

سوال ۴۴

زیست شناسی

۱ کدام عبارت، در ارتباط با آن دسته از گیاهان آوندی که از طریق دانه تولیدمثل می‌کنند، درست است؟

- ۱ فقط بعضی از آنها می‌توانند از طریق فرایندی، باعث مرگ یاخته‌های خود شوند.
- ۲ همه آنها، نیتروژن موردنیاز خود را فقط به صورت یون آمونیوم یا نیترات جذب می‌کنند.
- ۳ فقط بعضی از آنها، می‌توانند مواد مضر برای گیاه را به صورت ایمن در خود نگهداری کنند.
- ۴ اغلب آنها، از طریق ریشه فقط با انواعی از موجودات فتوسنتزکننده رابطه همزیستی دارند.

۲ کدام عبارت درباره فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز روده باریک انسان، صحیح است؟

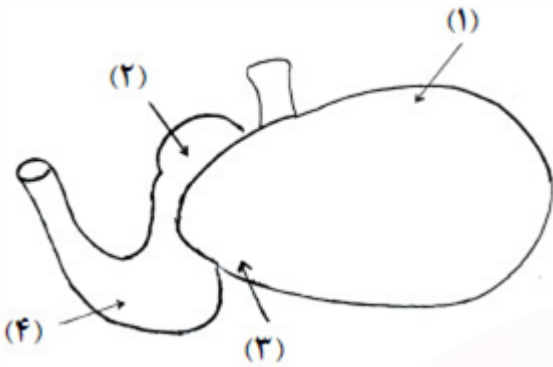
- ۱ وظیفه ترشح ماده مخاطی را برعهده دارند.
- ۲ مواد را به محیط داخلی بدن وارد می‌کنند.
- ۳ در مجاورت لایه ماهیچه‌ای حلقوی قرار دارند.
- ۴ هسته بیضی‌شکل آنها به چین‌های میکروسکوپی یاخته نزدیک است.

۳ ویژگی مشترک یاخته‌های درون‌پوست (آندودرم) و یاخته‌های لایه ریشه‌زایی که در منطقه ریشه گیاه ادریسی قرار دارند، کدام مورد یا موارد زیر است؟

- الف: به ناحیه پوست ریشه تعلق دارند.
- ب: در فرایند بارگیری چوبی نقش دارند.
- ج: می‌توانند مواد را به روش سیمپلاستی انتقال دهند.
- د: در دیواره آنها منحصراً پکتین و رشته‌های سلولزی وجود دارد.

- ۱ د ۲ ب و ج ۳ الف و د ۴ الف، ب و ج

شکل مقابل بخشی از دستگاه گوارش نوعی جانور را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های موردنظر، کدام مورد درست است؟



۱ در بخش ۱ برخلاف بخش ۴، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌شود.

۲ در بخش ۱ همانند بخش ۳، غذای نیمه‌جویده و کاملاً جویده یافت می‌شود.

۳ در بخش ۴ برخلاف بخش ۲، آب مواد غذایی تا حدودی جذب می‌شود.

۴ در بخش ۲ همانند بخش ۳، جذب اصلی مواد غذایی صورت می‌گیرد.

کدام مورد، ویژگی مشترک هر دو لوب شش چپ انسان را نشان می‌دهد؟

۱ در نزدیکی حلقه‌های غضروفی C شکل مجرای تنفسی قرار دارند.

۲ توسط آخرین دنده‌های قفسه سینه احاطه می‌شوند.

۳ نخستین انشعابات نایژه اصلی را دریافت می‌کنند.

۴ در تماس با ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) قرار می‌گیرند.

با توجه به دیواره سه‌لایه‌ای قلب انسان، ویژگی مشترک دولایه‌ای که با ضخیم‌ترین لایه این دیواره مجاور هستند، کدام است؟

۱ یاخته‌هایی دارند که به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند.

۲ بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده‌اند.

۳ یاخته‌های آنها در ساختار دریچه‌ها به کار رفته‌اند.

