

آزمون



کارنامه رتبه‌های بزرگ

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۲۳



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۶

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

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

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

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیر قانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



- 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 حلقوی عنیبه 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 پپتید 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 شاننه نسبت به مفصل آرنج، تعداد بیشتری از گره های لنفی وجود دارد.
 د: در مجاورت مغز قرمز 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 (اسپرم) 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 - فام تن 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 فام تن 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 مثانه به خون هستند

۸- کدام موارد، در خصوص 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)

۲) «ج»، «د» و «ب»

۴) «الف»، «ج» و «ب»

۱) «الف»، «ج»، «د» و «ب»

۳) «ج» و «ب»

۹- در خصوص 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- در خصوص 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 حتمم».

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 مراحلی 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 مقایسه مریستم های پسین یافت شده در ریشه درخت انجیر، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) کامبیومی که در سامانه 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، هسته 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 دیواره چوب پنبه ای مؤثر است، به سمت داخل یاخته هایی با دیواره نخستین نازک و چندوجهی می سازد.

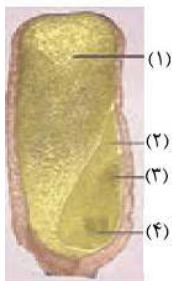
۱۶- مطابق با شکل زیر، کدام مورد درست است؟

(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 گیرنده خود، آنزیم های تجزیه کننده 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
ب: دختری مبتلا به هر دو بیماری
ج: دختر سالم خالص از نظر 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.»

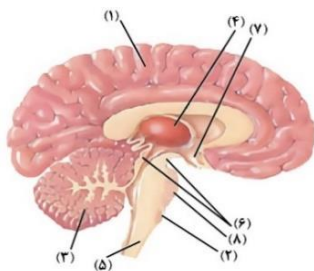
۱) سفید - دارای حداقل یک جایگاه ژنی خالص
۲) قرمز - دارای حداقل یک جایگاه ژنی ناخالص
۳) سفید - در درون دانه خود دارای حداکثر سه دگره (الل) بارز
۴) قرمز - در حداکثر یک جایگاه ژنی خود، دارای دگره (الل) نهفته

- 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 بزرگ تری 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 پرووات 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.
- (۴) 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 فام‌تی رخ می‌دهد - در فرایند همانندسازی، هر آنزیم دنابسپاراز، نصف یک رشته از مولکول دنا را 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 آمینیون) 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 ارتباطند 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؟

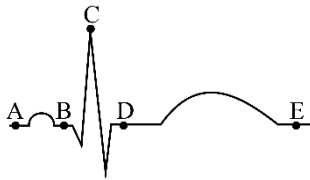
- الف: هر یک از نورون‌هایی که فقط بخشی از سیتوپلاسم یاخته در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، توسط نورون رابط تحریک یا مهار می‌شوند.
ب: فقط برخی از نورون‌هایی که پایانه آکسون آن‌ها در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، پتانسیل غشای نورون بعد از خود را تغییر می‌دهند.
ج: هر یک از نورون‌هایی که هسته آن‌ها در ماده 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 در خصوص 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.



پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۲۳



گروه آزمونشی‌ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۶

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

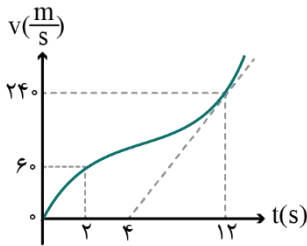
| ملاحظات | زمان پاسخ‌گویی | تا شماره | از شماره | تعداد سوال | مواد امتحانی | ردیف |
|---------------------|----------------|----------|----------|------------|--------------|------|
| ۶۵ سوال ۷۵ دقیقه | ۴۰ دقیقه | ۷۵ | ۴۶ | ۳۰ | فیزیک | ۱ |
| | ۳۵ دقیقه | ۱۱۰ | ۷۶ | ۳۵ | شیمی | ۲ |

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 غیر قانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

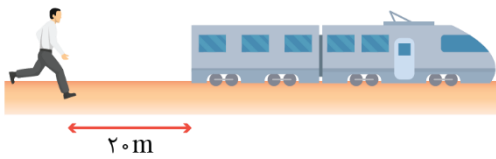


۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل است. اگر شتاب متحرک در لحظه $t = 12s$ برابر شتاب متوسط متحرک در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 14s$ باشد، شتاب متوسط در 2 ثانیه هفتم، چند متر بر مربع ثانیه بیشتر از شتاب متوسط در 2 ثانیه اول است؟



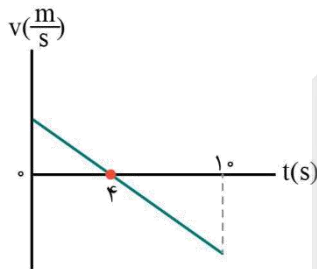
- (۱) ۳۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۹۰
- (۴) ۱۲۰

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 10 ثانیه ابتدایی حرکت 20 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 2 ثانیه آخر حرکت $34m$ باشد، فاصله بین دو نقطه A و B برابر چند متر است؟

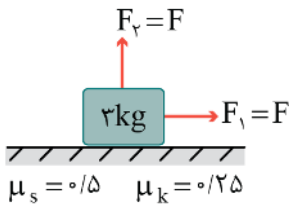


- (۱) $180/5$
- (۲) $90/25$
- (۳) $60/25$
- (۴) $30/5$

محل انجام محاسبات

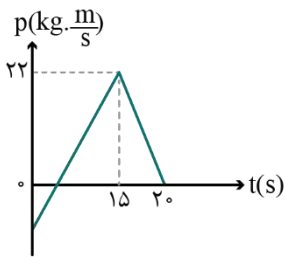


۵۰- در شکل زیر جسم با سرعت ثابت به سمت راست در حال حرکت است. اگر در یک لحظه، اندازه نیروی F_y ، ۳ برابر شود، بزرگی نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، چند برابر می شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (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

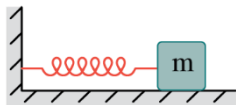
۵۲- ماهواره‌ای به جرم 400 kg در فاصله 1600 کیلومتری سطح زمین قرار دارد. فاصله این ماهواره تا سطح زمین چند کیلومتر افزایش یابد تا شتاب گرانش در محل ماهواره ۳۶ درصد کاهش یابد؟ $(R_e = 6400 \text{ km}$: شعاع زمین)

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

۵۳- نوسانگر ساده‌ای بر روی پاره‌خطی 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 $0 < t < 1/5 \text{ s}$ ، 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.
- (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؟



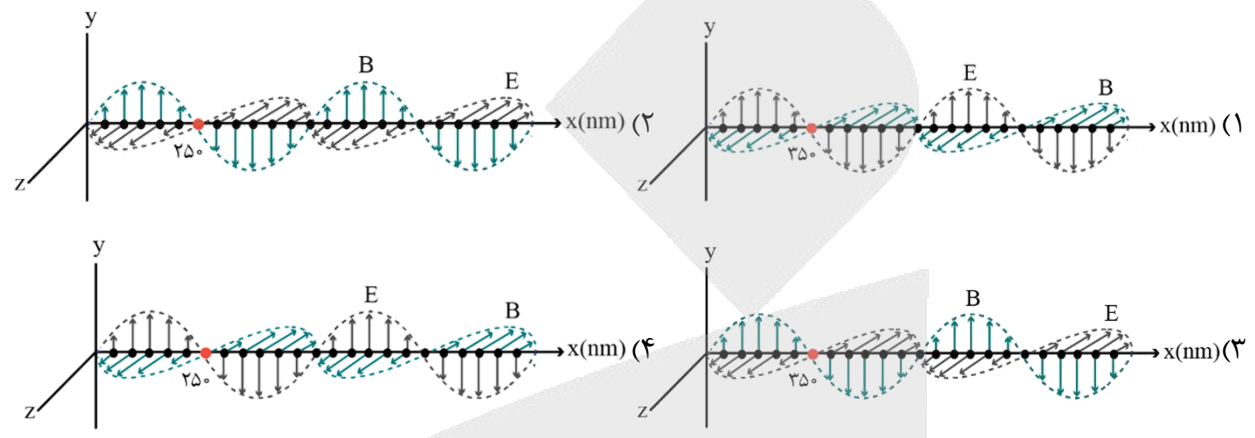
- (۱) $15(\sqrt{2} - 1)$
- (۲) $15(\sqrt{3} - 1)$
- (۳) $30(\sqrt{2} - 1)$
- (۴) $30(\sqrt{3} - 1)$

محل انجام محاسبات

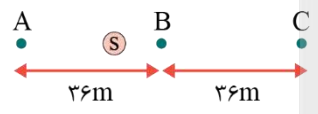
۵۵- یک کابل مسی را تحت نیروی F' قرار داده و در آن موج عرضی تشکیل می‌دهیم. در این حالت موج ایجاد شده در مدت ۳ ثانیه طول کابل را طی می‌کند. اگر ۲۰ درصد از طول کابل را بریده و کنار بگذاریم و بقیه آن را از دستگاهی عبور دهیم تا طول آن دو برابر طول اولیه شود و سپس تحت نیروی کشش $2/\Delta F'$ قرار دهیم، آن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

- ۱ (۱) ۱/۸ (۲) ۲ (۳) ۲/۴ (۴)

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

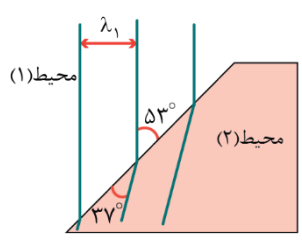


۵۷- در شکل زیر اگر اختلاف تراز شدت صوتی که از بلندگوی S به گیرنده‌های A و B می‌رسد ۱۸ دسی‌بل باشد، آن گاه اختلاف تراز شدت صوتی که به گیرنده‌های B و C می‌رسد چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0.3$)



- ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴)

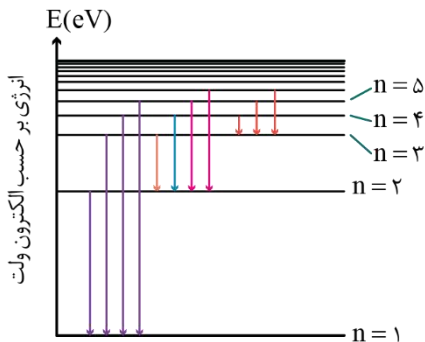
۵۸- شکل زیر جبهه‌های نوری را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده است. اگر طول موج نور در محیط (۲)، $\frac{1}{8} \mu\text{m}$ کمتر از طول موج نور در محیط (۱) باشد، انرژی فوتون‌های این پرتو در محیط (۱) چند الکترون‌ولت است؟ (تندی نور در محیط



- (۱) برابر $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$ ، $\sin 37^\circ = 0.6$ ، $\sin 53^\circ = 0.8$
- 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 می‌دهد که بر اساس مدل بور رسم شده است. چه تعداد از عبارات‌های زیر



در مورد آن صحیح است؟ ($E_R = 13/6 eV$)

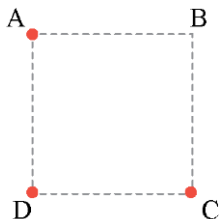
- الف: در بین گذارهای نشان داده شده، فقط ۴ فوتون فرابنفش گسیل می‌شود.
 ب: در بین گذارهای نشان داده شده، فقط ۴ فوتون مرئی گسیل می‌شود.
 ج: انرژی فوتون گسیلی در خط دوم بالمر ($n' = 2$) برابر $2/55$ الکترون‌ولت است.

- (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) ۳

۶۰- در یک واپاشی، هسته عنصری ۳ ذره α 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. ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

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

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؟



- (۱) $\frac{2}{7}(2\sqrt{2}-1)$
 (۲) $\frac{4}{7}(2\sqrt{2}-1)$
 (۳) $\frac{2}{7}(2\sqrt{2}+1)$
 (۴) $\frac{4}{7}(2\sqrt{2}+1)$

۶۲- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ و جرم $5 mg$ درون یک میدان الکتریکی یکنواخت $10^5 \frac{N}{C}$ ، 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.)

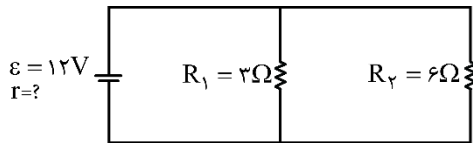
- (۱) ۱۰۰ (۲) $100\sqrt{2}$ (۳) ۲۰۰ (۴) $200\sqrt{2}$

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

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۳۲۰

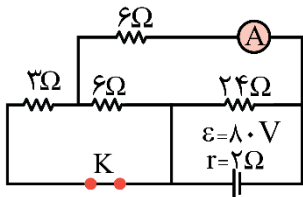
محل انجام محاسبات

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؟



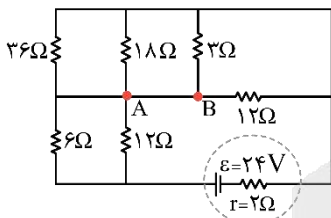
- (۱) ۱۸ و ۲
- (۲) ۶ و ۲
- (۳) ۱۸ و ۱
- (۴) ۶ و ۱

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



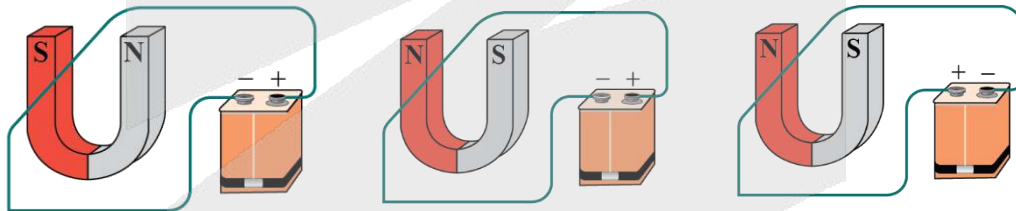
- (۱) $\frac{13}{6}$
- (۲) $\frac{1}{6}$
- (۳) $\frac{15}{2}$
- (۴) صفر

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)

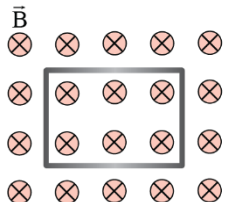
۳ (۴)

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



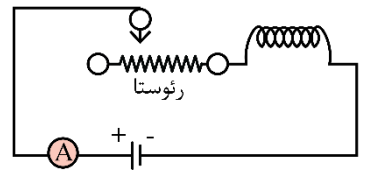
در حلقه چند آمپر و در چه جهتی است؟

- (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 ۰/۱H باشد، انرژی ذخیره شده در سیملوله (القاگر) چند میلی ژول است؟ $(\mu = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

- ۰/۴ (۱)
- ۰/۸ (۲)
- ۱/۶ (۳)
- ۴ (۴)

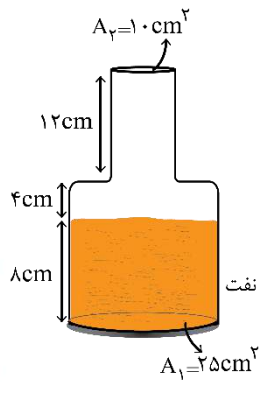


۷۰- آلیاژی از مس و نقره به جرم ۱۵۳۰g را درون استوانه‌ای مدرج به شعاع مقطع ۱۰cm می‌اندازیم و ارتفاع آب درون آن ۰/۵cm افزایش می‌یابد. نسبت حجم نقره به حجم مس آلیاژ کدام است؟ $(\rho_{نقره} = 10/5 \frac{g}{cm^3}, \rho_{مس} = 9 \frac{g}{cm^3}, \pi = 3)$

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

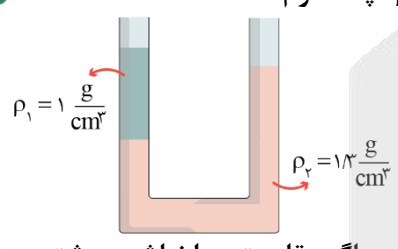
۷۱- درون ظرف مقابل مقداری نفت وجود دارد. اگر شلنگی با آهنگ شارش حجمی ۰/۳۶ $\frac{Lit}{min}$ روغن به ظرف اضافه کند، پس از چند ثانیه کف ظرف در آستانه شکستن قرار می‌گیرد؟ (حداکثر نیرویی که کف ظرف می‌تواند تحمل کند ۴/۶ نیوتون است، $\rho_{نفت} = 900 \frac{kg}{m^3}, \rho_{روغن} = 800 \frac{kg}{m^3}$)

- ۳۰ (۱)
- $\frac{200}{3}$ (۲)
- ۷/۵ (۳)
- $\frac{100}{3}$ (۴)



۷۲- در شکل زیر، اگر ۱۴/۴ گرم از یک مایع با چگالی ۰/۸ $\frac{g}{cm^3}$ به سمت راست لوله اضافه کنیم، سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک ارتفاع قرار می‌گیرد. اگر سطح مقطع لوله برابر ۲cm^۲ باشد، جرم مایع با چگالی ρ_1 چند گرم است؟

- ۹ (۱)
- ۱۸ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۳۰ (۴)



۷۳- گلوله‌ای به جرم ۱/۶kg را با تندی ۳۰ $\frac{m}{s}$ 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؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۰/۱ (۱)
- ۱/۹ (۲)
- ۰/۹ (۳)
- ۰/۸ (۴)

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)

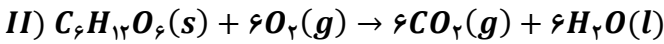
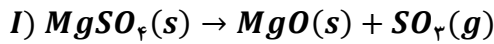
محل انجام محاسبات

۷۶- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

آ: زیرلایه‌هایی که آرایش الکترونی عناصر موجود در تناوب چهارم به آن‌ها ختم می‌شود، مقدار $n + l$ برابری 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.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- معادله واکنش‌های 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 $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ (۱) - ۳ ۲ (۲) - ۴ ۳ (۳) - ۱/۸ ۴ (۴) - ۱/۸

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 الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار است.

- ۱ (۱) - ۱ 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 تری‌اکسید را تا جایی کاهش می‌دهیم 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 $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

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

۸۰- با در نظر گرفتن عدد اکسایش اتم‌های A و X در ساختار دو ترکیب شیمیایی ASO_4 و X_2O_5 ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می‌تواند درست باشد؟ (عناصر A و X، جزو عناصر اصلی موجود در جدول دوره‌ای هستند.)

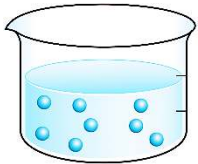
- آ: A_2N_3 ب: KXO_3 پ: AF_3
 ت: X_2O ث: A_3O_2 ج: HXO_2
- ۱ (۱) - ۲ ۲ (۲) - ۳ ۳ (۳) - ۴ ۴ (۴) - ۵

۸۱- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

آ: در لایه تروپوسفر زمین، از واکنش گاز اکسیژن با یک گونه رادیکال، گاز اوزون تولید می‌شود.
 ب: در دمای $-60^\circ C$ ، دو مورد از مواد شرکت‌کننده در فرایند هابر به حالت گاز و یک ماده به حالت مایع است.
 پ: با افزایش ارتفاع در هریک از لایه‌های هواکره، میزان جنب‌وجوش ذرات سازنده هواکره همواره کاهش می‌یابد.
 ت: گاز نیتروژن مونوکسید موجود در تروپوسفر، فقط از واکنش گازهای N_2 و O_2 در موتور خودروها می‌تواند 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؟

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

(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 اتانوتیک 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؟ ($H = 1$ 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، انحلال‌پذیری 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

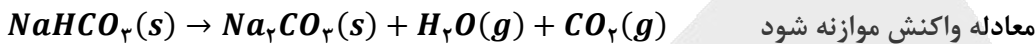
۸۸- بر اثر سوختن ۰/۰۲ مول از یک هیدروکربن سیرشده که دارای ۲ حلقه کربنی در ساختار خود است، ۵/۴ گرم آب تولید شده است. در ساختار این ماده، چند اتم کربن وجود داشته و جرم مولی آن، چند برابر جرم مولی پروپین خواهد بود؟

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

- ۱) ۵/۷۵ - ۱۶ (۱) ۲) ۶/۴۵ - ۱۸ (۲) ۳) ۵/۵۵ - ۱۶ (۳) ۴) ۶/۲۵ - ۱۸ (۴)

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

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



- ۱) ۸۰ (۱) ۲) ۶۰ (۲) ۳) ۴۰ (۳) ۴) ۳۰ (۴)

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 اتم‌های کربن سازنده مولکول این دو ترکیب آلی با هم برابر است.
 ۳) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب زیاد است.
 ۴) در ساختار مولکولی این دو ماده، اتم‌های کربن با عدد اکسایش بزرگ‌تر از صفر یافت می‌شود.

۹۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

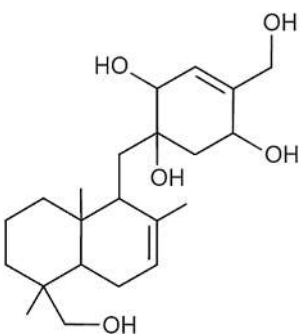
- آ: اگر در یک سامانه، گاز N_2O_4 به NO_2 تجزیه شود، دمای محیط اطراف آن سامانه افزایش می‌یابد.
 ب: یک گلوله آهن گداخته شده در مقایسه با یک استخر آب با دمای $50^\circ C$ ، انرژی گرمایی بیشتری دارد.
 پ: اگر ظرفیت گرمایی نمونه‌هایی از آب و روغن زیتون برابر باشد، جرم نمونه روغن زیتون بیشتر خواهد بود.
 ت: اگر حجم یک مول گاز برابر $30L$ باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات این ماده به یقین بیشتر از مقداری آب $0^\circ C$ است.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۹۲- با توجه به واکنش $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g), \Delta H = +65kJ$ ، 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 می‌شود؟ (آنتالپی پیوندهای اشتراکی $C-H$ و $C-C$ به ترتیب برابر ۴۲۴ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

- ۱) ۴۳۵ - ۹۷/۵ (۱) ۲) ۴۵۳ - ۹۷/۵ (۲) ۳) ۴۳۵ - ۴۸/۷۵ (۳) ۴) ۴۵۳ - ۴۸/۷۵ (۴)

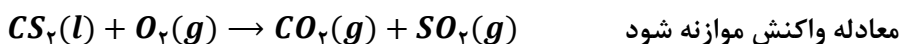
۹۳- با توجه به ساختار مولکول مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1 g. mol^{-1}$)



- آ: چهار اتم کربن در آن، تنها به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.
 ب: بیشتر از ۲۵٪ اتم‌های کربن، با اتم‌های اکسیژن پیوند دارند.
 پ: شمار گروه‌های CH_2 در آن، ۲ برابر شمار گروه‌های CH_3 است.
 ت: شمار جفت الکترون‌های 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 می‌یابد.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۹۴- با توجه به واکنش زیر، برای تشکیل ۳۲ گرم گاز SO_2 ، چند میلی‌لیتر کربن دی‌سولفید با چگالی $3/8 g. mL^{-1}$ 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؟ ($S = ۳۲ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } C = ۱۲ : g. mol^{-1}$)



- ۱) ۱۳ - ۱۰ (۱) ۲) ۱۳ - ۸ (۲) ۳) ۲۶ - ۱۰ (۳) ۴) ۲۶ - ۸ (۴)

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 0.02 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؟ ($H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$)

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

۹۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: استون، اتانول و پروپانویک 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)

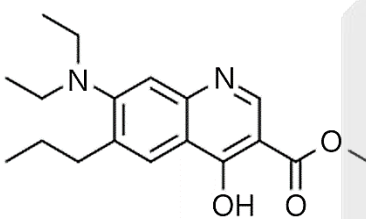
۹۸- بر پایه مدل آرنیوس، عنصر برخلاف عنصر در واکنش با اکسیژن نوعی اکسید اسیدی را ایجاد کرده و اسید حاصل از واکنش این اکسید با آب، در مقایسه با نیتریک اسید، قدرت اسیدی دارد.

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 $mol \cdot L^{-1}$ 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) $25 - 0/45$ ۲) $25 - 0/4$ ۳) $12/5 - 0/45$ 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) «آ» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «پ» و «ت» 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 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.

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: با افزودن آب به الکتروولیت موجود در سلول برقکافت $NaCl(l)$ ، نوع فرآورده‌های تولید شده در سلول تغییر می‌کند.
 ب: در سلول الکتروولیتی، تیغه‌ها همواره از جنس گرافیت بوده و به طور همزمان، در یک الکتروولیت قرار گرفته‌اند.
 پ: در فرایند هال، شمار مول‌های 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 پاک‌کن، 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 می‌شود، برابر با $\frac{e}{pm} \times 10^{-2} \times 1/0.8$ باشد، شعاع این یون به تقریب برابر با چند نانومتر است؟

(۱) ۰/۱۶۸ (۲) ۰/۱۸۵ (۳) ۱/۶۸ (۴) ۱/۸۵

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

- آ: یکی از عناصر اصلی سازنده مواد کووالانسی، در ایجاد سنجح مناسب برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها کاربرد داشته است.
 ب: در ساختار سیلیس، هر اتم سیلیسیم الکترون‌های ظرفیتی خود را با ۲ اتم اکسیژن به اشتراک گذاشته است.
 پ: گرافن، لایه‌ای از اتم‌های کربن به ضخامت نانومتر بوده و یک ماده انعطاف پذیر است.
 ت: الماس، دارای ساختار سه‌بعدی بوده و نسبت به سیلیسیم دمای ذوب بالاتری دارد.
 ث) در ساختار سیلیسیم کرید، فقط پیوندهای اشتراکی $Si - C$ دیده می‌شود.

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

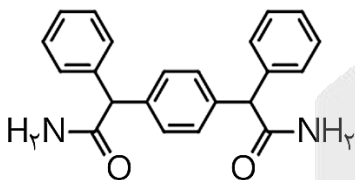
۱۰۶- با توجه به ساختار مولکول مقابل، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

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 اتم‌های هیدروژن در آن، ۳ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است.

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

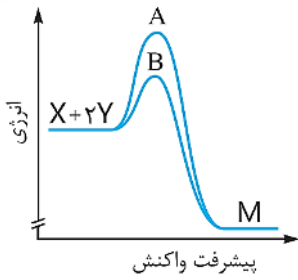


(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

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

(۱) ۰/۴ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷۵

محل انجام محاسبات



- ۱۰۸- نمودار مقابل، روند پیشرفت یک واکنش گازی را در حضور و عدم حضور کاتالیزگر نشان می‌دهد. اگر ΔH این واکنش برابر با -240 کیلوژول باشد، کدام مطلب زیر نا درست است؟
- (۱) به ازای مصرف $11/2$ لیتر گاز Y در شرایط استاندارد، 60 کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.
 - (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 می‌شود.
 - (۴) در این واکنش، فراورده تولید شده نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر است.

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

- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۱۰- جدول زیر، شمار الکترون‌های ظرفیتی چهار مورد از عناصر موجود در تناوب چهارم را نشان می‌دهد:

| عنصر | A | D | X | Z |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| شمار الکترون‌های ظرفیتی | ۳ | ۱۰ | ۲ | ۷ |

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

آ: عنصر D ، با عنصر Pt در یک گروه مشابه قرار داشته و از مدل دریای الکترونی پیروی می‌کند.

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

پ: عناصر A و D ، به یقین چکش‌خوار بوده و در مقایسه با پتاسیم، واکنش‌پذیری 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



پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۲۳



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری های تجربی - مرحله ۱۶

آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

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

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

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیر قانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



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 می‌باشند؟

- ۹ (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴)

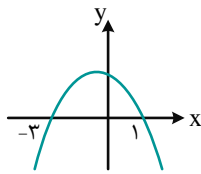
۱۱۲- در دنباله حسابی a_n ، جمله چهارم برابر ۱۱ و جمله یازدهم برابر ۳۲ است. حاصل $\frac{1}{a_1 a_2} + \frac{1}{a_2 a_3} + \dots + \frac{1}{a_{10} a_{11}}$ کدام است؟

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

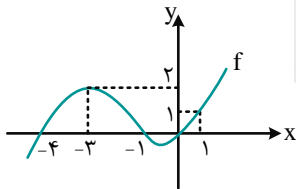
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

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

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- در تابع f رابطه $f(a) \geq f(2)$ 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

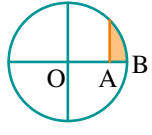
۱۱۸- تابع $f(x) = ax + |bx + c|$ وارون پذیر است. کدام تابع همواره اکیداً صعودی است؟ ($b \neq 0$)

- (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؟

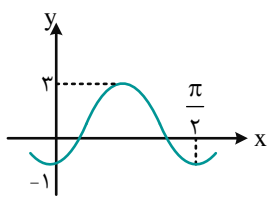
- (۱) $3k^2 - 1$ (۲) $2k^2 + 1$ (۳) $k^2 + 1$ (۴) $3k^2 - 2$

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



- (۱) $\frac{\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{8}$ (۲) $\frac{\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{40}$ (۳) $\frac{\pi - 2\sqrt{3}}{8}$ (۴) $\frac{\pi - \sqrt{3}}{8}$

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) ۲

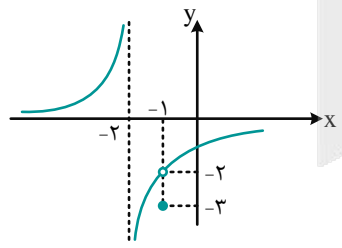
۱۲۲- معادله $\sin^4 x - \cos^4 x = \frac{1}{4}$ در فاصله $(0, \alpha)$ دارای ۳ ریشه است. حداکثر α کدام است؟

- (۱) $\frac{7\pi}{6}$ (۲) $\frac{4\pi}{3}$ (۳) $\frac{5\pi}{3}$ (۴) $\frac{11\pi}{6}$

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؟

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

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؟

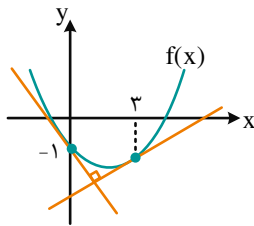
- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $-\frac{3}{2}$
- (۳) ۱
- (۴) -۱

۱۲۶- با فرض $f(x) = \frac{x^2 - \sqrt[3]{x^6}}{1 - \sqrt[3]{x^2}}$ ، 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 $g'(-1) = 3$ ، آن گاه $g'(2)$ کدام است؟

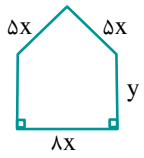
- (۱) ۶
- (۲) -۶
- (۳) $\frac{8}{3}$
- (۴) $-\frac{8}{3}$



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 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 $\frac{1}{\log_2^2} - \frac{1}{\log_k^2} = 1$ 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؟

$f^{-1}(x) = \log_3(\sqrt[3]{x-1}+1)$ (۱) $f^{-1}(x) = \log_3(\sqrt[3]{x-1}-1)$ (۲)
 $f^{-1}(x) = \log_3(\sqrt[3]{x+1}-1)$ (۳) $f^{-1}(x) = \log_3(\sqrt[3]{x+1}+1)$ (۴)

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؟

$3\sqrt{5}$ (۱) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{12}$ (۳) $\frac{5\sqrt{5}}{12}$ (۴)

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

۴۸ (۱) ۷۲ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۴۴ (۴)

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؟

صفر (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{3}{14}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴)

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؟

$0/2$ (۱) $0/3$ (۲) $\frac{2}{11}$ (۳) $\frac{3}{11}$ (۴)

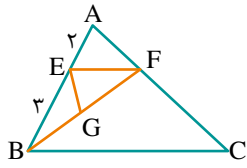
۱۳۶- «سردار» اگر روحیه خوبی داشته باشد با احتمال ۹۰٪ و اگر روحیه ضعیفی داشته باشد، با احتمال ۷۰٪ پنالتی خود را گل می‌کند. اگر پنالتی را گل کند، روحیه او برای پنالتی بعدی قوی و اگر گل نکند، روحیه او ضعیف می‌شود. «سردار» با روحیه قوی اولین پنالتی خود را آغاز می‌کند. با کدام احتمال، پنالتی سوم گل می‌شود؟

$0/768$ (۱) $0/786$ (۲) $0/867$ (۳) $0/876$ (۴)

محل انجام محاسبات

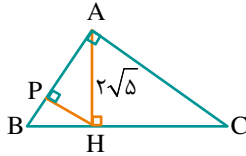


۱۳۷- در شکل مقابل، $EF \parallel BC$ و $EG \parallel AC$ است. مساحت مثلث BGE چند درصد مساحت مثلث BFC می باشد؟



- (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؟

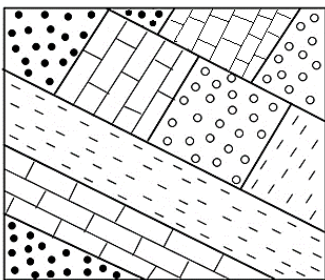
- (۱) ملقمه کردن طلا (۲) هوازگی کانی پیریت
(۳) معدن استخراج گالن (۴) سوزاندن زغال سنگ

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

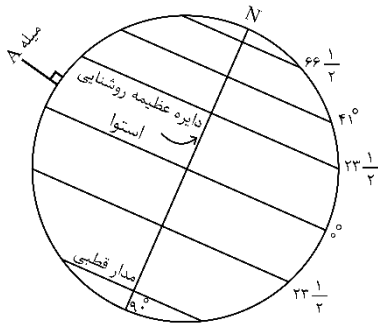
۱۴۸- برای به وجود آمدن شکل زیر در طبیعت، کدام تنش ها تاثیر گذار بوده اند؟

- (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؟

- (۱) $2\sqrt{7}$ (۲) $2\sqrt{13}$ (۳) $3\sqrt{5}$ (۴) $3\sqrt{11}$



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)



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۲۳



گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری های تجربی - مرحله ۱۶

| دروس | مسئول درس | طراحان | ویراستاران |
|------------|------------------|--|---|
| زیست شناسی | شایان تاکی | حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینیا - مهرداد قدک کار - شایان تاکی ارسلان پهلوسای - منصور قماش - امیرحسین آقاپاری | ارسلان پهلوسای - علی محمدزاده امیررضا سوسنی - سجاد اشرف گنجوئی سارا نظری |
| فیزیک | سجاد صادقی زاده | سعید احمدی - ارسلان رحمانی - احسان ایرانی محسن قندچلر - مجید میرزایی - علی محمودی محمدجواد حاجی وند - کامران ابراهیمی | نرجس تیمناک - پویا هدایتی گودرزی امیر مخانی - امیر هوشنگ کیانی علیرضا ملک حسینی |
| شیمی | فرشاد هادیان فرد | فرشاد هادیان فرد - حسین ایروانی - سعیده محبی فرهنگ امیری - محمد کهنه پوشی | فرهنگ امیری - رامین رزمجو محمد رضا جمشیدی محمد داوودآبادی فراهانی |
| ریاضی | محدثه شیخعلی | محمد خانگلدی - جواد نظری | سجاد احمدی - رضا قانع |
| زمین شناسی | حمیدرضا بهیاد | حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعرپور - مصطفی دهنوی یگانه رنجبر | حدیث طلوع مهر - 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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

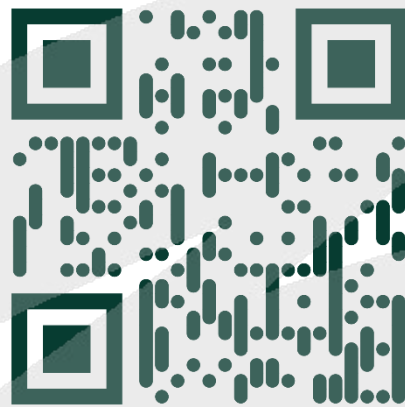
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



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 کافیست 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 آزمون‌ها کمک می‌کنی (:



