بیشتر می کند. مجدداً یون هیدروژن تولید می کند و مجدداً یون هیدروژن تولید شده، توسط باز از بین می رود. این چرخه آن قدر ادامه پیدا می کند تا کل اسید ضعیف موجود در محلول دچار یونش شود؛ پس در واکنش های خنثی شدن میان یک باز و یک اسید ضعیف، فرض می کنیم باز با کل اسید ضعیف واکنش می دهد نه صرفاً آن اسیدی که در ابتدا یونش پیدا کرده است!

استیک اسید یک اسید تک ظرفیتی و متیل آمین یک باز تک ظرفیتی است. هر مول از استیک اسید با یک مول از متیل آمین واکنش داده و به طور کامل خنثی می شود.

حال جرم استیک اسید مصرف شده را محاسبه می کنیم:

$$? g C_7H_7O_7 = 100 mL \text{ محلول} \times \frac{1 L}{1000 mL \text{ محلول}} \times \frac{0.25 mol CH_3NH_2}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{1 mol C_7H_7O_7}{1 mol CH_3NH_2} \times \frac{60 g C_7H_7O_7}{1 mol C_7H_7O_7} = 15 g$$

گروه آموزشی ماز

۹۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: استون، اتانول و پروپانونیک اسید، از طریق جاذبه های بین مولکولی مشابه در آب حل می شوند.
 ب: یک نمونه از شربت معده، برخلاف یک نمونه از رنگ های پوششی، ناپایدار بوده و ته نشین می شود.
 پ: با افزودن نمک سدیم فسفات به صابون ها، قدرت پاک کنندگی این مواد در مواجهه با آب سخت افزایش می یابد.
 ت: شمار عناصر موجود در ساختار یک پاک کننده غیر صابونی، می تواند برابر با شمار عناصر در ساختار نوعی صابون باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ ششمری

عبارت های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد

آ: اتانول و پروپانونیک اسید، در ساختار خود هیدروژن متصل به اتم اکسیژن داشته و با آب پیوند هیدروژنی برقرار می کنند و در آب حل می شوند. استون نیز به واسطه جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم اکسیژن خود، با آب پیوند هیدروژنی برقرار می کند.

استون با فرمول مولکولی C_3H_6O نخستین عضو خانواده کتون هاست. از این ترکیب به عنوان حلال انواع لاک ها، مواد رنگی و برخی چربی ها استفاده می شود. از طرفی این ماده در آب به خوبی حل می شود و نمی توان محلول سیر شده ای از آن تهیه کرد. بین مولکول های استون، پیوند هیدروژنی حضور ندارد و به دلیل وجود بخش های قطبی و ناقطبی در ساختار این ماده، استون می تواند مواد ناقطبی مانند چربی ها را در خود حل کند. زمانی که استون را در آب حل می کنیم، بین مولکول های استون و آب پیوند هیدروژنی تشکیل شده و در این حالت، می تواند به خوبی در آب که نوعی ماده با قطبیت بسیار بالا است نیز حل شود.

ب: جدول زیر، برخی از ویژگی های کلونیدها و مخلوط های همگن و ناهمگن را در مقایسه با یکدیگر نشان می دهد.

ویژگی	مخلوط ناهمگن (سوسپانسیون)	کلونید	مخلوط همگن (محلول)
عبور نور	نور را پخش می کند.	نور را پخش می کند.	نور را عبور می دهد.
ظاهر	ناهمگن	همگن	همگن
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار است.	پایدار است.	پایدار است.
نوع ذره	ذره ها و قطعات مجزا	مولکول های بزرگ یا توده های مولکولی	یون ها یا مولکول ها
نمونه	شربت معده - شربت خاکشیر	سس مایونز	محلول آب نمک

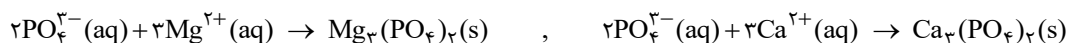
شربت معده، نوعی سوسپانسیون است. سوسپانسیون ها نمونه ای از مخلوط های ناپایدار بوده و به مرور زمان ته نشین می شوند.

برای مقابله با مقدار اضافی از اسید موجود در معده افرادی که به بیماری های معده ای دچار هستند، از داروهایی به نام ضد اسید استفاده می کنند. این داروها خاصیت بازی داشته و با ورود به معده، سبب خنثی کردن اسید معده و افزایش pH محتویات معده می شوند. مواد مؤثر موجود در ضد اسید های مختلف، شامل منیزیم هیدروکسید، آلومینیم هیدروکسید و سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) می شود. برای مثال، شیر منیزی یکی از رایج ترین ضد اسید های مورد استفاده به شمار می رود که ماده مؤثر موجود در آن، منیزیم هیدروکسید است. از آن جا که ماده موجود در این دارو انحلال پذیری بسیار کمی در آب دارد، شیر منیزی را می توان یک مخلوط ناهمگن و متعلق به دسته سوسپانسیون ها به حساب آورد.

پ: نمودار زیر، نقش افزودنی های مختلف را در پاک کننده های صابونی نشان می دهد:



نمک های فسفات، برای جلوگیری از تشکیل رسوب صابون با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت، به صابون اضافه می شوند. توجه داریم که در آب سخت، نمک های فسفات با یون های کلسیم و منیزیم واکنش می دهند. معادله واکنش انجام شده طی این فرایند به صورت زیر است:



ت: در قسمت آنیونی پاک کننده های غیرصابونی، عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و گوگرد حضور دارند. در قسمت کاتیونی نیز یک نوع عنصر (برای مثال یون سدیم) یافت می شود. پس در کل ۵ نوع عنصر در ساختار این گروه از مواد قرار دارد. در قسمت آنیونی صابون ها نیز عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن حضور دارند. یون موجود در بخش کاتیونی نیز ۱ نوع عنصر به انواع عناصر موجود در این ترکیب اضافه می کند؛ پس در مجموع در این ترکیب یونی، تعداد ۴ نوع عنصر حضور دارد.

گروه آموزشی ماز

۹۸- بر پایه مدل آرنیوس، عنصر برخلاف عنصر در واکنش با اکسیژن نوعی اکسید اسیدی را ایجاد کرده و اسید حاصل از واکنش این اکسید با آب، در مقایسه با نیتریک اسید، قدرت اسیدی دارد.

- (۲) کربن - روبیدیم - کمتری
(۴) پتاسیم - فسفر - بیشتری

- (۱) گوگرد - کلسیم - کمتری
(۳) لیتیم - کربن - بیشتری

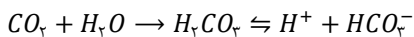
پاسخ: گزینه ۲ (آسان - حفظی و مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

اکسید عناصر نافلزی معمولاً اسید آرنیوس هستند و در هنگام حل شدن در آب، غلظت یون هیدروژن را افزایش می دهند. از طرفی اکسید عناصر فلزی معمولاً باز آرنیوس هستند و در هنگام حل شدن در آب، غلظت یون هیدروکسید را افزایش می دهند. از واکنش اکسید گوگرد با آب، سولفوریک اسید تولید می شود که همانند نیتریک اسید، جزو اسیدهای قوی طبقه بندی شده و درجه یونش نزدیک به ۱ دارد. معادله یونش مرحله اول این اسید در آب به صورت زیر است:

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow H^+ + HSO_4^-$$

از واکنش اکسید کربن با آب، کربنیک اسید تولید می شود که برخلاف نیتریک اسید، جزو اسیدهای ضعیف طبقه بندی شده و درجه یونش پایینی دارد. معادله یونش این اسید در آب به صورت زیر است:



آهک یا همان کلسیم اکسید (CaO)، نوعی اکسید فلزی بوده و با حل شدن در آب، خصلت بازی از خود نشان می دهد؛ بنابراین می تواند برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک (افزایش مقدار pH خاک)، استفاده شود. به همین خاطر است که برخی کشاورزان کلسیم اکسید (آهک) را به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره وری در کشاورزی به خاک می افزایند؛ زیرا افزودن این نوع مواد به خاک سبب می شود تا مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند. همچنین از کلسیم اکسید برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک و کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها نیز استفاده می شود.

گروه آموزشی ماز

۹۹- اگر به محلولی از هیدروکلریک اسید با $pH = 0.3$ و حجم ۵۰ میلی لیتر، مقدار ۴۵۰ میلی لیتر آب خالص اضافه شود، غلظت مولی اسید در این محلول به اندازه چند $mol.L^{-1}$ تغییر می کند و درصد یونش باز BOH در محلول ۰/۴ مولار این ماده باید چقدر باشد تا pH این محلول بازی، ۱۰ برابر pH محلول نهایی هیدروکلریک اسید شود؟

(۴) ۰/۴ - ۱۲/۵

(۳) ۰/۴۵ - ۱۲/۵

(۲) ۰/۴ - ۲۵

(۱) ۰/۴۵ - ۲۵

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مساله - ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

ابتدا غلظت یون هیدروژن را در محلول اولیه محاسبه می کنیم:

$$pH = -\log[H^+] = 0.3 \Rightarrow [H^+] = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

فرمول مربوط به محاسبه غلظت مولی (مولار)، به صورت زیر است:

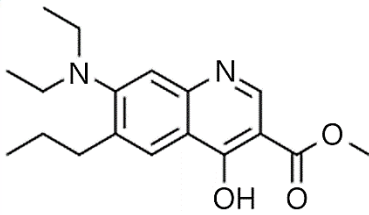
$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{شمار مول ماده حل شونده}}{\text{حجم محلول}}$$

باتوجه به فرمول، غلظت مولی با تعداد مول ماده حل شونده رابطه مستقیم و با حجم محلول رابطه عکس دارد. با اضافه کردن ۴۵۰ میلی لیتر آب به ۵۰ میلی لیتر محلول اسید قوی، شمار مول اسید ثابت باقی می ماند اما حجم محلول، ۱۰ برابر می شود، پس می توان گفت غلظت آن ۰/۱ برابر می شود. می توان گفت غلظت یون هیدروژن در محلول دوم برابر 0.5 mol.L^{-1} شده و نسبت به محلول اولیه 0.5 mol.L^{-1} تغییر می کند. با ۰/۱ برابر شدن غلظت اسید قوی، pH به اندازه لگاریتم عدد ۰/۱ یعنی ۱ واحد به pH ناحیه خنثی نزدیک می شود. پس pH نهایی محلول اسیدی برابر با ۱/۳ خواهد شد. حال به حل قسمت دوم سوال می پردازیم. در این رابطه، داریم:

$$pH = -\log[H^+] = 13 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [H^+] \times [(OH)^-] = 10^{-14} \Rightarrow [(OH)^-] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

در مرحله پایانی، درصد یونش باز را بدست می آوریم:

$$\text{درصد یونش باز} = \frac{\text{غلظت یون هیدروکسید}}{\text{غلظت اولیه باز}} \times 100 = \frac{0.1}{0.4} \times 100 = 25\%$$



(۴) «آ» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

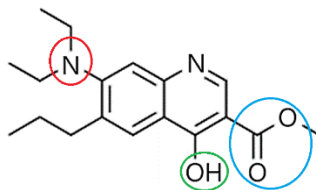
پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: این ترکیب دارای گروه‌های عاملی آمینی، استری و هیدروکسیل بوده که در تصویر زیر به ترتیب با رنگ‌های قرمز، آبی و سبز نشان داده شده‌اند:



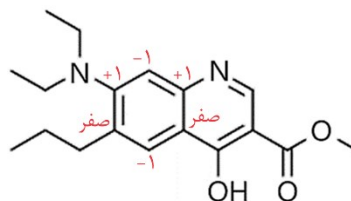
ب: فرمول شیمیایی این ترکیب آلی به صورت $C_{18}H_{24}N_2O_3$ است و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن برابر $\frac{24}{18}$ یا $\frac{4}{3}$ است. تعداد اتم هیدروژن در این ترکیب را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$24 = (2) + (2 \times 2) - (2 \times 2) - (6 \times 2) + (2) = 24$$

شمارش تعداد کربن‌ها، اکسیژن‌ها و نیتروژن‌ها و هالوژن‌های ترکیبات آلی از روی شکل، ساده است ولی برای شمارش تعداد هیدروژن ترکیبات آلی، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$(\text{تعداد نیتروژن}) + (\text{تعداد هالوژن}) - (4 \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}) - (2 \times \text{تعداد پیوند دوگانه}) - (2 \times \text{تعداد حلقه}) + 2 - (2 \times \text{تعداد کربن}) = \text{تعداد اتم هیدروژن}$$

پ: عدد اکسایش اتم‌های کربن موجود در حلقه کربنی آن به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن مشخص شده برابر صفر است.

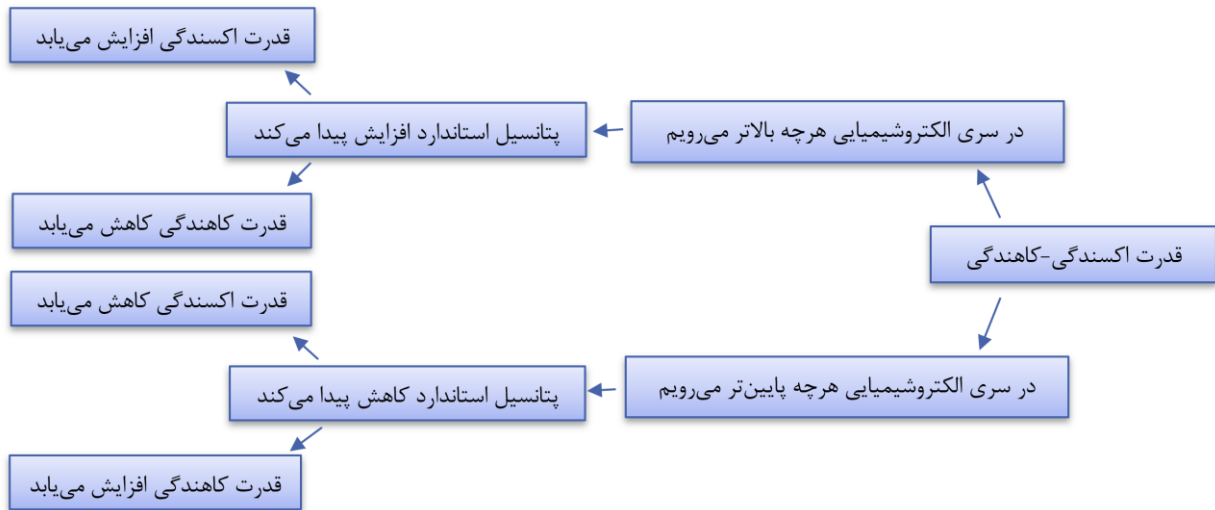
ت: این مولکول در ساختار خود هیدروژن متصل به اکسیژن داشته (مانند همه موادی که گروه عاملی هیدروکسیل و یا کربوکسیلیک اسیدی دارند) و می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند. از طرفی این مولکول گروه عاملی استری داشته و با شرکت در واکنش آبکافت، به اسید آلی و الکل سازنده خود تجزیه می‌شود.

گروه آموزشی ماز

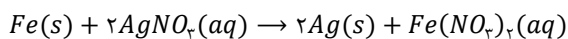
۱۰۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) با ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک تیغه مسی، یک واکنش اکسایش-کاهش انجام می‌شود.
- (۲) با قرار دادن یک تیغه از جنس روی در محلول پتاسیم سولفات، دمای محلول به تدریج افزایش می‌یابد.
- (۳) پس از قرار دادن یک تیغه از فلز آهن در محلول نقره نیترات، شمار کاتیون‌ها در محلول، کاهش می‌یابد.
- (۴) با وارد کردن بخار برم به محلول پتاسیم فلوئورید، ماده قرمز رنگ وارد شده به سامانه، به تدریج مصرف می‌شود.