۴ یاخته‌های مخطط آنها از طریق صفحات بینابینی به هم مربوطند.

در انسان طی یک گردش ششی، خون دو سیاهرگ ششی نسبت به سیاهرگ‌های ششی دیگر مسیر کوتاه‌تری را طی می‌کند تا از طریق منافذی به قلب وارد شود. چند مورد، درباره این منافذ صادق است؟

الف: به گره سینوسی - دهلیزی نزدیک‌اند.

ب: در سطح پشتی قلب قرار دارند.

ج: از منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین دورند.

د: در مجاورت دریچه سینی سرخرگ ششی قرار دارند.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

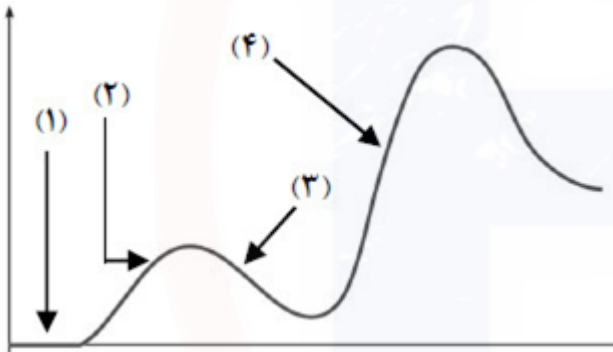
کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های زنده پیراپوست (پریدرم) تنه یک درخت مسن، نادرست است؟

- ۱ همه آنها، در منطقه پوست درخت قرار گرفته‌اند.
- ۲ فقط بعضی از آنها، در مجاورت چوب پسین هستند.
- ۳ همه آنها، جزو سامانه بافت پوششی گیاه محسوب می‌شوند.
- ۴ فقط بعضی از آنها، دائماً تقسیم می‌شوند و در افزایش قطر ساقه نقش اصلی را دارند.

در خصوص بخشی از دستگاه گوارش انسان که با ترشح آنزیم‌هایی در تجزیه فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، بیشترین نقش را دارد، کدام مورد درست است؟

- ۱ خون خارج شده از آن، ابتدا با خون خارج شده از نوعی اندام لنفی به هم می‌پیوندد.
- ۲ تحرک و ترشح در آن، مستقیماً توسط شبکه‌های یاخته‌های عصبی تنظیم می‌شود.
- ۳ ترشحات بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش را دریافت می‌کند.
- ۴ تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی شروع به ترشح می‌کند.

فرض کنید که فردی اخیراً به چند نوع بیماری عفونی مبتلا شده و بهبود یافته است. نمودار زیر پاسخ اولیه و ثانویه آخرین بیماری این فرد را نشان می‌دهد. کدام مورد با توجه به بخش‌های موردنظر، به طور حتم، صحیح است؟



- ۱ در بخش ۳، فقط یک نوع لنفوسیت B خاطره، در خون فرد قابل شناسایی است.
- ۲ در بخش ۲، پادگن‌های محلول توسط بیگانه‌خوارها رسوب داده شده‌اند.
- ۳ در بخش ۱، هر پادتن به دو مولکول پادگن یکسان متصل شده است.
- ۴ در بخش ۴، یاخته‌های خاطره با سرعت زیادی تقسیم شده‌اند.

با هجوم نوعی باکتری به بدن و ورود آنها از راه حلق به گوش میانی، کدام اتفاق ممکن است رخ دهد؟

- ۱ پرده انتهایی مجرای شنوایی نمی‌تواند به درستی بلرزد.
- ۲ دریچه بیضی دیگر نمی‌تواند مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای را به حرکت درآورد.
- ۳ اختلاف بار الکتریکی نمی‌تواند در دو سوی غشای گیرنده‌های بخش حلزونی برقرار باشد.
- ۴ استخوان رکابی نمی‌تواند ارتعاشات را به میزان کافی به پرده ضخیم مجاور خود منتقل کند.