<https://B2n.ir/n55067>

مازی‌ها! 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 ... مثلا: ۱۱۰ یعنی فصل ۱ پایه یازدهم

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 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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

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 سئو:

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 سازمان یابی حیات

| نام سطح | اجزا | توضیحات |
|-----------------|---|--|
| ۱- یاخته | غشا + سیتوپلاسم + اندامک غشادار و هسته (در یوکاریوت) | ۱- پایین‌ترین سطح سازمان یابی حیات، ۲- در همه جانداران وجود دارد، ۳- واحد ساختار و عملکرد در جانداران، ۴- دارای همه ویژگی‌های حیات. |
| | تعدادی یاخته | ۴ نوع بافت اصلی انسان: ۱- پوششی، ۲- پیوندی، ۳- ماهیچه‌ای، ۴- عصبی |
| | تعدادی بافت | استخوان از بافت اسفنجی و متراکم تشکیل شده است. |
| | تعدادی اندام | دستگاه حرکتی گوزن شامل ماهیچه‌ها و استخوان‌ها (شامل شاخ) است. |
| ۵- جاندار (فرد) | یاخته (تک‌یاخته‌ای‌ها) یا دستگاه‌ها (پریاخته‌ای‌ها) | 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. |



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 کلسیم 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 کلسیم 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 RNA 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 RNA ناقل، RNA ناقلی با پادرمز GUC در جایگاه A مستقر می‌شود.
- ۲) بلافاصله پس از سومین حرکت رناتن بر روی RNA پیک، RNA ناقلی با پادرمز 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 RNA ناقل حمل کننده آمینواسید سوم در جایگاه A رناتن، پیوند بین آمینواسید دوم و RNA 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 RNA ناقل موجود در جایگاه P شکسته شود، کدون CAG به جایگاه A وارد شده و سپس RNA ناقل دارای آنتی کدون GUC به جایگاه A وارد می‌شود.
- ۲) بلافاصله پس از سوم حرکت رناتن بر روی RNA 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 | طویل شدن | پایان |
| حرکت ریبوزوم روی mRNA | ✓ هدایت ریبوزوم به سمت کدون آغاز | ✓ | X |
| جابه‌جا شدن tRNA متصل به mRNA | | ✓ از جایگاه A به جایگاه P + از جایگاه E به جایگاه P | X |
| کامل شدن ساختار ریبوزوم | ✓ پس از پیوستن زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم | X | X |
| ورود رنای ناقل به جایگاه A | X | ✓ | X |
| ورود رنای ناقل به جایگاه P | X | ✓ (از جایگاه A می‌تواند وارد شود) | X |
| خروج رنای ناقل از جایگاه P | X | ✓ (به جایگاه E می‌تواند برود) | ✓ |
| خروج رنای ناقل از جایگاه E | X | ✓ | X |
| ورود عوامل آزادکننده | X | X | ✓ در جایگاه A |
| شکسته شدن پیوند بین آمینواسید و tRNA | X | ✓ در جایگاه P | ✓ در جایگاه P |
| تشکیل پیوند پپتیدی | X | ✓ در جایگاه A | X |

گروه آموزشی ماز

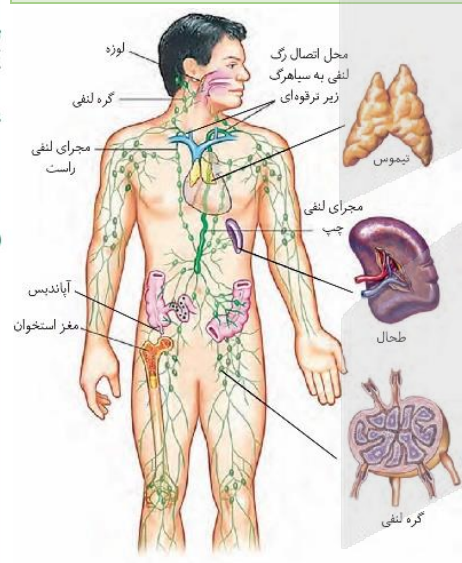
- ۴- در خصوص ساختار دستگاه لنفی بدن انسان، چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟
- الف: تعداد رگ‌های ورودی و خروجی در گره‌های لنفی لگن با یکدیگر برابر است.
 ب: لنف خارج شده از طحال، بدون عبور از گره‌های لنفی وارد مجرای لنفی قطنورتر می‌شود.
 ج: در مجاورت مفصل شانه نسبت به مفصل آرنج، تعداد بیشتری از گره‌های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

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴)

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 ۴ رگ ورودی و ۲ رگ خروجی دارد.
- ب) لنف خارج شده از طحال پس از عبور از گره لنفی وارد مجرای لنفی چپ 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 قرمز 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 اتصالی 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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۶ و ۱۱۰۷)

تعبیر:

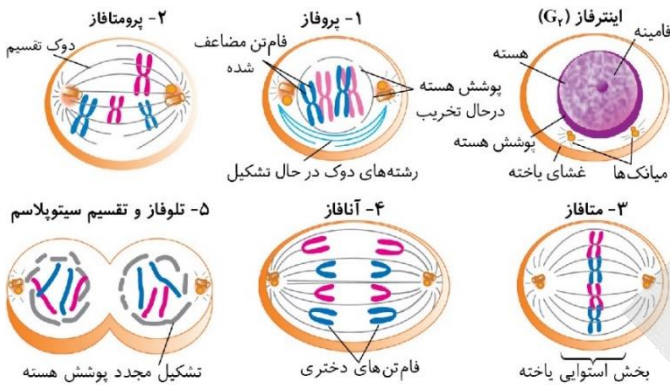
هر یاخته‌ای که فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر است: زام‌یاخته اولیه

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 رشتمان، هر یک از فام‌تن‌ها به دو رشته دوک متصل هستند و به بیشترین فشردگی خود می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به منظور تشکیل چهارتاییه 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 | | مرحله |
|-------------------|---|-----------------|
| رخداد | ۱- شروع فشردگی کروموزومها (کروموزومها فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند) ۲- تشکیل دوک تقسیم (حرکت جفت سانتیریول‌ها به دو قطب یاخته) | پروفاز |
| | 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 کاهش یافتن، باعث تولید فرآورده نهایی می‌شود.

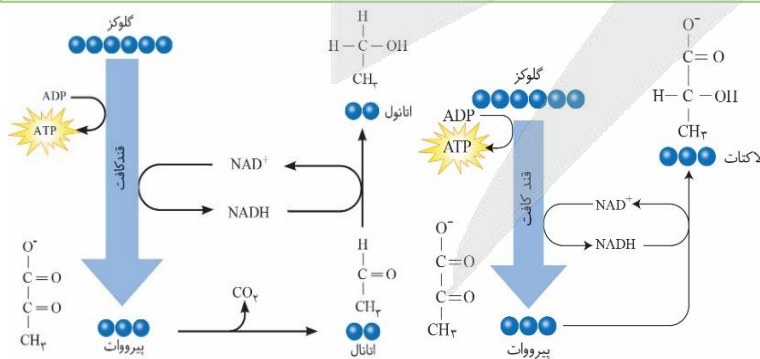
۳) نوعی ترکیب سه‌کربنی با خاصیت قندی به مبادله الکترون با NAD^+ می‌پردازد.

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 تک‌فسفاته 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 | پیرووات (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 لاکتیک 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 مئانه 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 مئانه 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 رنگ‌آمیزی 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.

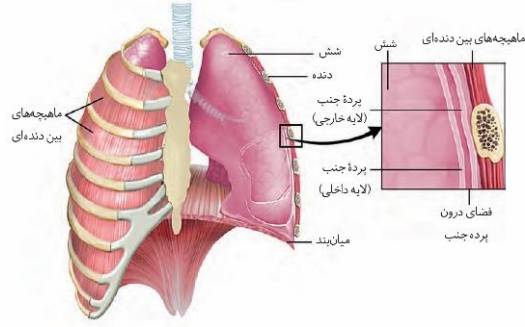
گروه آموزشی ماز

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.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - نکات شکل - ۱۰۰۳)

پاسخ سریعی



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؟

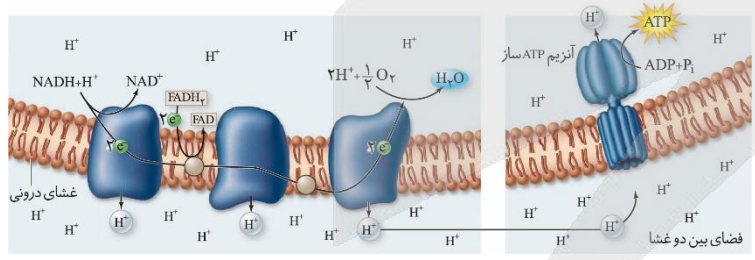
- ۱) با عبور الکترون‌ها از عضوی که فقط با یک لایه غشا در تماس است، آب در فضای اسیدی‌تر راکیزه تشکیل می‌شود.
- ۲) با عبور الکترون‌ها از پمپی که فقط الکترون‌های یک نوع حامل را عبور می‌دهد، انرژی لازم برای تولید ATP در زنجیره تأمین می‌شود.
- ۳) با عبور الکترون‌ها از پمپی که برای اولین بار الکترون‌های $FADH_2$ 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.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۵)

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 سریعی



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.

میانم: 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 ATP‌ساز، با انتشار تسهیل‌شده (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 ATP‌ساز 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 FADH₂، یک مولکول آب تولید می‌شود.

دام تستی: 

مصرف FADH₂ فقط در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری صورت می‌گیرد.  حواستون باشه! مولکولی از این غشا که الکترون‌های FADH₂ را دریافت می‌کند، پروتئین سراسری و انتقال‌دهنده یون هیدروژن نیست. بخشی از زنجیره انتقال الکترون میتوکندری که الکترون‌های FADH₂ 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 FADH₂ فقط در چرخه کربس انجام می‌گیرد. چرخه کربس در فضای داخلی راکیزه (محل حضور دناى حلقوی و رناتن) 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 CO₂ 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 ATP‌ساز انجام می‌شود. در این حالت، پروتون‌ها از فضای بین دو غشا به سمت فضای داخلی حرکت می‌کنند.  حواستون باشه! آنزیم ATP‌ساز 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.  حواستون باشه! در تولید اکسایشی ATP که توسط آنزیم ATP‌ساز 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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴)

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 هواسست باشه که برای پروکاریوت‌ها کاربرد نداره. طبق این تعریف، گونه در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به وجود آورند ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.

هواسست باشه که در تعریف ارنست مایر از گونه، علاوه بر لزوم تولیدمثل جنسی، باندار باید دگرلقاهی داشته باشه؛ پس می‌تونیم بگیم که گونه‌های مختلف گرم‌کبر به دلیل فودلقاهی و بکریزایی به دلیل عدم انپام لقاح، با اون تعریف قابل توییه نیستند.

زیستا به جاندار می‌گفته می‌شود که زنده می‌ماند و به زندگی طبیعی خود ادامه می‌دهد.

هواسست باشه آمیزش موفقیت‌آمیز، آمیزش است که به تولید زاره‌های زیستا و زایا منجر می‌شود.

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

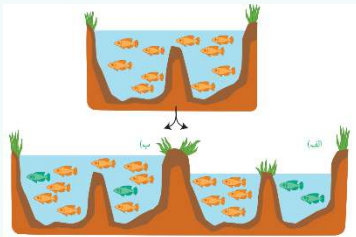
جدایی تولیدمثلی یعنی وجود عواملی که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شوند.

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 دگر میهنی:



| علت | روند 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 درکنار 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.

هواسست باشه که در گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی و در گونه‌زایی هم‌میهنی، جدایی تولیدمثلی وجود دارد. امان از این برای!!

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 زیستا و زایا هستند اما نمی‌توانند در نتیجه آمیزش با افراد گونه نیایی خود، زاده‌های زیستا و زایا پدید آورند 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.

باهم 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.

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»

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ شرعی:

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 جنس نمی تونه باشه؟ چون برای مثال اگر الل بیماری ز A و وابسته به جنس باشه؛ پدر بیمار (X^AY) و مادر بیمار (X^AX^a یا X^AX^A)، قطعاً دقتی بیمار فواهد 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 بیماری ز A و مستقل از جنس باشد؛ پدر بیمار (Aa) و مادر بیمار (Aa)، می توانند 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) فواهد بور.

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) فواهد بور.

گروه آموزشی ماز

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 مراحلی که تعداد پیوند بین اتم های کربن تغییر می کند، تعداد فسفات های آزاد یاخته دچار تغییر نمی شود.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶)

منظور صورت سؤال چرخه کالوین است.

پاسخ شرعی:

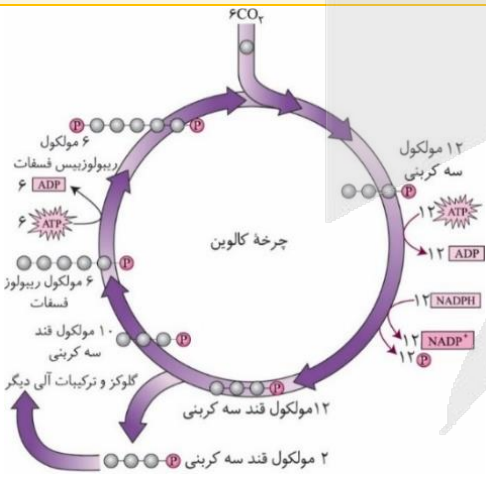
به ازای تولید ۶ مولکول ریبولوز فسفات، ۱۰ مولکول قند سه کربنی مصرف می شود. بنابراین به ازای تولید هر مولکول ریبولوز فسفات، **بیش از یک** مولکول تک فسفات مصرف می شود.

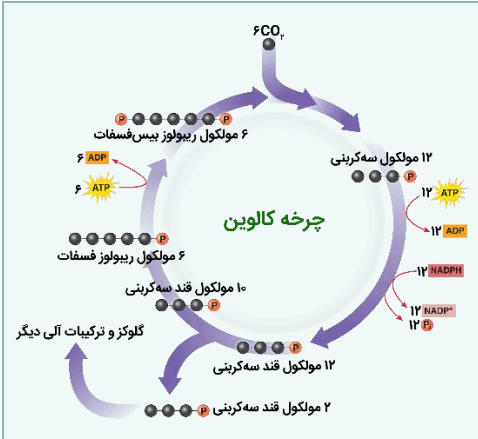
بررسی سایر گزینه ها:

۲) در مرحله سوم چرخه کالوین، ۱۲ اسید سه کربنی، یک فسفات از ATP دریافت می کنند و دو فسفات می شوند و با دریافت الکترون از NADPH کاهش می یابند.

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 می یابد.

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





شکل نامه: چرخه کالوین (۱۲.۶.۰۷)

ریبولوز فسفات (دارای یک گروه فسفات) و ریبولوز بیس فسفات (دارای دو گروه فسفات)، مولکول های قندی پنج کربنی هستند که در چرخه کالوین وجود دارند. به ازای مصرف ۱۲ اسید سه کربنی تک فسفات، ۱۲ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH مصرف شده و ۱۲ گروه فسفات تولید می شود.

از بین ۱۲ قند سه کربنی تک فسفات تولید شده، ۲ مولکول آن ها برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر از چرخه خارج می شوند و ۱۰ مولکول دیگر، برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می شوند. هنگام تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات، مولکول ATP مصرف شده و فسفات ATP به ریبولوز فسفات منتقل می شود تا ریبولوز بیس فسفات تولید شود.

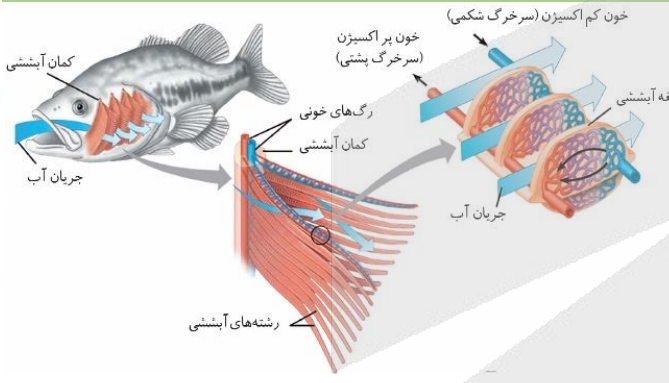
در کل چرخه کالوین، به ازای مصرف ۶ مولکول کربن دی اکسید، ۱۸ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH مصرف می شود.

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 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.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)



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

بررسی سایر گزینه ها:

- 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 رشته های آبششی بر یکدیگر عمود هستند.
- ۴) رشته های آبششی با دور شدن از کمان آبششی، نازک می شوند.

| نام جاندار | ماهی | فرمانرو | جانوران | شاخه | مهره داران | رده | ماهی | اهمیت | زیاد |
|------------|---|-------------|---|--|--|-------------|--|-------|------|
| گوارش | دارای لوله گوارش (دستگاه گوارش کامل) | تبادل گازها | از طریق آبشش - بسیار کارآمد - جهت حرکت خون در مویرگ ها و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است. | گردش خون بسته و ساده - قلب دو حفره ای در سطح شکمی - عبور خون تیره از قلب - رساندن خون روشن به بافت ها توسط سرخرگ پشتی - برگشت خون تیره به قلب توسط سیاهرگ شکمی | غدد راست روده ای در ماهیان غضروفی - دفع ادرار رقیق و نوشیدن آب زیاد در ماهیان آب شیرین - نوشیدن آب زیاد و دفع یون ها از طریق ادرار یا از آبشش در ماهیان آب شور | دستگاه عصبی | طناب عصبی پشتی که بخش جلویی آن برجسته شده است و مغز را تشکیل می دهد. در ماهیان غضروفی، توسط غضروف و استخوان محافظت می شود. | | |
| حواس | گیرنده های مکانیکی در دو سوی بدن ماهی ها در خط جانبی (کانالی در زیر پوست جانور که با سوراخ هایی با محیط بیرون ارتباط دارد) - یاخته های مزکدار حساس به ارتعاش آب | اسکلت بدن | اسکلت درونی - در انواعی از ماهی ها مانند کوسه ماهی، از جنس غضروف - در سایر ماهیان، استخوانی است که غضروف نیز دارد - ساختار استخوان شبیه استخوان انسان | تنظیم شیمیایی | ایمنی | تولید مثل | 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 اسبک ماهی (ماده ← نر) | | |

گروه آموزشی ماز

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

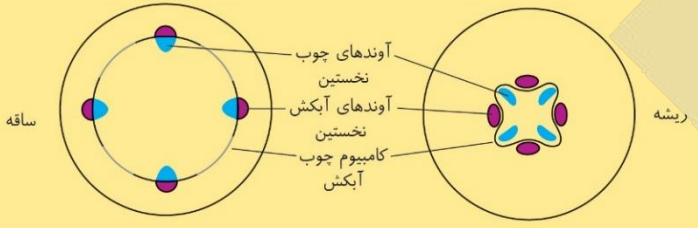
- (۱) کامبیومی که در سامانهٔ بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود، به سمت خارج و داخل یاخته‌هایی با توانایی مصرف اکسیژن تولید می‌کند.
- (۲) کامبیومی که تقریباً ستاره‌ای شکل است، به سمت خارج و داخل یاخته‌هایی می‌سازد که در زمان بلوغ، هستهٔ خود را از دست می‌دهند.
- (۳) کامبیومی که در زیر پوست درخت قرار دارد، به 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 شرعی:



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

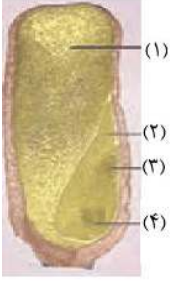
| اندام | ریشه | | ساقه | |
|---------------------|-----------------------------|---|--------------------------------|---|
| | ریشهٔ تک‌لپه‌ای | ریشهٔ دولپه‌ای | ساقهٔ تک‌لپه‌ای | ساقهٔ دولپه‌ای |
| رشد نخستین | مریستم نخستین | مریستم نخستین | مریستم نخستین | مریستم نخستین |
| رشد پسین | X | کامبیوم‌های 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 ترشحي | 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 اسکله‌زایی 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 قلبی شکل 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 سه‌لاد در ساختار (۱)، پس از اتصال ترکیبی اسیدی به گیرنده خود، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را رها می‌کنند.



پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

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، در خصوص گیاه دولپه صادق است.

۳ این مورد، در خصوص 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 ذکر شده، 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
 - د: پسری سالم از نظر هر دو بیماری
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - ۱۲۰۳)

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.

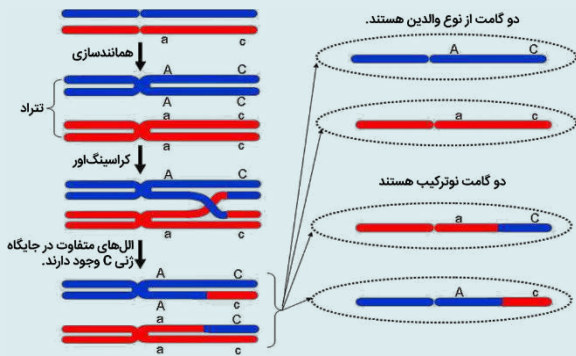
فقط در صورت وقوع نوترکیبی در مادر، امکان تولد پسر کاملاً سالم وجود دارد. در صورتی که کروموزومی به شکل X^{hd} ایجاد شود، پسر مبتلا به هر دو بیماری خواهد بود.

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 می شود که تولیدمثل جنسی و تقسیم میوز دارند.
- ۲- در مرحله پروفاز میوز ۱ و هنگام جفت شدن کروموزوم های همتا و تشکیل تتراد رخ می دهد.
- ۳- مربوط به جایگاه های ژنی هست که روی یک جفت کروموزوم همتا قرار گرفته اند (در کروموزوم X و Y مردان رخ نمی دهد).
- ۴- روش انجام آن، مبادله قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهاری یک جفت کروموزوم همتا در یک تتراد است.
- ۵- فقط در صورتی می تواند باعث ایجاد گامت هایی با ترکیب جدید الی (نوترکیب) شود که قطعات مبادله شده دارای الهای متفاوتی باشند ← فقط در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص می تواند باعث نوترکیبی شود.
- ۶- می تواند باعث شود که کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم، الهای مختلفی در یک جایگاه ژنی مشابه داشته باشند.
- ۷- کراسینگ اور می تواند 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 می شود و تولید گامت های نوترکیب، مربوط به چند تقسیم میوز است.

گروه آموزشی ماز

۱۸- در خصوص مقایسه دوره های زیست فناوری، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در دوره ای که تولید مولکول های دارای جایگاه فعال ممکن شد، ترکیبات جدیدتر با کارایی بالاتر تولید شدند.
- ۲) در دوره ای که بلافاصله بعد از دوره زیست فناوری کلاسیک قرار دارد، تولید موادی مانند پادزیست ها ممکن شد.
- ۳) در دوره ای که تولید محصولات تخمیری ممکن شد، بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده صورت گرفت.
- ۴) در دوره ای 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:

- دوره ای که تولید مولکول های دارای جایگاه فعال ممکن شد: کلاسیک
- دوره ای که بلافاصله بعد از دوره زیست فناوری کلاسیک قرار گرفته است: نوین
- دوره ای که تولید محصولات تخمیری ممکن شد: سنتی
- دوره ای که انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر ممکن شد: نوین

در تمامی دوره های زیست فناوری، بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده رخ می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

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

ویژگی های دوره های زیست فناوری

| نوین | کلاسیک | سنتی | دوره زیست فناوری |
|--|----------------------------|---|--|
| — | ✓ استفاده از روش های تخمیر | ✓ تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فرآورده های لبنی و خیارشور | تخمیر |
| ✓ | ✓ | X | کشت ریزجانداران (میکروارگانیسم ها) |
| ✓ | X | X | انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر |
| ✓ | X | X | تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران |
| ✓ پادزیست، انسولین، عوامل انعقادی، واکسن و ... | ✓ پادزیست (آنتی بیوتیک) ها | X | تولید ترکیبات دارویی |
| ✓ آمیلاز، اینترفرون، پلاسمین و ... | ✓ | X | تولید آنزیم ها |
| ✓ | ✓ | ✓ محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فرآورده های لبنی و خیارشور | تولید مواد غذایی |
| ✓ ناشی از تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران | X | X | تولید ترکیبات جدید با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر |
| ✓ | ✓ | ✓ | فعالیت هوشمندانه آدمی |
| ✓ | ✓ | ✓ | تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده |

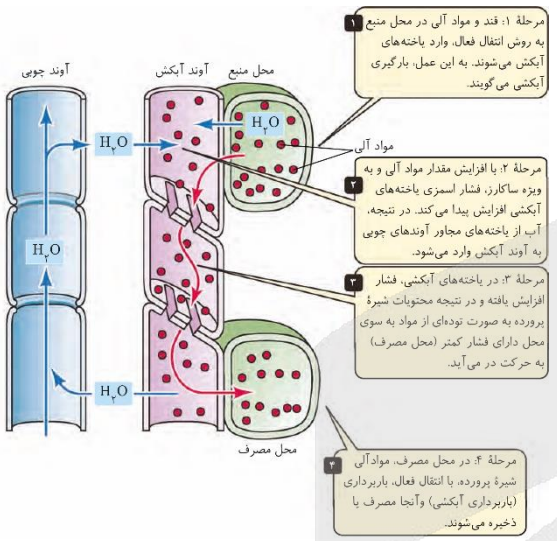
۱۹- در خصوص الگوی جریان فشاری در سال دوم زندگی گیاه چغندر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به‌طور معمول در هر مرحله‌ای که بلافاصله از مرحله‌ای که قرار دارد، به‌طور حتم»
 (۱) قبل - آب بین آوندهای چوبی و آبکشی مبادله می‌شود - محتویات قندی مستقیماً با مصرف ATP جابجا می‌شوند
 (۲) بعد - مواد آلی 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 یاخته‌های فتوسنتز‌کننده صورت می‌گیرد
 (۴) بعد - فعالیت پروتئین‌های غشایی محل منبع افزایش می‌یابد - مولکول‌های آب از یاخته‌های زنده و مرده وارد آوند آبکش می‌شود

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۰۰۷)

تعبیر:

هر مرحله‌ای که آب بین آوندهای چوبی و آبکشی مبادله می‌شود: مرحله دوم و چهارم
 هر مرحله‌ای که مواد آلی از طریق پلاسمودسم‌ها جابجا می‌شوند: مرحله سوم
 هر مرحله‌ای که فشار اسمزی در یاخته‌های آبکشی افزایش می‌یابد: مرحله دوم
 هر مرحله‌ای که فعالیت پروتئین‌های غشایی محل منبع افزایش می‌یابد: مرحله اول

پاسخ تشریحی:



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

بررسی سایر گزینه‌ها:

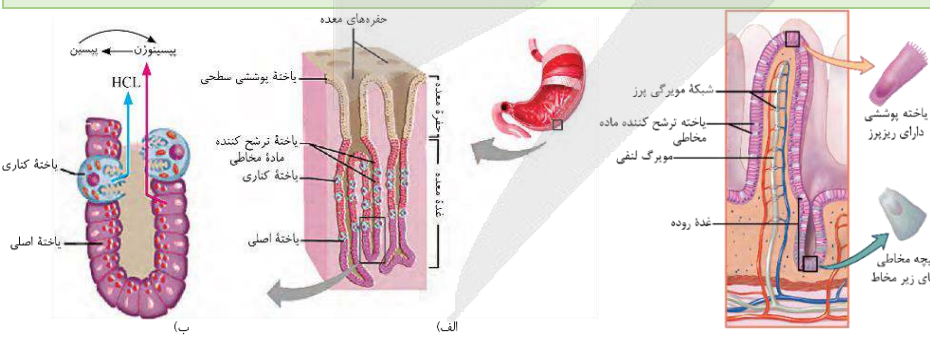
- ۱ در مرحله سوم، مصرف ATP رخ نمی‌دهد.
- ۲ دقت کنید در سال دوم، ریشه محل منبع است (نه محل مصرف).
- ۳ محل منبع در سال دوم، ریشه است که فاقد توانایی فتوسنتز است.

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، 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.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:



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

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در غدد روده، فراوان‌ترین یاخته‌ها دارای هسته قاعده‌ای هستند.
- ۳ دقت کنید که آنزیم‌های 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 ریزبرز) |
| 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

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۲۰۳)

تعبیر:

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

پاسخ تشریحی:

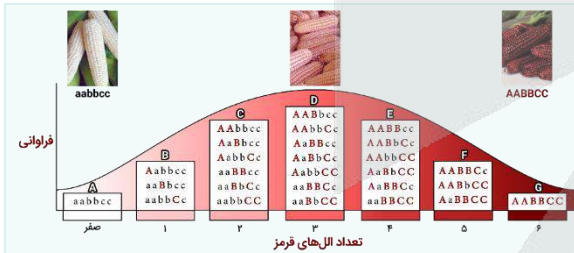
اگر در گامت‌های نر و ماده، دگره بارز وجود داشته باشد، آنگاه در درون دانه ذرت حاصل، حداکثر سه دگره بارز وجود خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ذرت حاصل دارای حداقل دو (نه یک) جایگاه ژنی خالص است.
- ذرت حاصل دارای حداکثر (نه حداقل) یک جایگاه ژنی ناخالص است.
- 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.



- 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.
- 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.
- 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 |
| 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 |
| تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای کمترین شباهت به آن ذرت خاص | صفر | صفر | صفر | ۶ یا صفر | ۶ | ۶ |

بررسی انواع ژنوتیپ‌های هر فنوتیپ:

با توجه به تعداد الل‌های بارز و فنوتیپ‌ها، ژنوتیپ‌های مختلف را می‌توان در ۷ گروه مختلف قرار داد که در شکل، ما آن‌ها را با حروف A تا G مشخص کرده‌ایم. در ادامه، به بررسی نکات مربوط به ژنوتیپ‌های هر گروه می‌پردازیم.

گروه A:

- ۱- ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ سفید، فاقد الل بارز در همه جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل نهفته دارند.
- ۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاه‌ها، 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 ژنوتیپ‌ها 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 ژنوتیپ‌ها مربوط به فنوتیپ حدواسط با سه الل بارز است.
- ۲- در همه ژنوتیپ‌ها، حداقل دو جایگاه دارای الل بارز وجود دارد.
- ۳- در همه ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص وجود دارد.
- ۴- در ژنوتیپ AaBbCc، همه جایگاه‌ها دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و همه انواع الل‌های مربوط به صفت تعیین رنگ ذرت دیده می‌شوند.
- ۵- به جز ژنوتیپ AaBbCc، در سایر ژنوتیپ‌ها، یک جایگاه فقط الل نهفته دارد، یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد و دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند. یکی از جایگاه‌هایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط الل بارز دارد و جایگاه دیگری که دارای ژنوتیپ خالص است، فقط دارای الل نهفته می‌باشد.

گروه E:

- ۱- در همه ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه وجود دارد که فقط الل بارز دارد.
- ۲- در هر ژنوتیپ، حداقل در دو جایگاه، الل بارز مشاهده می‌شود.
- 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 ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه G:

- ۱- ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ قرمز، فاقد الل نهفته در همه جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل بارز دارند.
- ۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاه‌ها، خالص است.

گروه آموزشی ماز

۲۲- در خصوص مقایسه یاخته‌های قرار گرفته در حبابک‌های ریه 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 هسته بزرگ تری دارد، تنها یاخته قرار گرفته در مجاورت با محل منافذ حبابک محسوب می‌شود.
- ج: هر یاخته‌ای که دارای غشای پایه مشترک با مویرگ است، فقط با یاخته‌های غیر مشابه در تماس است.
- د: یاخته‌ای که مقدار بیشتری پیرووات را تولید و مصرف می‌کند، فراوان‌ترین یاخته دیواره حبابک محسوب می‌شود.
- ۱) «ب» ۲) «الف» و «ب» ۳) «ب» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر:

هر یاخته‌ای که دارای زوائد سیتوپلاسمی است: یاخته نوع دوم و درشت‌خوار
 هر یاخته‌ای که دارای غشای پایه مشترک با مویرگ است: یاخته نوع اول
 یاخته‌ای که نسبت به سایر یاخته‌ها، هسته بزرگ‌تری دارد: یاخته نوع اول
 یاخته‌ای که نسبت به سایر یاخته‌ها، مقدار بیشتری پیرووات تولید و مصرف می‌کند: درشت‌خوار

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (ب) درست است.

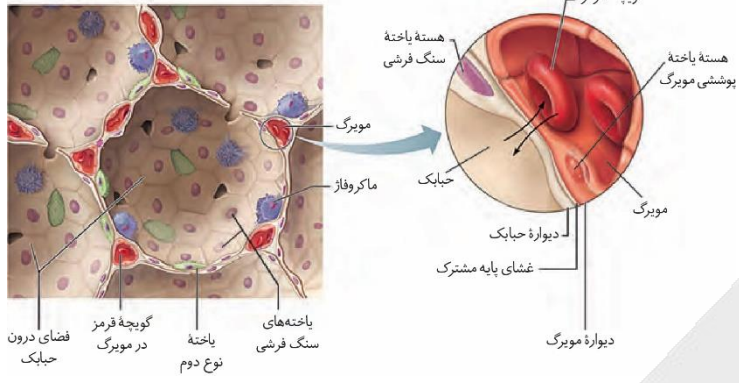
یاخته نوع اول، تنها یاخته قرار گرفته در مجاور منفذ حبابک محسوب می شود.

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.



| درشت خوار | یاخته نوع دوم | یاخته نوع اول | ویژگی |
|-----------|---------------|---------------|---------------------------------------|
| خیر | بله | بله | متعلق به بافت پوششی است؟ |
| خیر | خیر | بله | دارای ظاهر سنگ فرشی است؟ |
| بله | بله | خیر | دارای چین خوردگی غشایی است؟ |
| خیر | خیر | بله | بزرگ ترین یاخته حبابک می باشد. |
| بله | بله | بله | 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؟ |
| خیر | خیر | بله | بیشترین یاخته های دیواره حبابک است |

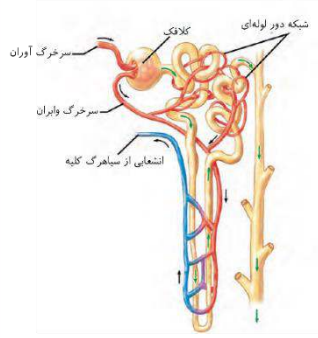
گروه آموزشی ماز

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

- ۱) پیچ خورده ترین بخش یک گردبزه (نفرون)، محتویات خود را به قطورترین قسمت لوله هنله وارد می کند.
- ۲) در قطورترین بخش گردبزه (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 و ابران پس از خروج از کپسول بومن به دو شاخه منشعب می شود که یکی از آنها 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 و ابران، از پشت لوله هنله عبور می کند.

گردبزه ها (نفرون ها):

هر کلیه از حدود یک میلیون گردبزه 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.