در رابطه با مقایسه قدرت اکسندگی و کاهندگی، داریم:



معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با انجام واکنش، به ازای ورود ۱ واحد یون آهن (II) به محلول، ۲ واحد از یون نقره به اتم نقره تبدیل شده و به شکل رسوب درمی‌آید؛ پس می‌توان گفت با گذشت زمان، مجموع تعداد کاتیون‌های موجود در محلول کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) باید بررسی کنیم که واکنش زیر به صورت طبیعی و بدون مصرف انرژی خارجی انجام می‌شود یا نه! معادله واکنش به صورت زیر است:

$$Cu(s) + 2H^+(aq) \rightarrow H_2(g) + Cu^{2+}(aq)$$
 پتانسیل استاندارد نیم سلول هیدروژن به صورت قراردادی برابر با صفر ولت در نظر گرفته شده است. از طرفی می‌دانیم که پتانسیل کاهشی استاندارد مس عددی مثبت است. برای انجام این واکنش، اتم مس باید اکسایش پیدا کند (الکترون از دست بدهد) و یون‌های هیدروژن باید کاهش پیدا کنند (الکترون بگیرند). اگر مس بخواهد در نقش کاهنده ظاهر شود، باید پتانسیل کاهشی استاندارد آن پایین‌تر از هیدروژن باشد پس انجام این واکنش به صورت طبیعی و بدون اعمال انرژی بیرونی، امکان‌پذیر نیست.
- ۲) روی با عدد اتمی ۳۰، آخرین فلز واسطه موجود در تناوب چهارم جدول دوره‌ای است. پتاسیم نیز سومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای است. به عنوان یک قانون کلی، واکنش‌پذیری فلزهای اصلی از واکنش‌پذیری فلزهای واسطه (عناصر دسته d) بیشتر است؛ بنابراین روی نمی‌تواند فلز پتاسیم را از ترکیبش جدا کند و این واکنش انجام‌پذیر نیست.
- ۴) در گروه هفدهم جدول دوره‌ای (هالوژن‌ها)، واکنش‌پذیری از بالا به پایین کاهش پیدا می‌کند؛ بنابراین واکنش‌پذیری عنصر فلوئور بیشتر از عنصر برم بوده و برم نمی‌تواند فلوئور را از ترکیب‌های حاوی این عنصر جداسازی کند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- در رابطه با سلول گالوانی منیزیم-نقره، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در این سلول، جرم تیغه منیزیمی به تدریج کاهش یافته و الکترون‌ها به سمت الکتروود نقره جاری می‌شوند.
- ۲) مقدار نیروی الکتروموتوری این سلول گالوانی، بیشتر از نیروی الکتروموتوری سلول منیزیم-هیدروژن است.
- ۳) غلظت یون نقره در محلول کاتدی افزایش یافته و غلظت یون منیزیم در محلول آندی کاهش می‌یابد.
- ۴) با افزودن مقداری نمک نقره نیترات به محلول کاتدی، مقدار emf سلول دچار تغییر خواهد شد.

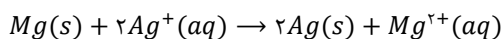
در رابطه با آند سلول های گالوانی، داریم:



در رابطه با کاتد سلول های گالوانی، داریم:



واکنش انجام شده در سلول، به صورت زیر است:



در این سلول، منیزیم به عنوان کاهنده در نیم سلول آند و نقره به عنوان اکسنده در نیم سلول کاتد حضور دارد. در این نیم سلول، به مرور یون های نقره مصرف شده و غلظت آن ها در محلول کاهش پیدا می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در این سلول، فلز موجود در آند (منیزیم) مصرف شده و به مرور زمان جرم آن کاهش پیدا می کند. از طرفی الکترون های موجود در مدار خارجی از نیم سلول آند به سمت نیم سلول کاتد (نقره) حرکت می کنند.
- ۲ نیروی الکتروموتوری (emf)، از کم کردن پتانسیل کاهشی استاندارد آند از پتانسیل کاهشی استاندارد کاتد محاسبه می شود و در سلول گالوانی همیشه مثبت است. اندازه نیروی الکتروموتوری به اندازه اختلاف پتانسیل استاندارد آند و کاتد بستگی دارد. پتانسیل استاندارد فلز منیزیم، هیدروژن و نقره به ترتیب منفی، صفر و مثبت است، پس می توان گفت اندازه emf سلول $Mg - Ag$ بیشتر از سلول $Mg - H_2$ خواهد بود.
- ۴ پتانسیل استاندارد هر سلول، به عوامل مختلفی از جمله غلظت یون های موجود در محلول، دما، فشار و ... بستگی دارد و با تغییر هر کدام از این عوامل، پتانسیل استاندارد نیز تغییر پیدا می کند.

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: با افزودن آب به الکترولیت موجود در سلول برقکافت $NaCl(l)$ ، نوع فراورده های تولید شده در سلول تغییر می کند.
ب: در سلول الکترولیتی، تیغه ها همواره از جنس گرافیت بوده و به طور همزمان، در یک الکترولیت قرار گرفته اند.
پ: در فرایند هال، شمار مول های ماده تولید شده در اطراف آند، کمتر از ماده تولید شده در اطراف کاتد است.
ت: محلول موجود در اطراف آند طی فرایند برقکافت آب، همانند محلول شیشه پاک کن، خاصیت بازی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

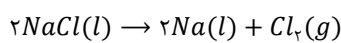
پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۲۰۲)

پاسخ تشریحی

عبارت های (آ) و (پ) درست هستند.

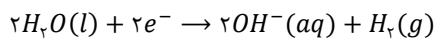
بررسی موارد

آ: قبل از اضافه شدن آب، واکنش زیر در سلول برقکافت انجام می شود:

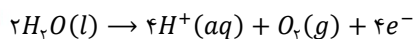


با اضافه شدن آب به سدیم کلرید مذاب، ۲ اتفاق می افتد:

- مولکول آب و یون سدیم برای گرفتن الکترون رقابت می کنند. در بین این گونه ها، آب پتانسیل کاهشی استاندارد بالاتری داشته و در رقابت کاتدی پیروز می شود. نیم واکنش انجام شده به صورت زیر است:

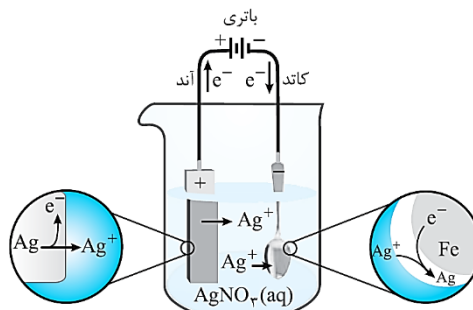


- مولکول آب و یون کلرید برای گرفتن الکترون رقابت می کنند. در بین این گونه ها، در شرایط خاصی آب پتانسیل کاهشی استاندارد پایین تری داشته و در رقابت آندی پیروز می شود. نیم واکنش انجام شده به صورت زیر است:

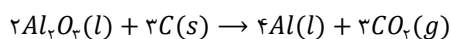


پس به طور کلی، فراورده های واکنش تغییر می کند.

ب: در سلول های الکترولیتی، در اغلب (نه همه!) موارد جنس تیغه ها از گرافیت است. مهم ترین مثال نقض، تیغه های سلول استفاده شده برای آبکاری است. تصویر زیر، نمایی از سلول آبکاری را نشان می دهد:



پ: در سلول هال، در قسمت آند، گاز کربن دی اکسید و در قسمت کاتد، آلومینیم مذاب تولید می شود. معادله موازنه شده واکنش انجام شده در این سلول به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، شمار مول های ماده تولید شده در اطراف آند، کمتر از ماده تولید شده در اطراف کاتد است.

ت: نیم واکنش انجام شده در آند و کاتد سلول برقکافت آب، به صورت زیر است:



در نیم واکنش آندی برقکافت آب، یون هیدروژن تولید شده و به همین دلیل، محیط اطراف آند، خاصیت اسیدی دارد. این در حالی است که محلول آبی حاصل از انحلال آمونیاک و ترکیب های آمینی در آب، خاصیت بازی دارد.

برقکافت آب، یک نمونه از واکنش هایی است که به کمک سلول های الکترولیتی انجام می شود. طی این فرایند، مولکول های آب به عناصر سازنده خود، یعنی اکسیژن و هیدروژن، تجزیه می شوند. معادله واکنش برقکافت آب در یک سلول الکترولیتی به صورت $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ است. در این واکنش، اتم های اکسیژن در نقش عامل کاهنده بوده و اتم های هیدروژن نیز در نقش عامل اکسنده هستند. در این فرایند، عدد اکسایش اتم های O از -۲ به ۰ رسیده و عدد اکسایش اتم های H نیز از +۱ به ۰ می رسد.

۱۰۴- اگر نسبت بار به شعاع برای آنیون حاصل از عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به $3p^4$ ختم می شود، برابر با $1/0.8 \times 10^{-2} \frac{e}{pm}$ باشد، شعاع این یون به تقریب برابر با چند نانومتر است؟

۱/۸۵ (۴)

۱/۶۸ (۳)

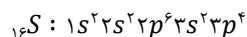
۰/۱۸۵ (۲)

۰/۱۶۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مساله - ۱۴۰۳)

پاسخ سریعی

اگر هر یون را کره ای باردار در نظر بگیریم، چگالی بار هم ارز با نسبت اندازه بار به حجم آن یون است. چگالی بار، کمیتی است که برای مقایسه میزان برهمکنش میان یون ها به کار می رود. نسبت ساده تری که می توان به کار برد، نسبت مقدار بار به شعاع یون است. گوگرد با عدد اتمی ۱۶ دومین عنصر گروه شانزدهم بوده که در دوره سوم قرار دارد. آرایش الکترونی این اتم به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، آرایش الکترونی این اتم به زیرلایه $3p^4$ ختم می شود. گوگرد با گرفتن ۲ الکترون و تبدیل شدن به یون سولفید (S^{2-}) در ترکیب های یونی شرکت می کند. حال با استفاده از فرمول، شعاع یون سولفید را محاسبه می کنیم:

$$\text{شعاع یون} = \frac{\text{اندازه بار یون}}{\text{شعاع یون}} \Rightarrow 1/0.8 \times 10^{-2} \frac{e}{pm} = \frac{2}{\text{شعاع یون}} \Rightarrow \text{شعاع یون} \approx 185 pm \cong 0.185 nm$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

آ: یکی از عناصر اصلی سازنده مواد کووالانسی، در ایجاد سنجه مناسب برای اندازه گیری جرم اتم ها کاربرد داشته است.

ب: در ساختار سیلیس، هر اتم سیلیسیم الکترون های ظرفیتی خود را با ۲ اتم اکسیژن به اشتراک گذاشته است.

پ: گرافن، لایه ای از اتم های کربن به ضخامت نانومتر بوده و یک ماده انعطاف پذیر است.

ت: الماس، دارای ساختار سه بعدی بوده و نسبت به سیلیسیم دمای ذوب بالاتری دارد.

ث) در ساختار سیلیسیم کربید، فقط پیوندهای اشتراکی $Si-C$ دیده می شود.

(۲) درست - نادرست - درست - درست - درست

(۱) درست - درست - نادرست - درست - نادرست

(۴) نادرست - نادرست - درست - درست - نادرست

(۳) نادرست - نادرست - درست - نادرست - درست

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۴۰۳)

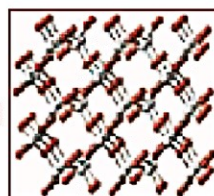
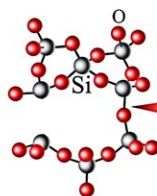
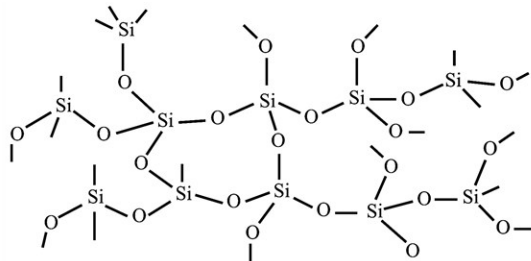
پاسخ سریعی

عبارت های (آ)، (پ)، (ت) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد

آ: عناصر اصلی سازنده مواد کووالانسی، کربن و سیلیسیم هستند. از یکی از ایزوتوپ های کربن (^{12}C)، به منظور ایجاد سنجه ای برای اندازه گیری جرم اتم ها (واحد amu) استفاده می شود.

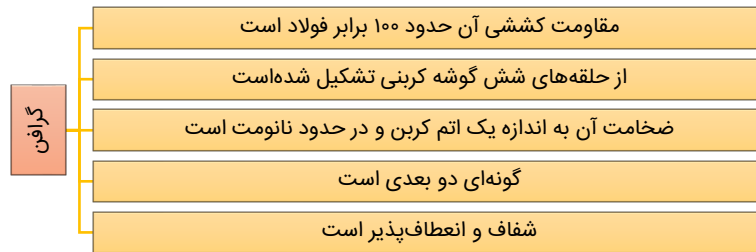
ب: تصویر زیر، ساختار سیلیس را نشان می دهد:



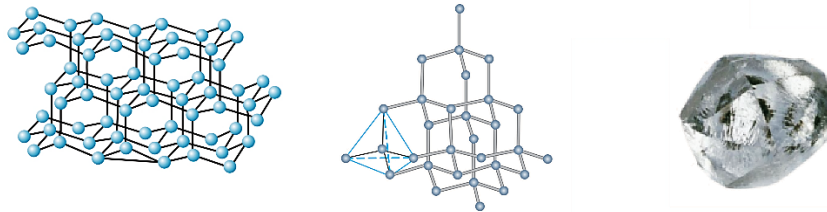
طبق تصویر، هر اتم سیلیسیم الکترون های خود را با ۴ اتم اکسیژن به اشتراک می گذارد.

سیلیس افزون برخاک های رس، یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها، صخره ها و نیز شن و ماسه است. وجود این ماده باعث استحکام و ماندگاری سازه های سنگی و نقشکند های روی آنها شده است. در ساختار این ماده، هر اتم سیلیسیم به چهار اتم اکسیژن و هر اتم اکسیژن نیز به دو اتم سیلیسیم متصل شده است. با توجه به ساختار نشان داده شده، این ماده مقاوت بالایی در برابر سایش و گرما دارد. کوارتز از جمله نمونه های خالص و ماسه از جمله نمونه های ناخالص سیلیس است. سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه، در ساخت منشورها و عدسی ها به کار می رود.

پ: در رابطه با گرافن، داریم:

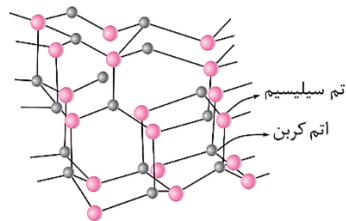


ت: الماس، آلوتروپ (دگرشکل) پرنرژتری تر و ناپایدارتر عنصر کربن بوده که علاوه بر داشتن درجه سختی زیاد، رسانای خوب گرما نیز هست. ساختار این ماده به صورت زیر است:



شعاع اتم های کربن کمتر از شعاع اتم های سیلیسیم است و به همین دلیل، طول پیوند کربن-کربن نسبت به پیوند سیلیسیم-سیلیسیم کمتر بوده و آنتالپی پیوند آن بیشتر است. برای ذوب کردن جامدهای کووالانسی، باید به پیوند اشتراکی بین اتم ها غلبه کنیم. به دلیل قوی تر بودن این پیوندها در ساختار بلوری الماس، نقطه ذوب آن نسبت به سیلیسیم بالاتر است.

ث: تصویر زیر، ساختار سیلیسیم کربید را نمایش می دهد:



طبق تصویر، در سیلیسیم کربید، فقط پیوندهای یگانه $C - Si$ بین اتم ها یافت می شود. توجه داریم که از سیلیسیم کربید، در تهیه سنباده استفاده می شود.

گروه آموزشی ماز

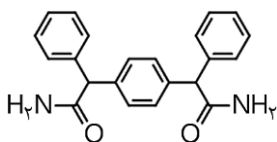
۱۰۶- با توجه به ساختار مولکول مقابل، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

آ: از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی تشکیل شده است.

ب: شمار پیوندهای دوگانه در آن، ۳ برابر شمار این پیوندها در پارازایلن است.

پ: شمار اتم های هیدروژن در آن، ۳ برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی است.

ت: شمار پیوندهای $C - C$ در آن، ۳ برابر شمار این پیوندها در ۲-متیل پنتان است.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

عبارت های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: مولکول ذکر شده، دارای دو گروه عاملی آمیدی بوده و دو بخش آن توسط یک حلقه بنزنی به یکدیگر متصل شده اند. در واقع، فرمول شیمیایی دو بخش متصل به حلقه مرکزی مولکول، کاملاً مشابه هم است.

ب: در ترکیب ذکر شده، ۹ پیوند $C = C$ و ۲ پیوند $C = O$ و در مجموع ۱۱ پیوند دوگانه قرار دارد. تصویر زیر، ساختار پارازایلن را نشان می دهد:



طبق تصویر، در هر مولکول پارازایلن ۳ پیوند دوگانه $C = C$ یافت می شود.

پارازایلن یک هیدروکربن حلقوی سیرنشده و آروماتیک با فرمول شیمیایی C_8H_{10} است که از تقطیر نفت خام به دست می آید. با توجه به ساختار پارازایلن، ترفتالیک اسید را می توان از اکسایش این ماده به دست آورد. در فرایند تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، از پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) به عنوان عامل اکسنده استفاده می شود. با وجود غلظت بالای پتاسیم پرمنگنات، باز هم شرایط تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید تأمین نمی شود؛ مگر آنکه دمای مخلوط واکنش افزایش یابد.

پ: در رابطه با ماده داده شده، داریم:

$$(\text{تعداد نیتروژن}) + (\text{تعداد پیوند سه گانه} \times 4) - (\text{تعداد پیوند دو گانه} \times 2) - (\text{تعداد حلقه} \times 2) + 2 = (\text{تعداد کربن} \times 2) = \text{تعداد اتم هیدروژن}$$

$$= (22 \times 2) + 2 - (3 \times 2) - (11 \times 2) + 2 = 20$$

$$6 = (2 \times 2) + (2 \times 1) = (\text{اتم های هالوژن} \times 3) + (\text{اتم های نیتروژن} \times 1) + (\text{اتم های اکسیژن} \times 2) = \text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی}$$

طبق محاسبات انجام شده، تعداد اتم های هیدروژن بیش از ۳ برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی است.