در ارتباط با مراحل تخمک‌زایی در یک خانم جوان ۲۰ ساله، کدام مورد نادرست است؟

- ۱ هر یاخته‌ای که بتواند پس از لقاح با زامه توده پریاخته‌ای را ایجاد کند، مقدار بیشتری سیتوپلاسم دریافت کرده است.
- ۲ هر یاخته‌ای که بتواند چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه دهد، با یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون جنسی ارتباط نزدیکی دارد.
- ۳ هر یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم)‌های دوفامینکی (کروماتیدی) دارد، در درون غده جنسی به وجود آمده است.
- ۴ هر یاخته‌ای که دارای یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) است، در اطراف خود یاخته‌های ترشح‌کننده دارد.

در انسان، کدام مورد نسبت به سایرین به نوعی بافت پیوندی که سطح خارجی تنه استخوان ران را احاطه کرده، نزدیک‌تر است؟

- ۱ سامانه‌های هاورسی است که توسط مغز استخوان احاطه شده‌اند.
- ۲ یاخته‌های استخوانی است که به صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- ۳ مغز استخوانی است که در درون حفره‌های متعدد تیغه‌های استخوانی جای دارد.
- ۴ یاخته‌های استخوانی است که به صورت متحدالمرکز در درون ماده زمینه استخوانی قرار گرفته‌اند.

بخشی از مغز گوسفند که کف بطن چهارم را می‌سازد، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱ در زیر مرکز هماهنگ‌کننده فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات موزون بدن قرار دارد.
- ۲ با تحریک این منطقه رفتارهای احساسی جانور برانگیخته می‌شود.
- ۳ در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش اصلی را دارد.
- ۴ تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

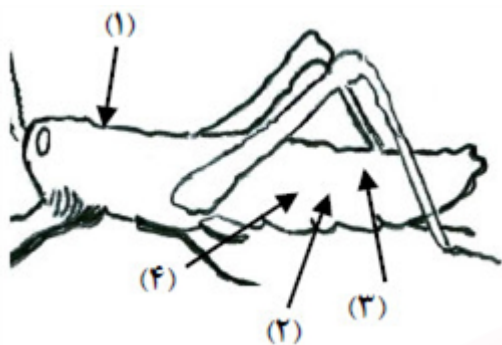
کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه درون‌رویز بدن یک خانم جوان، درست است؟

- ۱ هر غده‌ای که هورمون جنسی ترشح می‌کند، در ناحیه شکم قرار دارد.
- ۲ هر غده‌ای که بر تراکم بافت استخوان مؤثر است، در زیر حنجره قرار دارد.
- ۳ هر غده‌ای که باعث حفظ تعادل آب در بدن می‌شود، در ناحیه مغز قرار گرفته است.
- ۴ هر غده‌ای که بازجذب ماده‌ای را به خون افزایش می‌دهد، مستقیماً تحت تأثیر هورمون محرک هیپوفیز است.

در خصوص یکی از پرده‌هایی که از نخاع انسان محافظت می‌کند و زوائد تارمانندی دارد، کدام مورد نادرست است؟

- ۱ به ماده سفید نخاع چسبیده است.
- ۲ در تماس با مایع مغزی - نخاعی قرار دارد.
- ۳ در مجاورت مویرگ‌های پیوسته قرار دارد.
- ۴ محل‌هایی را برای عبور رشته‌های عصب نخاعی فراهم کرده است.

با توجه به شکل مقابل و با فرض اینکه مناطق موردنظر در داخل بدن جانور قرار گرفته باشند، کدام عبارت نادرست است؟



- ۱ در حدود منطقه ۴، بخشی وجود دارد که اوریک اسید و آب موجود در همولنف، ابتدا به آن وارد می‌شود.
 ۲ در حدود منطقه ۳، بخشی وجود دارد که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کند.
 ۳ در حدود منطقه ۱، بخشی وجود دارد که با طناب عصبی شکمی در ارتباط است.
 ۴ در حدود منطقه ۲، بخشی وجود دارد که همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند.