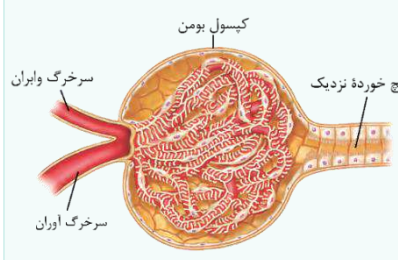
ساختار نفرون ها:

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

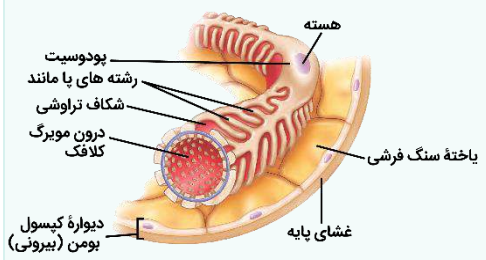
۱- کپسول بومن

ویژگی ها:

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



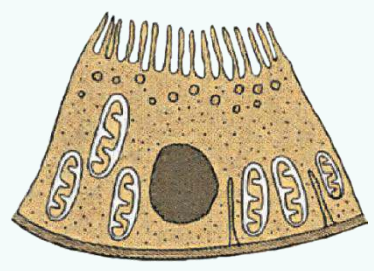
– ساختارهای قیف شکل! در کلیه انسان ← لگنچه و کپسول بومن
ساختار:



- ۱- دیواره بیرونی ← از یک لایه یاخته پوششی سنگ فرشی تشکیل شده است.
 - ۲- دیواره درونی ← با کلافاک (گلومرول) در تماس است. / دارای شکاف های فراوان برای ورود مواد به نفرون و دارای نوع خاصی از یاخته های پوششی به نام پودوسیت است.
- هر کپسول بومن دارای دو سمت است:
- ۱- سمتی که سرخرگ آوران وارد و سرخرگ و ابران خارج می شود؛
 - ۲- سمتی که لوله پیچ خورده نزدیک شروع می شود.

پودوسیت ها:

یاخته های لایه درونی کپسول بومن هستند ← در اطراف شبکه مویرگی اول (کلافاک) قرار می گیرند.
– بین پودوسیت ها و یاخته های گلومرول، غشای پایه ضخیم وجود دارد.
ساختار پودوسیت ها باعث می شود فاصله بین دیواره گردیزه و کلافاک تقریباً از بین برود.
پرسی رشته های پاماند:



در هر پودوسیت از محلی که هسته یاخته قرار دارد، چندین زائده خارج می شود.
هر یک از پودوسیت ها رشته های کوتاه و پاماند فراوانی دارند ← با پاهای خود اطراف مویرگ های کلافاک را احاطه کرده و به دور آن می پیچند.
در بین رشته های پاماند، شکاف های باریک متعددی وجود دارد که در نفوذ مواد به گردیزه نقش دارند.

۲- لوله پیچ خورده نزدیک

بعد از کپسول بومن قرار دارد و اولین بخش لوله ای و پیچ خورده نفرون است.
دیواره لوله پیچ خورده نزدیک، از یک لایه یاخته پوششی مکعبی تشکیل شده که یاخته های آن دارای ریزپرز هستند.

– غشای یاخته های پوششی استوانه ای تک لایه روده باریک در سمت فضای روده باریک، چین خورده است. به این چین های میکروسکوپی، ریزپرز می گویند.
به علت وجود ریزپرزهای فراوان در این بخش، مقدار مواد بازجذب شده در این بخش نفرون بیشتر از سایر بخش ها است.

۳- قوس هنله

بخش لوله ای نفرون است ← U شکل می باشد.

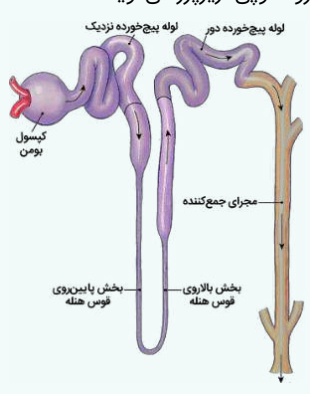
قوس هنله از یک انتها به لوله پیچ خورده نزدیک و از انتهای دیگر به لوله پیچ خورده دور متصل است.
ابتدا و انتهای قوس هنله، قطر بیشتری نسبت به سایر بخش های این لوله دارند ← فاقر قطر یکسان در طول فور.

۴- لوله پیچ خورده دور

آخرین بخش نفرون است و سبب اتصال نفرون به مجرای جمع کننده ادرار می شود.

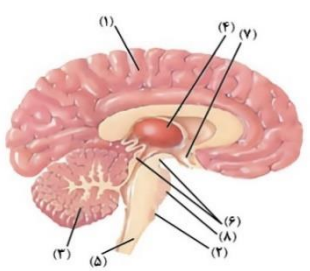
مجرای جمع کننده ادرار:

این مجرا بین چند نفرون مشترک است (چند نفرون محتویات خود را به آن می ریزند).
– مجرای جمع کننده ادرار، جزء نفرون نیست.



گروه آموزشی ماز

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



- ۱) بخش (۲) همانند بخش (۵)، در تنظیم برخی از انعکاس های بدن مؤثر است.
- ۲) بخش (۷) برخلاف بخش (۶)، با فعالیت خود در تنظیم خواب بدن نقش مهمی دارد.
- ۳) بخش (۱) برخلاف بخش های (۶)، (۴) و (۳)، در دریافت پیام از گیرنده های شنوایی مؤثر است.
- ۴) بخش (۸) همانند بخش (۷)، در به کارگیری روش هایی مؤثر بر طیف وسیعی از میکروبها شرکت می کند.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۰)

تعبیر:

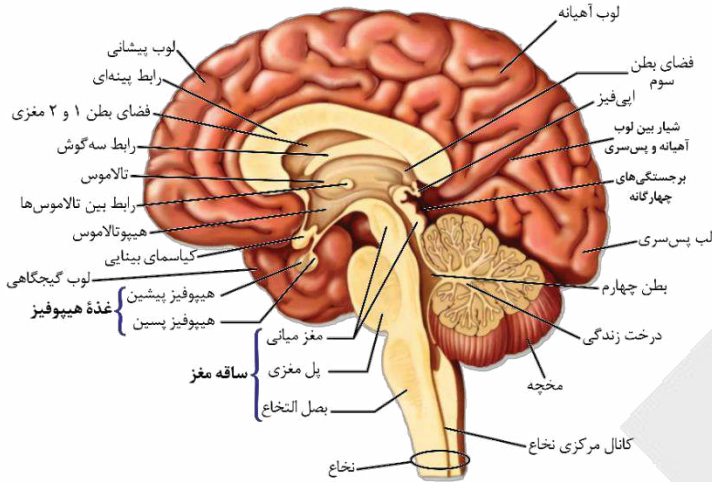
بخش ۱: لوب مخ / بخش ۲: بصل النخاع / بخش ۳: مخچه / بخش ۴: تالاموس / بخش ۵: نخاع / بخش ۶: مغز میانی / بخش ۷: هیپوتالاموس / بخش ۸: پل مغزی



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

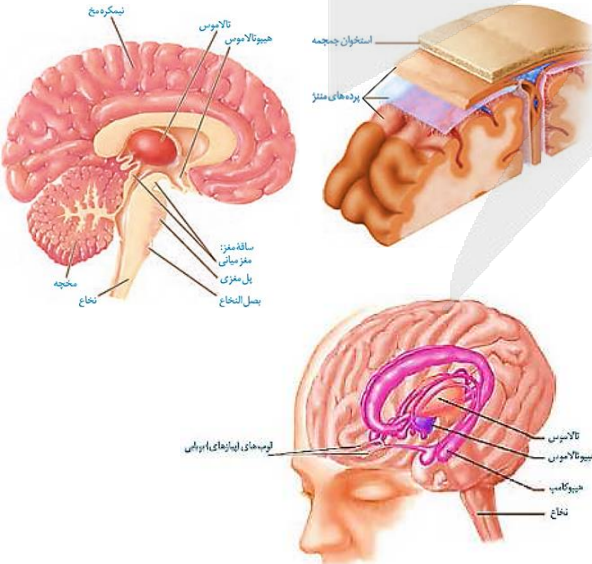


بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ بصل‌النخاع در تنظیم انعکاس عطسه، سرفه و بلع و نخاع در تنظیم انعکاس عقب‌کشیدن 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 (به‌کارگیری روش‌هایی مؤثر بر طیف وسیعی از میکروب‌ها) شرکت می‌کنند.

| وظایف | بخش‌های سازنده مغز |
|--|--|
| <p>بیشترین حجم مغز - ارتباط با هم توسط رشته‌های عصبی (رابطه‌های سفیدرنگ مانند پینه‌ای و سه‌گوش) - دریافت اطلاعات از همه بدن و هماهنگی اجزای بدن</p> <p>نیمکره‌ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند: نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) - نیمکره راست (تخصص در مهارت‌های هنری)</p> <p>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.</p> | <p>نیمکره‌های مخ (بخش اصلی)</p>  |
| <p>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</p> | <p>مغز میانی</p> |
| <p>در حدفاصل بین مغز میانی و بصل‌النخاع - محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل‌النخاع) در انسان نقش دارد.</p> <p>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 بصل‌النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ در نتیجه می‌تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.</p> | <p>پل مغزی</p> |
| <p>پایین‌ترین بخش مغز و ساقه مغز - در پایین به نخاع منتهی می‌شود - در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به‌واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد.</p> <p>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 CO₂</p> <p>مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه - مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق</p> | <p>بصل‌النخاع</p> |
| <p>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</p> | <p>مخچه (بخش اصلی)</p> |
| <p>دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند.</p> <p>محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ</p> <p>پیام‌های حس بویایی به تالاموس‌ها ارسال نمی‌شوند.</p> | <p>تالاموس‌ها</p> |
| <p>در زیر تالاموس‌ها قرار دارد - در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد.</p> <p>مرکز اصلی تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) - مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب</p> | <p>هیپوتالاموس</p> |
| <p>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.</p> <p>اسبک مغزی (هیپوکامپ): در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد.</p> <p>مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارد و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.</p> | <p>سامانه کناره‌ای (دستگاه لیمبیک)</p> |

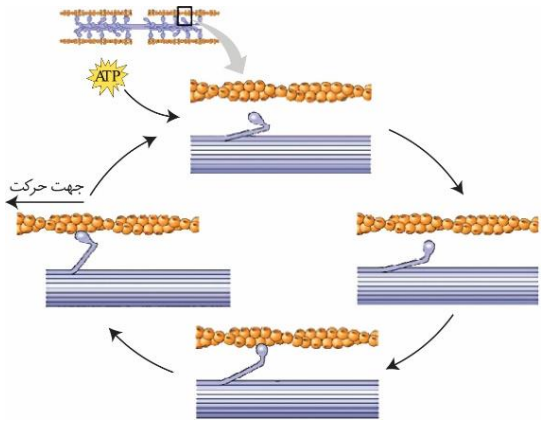


۲۵- در خصوص مراحل انقباض ماهیچه چهار سر ران در یک ماهیچه ای، کدام عبارت صحیح است؟

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۳)

پاسخ سریعی:

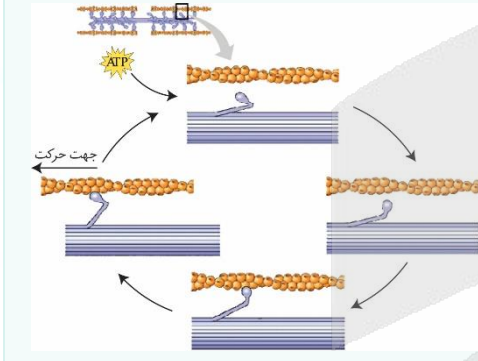


اتصال سر میوزین به اکتین در مرحله دوم و کاهش زاویه بین سر و دم میوزین در مرحله سوم رخ می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) جداشدن سر میوزین از اکتین، نیازمند به اتصال ATP به سر میوزین است؛ بنابراین توالی در این مورد رعایت نشده است.
- ۲) این دو مورد هردو در مرحله سوم رخ می دهد.
- ۳) افزایش زاویه بین دم های میوزین، در مرحله دوم و آبکافت ATP در مرحله اول رخ می دهد.

مکانیسم انقباض ماهیچه اسکلتی:



- ۱- با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی (مغز و نخاع) به محل سیناپس نورون حرکتی با یاخته ماهیچه ای، ناقل عصبی از پایانه آکسون آزاد (اگزوسیتوز برون رانی) می شود.
- ۲- با اتصال این ناقلین به گیرنده های خود در سطح یاخته ماهیچه ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می شود.
- ۳- به دنبال این موج تحریکی، یون های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی اطراف تارچه ها به روش انتشار تسهیل شده به درون ماده زمینه ای سیتوپلاسم یاخته ماهیچه ای آزاد می شوند.
- ۴- در حضور یون کلسیم سر پروتئین های میوزین به رشته های اکتین متصل می شوند (تشکیل پل های اتصالی اکتین و میوزین).
- ۵- با تغییر شکل سر میوزین و با حرکتی مانند پارو زدن، رشته های اکتین به سمت مرکز سارکومر کشیده می شوند 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 می شود.
- 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 می شود.
- سر میوزین بعد از جدا شدن از اکتین در صورت اتصال دوباره به آن، به محلی که کمی دورتر از محل اتصال قبلی است، می چسبد. در واقع سر میوزین در هر بار اتصال به نقطه ای از اکتین متصل می شود که نسبت به نقطه قبلی به خط Z نزدیک تر است.
- ۸- با توقف پیام عصبی انقباض، یون های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می شوند. در این حالت، سارکومر تا زمان رسیدن پیام بعدی در حالت استراحت می ماند.

گروه آموزشی ماز

۲۶- در خصوص یاخته های مراحل تخمک زایی در یک زن سالم و بالغ، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) فقط برخی از یاخته هایی که از تخمدان وارد لوله رحمی می شوند، دارای توانایی تشکیل جدار لقاحی هستند.
- ۲) فقط برخی از یاخته هایی که محل تشکیل و تقسیم آن ها متفاوت است، هر فام تن آن ها، دارای چهار رشته پلی نوکلئوتیدی است.
- ۳) هر یک از یاخته هایی که در داخل غده جنسی در زمان جنینی ایجاد می شوند، برای صفت مربوط به گروه خونی ABO، چهار جایگاه ژنی دارند.
- ۴) هر یک از یاخته هایی که سیتوپلاسم را به صورت نامساوی تقسیم می کنند، توسط یاخته هایی دارای گیرنده هورمون محرک جنسی تغذیه می شوند.

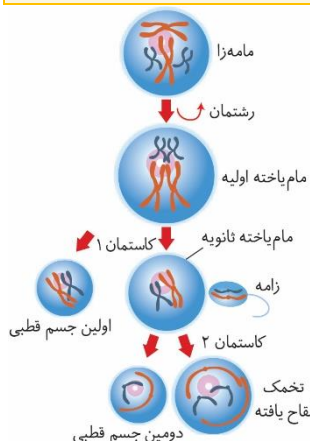
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر:

یاخته هایی که از تخمدان وارد لوله رحمی می شوند: مام یاخته 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 مامه‌زا
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 مامه‌زا 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

| | | |
|---|----------------------------------|--------------------------|
| 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 الل دارد / برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک الل 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. | اووگونی (مامه‌زا) | |
| دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میوز دارد / قبل از همانندسازی دنا، برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو الل دارد / برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک الل 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 اولیه (مام‌یاخته اولیه) | |
| دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است / برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X یک الل دارد / برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک الل 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. | اووسیت ثانویه (مام‌یاخته ثانویه) | |
| تعداد مجموعه کروموزومی / تعداد سانترومر / عدم وجود کروموزوم هم‌تا | شباهت | گوپچه‌های قطبی اول و دوم |
| محل ایجاد شدن (اولی در تخمدان و دومی در لوله فالوپ) / تعداد کروماتید هر کروموزوم (اولی، دوکروماتیدی و دومی، تک‌کروماتیدی) | تفاوت | |
| دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم شدن دارد / در لوله فالوپ ایجاد می‌شود / حاصل لقاح و میوز ۲ است / کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد. | تخمک لقاح‌یافته | |

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.

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

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

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

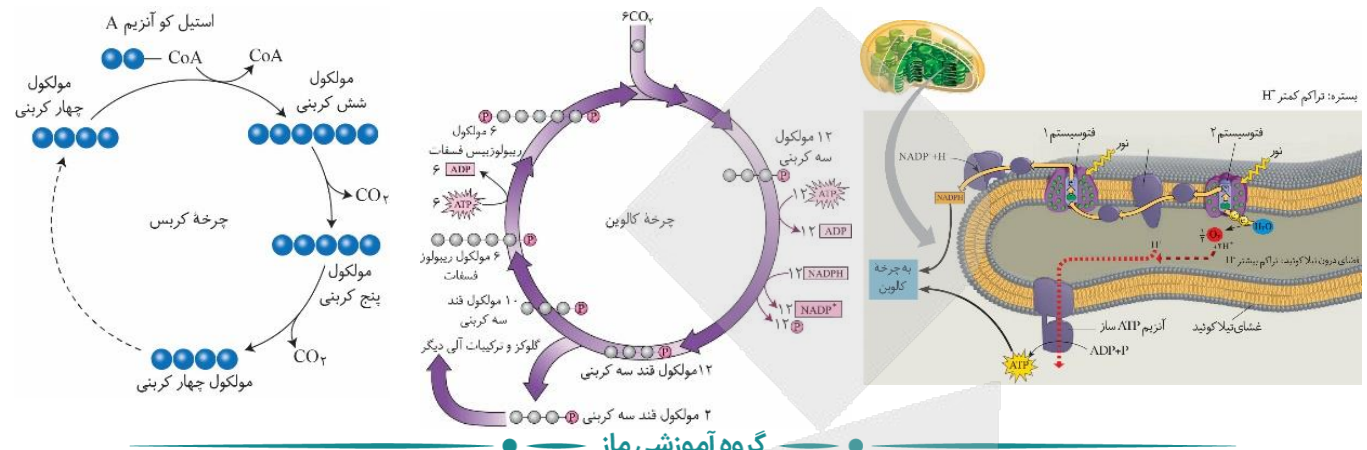
پاسخ تشریحی:

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»

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

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۲۰۲)

تعبیر:

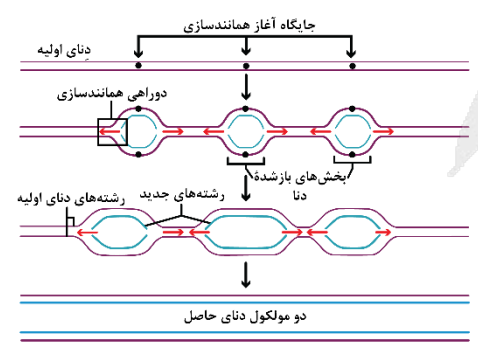
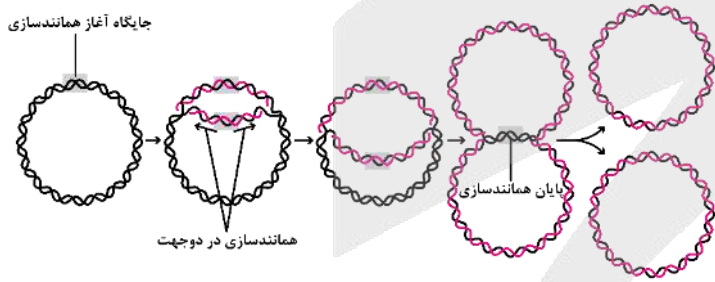
- هر یاخته‌ای که فرایند ترجمه را پیش از پایان رونویسی آغاز می‌کند: پروکاریوت‌ها
- هر یاخته‌ای که تولید پروتئین در مجاورت دنا قابل انجام است: یوکاریوت‌ها + پروکاریوت‌ها
- هر یاخته‌ای که تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی رخ می‌دهد: یوکاریوت‌ها
- هر یاخته‌ای که انواع رنا، توسط یک نوع رنابسپاراز ساخته می‌شود: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

پاسخ تشریحی:

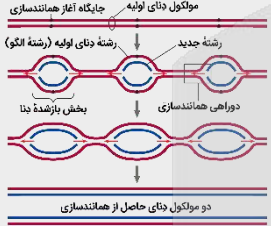

مطابق شکل کتاب درسی، در یاخته پروکاریوتی، در زمانی که آنزیم‌های هلیکاز در دو جهت مخالف حرکت می‌کنند، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی خطی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- یاخته‌های پروکاریوتی فاقد توانایی تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هستند.
- دقت کنید که در یاخته یوکاریوتی، همانندسازی می‌تواند از مولکول دنا خطی باشد و جایگاه آغاز و پایان همانندسازی در مقابل یکدیگر قرار نداشته باشند.
- در همانندسازی یوکاریوت‌ها، چند نقطه آغاز همانندسازی وجود دارد و در نتیجه هر آنزیم دنابسپاراز، نصف یک رشته از دنا را نمی‌سازد.





| مقایسه همانندسازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها | | |
|--|---|-------------------------------------|
| یوکاریوت | پروکاریوت | نوع یاخته |
| آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران | باکتری‌ها | انواع |
| دناى خطى درون هسته | دناى حلقوى متصل به غشا | دناى اصلی |
| دناى هسته‌ای: توسط پوشش هسته دناى سیتوپلاسمی: توسط غشای اندامک (میتوکندری یا پلاست) | X | محصور شدن ماده وراثتى توسط غشای جدا |
| حتماً دارند: دناى سیتوپلاسمی در میتوکندری و یا پلاست ← ۱- حلقوى، ۲- داراى قابلیت همانندسازی مستقل از دناى اصلی ممکن است داشته باشند: پلازمید در بعضى قارچ‌ها (نظیر مخمرها) | ممکن است داشته باشند دیسک (پلازمید) ← ۱- حلقوى، ۲- خارج فام‌تنى، ۳- آزاد در سیتوپلاسم، ۴- داراى قابلیت همانندسازی مستقل از دناى اصلی | دناى غیراصلی |
| انواعى مختلفی از پروتئین‌ها مهم‌ترین پروتئین‌هاى همراه دنا: هیستون‌ها (در ساختار نوکلئوزوم) | دارد (غیرهیستونى) | پروتئین همراه دناى اصلی |
| دناى اصلی: قبل از تقسیم یاخته در مرحله S دناى غیراصلی: مستقل از تقسیم یاخته، معمولاً در مرحله G _۱ | دناى اصلی: قبل از تقسیم یاخته دناى غیراصلی: مستقل از تقسیم یاخته | زمان همانندسازی |
| همواره بیش از یک عدد در دناى اصلی | اغلب: یکى، گاهى: بیش از یکى | تعداد جایگاه آغاز همانندسازی |
| دارد: وابسته به مراحل رشدونمو | X ندارد | تغییر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی |
| دوجھتى | دوجھتى | جهت همانندسازی |
| دناى اصلی: هسته دناى غیراصلی: سیتوپلاسم | سیتوپلاسم | محل همانندسازی |
|  |  | شکل |

| یاخته‌ای که | | تعبیرنامه ماده وراثتى یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی | |
|----------------------|---|--|---|
| ترجمه | تعبیر | ترجمه | تعبیر |
| پروکاریوت | ماده وراثتى آن در غشا محصور نشده است | پروکاریوت | دنا (DNA) ی اصلی آن متصل به غشا است |
| پروکاریوت + یوکاریوت | دیسک (پلازمید) دارد | پروکاریوت | فقط دنا (DNA) ی سیتوپلاسمی دارد |
| پروکاریوت + یوکاریوت | همانندسازی دوجھتى دارد | اغلب پروکاریوت‌ها | فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد |
| یوکاریوت | پیچیده‌ترین نوع همانندسازی را دارد | پروکاریوت | همانندسازی در مقابل نقطه آغاز به پایان می‌رسد |
| یوکاریوت | فام‌تن (کروموزوم) اصلی آن خطى است | پروکاریوت | فام‌تن (کروموزوم) اصلی آن حلقوى است |
| یوکاریوت | پروتئین‌های هیستون همراه دناى خود دارد | پروکاریوت + یوکاریوت | پروتئین همراه دناى فام‌تن اصلی خود دارد |
| یوکاریوت | تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی قابل تغییر است | یوکاریوت | چند نقطه آغاز همانندسازی در هر فام‌تن دارد |

گروه آموزشی ماز

۲۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد زه‌شامه (برده کوریون) را از زه کیسه (برده آمینیون) 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 درون ریز خود، از قاعدگی در دوران بارداری جلوگیری می‌کند.
- ۴) از تمایز یاخته‌هایی از بلاستوسیست که در خارجی‌ترین سطح آن قرار دارند، ایجاد می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- 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 | دست نخورده (بدون تغییر) می‌ماند. | دست نخورده (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 | دست نخورده (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 یک نوار در پایین لوله | فقط دناى سنگین یک نوار در پایین لوله | فقط دناى سنگین یک نوار در پایین لوله |
| ۲۰ دقیقه (دور اول همانندسازی) | موردانتظار | دناى سنگین و دناى سبک یک نوار در پایین لوله و یک نوار در بالای لوله | فقط دناى متوسط یک نوار در وسط لوله |
| | مشاهده شده | فقط یک نوار در وسط لوله مشاهده شد ← رد همانندسازی حفاظتی | |
| ۴۰ دقیقه (دور دوم همانندسازی) | موردانتظار | دناى سنگین و دناى سبک یک نوار در پایین لوله و یک نوار در بالای لوله | فقط دناى متوسط یک نوار در وسط لوله |
| | مشاهده شده | 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؟



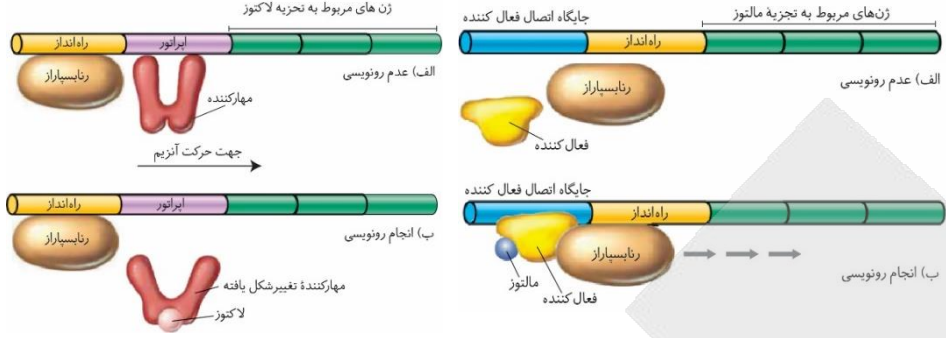
- ۱ در صورتی که در شروع فرایند رونویسی، پروتئین تنظیمی به توالی (۲) متصل شود، ژن (۱) مربوط به تجزیه دی‌ساکاریدی با زیرواحدهای متفاوت است.
- ۲ در صورتی که پروتئین تنظیمی دارای جایگاهی برای اتصال به آنزیم رنابسپاراز باشد، رونویسی با شناسایی توالی (۳) توسط رنابسپاراز آغاز می‌شود.
- ۳ در صورتی که رنابسپاراز 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 - ۱۳۰۲)

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 مشخص شده 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 سافتا ژن‌های متصل به هم در نظر بگیریم، به دلیل عدم اتصال به راه‌انداز، گزینه غلط فوادر بود.

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

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»

- ۱) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند 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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

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

۳۴- در خصوص پروتئین‌های مطرح شده 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 تجزیۀ 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 جانمایی رخ داده و در تعداد پیوندهای پپتیدی تغییری رخ نداده است.
- ۲) دقت کنید که آمیلاز مقاوم به گرما در طبیعت نیز ساخته می‌شود.
- ۴) فعالیت دارویی اینترفرون ساخته شده به روش مهندسی پروتئین و حالت طبیعی یکسان است.

افزایش پایداری پروتئین‌ها با مهندسی پروتئین

| نام پروتئین | آمیلاز | اینترفرون | پلاسمین |
|-------------------------|---|--|---|
| عملکرد | تجزیۀ مولکول‌های نشاسته به قطعات کوچک‌تر | دارای فعالیت ضدویروسی / ایجاد مقاومت در برابر ویروس‌ها | تجزیۀ لخته‌ها |
| کاربرد | از جمله آنزیم‌های پرکاربرد صنعتی / کاربرد در بخش‌های صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها | تولید داروهای ضدویروسی | دارای کاربرد درمانی / تجزیۀ 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 جانمایی دگرمننا: جایگزین کردن فقط یک آمینواسید | جهش جانمایی 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 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)

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 شرطی شدن می‌باشد.
- ج) در خوگیری برخلاف نقش‌پذیری (نه برعکس) جانور انرژی خود را برای فعالیت حیاتی حفظ می‌کند.
- د) مطابق کنکور تیر ۱۴۰۲، شرطی شدن 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 محرک‌های بی‌اثر | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| حفظ انرژی برای فعالیتهای حیاتی | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| برقراری ارتباط بین محرک طبیعی و بی‌اثر | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| یادگیری با آزمون و خطا | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| تغییر میزان بروز رفتار با توجه به نتیجه رفتار | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| برقراری ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| برنامه‌ریزی آگاهانه برای حل مسئله جدید | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| فقط در دوره مشخصی از زندگی انجام می‌شود | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| ارتباط پیوند با مادر و یادگیری رفتارهای اساسی | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |

| انواع رفتارهای یادگیری | | | | | |
|------------------------|---------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------------------|
| نوع یادگیری | محرک شرطی و غیرشرطی | آزمون و خطا | عدم پاسخ نسبت به محرک بی‌اثر | برقراری ارتباط بین تجارب گذشته و موقعیت جدید | رخ دادن در دوره مشخصی از زندگی |
| خوگیری (عادی شدن) | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| شرطی شدن کلاسیک | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| شرطی شدن فعال | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| حل مسئله | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| نقش‌پذیری | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |

۱- عدم پایین آمدن سر جوجه پرنده‌ها هنگام دیدن برگ‌های در حال افتادن در بالای سر، ۲- عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی هنگام حرکت مداوم آب، ۳- خوگیری کلاغ‌ها به مترسک‌ها و فرار نکردن از آن‌ها

ترشح بزاق سگ هنگام شنیدن صدای زنگ یا دیدن فرد غذا دهنده

۱- اصلاح رفتار نوک‌زدن جوجه کاکایی به منقار والد، ۲- فشار دادن اهرم توسط موش گرسنه برای دریافت غذا، ۳- خودداری از خوردن مجدد پروانه موناک توسط زاغ کبود، ۱- انجام حرکات نمایشی توسط جانوران در سیرک‌ها

۱- روی هم گذاشتن جعبه‌ها توسط شامپانزه برای رسیدن به موزهای آویزان از سقف، ۲- فرو کردن برگ‌ها به درون لانه موربانه‌ها توسط شامپانزه‌ها، ۳- استفاده از تکه‌های چوب برای شکستن پوسته سخت میوه‌ها توسط شامپانزه‌ها، ۴- بالا کشیده شدن تکه گوشت آویزان به انتهای طناب توسط کلاغ سیاه

۱- نقش‌پذیری جوجه‌ها به مادر خود، ۲- نقش‌پذیری بره‌های بی‌سرپرست نسبت به انسان

گروه آموزشی ماز

۳۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

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

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹)

تعبیر:

تنظیم‌کننده رشدی که مانع از رشد جوانه در شرایط نامساعد می‌شود: آبسازیک‌اسید
 تنظیم‌کننده رشدی که از سوخت‌های فسیلی آزاد می‌شود: اتیلن
 تنظیم‌کننده رشدی که باعث مرگ گیاهان خودرو می‌شود: اکسین
 تنظیم‌کننده رشدی که در یاخته‌های گلوتن‌دار گیرنده دارد: جیبرلین

پاسخ تشریحی

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.

بررسی سایر گزینه ها:

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

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.

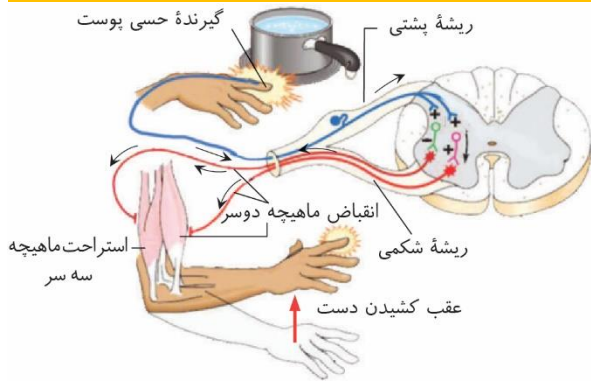
(۱) «ج» و «د» (۲) «الف»، «ج» و «د» (۳) «د» (۴) «ب» و «ج»

(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

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

گروه آموزشی ماز

۳-۸ 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.

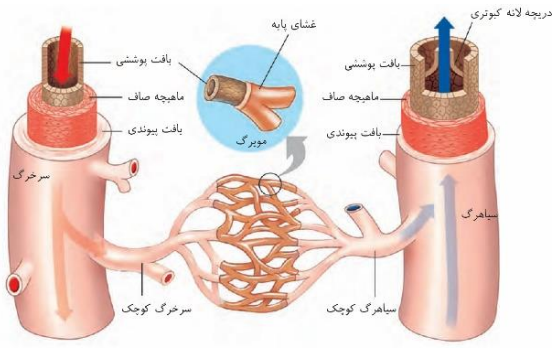
رگ‌هایی که در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند: سرخرگ

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 تشریحی:



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

بررسی سایر گزینه‌ها:

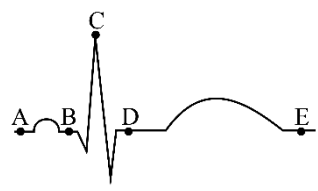
- ۱ ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است.
- ۲ سیاهرگ‌ها در برابر فشار وارده از سوی قلب، تحمل کمتری دارند.
- ۳ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، در دیواره خود رشته‌های کشسان زیادی دارند.