ت: طبق تصویر، در مولکول ذکر شده ۱۵ پیوند $C - C$ یافت می شود. از طرفی در آلکانی با ۶ اتم کربن، ۵ پیوند $C - C$ قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- مول برابر از دو گاز A و X را وارد یک ظرف ۵ لیتری می کنیم تا تعادل $3D(g) \rightleftharpoons 2A(g) + X(g)$ در ظرف واکنش برقرار شود. اگر در حالت تعادل، شمار مول های دو گاز A و D با هم برابر باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

۰/۷۵ (۴)

۰/۵ (۳)

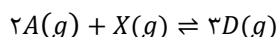
۰/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۲۰۴)



معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



فرض می کنیم در ابتدا y مول از هر کدام از گازهای A و X در ظرف واکنش حضور دارند و تا لحظه رسیدن به تعادل، z مول از گاز X مصرف شود. در این صورت با توجه به ضرایب استوکیومتری، $2z$ مول از گاز A نیز مصرف شده و $3z$ مول از گاز D تولید می شود. بنابراین مول تعادلی گازهای A ، X و D به ترتیب برابر $y - 2z$ ، $y - z$ و $3z$ خواهد شد. جدول زیر مول اولیه، تغییر مول و مول تعادلی هر کدام از گازها را نشان می دهد:

گاز	A	X	D
مول اولیه	y	y	۰
تغییر مول	$-2z$	$-z$	$+3z$
مول تعادلی	$y - 2z$	$y - z$	$3z$

طبق گفته صورت سوال، مول تعادلی گازهای A و D برابر است. پس داریم:

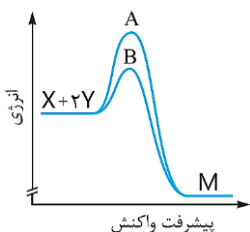
باتوجه به محاسبات انجام شده، مول تعادلی گازهای A ، X و D به ترتیب برابر $3z$ ، $4z$ و $3z$ خواهد شد. مجموع ضرایب مواد گازی در دو سمت واکنش با یکدیگر برابر است، بنابراین می توانیم بجای استفاده از غلظت مواد در فرمول ثابت تعادل، مول تعادلی آن ها را جایگذاری کنیم:

$$K = \frac{D^3}{A^2 \times X} = \frac{(3z)^3}{(3z)^2 \times 4z} = \frac{3}{4} \text{ یا } ۰/۷۵$$

گروه آموزشی ماز

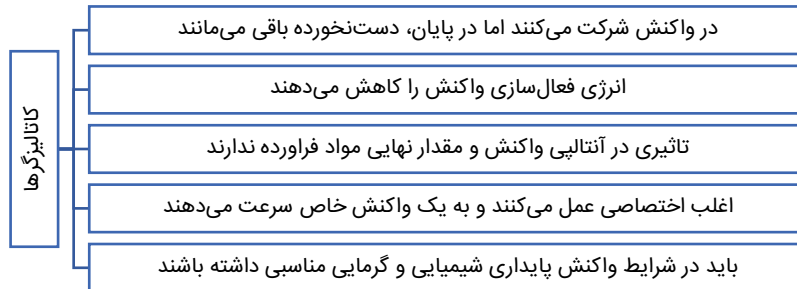
۱۰۸- نمودار مقابل، روند پیشرفت یک واکنش گازی را در حضور و عدم حضور کاتالیزگر نشان می دهد. اگر ΔH این واکنش برابر با -240 کیلوژول باشد، کدام

مطلب زیر نادرست است؟



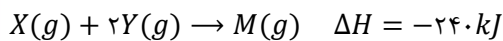
- ۱) به ازای مصرف $11/2$ لیتر گاز Y در شرایط استاندارد، 60 کیلوژول انرژی آزاد می شود.
- ۲) سرعت تولید فراورده M در مسیر B این واکنش، بیشتر از مسیر دیگر آن است.
- ۳) مسیر A در دماهای بالاتری انجام شده و طی آن، گرمای بیشتری آزاد می شود.
- ۴) در این واکنش، فراورده تولید شده نسبت به واکنش دهنده ها پایدارتر است.

در رابطه با کاتالیزرها، داریم:



انرژی فعال سازی واکنش در مسیر A بیشتر است، پس برای انجام آن باید گرمای بیشتری تامین کنیم. یکی از راه های تامین کردن انرژی فعال سازی واکنش های شیمیایی، افزایش دمای نمونه است. همانطور که اشاره شد، استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش را تغییر نمی دهد و بنابراین مقدار گرمای مصرف یا آزاد شده، تغییری نخواهد کرد.

۱) معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



حال مقدار انرژی مبادله شده به ازای مصرف ۱۱/۲ لیتر از گاز Y در شرایط استاندارد را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ kJ} = 11/2 \text{ LY} \times \frac{1 \text{ mol Y}}{22/4 \text{ LY}} \times \frac{240 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Y}} = 60 \text{ kJ}$$

توجه داریم که واکنش گرماده بوده و طی آن، ۶۰ کیلوژول انرژی آزاد می شود.

۲) در مسیر B انرژی فعال سازی واکنش نسبت به مسیر A کمتر است. پس مسیر B مربوط به استفاده از کاتالیزگر برای انجام واکنش است. با استفاده از کاتالیزگر، سرعت تولید فراورده واکنش (M) افزایش پیدا می کند.

۴) در واکنش های گرماده، مواد واکنش دهنده مقداری از انرژی خود را به محیط داده و فراورده هایی با انرژی کمتر و پایداری بیشتر تولید می کنند. از طرفی، در واکنش های گرماگیر، مواد واکنش دهنده مقداری انرژی از محیط گرفته و فراورده هایی با انرژی بیشتر و پایداری کمتر تولید می کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- اولین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی کند، دارای ۲ ایزوتوپ متفاوت است که در هسته یکی از آن ها ۲۸ نوترون و در هسته دیگری، ۲۷ نوترون وجود دارد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با ۵۱/۹ amu باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین تر، چند برابر فراوانی ایزوتوپ دیگر است؟

۴ (۴)

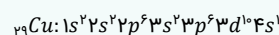
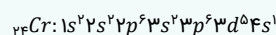
۵ (۳)

۸ (۲)

۹ (۱)

اولین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی کند، کروم با عدد اتمی ۲۴ است. عدد جرمی (A) حاصل جمع عدد اتمی (Z) و تعداد نوترون های موجود در هسته اتم است؛ بنابراین عدد جرمی دو ایزوتوپ این عنصر برابر ۵۱ (۲۷+۲۴) و ۵۲ (۲۸+۲۴) است. جمع فراوانی ایزوتوپ های یک عنصر، برابر ۱۰۰ است، پس اگر فراوانی ایزوتوپ اول را برابر x فرض کنیم، فراوانی ایزوتوپ دوم برابر ۱۰۰ - x خواهد بود.

پرشدن زیرلایه ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته نیست؛ بلکه از یک قاعده کلی به نام قاعده آفبا پیروی می کند. قاعده آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه ها را در اتم های گوناگون نشان می دهد. مطابق این قاعده هنگام افزودن الکترون به زیرلایه ها، نخست زیرلایه های نزدیک تر به هسته پر می شوند که دارای انرژی کمتر هستند و سپس لایه های بالاتر پر خواهند شد. براساس قاعده آفبا هرچه انرژی یک زیرلایه کمتر باشد، آن زیرلایه زودتر از الکترون پر می شود. هرچه یک زیرلایه n + l پایین تری داشته باشد، انرژی آن زیرلایه نیز کمتر است. برای مثال زیرلایه ۴s زودتر از زیرلایه ۳d شروع به گرفتن الکترون می کند. هنگامی که مقدار n + l برای دو زیرلایه برابر باشد، زیرلایه با عدد کوانتومی اصلی کوچک تر، انرژی کمتری داشته و زودتر از الکترون پر می شود. برای مثال، زیرلایه ۳p نسبت به زیرلایه ۴s انرژی کمتری دارد. داده های طیف سنجی نشان می دهند که قاعده آفبا برای برخی اتم ها نارسایی دارد. برای مثال عناصر کروم و مس در بیرونی ترین زیرلایه خود (۴s)، تنها دارای یک الکترون هستند. آرایش الکترونی این عناصر به شرح زیر است:



حال با استفاده از فرمول، میانگین جرم اتمی کروم را محاسبه می کنیم:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(51 \times x) + (52 \times (100 - x))}{100} = 51.9 \Rightarrow x = 10$$

در قدم پایانی، نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین تر به ایزوتوپ سبکتر را بدست می آوریم:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{90}{10} = 9$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- جدول زیر، شمار الکترون های ظرفیتی چهار مورد از عناصر موجود در تناوب چهارم را نشان می دهد:

عنصر	A	D	X	Z
شمار الکترون های ظرفیتی	۳	۱۰	۲	۷

در رابطه با این عناصر، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

آ: عنصر D، با عنصر ${}_{78}Pt$ در یک گروه مشابه قرار داشته و از مدل دریای الکترونی پیروی می کند.

ب: اتم عنصر X، پس از تبدیل شدن به یون پایدار این عنصر، به آرایش الکترونی آرگون می رسد.

پ: عناصر A و D، به یقین چکش خوار بوده و در مقایسه با پتاسیم، واکنش پذیری کمتری دارند.

ت: در هر اتم از عنصر Z، به یقین ۳ لایه الکترونی به طور کامل پر از الکترون هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

در رابطه با الکترون های ظرفیتی در عناصر مختلف، داریم:



در قدم اول، باید عناصر داده شده را مشخص کنیم. عنصر A می تواند یکی از عناصر اسکاندیم یا گالیوم باشد. عنصر D، همان عنصر نیکل است. عنصر X همان عنصر کلسیم است و عنصر Z نیز می تواند یکی از عناصر منگنز یا برم باشد. در رابطه با این عناصر، عبارت ها (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: با استفاده از فرمول زیر، شماره گروه هردو عنصر را پیدا می کنیم:

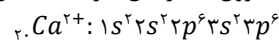
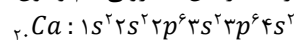
(عدد اتمی عنصر موردنظر - عدد اتمی گاز نجیب بعدی) = شماره گروه

$${}_{28}Ni: 18 - (36 - 28) = 10$$

$${}_{78}Pt: 18 - (86 - 78) = 10$$

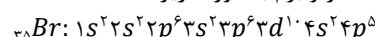
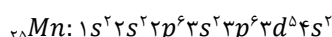
از طرفی هردو این عناصر جزو دسته فلزات بوده و از مدل دریای الکترونی پیروی می کنند.

ب: اتم Ca با از دست دادن ۲ الکترون، به آرایش گاز نجیب قبل از خود یعنی آرگون می رسد. آرایش الکترونی اتم و یون کلسیم به صورت زیر است:



پ: عناصر اسکاندیم، گالیوم و نیکل همگی جزو دسته فلزات طبقه بندی شده و چکش خوار هستند. پتاسیم یک فلز اصلی بوده و اسکاندیم و نیکل نیز نوعی فلز واسطه هستند. واکنش پذیری فلزات اصلی، بیشتر از فلزات واسطه است. از طرفی در یک تناوب از جدول دوره ای، با حرکت از سمت چپ به راست خاصیت فلزی عناصر کاهش پیدا می کند؛ بنابراین، واکنش پذیری پتاسیم از گالیوم نیز بیشتر است.

ت: آرایش الکترونی عناصر منگنز و برم به صورت زیر است:



لایه سوم الکترونی شامل زیرلایه های ۳s، ۳p و ۳d است. این زیرلایه ها در برم کاملاً پر شده اند ولی زیرلایه ۳d در منگنز نیمه پر است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- در یک کلاس ۳۰ نفره، ۱۸ نفر به زبان انگلیسی و ۱۵ نفر به زبان فرانسه مسلط هستند. اگر تعداد افرادی که به هر دو زبان مسلط هستند، دو برابر افرادی باشد که بر هیچ یک مسلط نیستند، چند نفر فقط به زبان انگلیسی مسلط می باشند؟

۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۹ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

دو نکته از مجموعه ها:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) \Leftrightarrow A \text{ و } B \text{ جدا از هم هستند}$$

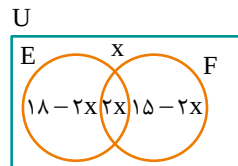
پاسخ شریعی:

تعداد افرادی که به هیچ زبانی مسلط نیستند را x در نظر می گیریم. با توجه به نمودار خواهیم داشت:

$$n(U) = x + (18 - 2x) + 2x + (15 - 2x) = 30$$

$$\Rightarrow -x + 33 = 30 \Rightarrow x = 3$$

$$n(E - F) = 18 - 2x = 12$$



در نتیجه:

سوالات منتخب:

مجموعه های A و B به ترتیب دارای m و k عضو هستند. اگر $m - k = 14$ و اختلاف تعداد اعضای مجموعه های $A \cup B$ و $A \cap B$ برابر ۲۰ باشد، مجموعه $B - A$ چند عضو دارد؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- در دنباله حسابی a_n ، جمله چهارم برابر ۱۱ و جمله یازدهم برابر ۳۲ است. حاصل $\frac{1}{a_1 a_2} + \frac{1}{a_2 a_3} + \dots + \frac{1}{a_{11} a_{12}}$ کدام است؟

$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{7}{32}$ (۳)

$\frac{3}{16}$ (۲)

$\frac{5}{32}$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

این شما و این هم دنباله حسابی!

دنباله ای که در آن هر جمله (به جز جمله اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جمله قبل از خودش به دست می آید، یک دنباله حسابی نامیده می شود و به آن عدد ثابت، قدرنسبت دنباله می گویند. دنباله حسابی همان الگوی خطی است.

$$t_1 = a$$

$$t_2 = t_1 + d = a + d$$

$$t_3 = t_2 + d = a + 2d$$

⋮

$$t_n = t_{n-1} + d = a + (n-1)d$$

پاسخ شریعی:

جمله چهارم ۱۱ و جمله یازدهم ۳۲ است.

$$\left. \begin{aligned} a_4 &= a + 3d = 11 \\ a_{11} &= a + 10d = 32 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 7d = 21 \Rightarrow d = 3 \Rightarrow a = 2$$

$$\frac{1}{a_n} - \frac{1}{a_{n+1}} = \frac{a_{n+1} - a_n}{a_n a_{n+1}} = \frac{d}{a_n a_{n+1}} = \frac{3}{a_n a_{n+1}} \Rightarrow \frac{1}{a_n a_{n+1}} = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{a_n} - \frac{1}{a_{n+1}} \right)$$

می دانیم:

$$\frac{1}{a_1 a_2} + \frac{1}{a_2 a_3} + \dots + \frac{1}{a_n a_{n+1}} = \frac{1}{3} \left(\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} \right) + \left(\frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3} \right) + \dots + \left(\frac{1}{a_n} - \frac{1}{a_{n+1}} \right) \right)$$

$$= \frac{1}{3} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_{n+1}} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{32} \right) = \frac{1}{3} \times \frac{15}{32} = \frac{5}{32}$$

خواهیم داشت:

سوالات منتخب:

با توجه به دنباله حسابی، مجموع $\frac{1}{2 \times 5} + \frac{1}{5 \times 8} + \frac{1}{8 \times 11} + \dots + \frac{1}{17 \times 20}$ کدام است؟

۰/۲۵ (۴)

۰/۲۴ (۳)

۰/۱۸ (۲)

✓ ۰/۱۵ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- اگر $A = \frac{1}{\sqrt{14-6\sqrt{5}}-3} + \frac{1}{\sqrt{6-2\sqrt{5}}-\sqrt{5}}$ باشد، حاصل $[A]$ کدام است؟ $[]$ علامت جزء صحیح است

-۲ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

رادیكال رو مركب قورت بده!

برای ساده کردن رادیكال مركب $\sqrt{A \pm B\sqrt{C}}$ از اتحاد مربع استفاده می‌کنیم. (حدس بزنید $A \pm B\sqrt{C}$ مربع کامل چه عبارتی است).