۱۸ به منظور تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ مریستمی ریشهٔ لوبیا، لازم است چند مورد زیر رخ دهد؟
 الف: صفحهٔ یاخته‌ای در بخش میانی یاخته به وجود آید.
 ب: با استفاده از غشای ریزکیسه (وزیکول)های گلژی، غشاهای جدیدی شکل بگیرد.
 ج: ریزکیسه (وزیکول)های غنی از پیش‌سازهای تیغهٔ میانی در بخشی از یاخته تجمع یابند.
 د: اندامک‌های استوانه‌ای (حاوی دسته‌های سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی) دو برابر شود.

- ۱ ۳ ۲ ۴ ۱ ۴ ۲ ۳ ۱ ۴

۱۹ با توجه به شکل ۱ و ۲ که به ترتیب به گل‌های شماره ۱ و ۲ تعلق دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟



- ۱ در گل ۱ و ۲، تعداد برچه‌ها، بیش از تعداد فضای خالی درون مادگی است.
 ۲ گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد کلالة کمتری دارد.
 ۳ در گل ۱ و ۲، به تعداد یکسان تخمک وجود دارد.
 ۴ گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد خامه بیشتری دارد.

۲۰ نوعی هورمون گیاهی می‌تواند عمر سبزی خوردن را بعد از برداشت افزایش دهد. کدام دو نقش زیر، به این هورمون تعلق دارد؟

- ۱ ایجاد ریشه در گیاهان پسته و گردو و ریزش میوه در گیاه پنبه
 ۲ القای تقسیم در یاخته‌های کال و رشد جوانه‌های جانبی در گیاهان بوته‌ای
 ۳ جانشین سرما در جوانه‌زنی دانه‌ها و ممانعت از رویش و رشد علف‌های هرز
 ۴ به خواب رفتن جوانه‌ها در گیاهان چوبی و جلوگیری از رویش دانه در داخل میوه

در ارتباط با بزرگ‌ترین اندام لنفی یک فرد بزرگسال (به غیر از مغز استخوان)، که فعالیت زیادی دارد، کدام مورد نادرست است؟

- ۱ محتویات خود را از طریق رگ‌های لنفی به مجرای لنفی چپ وارد می‌کند.
- ۲ در بالا بردن ظرفیت حمل اکسیژن خون نقش مؤثری دارد.
- ۳ بزرگترین گویچه‌های سفید تک‌هسته‌ای را تولید می‌کند.
- ۴ یاخته‌های خونی غیرطبیعی را تخریب می‌کند.

کدام مورد در ارتباط با یاخته ماهیچه دلتایی انسان، نادرست است؟

- ۱ با حضور آدنوزین تری‌فسفات، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند.
- ۲ طی مدت برقراری پل اتصال میوزین به اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن، تغییر می‌کند.
- ۳ دقیقاً قبل از جدا شدن میوزین از اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشته اکتین به حالت قائم است.
- ۴ با نزدیک شدن اکتین به بخش میانی میوزین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشته اکتین به حالت غیرقائم درمی‌آید.

به طور معمول، کدام مورد وقایع پس از لقاح در انسان را نشان می‌دهد؟

- ۱ همزمان با تشکیل حفره درون بلاستوسیست، نوعی توده یاخته‌ای در تخمدان به فعالیت خود ادامه می‌دهد.
- ۲ همزمان با تشکیل تروفوبلاست، لایه‌های زاینده جنینی هم به وجود می‌آیند.
- ۳ همزمان با تشکیل توده یاخته‌ای درونی، هورمون HCG ترشح می‌شود.
- ۴ همزمان با تشکیل مورولا، فرایند جایگزینی به انجام می‌رسد.

مایع زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای بخش‌هایی از چشم انسان فراهم می‌کند. چند مورد، ویژگی مشترک این بخش‌ها را در یک چشم سالم نشان می‌دهد؟

- الف: سطح کاملاً کروی و صافی دارند.
 ب: محیط شفاف را به وجود می‌آورند.
 ج: توسط جسم مژگانی احاطه شده‌اند.
 د: مجاور مایع ژله‌ای و شفاف چشم هستند.

- ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

دربارۀ فقط بعضی از مهره‌داران ماده‌ای که ساختار ویژه و کارآمدی جهت اکسیژن‌گیری از آب دارند که به نواحی خاصی محدود شده است، کدام مورد صدق می‌کند؟

- ۱ در درون بدن آنها، ممکن است تخمکی با دیواره ژله‌ای و چسبناک تولید شده باشد.
- ۲ در دو طرف بدن و در روی پوست آنها، کانال‌هایی حاوی یاخته‌های مژکدار وجود دارد.
- ۳ در پی ترشح آنزیم‌های لوله گوارش آنها، فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.
- ۴ خون آنها پس از تبادلات گازی، ابتدا به اندام‌های مختلف بدن می‌رود.

چند مورد دربارۀ استخوان‌های ستون مهره یک فرد سالم، صادق است؟ (با فرض این‌که فرد به حالت قائم قرار دارد.)

- الف: نخستین استخوان مهره گردن با یکی از استخوان‌های جمجمه مفصل شده است.
 ب: مهره‌های ناحیه کمر از مهره‌هایی که در ناحیه گردن قرار گرفته‌اند، بزرگ‌ترند.
 ج: مهره‌های ناحیه پشت، از طریق زائده‌های پهلویی خود به دو دنده متصل‌اند.
 د: یکی از استخوان‌های ستون مهره که تعدادی حفره کوچک دارد، با دو استخوان نیم‌لگن مفصل شده است.

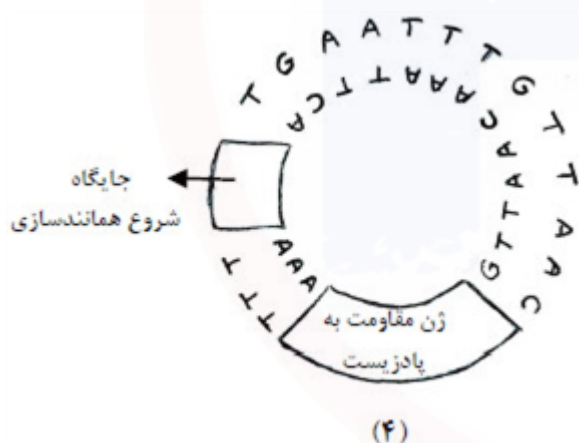
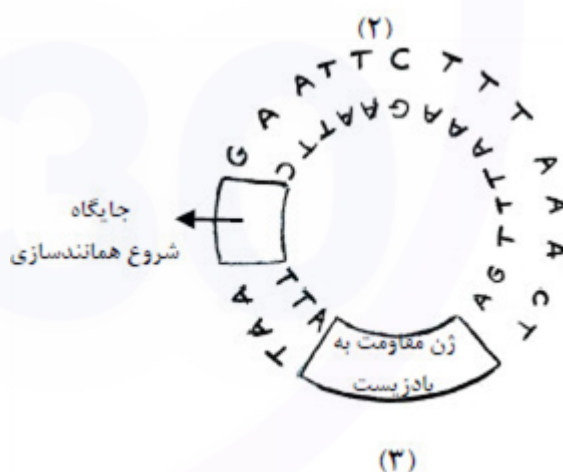
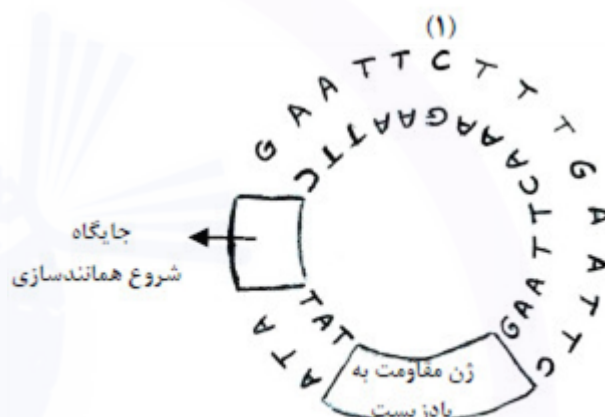
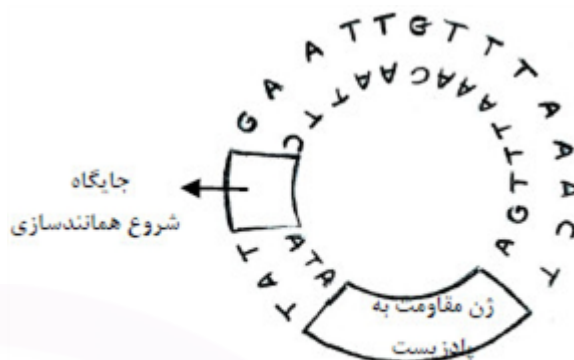
- ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۱