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 |
| — | — | لایه میانی |
| ماهیچه صاف + رشته‌های کشسان (الاستیک) زیاد | دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ | لایه خارجی |
| دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ | دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ | تحمل فشار |
| بافت پیوندی | بافت پیوندی | شکل در برش عرضی |
| دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ | دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ | حفره داخلی |
| زیاد (به دلیل لایه ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تر) | کم | مقاومت دیواره |
| بیشتر گرد دیده می‌شود. | — | گنجایش خون |
| کوچک‌تر و کم‌تر | گسترده‌تر و بیشتر | دریچه لانه کبوتری |
| زیاد | کم | وظیفه |
| کم | زیاد | محل قرارگیری |
| X ندارد | ✓ در سیاهرگ‌های دست و پا | |
| دور کردن خون از قلب | نزدیک کردن خون به قلب | |
| بیشتر قسمت‌های عمقی اندام‌ها | بیشتر قسمت‌های سطحی اندام‌ها | |

گروه آموزشی ماز

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



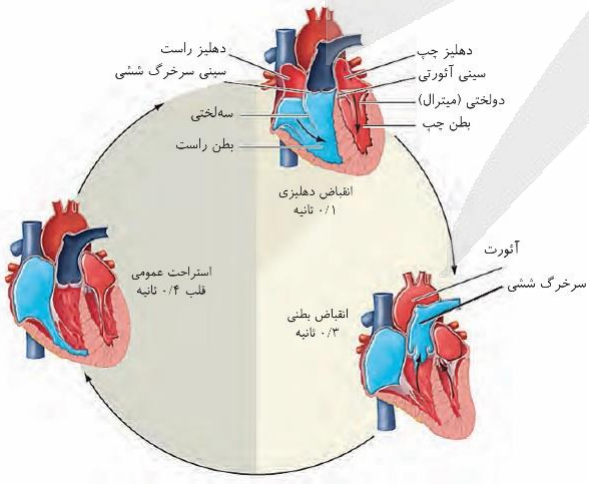
- ۱ در فاصله بین نقاط C و D، پیام الکتریکی ابتدا در دیواره بین بطن‌ها و سپس در دیواره‌های خارجی بطن‌ها انتشار می‌یابد.
- ۲ در فاصله بین نقاط B و E، ابتدا پیام الکتریکی به گره دهلیزی-بطنی رسیده و سپس میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی افزایش می‌یابد.
- ۳ در فاصله بین نقاط A و C، ابتدا حجم خون موجود در بطن‌ها 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 سینه‌ای به سمت پایین باز می‌گردند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

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

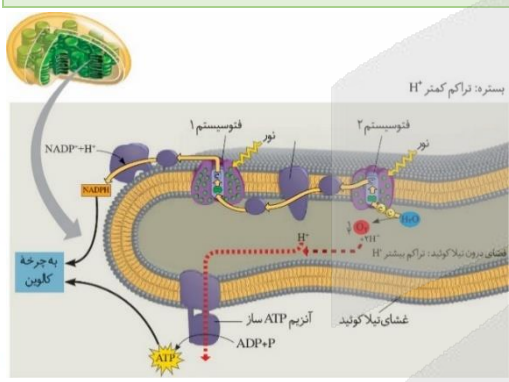
گروه آموزشی ماز

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.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۶)

پاسخ سئواری



فتوسیستم ۲ با تجزیه آب باعث افزایش یون هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید و در نتیجه باعث افزایش فعالیت آنتیم ATP ساز و تولید آب می‌شود، در حالی 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.

www.biomaze.ir

| 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؟

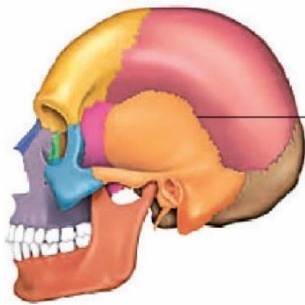
- الف: یکی از استخوان‌هایی که در تشکیل مفصل متحرک شرکت می‌کنند، در حفاظت از گوش درونی نقش دارد.
- ب: هر یک از استخوان‌هایی که دندان‌ها بر روی آن‌ها محکم شده‌اند، دارای حفرات کوچکی در ساختار خود هستند.
- ج: یکی از استخوان‌هایی که بر روی استخوان فک پایین قرار دارد، با استخوان محافظت‌کننده از لوب پیشانی 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.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

(سخت - نکات شکل - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ سریعی:



مفصل ثابت

همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) استخوان گیجگاهی** که در تشکیل مفصل متحرک شرکت می‌کند، از گوش درونی حفاظت می‌کند.
ب) هر یک از استخوان‌های 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 استخوان‌های آهیانه و گیجگاهی با استخوان پس سری مفصل تشکیل می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

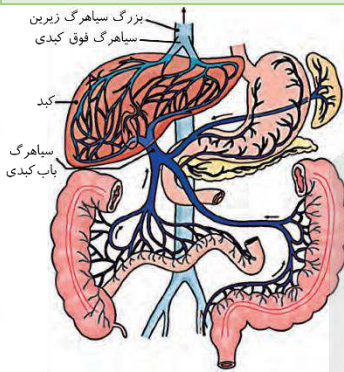
۴۲- در خصوص گردش خون دستگاه گوارش و رگ‌های مرتبط با سیاهرگ باب، کدام مورد نادرست است؟

- در مجاورت بخش محدب معده، سیاهرگی قرار دارد که خون خارج شده از اندام دارای دو بخش برون ریز و درون ریز را دریافت می‌کند.
- سیاهرگ فوق کبدی از به هم پیوستن دو سیاهرگ در خارج از کبد ایجاد می‌شود که سیاهرگ قطورتر، به بنداره انتهایی مری نزدیک تر است.
- 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.
- سیاهرگ خارج شده از اندام لنفی تخریب کننده گویچه قرمز، با عبور از جلوی معده، در مجاورت محل اتصال مجاری لنفی بهم، با سیاهرگ معده یکی می‌شود.

(سخت - نکات شکل - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ سریعی:



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

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در مجاورت بخش محدب معده، سیاهرگی قرار دارد که خون خارج شده از پانکراس را دریافت می‌کند.
- 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.
- مطابق با شکل، نقطه اتصال سیاهرگ‌های روده باریک به یکدیگر نسبت به محل دو شاخه شدن سیاهرگ باب، فاصله بیشتری از بنداره پیلور دارد.

www.biomaze.ir

اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شوند.

انشعابات سازنده سیاهرگ باب کبدی

| اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب وارد نمی‌شود. | اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شوند. | | |
|---|--|---|---|
| | انتهای 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 می‌باشد. 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 نمی‌باشد، 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 نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است) ۲- قوس کوچک معده |
| خون سیاهرگی این بخش‌ها بسته به محل قرارگیری آن‌ها می‌توانند به صورت مستقیم به بزرگ سیاهرگ زیرین یا بزرگ سیاهرگ باب 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 می‌شوند. سپس با سیاهرگی که خون کولون نزولی و راست روده را حمل می‌کند، ادغام می‌شوند. | خون سیاهرگی این دو بخش در مجاورت بخش بالای بنداره پیلور با هم ادغام می‌شوند. |

گروه آموزشی ماز

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

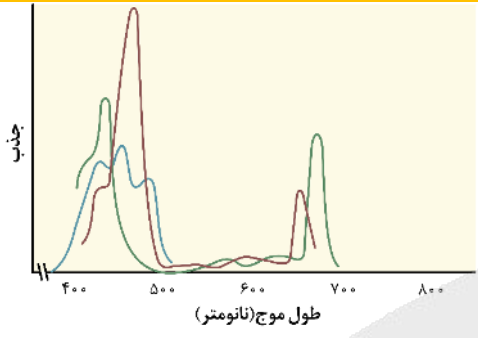
- «از بین رنگیزه‌های سبزینه a، سبزینه b و کاروتنوئیدها، رنگیزه‌ای که در طول موج نانومتر مقدار جذب بیشتری دارد،»
- ۱) ۴۰۰ - در طول موج کمتری، شروع به جذب نور می‌کند
 - ۲) ۵۰۰ - در گستره کمتری از طول موج، نور را جذب می‌کند
 - ۳) ۶۰۰ - نسبت به سایر رنگیزه‌ها، میزان حداکثر جذب نور بیشتری دارد
 - ۴) ۷۰۰ - حداکثر جذب آن، در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر صورت می‌گیرد

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۵)

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 سئویی:

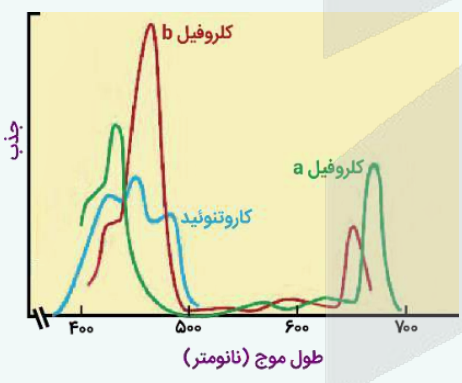


میزان حداکثر جذب نوری سبزینه b نسبت به سایر رنگیزه‌ها بیشتر است. شکل مقابل طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی. سبزینه a (سبز)، سبزینه b (قرمز) و کاروتنوئیدها (آبی).

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.

شکل نامه: طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی: (۱۲۰۶، ۱۳)



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

- در خصوص 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)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

منظور صورت سؤال گیرنده‌های بویایی و چشایی است.

پاسخ تشریحی

فقط مورد (ب) و (د) درست است.

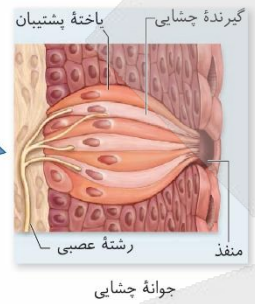
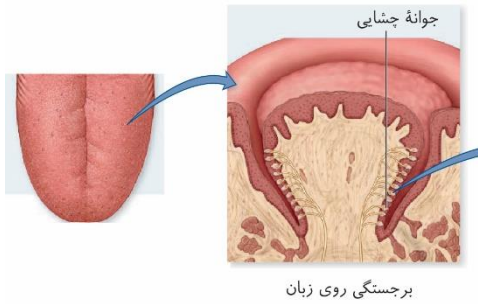
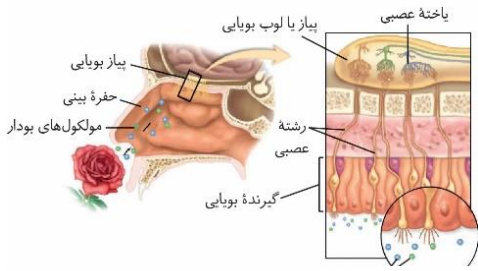
بررسی موارد

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

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

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - ترکیبی - ۱۴۰۸)

منظور صورت سؤال، جیرجیرک و اسبک‌ماهی است.

پاسخ تشریحی:

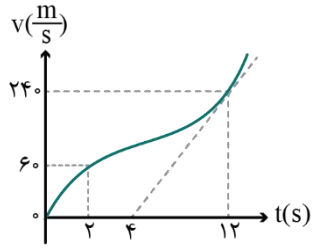
این جانوران دارای لقاح داخلی هستند و به منظور انجام لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام تخصص یافته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ دستگاه تنفس تشکیل شده از لوله‌های منشعب و مرتبط به هم تنها در خصوص جیرجیرک مشاهده می‌شود.
- ۳ برجسته شدن طناب عصبی و ایجاد مغز تنها در خصوص اسبک‌ماهی صحیح است.
- ۴ ساختار استخوان مشابه به انسان در ارتباط با اسبک‌ماهی درست می‌باشد.

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؟



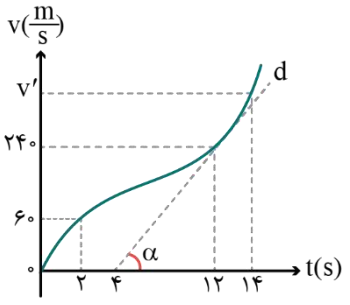
- (۱) ۳۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۹۰
- (۴) ۱۲۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - نموداری - ۱۴۰۱)

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.

$$a = \tan \alpha = \frac{240 - 60}{14 - 2} = 30 \frac{m}{s^2}$$

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:

$$a = a_{av} \rightarrow 30 = \frac{v' - 60}{14 - 2} \rightarrow v' = 420 \frac{m}{s}$$

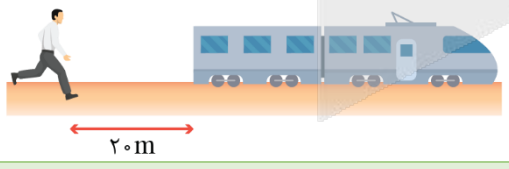
گام سوم:

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

$$\begin{cases} a_{av_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{60 - 0}{2 - 0} = 30 \frac{m}{s^2} \\ a_{av_2} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{420 - 240}{14 - 12} = 90 \frac{m}{s^2} \end{cases} \rightarrow a_{av_2} - a_{av_1} = 60 \frac{m}{s^2}$$

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

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - محاسباتی - ۱۴۰۱)

پاسخ تشریحی:

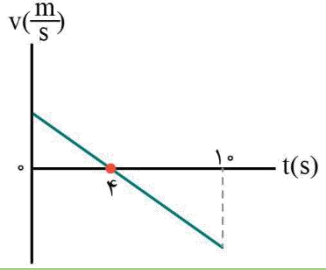
در حالت اول که شخص به قطار می رسد، جابه جایی شخص نسبت به قطار برابر $۲۰m$ می باشد، داریم:

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

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؟

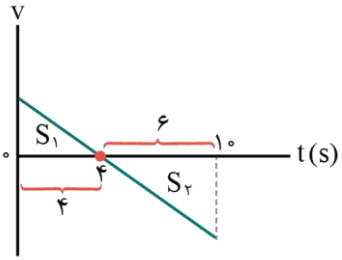


- ۴ (۱)
- ۶ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - نموداری - ۱۴۰۱)



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 $S_1 - S_2$ برابر -20 است.

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

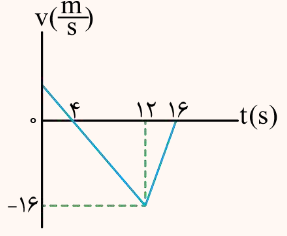
$$\rightarrow S_1 = 16\text{m}, |S_2| = \frac{9}{4} \times 16 = 36\text{m}$$

$|S_2|$ 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 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؟



- ۷/۹ (۱)
- ۷/۷ (۲)
- ۸/۳ (۳)
- ۸/۱ (۴)

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:

$$\begin{aligned} \text{شیب (۱)} = -2 &= \frac{0 - v_1}{4 - 3} \rightarrow v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{شیب (۲)} = 4 &= \frac{0 - v_2}{16 - 13} \rightarrow v_2 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

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 $\frac{m}{s^2} \times 2$ 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

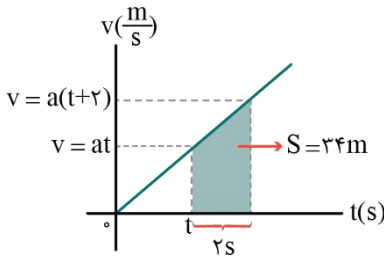
(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



گام اول:

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



$$\frac{at + a(t+2)}{2} \times 2 = 34$$

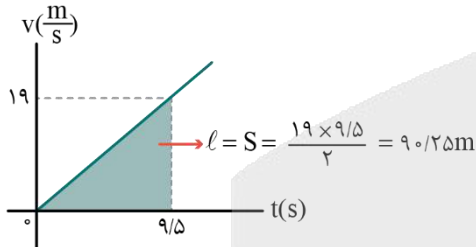
$$at + at + 2a = 34$$

$$2at + 2a = 34 \rightarrow 4t + 4 = 34$$

$$\rightarrow t = 7/5s$$

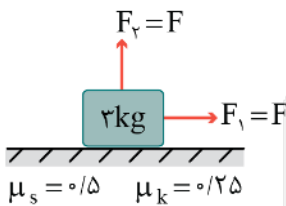
گام دوم:

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_1 ، 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

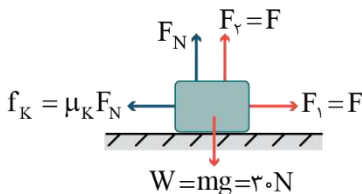


پاسخ تشریحی:

هر دو حالت را بررسی می‌کنیم:



جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند.

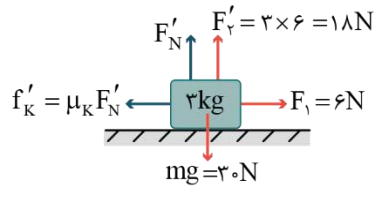


$$\begin{cases} F_x = ma \xrightarrow{a=0} F_1 = f_k \rightarrow F = 0/25 F_N \rightarrow F_N = 4F & \text{رابطه (۱)} \\ F_y = 0 \rightarrow F_2 + F_N = mg \rightarrow F + F_N = 30 & \text{رابطه (۲)} \end{cases}$$

$$F + F_N = 30 \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} F + 4F = 30 \rightarrow F = 6N \text{ و } F_N = 24N$$

۲

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



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

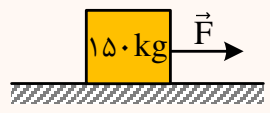
$$f'_k = \mu_k F'_N = 0.25 \times 12 = 3 \text{ N}$$

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

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

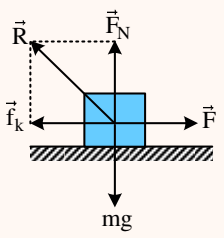
کنکور سراسری ریاضی فیزیک ۱۴۰۱

مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی \vec{F} روی سطح افقی با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ به طرف راست به حرکت درمی آید. اگر نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می کند،



۱۶۲۵ 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:

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F'_N - mg = 0 \Rightarrow F'_N = mg = 150 \times 10 = 1500 \text{ N}$$

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

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

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

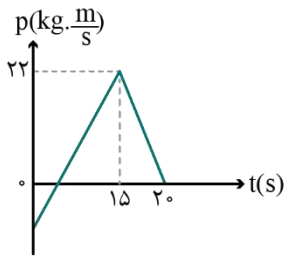
$$\Rightarrow f_k^2 = (1625 - 1500) \times (1625 + 1500) = 125 \times 3125 = 125^2 \times 5^2 \text{ N} \Rightarrow f_k = 625 \text{ N}$$

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

$$(F_{net})_x = ma_x \Rightarrow F - f_k = ma_x \Rightarrow F - 625 = 150 \times 2 \Rightarrow F = 925 \text{ N}$$

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؟



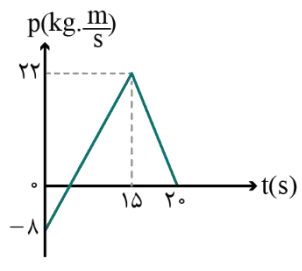
- ۴ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - نموداری - ۱۴۰۲)

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:

$$F_{av} = ma_{av} \rightarrow 2 = \frac{1}{2} a_{av} \rightarrow a_{av} = 4 \frac{m}{s^2}$$

گروه آموزشی ماز

۵۲- ماهواره‌ای 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؟ ($R_e = ۶۴۰۰ km$: شعاع زمین)

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

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ تشریحی:

طبق رابطه زیر، می توان نوشت:

$$g = \frac{GM_e}{r^2} \rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{1600 + 6400}{h + 6400}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1000}{h + 6400} \rightarrow h + 6400 = 10000 \rightarrow h = 3600 km$$

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 می‌چرخد. شتاب گرانشی در این فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟

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

- ۷/۸۴ (۱)
- ۷/۸۲۵ (۲)
- ۶/۵۲ (۳)
- ۶/۲۷۲ (۴)

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 ۳۰cm با دوره تناوب ۲s 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 $x = -۱۰\text{cm}$ می‌رسد، مسافت طی شده دو برابر اندازه جابجایی می‌شود.
 ج: در بازه زمانی $۰/۵\text{s} < t < ۱/۵\text{s}$ ، اندازه نیروی خالص متوسط نوسانگر، صفر است.
 د: در بازه زمانی $۰ < t < ۰/۸\text{s}$ ، به مدت $۰/۳\text{s}$ ثانیه، انرژی جنبشی از انرژی پتانسیل کمتر است.

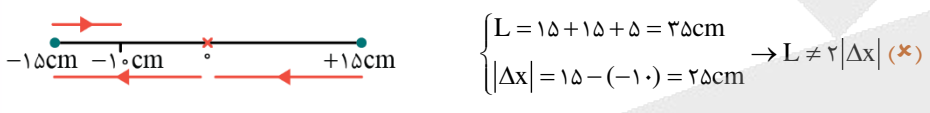
- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۲۰۳)

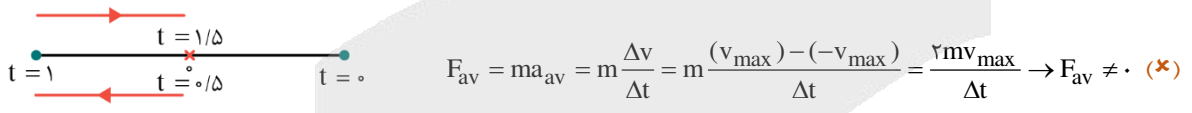
بررسی موارد

الف: در بازه زمانی $۰ \leq t \leq \frac{T}{4}$ 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. (*)

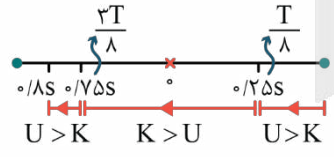
ب: با توجه به اینکه دامنه حرکت ۱۵cm است، مطابق شکل هنگامی که برای دومین بار به مکان $x = -۱۰\text{cm}$ می‌رسد:



ج: با توجه به اینکه $T = ۲\text{s}$ می‌باشد، مسیر حرکت در بازه $۰/۵\text{s} < t < ۱/۵\text{s}$ مطابق شکل است:



د: در فاصله‌های زمانی $\frac{T}{8}$ از دو انتهای پاره‌خط اندازه K و U با یکدیگر برابر است. در نتیجه در این بازه زمانی به مدت $۰/۳\text{s}$ حاصل $K < U$



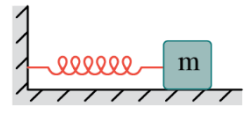
برقرار است. (*)

گروه آموزشی ماز

۵۴- در شکل زیر، طول عادی فنر ۲۵cm 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 ۱۰cm و ۴۰cm است. کمترین مسافت طی شده در مدت زمان دلخواه $\frac{T}{6}$ چند سانتی‌متر از بیشترین مسافت طی شده در مدت زمان

دلخواه $\frac{T}{3}$ کمتر است؟

- (۱) $۱۵(\sqrt{2}-۱)$
 (۲) $۱۵(\sqrt{3}-۱)$
 (۳) $۳۰(\sqrt{2}-۱)$
 (۴) $۳۰(\sqrt{3}-۱)$



پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی و محاسباتی - ۱۲۰۳)

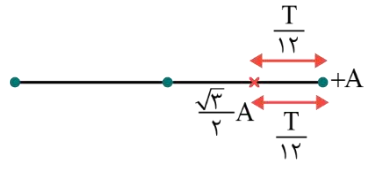
نکته

اگر در حرکت هماهنگ ساده یک سامانه جرم - فنر، کمترین و بیشترین طول فنر به ترتیب L_{\min} و L_{\max} باشد، آن گاه:

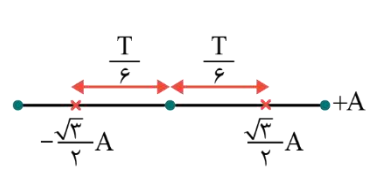
$2A = L_{\max} - L_{\min}$: طول پاره خط نوسان
 $A = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{2}$: دامنه نوسان

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 می‌دهد که نوسانگر به صورت متقارن در مجاورت دامنه حرکت کند.



بیشترین مسافت طی شده در یک بازه زمانی معین مانند شکل زیر هنگامی رخ می‌دهد که نوسانگر به صورت متقارن در مجاورت نقطه تعادل حرکت کند.



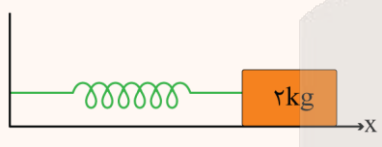
$$\begin{cases} L_{\text{کمینه}} = 2(A - \frac{\sqrt{3}}{2}A) \xrightarrow{A=15\text{cm}} L_{\text{کمینه}} = 30 \cdot (1 - \frac{\sqrt{3}}{2}) = 30 - 15\sqrt{3} \text{ cm} \\ L_{\text{بیشینه}} = 2(\frac{\sqrt{3}}{2}A) \xrightarrow{A=15\text{cm}} L_{\text{بیشینه}} = 15\sqrt{3} \text{ cm} \end{cases}$$

$$\rightarrow L_{\text{بیشینه}} - L_{\text{کمینه}} = 30 \cdot (\sqrt{3} - 1)$$

کنکور سراسری تجربی خارج ۱۴۰۲

مطابق شکل، وزنه‌ای 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 می‌دهد. اگر کمترین

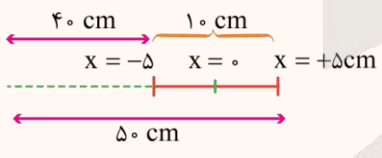
و بیشترین طول فنر در حین نوسان به ترتیب 40 cm و 50 cm باشد، در لحظه‌ای که شتاب نوسانگر $\vec{a} = \left(\frac{2 \text{ m}}{\text{s}^2}\right) \vec{i}$ است، طول فنر چند سانتی‌متر است؟



- ۴۲ (۱)
- ۴۳ (۲)
- ۴۷ (۳)
- ۴۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

باتوجه به کمترین و بیشترین طول فنر، طول پاره‌خط نوسان و دامنه (A) را به‌دست می‌آوریم:



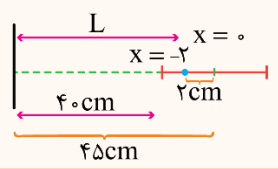
طول پاره‌خط = $10 \text{ cm} \rightarrow A = 5 \text{ cm}$

حال با داشتن شتاب نوسانگر، مکان نوسانگر را به‌دست می‌آوریم:

$$a = -\omega^2 x \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{k}{m} \rightarrow a = -\frac{k}{m} x$$

$$\frac{a = \frac{2 \text{ m}}{\text{s}^2}}{k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}, m = 2 \text{ kg}} \rightarrow 2 = \left(-\frac{200}{2}\right) x \Rightarrow x = -0.02 \text{ m} = -2 \text{ cm}$$

درنهایت با داشتن مکان نوسانگر، طول فنر را به‌دست می‌آوریم:



$L = 45 - 2 = 43 \text{ cm}$

گروه آموزشی ماز

۵۵- یک کابل مسی را تحت نیروی F' قرار داده و در آن موج عرضی تشکیل می‌دهیم. در این حالت موج ایجاد شده در مدت ۳ ثانیه طول کابل را طی می‌کند. 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، آن‌گاه چند ثانیه طول می‌کشد تا موج عرضی ایجاد شده، طول کابل را طی کند؟
- ۱ (۱)
 - ۲ (۲)
 - ۲ (۳)
 - ۲/۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۳)



برای محاسبه زمانی که طول می کشد تا موج طول یک طناب را طی کند، می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

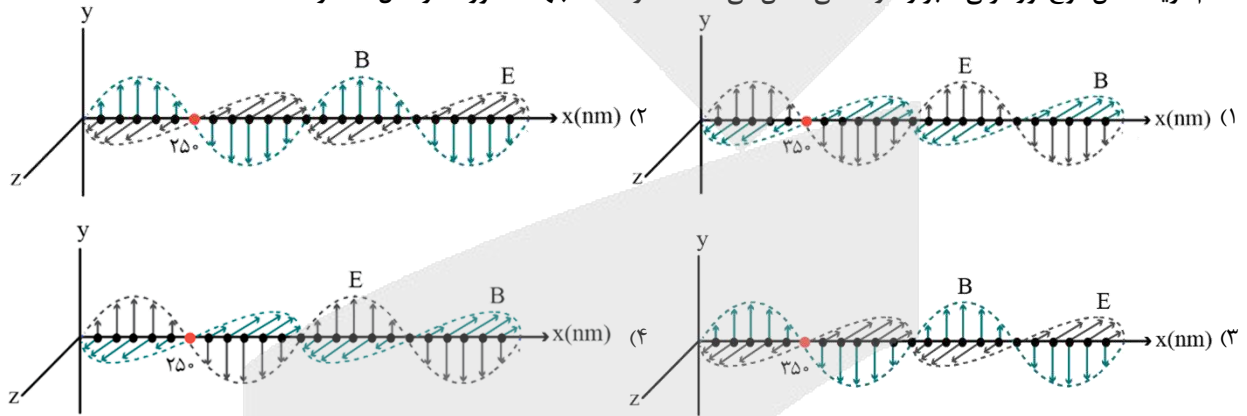
$$v = \sqrt{\frac{F.L}{m}} = \frac{L}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{L}{v} = \sqrt{\frac{L.m}{F}}$$

دقت شود که چون در حالت جدید از ۸۰ درصد طول کابل استفاده شده است، پس جرم آن نیز ۸۰ درصد جرم اولیه است.

$$\frac{\Delta t'}{\Delta t} = \sqrt{\frac{L'}{L}} \times \sqrt{\frac{m'}{m}} \times \sqrt{\frac{F}{F'}} \rightarrow \frac{\Delta t'}{\Delta t} = \sqrt{\frac{4}{5}} \times \sqrt{\frac{2}{5}} \times \sqrt{\frac{3}{3}} \rightarrow \frac{\Delta t'}{\Delta t} = \frac{4}{5} \rightarrow \Delta t' = 2/4s$$

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؟



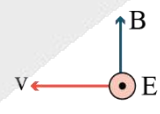
پاسخ: گزینه ۲ (آسان - نموداری - ۱۴۰۳)



در گزینه های ۱ و ۳ $\frac{\lambda}{2} = 350 \rightarrow \lambda = 700 \text{ nm}$ ← رنگ قرمز است.

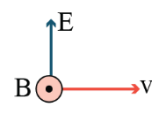
در گزینه های ۲ و ۴ $\frac{\lambda}{2} = 250 \rightarrow \lambda = 500 \text{ nm}$ ← رنگ سبز است.

قاعده دست راست برای گزینه ۲:



موج در خلاف جهت محور x منتشر می شود.

قاعده دست راست برای گزینه ۴:

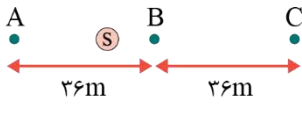


موج در جهت محور x منتشر می شود.

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، آن گاه اختلاف تراز شدت صوتی که به

گیرنده های B و C می رسد چند دسی بل است؟ $(\log 2 = 0.3)$

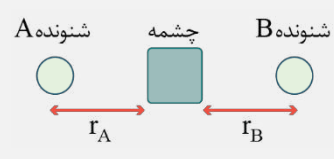


- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۳۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - محاسباتی - ۱۲۰۳)

نکته:

برای مقایسه تراز شدت صوت در فاصله‌های مختلف از یک چشمه صوت، می‌توان به صورت زیر عمل کرد:

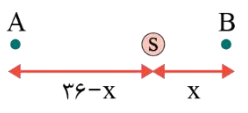


$$\beta_B - \beta_A = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \beta_B - \beta_A = 10 \log \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2$$

$$\frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2$$

$$\beta_B - \beta_A = 20 \log \frac{r_A}{r_B}$$

پاسخ سبزی:

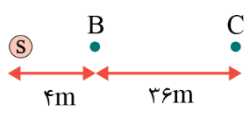


با توجه به اختلاف تراز شدت صوت برای A و B، ابتدا فاصله B تا بلندگو را به دست می‌آوریم.

$$\beta_B - \beta_A = 18 = 10 \log \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2 = 20 \log \left(\frac{r_A}{r_B} \right) = 20 \log \left(\frac{26-x}{x} \right) \rightarrow \frac{20}{10} \log \frac{26-x}{x} = \frac{18}{10} = 1.8$$

$$\log \frac{26-x}{x} = 0.9 \Rightarrow \frac{26-x}{x} = 10^{0.9} \approx 7.94$$

$$26-x = 7.94x \Rightarrow 26 = 8.94x \Rightarrow x \approx 2.9 \text{ m}$$

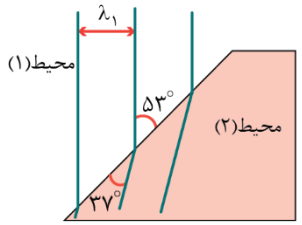


با مشخص شدن فاصله B تا S، اکنون اختلاف تراز شدت صوت بین B و C را محاسبه می‌کنیم.

$$\beta_B - \beta_C = 10 \log \left(\frac{r_C}{r_B} \right)^2 = 10 \log \left(\frac{4}{26} \right)^2 = 20 \log \frac{4}{26} = 20 \log \frac{2}{13} \approx -20.8 \text{ dB}$$

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) 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 $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است، $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$)



- (sin 53° = 0.8)
- ۰/۵ (۱)
 - $\frac{2}{3}$ (۲)
 - ۱/۲ (۳)
 - ۲/۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۲۰۳)

گام اول:

محاسبه طول موج نور در محیط (۱):

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \rightarrow \frac{\lambda_2 - \frac{1}{\lambda}}{\lambda_1} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

$$\rightarrow 4\lambda_2 - \frac{1}{\lambda} = 3\lambda_1 \rightarrow \lambda_1 = \frac{1}{3} \mu\text{m} = \frac{1}{3} \times 10^{-6} \text{ m}$$

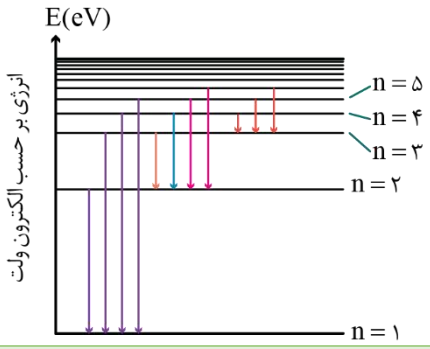
گام دوم:

انرژی فوتون‌های امواج الکترومغناطیسی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = hf = h \frac{v_1}{\lambda_1} = 4 \times 10^{-15} \times \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{3} \times 10^{-6}} = 2 \text{ eV}$$

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 عبارتهای زیر در مورد آن صحیح است؟



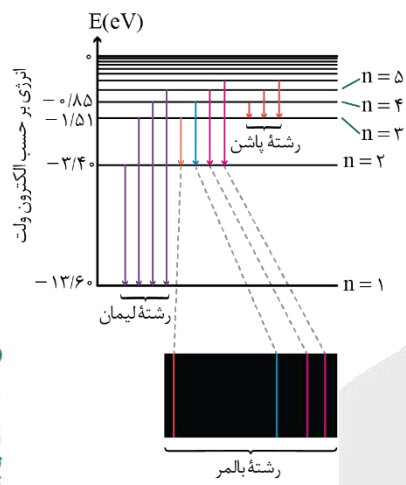
$(E_R = 13.6 \text{ eV})$

- 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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۲۰۴)

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:

$E_4 - E_2 = -0.85 - (-3.4) = 2.55 \text{ eV}$

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

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۴)

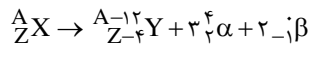
گام اول:

$\Delta q = ne \rightarrow 6/4 \times 10^{-19} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 4$

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.

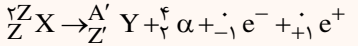
کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۲:

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: $2Z = A' + 4 \Rightarrow A' = 2Z - 4$

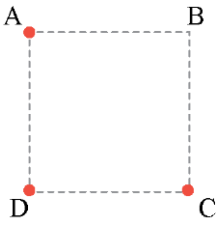
$$\Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد پروتون‌های هسته جدید} & : Z - 2 \\ \text{تعداد نوترون‌های هسته جدید} & : A' - Z' = 2Z - 4 - (Z - 2) = Z - 2 \end{cases}$$

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؟

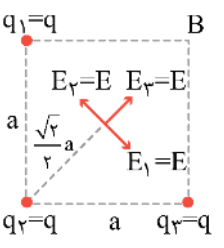


- (۱) $\frac{2}{\sqrt{2}}(2\sqrt{2}-1)$
- (۲) $\frac{4}{\sqrt{2}}(2\sqrt{2}-1)$
- (۳) $\frac{2}{\sqrt{2}}(2\sqrt{2}+1)$
- (۴) $\frac{4}{\sqrt{2}}(2\sqrt{2}+1)$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

گام اول:

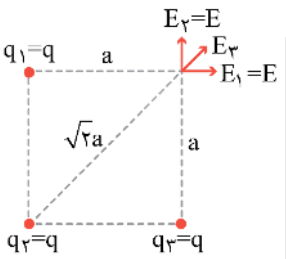
ابتدا میدان الکتریکی خالص را در مرکز مربع به دست می‌آوریم:



$$E_{\text{برایند}} = E_r = \frac{kq}{(\frac{\sqrt{2}a}{2})^2} = 2 \frac{kq}{a^2}$$

گام دوم:

حال برای محاسبه میدان الکتریکی خالص در نقطه B می‌توان نوشت:



$$E'_{\text{برایند}} = \sqrt{2}E_1 + E_r = \sqrt{2} \frac{kq}{a^2} + \frac{kq}{(\frac{\sqrt{2}a}{2})^2} = \frac{kq}{a^2} (\sqrt{2} + \frac{1}{2})$$

گام سوم:

$$\frac{E_{\text{برایند}}}{E'_{\text{برایند}}} = \frac{2 \frac{kq}{a^2}}{\frac{kq}{a^2} (\sqrt{2} + \frac{1}{2})} = \frac{2}{\sqrt{2} + \frac{1}{2}} = \frac{4}{2\sqrt{2} + 1} = \frac{4}{2\sqrt{2} + 1} \times \frac{2\sqrt{2} - 1}{2\sqrt{2} - 1} = \frac{4(2\sqrt{2} - 1)}{8 - 1} = \frac{4}{7}(2\sqrt{2} - 1)$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ و جرم 5 mg درون یک میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{10^5}{C} N$ ، 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.)