مثال:

$$\sqrt{7-2\sqrt{6}} = \sqrt{(\sqrt{6}-1)^2} = \sqrt{6}-1$$

$$\sqrt{5-2\sqrt{6}} = \sqrt{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2} = \sqrt{3}-\sqrt{2}$$

$$\sqrt{14-6\sqrt{5}} = \sqrt{(\sqrt{5}-3)^2} = |\sqrt{5}-3| = 3-\sqrt{5}$$

$$\sqrt{6-2\sqrt{5}} = \sqrt{(\sqrt{5}-1)^2} = |\sqrt{5}-1| = \sqrt{5}-1$$

$$A = \frac{1}{\sqrt{14-6\sqrt{5}}-3} + \frac{1}{\sqrt{6-2\sqrt{5}}-\sqrt{5}} = \frac{1}{3-\sqrt{5}-3} + \frac{1}{\sqrt{5}-1-\sqrt{5}} = -\frac{1}{\sqrt{5}}-1$$

$$[A] = \left[-\frac{1}{\sqrt{5}}-1 \right] = \left[-\frac{1}{\sqrt{5}} \right] - 1 = -1-1 = -2$$

می‌دانیم:

پاسخ سئوایی

خواهیم داشت:

بنابراین:

سوالات منتخب:

فرض کنید $a = \sqrt[4]{7-4\sqrt{3}}$ ، مقدار $(a + \frac{1}{a} + \sqrt{2})^2 (a + \frac{1}{a} - \sqrt{2})^2$ کدام است؟

۴۹ (۴)

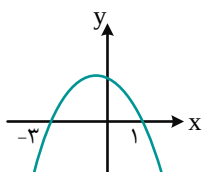
۲۵ (۳)

✓ ۱۶ (۲)

۹ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ به صورت مقابل است. اگر $f(\frac{a}{b}) = 1$ باشد، $f(\frac{b}{a})$ کدام است؟



$-\frac{19}{7}$ (۲)

$-\frac{4}{3}$ (۱)

$-\frac{5}{3}$ (۴)

$-\frac{20}{7}$ (۳)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

روابط بین ریشه‌ها و چوهری به دست بیاریم؟

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \begin{cases} x = \alpha \\ x = \beta \end{cases}$$

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} \quad P = \alpha\beta = \frac{c}{a} \quad |\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

اینم از انواع نمونه‌نویشتن تابع درجه ۲:



سه معادله، سه مجهول $\Rightarrow$ مختصات ۳ نقطه ۱)

دو ریشه $\Rightarrow y = a(x - \alpha)(x - \beta)$ ۲)

مختصات رأس سهمی $\Rightarrow y = a(x - x_S)^2 + y_S$ ۳)

پاسخ تشریحی:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow -3 + 1 = -\frac{b}{a} \Rightarrow \frac{b}{a} = 2 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2}$$

می‌دانیم:

$$f(x) = a(x+3)(x-1) \xrightarrow{f(\frac{1}{2})=1} a(\frac{7}{2})(-\frac{1}{2}) = 1 \Rightarrow a = -\frac{4}{7}$$

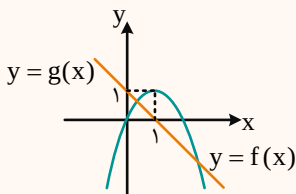
خواهیم داشت:

$$f(x) = -\frac{4}{7}(x+3)(x-1) \Rightarrow f(\frac{b}{a}) = f(2) = -\frac{4}{7}(5)(1) = -\frac{20}{7}$$

بنابراین:

سؤالات منتخب:

نمودار تابع با ضابطه‌های سهمی $y = f(x)$ و خط راست $y = g(x)$ در صفحه مختصات مطابق شکل زیر داده شده است. مجموع جواب‌های معادله $f(x) = g^2(x)$ کدام است؟



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

$$-2 (1)$$

$$2 (4)$$

$$\frac{1}{2} (3)$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- معادله $\sqrt{6x^2 + 10} = 3x - 1$ چند جواب دارد؟

۴ بی شمار

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ صفر

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

نکات معادلات رادیکالی را دریاب!

در معادلات گنگ، علاوه بر شرط دامنه، شرط قبل از به توان ۲ رساندن لحاظ شود.

$$x - 2 = \sqrt{x} \xrightarrow{x \geq 0} x^2 - 4x + 4 = x \Rightarrow x^2 - 5x + 4 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \text{ غ ق} \\ x=4 \text{ ق} \end{cases}$$

مثال:

پاسخ تشریحی:

با شرط $3x - 1 \geq 0$ یعنی $x \geq \frac{1}{3}$ دو طرف معادله را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$3x - 1 = \sqrt{6x^2 + 10} \Rightarrow (3x - 1)^2 = 6x^2 + 10 \Rightarrow 3x^2 - 6x - 9 = 0$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \text{ غ ق} \\ x=3 \text{ ق} \end{cases}$$

معادله فقط یک جواب دارد.

سؤالات منتخب:

معادله $3x - 2 + \sqrt{4x - 3} = 0$ از نظر تعداد جواب‌ها چگونه است؟

۴ جواب ندارد. ✓

۳ دو جواب با علامت مخالف

۲ دو جواب هم علامت

۱ یک جواب

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- در تابع f ، رابطه $f(x) + f(-x) = 6x^2 - 3x - 12$ برقرار است. تابع f از چند ناحیه مختصات عبور می‌کند؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



یک نکته ریز برای سهمی:

تابع $y = ax^2 + bx + c$ از ۲، ۳ یا ۴ ناحیه عبور می‌کند.

$$\begin{cases} \Delta \leq 0 \Rightarrow \text{ناحیه ۲} \\ \Delta > 0, P \geq 0 \Rightarrow \text{ناحیه ۳} \\ P < 0 \Rightarrow \text{ناحیه ۴} \end{cases}$$

پاسخ تشریحی:

در رابطه داده شده به جای x ، $-x$ قرار می‌دهیم:

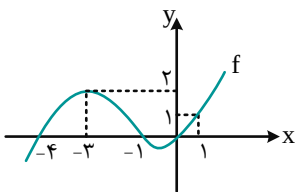
$$\begin{cases} 2f(x) + f(-x) = 6x^2 - 3x - 12 \\ 2f(-x) + f(x) = 6x^2 + 3x - 12 \end{cases} \times (-2) \xrightarrow{+} -3f(x) = -6x^2 + 9x + 12 \Rightarrow f(x) = 2x^2 - 3x - 4$$

در این سهمی $P = -\frac{4}{4} < 0$ است. بنابراین از هر ۴ ناحیه مختصات عبور می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- در تابع f رابطه $f(a) \geq f(2)$ برقرار است. اگر $-4 \leq a \leq -1$ باشد، حاصل $f(a+2)$ در کدام بازه است؟

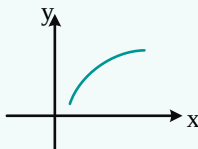
- (۱) $(-\infty, -1]$
- (۲) $(-1, 0]$
- (۳) $(0, 1]$
- (۴) $(1, +\infty)$



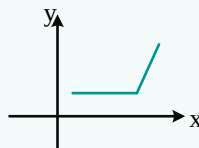
یکنواهی توابع رو درياب!

اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 عضو دامنه f داشته باشیم:

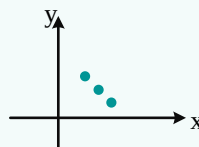
الف) صعودی اکید است: $x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$



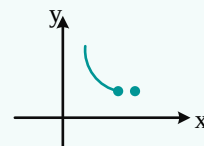
ب) صعودی است: $x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) \geq f(x_2)$



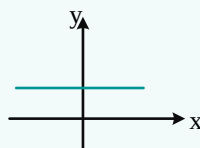
ج) نزولی اکید است: $x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$



د) نزولی است: $x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) \leq f(x_2)$



ه) ثابت است: $f(x) = k$





پاسخ تشریحی

$-4 \leq a \leq -1$ بوده و در نتیجه $f(a) \geq 0$ است. در فاصله $[0, +\infty)$ تابع f اکیداً صعودی است. بنابراین:

$$f \circ f(a) \geq f(2) \Rightarrow f(f(a)) \geq f(2) \Rightarrow f(a) \geq 2$$

با توجه به نمودار $a = -3$ می‌باشد.

خواهیم داشت:

$$f \circ f(a+2) = f \circ f(-1) = f(f(-1)) = f(0) = 0$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- تابع $f(x) = ax + |bx + c|$ وارون پذیر است. کدام تابع همواره اکیداً صعودی است؟ ($b \neq 0$)

$$y = (b^2 - a^2)x^2 \quad (4)$$

$$y = (a^2 - b^2)x^2 \quad (3)$$

$$y = (a+b)x^2 \quad (2)$$

$$y = (a-b)x^2 \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

تابع را به صورت دوضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$\text{اگر } b > 0 \Rightarrow f(x) = \begin{cases} (a+b)x + c & x \geq -\frac{c}{b} \\ (a-b)x - c & x < -\frac{c}{b} \end{cases}$$

$$\text{اگر } b < 0 \Rightarrow f(x) = \begin{cases} (a-b)x - c & x \geq -\frac{c}{b} \\ (a+b)x + c & x < -\frac{c}{b} \end{cases}$$

در هر دو حالت، برای اینکه تابع f وارون پذیر باشد، باید اکیداً یکنوا بوده و ضریب x در هر دو ضابطه هم‌علامت باشند. بنابراین:

$$(a+b)(a-b) > 0 \Rightarrow a^2 - b^2 > 0$$

نتیجه می‌گیریم تابع $y = (a^2 - b^2)x^2$ همواره اکیداً صعودی است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- اگر $\sin x - \cos x = k$ و $\sin^2 x + \cos^2 x = 2k^2 - 1$ باشد، مقدار $\sin^2 x + \cos^2 x$ معادل با کدام گزینه می‌باشد؟

$$3k^2 - 2 \quad (4)$$

$$k^2 + 1 \quad (3)$$

$$2k^2 + 1 \quad (2)$$

$$3k^2 - 1 \quad (1)$$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

نکات زیر رو می‌دونستی؟!

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - \frac{1}{4} \sin^2 2\alpha$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2\alpha$$

پاسخ تشریحی

$$(\sin x - \cos x)^2 = k^2 \Rightarrow 1 - \sin 2x = k^2 \Rightarrow \sin 2x = 1 - k^2$$

دو طرف تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 - \frac{1}{4} \sin^2 2x = 1 - \frac{1}{4} (1 - k^2)^2 = 2k^2 - 1$$

$$\Rightarrow \frac{k^4}{4} + k^2 - \frac{3}{4} = 0 \Rightarrow k^4 + 2k^2 - 3 = 0 \Rightarrow (k^2 + 3)(k^2 - 1) = 0 \Rightarrow k^2 = 1$$

$$\Rightarrow \sin 2x = 1 - k^2 = 0$$

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2x = 1$$

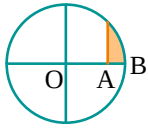
خواهیم داشت:



پس گزینه ۴ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- در دایرهٔ مثلثاتی مقابل، $AB = \frac{2-\sqrt{3}}{4}$ است. مساحت قسمت رنگی کدام است؟



$$\frac{\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{40} \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{8} \quad (1)$$

$$\frac{\pi - 2\sqrt{3}}{8} \quad (4)$$

$$\frac{\pi - \sqrt{3}}{8} \quad (3)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۱



بالاخره رسیدیم به بحث رادیان و درجه:



$$\pi(\text{Rad}) = 180^\circ \Rightarrow x(\text{Rad}) = \left(\frac{180}{\pi} x\right)^\circ \quad (1\text{Rad}) \approx 57.3^\circ$$

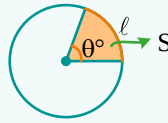
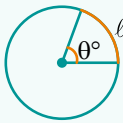
همچنین برای محاسبهٔ طول کمان، مساحت و... از تناسب استفاده می‌کنیم.

$$360^\circ \Rightarrow P = 2\pi R$$

$$360^\circ \Rightarrow S = \pi R^2$$

$$\theta^\circ \Rightarrow \ell = \frac{2\pi R \theta}{360^\circ}$$

$$\theta^\circ \Rightarrow S = \frac{\pi R^2 \theta}{360^\circ}$$



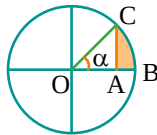
پاسخ شریقی:

$$OA = 1 - AB = 1 - \frac{2 - \sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

شعاع دایره برابر ۱ است.

$$\cos \alpha = OA = \frac{\sqrt{3}}{4} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6}$$

زاویه	مساحت
2π	π
$\frac{\pi}{6}$	$S = \frac{\pi}{12}$ ✓



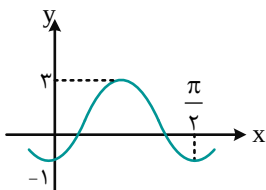
$$S_{\triangle OAC} = \frac{1}{2} OA \times OC \times \sin \alpha = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 1 \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{8}$$

$$S_{\text{رنگی}} = S_{\text{OBC}} - S_{\triangle OAC} = \frac{\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{8}$$

خواهیم داشت:

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- نمودار تابع $f(x) = a \sin(bx + \frac{\pi}{4}) + c$ به صورت مقابل است. $f(\frac{\pi}{6})$ کدام است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۲

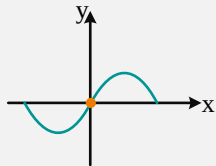


چند نکته راجع به نمودارهای $y = a \sin(bx + c) + d$ و $y = a \cos(bx + c) + d$ ببینید!

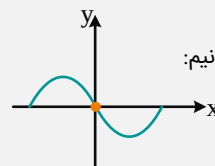


$$1) T = \frac{2\pi}{|b|}$$

$$2) \begin{cases} y_{\max} = d + |a| \\ y_{\min} = d - |a| \end{cases} \xrightarrow[\text{دو مجهول}]{\text{دو معادله}} 3) \begin{cases} d = \frac{y_{\max} + y_{\min}}{2} \\ |a| = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{2} \end{cases}$$



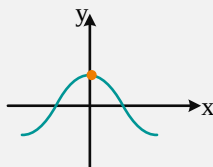
$ab > 0 \Rightarrow$ تابع در صفر (ص) است.



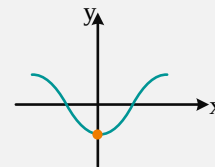
• در مورد تابع $y = a \sin bx$ باید بدانیم:

$ab < 0 \Rightarrow$ تابع در صفر (ن) است.

• در مورد تابع $y = a \cos bx$ باید بدانیم: (علامت b مهم نیست).



$a > 0 \Rightarrow$ تابع در صفر ماکزیمم دارد.



$a < 0 \Rightarrow$ تابع در صفر مینیمم دارد.

پاسخ ششگانه

$$f(x) = a \sin(bx + \frac{\pi}{2}) + c = a \cos bx + c$$

ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

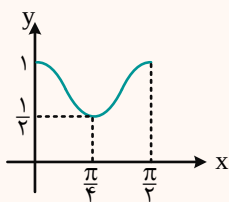
$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow |b| = 4 \Rightarrow b = \pm 4 \Rightarrow b = 4 \text{ (علامت b اهمیتی ندارد)}$$

$$\begin{cases} \max = |a| + c = 3 \\ \min = -|a| + c = -1 \end{cases} \Rightarrow 2c = 2 \Rightarrow c = 1 \Rightarrow |a| = 2 \xrightarrow{a < 0} a = -2$$

تابع در $x = 0$ دارای مینیمم نسبی است. بنابراین $a < 0$ است.

$$f(x) = -2 \cos 4x + 1 \Rightarrow f(\frac{\pi}{6}) = -2 \cos \frac{2\pi}{3} + 1 = 1 + 1 = 2$$

خواهیم داشت:



سوالانت منتخب:

شکل مقابل قسمتی از نمودار $y = c + a \cos bx$ را نشان می‌دهد. مقدار bc کدام است؟

۱) -۱

۲) -۴

۳) ۳ ✓

۴) ۱

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- معادله $\sin^4 x - \cos^4 x = \frac{1}{3}$ در فاصله $(0, \alpha)$ دارای ۳ ریشه است. حداکثر α کدام است؟

(۴) $\frac{11\pi}{6}$

(۳) $\frac{5\pi}{3}$

(۲) $\frac{4\pi}{3}$

(۱) $\frac{7\pi}{6}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۲)

اینم از معادلات مثلثاتی!

$$\begin{aligned} \sin x = \sin \alpha &\Rightarrow \begin{cases} x = \alpha + 2k\pi \\ x = (\pi - \alpha) + 2k\pi \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z}) \\ \cos x = \cos \alpha &\Rightarrow x = \pm \alpha + 2k\pi \quad (k \in \mathbb{Z}) \end{aligned}$$

پاسخ تشریحی

معادله را ساده می‌کنیم:

$$\sin^4 x - \cos^4 x = \frac{1}{3} \Rightarrow (\sin^2 x - \cos^2 x)(\sin^2 x + \cos^2 x) = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow -\cos^2 x = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos^2 x = -\frac{1}{3} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

ریشه‌های مثبت معادله را به دست می‌آوریم:

$$k = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}$$

$$k = 1 \Rightarrow x = \frac{2\pi}{3}, x = \frac{4\pi}{3}$$

$$k = 2 \Rightarrow x = \frac{5\pi}{3}, x = \frac{7\pi}{3}$$

واضح است اگر $\alpha \geq \frac{4\pi}{3}$ باشد، معادله دارای سه ریشه و اگر $\alpha > \frac{5\pi}{3}$ باشد، معادله دارای ۴ ریشه است، در نتیجه حداکثر α برابر $\frac{5\pi}{3}$ است.