- ۱ هورمونی که رشد غدهٔ پروستات را تحریک می‌کند، با سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌شود.
- ۲ هورمونی که صفات ثانویه را ایجاد می‌کند، منحصراً توسط یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود.
- ۳ هورمونی که باعث رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود، برای فعالیت یاخته‌های سرتولی ضروری است.
- ۴ هورمونی که بر فعالیت یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه (اسپرم) ساز مؤثر است، توسط غدهٔ هیپوفیز تولید می‌شود.

در بررسی نوعی بیماری ژنی که با فقدان عامل انعقادی VIII بروز می‌کند، با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام مورد نامحتمل است؟

- | | |
|---|---|
| ۱ تولد پسر سالم از پدر سالم و مادر ناقل | ۲ تولد پسر بیمار از پدر بیمار و مادر ناقل |
| ۳ تولد دختر سالم از پدر سالم و هر مادر خالص | ۴ تولد دختر بیمار از پدر بیمار و مادر سالم خالص |

به منظور اتصال قطعه‌ای از دنا به ناقل همسانه‌سازی به کمک آنزیم EcoRI، کدام یک از دیسک‌های فرضی زیر مناسب‌تر است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

به طور معمول، کدام عبارت درباره ساختارهای مارپیچی شکل و منظم موجود در یاخته ماهیچه توأم انسان صدق می‌کند؟

- ۱ هنگام تشکیل پیوند اشتراکی بین واحدهای سازنده همه آنها، فقط مولکول آب آزاد شده است.
- ۲ همه آنها دو رشته‌ای و حاوی اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند.
- ۳ فقط بعضی از آنها، جهت فعالیت زیستی، به نوعی ماده آلی وابسته‌اند.
- ۴ فقط بعضی از آنها، توسط پوشش دو غشایی احاطه شده‌اند.

در خصوص فرایند تنظیم بیان ژن در هسته یاخته میانبرگ لوبیا، کدام مورد زیر، به طور حتم صحیح است؟

- ۱ گروهی از لیپیدها در این فرایند نقش مؤثری دارند.
- ۲ این فرایند بر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یاخته بی‌تأثیر است.
- ۳ فقط نوعی مولکول شیمیایی یا زیستی، محرک اولیه این فرایند است.
- ۴ هر پروتئین مؤثر در این فرایند، فقط به یک نوع بسپار متصل می‌شود.

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «هر تغییر ساختاری در ماده ژنتیکی که را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در تشکیل فامتنی (کروموزومی) نقش دارد که نسبت به حالت اولیه خود است.»