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



(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



با توجه به پایستگی انرژی، می توان نوشت:

$$\Delta K = -\Delta U \rightarrow \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) = -(-E|q|d \cos \theta)$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (v^2 - 0^2) = 1.5 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.2 \times 1$$

$$\rightarrow v^2 = 4 \times 10^4 \rightarrow v = 200 \frac{m}{s}$$

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)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



$$U = \frac{1}{2}CV^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{V_2 = \frac{5}{4}V_1} \frac{U_1 + 180}{U_1} = \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \frac{25}{16}$$

$$\rightarrow 25U_1 = 16U_1 + 16 \times 180 \rightarrow 9U_1 = 16 \times 180 \rightarrow U_1 = 320 \mu J$$

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 خارج 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:

$$Q = C.V \rightarrow Q_2 - Q_1 = CV_2 - CV_1 = C(V_2 - V_1)$$

$$\frac{V_2 = V_1 + \frac{20}{100}V_1 = 1.2V_1}{C = 25 \times 10^{-6} F} \rightarrow 50 \times 10^{-6} = 25 \times 10^{-6} (1.2V_1 - V_1)$$

$$\rightarrow 2 = 0.2V_1 \rightarrow V_1 = 10V, V_2 = 1.2V_1 = 12V$$

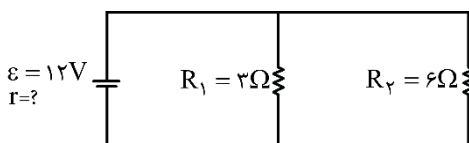
سپس با داشتن ولتاژ نهایی و ظرفیت خازن، انرژی ذخیره شده در خازن را به دست می آوریم:

$$U_2 = \frac{1}{2}CV_2^2 \xrightarrow{V_2 = 12V, C = 25 \mu F} U_2 = \frac{1}{2} \times 25 \times 10^{-6} \times (12)^2$$

$$\rightarrow U_2 = 180 \cdot \mu J = 1/8 mJ$$

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)

پاسخ : گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)



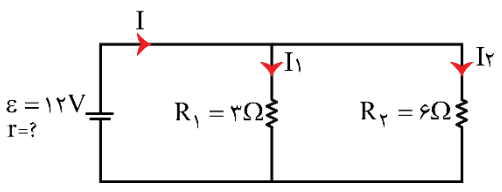
ابتدا جریان شاخه‌های مدار را به دست می‌آوریم:

$$R_1 = R_1 I_1 \rightarrow 12 = 3 I_1 \rightarrow I_1 = 2A$$

$$V_1 = V_2 \rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \rightarrow 3 \times 2 = 6 I_2 \rightarrow I_2 = 1A$$

$$I_{\text{باتری}} = I_1 + I_2 = 2 + 1 = 3A$$

مقاومت معادل مدار و مقاومت درونی باتری برابر است با:



$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

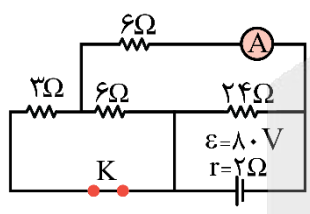
$$I_{\text{باتری}} = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \rightarrow 3 = \frac{12}{2 + r} \rightarrow r = 2\Omega$$

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؟

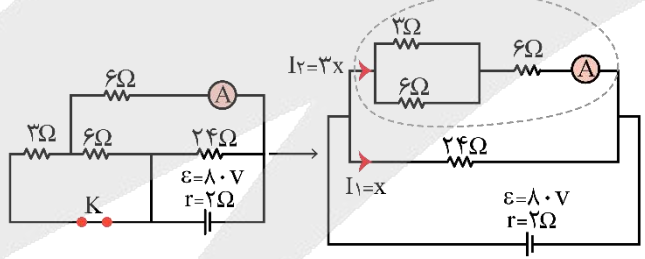


- (۱) $\frac{13}{6}$
- (۲) $\frac{1}{6}$
- (۳) $\frac{15}{2}$
- (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - محاسباتی - ۱۱۰۲)

کلید بسته:

در این حالت شکل ساده‌ی مدار مطابق زیر خواهد بود. 8Ω



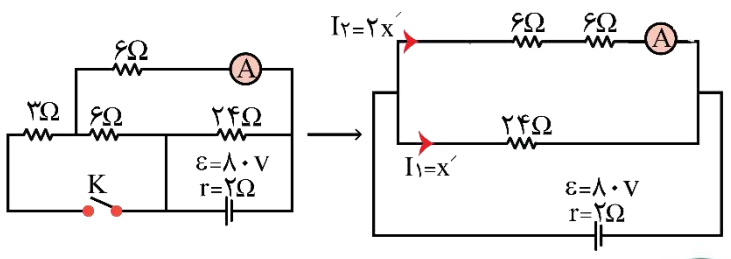
$$R_{eq} = 6\Omega \rightarrow I_{\text{کل}} = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{8.0}{6 + 2} = 1.0A$$

$$\rightarrow x + 3x = I_{\text{کل}} \rightarrow 4x = 1.0 \rightarrow x = 2/5A$$

$$\rightarrow \text{عدد آمپرسنج} = 3x = 3 \times 2/5 = 6/5A$$

کلید باز:

در حالت کلید باز، مقاومت ۳ اهمی از مدار حذف شده و شکل مدار به صورت زیر ساده خواهد شد:



$$R'_{eq} = 8\Omega \rightarrow I'_{\text{کل}} = \frac{\epsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{8.0}{8 + 2} = 0.8A$$

$$x' + 2x' = I'_{\text{کل}} \rightarrow 3x' = 0.8 \rightarrow x' = 8/30A$$

بنابراین اختلاف عدد آمپرسنج در دو حالت برابر است با:

$$2x' = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3} A$$

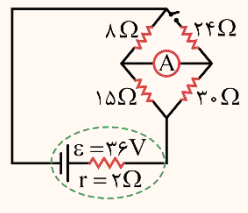
$$7/5 - \frac{16}{3} = \frac{15}{2} - \frac{16}{3} = \frac{45 - 32}{6} = \frac{13}{6} A$$

کنکور سراسری تجربی خارج ۱۴۰۲

در مدار زیر، با بستن کلید، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر تغییر می‌کند؟

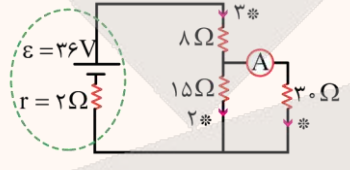
- (۱) $\frac{1}{10}$
- (۲) $\frac{1}{6}$
- (۳) $\frac{7}{15}$
- (۴) $\frac{13}{30}$

پاسخ: گزینه ۴
قبل از بستن کلید:



$$R_{eq} = 8 + \left(\frac{15 \times 30}{15 + 30} \right) = 8 + 10 = 18 \Omega$$

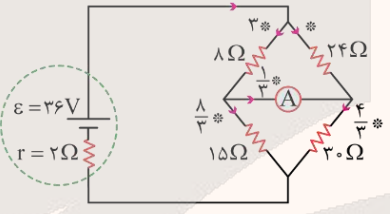
$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{36}{18 + 2} = \frac{36}{20} = 1.8 A \rightarrow A: \frac{1}{3} I = 0.6 A$$



پس از بستن کلید:

$$R'_{eq} = \left(\frac{8 \times 24}{8 + 24} \right) + \left(\frac{30 \times 15}{30 + 15} \right) = 6 + 10 = 16 \Omega$$

$$I' = \frac{36}{16 + 2} = 2 A \rightarrow 2 = 4 * \rightarrow * = 0.5 \rightarrow A': \frac{1}{3} \times 0.5 = \frac{1}{6} A$$

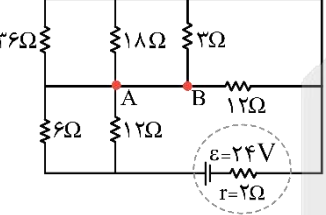


در نهایت تغییر عدد آمپرسنج را به دست می‌آوریم:

$$A' - A = \frac{1}{6} - 0.6 = \frac{5 - 18}{30} = -\frac{13}{30} A$$

گروه آموزشی ماز

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

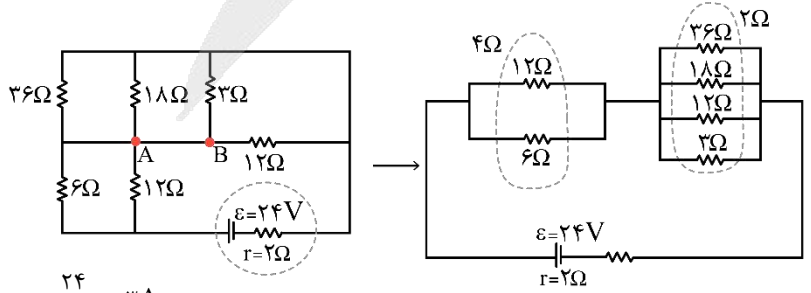


- (۱) 0.5
- (۲) 2
- (۳) 2.5
- (۴) 3

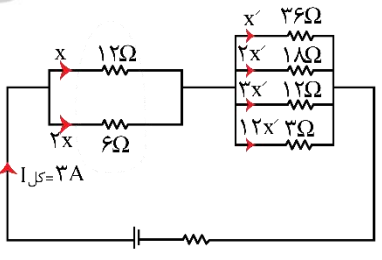
پاسخ: گزینه ۳ (سخت - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی

شکل ساده شده مدار به صورت زیر است:



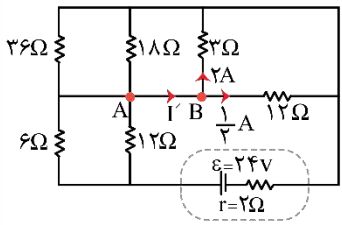
$$R_{eq} = 6 \Omega, I_{AB} = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{6 + 2} = 3 A$$



حال پس از پخش کردن جریان در بین مقاومت‌ها، به شکل اصلی بازگشته و در گره B قانون جریان می‌نویسیم:

$$x + 2x = I_{کل} \rightarrow 3x = 3 \rightarrow x = 1A$$

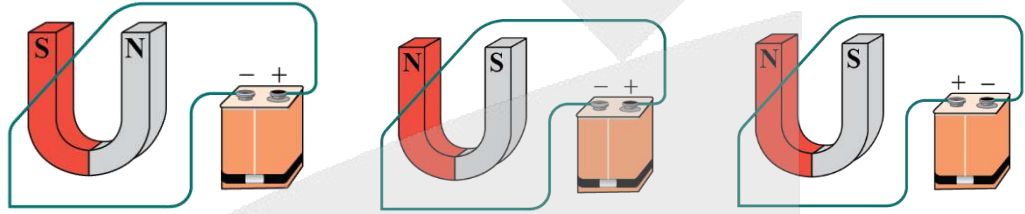
$$x' + 2x' + 3x' + 12x' = I_{کل} \rightarrow 18x' = 3 \rightarrow x' = \frac{1}{6}A$$



گره B: $I' = 2 + \frac{1}{2} \rightarrow I' = 2.5A$

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؟

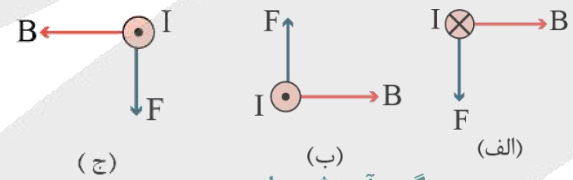


- (الف) ۱ (۲) (ب) ۲ (۳) (ج) ۳ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

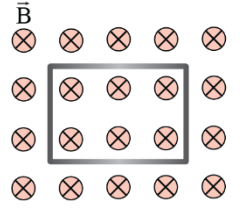
با توجه به قاعده دست راست، نیروی وارد بر شکل (ب) به سمت بالا و نیروی وارد بر شکل‌های (الف) و (ج) به سمت پایین است.



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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۱۰۳)

گام اول:

نیروی محرکه القایی برابر است با:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -NA \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} = -1 \times 600 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{(-100 - 100) \times 10^{-4}}{10^{-3}} = 1/2V$$

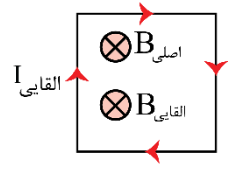
گام دوم:

جریان القایی برابر است با:

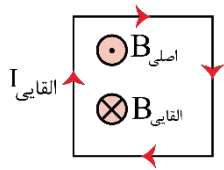
$$I = \frac{\epsilon}{R} = \frac{1/2}{3} = 0.4A$$

گام سوم:

طبق قانون لنز، وقتی میدان اصلی کاهش می‌یابد، باید میدان القایی هم جهت میدان اصلی باشد.

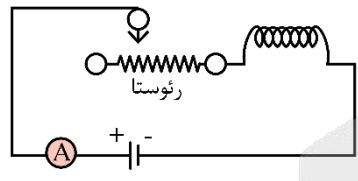


حال وقتی میدان اصلی از صفر شروع به افزایش یافتن می‌کند و به صورت برون سو می‌شود، میدان القایی باید در خلاف جهت میدان اصلی و به صورت درون سو باشد.



گروه آموزشی ماز

۶۹- در شکل مقابل، سیملوله دارای ۲۰۰ حلقه و طولش ۱۶cm است. اگر میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر ۶۰ گاوس و ضریب القاوری سیملوله برابر ۰/۱H باشد، انرژی ذخیره شده در سیملوله (القاگر) چند میلی ژول است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



- ۰/۴ (۱)
- ۰/۸ (۲)
- ۱/۶ (۳)
- ۴ (۴)

گزینه ۲ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰۳)

گام اول:

جریان سیملوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \rightarrow 60 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \cdot I}{16 \times 10^{-2}} \rightarrow I = 4A$$

گام دوم:

انرژی ذخیره شده در سیملوله برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times (4)^2 = 0.8J$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- آلیاژی از مس و نقره به جرم ۱۵۳۰g را درون استوانه‌ای مدرج به شعاع مقطع ۱۰cm می‌اندازیم و ارتفاع آب درون آن ۰/۵cm افزایش می‌یابد. نسبت حجم نقره به حجم مس آلیاژ کدام است؟ $(\rho_{نقره} = 10/5 \frac{g}{cm^3}, \rho_{مس} = 9 \frac{g}{cm^3}, \pi = 3)$

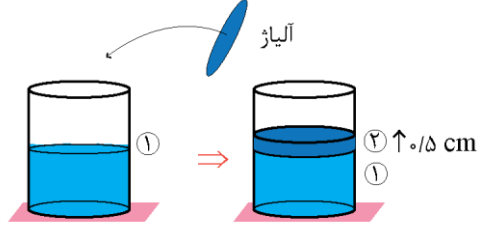
- ۴ (۱)
- ۱/۴ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱/۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

نکته:

چگالی یک مخلوط در صورتی که تغییر حجم نداشته باشد از رابطه $\rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$ مخلوط به دست می‌آید.

گام اول:



حجم آلیاژ: $V = A \times \Delta h = \pi r^2 \Delta h$
 $\Rightarrow V = 3 \times 10^{-2} \times 0.5 = 15 \cdot \text{cm}^3$

به دست آوردن حجم آلیاژ:
 ← حجم آلیاژ = حجم آبی که بالا رفته است.

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.

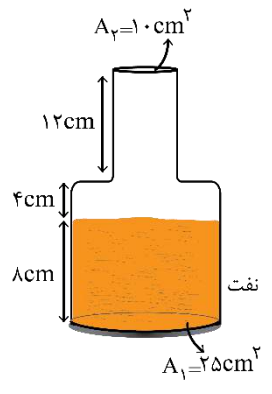
$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \rightarrow \frac{10.2(x) + 9(150 - x)}{150} = 10.2$

$\rightarrow 1530 = 10.2x + 1350 - 9x \rightarrow 180 = 1.2x \rightarrow x = 150 \text{ cm}^3$

$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{حجم نقره} = x = 150 \text{ cm}^3 \\ \text{حجم مس} = 150 - x = 0 \text{ cm}^3 \end{array} \right.$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir



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

$\rho_{\text{نفت}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

- (۱) ۳۰
- (۲) $\frac{200}{3}$
- (۳) $7/5$
- (۴) $\frac{100}{3}$

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

تعیین کنیم چه فشاری در کف ظرف نیروی $4/6$ نیوتونی ایجاد می کند.

$P = \frac{F}{A} \rightarrow F = PA \rightarrow 4/6 = 25 \times 10^{-4} \times P \rightarrow P = 1840 \text{ Pa}$

تعیین می کنیم چه مقدار از این 1840 پاسکال مربوط به نفتی است که از قبل وجود دارد.

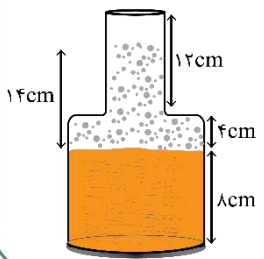
$P = \rho gh \rightarrow P_{\text{نفت}} = \rho_{\text{نفت}} \times g \times h_{\text{نفت}} = 900 \times 10 \times 8 \times 10^{-2} = 720 \text{ Pa}$

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؟

$P_{\text{روغن}} = \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} \rightarrow 1120 = 800 \times 10 \times h_{\text{روغن}} \rightarrow h_{\text{روغن}} = 14 \text{ cm}$

۱۴ سانتی متر افزایش ارتفاع توسط روغن چه حجمی دارد؟



$V_1 = A_1 \times h_1 = 25 \times 4 = 100 \text{ cm}^3$
 $V_2 = A_2 \times h_2 = 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^3$
 $\Rightarrow V = V_1 + V_2 = 200 \text{ cm}^3$

حال باید زمان پر شدن روغن را محاسبه کنیم.

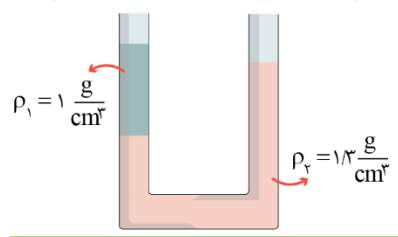
$$. / ۳۶ \frac{\text{Lit}}{\text{min}} \xrightarrow{\text{Lit}=۱۰۰۰\text{cm}^3} ۶\text{cm}^3 \quad ۱\text{s}$$

$$\xrightarrow{\text{min}=۶۰\text{s}} ۲۰۰\text{cm}^3 \quad ?$$

بنابراین $\frac{۲۰۰}{۶} = \frac{۱۰۰}{۳}\text{s}$ طول می کشد تا شیشه در آستانه شکستن قرار بگیرد.

گروه آموزشی ماز

۷۲- در شکل زیر، اگر $۱۴/۴$ گرم از یک مایع با چگالی $۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به سمت راست لوله اضافه کنیم، سطح آزاد مایعها در دو طرف لوله در یک ارتفاع قرار می گیرد. اگر سطح مقطع لوله برابر ۲cm^2 باشد، جرم مایع با چگالی $\rho_۱$ چند گرم است؟



- ۹ (۱)
- ۱۸ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۳۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰۲)

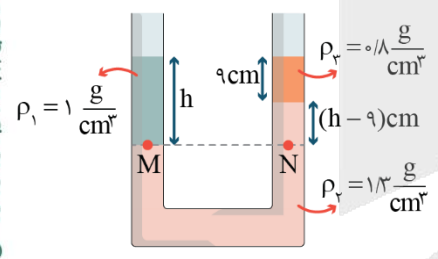
گام اول:

ارتفاع مایع $\rho_۳ = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ برابر است با:

$$m_۳ = \rho_۳ V_۳ = \rho_۳ (Ah_۳) \rightarrow ۱۴/۴ = ۰/۸ \times (۲ \times h_۳) \rightarrow h_۳ = ۹\text{cm}$$

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:



$$P_M = P_N \rightarrow \rho_۱ h = \rho_۲ (h - ۹) + \rho_۳ h_۳$$

$$\rightarrow ۱ \times h = ۱/۳ (h - ۹) + ۰/۸ \times ۹$$

$$\rightarrow h = ۱/۳ h - ۱۱/۷ + ۷/۲$$

$$\rightarrow ۰/۳ h = ۴/۵ \rightarrow h = ۱۵\text{cm}$$

گام سوم:

جرم مایع با چگالی $\rho_۱ = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و ارتفاع $h = ۱۵\text{cm}$ برابر است با:

$$m_۱ = \rho_۱ V_۱ = \rho_۱ (Ah_۱) = ۱ \times (۲ \times ۱۵) = ۳۰\text{g}$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- گلوله ای به جرم $۱/۶\text{kg}$ را با تندی $۳۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین صورت قائم به بالا پرتاب می کنیم. اگر مقاومت هوا نباشد، بیشترین ارتفاع گلوله $h_۱$ می شود.

اگر ۱۰% از انرژی جنبشی اولیه گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شود، گلوله تا ارتفاع $h_۲$ بالا می رود. نسبت $\frac{h_۲}{h_۱}$ کدام است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۰/۱ (۱)
- $\frac{۱۰}{۹}$ (۲)
- ۰/۹ (۳)
- ۰/۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰۳)

گام اول:

در حالت اول که مقاومت هوا نیست پس پایستگی انرژی مکانیکی داریم.

$$E_۱ = E_۲ \rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲ \rightarrow \frac{۱}{۲} m \times ۳۰^2 + ۰ = ۰ + m \times ۱۰ \times h_۱ \rightarrow h_۱ = ۴۵\text{m}$$

گام دوم:

در حالت دوم ۱۰ درصد انرژی جنبشی اولیه تلف می‌شود، پس داریم:

$$W_f = E'_2 - E'_1 \rightarrow -\frac{1}{2}K'_2 = (K'_2 + U'_2) - (K'_1 + U'_1)$$

$$-\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1/6 \times 3.0^2 = (\frac{1}{2} \times 1/6 \times 1.0 \times h_2) - (\frac{1}{2} \times 1/6 \times 3.0^2 + 0)$$

$$-0.72 = 0.16h_2 - 0.72 \rightarrow h_2 = 4.0/5m$$

بنابراین داریم:

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{4.0/5}{4.5} = 0.9$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- در ظرفی عایق ۵۰g بخار آب ۱۰۰°C در مجاورت با m گرم آب ۱۰۰°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؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$, $L_V = 2268 \frac{kJ}{kg}$)

- ۱) ۱۵ و ۲۳۰ ۲) ۱۵ و ۲۱۰ ۳) ۳۵ و ۲۱۰ ۴) ۳۵ و ۲۳۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)



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:

$$m + m' = 7m' = 245 \rightarrow m' = 35g, m = 210g$$

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 نازلزات، 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.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی و خطبه‌خط کتاب درسی - ۱۰۰۴)



تمامی عبارتها از کتاب درسی انتخاب شده و صحیح هستند.

گروه آموزشی ماز

۷۶- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- آ: زیرلایه‌هایی که آرایش الکترونی عناصر موجود در تناوب چهارم به آن‌ها ختم می‌شود، مقدار $n + l$ 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 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 تک الکترونی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (مفهومی - متوسط - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی موارد:

آ: بیرونی ترین زیرلایه عناصر دسته S در دوره چهارم، ۴s بوده که $n + l$ آن برابر ۴ است. از طرفی، آرایش الکترونی عناصر دسته d نیز به زیرلایه ۴s ختم می‌شود. تصویر زیر، آرایش الکترونی عناصر دسته d را در دوره چهارم جدول تناوبی نشان می‌دهد:

| | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| $[18Ar]3d^1 4s^2$ | $[18Ar]3d^2 4s^2$ | $[18Ar]3d^3 4s^2$ | $[18Ar]3d^5 4s^1$ | $[18Ar]3d^5 4s^2$ | $[18Ar]3d^6 4s^2$ | $[18Ar]3d^7 4s^2$ | $[18Ar]3d^8 4s^2$ | $[18Ar]3d^{10} 4s^1$ | |
| ۲۱ Sc اسکاندیم | ۲۲ Ti تیتانیوم | ۲۳ V وانادیم | ۲۴ Cr کروم | ۲۵ Mn منگنز | ۲۶ Fe آهن | ۲۷ Co کوبالت | ۲۸ Ni نیکل | ۲۹ Cu مس | ۳۰ Zn روی |
| | $[18Ar]3d^2 4s^2$ | | $[18Ar]3d^5 4s^1$ | | $[18Ar]3d^6 4s^2$ | | $[18Ar]3d^8 4s^2$ | | $[18Ar]3d^{10} 4s^2$ |

در این دوره، آرایش الکترونی عناصر دسته p به زیرلایه ۴p ختم می‌شود که $n + l$ آن برابر ۵ است.

ب: در دوره دوم جدول تناوبی، عناصر نئون و کربن به ترتیب کمترین واکنش پذیری 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 عنصر اصلی (p و s) را در نظر بگیریم، در هر تناوب، با حرکت از سمت چپ به راست، ابتدا از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و واکنش پذیری 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 واکنش پذیری 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 واکنش پذیری بسیار اندک وجود دارد. به عنوان مثال، نمودار زیر تغییر واکنش پذیری عناصر تناوب دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:



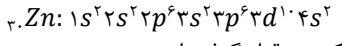
پ: برای تعیین شماره گروه عناصر با استفاده از عدد اتمی، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{عدد اتمی عنصر مورد نظر} - \text{عدد اتمی گاز نجیب بعدی} = 18 - \text{شماره گروه}$$

حال شماره گروه عنصر جیوه (Hg) را تعیین می‌کنیم:

$$120 - (86 - 80) = 12$$

در تناوب چهارم، عنصر روی (Zn) در گروه ۱۲ قرار دارد. آرایش الکترون این عنصر به صورت زیر است:

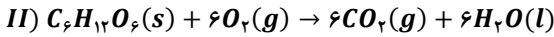
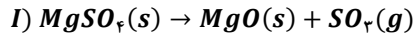


در آرایش الکترونی اتم این عنصر، ۱۰ الکترون در زیرلایه ۳d قرار دارد، درحالی‌که در لایه دوم این عنصر ($n = 2$)، ۸ الکترون قرار گرفته است.

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 واکنش‌های مقابل را در نظر بگیرید:



اگر حجم فرآورده 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؟

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

$1/8 - 4 (4)$

$1/8 - 3 (3)$

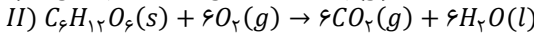
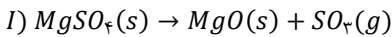
$1/2 - 4 (2)$

$1/2 - 3 (1)$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)



معادله موازنه شده واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به قانون گازها، در شرایط یکسان، نسبت حجم گازها معادل نسبت مول آن‌ها است؛ پس در واکنش‌های 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 هرکدام از گازها را برابر x فرض می‌کنیم و با استفاده از ضرایب استوکیومتری، جرم مواد جامد مصرف شده را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$? g MgSO_4 = x mol SO_2 \times \frac{1 mol MgSO_4}{1 mol SO_2} \times \frac{120 g MgSO_4}{1 mol MgSO_4} = 120 \cdot x g$

$? g C_6H_{12}O_6 = x mol CO_2 \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{6 mol CO_2} \times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 mol C_6H_{12}O_6} = 30 \cdot x g$

طبق محاسبات انجام شده، نسبت جرم مواد جامد مصرف شده در دو واکنش، برابر $\frac{120 \cdot x}{30 \cdot x}$ یا ۴ است. حال به حل قسمت دوم سوال می‌پردازیم. در رابطه با جرم فرآورده‌های 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 ۱/۸ 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 نترات |

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

$2 - 2 (2)$ - مولکول آمونیاک

$4 - 0/25 (4)$ - یون کربنات

$1 - 3 (1)$ - مولکول اوزون

$3 - 2 (3)$ - یون سولفات

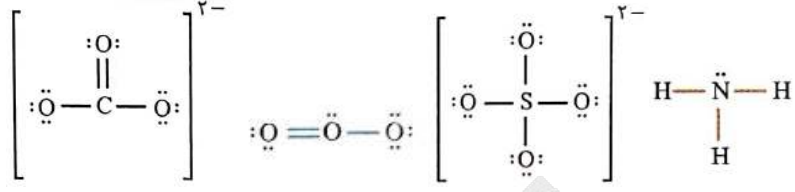
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)



جدول زیر، نسبت شمار آنیون به کاتیون را در ترکیب‌های یونی ذکر شده نشان می‌دهد:

| 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 نترات NH_4NO_3 |
| نسبت شمار آنیون به کاتیون | ۱/۵ | ۲/۳ | ۱ | ۱ |

ساختار لوویس گونه‌های اوزون، آمونیاک، یون سولفات و یون کربنات نیز به صورت زیر است:



نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به جفت‌الکترون‌های پیوندی در این گونه‌ها 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 جفت‌الکترون ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون پیوندی در آمونیاک است.

گروه آموزشی ماز

۷۹- دمای مخلوطی از گازهای متان، هیدروژن و گوگرد تری‌اکسید را تا جایی کاهش می‌دهیم 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؟

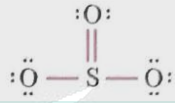
$(S = 32 \text{ و } O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)



گازهای هیدروژن، متان و گوگرد تری‌اکسید همگی جزو مواد ناقطبی طبقه‌بندی شده و جرم مولی آن‌ها به ترتیب برابر ۲، ۱۶ و ۸۰ گرم بر مول است. گوگرد تری‌اکسید نسبت به باقی مولکول‌ها، جرم مولی بیشتر و در نتیجه نقطه جوش بالاتری دارد و در دمای بالاتری دچار میعان می‌شود. ساختار لوویس این ترکیب به صورت زیر است:



نقطه جوش و نقطه ذوب در ترکیب‌های مولکولی، نشان‌دهنده قدرت نیروی بین مولکولی در آن‌ها است. هرچه در گونه‌ای، نیروی بین مولکولی قوی‌تر باشد، نقطه جوش آن بالاتر خواهد بود. در ترکیب‌های مولکولی، قدرت نیروی بین مولکولی به سه عامل بستگی دارد: پیوند هیدروژنی: اگر بین مولکول‌های یک ترکیب، پیوندی هیدروژنی حضور داشته باشد، نیروی بین مولکولی قوی‌تر خواهد بود. برای مثال نقطه جوش آب (H_2O) بالاتر از هیدروژن سولفید (H_2S) است. قطبیت: در مولکول‌هایی که جرم مولی آن‌ها به یکدیگر نزدیک است، گونه‌ای 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 می‌آید. جرم مولی: با افزایش جرم مولی، نیروی واندروالسی بین مولکول‌ها قوی‌تر شده و آن نمونه در دمای بالاتری تبخیر می‌شود. 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 آن‌ها 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 کرده‌ایم، پس می‌توان گفت چگالی مخلوط کاهش پیدا کرده است.

گروه آموزشی ماز

۸۰- با در نظر گرفتن عدد اکسایش اتم‌های A و X در ساختار دو ترکیب شیمیایی ASO_4 و X_2O_5 ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می‌تواند درست باشد؟ (عناصر A و X ، جزو عناصر اصلی موجود در جدول دوره‌ای هستند.)

- | | | |
|------------|-------------|-------------|
| پ: AF_2 | ب: KXO_3 | آ: A_2N_3 |
| ج: HXO_2 | ث: A_2O_2 | ت: X_2O |
| ۵ (۴) | ۴ (۳) | ۳ (۲) |
| | | ۲ (۱) |

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مساله - ۱۲۰۲)



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 | +۲ | +۷ | +۱ |

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 عنصر 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:

۱) $A_2N_3 : 2A + 3 \times (-3) = 0 \Rightarrow A = 4/5 \times$

ب) $KXO_3 : +1 + X + 3 \times (-2) = 0 \Rightarrow X = +5 \checkmark$

پ) $AF_2 : A + 2 \times (-1) = 0 \Rightarrow A = 2 \checkmark$

ت) $X_2O : 2X + (-2) = 0 \Rightarrow X = 1 \checkmark$

ث) $A_2O_2 : 2A + 2 \times (-2) = 0 \Rightarrow A = 4/3 \times$

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 عبارتهای 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 هر یک 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)

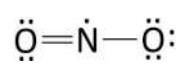
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)



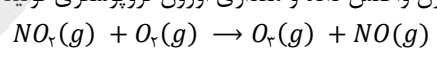
فقط عبارتهای (آ) و (ب) درست هستند.



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.

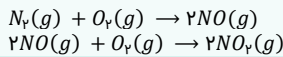


رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود الکترون جفت نشده دارد. در بدن ما طی واکنش های متنوع و پیچیده، رادیکال هایی تولید می شوند که اگر به وسیله بازدارنده ها جذب نشوند، می توانند با انجام واکنش های سریع، به بافت بدن آسیب برسانند. لیکوپن یکی از این بازدارنده هاست که در گوجه فرنگی و هندوانه یافت می شود. اکسیژن در واکنش با یک گونه رادیکال (نیتروژن دی اکسید)، اوزون تروپوسفری را تولید می کند.

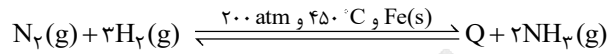
نیتروژن با عدد اتمی ۷، نخستین عنصر گروه ۱۵ جدول دوره ای است. این گاز در صنعت و زندگی روزمره، کاربردهای مختلفی از جمله پرکردن تایر خودروها، نگهداری نمونه های بیولوژیکی و همچنین انجماد مواد دارد. توجه داریم که گیاهان نمی توانند به طور مستقیم از گاز نیتروژن موجود در هواکره استفاده کنند و جانداران ذره بینی 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



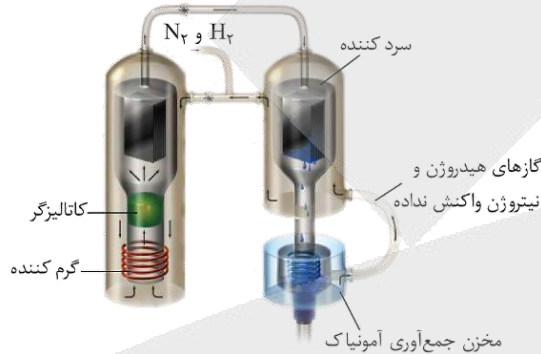
معمول با اکسیژن واکنش نمی‌دهد. تنها در هنگام رعد و برق و همچنین درون موتور خودروها، این دو گاز ترکیب شده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شوند. معادله این واکنش‌ها به صورت زیر است:



ب: معادله واکنش فرایند هابر به صورت زیر است:

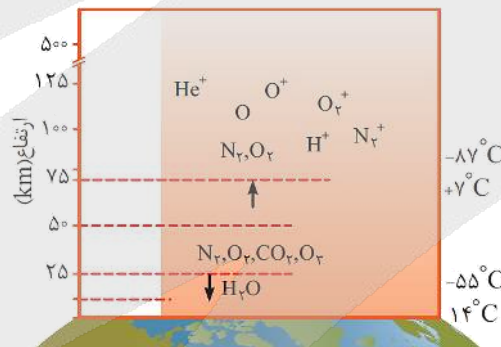


در طی فرایند هابر، گازهای نیتروژن و هیدروژن را در فشار 200 atm و دمای $450^\circ C$ وارد مخزن می‌کنند. این واکنش برگشت‌پذیر بوده و در مخلوط نهایی، هر سه گاز نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک حضور دارند. با کاهش دمای مخزن تا پایین‌تر از نقطه جوش آمونیاک ($-33^\circ C$) این گاز را به حالت مایع درآورده و آن را از مخلوط جدا می‌کنند. در پایان، باقی مانده گازهای نیتروژن و هیدروژن را برای مصرف در واکنش تولید آمونیاک به مخزن اول باز می‌گردانند. تصویر زیر، نحوه تولید آمونیاک در فرایند هابر را نشان می‌دهد:



نقطه جوش گازهای هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک به ترتیب برابر $-253^\circ C$ ، $-196^\circ C$ و $-33^\circ C$ است. هر ماده‌ای 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 پایین‌تر از نقطه ذوب خود به حالت جامد یافت می‌شود. 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 پایین‌تر است پس آمونیاک در این دما به حالت مایع یافت می‌شود.