سؤالات منتخب:

معادله $\sin x \cos x + \frac{1}{3} \sin^2 x = \frac{1}{3} \cos^2 x$ در بازه $[-\pi, \pi]$ چند جواب دارد؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴ ✓

(۱) ۳

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- اگر a و b اعداد حقیقی و $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\tan x + a}{\cos^2 x} = b$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax + b}{bx + a}$ کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) -۱

(۱) ۱

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۳)

حد توابع کسری در $\pm\infty$ چی میشه؟

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^n + a'x^{n-1} + \dots}{bx^m + b'x^{m-1} + \dots} = \begin{cases} \frac{a}{b} & m = n \text{ (الف)} \\ \cdot & m > n \text{ (ب)} \\ \pm\infty & m < n \text{ (ج)} \end{cases}$$

پاسخ تشریحی

حد مخرج کسر در $x = \frac{3\pi}{4}$ برابر صفر است. برای اینکه جواب حد عددی حقیقی باشد، باید حد صورت نیز برابر صفر شود:

$$\tan \frac{3\pi}{4} + a = 0 \Rightarrow -1 + a = 0 \Rightarrow a = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\tan x + 1}{\cos 2x} = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\frac{\sin x}{\cos x} + 1}{\cos^2 x - \sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\frac{\sin x + \cos x}{\cos x}}{(\cos x - \sin x)(\cos x + \sin x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{1}{\cos x - \sin x}$$

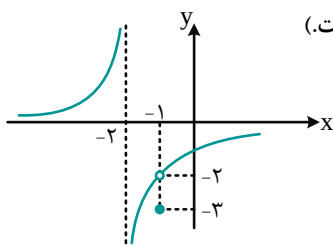
خواهیم داشت:

$$= \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{-\sqrt{2}}{2}} = \frac{-\sqrt{2}}{-\sqrt{2}} = 1 \Rightarrow b = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax + b}{bx + a} = \frac{a}{b} = 1$$

در نتیجه:

گروه آموزشی ماز



۱۲۴- با توجه به نمودار تابع f ، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \left[\frac{1}{f \circ f(x)} \right]$ کدام است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) -۱
(۴) -۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \left[\frac{1}{f \circ f(x)} \right] = \left[\frac{1}{f(f((-1)^-))} \right] = \left[\frac{1}{f((-2)^-)} \right] = \left[\frac{1}{+\infty} \right] = [0^+] = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x)] = [0^-] = -1$$

بنابراین حاصل عبارت داده شده $-1 + 0 = -1$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- تابع $f(x) = \begin{cases} ax + b & |x - 1| \geq 1 \\ (x^2 + c)[x] & |x - 1| < 1 \end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته است. $ac + b$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۱

(۲) $-\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{3}{2}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

واپس پیوستگی:

تعریف: تابع f را در نقطه $x = a$ (عضو دامنه f) پیوسته گویند، هرگاه داشته باشیم: $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

و پیوسته از راست گوئیم هرگاه داشته باشیم: $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = f(a)$

و پیوسته از چپ گوئیم هرگاه داشته باشیم: $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$

پاسخ تشریحی:

$$f(x) = \begin{cases} ax + b & x \leq 0 \text{ یا } x \geq 2 \\ (x^2 + c)[x] & 0 < x < 2 \end{cases}$$

می دانیم $y = [x]$ در $x = 1$ ناپیوسته است. تنها در حالتی $f(x)$ در $x = 1$ پیوسته است که $x^2 + c = 0$ باشد. $1 + c = 0 \Rightarrow c = -1$

تابع باید در $x = 0$ و $x = 2$ نیز پیوسته باشد.

$$\begin{cases} f(\cdot^+) \Rightarrow (\cdot - 1) [\cdot^+] = \cdot \\ f(\cdot^-), f(\cdot) \Rightarrow \cdot + b = b \end{cases} \Rightarrow b = \cdot$$

$$\begin{cases} f(3^+), f(3) \Rightarrow 2a + b = 2a \\ f(3^-) \Rightarrow (4 - 1) [3^-] = 3 \end{cases} \Rightarrow 2a = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$ac + b = -\frac{3}{2}$$

خواهیم داشت:

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- با فرض $f(x) = \frac{x^2 - \sqrt[3]{x^4}}{1 - \sqrt{x^2}}$ ، حاصل $f'(\frac{1}{8})$ کدام است؟

$$-\frac{2}{3} \quad (4)$$

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

$$-\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

چنتا مشتق مهم رو با هم مرور کنیم!

$$(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$$

$$(\sqrt[n]{x})' = \frac{1}{n \sqrt[n]{x^{n-1}}}$$

$$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$(\frac{1}{x})' = -\frac{1}{x^2}$$

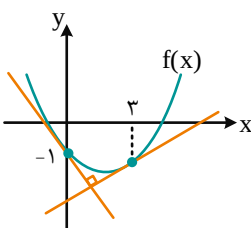
پاسخ تشریحی:

ابتدا ضابطه تابع را ساده کرده، سپس مشتق می گیریم:

$$f(x) = \frac{x^2 - \sqrt[3]{x^4}}{1 - \sqrt{x^2}} = \frac{\sqrt[3]{x^4} (\sqrt[3]{x^2} - 1)}{1 - \sqrt[3]{x^2}} = -\sqrt[3]{x^4} = -x^{\frac{4}{3}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = -\frac{4}{3} x^{\frac{1}{3}} \Rightarrow f'(\frac{1}{8}) = -\frac{4}{3} (\frac{1}{8})^{\frac{1}{3}} = -\frac{4}{3} \times \frac{1}{2} = -\frac{2}{3}$$

گروه آموزشی ماز



۱۲۷- اگر $g(x) = f(x^2 - 1)$ و $g'(-1) = 3$ ، آن گاه $g'(2)$ کدام است؟

$$6 \quad (1)$$

$$-6 \quad (2)$$

$$\frac{8}{3} \quad (3)$$

$$-\frac{8}{3} \quad (4)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

این هم از مشتق تابع مرکب:

$$y = f(u) \Rightarrow y' = u' \cdot f'(u)$$

$$(\sqrt[n]{u})' = \frac{u'}{n \sqrt[n]{u^{n-1}}}$$

$$(\sqrt{u})' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}$$

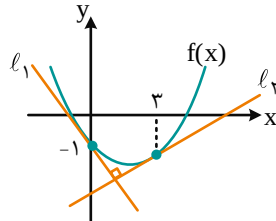
$$(\frac{1}{u})' = -\frac{u'}{u^2}$$

$$(u^n)' = n \cdot u^{n-1} u'$$

$$g(x) = f(x^2 - 1) \Rightarrow g'(x) = 2xf'(x^2 - 1) \Rightarrow g'(-1) = -2f'(0) = 3 \Rightarrow f'(0) = -\frac{3}{2}$$

شیب خط ℓ_1 برابر $-\frac{3}{2}$ است، بنابراین شیب خط ℓ_2 برابر $\frac{2}{3}$ است، یعنی $f'(3) = \frac{2}{3}$

$$g'(x) = 2xf'(x^2 - 1) \Rightarrow g'(2) = 4f'(3) = \frac{8}{3}$$



خواهیم داشت:

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- تابع $y = \begin{cases} x^2 - 6x & x \geq 1 \\ x^2 - 6 & x < 1 \end{cases}$ دارای m نقطه بحرانی و n نقطه اکسترم نسبی است. زوج مرتب (m, n) کدام است؟

(۱) (۲, ۱) (۲) (۲, ۲) (۳) (۳, ۲) (۴) (۳, ۳)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

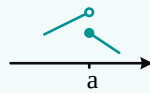
اینم به درسنامه تپل میل از نقاط بحرانی و اکسترم های نسبی خدمت شما!

تعریف نقطه بحرانی: نقطه x_0 عضو دامنه f را نقطه بحرانی تابع f گوئیم، هرگاه یکی از دو شرط زیر را داشته باشد:

بحرانی $\begin{cases} f'(x_0) = 0 \\ \text{یا} \\ f'(x_0) \text{ وجود ندارد} \end{cases}$

نتایج:

(۱) در همه نقاط اکسترم، مشتق یا صفر است و یا موجود نیست. پس هر نقطه اکسترم، بحرانی است.

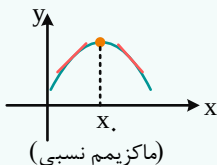


(۲) نقطه بحرانی ممکن است اکسترم نباشد. مثال:

آزمون مشتق اول: (برای تعیین نقاط اکسترم نسبی با کمک مشتق)

فرض کنید نقطه x_0 نقطه بحرانی برای تابع f است که در آن پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف x_0 مشتق پذیر است. در این صورت:

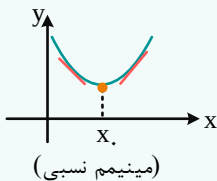
(الف) اگر قبل x_0 مشتق، مثبت و بعد x_0 مشتق، منفی باشد، نقطه x_0 ماکزیمم نسبی است.



x	x_0
y'	+
y	-

max نسبی

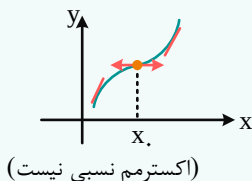
(ب) اگر قبل x_0 مشتق، منفی و بعد x_0 مشتق، مثبت باشد، نقطه x_0 مینیمم نسبی است.



x	x_0
y'	-
y	+

min نسبی

(ج) اگر قبل و بعد x_0 مشتق تغییر علامت ندهد، نقطه x_0 اکسترم نسبی نیست.

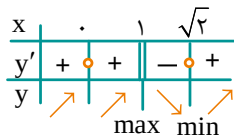


x	x_0
y'	+
y	+

ext

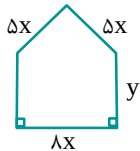
پاسخ شریعی

$$y = \begin{cases} x^3 - 6x & x \geq 1 \\ x^3 - 6 & x < 1 \end{cases} \Rightarrow y' = \begin{cases} 3x^2 - 6 & x > 1 \Rightarrow 3x^2 - 6 = 0 \Rightarrow x^2 = 2 \xrightarrow{x > 1} x = \sqrt{2} \\ 3x^2 & x < 1 \Rightarrow 3x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$



در $x = 1$ تابع پیوسته ولی مشتق ناپذیر است. بنابراین $x = 0$ و $x = 1$ و $x = \sqrt{2}$ طول نقاط بحرانی می باشند.
تابع دارای ۲ اکسترمم نسبی است. بنابراین: $(m, n) = (3, 2)$

گروه آموزشی ماز



۱۲۹- محیط پنجره مقابل ۲۰ می باشد. به ازای چه مقداری از x این پنجره بیشترین بازدهی را داراست؟

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

$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

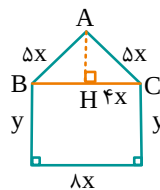
$$1 \quad (3)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ شریعی

$$\text{محیط} = 18x + 2y = 20 \Rightarrow y = 10 - 9x$$



با توجه به اعداد فیثاغورسی Δx و $4x$ ارتفاع AH برابر $3x$ می باشد.
می دانیم:

می خواهیم مساحت پنجره بیشترین مقدار باشد.

$$S = S_{\text{مثلث}} + S_{\text{مستطیل}} = \frac{3x \times 18x}{2} + 18xy = 12x^2 + 18x(10 - 9x)$$

$$\Rightarrow S = -60x^2 + 180x \Rightarrow S' = -120x + 180 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

سوالات منتخب:

یک سازنده جعبه های مقوایی می خواهد از مقواهای مربع شکل به ضلع 12cm ، با بریدن مربع های مساوی از چهار گوشه و بالا بردن اضلاع، جعبه های باز بسازد. طول ضلع مربعی را که باید برید چند سانتی متر باشد تا جعبه بیشترین حجم را داشته باشد؟

$$6 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- اگر $\frac{1}{\log_2^k} - \frac{1}{\log_k^4} = 1$ باشد، حاصل $\log_{k-1}^{2k+5}$ کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$\frac{8}{3} \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\frac{5}{3} \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

و اینک ایستگاه نکات لگاریتم:

خواص لگاریتم: $(n, m \in \mathbb{N}, a, b, c > 0, c \neq 1)$

$$1) \log_a^1 = 0 \quad (a \neq 1)$$

$$2) \log \frac{1}{a} = -\log a$$

$$3) \log_c^a + \log_c^b = \log_c^{ab}$$

$$4) \log_c^a - \log_c^b = \log_c^{\frac{a}{b}}$$

$$5) \log_{b^m}^a = \frac{n}{m} \log_b^a \quad (b \neq 1)$$

$$6) \log_b^a = \frac{1}{\log_a^b} \quad (a, b \neq 1)$$

$$7) \frac{\log_c^a}{\log_c^b} = \log_b^a \quad \left(\frac{\log a}{\log b} = \log_b^a \right) \quad (b \neq 1)$$

$$8) a^{\log_a^b} = b \quad (a \neq 1)$$

$$9) a^{\log_c^b} = b^{\log_c^a}$$

$$\log 2 = 1 - \log 5$$

$$\log 5 = 1 - \log 2$$



تساوی داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{\log_2^3} - \frac{1}{\log_2^4} = 1 \Rightarrow \log_2^6 - \log_2^k = 1 \Rightarrow \log_2^6 - \frac{1}{2} \log_2^k = 1$$

$$\Rightarrow \log_2^6 - \log_2^{\sqrt{k}} = 1 \Rightarrow \log_2^{\frac{6}{\sqrt{k}}} = 1 \Rightarrow \frac{6}{\sqrt{k}} = 2 \Rightarrow \sqrt{k} = 3 \Rightarrow k = 9$$

$$\log_{k-1}^{3k+5} = \log_8^{32} = \log_{2^3}^{2^5} = \frac{5}{3}$$

خواهیم داشت:

سوالانت منتخب:

حاصل عبارت $\log_{\sqrt{9}}^{27\sqrt[3]{81}} + \log_{\sqrt[4]{9}}^{\frac{1}{4}} + \log_{\sqrt[4]{9}}^{2\sqrt[3]{2}}$ کدام است؟

$\frac{27}{2}$ (۴)

$\frac{25}{3}$ (۳)

$\frac{27}{4}$ (۲)

$\frac{17}{5}$ (۱)

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- ضابطه وارون تابع $f(x) = 3^{3x} - 3^{2x+1} + 3^{x+1}$ کدام است؟

$f^{-1}(x) = \log_3^{(\sqrt[3]{x-1}-1)}$ (۲)

$f^{-1}(x) = \log_3^{(\sqrt[3]{x-1}+1)}$ (۱)

$f^{-1}(x) = \log_3^{(\sqrt[3]{x+1}+1)}$ (۴)

$f^{-1}(x) = \log_3^{(\sqrt[3]{x+1}-1)}$ (۳)

(متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

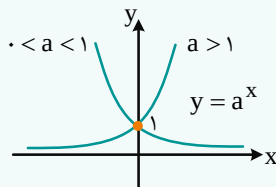
پاسخ: گزینه ۱



بزن بریم سمت تابع نمایی و لگاریتمی:



$$y = a^x \quad (a > 0, a \neq 1) \Rightarrow x = \log_a^y \Rightarrow y^{-1} = \log_a^x$$

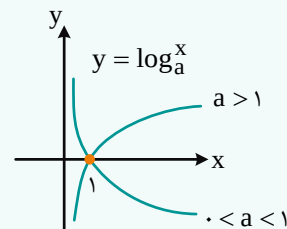


$D = \mathbb{R} \quad R = (0, +\infty)$

$a > 1 \Rightarrow$ اکیداً صعودی

$0 < a < 1 \Rightarrow$ اکیداً نزولی

$f(0) = 1$



$D = (0, +\infty) \quad R = \mathbb{R}$

$a > 1 \Rightarrow$ اکیداً صعودی

$0 < a < 1 \Rightarrow$ اکیداً نزولی

$f(1) = 0$

روشی اول:

با فرض $3^x = k$ خواهیم داشت:

$$y = 3^{3x} - 3^{2x+1} + 3^{x+1} = (3^x)^3 - 3 \times (3^x)^2 + 3 \times (3^x) = k^3 - 3k^2 + 3k = (k-1)^3 + 1$$

$$\Rightarrow (k-1)^3 = y-1 \Rightarrow k-1 = \sqrt[3]{y-1} \Rightarrow k = \sqrt[3]{y-1} + 1 \Rightarrow 3^x = \sqrt[3]{y-1} + 1$$

$$\Rightarrow x = \log_3^{(\sqrt[3]{y-1}+1)} \Rightarrow f^{-1}(x) = \log_3^{(\sqrt[3]{x-1}+1)}$$

$$f(1) = 27 - 27 + 9 = 9 \Rightarrow f^{-1}(9) = 1$$

روشی دوم:

تنها گزینه ۱ درست است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- در ۲۰ داده آماری با انحراف معیار ۲ به هر یک از داده ها ۵ برابر میانگین را اضافه می کنیم. سپس ۵ داده برابر با میانگین جدید به این داده ها اضافه می کنیم. ضریب تغییرات داده های اولیه چند برابر ضریب تغییرات داده های جدید است؟

$$\frac{5\sqrt{5}}{12} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{12} \quad (۳)$$

$$\frac{3\sqrt{5}}{2} \quad (۲)$$

$$3\sqrt{5} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

بعله، رسیدیم به آمار!