- الف: فقط یک فامتن (کروموزوم) - فاقد بعضی از ژن‌ها
 ب: فامتن (کروموزوم)‌های غیرهمتا - دارای طول متفاوتی
 ج: فامتن (کروموزوم)‌های همتا - دارای دو نسخه از بعضی ژن‌ها
 د: فقط یک فامتن (کروموزوم) - از نظر موقعیت سانترومر متفاوت

- ۱ ۳ ۲ ۴ ۴ ۲ ۳ ۱

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص کاربرد زیست‌فناوری نادرست است؟

- ۱ استفاده از بعضی انواع فراورده‌های حاصل از دیسک نوترکیب در ساختار انسولین
- ۲ قرار دادن و تکثیر فقط یاخته‌های بنیادی در محیط کشت بر روی داربست به منظور بازسازی غضروف آسیب‌دیده
- ۳ انتقال دیسک نوترکیب به تخمک لقاح یافته گوسفند به منظور تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی
- ۴ آماده‌سازی محیط کشت حاوی باکتری‌های فاقد دیسک و دارای دیسک نوترکیب در جریان تولید نوعی آنزیم پرکاربرد صنعتی

با توجه به رفتار بیرون انداختن پوسته‌های تخم شکسته شده از لانه توسط پرنده کاکایی، چند مورد زیر درباره این رفتار، صادق است؟

- الف: به تدریج و در مدت زمان طولانی به انجام می‌رسد.
 ب: تحت تأثیر یکی از عوامل تغییردهنده تعادل جمعیت شکل می‌گیرد.
 ج: به سالم ماندن تخم‌های سفیدرنگ پرنده و بقای جوجه‌های آن می‌انجامد.
 د: نشانه‌ای از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده در پرنده است.

- ۱ ۴ ۳ ۲ ۴ ۲ ۳ ۱

با توجه به بخشی از یک چرخه کربس که در آن نوعی پیوند اشتراکی بین فسفات و نوعی نوکلئوتید برقرار می‌شود. کدام مورد نادرست است؟ (محل ورود استیل کوآنزیم A به چرخه، به عنوان محل آغاز چرخه در نظر گرفته می‌شود.)

- ۱ بعد از این بخش، آخرین مولکول چهارکربنی به وجود می‌آید.
- ۲ بعد از این بخش، دو نوع مولکول حامل الکترون تولید می‌شود.
- ۳ قبل از این بخش، نوعی ماده آلی آزاد می‌شود که برای فعالیت آنزیم ضروری است.
- ۴ قبل از این بخش، نوعی مولکول ایجاد می‌شود که غالباً از طریق ترکیب با هموگلوبین در خون حمل می‌شود.

در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که شیار بین دو نیمکره مخ به سمت بالا باشد، درخصوص محلی که در آن بخشی از آسه (اکسون)‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌رود، کدام مورد صادق است؟

- ۱) در مجاورت لوب‌های بویایی قرار دارد.
 ۲) بخشی از مغز میانی محسوب می‌شود.
 ۳) نسبت به اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.
 ۴) با محل پردازش اولیه اطلاعات بینایی مجاور است.

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، فقط آن بخش از آنزیم ATP ساز که در داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد،»

- ۱ غشای - حاوی تعدادی قطعات مجزا است. ۲ فضای - می‌تواند به عبور پروتون‌ها کمک کند.
۳ فضای - منبع رایج انرژی یاخته را رها می‌سازد. ۴ غشای - می‌تواند الکترون بگیرد یا از دست بدهد.

با فرض اینکه در گیاه آلبالو، یاخته باقیمانده از تقسیم یاخته بافت خورش حامل ژن B و ژن نمود (ژنوتیپ) یاخته سازنده دانه AB گرده باشد، کدام ژن نمود را می‌توان برای تخم اصلی و تخم ضمیه محتمل دانست؟

- ۱ AA و ABB ۲ BB و BBB ۳ AB و AAA ۴ BB و AAB

کدام مورد در ارتباط با ساختار و یا عملکرد آنزیم‌های بدن انسان، نادرست است؟

- ۱ در آنزیم اتصال‌دهنده متیونین به رنا، محل استقرار توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) با فاصله زیادی از جایگاه متیونین قرار دارد.
۲ در آنزیم مولد کراتین از کراتین فسفات، گروه‌های فسفات پیش‌ماده‌ها با فاصله بسیار زیادی از هم قرار می‌گیرند.
۳ در پی تغییر شکل گذرای پمپ سدیم - پتاسیم، تمایل این آنزیم به پیش‌ماده‌هایش عوض می‌شود.
۴ در حضور آب، دو نوع مونوساکارید از جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کننده ساکارز خارج می‌شود.