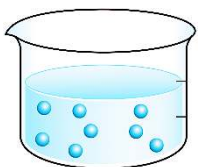
پ: دمای یک نمونه، میزان جنب و جوش ذرات آن نمونه از ماده را نشان می‌دهد. با افزایش دما، میزان جنب و جوش ذرات سازنده مواد افزایش پیدا می‌کند. تصویر زیر، روند تغییر دما در لایه‌های مختلف هواکره را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، روند تغییر دما در لایه‌های 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 می‌شود.

گروه آموزشی ماز



۸۲- اگر هر ذره نشان داده شده در محلول ۲۰۰ میلی‌لیتری 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؟



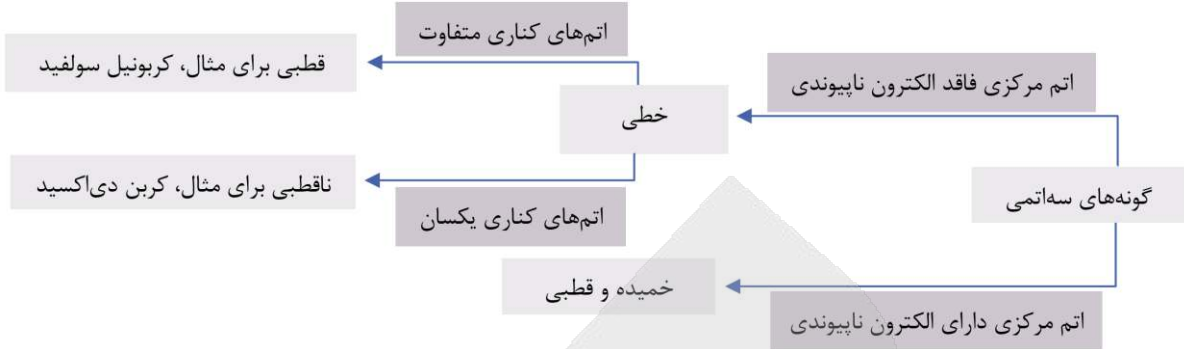
۴۲/۵ - ۰/۲۵ (۴)

۲۱/۲۵ - ۰/۲۵ (۳)

۴۲/۵ - ۱ (۲)

۲۱/۲۵ - ۱ (۱)

در رابطه با انواع گونه‌های سه‌اتمی، داریم:



مولکول‌های ناقصی شرایط زیر را دارند:

مولکول‌های دارای دو اتم یکسان مانند N_2 و F_2 مولکول‌هایی با اتم‌های مشابه پیرامون اتم مرکزی و فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند CO_2 و CH_4

مولکول‌های قطبی شرایط زیر را دارند:

مولکول‌های دارای جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند NH_3 و SO_2 مولکول‌های دو اتمی با دو اتم متفاوت مانند HCl و CO مولکول‌های دارای اتم‌های متفاوت پیرامون اتم مرکزی مانند CH_3Cl

عوامل مؤثر بر نیروی بین مولکولی (وان دروالسی)، به شرح زیر هستند:

- ۱) قطبیت مولکول: هر چه قطبیت بیشتر باشد ← نیروی بین مولکولی بیشتر است ← نقطه‌ی جوش بیشتر است
مثال: HCl قطبی و N_2 ناقصی است. بنابراین نیروی بین مولکولی و نقطه‌ی جوش HCl بیشتر است.
- ۲) جرم و حجم مولکول: هر چه جرم و حجم بیشتر باشد ← نیروی بین مولکولی بیشتر است ← نقطه‌ی جوش بیشتر است
مثال: I_2 جرم و حجم بیشتری نسبت به Br_2 دارد، بنابراین نیروی بین مولکولی قوی‌تر و نقطه‌ی جوش بالاتری دارد.
نکته: هر چه نقطه‌ی جوش یک گاز بالاتر باشد (به صفر نزدیک‌تر باشد)، آن ماده راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود. به عبارتی هر چه نقطه‌ی جوش یک گاز بالاتر باشد، مایع کردن آن در دماهای بالاتری انجام می‌شود.

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 می‌تواند 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 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)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ تشریحی:

آرایش الکترونی عناصر دسته p در دوره سوم که در گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ قرار گرفته‌اند به زیر لایه $3p$ ختم می‌شود. عدد اتمی این عناصر بین ۱۳ تا ۱۸ است. در این بین آلومینیم با عدد اتمی ۱۳، نخستین فلز گروه ۱۳ محسوب می‌شود. سیلیسیم نیز با عدد اتمی ۱۴، نخستین شبه فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است. پس عدد اتمی عنصر نافلزی بین ۱۵ تا ۱۸ است. در رابطه با این عنصر، عبارت‌های (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 می‌شوند. عدد اتمی این دو عنصر به ترتیب برابر با ۳۲ و ۳۳ است. در دو حالت، تفاوت عدد اتمی دو عنصر برابر ۱۶ می‌شود. 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 دوره‌ای، با حرکت از سمت چپ به راست از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و به خاصیت نافلزی آن‌ها افزوده می‌شود. در تناوب سوم جدول دوره‌ای، ۴ عنصر نافلزی (فسفر، گوگرد، کلر و آرگون) حضور دارند. عنصر D می‌تواند معادل گوگرد و عنصر X می‌تواند معادل فسفر باشد.

پ: مجموع عدد اکسایش اتم‌ها در یک ترکیب خنثی برابر صفر است. باتوجه به این نکته، میانگین عدد اکسایش کربن‌ها را در اتانویک اسید (استیک اسید با فرمول شیمیایی $C_2H_4O_2$)، محاسبه می‌کنیم:

$$C_2H_4O_2 : 2C + 4 \times (+1) + 2 \times (-2) = 0 \Rightarrow C = 0$$

توجه داریم که عدد اکسایش همه عناصر در حالت آزاد می‌تواند صفر باشد، پس این عبارت درست است.

ت: در آرایش الکترونی اتم X ، مجموعاً ۱۰ در الکترون در زیرلایه‌هایی با $l = 1$ قرار دارد. باتوجه به اینکه ۶ تا از این الکترون‌ها در زیرلایه $2p$ حضور دارند، آرایش الکترونی عنصر X باید به $3p^4$ ختم شود. در این رابطه، داریم:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

در این صورت، این عنصر معادل گوگرد بوده و در ترکیب‌های یونی به یون سولفید (S^{2-}) تبدیل می‌شود. منیزیم نیز در ترکیب‌های یونی به یون منیزیم (Mg^{2+}) تبدیل می‌شود. پس ترکیب یونی حاصل از این دو یون به صورت MgS خواهد بود.

ث: هالوژن‌ها عناصر گروه ۱۷ جدول تناوبی بوده که در واکنش با فلزها به یون هالید (X^-) تبدیل می‌شوند. این عناصر در دوره خود بیشترین خاصیت نافلزتی را دارند. در دمای اتاق، عناصر فلوئور و کلر به حالت گاز، عنصر برم به حالت مایع و عنصر ید به حالت جامد یافت می‌شود. برم (Br_2) تنها نافلز مایع جدول دوره‌ای محسوب می‌شود. 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 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؟

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

۲۴ (۴)

۱۶ (۳)

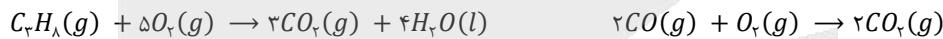
۱۲ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)



ابتدا معادله موازنه شده واکنش‌های انجام شده را می‌نویسیم:



توجه داریم بخاطر اینکه در صوت سوال ذکر شده که واکنش در شرایط استاندارد اتفاق می‌افتد، حالت آب را باید مایع فرض کنیم. مول کربن مونوکسید را برابر x و مول پروپان را برابر y در نظر می‌گیریم. 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 دی‌اکسید و y مول پروپان طبق معادله موازنه شده، $3y$ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌کند. پس مجموع گاز کربن دی‌اکسید تولید شده برابر $3y + x$ مول خواهد بود. در مرحله بعد، مول گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? mol CO_2 = 28 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22.4 L CO_2} = 1/25 mol$$

پس در رابطه با مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، داریم:

$$3y + x = 1/25$$

در قدم بعد، با تشکیل دستگاه و حل دو معادله، مول اولیه هرکدام از گازها را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} 28x + 44y = 25 \\ 3y + x = 1/25 \end{cases} \Rightarrow x = 0/5, \quad y = 0/25$$

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 می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده مورد نظر}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{2}{25} \times 100 = 8\%$$

گروه آموزشی ماز

۸۶- کدام موارد از عبارتهای 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 نترات 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 سیرشده پتاسیم کلرید بیشتر از لیتیم سولفات می شود.

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

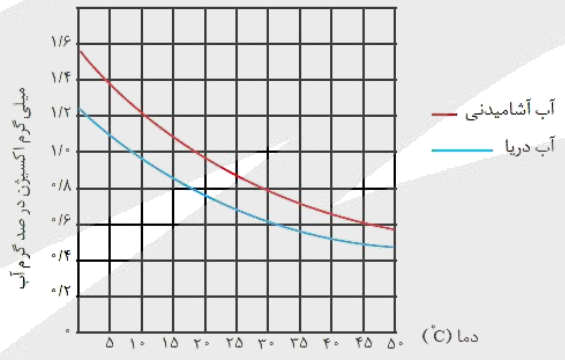


عبارتهای (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد

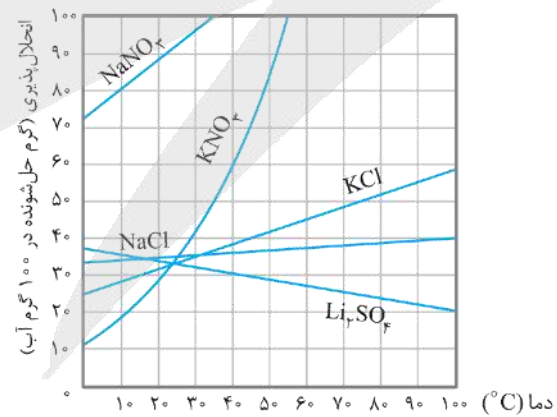
آ: انحلال پذیری گازها در آب به عوامل مختلفی بستگی دارد. از جمله این عوامل، واکنش دادن آن گاز با آب است. آمونیاک در هنگام حل شدن در آب، با آن واکنش داده و یونهای آمونیوم (NH_4^+) و هیدروکسید (OH^-) را تولید می کند اما گاز نیتروژن با آب واکنش نمی دهد. به طور کلی انحلال پذیری گازهایی که با آب واکنش می دهند، 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 نمکها را در آب در دماهای متفاوت مقایسه می کند.



انحلال پذیری نمک پتاسیم نترات (KNO_3) در دمای 20°C کمی کمتر از ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، درحالیکه انحلال پذیری این نمک در دمای 40°C ، بیش از ۶۰ گرم در ۱۰۰ 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 سیرشده پتاسیم کلرید بالاتر خواهد بود.

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:

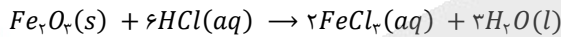
طبق یک قاعده کلی، اگر واکنش پذیری فلز X از واکنش پذیری فلز Y بیشتر باشد، با استفاده از فلز X می توان فلز Y را از ترکیبش جداسازی و استخراج کرد. واکنش پذیری آهن نسبت به نقره بیشتر است. از طرفی واکنش پذیری فلز X نسبت به آهن بیشتر است، پس می توان نتیجه گرفت که فلز X نسبت به نقره نیز فعال تر است و می تواند 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 سیرشده 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؟

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

$$6/25 - 18 \quad (4)$$

$$5/55 - 16 \quad (3)$$

$$6/45 - 18 \quad (2)$$

$$5/75 - 16 \quad (1)$$

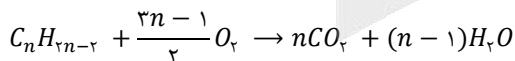
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

برای تعیین شمار اتم های هیدروژن موجود در یک هیدروکربن، از فرمول زیر استفاده می کنیم:

$$(C \times \text{تعداد پیوند سه گانه}) - (H \times \text{تعداد پیوند دو گانه}) - (2 \times \text{تعداد حلقه}) + 2 = (2 \times \text{تعداد کربن}) + \text{تعداد اتم هیدروژن}$$

باتوجه به فرمول، هیدروکربن سیرشده 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 $C_{16}H_{26}$ 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.

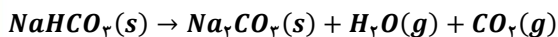
آلکین ها دسته ای از هیدروکربن های زنجیری هستند که در ساختار خود، یک پیوند سه گانه دارند. آلکین ها واکنش پذیری بالایی داشته و همانند سایر هیدروکربن ها ناقطبی هستند. توجه داریم که مقدار قطبیت این مواد، تقریباً برابر صفر است (برخلاف مولکول های دواتمی جوهرسته که قطبیت آنها دقیقاً برابر صفر است). نخستین و 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:

$$\frac{222}{40} = 5/55$$

۸۹- یک نمونه از سدیم هیدروژن کربنات به جرم ۱۴۰ گرم را به طور کامل تجزیه می‌کنیم. اگر تفاوت جرم فراورده‌های 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)

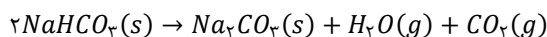
۶۰ (۲)

۸۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



فراورده‌های گازی این واکنش شامل بخار آب و کربن دی‌اکسید می‌شود. باتوجه به معادله موازنه شده، به ازای مصرف ۲ مول سدیم هیدروژن کربنات (۱۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات)، ۱ مول گاز کربن دی‌اکسید (۴۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید) و ۱ مول بخار آب (۱۸ گرم بخار آب) تولید می‌شود. پس به ازای مصرف ۱۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات، تفاوت جرم فراورده‌های گازی تولیدشده برابر ۲۶ گرم (۴۴-۱۸) خواهد بود. در مرحله بعد، مقدار سدیم هیدروژن کربنات خالص مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g NaHCO_3 = 6/5 g \text{ تفاوت} \times \frac{168 g NaHCO_3}{26 g \text{ تفاوت}} = 42 g$$

در مرحله آخر، درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{42}{140} \times 100 = 30\%$$

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 حالت‌ها، 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 می‌آید.
(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 می‌آید.

(۳) اگر سوال مول یک واکنش‌دهنده و بازده را داده بود و مول یک فراورده را خواسته بود، مول واکنش‌دهنده را علاوه بر نسبت ضرایب استوکیومتری، در مقدار بازده نیز ضرب می‌کنیم تا مقدار عملی فراورده محاسبه شود.

(۴) اگر سوال مول یک فراورده و بازده را داده بود و مول یک واکنش‌دهنده را خواسته بود، مول فراورده در نسبت ضرایب استوکیومتری ضرب کرده و سپس به بازده تقسیم می‌کنیم تا مقدار واکنش‌دهنده مصرف شده محاسبه شود.

توجه داریم در تبدیل مول دو فراورده به یکدیگر یا دو واکنش‌دهنده به یکدیگر، بازده هیچ تاثیری نخواهد داشت.

گروه آموزشی ماز

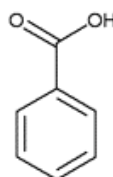
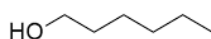
۹۰- کدام مطلب در رابطه با بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول، درست است؟

- (۱) در ساختار هر دو، یک اتم هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد.
- (۲) شمار اتم‌های کربن سازنده مولکول این دو ترکیب آلی با هم برابر است.
- (۳) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب زیاد است.
- (۴) در ساختار مولکولی این دو ماده، اتم‌های کربن با عدد اکسایش بزرگ‌تر از صفر یافت می‌شود.

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 اتم‌های هیدروژن به اتم اکسیژن با پیوند کووالانسی (اشتراکی) متصل شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

- 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.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

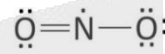
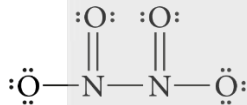
پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۲)

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 فرآورده 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 فرآورده 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: باتوجه 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 $1atm$)، 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 $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g), \Delta H = +65kJ$ ، 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 $C-C$ و $C-H$ به ترتیب برابر 424 و 348 کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

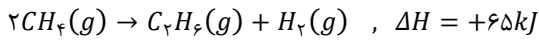
(۱) $435 - 97/5$ (۲) $453 - 97/5$ (۳) $435 - 48/75$ (۴) $453 - 48/75$



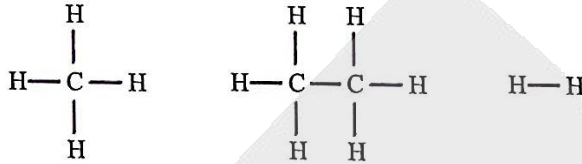
پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ساختار مواد شرکت کننده در این واکنش به صورت زیر است:



یکی از راه‌های محاسبه غیرمستقیم آنتالپی یک واکنش، استفاده از آنتالپی پیوندها است. به این منظور از فرمول زیر استفاده می‌شود:

(آنتالپی پیوند مواد فرآورده) - (آنتالپی پیوند مواد واکنش‌دهنده) $\Delta H =$ واکنش

با استفاده از آنتالپی واکنش و آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C-C$ و $H-H$ پیوند $H-H$ را محاسبه می‌کنیم:

$$+65 = (\lambda \times (C-H)) - (1 \times (C-C) + 6 \times (C-H) + 1 \times (H-H)) \Rightarrow +65 = 3392 - (348 + 2544 + H-H) \Rightarrow H-H = 435 kJ \cdot mol^{-1}$$

در قدم آخر، مقدار انرژی مبادله شده حاصل از مصرف ۳ مول متان را بدست می‌آوریم:

$$? kJ = 3 \text{ mol } CH_4 \times \frac{65 kJ}{2 \text{ mol } CH_4} = 97.5 kJ$$

گروه آموزشی ماز

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

آ: چهار اتم کربن در آن، تنها به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.

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

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

ت: شمار جفت الکترون‌های 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 می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

پاسخ تشریحی:

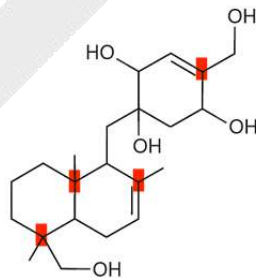
فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{22}H_{36}O_5$ است. در رابطه با این ترکیب، عبارت‌های (آ) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد:

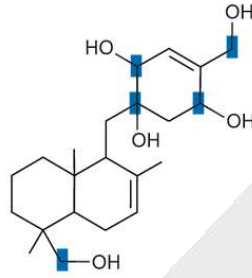
آ: هر اتم کربن، در ساختار خود ۴ الکترون ظرفیتی دارد که با استفاده از آن‌ها می‌تواند در تشکیل ۴ پیوند شرکت کند. کربنی که از ۴ الکترون ظرفیتی خود

برای اتصال به سایر اتم‌های کربن استفاده کند، نمی‌تواند با سایر اتم‌ها (اکسیژن یا هیدروژن) پیوندی برقرار کند. کربن‌هایی با این شرایط، در شکل مقابل با

رنگ قرمز مشخص شده‌اند:

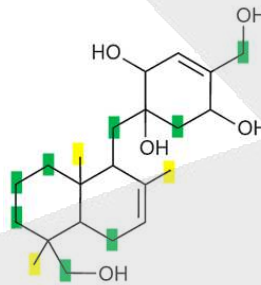


ب: اتم‌های کربنی که با اتم اکسیژن پیوند دارند، در شکل زیر با رنگ آبی مشخص شده‌اند:



همانطور که مشخص است، تعداد ۵ اتم کربن با اتم‌های اکسیژن پیوند اشتراکی برقرار کرده‌اند که تقریباً معادل $\frac{22}{7}$ درصد شمار اتم‌های کربن ترکیب است ($\frac{22}{7} \times 100 \approx 313$).

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 هالوژن‌ها 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 از 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:

$$\text{تعداد پیوند} = (1 \times \text{اتم‌های هالوژن}) + (3 \times \text{اتم‌های نیتروژن}) + (2 \times \text{اتم‌های اکسیژن}) + (1 \times \text{اتم‌های هیدروژن}) + (4 \times \text{اتم‌های کربن})$$

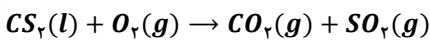
$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} = (3 \times \text{اتم‌های هالوژن}) + (1 \times \text{اتم‌های نیتروژن}) + (2 \times \text{اتم‌های اکسیژن})$$

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 1.28 g/mL 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

$$26 - 8 \quad (4)$$

$$26 - 10 \quad (3)$$

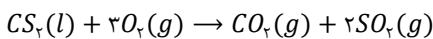
$$13 - 8 \quad (2)$$

$$13 - 10 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مساله - ۱۱۰۱)



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:

$$\text{جرم ماده ناخالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{19}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم ماده ناخالص} = 38 \text{ g}$$

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.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

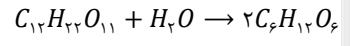


عبارت های (آ)، (ب)، (ت) و (ث) درست هستند.

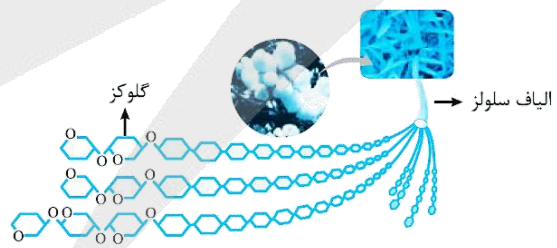


آ: کولار یکی از پلی آمیدهای ساختگی است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود، ۵ برابر مقاوم تر است. از کولار در تهیه تایر اتوموبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه ضد گلوله استفاده می شود. این پلیمر همانند اغلب پلیمرهای ساختگی زیست تخریب ناپذیر است. سلولز نوعی پلیمر طبیعی و زیست تخریب 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:



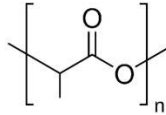
پ: ساختار سلولز به صورت زیر است:



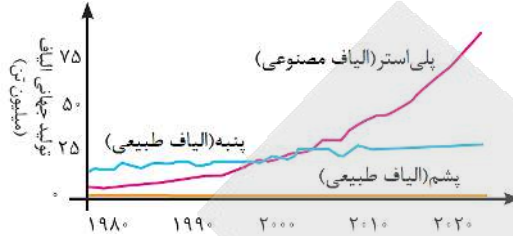
همانطور که مشخص است، سلولز از اتصال واحدهای شش ضلعی تشکیل شده است که در ساختار این حلقه شش ضلعی، ۵ اتم کربن و ۱ اتم اکسیژن حضور دارد. اتم اکسیژن، حلقه های شش ضلعی گلوکز را به صورت گروه عاملی اتری به یکدیگر متصل می کند و نشاسته که نوعی پلیمر با گروه عاملی اتری است را ایجاد می کند.

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 فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر 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:



ت: 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 $O = 16$)

۱) $3 - 4 \times 10^{-4}$

۲) $3 - 4 \times 10^{-3}$

۳) $1.5 - 4 \times 10^{-4}$

۴) $1.5 - 4 \times 10^{-3}$

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 $12(9/3+2/7)$ 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:

$$K_a = \frac{[(OH)^-] \times [CH_7NH_7^+]}{[CH_7NH_7]} = \frac{[(OH)^-]^2}{[CH_7NH_7]} = \frac{10^{-4}}{0.25} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

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:

$$? g C_7H_7O_7 = 100 mL \text{ محلول} \times \frac{1 L}{1000 mL \text{ محلول}} \times \frac{0.25 mol CH_7NH_7}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{1 mol C_7H_7O_7}{1 mol CH_7NH_7} \times \frac{60 g C_7H_7O_7}{1 mol C_7H_7O_7} = 1.5 g$$

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.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ شیری

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.

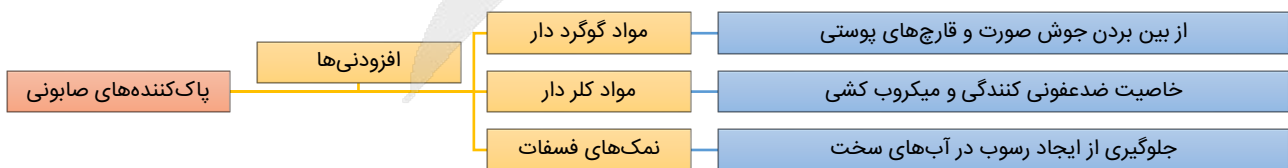
ب: جدول زیر، برخی از ویژگی های کلونیدها و مخلوط های همگن و ناهمگن را در مقایسه با یکدیگر نشان می دهد.

| 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 |

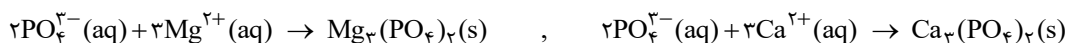
شربت معده، نوعی سوسپانسیون است. سوسپانسیون ها نمونه ای از مخلوط های ناپایدار بوده و به مرور زمان ته نشین می شوند.

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 اسیدهای مختلف، شامل منیزیم هیدروکسید، آلومینیم هیدروکسید و سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) می شود. برای مثال، شیر منیزی یکی از رایج ترین ضد اسیدهای 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.

- (۱) گوگرد - کلسیم - کمتری
 (۲) کربن - روبیدیم - کمتری
 (۳) لیتیم - کلر - بیشتری
 (۴) پتاسیم - فسفر - بیشتری

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - حفظی و مفهومی - ۱۲۰۱)



اکسید عناصر نافلز می 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:

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow H^+ + HSO_3^-$$

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 بهره‌وری 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 دریاچه‌ها 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؟

- (۱) ۰/۴۵ - ۲۵
 (۲) ۰/۴ - ۲۵
 (۳) ۰/۴۵ - ۱۲/۵
 (۴) ۰/۴ - ۱۲/۵

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مساله - ۱۲۰۱)



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:

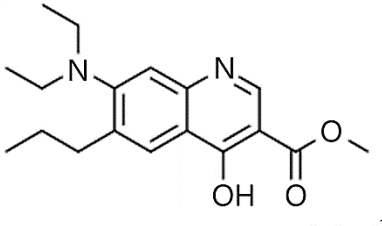
$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{شمار مول ماده حل شونده}}{\text{حجم محلول}}$$

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 0.45 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»

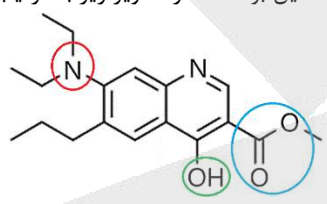
پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

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:



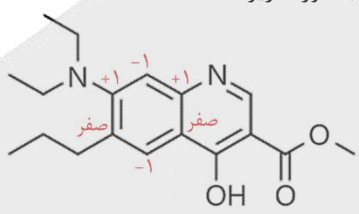
ب: فرمول شیمیایی این ترکیب آلی به صورت $C_{18}H_{24}N_2O_3$ است و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن برابر $\frac{24}{18}$ یا $\frac{4}{3}$ است. تعداد اتم هیدروژن در این ترکیب را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$24 = (2) + (6 \times 2) - (2 \times 2) - 2 + (18 \times 2) = \text{تعداد اتم هیدروژن}$$

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:

$$\text{تعداد نیتروژن} + (\text{تعداد هالوژن}) - (4 \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}) - (2 \times \text{تعداد پیوند دوگانه}) - (2 \times \text{تعداد حلقه}) + 2 = (\text{تعداد کربن}) \times \text{تعداد اتم هیدروژن}$$

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.

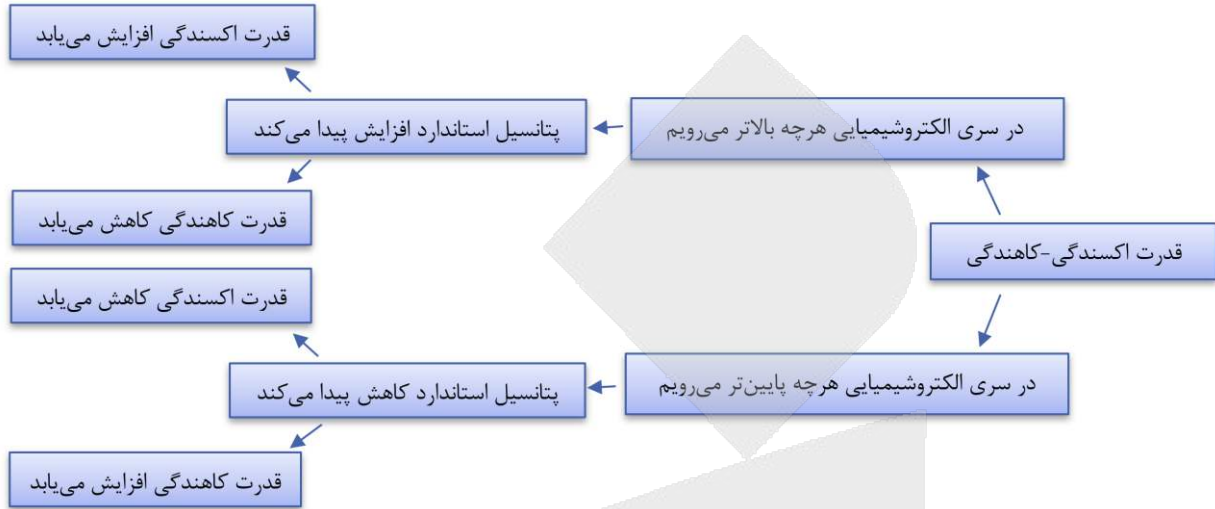
گروه آموزشی ماز

۱۰۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

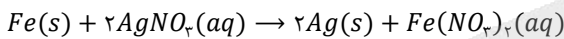
- (۱) با ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک تیغه مسی، یک واکنش اکسایش-کاهش انجام می‌شود.
- (۲) با قرار دادن یک تیغه از جنس روی در محلول پتاسیم سولفات، دمای محلول به تدریج افزایش می‌یابد.
- (۳) پس از قرار دادن یک تیغه از فلز آهن در محلول نقره نیترات، شمار کاتیون‌ها در محلول، کاهش می‌یابد.
- (۴) با وارد 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.



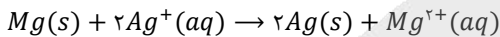
در رابطه با آند سلول‌های گالوانی، داریم:



در رابطه با کاتد سلول‌های گالوانی، داریم:



واکنش انجام شده در سلول، به صورت زیر است:



در این سلول، منیزیم به عنوان کاهنده در نیم‌سلول آند و نقره به عنوان اکسنده در نیم‌سلول کاتد حضور دارد. در این نیم‌سلول، به مرور یون‌های نقره مصرف شده و غلظت آن‌ها در محلول کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در این سلول، فلز موجود در آند (منیزیم) مصرف شده و به مرور زمان جرم آن کاهش پیدا می‌کند. از طرفی الکترون‌های موجود در مدار خارجی از نیم‌سلول آند به سمت نیم‌سلول کاتد (نقره) حرکت می‌کنند.
- ۲ نیروی الکتروموتوری (emf)، از کم کردن پتانسیل کاهشی استاندارد آند از پتانسیل کاهشی استاندارد کاتد محاسبه می‌شود 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 می‌توان 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 یون‌های موجود در محلول، دما، فشار و ... بستگی دارد و با تغییر هر کدام از این عوامل، پتانسیل استاندارد نیز تغییر پیدا می‌کند.



۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: با افزودن آب به الکترولیت موجود در سلول برقکافت $NaCl(l)$ ، نوع فراورده‌های تولید شده در سلول تغییر می‌کند.
 ب: در سلول الکترولیتی، تیغه‌ها همواره از جنس گرافیت بوده و به طور همزمان، در یک الکترولیت قرار گرفته‌اند.
 پ: در فرایند هال، شمار مول‌های 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 پاک‌کن، خاصیت بازی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۲۰۲)

پاسخ شریعی

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

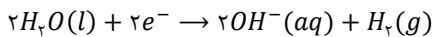
بررسی موارد

آ: قبل از اضافه شدن آب، واکنش زیر در سلول برقکافت انجام می‌شود:

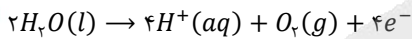


با اضافه شدن آب به سدیم کلرید مذاب، ۲ اتفاق می‌افتد:

- مولکول آب و یون سدیم برای گرفتن الکترون رقابت می‌کنند. در بین این گونه‌ها، آب پتانسیل کاهش استاندارد بالاتری داشته و در رقابت کاتدی پیروز می‌شود. نیم‌واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:

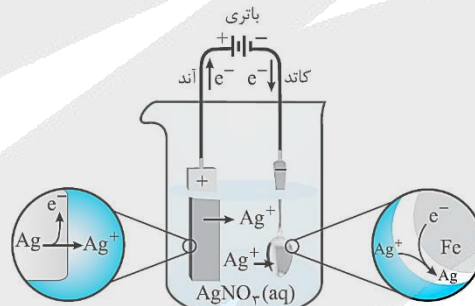


- مولکول آب و یون کلرید برای گرفتن الکترون رقابت می‌کنند. در بین این گونه‌ها، در شرایط خاصی آب پتانسیل کاهش استاندارد پایین‌تری داشته و در رقابت آندی پیروز می‌شود. نیم‌واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:

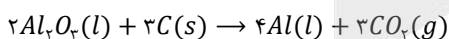


پس به طور کلی، فراورده‌های واکنش تغییر می‌کند.

- ب: در سلول‌های الکترولیتی، در اغلب (نه همه!) موارد جنس تیغه‌ها از گرافیت است. مهم‌ترین مثال نقض، تیغه‌های سلول استفاده‌شده برای آبکاری است. تصویر زیر، نمایی از سلول آبکاری را نشان می‌دهد:



- پ: در سلول هال، در قسمت آند، گاز کربن دی‌اکسید و در قسمت کاتد، آلومینیم مذاب تولید می‌شود. معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده در این سلول به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، شمار مول‌های ماده تولید شده در اطراف آند، کمتر از ماده تولید شده در اطراف کاتد است.

ت: نیم‌واکنش انجام‌شده در آند و کاتد سلول برقکافت آب، به صورت زیر است:



در نیم‌واکنش 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 ترکیب‌های آمینی در آب، خاصیت بازی دارد.

برقکافت آب، یک نمونه از واکنش‌هایی است که به کمک سلول‌های الکترولیتی انجام می‌شود. طی این فرایند، مولکول‌های آب به عناصر سازنده خود، یعنی اکسیژن و هیدروژن، تجزیه می‌شوند. معادله‌ی واکنش برقکافت آب در یک سلول الکترولیتی به صورت $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ است. در این واکنش، اتم‌های اکسیژن در نقش عامل کاهنده بوده و اتم‌های هیدروژن نیز در نقش عامل اکسنده هستند. در این فرایند، عدد اکسایش اتم‌های O از -۲ به ۰ رسیده و عدد اکسایش اتم‌های H نیز از +۱ به ۰ می‌رسد.

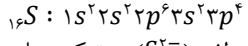
۱۰۴- اگر نسبت بار به شعاع برای آنیون حاصل از عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به $3p^4$ ختم می‌شود، برابر با $\frac{e}{pm} \times 10^{-2} \times 1/0.8$ باشد، شعاع این یون به تقریب برابر با چند نانومتر است؟

- (۱) ۰/۱۶۸ (۲) ۰/۱۸۵ (۳) ۱/۶۸ (۴) ۱/۸۵

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مساله - ۱۲۰۳)



اگر هر یون را کره‌ای باردار در نظر بگیریم، چگالی بار هم‌ارز با نسبت اندازه بار به حجم آن یون است. چگالی بار، کمیتی است که برای مقایسه میزان برهمکنش میان یون‌ها به کار می‌رود. نسبت ساده‌تری که می‌توان 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 می‌شود. گوگرد با گرفتن ۲ الکترون و تبدیل شدن به یون سولفید (S^{2-}) در ترکیب‌های یونی شرکت می‌کند. حال با استفاده از فرمول، شعاع یون سولفید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{شعاع یون} = \frac{\text{اندازه بار یون}}{\text{شعاع یون}} \Rightarrow \frac{e}{pm} \times 10^{-2} \times 1/0.8 = \frac{2}{\text{شعاع یون}} \Rightarrow \text{شعاع یون} \approx 185 pm \cong 0/185 nm$$

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 اندازه‌گیری جرم اتم‌ها کاربرد داشته است.