اگر داده ها با عدد a جمع و یا در آن ضرب شوند، شاخص های آماری به صورت زیر تغییر می کنند:

x_i	$\bar{x}$	Q_2	R	σ^2	σ	Q_1	Q_3	CV (برای $a > 0$)
$+a$	$+a$	$+a$	بدون تغییر	بدون تغییر	بدون تغییر	$+a$	$+a$	کم می شود
$\times a$	$\times a$	$\times a$	$\times a $	$\times a^2$	$\times a $	$\times a$	$\times a$	بدون تغییر

پاسخ تشریحی:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{\bar{x}}$$

میانگین داده های اولیه را $\bar{x}$ می نامیم:

به هر یک از داده ها، $5\bar{x}$ اضافه می کنیم. بنابراین میانگین جدید برابر $6\bar{x}$ و انحراف معیار ۲ می باشد.

$$\sigma^2 = 4 \Rightarrow \frac{(x_1 - 6\bar{x})^2 + (x_2 - 6\bar{x})^2 + \dots + (x_n - 6\bar{x})^2}{n} = 4 \Rightarrow k = 80$$

۵ داده جدید که هر یک برابر $6\bar{x}$ است را به داده ها اضافه می کنیم:

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{k}{n} = \frac{80}{25} = \frac{16}{5} \Rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = \frac{4}{\sqrt{5}} \Rightarrow CV_{\text{جدید}} = \frac{\frac{4}{\sqrt{5}}}{6\bar{x}} = \frac{2}{3\sqrt{5}\bar{x}}$$

$$\frac{CV_{\text{اولیه}}}{CV_{\text{جدید}}} = \frac{\frac{2}{\bar{x}}}{\frac{2}{3\sqrt{5}\bar{x}}} = 3\sqrt{5}$$

خواهیم داشت:

سوالانت منتخب:

ضریب تغییرات داده های آماری ۱/۳۵ می باشد. داده ها را ۲ برابر کرده و عدد $\frac{1}{4}$ میانگین به آن ها افزوده شده است. ضریب تغییرات داده های جدید کدام است؟

$$1/2 \quad (۴)$$

$$1/15 \quad (۳)$$

$$1/0.8 \quad (۲)$$

$$0/96 \quad (۱)$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- با ارقام ۰، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، چند عدد چهار رقمی زوج بدون تکرار ارقام می توان نوشت که شامل رقم ۶ باشند؟

$$144 \quad (۴)$$

$$108 \quad (۳)$$

$$72 \quad (۲)$$

$$48 \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

از روش متمم استفاده می کنیم. ابتدا تعداد تمامی اعداد زوج ۴ رقمی را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} \text{یکان صفر} & \frac{5}{1} \times \frac{4}{2} \times \frac{3}{3} \times \frac{1}{4} = 60 \\ \text{یکان غیر صفر} & \frac{4}{2,4,6} \times \frac{4}{2,4,6} \times \frac{3}{2,4,6} \times \frac{3}{2,4,6} = 144 \end{cases} \rightarrow 204$$



حال تعداد اعداد زوج چهار رقمی که شامل ۶ نیستند را می‌یابیم:

$$\begin{cases} \text{یکان صفر} & \left\{ \frac{4}{1} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{1} \times \frac{1}{1} = 24 \right. \\ \text{یکان غیر صفر} & \left\{ \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{2,4} = 36 \right. \end{cases} \xrightarrow{+} 60$$

$$204 - 60 = 144$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- ۵ ایرانی و ۳ یونانی در یک ردیف کنار یکدیگر ایستاده‌اند. احتمال آن که هیچ دو یونانی کنار هم نباشد، چقدر بیشتر از آن است که یونانی‌ها یک در میان باشند؟

$$\frac{2}{7} \text{ (۴)}$$

$$\frac{3}{14} \text{ (۳)}$$

$$\frac{1}{7} \text{ (۲)}$$

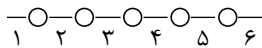
صفر (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۴



ابتدا جایگاه ایرانی‌ها را به صورت ○ مشخص می‌کنیم.



برای این که یونانی‌ها کنار یکدیگر نباشند، باید در ۳ جایگاه از ۶ جایگاه — قرار بگیرند.

$$P(A) = \frac{\binom{6}{3} \times 3! \times 5!}{8!} = \frac{20 \times 6!}{8!} = \frac{20}{8 \times 7} = \frac{5}{14}$$

برای اینکه یونانی‌ها به صورت یک در میان باشند، باید در یکی از حالات (۱, ۲, ۳) یا (۲, ۳, ۴) یا (۳, ۴, ۵) یا (۴, ۵, ۶) قرار بگیرند.

$$P(B) = \frac{4 \times 3! \times 5!}{8!} = \frac{4 \times 6!}{8!} = \frac{4}{8 \times 7} = \frac{1}{14}$$

$$P(A) - P(B) = \frac{5}{14} - \frac{1}{14} = \frac{4}{14} = \frac{2}{7}$$

خواهیم داشت:

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- m و n اعدادی طبیعی و یک رقمی هستند. اگر بدانیم معادله $\Delta x^2 - nx + m = 0$ دو ریشه حقیقی متمایز دارد، با چه احتمالی نسبت مجموع ریشه‌ها به حاصل ضرب آن‌ها کمتر از ۳ است؟

$$\frac{3}{11} \text{ (۴)}$$

$$\frac{2}{11} \text{ (۳)}$$

$$0.3 \text{ (۲)}$$

$$0.2 \text{ (۱)}$$

(سخت - ترکیبی / محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۳



می‌دانیم معادله دارای ۲ ریشه حقیقی متمایز است. بنابراین $\Delta > 0$ می‌باشد.

$$n^2 - 20m > 0 \Rightarrow n^2 > 20m$$

تمامی زوج مرتب‌های (m, n) را می‌نویسیم:

$$S = \{(1, 5), (1, 6), (1, 7), (1, 8), (1, 9), (2, 7), (2, 8), (2, 9), (3, 8), (3, 9), (4, 9)\}$$

مجموع ریشه‌ها برابر $\frac{n}{\Delta}$ و حاصل ضرب ریشه‌ها $\frac{m}{\Delta}$ است.

$$\frac{\frac{n}{\Delta}}{\frac{m}{\Delta}} < 3 \Rightarrow \frac{n}{m} < 3 \Rightarrow A = \{(3, 8), (4, 9)\} \Rightarrow P(A) = \frac{2}{11}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- «سردار» اگر روحیه خوبی داشته باشد با احتمال ۹۰٪ و اگر روحیه ضعیفی داشته باشد، با احتمال ۷۰٪ پنالتي خود را گل می‌کند. اگر پنالتي را گل کند، روحیه او برای پنالتي بعدی قوی و اگر گل نکند، روحیه او ضعیف می‌شود. «سردار» با روحیه قوی اولین پنالتي خود را آغاز می‌کند. با کدام احتمال، پنالتي سوم گل می‌شود؟

۰ / ۸۷۶ (۴)

۰ / ۸۶۷ (۳)

۰ / ۷۸۶ (۲)

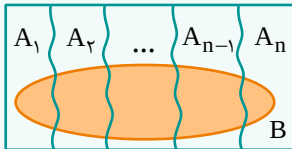
۰ / ۷۶۸ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

بالاخره سر و کله قانون احتمال کل هم پیدا شد!

فرض کنیم $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد.



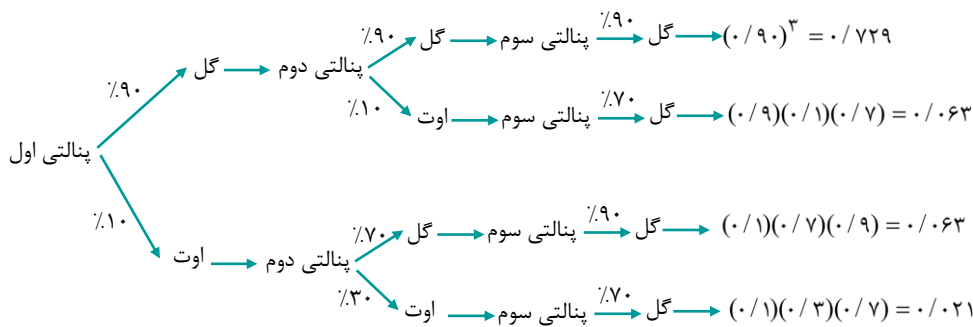
خواهیم داشت:

$$P(B) = P(B \cap A_1) + P(B \cap A_2) + \dots + P(B \cap A_n) = P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2) + \dots + P(A_n)P(B|A_n)$$

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$

به عبارت دیگر:

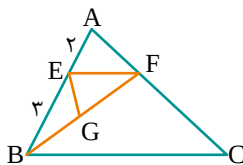
پاسخ سریعی:



$$P(\text{پنالتي سوم گل شود}) = 0.729 + 0.063 + 0.063 + 0.021 = 0.876$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- در شکل مقابل، $EF \parallel BC$ و $EG \parallel AC$ است. مساحت مثلث BGE چند درصد مساحت مثلث BFC می‌باشد؟



۲۰٪ (۱)

۲۴٪ (۲)

۲۵٪ (۳)

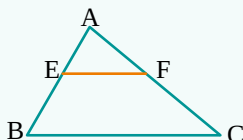
۳۰٪ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

مواظب باش نکته‌های این درسنامه از قلم نیفتد!

قضیه تالس:



$$EF \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC}$$

نتایج قضیه تالس:

$$EF \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} & \text{جزء به جزء از بالا به پایین} \\ \frac{EB}{AE} = \frac{FC}{AF} & \text{جزء به جزء از پایین به بالا} \\ \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC} & \text{جزء به کل از بالا} \\ \frac{BE}{AB} = \frac{FC}{AC} & \text{جزء به کل از پایین} \end{cases}$$

تشابه:

در دو مثلث متشابه، نسبت‌های نیمسازها، ارتفاع‌ها و میانه‌های متناظر و نسبت محیط‌ها برابر با نسبت اضلاع متناظر یعنی همان نسبت تشابه (k) است، اما نسبت مساحت‌ها برابر مربع نسبت تشابه (k^2) می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

با توجه به قضیه تالس AF و FC به صورت $2a$ و $3a$ و FG و BG به صورت $2b$ و $3b$ می‌باشند. ارتفاع BH برای سه مثلث ABC و BFC و ABF مشترک بوده و نسبت قاعده‌های آن‌ها $5a$ ، $3a$ ، $2a$ می‌باشد. بنابراین:

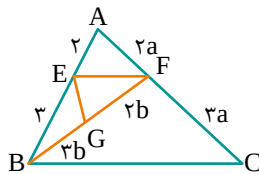
$$S_{\triangle BFC} = \frac{3}{5} S_{\triangle ABC}$$

$$S_{\triangle ABF} = \frac{2}{5} S_{\triangle ABC}$$

$$\frac{S_{\triangle BEG}}{S_{\triangle ABF}} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle BEG} = \frac{4}{25} S_{\triangle ABF} = \frac{4}{25} \left(\frac{2}{5} S_{\triangle ABC}\right) = \frac{8}{125} S_{\triangle ABC}$$

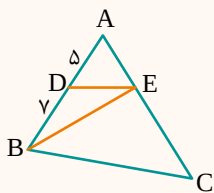
$$\frac{S_{\triangle BEG}}{S_{\triangle BFC}} = \frac{\frac{8}{125} S_{\triangle ABC}}{\frac{3}{5} S_{\triangle ABC}} = \frac{8}{75} = 0.106\bar{6}$$



دو مثلث BEG و ABF با نسبت تشابه $\frac{2}{5}$ متشابه می‌باشند. بنابراین:

خواهیم داشت:

سؤالات منتخب:

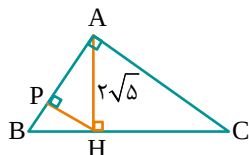


در مثلث ABC ، ضلع BC موازی DE است. مساحت مثلث BCE ، چند برابر مساحت مثلث BDE است؟

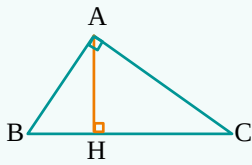
- ۱/۵ (۱)
- ۱/۲ (۲)
- ۲/۱ (۳)
- ۲/۴ (۴) ✓

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- در شکل مقابل، $BP=1$ و $AH=2\sqrt{5}$ است. اندازه AC کدام است؟



- ۹ (۱)
- ۱۰ (۲)
- $5\sqrt{5}$ (۳)
- $6\sqrt{5}$ (۴)



$$\triangle ABH \sim \triangle ACH \Rightarrow \frac{AH}{CH} = \frac{BH}{AH} \Rightarrow AH^2 = BH \times CH$$

$$\triangle ABH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow AB^2 = BH \times BC$$

$$\triangle ACH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC} \Rightarrow AC^2 = CH \times BC$$

ارتفاع وارد بر وتر، واسطه هندسی قطعات جدا شده بر روی وتر است.

ضلع قائم، واسطه هندسی وتر و تصویر آن ضلع بر روی وتر است.

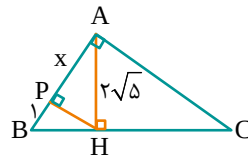
پاسخ تشریحی:

$$ABH : AH^2 = AP \times AB \Rightarrow AH^2 = x(x+1) = 20 \Rightarrow x^2 + x - 20 = 0$$

$$(x+5)(x-4) = 0 \Rightarrow x = 4$$

$$PH^2 = BP \times AP = 1 \times 4 \Rightarrow PH = 2$$

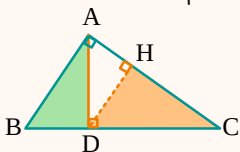
$$PH \parallel AC \Rightarrow \frac{BP}{AB} = \frac{PH}{AC} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{2}{AC} \Rightarrow AC = 10$$



خواهیم داشت:

سوالات منتخب:

در مثلث قائم الزاویه ABC، طول اضلاع قائم AB و AC = 2 است. نسبت مساحت‌های دو مثلث قائم الزاویه ABD و HCD کدام است؟



$$\frac{4}{9} (2)$$

$$\frac{8}{9} (4)$$

$$\frac{3}{7} (1)$$

$$\frac{16}{21} (3) \checkmark$$

گروه آموزشی ماز

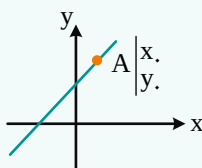
۱۳۹- نقاط (۲, ۱) A و (۳, ۲) B و (۵, ۰) C رئوس مثلث ABC می‌باشند. طول نقطه تلاقی میانه AM و عمود منصف ضلع AB کدام است؟

$$3/25 (4)$$

$$3 (3)$$

$$2/75 (2)$$

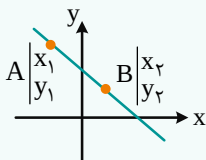
$$2/5 (1)$$



هندسه تحلیلی وارد می‌شود!

نوشتن معادله خط با معلوم بودن شیب و مختصات یک نقطه

$$y - y_1 = a(x - x_1)$$

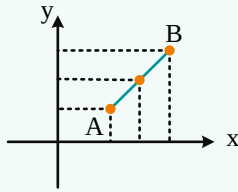


نوشتن معادله خط با معلوم بودن مختصات دو نقطه

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

دو خط عمود بر هم: دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل ضرب شیبهای آنها برابر ۱- باشد و برعکس.

مختصات نقطه وسط پاره خط:



$$M \left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right)$$

پاسخ ششگانه:

$$C(5, 0), B(3, 2), A(2, 1)$$

$$M \left(\frac{3+5}{2}, \frac{2+0}{2} \right) \Rightarrow M \left(4, 1 \right)$$

مختصات M وسط ضلع BC را می یابیم:

معادله میانه AM را می نویسیم: $AM: y = 1$

$$m_{AB} = \frac{2-1}{3-2} = 1 \Rightarrow m' = -1$$

شیب عمودمنصف AB قرینه و معکوس شیب AB است:

عمودمنصف AB از نقطه N وسط ضلع AB عبور می کند.

$$N \left(\frac{3+2}{2}, \frac{2+1}{2} \right) \Rightarrow N \left(\frac{5}{2}, \frac{3}{2} \right)$$

$$y - \frac{3}{2} = -\left(x - \frac{5}{2}\right) \Rightarrow y = -x + 4$$

معادله عمودمنصف AB:

$$\begin{cases} y = 1 \\ y = -x + 4 \end{cases} \Rightarrow P(3, 1)$$

دو خط به دست آمده را با یکدیگر قطع می دهیم:

سوالانتخابی: ؟؟

اضلاع مثلثی، منطبق بر سه خط به معادلات $y = 0$ ، $2y - x = 2$ ، $y + 2x = 16$ هستند. اندازه میانه نظیر ضلع افقی این مثلث، در صفحه مختصات کدام است؟

$$6 \quad (4)$$

$$3\sqrt{3} \quad (3)$$

$$5 \quad (2) \quad \checkmark$$

$$2\sqrt{5} \quad (1)$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- مراکز دو دایره $x^2 + y^2 - 4x + 2y = 11$ و $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 4$ ، کانون های یک بیضی می باشند. اگر قطر کوچک بیضی برابر با قطر دایره کوچک

باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

$$\frac{2\sqrt{5}}{5} \quad (4)$$

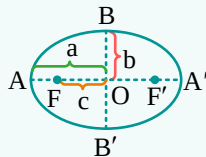
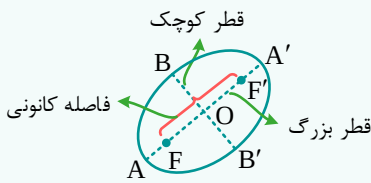
$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{5} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

آخرین درسنامه!