ب: در ساختار سیلیس، هر اتم سیلیسیم الکترون‌های ظرفیتی خود را با ۲ اتم اکسیژن به اشتراک گذاشته است.

پ: گرافن، لایه‌ای از اتم‌های کربن به ضخامت نانومتر بوده و یک ماده انعطاف‌پذیر است.

ت: الماس، دارای ساختار سه‌بعدی بوده و نسبت به سیلیسیم دمای ذوب بالاتری دارد.

ث) در ساختار سیلیسیم کربید، فقط پیوندهای اشتراکی $Si - C$ دیده می‌شود.

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳)

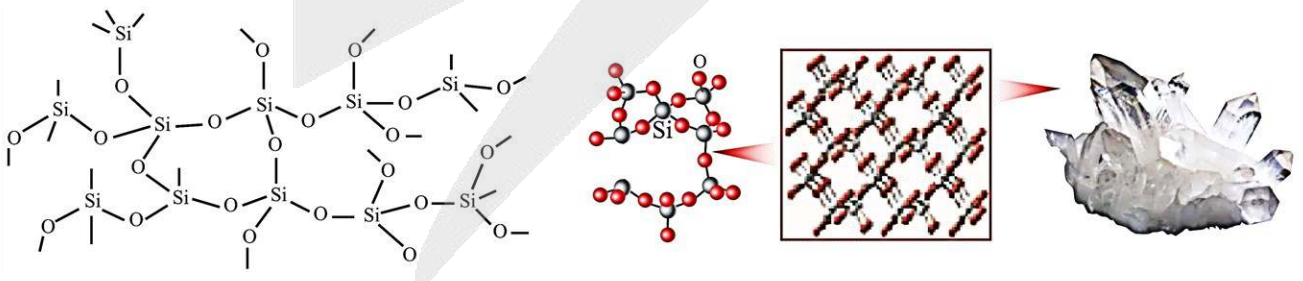


عبارت‌های (آ)، (پ)، (ت) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد

آ: عناصر اصلی سازنده مواد کووالانسی، کربن و سیلیسیم هستند. از یکی از ایزوتوپ‌های کربن (^{12}C)، به منظور ایجاد سنج‌های برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها (واحد amu) استفاده می‌شود.

ب: تصویر زیر، ساختار سیلیس را نشان می‌دهد:



طبق تصویر، هر اتم سیلیسیم الکترون‌های خود را با ۴ اتم اکسیژن به اشتراک می‌گذارد.

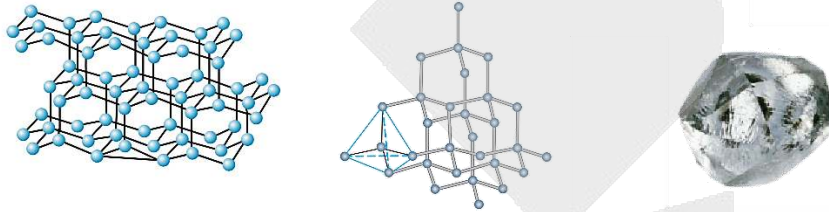
سیلیس افزون برخاک‌های رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است. وجود این ماده باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقشکندگی روی آنها شده است. در ساختار این ماده، هر اتم سیلیسیم به چهار اتم اکسیژن و هر اتم اکسیژن نیز به دو اتم سیلیسیم متصل شده است. با توجه به ساختار نشان داده شده، این ماده مقاوت بالایی در برابر سایش و گرما دارد. کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است. سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه، در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.



پ: در رابطه با گرافن، داریم:

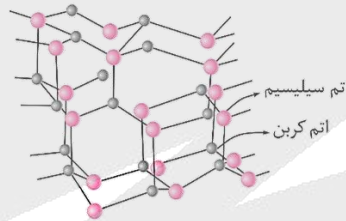
- گرافن**
- مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است
 - از حلقه‌های شش گوشه کربنی تشکیل شده است
 - ضخامت آن به اندازه یک اتم کربن و در حدود نانومت است
 - گونه‌ای دو بعدی است
 - شفاف و انعطاف‌پذیر است

ت: الماس، آلوتروپ (دگرشکل) پرنرژی‌تر 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 اتم‌های کربن کمتر از شعاع اتم‌های 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 اتم‌ها غلبه کنیم. به دلیل قوی‌تر بودن این پیوندها در ساختار بلوری الماس، نقطه ذوب آن نسبت به سیلیسیم بالاتر است.

ث: تصویر زیر، ساختار سیلیسیم کربید را نمایش می‌دهد:



طبق تصویر، در سیلیسیم کربید، فقط پیوندهای یگانه $C - Si$ بین اتم‌ها یافت می‌شود. توجه داریم که از سیلیسیم کربید، در تهیه سنباده استفاده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

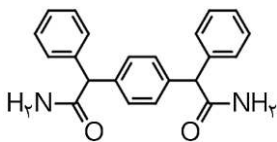
۱۰۶- با توجه به ساختار مولکول مقابل، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

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 اتم‌های هیدروژن در آن، ۳ برابر شمار جفت الکترون‌های 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:

عبارت‌های (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 شده‌اند. 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 می‌دهد:



طبق تصویر، در هر مولکول پارازایلن ۳ پیوند دوگانه $C = C$ یافت می‌شود.

پارازایلین یک هیدروکربن حلقوی سیرنشده و آروماتیک با فرمول شیمیایی C_8H_{10} است که از تقطیر نفت خام به دست می‌آید. با توجه به ساختار پارازایلین، ترفتالیک اسید را می‌توان از اکسایش این ماده به دست آورد. در فرایند تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید، از پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) به عنوان عامل اکسنده استفاده می‌شود. با وجود غلظت بالای پتاسیم پرمنگنات، باز هم شرایط تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید تأمین نمی‌شود؛ مگر آنکه دمای مخلوط واکنش افزایش یابد.

پ: در رابطه با ماده داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} \text{تعداد نیتروژن} + (\text{تعداد پیوند سه‌گانه} \times 4) - (\text{تعداد پیوند دوگانه} \times 2) - (\text{تعداد حلقه} \times 2) + 2 &= (\text{تعداد کربن} \times 2) \\ &= (22 \times 2) + 2 - (3 \times 2) - (11 \times 2) + 2 = 20 \end{aligned}$$

$$\text{تعداد جفت‌الکترون ناپیوندی} = (\text{اتم‌های هالوژن} \times 3) + (\text{اتم‌های نیتروژن} \times 1) + (\text{اتم‌های اکسیژن} \times 2) = (2 \times 2) + (2 \times 1) = 6$$

طبق محاسبات انجام‌شده، تعداد اتم‌های هیدروژن بیش از ۳ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است.

ت: طبق تصویر، در مولکول ذکرشده ۱۵ پیوند $C - C$ یافت می‌شود. 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 می‌کنیم تا تعادل $3D(g) \rightleftharpoons 2A(g) + X(g)$ در ظرف واکنش برقرار شود. اگر در حالت تعادل، شمار مول‌های دو گاز A و D با هم برابر باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

۰/۷۵ (۴)

۰/۵ (۳)

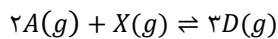
۰/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۲۰۴)



معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



فرض می‌کنیم 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 می‌شود. 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 می‌دهد:

| گاز | A | X | D |
|------------|----------|---------|-------|
| مول اولیه | y | y | 0 |
| تغییر مول | $-2z$ | $-z$ | $+3z$ |
| مول تعادلی | $y - 2z$ | $y - z$ | $3z$ |

$$y - 2z = 3z \Rightarrow y = 5z$$

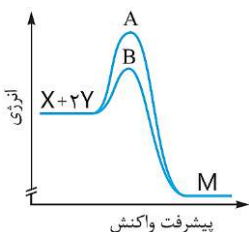
طبق گفته صورت سوال، مول تعادلی گازهای A و D برابر است. پس داریم:

با توجه به محاسبات انجام‌شده، 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 می‌توانیم بجای استفاده از غلظت مواد در فرمول ثابت تعادل، مول تعادلی آن‌ها را جایگذاری کنیم:

$$K = \frac{D^3}{A^2 \times X} = \frac{(3z)^3}{(4z)^2 \times 3z} = \frac{3}{4} \text{ یا } 0/75$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- نمودار مقابل، روند پیشرفت یک واکنش گازی را در حضور و عدم حضور کاتالیزگر نشان می‌دهد. 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 می‌شود.

(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 می‌شود.

(۴) در این واکنش، فراورده تولید شده نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر است.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی و مساله - ۱۲۰۴)



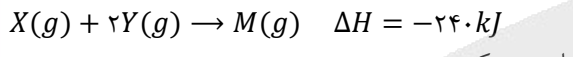
در رابطه با کاتالیزرها، داریم:



انرژی فعال‌سازی واکنش در مسیر A بیشتر است، پس برای انجام آن باید گرمای بیشتری تامین کنیم. یکی از راه‌های تامین کردن انرژی فعال‌سازی واکنش‌های شیمیایی، افزایش دمای نمونه است. همانطور که اشاره شد، استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش را تغییر نمی‌دهد و بنابراین مقدار گرمای مصرف یا آزادشده، تغییری نخواهد کرد.



۱ معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



حال مقدار انرژی مبادله‌شده به ازای مصرف ۱۱/۲ لیتر از گاز Y در شرایط استاندارد را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 11/2 \text{ LY} \times \frac{1 \text{ mol Y}}{22/4 \text{ LY}} \times \frac{240 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Y}} = 60 \text{ kJ}$$

توجه داریم که واکنش گرماده بوده و طی آن، ۶۰ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

۲ در مسیر B انرژی فعال‌سازی 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 فرآورده واکنش (M) افزایش پیدا می‌کند.

۴ در واکنش‌های گرماده، مواد واکنش‌دهنده مقداری از انرژی خود را به محیط داده و فرآورده‌هایی با انرژی کمتر و پایداری بیشتر تولید می‌کنند. از طرفی، در واکنش‌های گرماگیر، مواد واکنش‌دهنده مقداری انرژی از محیط گرفته و فرآورده‌هایی با انرژی بیشتر و پایداری کمتر تولید می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- اولین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، دارای ۲ ایزوتوپ متفاوت است که در هسته یکی از آن‌ها ۲۸ نوترون و در هسته دیگری، ۲۷ نوترون وجود دارد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با ۵۱/۹۸amu باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، چند برابر فراوانی ایزوتوپ دیگر است؟

- ۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۵ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۱)



اولین عنصری که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، کروم با عدد اتمی ۲۴ است. عدد جرمی (A) حاصل جمع عدد اتمی (Z) و تعداد نوترون‌های موجود در هسته اتم است؛ بنابراین عدد جرمی دو ایزوتوپ این عنصر برابر ۵۱(۲۴+۲۷) و ۵۲(۲۴+۲۸) است. جمع فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر، برابر ۱۰۰ است، پس اگر فراوانی ایزوتوپ اول را برابر x فرض کنیم، فراوانی ایزوتوپ دوم برابر ۱۰۰ - x خواهد بود.

پرشدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته نیست؛ بلکه از یک قاعده کلی به نام قاعده آفبا پیروی می‌کند. قاعده آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد. مطابق این قاعده هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی کمتر هستند و سپس لایه‌های بالاتر پر خواهند شد. براساس قاعده آفبا هرچه انرژی یک زیرلایه کمتر باشد، آن زیرلایه زودتر از الکترون پر می‌شود. هرچه یک زیرلایه n + l پایین‌تری داشته باشد، انرژی آن زیرلایه نیز کمتر است. برای مثال زیرلایه ۴s زودتر از زیرلایه ۳d شروع به گرفتن الکترون می‌کند. هنگامی که مقدار n + l برای دو زیرلایه برابر باشد، زیرلایه با عدد کوانتومی اصلی کوچک‌تر، انرژی کمتری داشته و زودتر از الکترون پر می‌شود. برای مثال، زیرلایه ۳p نسبت به زیرلایه ۴s انرژی کمتری دارد. داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهند که قاعده آفبا برای برخی اتم‌ها نارسایی دارد. برای مثال عناصر کروم و مس در بیرونی‌ترین 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:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(\Delta_1 \times x) + (\Delta_2 \times (100 - x))}{100} = 51/9 \Rightarrow x = 10$$

در قدم پایانی، نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین تر به ایزوتوپ سبک تر 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:

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

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

آ: عنصر D، با عنصر 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)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۰۰)



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.



آ: با استفاده از فرمول زیر، شماره گروه هردو عنصر را پیدا می کنیم:

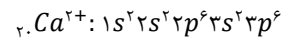
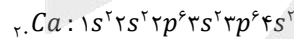
(عدد اتمی عنصر مورد نظر - عدد اتمی گاز نجیب بعدی) - شماره گروه

$${}_{28}Ni: 18 - (36 - 28) = 10$$

$${}_{78}Pt: 18 - (86 - 78) = 10$$

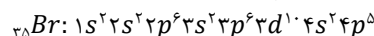
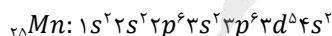
از طرفی هردو این عناصر جزو دسته فلزات بوده و از مدل دریای الکترونی پیروی می کنند.

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 s، p و d 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 می‌باشند؟

۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۹ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

دو نکته از مجموعه‌ها:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) \Leftrightarrow \text{A و B جدا از هم هستند}$$

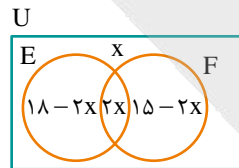


تعداد افرادی که به هیچ زبانی مسلط نیستند را x در نظر می‌گیریم. با توجه به نمودار خواهیم داشت:

$$n(U) = x + (18 - 2x) + 2x + (15 - 2x) = 30$$

$$\Rightarrow -x + 33 = 30 \Rightarrow x = 3$$

$$n(E - F) = 18 - 2x = 12$$



در نتیجه:

سوالات منتخب:

مجموعه‌های A و B به ترتیب دارای m و k عضو هستند. اگر $m - k = 14$ و اختلاف تعداد اعضای مجموعه‌های $A \cup B$ 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 $\frac{1}{a_1 a_2} + \frac{1}{a_2 a_3} + \dots + \frac{1}{a_{10} a_{11}}$ 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!

دنباله‌ای که در آن هر جمله (به جز جمله اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جمله قبل از خودش به دست می‌آید، یک دنباله حسابی نامیده می‌شود و به آن عدد ثابت، قدرنسبت دنباله می‌گویند. دنباله حسابی همان الگوی خطی است.

$$t_1 = a$$

$$t_2 = t_1 + d = a + d$$

$$t_3 = t_2 + d = a + 2d$$

⋮

$$t_n = t_{n-1} + d = a + (n-1)d$$



جمله چهارم ۱۱ و جمله یازدهم ۳۲ است.

$$\left. \begin{aligned} a_4 = a + 3d = 11 \\ a_{11} = a + 10d = 32 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 7d = 21 \Rightarrow d = 3 \Rightarrow a = 2$$

$$\frac{1}{a_n} - \frac{1}{a_{n+1}} = \frac{a_{n+1} - a_n}{a_n a_{n+1}} = \frac{d}{a_n a_{n+1}} = \frac{3}{a_n a_{n+1}} \Rightarrow \frac{1}{a_n a_{n+1}} = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{a_n} - \frac{1}{a_{n+1}} \right)$$

می‌دانیم:

$$\frac{1}{a_1 a_2} + \frac{1}{a_2 a_3} + \dots + \frac{1}{a_n a_{n+1}} = \frac{1}{3} \left(\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} \right) + \left(\frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3} \right) + \dots + \left(\frac{1}{a_n} - \frac{1}{a_{n+1}} \right) \right)$$

$$= \frac{1}{3} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_{n+1}} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{22} \right) = \frac{1}{3} \times \frac{15}{22} = \frac{5}{22}$$

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؟

- ✓ ۰/۱۵ (۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۰/۲۵ (۴)

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.

- ۱) صفر ۱ (۲) -۱ (۳) -۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

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 سریعی!

خواهیم داشت:

بنابراین:

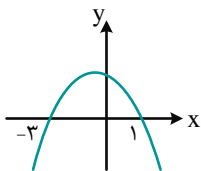
سوالات منتخب:

فرض کنید $a = \sqrt{7-4\sqrt{3}}$ ، مقدار $(a + \frac{1}{a} + \sqrt{2})^2 (a + \frac{1}{a} - \sqrt{2})^2$ کدام است؟

- ۹ (۱) ✓ ۱۶ (۲) ۲۵ (۳) ۴۹ (۴)

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؟



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

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

روابط بین ریشه‌ها رو چجوری 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 نحوه نوشتن 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)



$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow -3 + 1 = -\frac{b}{a} \Rightarrow \frac{b}{a} = 2 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2}$$

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:

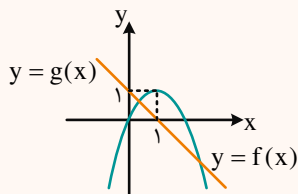
$$f(x) = -\frac{4}{7}(x+3)(x-1) \Rightarrow f(\frac{b}{a}) = f(2) = -\frac{4}{7}(\Delta)(1) = -\frac{20}{7}$$

بنابراین:

سوالات 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؟



$-\frac{1}{2}$ (۲)

(۱) -۲

2 (۴)

(۳) $\frac{1}{2}$

گروه آموزشی ماز

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

(۴) بی‌شمار

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

نکات معادلات رادیکالی را دریاب!



در معادلات گنگ، علاوه بر شرط دامنه، شرط قبل از به توان ۲ رساندن لحاظ شود.

$$x - 2 = \sqrt{x} \begin{cases} x \geq 0 \\ x \geq 2 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = x \Rightarrow x^2 - 5x + 4 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \text{ غ قق} \\ x = 4 \text{ ق ق} \end{cases}$$

مثال:



با شرط $3x - 1 \geq 0$ یعنی $x \geq \frac{1}{3}$ دو طرف معادله را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$3x - 1 = \sqrt{6x^2 + 10} \Rightarrow (3x - 1)^2 = 6x^2 + 10 \Rightarrow 3x^2 - 6x - 9 = 0$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \text{ ق ق} \\ x = 3 \text{ ق ق} \end{cases}$$

معادله فقط یک جواب دارد.

سوالات 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 هم‌علامت

(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



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



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 سریعی

در رابطه داده شده به جای x ، $-x$ قرار می‌دهیم:

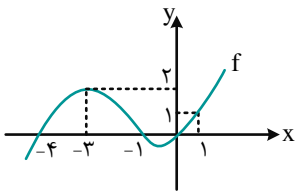
$$\begin{cases} 2f(x) + f(-x) = 6x^2 - 3x - 12 \\ 2f(-x) + f(x) = 6x^2 + 3x - 12 \end{cases} \times (-2) \quad + \rightarrow -3f(x) = -6x^2 + 9x + 12 \Rightarrow f(x) = 2x^2 - 3x - 4$$

در این سهمی $P = -\frac{4}{a} < 0$ 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 $f \circ f(a+2)$ در کدام بازه است؟

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



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

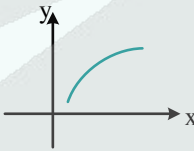


یکنوایی توابع رو دریاب!

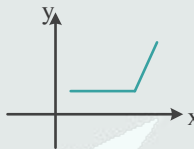


اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 عضو دامنه f داشته باشیم:

الف) صعودی اکید است: $x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$



ب) صعودی است: $x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) \geq f(x_2)$



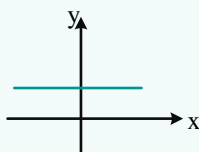
ج) نزولی اکید است: $x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$



د) نزولی است: $x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) \leq f(x_2)$



ه) ثابت است: $f(x) = k$





$-4 \leq a \leq -1$ 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؟ ($b \neq 0$)

۴) $y = (b^2 - a^2)x^2$

۳) $y = (a^2 - b^2)x^2$

۲) $y = (a+b)x^2$

۱) $y = (a-b)x^2$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



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

۴) $2k^2 - 2$

۳) $k^2 + 1$

۲) $2k^2 + 1$

۱) $3k^2 - 1$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

نکات زیر رو می‌دونستی؟!

$$\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2\alpha$$

$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2\alpha$$

$$(\sin x - \cos x)^2 = k^2 \Rightarrow 1 - \sin 2x = k^2 \Rightarrow \sin 2x = 1 - k^2$$

دو طرف تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\sin^6 x + \cos^6 x = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2x = 1 - \frac{3}{4} (1 - k^2)^2 = 2k^2 - 1$$

$$\Rightarrow \frac{k^4}{2} + k^2 - \frac{3}{4} = 0 \Rightarrow k^4 + 2k^2 - 3 = 0 \Rightarrow (k^2 + 3)(k^2 - 1) = 0 \Rightarrow k^2 = 1$$

$$\Rightarrow \sin 2x = 1 - k^2 = 0$$

$$\sin^6 x + \cos^6 x = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2x = 1$$

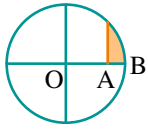
خواهیم داشت:



پس گزینه ۴ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- در دایرهٔ مثلثاتی مقابل، $AB = \frac{2-\sqrt{3}}{3}$ 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:

$$\pi(\text{Rad}) = 180^\circ \Rightarrow x(\text{Rad}) = \left(\frac{180}{\pi} x\right)^\circ \quad (1(\text{Rad}) \approx 57^\circ)$$

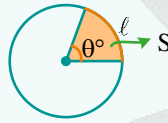
همچنین برای محاسبهٔ طول کمان، مساحت و... از تناسب استفاده می‌کنیم.

$$360^\circ \Rightarrow P = 2\pi R$$

$$360^\circ \Rightarrow S = \pi R^2$$

$$\theta^\circ \Rightarrow \ell = \frac{2\pi R \theta}{360^\circ}$$

$$\theta^\circ \Rightarrow S = \frac{\pi R^2 \theta}{360^\circ}$$

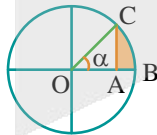


پاسخ سریعی

$$OA = 1 - AB = 1 - \frac{2 - \sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos \alpha = OA = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6}$$

| زاویه | مساحت |
|-----------------|------------------------|
| 2π | π |
| $\frac{\pi}{6}$ | $S = \frac{\pi}{12}$ ✓ |



$$S_{\triangle OAC} = \frac{1}{2} OA \times OC \times \sin \alpha = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{8}$$

$$S_{\text{رنگی}} = S_{\text{OBC}} - S_{\triangle OAC} = \frac{\pi}{12} - \frac{\sqrt{3}}{8}$$

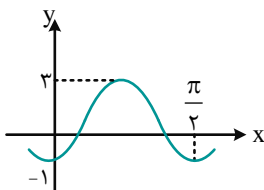
شعاع دایره برابر ۱ است.

مساحت قطاع OBC را محاسبه می‌کنیم:

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

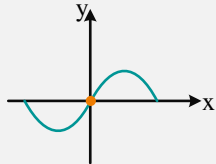


چند نکته راجع به نمودارهای $y = a \cos(bx + c) + d$ و $y = a \sin(bx + c) + d$ ببینید!

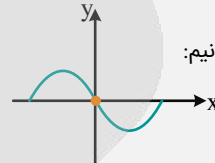


$$1) T = \frac{2\pi}{|b|}$$

$$2) \begin{cases} y_{\max} = d + |a| \\ y_{\min} = d - |a| \end{cases} \xrightarrow[\text{دو مجهول}]{\text{دو معادله}} 3) \begin{cases} d = \frac{y_{\max} + y_{\min}}{2} \\ |a| = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{2} \end{cases}$$



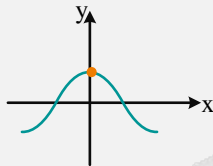
$ab > 0 \Rightarrow$ تابع در صفر (ص) است.



• 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 سریعی!

$$f(x) = a \sin(bx + \frac{\pi}{2}) + c = a \cos bx + c$$

ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

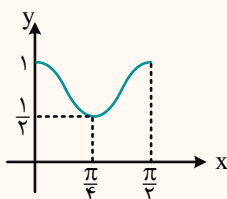
$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow |b| = 4 \Rightarrow b = \pm 4 \Rightarrow b = 4 \text{ (علامت } b \text{ اهمیتی ندارد)}$$

$$\begin{cases} \max = |a| + c = 3 \\ \min = -|a| + c = -1 \end{cases} \Rightarrow 2c = 2 \Rightarrow c = 1 \Rightarrow |a| = 2 \xrightarrow{a < 0} a = -2$$

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:



سوالات متفیب:

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

۱۲۲- معادله $\sin^6 x - \cos^4 x = \frac{1}{3}$ در فاصله $(0, \alpha)$ دارای ۳ ریشه است. حداکثر α کدام است؟

$\frac{11\pi}{6}$ (۴)

$\frac{5\pi}{3}$ (۳)

$\frac{4\pi}{3}$ (۲)

$\frac{7\pi}{6}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۲)

اینم از معادلات مثلثاتی!

$$\sin x = \sin \alpha \Rightarrow \begin{cases} x = \alpha + 2k\pi \\ x = (\pi - \alpha) + 2k\pi \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\cos x = \cos \alpha \Rightarrow x = \pm \alpha + 2k\pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

پاسخ تشریحی

$\sin^6 x - \cos^4 x = \frac{1}{3} \Rightarrow (\sin^2 x - \cos^2 x)(\sin^2 x + \cos^2 x) = \frac{1}{3}$

معادله را ساده می‌کنیم:

$\Rightarrow -\cos 2x = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos 2x = -\frac{1}{3} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$

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.

سوالات 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؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲) ✓

۳ (۱)

گروه آموزشی ماز

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؟

$-\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۳)

حد توابع کسری در $\pm\infty$ چی میشه؟

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^n + a'x^{n-1} + \dots}{bx^m + b'x^{m-1} + \dots} = \begin{cases} \frac{a}{b} & m = n \text{ (الف)} \\ 0 & m > n \text{ (ب)} \\ \pm\infty & m < n \text{ (ج)} \end{cases}$$

پرتوان

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:

$\tan \frac{3\pi}{4} + a = 0 \Rightarrow -1 + a = 0 \Rightarrow a = 1$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\tan x + 1}{\cos 2x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\frac{\sin x}{\cos x} + 1}{\cos^2 x - \sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\frac{\sin x + \cos x}{\cos x}}{(\cos x - \sin x)(\cos x + \sin x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{\cos x - \sin x}$$

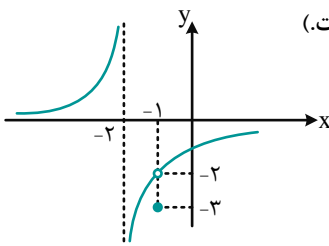
خواهیم داشت:

$$= \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{-\sqrt{2}}{2}} = \frac{-\sqrt{2}}{-\sqrt{2}} = 1 \Rightarrow b = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax + b}{bx + a} = \frac{a}{b} = 1$$

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



$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \left[\frac{1}{f \circ f(x)} \right] = \left[\frac{1}{f(f((-1)^-))} \right] = \left[\frac{1}{f((-2)^-)} \right] = \left[\frac{1}{+\infty} \right] = [\cdot +] = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x)] = [\cdot -] = -1$$

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؟

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

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

واینک 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: $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$



$$f(x) = \begin{cases} ax + b & x \leq 0 \text{ یا } x \geq 2 \\ (x^2 + c)[x] & 0 < x < 2 \end{cases}$$

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 $x = 2$ و $x = 0$ نیز پیوسته باشد.



$$\begin{cases} f(\cdot^+) \Rightarrow (\cdot - 1) [\cdot^+] = \cdot \\ f(\cdot^-), f(\cdot) \Rightarrow \cdot + b = b \end{cases} \Rightarrow b = \cdot$$

$$\begin{cases} f(2^+), f(2) \Rightarrow 2a + b = 2a \\ f(2^-) \Rightarrow (2 - 1) [2^-] = 2 \end{cases} \Rightarrow 2a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{2}$$

$$ac + b = -\frac{2}{2}$$

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؟

$-\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$-\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

چتنا مشتق مهم رو با هم مرور کنیم!

$$(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$$

$$(\sqrt[3]{x})' = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

$$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$\left(\frac{1}{x}\right)' = \frac{-1}{x^2}$$

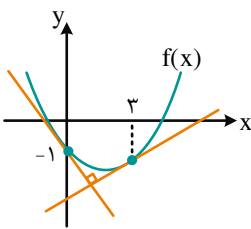
پاسخ تشریحی

ابتدا ضابطه تابع را ساده کرده، سپس مشتق می‌گیریم:

$$f(x) = \frac{x^2 - \sqrt[3]{x^4}}{1 - \sqrt{x^2}} = \frac{\sqrt[3]{x^4}(\sqrt[3]{x^2} - 1)}{1 - \sqrt{x^2}} = -\sqrt[3]{x^4} = -x^{\frac{4}{3}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = -\frac{4}{3}x^{\frac{1}{3}} \Rightarrow f'\left(\frac{1}{8}\right) = -\frac{4}{3}\left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}} = -\frac{4}{3} \times \frac{1}{2} = -\frac{2}{3}$$

گروه آموزشی ماز



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

۶ (۱)

-۶ (۲)

$\frac{8}{3}$ (۳)

$-\frac{8}{3}$ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

این هم از مشتق تابع مرکب:

$$y = f(u) \Rightarrow y' = u' \cdot f'(u)$$

$$(\sqrt[3]{u})' = \frac{u'}{3\sqrt[3]{u^2}}$$

$$(\sqrt{u})' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}$$

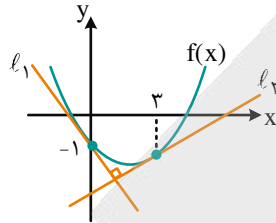
$$\left(\frac{1}{u}\right)' = \frac{-u'}{u^2}$$

$$(u^n)' = n \cdot u^{n-1} \cdot u'$$

$$g(x) = f(x^2 - 1) \Rightarrow g'(x) = 2xf'(x^2 - 1) \Rightarrow g'(-1) = -2f'(0) = 3 \Rightarrow f'(0) = -\frac{3}{2}$$

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؟

(۳, ۳) (۴)

(۳, ۲) (۳)

(۲, ۲) (۲)

(۲, ۱) (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۳۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

اینم به درسنامه تپل میل از نقاط بحرانی و اکسترم‌های نسبی خدمت شما!

تعریف نقطه بحرانی: نقطه x عضو دامنه f را نقطه بحرانی تابع f گوئیم، هرگاه یکی از دو شرط زیر را داشته باشد:

بحرانی $\begin{cases} f'(x) = 0 \\ \text{یا} \\ f'(x) \text{ نباشد} \end{cases}$ موجود نباشد

نتایج:

(۱) در همه نقاط اکسترم، مشتق یا صفر است و یا موجود نیست. پس هر نقطه اکسترم، بحرانی است.

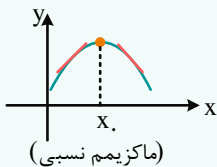
(۲) نقطه بحرانی ممکن است اکسترم نباشد. مثال:



آزمون مشتق اول: (برای تعیین نقاط اکسترم نسبی با کمک مشتق)

فرض کنید نقطه x نقطه بحرانی برای تابع f است که در آن پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف x مشتق‌پذیر است. در این صورت:

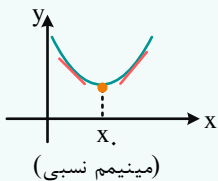
(الف) اگر قبل x مشتق، مثبت و بعد x مشتق، منفی باشد، نقطه x ماکزیم نسبی است.



| | |
|------|-------|
| x | x_1 |
| y' | + |
| y | - |

max نسبی

(ب) اگر قبل x مشتق، منفی و بعد x مشتق، مثبت باشد، نقطه x مینیمم نسبی است.



| | |
|------|-------|
| x | x_1 |
| y' | - |
| y | + |

min نسبی

(ج) اگر قبل و بعد x مشتق تغییر علامت ندهد، نقطه x اکسترم نسبی نیست.

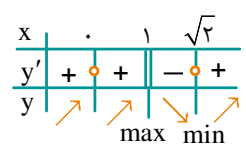


| | |
|------|-------|
| x | x_1 |
| y' | + |
| y | + |

ext

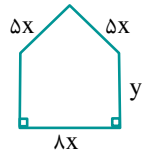


$$y = \begin{cases} x^2 - 6x & x \geq 1 \\ x^2 - 6 & x < 1 \end{cases} \Rightarrow y' = \begin{cases} 2x^2 - 6 & x > 1 \Rightarrow 2x^2 - 6 = 0 \Rightarrow x^2 = 3 \xrightarrow{x > 1} x = \sqrt{3} \\ 2x^2 & x < 1 \Rightarrow 2x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$



در $x = 1$ تابع پیوسته ولی مشتق ناپذیر است. بنابراین $x = 0$ و $x = 1$ و $x = \sqrt{3}$ طول نقاط بحرانی می باشند. تابع دارای ۲ اکسترمم نسبی است. بنابراین: $(m, n) = (3, 2)$

گروه آموزشی ماز



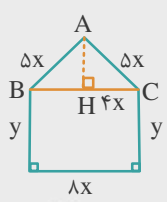
۱۲۹- محیط پنجره مقابل ۲۰ می باشد. به ازای چه مقداری از x این پنجره بیشترین بازدهی را داراست؟

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)



محیط $18x + 2y = 20 \Rightarrow y = 10 - 9x$



با توجه به اعداد فیثاغورسی $5x$ و $4x$ ارتفاع AH برابر $3x$ می باشد. می دانیم:

$$S = S_{\text{مستطیل}} + S_{\text{مثلث}} = \frac{3x \times 8x}{2} + 8xy = 12x^2 + 8x(10 - 9x)$$

می خواهیم مساحت پنجره بیشترین مقدار باشد.

$$\Rightarrow S = -6x^2 + 80x \Rightarrow S' = -12x + 80 = 0 \Rightarrow x = \frac{20}{3}$$

سوالات منتخب:

یک سازه جعبه های مقوایی می خواهد از مقوای 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؟

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

گروه آموزشی ماز

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

- ۱) $\frac{5}{3}$
- ۲) 2
- ۳) $\frac{8}{3}$
- ۴) 4

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

و اینک ایستگاه نکات لگاریتم:

خواص لگاریتم: $(n, m \in \mathbb{N}, a, b, c > 0, c \neq 1)$

- ۱) $\log_a^1 = 0$ ($a \neq 1$)
- ۲) $\log \frac{1}{a} = -\log a$
- ۳) $\log_c^a + \log_c^b = \log_c^{ab}$
- ۴) $\log_c^a - \log_c^b = \log_c^{\frac{a}{b}}$
- ۵) $\log_b^{a^n} = \frac{n}{m} \log_b^a$ ($b \neq 1$)
- ۶) $\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b}$ ($a, b \neq 1$)
- ۷) $\frac{\log_c^a}{\log_c^b} = \log_b^a$ ($\frac{\log a}{\log b} = \log_b^a$) ($b \neq 1$)
- ۸) $a^{\log_a^b} = b$ ($a \neq 1$)
- ۹) $a^{\log_c^b} = b^{\log_c^a}$
- $\log 2 = 1 - \log 5$ $\log 5 = 1 - \log 2$



تساوی داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{\log_6^2} - \frac{1}{\log_6^k} = 1 \Rightarrow \log_6^6 - \log_6^k = 1 \Rightarrow \log_6^6 - \frac{1}{6} \log_6^k = 1$$

$$\Rightarrow \log_6^6 - \log_6^{\sqrt{k}} = 1 \Rightarrow \log_6^{\frac{6}{\sqrt{k}}} = 1 \Rightarrow \frac{6}{\sqrt{k}} = 2 \Rightarrow \sqrt{k} = 3 \Rightarrow k = 9$$

$$\log_{k-1}^{3k+5} = \log_{8}^{32} = \log_{2^3}^{2^5} = \frac{5}{3}$$

خواهیم داشت:

سوالانت منتخب:

حاصل عبارت $\log_{\sqrt{9}}^{\sqrt[27]{81}} + \log_{\sqrt[4]{9}}^{\frac{1}{9}} + \log_{\sqrt[4]{27}}^{\sqrt{27}}$ کدام است؟

$\frac{17}{5}$ (۱)
 $\frac{27}{4}$ (۲)
 $\frac{25}{3}$ (۳)
 $\frac{27}{2}$ (۴)

گروه آموزشی ماز

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

(۱) $f^{-1}(x) = \log_3(\sqrt[3]{x-1}+1)$
 (۲) $f^{-1}(x) = \log_3(\sqrt[3]{x-1}-1)$
 (۳) $f^{-1}(x) = \log_3(\sqrt[3]{x+1}-1)$
 (۴) $f^{-1}(x) = \log_3(\sqrt[3]{x+1}+1)$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

بزن بریم سمت تابع نمایی و لگاریتمی:

$y = a^x \ (a > 0, a \neq 1) \Rightarrow x = \log_a^y \Rightarrow y^{-1} = \log_a^x$

$D = \mathbb{R} \quad R = (0, +\infty)$
 $a > 1 \Rightarrow$ اکیداً صعودی
 $0 < a < 1 \Rightarrow$ اکیداً نزولی
 $f(0) = 1$

$y = \log_a^x$

$D = (0, +\infty) \quad R = \mathbb{R}$
 $a > 1 \Rightarrow$ اکیداً صعودی
 $0 < a < 1 \Rightarrow$ اکیداً نزولی
 $f(1) = 0$

روش اول:

با فرض $3^x = k$ خواهیم داشت:

$$y = 3^{3^x} - 3^{2x+1} + 3^{x+1} = (3^x)^3 - 3 \times (3^x)^2 + 3 \times (3^x) = k^3 - 3k^2 + 3k = (k-1)^3 + 1$$

$$\Rightarrow (k-1)^3 = y-1 \Rightarrow k-1 = \sqrt[3]{y-1} \Rightarrow k = \sqrt[3]{y-1} + 1 \Rightarrow 3^x = \sqrt[3]{y-1} + 1$$

$$\Rightarrow x = \log_3(\sqrt[3]{y-1} + 1) \Rightarrow f^{-1}(x) = \log_3(\sqrt[3]{x-1} + 1)$$

روش دوم:

$f(1) = 27 - 27 + 9 = 9 \Rightarrow f^{-1}(9) = 1$

تنها گزینه ۱ درست است.

گروه آموزشی ماز

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؟

$$\frac{5\sqrt{5}}{12} \text{ (۴)}$$

$$\frac{\sqrt{5}}{12} \text{ (۳)}$$

$$\frac{3\sqrt{5}}{2} \text{ (۲)}$$

$$3\sqrt{5} \text{ (۱)}$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

بعله، رسیدیم به آمار!

اگر داده‌ها با عدد a جمع و یا در آن ضرب شوند، شاخص‌های آماری به صورت زیر تغییر می‌کنند:

| 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 می‌شود |
| $\times a$ | $\times a$ | $\times a$ | $\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 داده‌های اولیه را \bar{x} می‌نامیم:

به هر یک از داده‌ها، $5\bar{x}$ اضافه می‌کنیم. بنابراین میانگین جدید برابر $6\bar{x}$ و انحراف معیار ۲ می‌باشد.

$$\sigma^2 = 4 \Rightarrow \frac{(x_1 - 6\bar{x})^2 + (x_2 - 6\bar{x})^2 + \dots + (x_n - 6\bar{x})^2}{20} = 4 \Rightarrow k = 80$$

۵ داده جدید که هر یک برابر $6\bar{x}$ است را به داده‌ها اضافه می‌کنیم:

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{k}{25} = \frac{80}{25} = \frac{16}{5} \Rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = \frac{4}{\sqrt{5}} \Rightarrow CV_{\text{جدید}} = \frac{\frac{4}{\sqrt{5}}}{6\bar{x}} = \frac{2}{3\sqrt{5}\bar{x}}$$

$$\frac{CV_{\text{اولیه}}}{CV_{\text{جدید}}} = \frac{\frac{2}{\bar{x}}}{\frac{2}{3\sqrt{5}\bar{x}}} = 3\sqrt{5}$$

خواهیم داشت:

سوالات منتخب

ضریب تغییرات داده‌های آماری ۱/۳۵ می‌باشد. داده‌ها را ۲ برابر کرده و عدد $\frac{1}{4}$ میانگین به آن‌ها افزوده شده است. ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

✓ ۱/۲ (۴)

۱/۱۵ (۳)

۱/۰۸ (۲)

۰/۹۶ (۱)

گروه آموزشی ماز

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

۱۴۴ (۴)

۱۰۸ (۳)

۷۲ (۲)

۴۸ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

از روش متمم استفاده می‌کنیم. ابتدا تعداد تمامی اعداد زوج ۴ رقمی را محاسبه می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{یکان صفر} \\ \text{یکان غیر صفر} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \frac{5}{1} \times \frac{4}{2} \times \frac{3}{3} \times \frac{1}{4} = 60 \\ \frac{4}{2} \times \frac{4}{2} \times \frac{3}{3} \times \frac{3}{2,4,6} = 144 \end{array} \right. \xrightarrow{+} 204$$



حال تعداد اعداد زوج چهار رقمی که شامل ۶ نیستند را می‌یابیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{یکان صفر} \\ \text{یکان غیر صفر} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \frac{4}{4} \times \frac{3}{3} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1} = 24 \\ \frac{3}{3} \times \frac{3}{3} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{2,4} = 36 \end{array} \right. \xrightarrow{+} 60$$

$$204 - 60 = 144$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

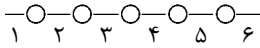
۱۳۴ - ۱۵ ایرانی و ۳ یونانی در یک ردیف کنار یکدیگر ایستاده‌اند. احتمال آن که هیچ دو یونانی کنار هم نباشد، چقدر بیشتر از آن است که یونانی‌ها یک در میان باشند؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{3}{14}$ (۴) $\frac{2}{7}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۷)



ابتدا جایگاه ایرانی‌ها را به صورت \bigcirc 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؟

- (۱) $0/2$ (۲) $0/3$ (۳) $\frac{2}{11}$ (۴) $\frac{3}{11}$

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - ترکیبی / محاسباتی - ۱۰۰۷)



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

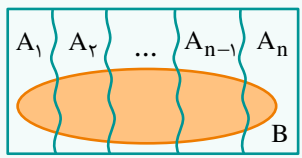
۱۳۶- «سردار» اگر روحیه خوبی داشته باشد با احتمال ۹۰٪ و اگر روحیه ضعیفی داشته باشد، با احتمال ۷۰٪ پنالنتی خود را گل می‌کند. اگر پنالنتی را گل کند، روحیه او برای پنالنتی بعدی قوی و اگر گل نکند، روحیه او ضعیف می‌شود. «سردار» با روحیه قوی اولین پنالنتی خود را آغاز می‌کند. با کدام احتمال، پنالنتی سوم گل می‌شود؟

- ۰ / ۷۶۸ (۱)
- ۰ / ۷۸۶ (۲)
- ۰ / ۸۶۷ (۳)
- ۰ / ۸۷۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۷)

بلاخره سر و کله قانن احتمال گل هم پیدا شد!

فرض کنیم A_1, A_2, \dots, A_n پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افزاز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد.

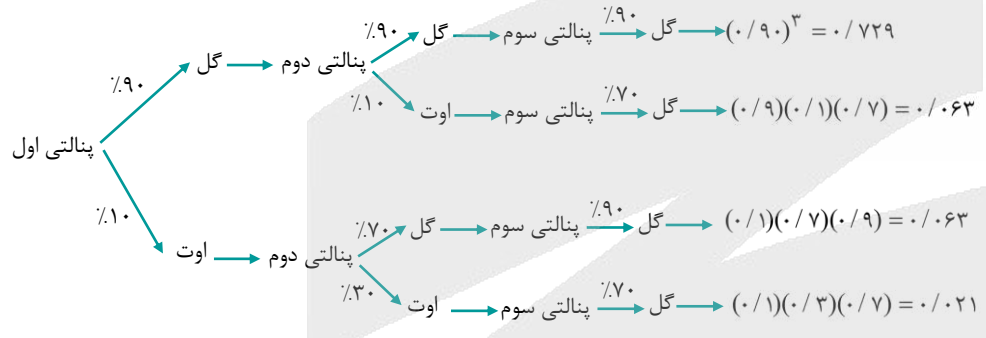


خواهیم داشت:

$$P(B) = P(B \cap A_1) + P(B \cap A_2) + \dots + P(B \cap A_n) = P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2) + \dots + P(A_n)P(B|A_n)$$

به عبارت دیگر:

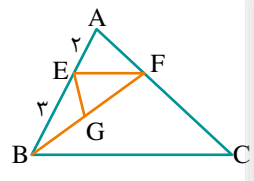
$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$



$P(\text{پنالنتی سوم گل شود}) = 0.729 + 0.063 + 0.063 + 0.021 = 0.876$

گروه آموزشی ماز

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

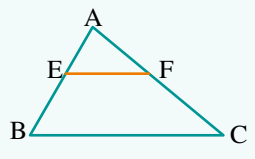


- ۲۰٪ (۱)
- ۲۴٪ (۲)
- ۲۵٪ (۳)
- ۳۰٪ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

مواظب باش نکته‌های این درسنامه از قلم نیفتد!

قضیه تالس:



فرض حکم
 $EF \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC}$



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 (k²) می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

با توجه به قضیه تالس AF و FC به صورت ۲a و ۳a و FG و BG به صورت ۲b و ۳b می‌باشند. ارتفاع BH برای سه مثلث ABC و BFC و ABF مشترک بوده و نسبت قاعده‌های آن‌ها ۵a، ۳a، ۲a می‌باشد. بنابراین:

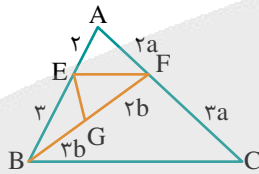
$$S_{\triangle BFC} = \frac{3}{5} S_{\triangle ABC}$$

$$S_{\triangle ABF} = \frac{2}{5} S_{\triangle ABC}$$

$$\frac{S_{\triangle BEG}}{S_{\triangle ABF}} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle BEG} = \frac{4}{25} S_{\triangle ABF} = \frac{4}{25} \left(\frac{2}{5} S_{\triangle ABC}\right) = \frac{8}{125} S_{\triangle ABC}$$

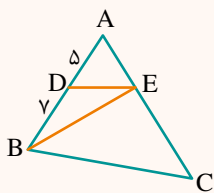
$$\frac{S_{\triangle BEG}}{S_{\triangle BFC}} = \frac{\frac{8}{125} S_{\triangle ABC}}{\frac{3}{5} S_{\triangle ABC}} = \frac{8}{75} = \frac{1}{9.375}$$



دو مثلث BEG و ABF با نسبت تشابه $\frac{2}{5}$ متشابه می‌باشند. بنابراین:

خواهیم داشت:

سوالات منتخب:

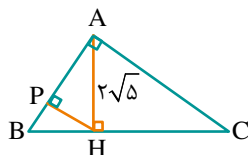


در مثلث ABC، ضلع BC موازی DE است. مساحت مثلث BCE، چند برابر مساحت مثلث BDE است؟

- ۱/۵ (۱)
- ۱/۲ (۲)
- ۲/۱ (۳)
- ✓ ۲/۴ (۴)

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- در شکل مقابل، BP=1 و AH=2√5 است. اندازه AC کدام است؟

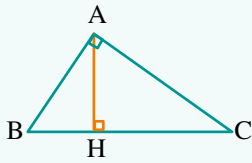


- ۹ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۵√5 (۳)
- ۶√5 (۴)



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



$$\triangle ABH \sim \triangle ACH \Rightarrow \frac{AH}{CH} = \frac{BH}{AH} \Rightarrow AH^2 = BH \times CH$$

$$\triangle ABH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow AB^2 = BH \times BC$$

$$\triangle ACH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC} \Rightarrow AC^2 = CH \times BC$$

میدونی روابط طولی در مثلث قائم الزاویه چیه؟

هرگاه در مثلث قائم الزاویه ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، سه مثلث موجود با یکدیگر متشابه اند.

در نتیجه:

(۱)

ارتفاع وارد بر وتر، واسطه هندسی قطعات جدا شده بر روی وتر است.

(۲)

ضلع قائم، واسطه هندسی وتر و تصویر آن ضلع بر روی وتر است.

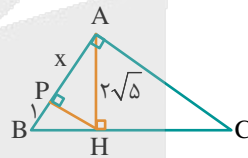
پاسخ شریقی

$$ABH : AH^2 = AP \times AB \Rightarrow AH^2 = x(x+1) = 20 \Rightarrow x^2 + x - 20 = 0$$

$$(x+5)(x-4) = 0 \Rightarrow x = 4$$

$$PH^2 = BP \times AP = 1 \times 4 \Rightarrow PH = 2$$

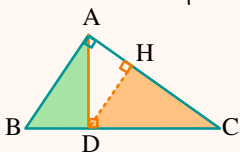
$$PH \parallel AC \Rightarrow \frac{BP}{AB} = \frac{PH}{AC} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{2}{AC} \Rightarrow AC = 10$$



خواهیم داشت:

سوالات منتخب

در مثلث قائم الزاویه ABC، طول اضلاع قائم AB = sqrt(3) و AC = 2 است. نسبت مساحت‌های دو مثلث قائم الزاویه HCD و ABD کدام است؟



(۲) 4/7

(۴) 8/9

(۱) 3/7

(۳) 16/21

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؟

(۴) 3/25

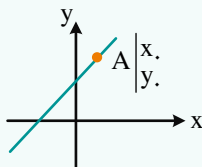
(۳) 3

(۲) 2/25

(۱) 2/5

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

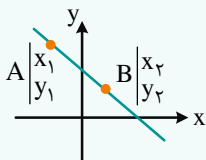
پاسخ: گزینه ۳



هندسه تحلیلی وارد می‌شود!

نوشتن معادله خط با معلوم بودن شیب و مختصات یک نقطه

$$y - y_1 = a(x - x_1)$$

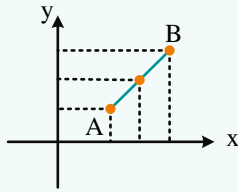


نوشتن معادله خط با معلوم بودن مختصات دو نقطه

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$



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 پاره‌خط:



$$M \left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right)$$

پاسخ سریعی!

$C(5, 0), B(3, 2), A(2, 1)$

$$M \left(\frac{3+5}{2}, \frac{2+0}{2} \right) \Rightarrow M \left(4, 1 \right)$$

مختصات M وسط ضلع BC را می‌یابیم:

معادله میانه AM را می‌نویسیم: $AM: y = 1$

$$m_{AB} = \frac{2-1}{3-2} = 1 \Rightarrow m' = -1$$

شیب عمودمنصف AB قرینه و معکوس شیب AB است:

عمودمنصف AB از نقطه N وسط ضلع AB عبور می‌کند.

$$N \left(\frac{3+2}{2}, \frac{2+1}{2} \right) \Rightarrow N \left(\frac{5}{2}, \frac{3}{2} \right)$$

$$y - \frac{3}{2} = -\left(x - \frac{5}{2}\right) \Rightarrow y = -x + 4$$

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 می‌دهیم:

سوالانتخب:

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؟

۶ (۴)

$3\sqrt{3}$ (۳)

✓ ۵ (۲)

$2\sqrt{5}$ (۱)

گروه آموزشی ماز

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

$\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (۴)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳)

$\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۶)

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.

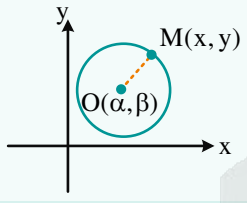
$$AA' = 2a \qquad BB' = 2b \qquad FF' = 2c$$

به راحتی اثبات می‌شود:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

خروج از مرکز بیضی:

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 تستی:

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.

$$FF' = 2c = 4 \Rightarrow c = 2 \qquad 2b = 8 \Rightarrow b = 4$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 16 + 4 = 20 \Rightarrow a = 2\sqrt{5}$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

خواهیم داشت:

۱۴۱- در اوایل پرمین، دو پهنه زمین ساختی ایران، بخشی از خشکی گندوانا بودند. سنگ‌های 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 - ۱۱۰۷)



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 | سنگ‌های اصلی | منابع اقتصادی | ویژگی‌ها |
|------------------------------|----------------------------------|---|---|
| زاگرس | سنگ‌های رسوبی | ذخایر نفت و گاز | تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی |
| سنندج - سیرجان | سنگ‌های دگرگونی | معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه | انواع سنگ‌های دگرگونی |
| ایران مرکزی | سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی | معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد | سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک |
| البرز | سنگ‌های رسوبی | رگه‌های زغال‌سنگ | دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند |
| شرق و جنوب شرق ایران | سنگ‌های آذرین و رسوبی | معادنی مانند: منیزیت - مس | دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران |
| کپه‌داغ | سنگ‌های رسوبی | ذخایر عظیم گاز | توالی رسوبی منظم |
| سهند - بزمان (ارومیه - دختر) | سنگ‌های آذرین | ذخایر فلزی | فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی |

گروه آموزشی ماز

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

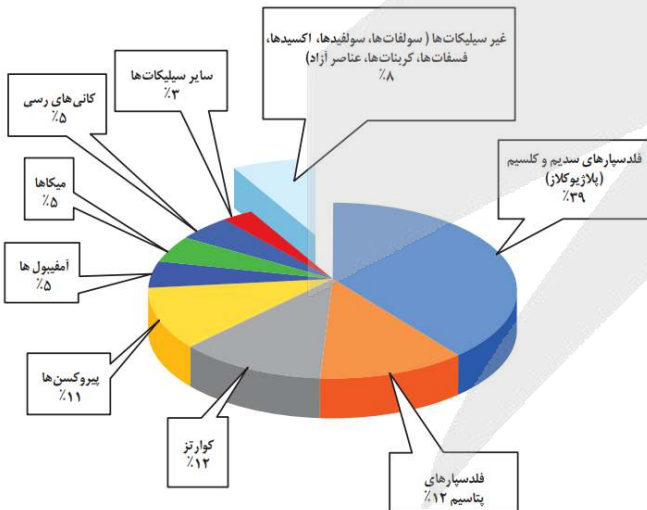
- (۱) سولفید آهن
 (۲) سولفات آبدار کلسیم و منیزیم
 (۳) فسفات کلسیم با کمی کلر
 (۴) سیلیکات آبدار کلسیم، منیزیم و آهن

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)



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 | - | ■ شیست (به دلیل سست و ضعیف بودن) | ■ سنگ گچ (یا ژئیس) (سنگ تبخیری، به دلیل انحلال پذیری) ■ سنگ نمک (سنگ تبخیری، به دلیل انحلال پذیری) ■ 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؟

- مقدار زاویه بین سطح زمین و سطح لایه - موازی با یکدیگر
- فصل مشترک سطح هر لایه با سطح افق - عمود بر یکدیگر
- خط وصل‌کننده شیب لایه به سطح زمین - موازی با یکدیگر
- 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 فرورفتن زمین می‌باشد.

فرورفتن 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 فرورفتن 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 می‌تواند عامل شیوع بیماری ایتای ایتای باشد؟

- ۲) هوازدگی کانی پیریت
- ۴) سوزاندن زغال سنگ

- ۱) ملقمه کردن طلا
- ۳) معدن استخراج گالن

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)



کادمیم، عنصری سمی و سرطان‌زاست که در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین 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 سمی | سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال سنگ | آب | - | - | ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست |
| فلوئور | جزئی | اساسی | کانی فلوئوریت، کانی‌های 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 لکه‌های 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 | کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی | جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی | پیشگیری از وقوع سرطان | - | مسمومیت |
| کادمیم | جزئی | سمی | کانسنگ‌های سولفید، ی، 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)، آسیب‌های کلیوی |
| جیوه | جزئی | سمی | سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا) | قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست | - | - | آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی |
| روی | جزئی | اساسی | کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و | از طریق گیاهان | تقویت سیستم ایمنی بدن | کوتاهی قد و اختلال در | کم خونی و حتی مرگ |

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|--|--|-------|------|--------|
| | سیستم ایمنی بدن | | | برخی سنگ‌های آتشفشانی | | | |
| - | بیماری گواتر | پیشگیری از گواتر | جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن | سنگ‌ها و کانی‌های با منشا دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری) | اساسی | جزئی | ید |
| | بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه) | پوکی استخوان | نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان | سنگ آهک (کربنات‌ها) | اساسی | اصلی | کلسیم |
| | بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه) | - | - | سنگ‌های کربناتی | اساسی | اصلی | منیزیم |
| - | کم خونی | نقش اساسی در هموگلوبین خون | - | کانی‌های آهن‌دار مانند هماتیت و مگنتیت | اساسی | اصلی | آهن |
| - | پوکی استخوان | نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان | - | کانی‌های رسی | اساسی | فرعی | فسفر |
| پلومبیسیم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب افتادگی ذهنی نشانه مسمومیت: ایجاد خط آبی در محل اتصال دندان‌ها به لثه | - | - | - | کانی گالن، سنگ‌های آهکی | سمی | جزئی | سرب |

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- در فرایند تشکیل زغال سنگ و تبدیل پوده به آنتراسیت کدام یک از گزینه‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

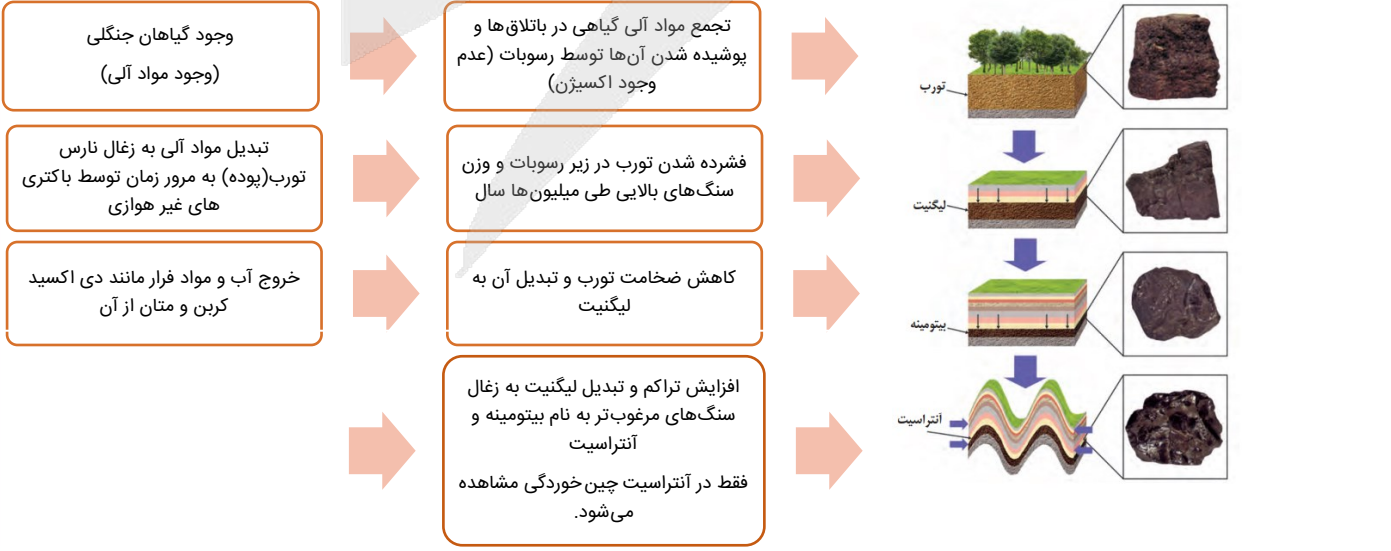
- ۱) کاهش تخلخل - افزایش چگالی - افزایش مواد فرار - کاهش توان انرژی زایی
- ۲) کاهش تخلخل - افزایش چگالی - کاهش مواد فرار - افزایش توان انرژی زایی
- ۳) افزایش تخلخل - کاهش چگالی - کاهش مواد فرار - افزایش توان انرژی زایی
- ۴) افزایش تخلخل - افزایش چگالی - کاهش مواد فرار - کاهش توان انرژی زایی

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۲)



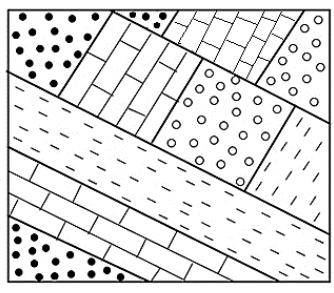
در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال سنگ‌های مرغوب‌تری به 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

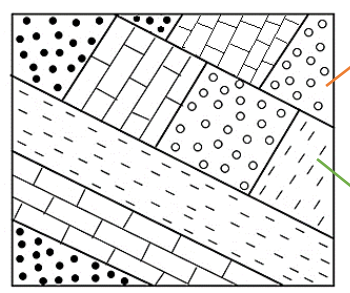


۱۴۸- برای به وجود آمدن شکل زیر در طبیعت، کدام تنش‌ها تاثیرگذار بوده‌اند؟

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



پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)



فرادیواره
 فرودیواره
 با توجه به شکل، ابتدا تنش فشاری سبب چین‌خوردگی لایه‌ها شده است. سپس، دوباره رسوب‌گذاری لایه‌ها و چین‌خوردگی آن‌ها در اثر تنش فشاری رخ داده است. در ادامه نیز تنش کششی سبب ایجاد گسل عادی شده است.

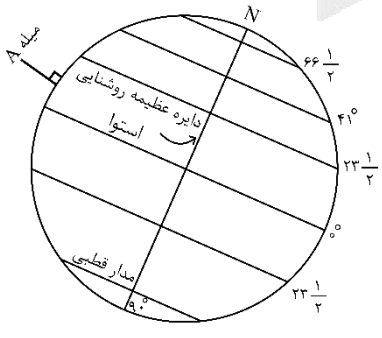
| شکل | نوع تنش | ویژگی | نوع گسل |
|-----|---------|--|------------|
| | کششی | ۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. | عادی |
| | فشاری | ۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است. | معکوس |
| | برشی | ۱- لغزش سنگ‌ها 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) ↑ • ↓





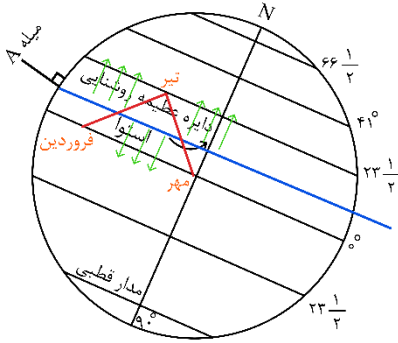
(سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ سریعی:

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 میلۀ 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 (راس‌السرطان) 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. به طوری که، 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 (مایلت‌تر) 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.

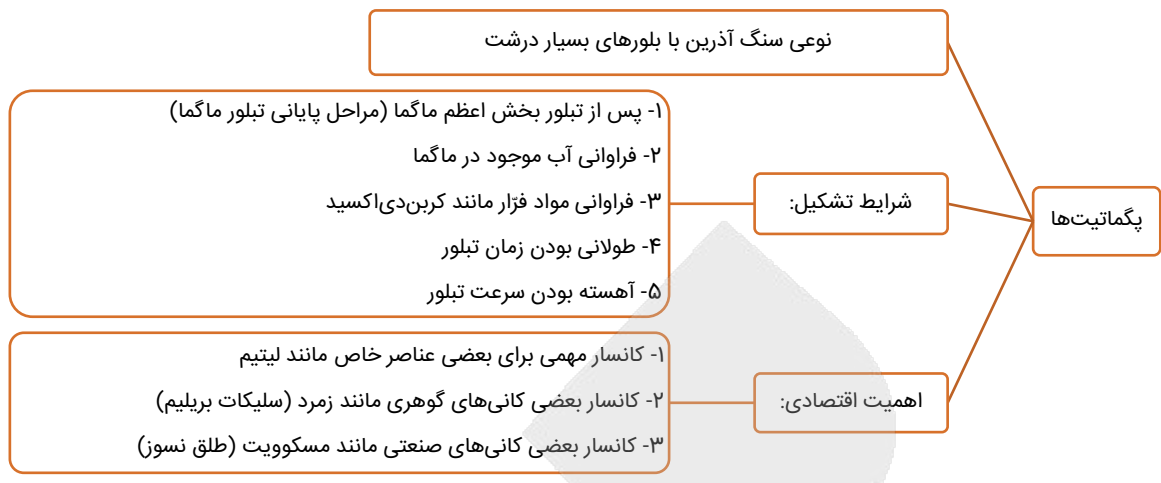
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ سریعی:

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 مسکویت (طلق نسوز) باشد.



گروه آموزشی ماز



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

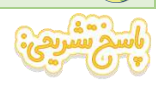
(۱) هدف اصلی در این منطقه، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی و رشد اقتصادی است.

(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.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)



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 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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۵)



پودر بچه از کانی تالک تشکیل شده است. از طرف دیگر، در صنایع آرایشی و کرم‌های ضدآفتاب نیز از کانی تالک استفاده می‌شود.

| نام عنصر یا کانی | کاربرد |
|-------------------|---|
| کانی تالک | تهیه پودر بچه، صنایع آرایشی، کرم‌های ضدآفتاب |
| رس‌ها | تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده، صنایع آرایشی، کرم‌های ضدآفتاب |
| فلوئوریت | تهیه خمیردندان |
| میکا | صنایع آرایشی، کرم‌های ضدآفتاب |
| آزبست (پنبه نسوز) | لنت ترمز، تهیه پوشش‌ها و عایق‌های نسوز (مانند لباس آتش‌نشانی) |

گروه آموزشی ماز

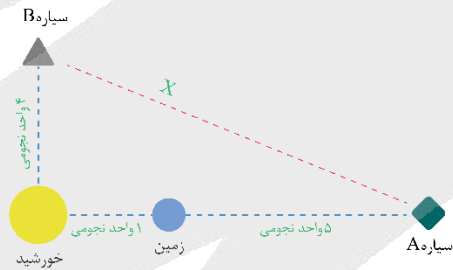
۱۵۳- سیاره فرضی A در شرق زمین و در فاصله ۵ واحد نجومی از آن قرار دارد و زمین نیز در موقعیت شرقی خورشید در راستای افقی هم قرار گرفته اند. سیاره فرضی B که ۸ سال زمینی طول می‌کشد تا به دور خورشید گردش کند، در موقعیت شمالی و راستای عمودی هم قرار دارند. با توجه به اطلاعات مطرح شده، در این زمان فاصله سیاره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

- ۱) $2\sqrt{7}$ ۲) $2\sqrt{13}$ ۳) $3\sqrt{5}$ ۴) $3\sqrt{11}$

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مساله - ۱۱۰۱)



با توجه به اطلاعات سوال، یک شکل حدودی ترسیم می‌کنیم که در واقع مثلث قائم‌الزاویه شود. ابتدا با استفاده از رابطه کپلر فاصله سیاره B تا خورشید را حساب می‌کنیم و در نهایت برای به دست آوردن فاصله سیاره A و B (وتر مثلث) از رابطه فیثاغورس استفاده می‌کنیم.



۱) $p^2 = d^3 \rightarrow (4)^2 = d^3 \rightarrow d = 4$ واحد نجومی
 ۲) $x^2 = (4)^2 + (6)^2 \rightarrow x^2 = 52 \rightarrow x = 2\sqrt{13}$

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»





(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳



با توجه به اینکه دیواره (ب)، دیوارهٔ محدب رود است، پس سرعت باید از دیوارهٔ مقعر رود یعنی دیوارهٔ (الف) کمتر باشد.

| بخش‌های مختلف رودهای دارای پیچ و خم | خصوصیات |
|---|---|
| بخش محدب | میزان رسوب‌گذاری 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 رسوب‌گذاری حداقل |
| در رودهای مستقیم، حداکثر سرعت، انرژی، عمق آب و فرسایش معمولاً در بخش مرکزی و نزدیک به سطح رود است. و میزان رسوب‌گذاری در کناره‌های (حاشیه‌های) رود بیشتر است. | |

گروه آموزشی ماز

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)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۱



یکی از فواید آتشفشان‌ها تشکیل پوسته جدید اقیانوسی است. خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود، بنابراین با توجه به اینکه در عبارت اول به محل تشکیل پوسته اقیانوسی درست اشاره نشده است، محل‌های فرورانش نادرست است.

بررسی موارد:

عبارت دوم: خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد.
عبارت سوم: فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی کانسنگ‌های گرمایی مانند طلا، نقره و مس می‌شود.
عبارت چهارم: آتشفشان‌ها، افزون بر خروج انرژی درونی زمین منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ کره شوند.

| فواید آتشفشان‌ها | توضیحات |
|-------------------------------|--|
| ۱) مطالعهٔ درون زمین | آتشفشان به منزلهٔ پنجره‌ای به درون زمین است که از طریق آن اطلاعاتی از پوسته و گوشتهٔ فوقانی به دست می‌آید. |
| ۲) تشکیل هواکره | نتیجهٔ سرد شدن زمین و خروج گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشان‌ها از شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها و لایه‌های آبدار است. |
| ۳) تشکیل آب‌کره | حاصل ترکیب بخشی از گازهای خروجی از آتشفشان‌ها با یکدیگر و تشکیل آب و سپس ایجاد اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، رودها و ... است. |
| ۴) تشکیل خاک و رسوب | خاکسترها و گدازه‌های آتشفشانی خارج شده از دهانهٔ آتشفشان‌ها، خاک حاصلخیزی را تشکیل می‌دهند. نتیجه: وجود برخی مزارع حاصلخیز جهان بر روی خاکسترهای آتشفشانی |
| ۵) تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی | نتیجهٔ خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی است. نتایج تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی: ۱) گسترش بستر اقیانوس‌ها ۲) نزدیک شدن ورقه‌ها در محل درازگودال‌های اقیانوسی ۳) برخورد و فرورانش ورقه‌ها ۴) ایجاد کوه‌ها ۵) تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری |
| ۶) تشکیل رگه‌های معدنی | فعالیت‌های آتشفشانی عامل ایجاد برخی رگه‌های معدنی هستند. رگه‌های طلا، نقره، مس، آهن از این دسته‌اند. |
| ۷) تشکیل چشمه‌های آب گرم | نتیجهٔ گرم شدن آب‌های درون پوسته و ظاهر شدن آن‌ها در سطح زمین از طریق شکستگی‌ها می‌باشند. فواید: ۱) درمان بیماری‌های پوستی و آرامش عضلانی ۲) رونق اقتصاد محلی از طریق جذب گردشگران |
| ۸) انرژی زمین‌گرمایی | استفاده از گرمای درون زمین به عنوان انرژی در مناطق آتشفشانی مثال: ۱) کشور ایسلند ۲) نیروگاه زمین‌گرمایی مشکین‌شهر استان اردبیل نکته: آتشفشان‌ها، افزون بر خروج انرژی درونی زمین، منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند. |

گروه آموزشی ماز

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