بیضی:



- در این بیضی، کانون‌ها را F و F' نامیده‌ایم.
- در هر بیضی، اندازه FF' ، فاصله کانونی بیضی نامیده می‌شود.
- نقطه میانی پاره‌خط FF' ، مرکز بیضی است که آن را نقطه O نامیده‌ایم.
- پاره‌خطی که از کانون‌های بیضی می‌گذرد یعنی AA' ، قطر بزرگ یا قطر کانونی بیضی است.
- پاره‌خطی که در مرکز بیضی بر قطر بزرگ بیضی عمود است، یعنی قطر BB' ، قطر کوچک بیضی نامیده می‌شود.
- اگر قطر بزرگ افقی باشد، آن بیضی را بیضی افقی و اگر قطر بزرگ عمودی باشد، بیضی را بیضی قائم می‌نامیم.

$$AA' = 2a$$

$$BB' = 2b$$

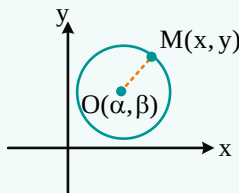
$$FF' = 2c$$

به راحتی اثبات می‌شود:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

خروج از مرکز بیضی:

$$e = \frac{c}{a} \Rightarrow 0 < e < 1$$



$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$$

دایره:

معادله دایره (کانونیک یا استاندارد):

پاسخ تشریحی:

معادله دو دایره را به صورت کانونیک می‌نویسیم:

$$x^2 + y^2 - 4x - 6y = 4 \Rightarrow (x-2)^2 + (y-3)^2 - 4 - 9 = 4 \Rightarrow (x-2)^2 + (y-3)^2 = 17 \Rightarrow O(2, 3), R = \sqrt{17}$$

$$x^2 + y^2 - 4x + 2y = 11 \Rightarrow (x-2)^2 + (y+1)^2 - 4 - 1 = 11 \Rightarrow (x-2)^2 + (y+1)^2 = 16 \Rightarrow O'(2, -1), R' = 4$$

کانون‌های بیضی $F(2, 3)$ و $F'(2, -1)$ و قطر کوچک آن برابر ۸ است.

$$FF' = 2c = 4 \Rightarrow c = 2 \quad 2b = 8 \Rightarrow b = 4$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 16 + 4 = 20 \Rightarrow a = 2\sqrt{5}$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

خواهیم داشت:

۱۴۱- در اوایل پرمین، دو پهنه زمین ساختی ایران، بخشی از خشکی گندوانا بودند. سنگ های اصلی این دو پهنه در کدام نوع سنگ از هم متمایز هستند؟
(۱) آذرین (۲) رسوبی (۳) رسوبی و دگرگونی (۴) آذرین و دگرگونی

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۵۷)

پاسخ تشریحی:

حدود ۶۰۰ میلیون سال پیش، قاره بزرگی به نام پانگه‌آ بر روی کره زمین وجود داشت که از به هم پیوستن همه خشکی‌ها به وجود آمده بود. این خشکی بزرگ در اواسط کامبرین، یعنی حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش، بر اثر فرایندهای زمین ساختی شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس در این زمان تشکیل شد. در اوایل پرمین، یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش به بیشترین وسعت خود رسید. در آن زمان، ایران مرکزی و البرز، بخشی از خشکی گندوانا بودند.

مشخصات برخی از پهنه‌های زمین ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ های رسوبی	رگه های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوبین به زیر ایران مرکزی

گروه آموزشی ماز

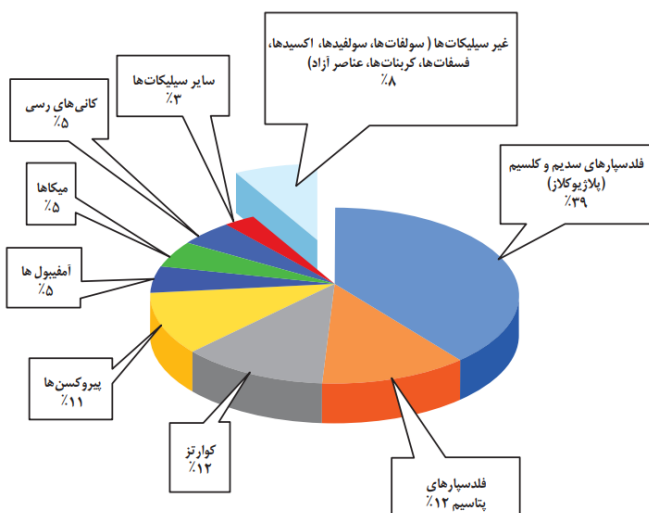
۱۴۲- کدام مورد می‌تواند مربوط به ترکیب شیمیایی نوعی آمفیبول باشد؟

- (۱) سولفید آهن
(۲) سولفات آبدار کلسیم و منیزیم
(۳) فسفات کلسیم با کمی کلر
(۴) سیلیکات آبدار کلسیم، منیزیم و آهن

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۵۲)

پاسخ تشریحی:

طبق شکل زیر، آمفیبول‌ها جزو کانی‌های سیلیکاتی به حساب می‌آیند، در نتیجه ترکیب شیمیایی مطرح شده در گزینه (۴) می‌تواند مربوط به آمفیبول باشد.
از مطالعه شکل‌ها و نمودارهای کتاب درسی غافل نشید.



گروه آموزشی ماز

۱۴۳- کدام سنگ رسوبی، علاوه بر اینکه تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های مهم است، سنگ مخزن مناسبی هم برای ذخایر نفتی می‌باشد؟

- (۱) ماسه‌سنگ (۲) سنگ آهک حفره‌دار (۳) شیل (۴) هورنفلس

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۲ و ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

برخی از سنگ‌های رسوبی، مانند ماسه‌سنگ‌ها، استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند. از طرفی، ماسه‌سنگ‌ها یکی از سنگ مخزن‌های نفتی مهم می‌باشند.

دسته‌بندی سنگ‌ها	آذرین	دگرگونی	رسوبی
مناسب برای تکیه‌گاه سازه	■ گابرو (پی‌سنگ سد امیرکبیر)	■ کوارتزیت ■ هورنفلس	■ ماسه‌سنگ ■ سنگ‌آهک ضخیم لایه
نامناسب برای تکیه‌گاه سازه	-	■ شیبست (به دلیل سست و ضعیف بودن)	■ سنگ گچ (یا ژئپس) (سنگ تبخیری، به دلیل انحلال پذیری) ■ سنگ نمک (سنگ تبخیری، به دلیل انحلال‌پذیری) ■ شیل (به دلیل تورق و سست بودن) ■ سنگ‌آهک دارای حفرات انحلالی (آهک کارستی)

اجزای سیستم نفتی	خصوصیات
سنگ منشا (سنگ مادر)	ریزدانه، دارای ماده آلی
سنگ مخزن	دارای تخلخل و نفوذپذیری زیاد، مانند: ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی)
سنگ پوشش (پوش‌سنگ)	نفوذناپذیر (ریزدانه)، مانند: سنگ گچ یا شیل

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- کدام گزینه به تعریف درستی از امتداد لایه اشاره دارد و شیب و امتداد لایه نسبت به هم چه وضعیتی دارند؟

- ۱) مقدار زاویه بین سطح زمین و سطح لایه - موازی با یکدیگر
- ۲) فصل مشترک سطح هر لایه با سطح افق - عمود بر یکدیگر
- ۳) خط وصل‌کننده شیب لایه به سطح زمین - موازی با یکدیگر
- ۴) محل برخورد یک صفحه افقی با شیب لایه - عمود بر یکدیگر

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه را امتداد آن لایه گویند و شیب لایه زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. جهت شیب یک لایه و راستای امتداد آن لایه همواره بر یکدیگر عمود می‌باشند.

مشخصات لایه	تعریف	نحوه تشخیص
امتداد	محل برخورد سطح لایه با سطح افق است و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.	امتداد لایه معمولاً به صورت شمالی جنوبی، شرقی غربی، شمال شرق - جنوب غرب یا شمال غرب - جنوب شرق بیان می‌شود.
شیب	مقدار زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.	جهت شیب لایه همیشه عمود بر امتداد لایه است (جهت شیب و امتداد، زاویه ۹۰ درجه می‌سازند)

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- با توجه به شکل نشان داده شده، موارد بیان شده در کدام گزینه در رابطه با این شکل به درستی بیان شده‌اند؟

- الف: شکل نشان‌دهنده فرسایش خندقی می‌باشد که با شدت و مدت بارندگی رابطه مستقیم دارد.
- ب: این شکل فرایندی را نشان می‌دهد که می‌تواند به صورت فروچاله و یا آرام و نامحسوس باشد.
- ج: برای کاهش رخ دادن این پدیده می‌توان با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها را تقویت کرد.
- د: با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی می‌توان باعث کاهش رخ دادن این پدیده شد.

۱) «الف» و «ج»

۲) «الف» و «د»

۳) «ب» و «ج»

۴) «ب» و «د»

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:



این شکل از ابتدای صفحه ۴۲ کتاب درسی انتخاب شده و نشان‌دهنده فرونشست زمین می‌باشد.

فرونشست زمین یا به صورت سریع به شکل فروچاله ایجاد می‌شود و یا آرام و نامحسوس به صورت سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می‌شود. برای کاهش فرونشست زمین باید بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.

توجه: حواستان باشد این شکل را با شکل فرسایش خندقی اشتباه نگیرید.



فرسایش خندقی



فرونشست زمین

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- کدام مورد می تواند عامل شیوع بیماری ایتای ایتای باشد؟

(۲) هوازدگی کانی پیریت

(۱) ملقمه کردن طلا

(۴) سوزاندن زغال سنگ

(۳) معدن استخراج گالن

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳



کادمیم، عنصری سمی و سرطان زاست که در کانسنگ های سولفیدی یافت می شود و مهم ترین منشأ آن در معادن روی و سرب (کانه گالن با ترکیب شیمیایی PbS) است.

نام عنصر	طبقه بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشا زمین شناسی	راه ورود به بدن	تاثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سقی	سنگ های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال سنگ	آب	-	-	ایجاد لکه های پوستی، سخت شدن 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 و مقاومت بیشتر 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	-	مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ های سولفید، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب	-	-	سرطان زه، بیماری ایتای ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب های کلیوی
جیوه	جزئی	سمی	سنگ های آتشفشانی، چشمه های 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 دستگاه های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی های سولفیدی، سنگ های آهنی و	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در	کم خونی و حتی مرگ

بدن	سیستم ایمنی بدن	برخی سنگ‌های آتشفشانی	ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشا دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	-
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (کربنات‌ها)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)	-	کم خونی	-
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ‌های کربناتی	آب	-	-	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)	-	پوکی استخوان	-
آهن	اصلی	اساسی	کانی‌های آهن‌دار مانند هماتیت و مگنتیت	-	نقش اساسی در هموگلوبین خون	-	-	-	-	-
فسفر	فرعی	اساسی	کانی‌های رسی	-	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	-	-	-	-
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهکی	-	-	-	پلومبیسیم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب افتادگی ذهنی نشانه مسمومیت: ایجاد خط آبی در محل اتصال دندان‌ها به لثه	-	-	-

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- در فرایند تشکیل زغال سنگ و تبدیل پوده به آنتراسیت کدام یک از گزینه‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

- کاهش تخلخل - افزایش چگالی - افزایش مواد فرار - کاهش توان انرژی زایی
- کاهش تخلخل - افزایش چگالی - کاهش مواد فرار - افزایش توان انرژی زایی
- افزایش تخلخل - کاهش چگالی - کاهش مواد فرار - افزایش توان انرژی زایی
- افزایش تخلخل - افزایش چگالی - کاهش مواد فرار - کاهش توان انرژی زایی

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۲)

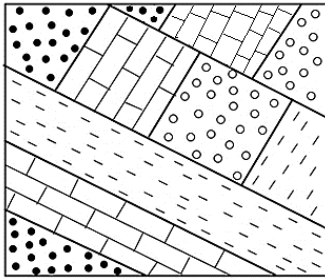
پاسخ تشریحی:

در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود. در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر شود.

مراحل تشکیل زغال سنگ



۱۴۸- برای به وجود آمدن شکل زیر در طبیعت، کدام تنش ها تاثیرگذار بوده اند؟



(۱) سه بار فشاری

(۲) دو بار فشاری و یک بار کششی

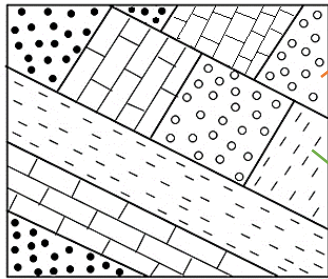
(۳) دو بار کششی و یک بار فشاری

(۴) به طور متناوب کششی، فشاری و برشی

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



فرادیواره

با توجه به شکل، ابتدا تنش فشاری سبب چین خوردگی لایه ها شده است. سپس، دوباره رسوب گذاری لایه ها و چین خوردگی آن ها در اثر تنش فشاری رخ داده است. در ادامه نیز تنش کششی سبب ایجاد گسل عادی شده است.

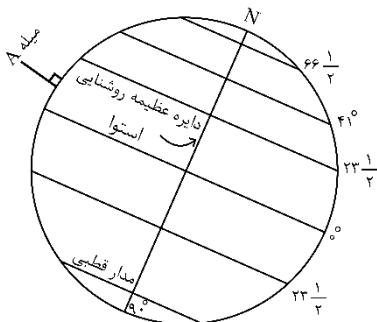
فرودیواره

شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	کششی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	عادی
	فشاری	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	معکوس
	برشی	۱- لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	امتداد لغز

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- میله A عمود بر زمین است. وضعیت سایه این میله در هنگام ظهر شرعی و در طول شش ماهه اول سال (به ترتیب از راست به چپ) چگونه خواهد بود؟

(به سمت شمال: ↑ - به سمت جنوب: ↓ - فاقد سایه: •)



↓ • ↑ • ↓ (۱)

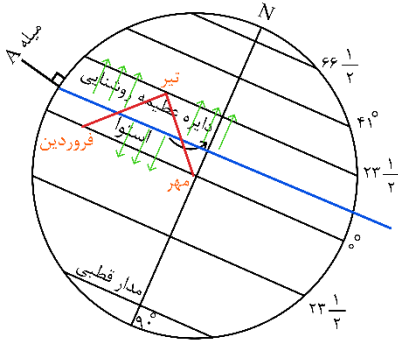
↑ • ↓ • ↑ (۲)

↓ • ↑ (۳)

↑ • ↓ (۴)



زمانی که خورشید بر یک مدار (عرض جغرافیایی) عمود می‌تابد، اجسام واقع بر آن مدار بدون سایه هستند. در صورتیکه خورشید در عرض‌های بالاتر عمود بتابد، جهت تابش از شمال و جهت سایه به سمت جنوب خواهد بود. و اگر بر عرض‌های پایین‌تر عمود بتابد، جهت تابش از جنوب و جهت سایه به سمت شمال خواهد بود.



در اول فروردین، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد و در طول فصل بهار، بر مدارات صفر تا $23\frac{1}{2}$ درجه شمالی تابش عمود دارد. با توجه به اینکه میل فوق بین مدارات صفر تا $23\frac{1}{2}$ درجه شمالی واقع شده، در نتیجه ابتدا جهت سایه به سمت شمال، سپس فاقد سایه و در نهایت به سمت جنوب خواهد بود. در اول تیرماه، خورشید بر مدار $23\frac{1}{2}$ درجه شمالی (راس السرطان) عمود می‌تابد و در طول فصل تابستان، تابش عمودی به سمت مدارهای شمالی تا صفر درجه (در آخر یا شهریور یا اول مهر) تغییر خواهد کرد. بنابراین در ادامه، جهت سایه به سمت جنوب، فاقد سایه و شمال خواهد بود. بهترین روش برای حل سوالات مربوط به سایه، رسم شکل ساده با توجه به اطلاعات صورت سوال است. فلش‌ها جهت سایه را نشان می‌دهند و نقطه یعنی سایه تشکیل نمی‌شود.

جهت تابش خورشید:

با دانستن اینکه در یک زمان خاص، خورشید بر کدام عرض جغرافیایی عمود می‌تابد، می‌توان جهت تابش خورشید را بر عرض‌های دیگر تعیین کرد. به‌طوری‌که، خورشید بر تمام عرض‌های بالاتر، از سمت جنوب، و به تمام عرض‌های پایین‌تر، از سمت جنوب می‌تابد.

جهت تشکیل سایه:

وقتی جسمی در مقابل منبع نور قرار گیرد. در این حالت، در پشت جسم، سایه تشکیل می‌شود. به عبارت دیگر، جهت تشکیل سایه، عکس جهت تابش نور است. می‌دانیم که خورشید در هنگام ظهر شرعی هر یک از روزهای سال، بر یک مدار (عرض جغرافیایی) مشخص تابش 90° درجه (عمودی) دارد. در این هنگام، اجسام واقع بر آن عرض جغرافیایی فاقد سایه هستند؛ سایه اجسام واقع بر عرض‌های بالاتر به سمت شمال، و سایه اجسام واقع بر عرض‌های پایین‌تر به سمت جنوب تشکیل می‌شود.

طول سایه:

هرچه زاویه تابش خورشید بر یک عرض جغرافیایی کمتر (مایل‌تر) باشد، طول سایه اجسام واقع بر آن مدار بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت که می‌توانند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم باشند، تحت چه شرایطی تشکیل می‌شوند؟

- ۱) آب‌های بسیار داغ ماده مذاب اشباع از مواد دیرگداز باشد و در بین لایه‌های رسوبی تزریق شود.
- ۲) ماده مذاب حاوی مقدار فراوانی سیلیس باشد و در شکاف‌های نازک سنگ درونگیر تزریق شود.
- ۳) پس از تبلور بخش اعظم ماگما مذاب باقی‌مانده حاوی آب و مواد فرار فراوان باشد.
- ۴) ماده مذاب تشکیل شده مقدار فراوانی ترکیبات دیرگداز همراه داشته باشد.



اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شود، که می‌تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.



گروه آموزشی ماز



۱۵۱- کدام گزینه در ارتباط با جاذبه گردشگری نشان داده شده در تصویر زیر، درست است؟

- (۱) هدف اصلی در این منطقه، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی و رشد اقتصادی است.
- (۲) اولین محدوده‌ای است که به ثبت جهانی رسیده است و بعد از آن تعداد این محدوده‌ها افزایش یافته است.
- (۳) یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی توسط متخصصان اکوتوریسم مورد بررسی علمی قرار می‌گیرد.
- (۴) این محدوده باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی



دره ستارگان ژئوپارک قشم

برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش‌هایی که می‌بینند در حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه‌ها، برای گردشگری بهره‌برداری و کسب درآمد می‌کنند. ژئوپارک باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود. اکنون در کشور ما ژئوپارک جزیره قشم به ثبت جهانی رسیده است. با برنامه‌ریزی‌های انجام شده و براساس مطالعات علمی و گردشگری، در سال‌های آینده تعداد ژئوپارک‌های کشورمان افزایش خواهد یافت.

اصطلاح	توضیحات
میراث زمین‌شناختی	گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل‌فشان‌ها، آبشارها و... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.
ژئوپارک	برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آنها ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش‌هایی که می‌بینند در حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه‌ها، برای گردشگری بهره‌برداری و کسب درآمد می‌کنند. ژئوپارک باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود. در کشور ما ژئوپارک جزیره قشم به ثبت جهانی رسیده است.
ژئوتوریسم (زمین‌گردشگری)	رشته جدیدی در گردشگری طبیعت که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. این صنعت به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار دارد. مخاطبان زمین‌گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آنها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آنها را در می‌یابند.
اکوتوریسم (طبیعت‌گردی)	جاذبه‌های طبیعت جاندار را مرکز توجه قرار داده است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- از کانی X در تهیه پودر بچه استفاده می شود. کاربردهای دیگر این کانی چیست؟

- (۱) تهیه قرص های بهبود زخم معده و قرص های مسکن
- (۲) تهیه آنتی بیوتیک ها و قرص های بهبود زخم معده
- (۳) ساخت کرم های ضد آفتاب و تهیه پنبه نسوز
- (۴) ساخت وسایل آرایشی و کرم های ضد آفتاب

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

پودر بچه از کانی تالک تشکیل شده است. از طرف دیگر، در صنایع آرایشی و کرم های ضد آفتاب نیز از کانی تالک استفاده می شود.

نام عنصر یا کانی	کاربرد
کانی تالک	تهیه پودر بچه، صنایع آرایشی، کرم های ضد آفتاب
رسم ها	تهیه آنتی بیوتیک ها و قرص های مسکن، بهبود زخم معده، صنایع آرایشی، کرم های ضد آفتاب
فلوئوریت	تهیه خمیر دندان
میکا	صنایع آرایشی، کرم های ضد آفتاب
آزبست (پنبه نسوز)	لنت ترمز، تهیه پوشش ها و عایق های نسوز (مانند لباس آتش نشانی)

گروه آموزشی ماز

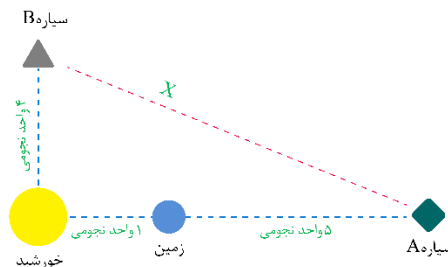
۱۵۳- سیاره فرضی A در شرق زمین و در فاصله ۵ واحد نجومی از آن قرار دارد و زمین نیز در موقعیت شرقی خورشید در راستای افقی هم قرار گرفته اند. سیاره فرضی B که ۸ سال زمینی طول می کشد تا به دور خورشید گردش کند، در موقعیت شمالی و راستای عمودی هم قرار دارند. با توجه به اطلاعات مطرح شده، در این زمان فاصله سیاره A و B برابر با چند واحد نجومی است؟

- (۱) $2\sqrt{7}$ (۲) $2\sqrt{13}$ (۳) $3\sqrt{5}$ (۴) $3\sqrt{11}$

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

با توجه به اطلاعات سوال، یک شکل حدودی ترسیم می کنیم که در واقع مثلث قائم الزاویه شود. ابتدا با استفاده از رابطه کپلر فاصله سیاره B تا خورشید را حساب می کنیم و در نهایت برای به دست آوردن فاصله سیاره A و B (وتر مثلث) از رابطه فیثاغورس استفاده می کنیم.



$$۱) p^2 = d^3 \rightarrow (4)^2 = d^3 \rightarrow d = 4 \text{ واحد نجومی}$$

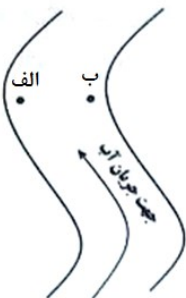
$$۲) x^2 = (4)^2 + (5)^2 \rightarrow x^2 = 41 \rightarrow x = \sqrt{41}$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۴- اگر در نقطه «الف» سرعت آب ۵ متر بر ثانیه باشد، در نقطه «ب» کدام یک از موارد زیر در ارتباط با سرعت آب و

میزان فرسایش درست است؟

- (۱) سرعت آب ۵/۵ متر بر ثانیه و فرسایش کمتر از نقطه «الف»
- (۲) سرعت آب ۵/۵ متر بر ثانیه و فرسایش بیشتر از نقطه «الف»
- (۳) سرعت آب ۴/۵ متر بر ثانیه و فرسایش کمتر از نقطه «الف»
- (۴) سرعت آب ۴/۵ متر بر ثانیه و فرسایش بیشتر از نقطه «الف»





با توجه به اینکه دیواره (ب)، دیواره محدب رود است، پس سرعت باید از دیواره مقعر رود یعنی دیواره (الف) کمتر باشد.

بخش های مختلف رودهای دارای پیچ و خم	خصوصیات
بخش محدب	میزان رسوب گذاری حداکثر - انرژی آب، سرعت آب، عمق آب، میزان تخریب و فرسایش حداقل
بخش مقعر	انرژی آب، سرعت آب، عمق آب، میزان تخریب و فرسایش حداکثر - میزان رسوب گذاری حداقل
در رودهای مستقیم، حداکثر سرعت، انرژی، عمق آب و فرسایش معمولاً در بخش مرکزی و نزدیک به سطح رود است. و میزان رسوب گذاری در کناره های (حاشیه های) رود بیشتر است.	

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- چند مورد از عبارت های زیر از فواید آتشفشان ها محسوب نمی شود؟

- تشکیل پوسته جدید اقیانوسی در محل های فرورانش
- تشکیل خاک های حاصلخیز توسط خاکسترهای آتشفشانی
- تشکیل کانسنگ های گرمایی مانند طلا و مس
- آرامش نسبی ورقه های سنگ کره به علت خروج انرژی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



یکی از فواید آتشفشان ها تشکیل پوسته جدید اقیانوسی است. خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه های میان اقیانوسی سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می شود، بنابراین با توجه به اینکه در عبارت اول به محل تشکیل پوسته اقیانوسی درست اشاره نشده است، محل های فرورانش نادرست است.

بررسی موارد:

عبارت دوم: خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می آورد.
عبارت سوم: فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه های معدنی کانسنگ های گرمایی مانند طلا، نقره و مس می شود.
عبارت چهارم: آتشفشان ها، افزون بر خروج انرژی درونی زمین منجر به آرامش نسبی ورقه های سنگ کره شوند.

فواید آتشفشان ها	توضیحات
۱) مطالعه درون زمین	آتشفشان به منزله پنجره ای به درون زمین است که از طریق آن اطلاعاتی از پوسته و گوشته فوقانی به دست می آید.
۲) تشکیل هواکره	نتیجه سرد شدن زمین و خروج گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشان ها از شکستگی ها و منافذ سنگ ها و لایه های آبدار است.
۳) تشکیل آب کره	حاصل ترکیب بخشی از گازهای خروجی از آتشفشان ها با یکدیگر و تشکیل آب و سپس ایجاد اقیانوس ها، دریاها، دریاچه ها، رودها و ... است.
۴) تشکیل خاک و رسوب	خاکسترها و گدازه های آتشفشانی خارج شده از دهانه آتشفشان ها، خاک حاصلخیزی را تشکیل می دهند. نتیجه: وجود برخی مزارع حاصلخیز جهان بر روی خاکسترهای آتشفشانی
۵) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی	نتیجه خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه های میان اقیانوسی است. نتایج تشکیل پوسته جدید اقیانوسی: ۱) گسترش بستر اقیانوس ها ۲) نزدیک شدن ورقه ها در محل درازگودال های اقیانوسی ۳) برخورد و فرورانش ورقه ها ۴) ایجاد کوه ها ۵) تداوم فرسایش و رسوب گذاری
۶) تشکیل رگه های معدنی	فعالیت های آتشفشانی عامل ایجاد برخی رگه های معدنی هستند. رگه های طلا، نقره، مس، آهن از این دسته اند.
۷) تشکیل چشمه های آب گرم	نتیجه گرم شدن آب های درون پوسته و ظاهر شدن آن ها در سطح زمین از طریق شکستگی ها می باشند. فواید: ۱) درمان بیماری های پوستی و آرامش عضلانی ۲) رونق اقتصاد محلی از طریق جذب گردشگران
۸) انرژی زمین گرمایی	استفاده از گرمای درون زمین به عنوان انرژی در مناطق آتشفشانی مثال: ۱) کشور ایسلند ۲) نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر استان اردبیل نکته: آتشفشان ها، افزون بر خروج انرژی درونی زمین، منجر به آرامش نسبی ورقه های سنگ کره می شوند.

گروه آموزشی ماز

روش صحیح و اصولی جمع‌بندی دروس ویژه کنکور ۱۴۰۳

اگر شما هم کنکوری باشید حتما اسم جمع‌بندی را شنیده‌اید اما آیا روش اصولی آن را نیز یاد گرفته‌اید؟
جمع‌بندی مناسب، تنها راه موفقیت و تثبیت مطالب در ذهن است. نقش این مرحله آنقدر حیاتی است که می‌تواند تعیین‌کننده موفقیت و شکست داوطلبان باشد.

در جمع‌بندی کنکور لازم است به چه نکاتی توجه کنید؟

به سراغ مطالعه مطالب جدید نروید. بر روی مطالبی که خوانده‌اید تمرکز کنید.
در کلاس آموزشی بغیر از کلاس‌های نکته و تست و جمع‌بندی شرکت نکنید.
یک برنامه ریزی دقیق برای ایام جمع‌بندی تهیه کنید. می‌توانید مطابق با برنامه **آزمون‌های دوپینگ** پیش بروید.
در این بازه اولویت با تست‌زنی است.
مطالبی که در آن‌ها ضعیف هستید یا نیاز به مرور بیشتری دارند را در اولویت بالاتری قرار دهید.

... اصول جمع‌بندی صحیح ویژه کنکور ...

۱ تقسیم‌بندی زمان

در نظر داشته باشید زمان برای جمع‌بندی کامل همه مطالب کافی نیست.
بنابراین اولین قدم در جمع‌بندی مفید، برآورد دقیق حجم مطالب باقی‌مانده برای هر درس است. با مرور سرفصل‌ها و مطالب مطالعه‌نشده، می‌توانید مشخص کنید که در هر درس چقدر باید زمان بگذارید.
در مرحله بعد، باید بر اساس سطح اهمیت و دشواری هر درس و همچنین حجم مطالب باقی‌مانده، زمان مناسبی را به آن اختصاص دهید.
سرانجام باید برنامه‌ای هفتگی یا روزانه تنظیم کنید تا مطالعه دروس براساس اولویت‌بندی زمانی شما انجام شود. این برنامه‌ریزی باید انعطاف‌پذیر باشد تا بتوانید نقاط ضعف، مطالب فراموش‌شده و... را بطور کامل پوشش بدهید.

۲ تکنیک‌های جمع‌بندی

روش‌های مختلفی برای این قضیه وجود دارد که انتخاب آن‌ها بستگی به سبک یادگیری و نوع دروس دارد.
روش **استفاده از جداول، نمودارها** است. در این روش مطالب پراکنده را به شکل منظم و خلاصه در کنار هم قرار دهید و روابط میان آن‌ها را پیدا کنید. همانند درسنامه‌هایی که در آزمون‌ها برایتان قرار می‌دادیم.
روش **خلاصه‌نویسی کلیدی و رمزگذاری** درمباحث است. در این روش مهمترین نکات مطالعه شده را در قالب کلمات کلیدی یادداشت می‌کنید تا به راحتی در یک نگاه همه موارد مهم را ببینید.
اما بهترین روش برای جمع‌بندی، تست‌زنی موضوعی و تحلیل اشتباهات است.
در نهایت باید ترکیبی از این تکنیک‌ها را برای هر درس به کار بگیرید. اهمیت جمع‌بندی در این است که مطالب پراکنده و مجزا را به شکل یکپارچه و منظم در بیاورید.

۳ در دوران جمع‌بندی از چه منابعی استفاده کنیم؟

شروع با تست‌های موضوعی و ترکیبی است. مانند کتاب تست‌های آزمون محور
در ادامه به سراغ حل تست‌های آزمون‌های جامع ماز مربوط به سال‌های قبل بروید. بهترین و به روزترین تغییرات‌ها به نسبت سبک سوالات کنکور در آزمون‌ها دیده می‌شود.



برای اینکه بتوانید از این زمان بیشترین بهره را ببرید لازم است موارد زیر را در نظر بگیرید:
« رژیم غذایی و خواب کافی

رژیم غذایی متعادل و متنوع شامل مصرف میوه‌ها، سبزیجات، و.. انرژی لازم را برای مطالعه طولانی مدت به شما می‌دهد. همچنین میزان خواب کافی (حداقل ۷-۸ ساعت) را رعایت کنید.

« کنترل استرس و اضطراب

برای کنترل این احساس مخرب، می‌توانید زمانی را به ورزش و پیاده روی اختصاص بدهید.

« دوری از حواس پرتی‌ها

محیط مطالعه باید آرام و بدون عواملی برای حواس پرتی باشد. از شرکت در مراسم‌های غیرضروری و استفاده از فضاهای اجتماعی که وقت زیادی از شما می‌گیرند، اجتناب کنید.

۵ آزمون‌های آزمایشی و مرور نهایی

این مرحله پایانی که شامل شرکت در آزمون‌های جامع آزمایشی و مرور کلی مطالب است، تعیین کننده میزان موفقیت شما در آزمون نهایی خواهد بود.

... اهمیت آزمون‌های جامع آخر...

۱ سنجش آمادگی واقعی خود در تمام دروس و مشخص شدن نقاط ضعف و قوت

۲ کسب انگیزه و اعتماد به نفس برای رویارویی با کنکور واقعی

۳ شناسایی دقیق ایرادات و اشتباهات فردی و فرصت رفع آنها قبل از کنکور

۴ طبقه‌بندی درست مطالب در ذهن.

۵ کاهش استرس و اضطراب ناشی از فراموشی مطالب درایم نزدیک کنکور

ماز نیز هر سال در این بازه آزمون‌های جامع برگزار می‌کند که تمام رتبه‌های برتر کشوری در آن خود را به چالش می‌کشند. این یک فرصت طلایی برای آمادگی بیشتر قبل از کنکور است که نباید از دست بدهید!

« مرور هدفمند مطالب

آخرین گام نزدیک کنکور، مرور نهایی تمام مطالب است. لازم است حواستان به موارد زیر باشد:

۱ دروس سنگین‌تر و مهم‌تر برای رشته مورد نظر مانند زیست، شیمی، ریاضی و فیزیک

۲ مباحث و مفاهیم کلیدی پرتکرار در سوالات کنکور آن دروس

۳ مطالبی که در آزمون‌های آخر بیشترین اشتباه را در آن‌ها داشته‌اید

۴ نکات و مفاهیم سرنوشت‌ساز که امتیاز بالایی در کنکور دارند

در این مرور پایانی، تمرکز روی همه مطالب مهم نیست، بلکه باید تلاش خود را متمرکز روی موارد مهم و سخت کنید.

اگر فرآیند جمع‌بندی و آمادگی نهایی را به درستی انجام دهید، با آرامش خیال و آمادگی کامل از هر لحاظ وارد جلسه کنکور خواهید شد.