کدام عبارت در ارتباط با رفتار جیرجیرک نر مطرح شده در کتاب درسی، صادق است؟

- ۱ برای جانور نر هزینه اندکی دارد.
۲ بر تغییر خزانه ژنی جمعیت نسل آینده بی‌تأثیر است.
۳ باعث می‌شود تا بیشترین زاده‌های سالم را داشته باشد.
۴ مستقل از ژن نمود (ژنوتیپ) جیرجیرک جنس مخالف است.

در خصوص یاخته‌های یوکاریوتی، کدام مورد یا موارد زیر صحیح است؟
الف: طول هر بیان (اگزون) آنها، از طول میانه (اینترون) مجاورش بیشتر است.
ب: در میان نوکلئوتیدهای دو انتهای tRNA آنها، پیوند هیدروژنی وجود دارد.
ج: نوکلئوتیدهای آدنین‌دار با جرم‌ها و نقش‌های متفاوت در سیتوپلاسم آنها یافت می‌شود.
د: آمینواسید خارج شده از جایگاه P رناتن آنها، از سمت گروه کربوکسیل خود با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند.

- ۱ ج و د ۲ الف و ب ۳ الف، ب و د ۴ ج

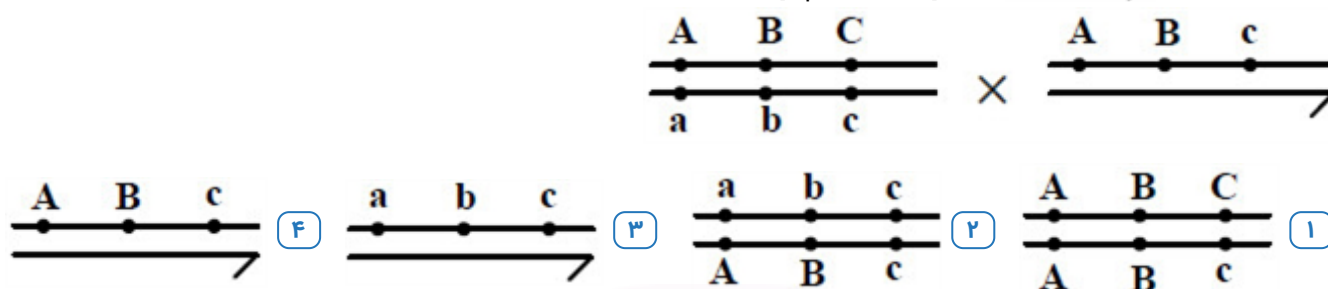
در ارتباط با واکنش‌های تثبیت کربن در برگ گیاه مو و با توجه به واکنش‌هایی که پس از ایجاد ترکیب ناپایدار رخ می‌دهد، کدام مورد در یک چرخه، پیش از سایرین به انجام می‌رسد؟

- ۱ خروج گروه فسفات از چرخه ۲ تولید مولکول پنج‌کربنی فسفات‌دار
۳ خروج نوعی مولکول دوفسفاته از چرخه ۴ استفاده از الکترون‌های نوعی مولکول پرانرژی

مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با جانوری که برای تأمین بیشترین انرژی خالص، از صدف‌هایی با اندازه متوسط استفاده می‌کند، کدام مورد صحیح است؟

- ۱ از نظر روش اصلی برای تنفس به ستاره دریایی شباهت دارد.
۲ از نظر ساختار ویژه دفع و تنظیم اسمزی به زنبور شباهت دارد.
۳ از نظر اساس حرکت با انسان تفاوت دارد.
۴ از نظر نوع اسکلت با شته تفاوت دارد.

با فرض اینکه ژن‌های موردنظر بر روی فام‌تن (کروموزوم)‌های جنسی انسان قرار دارد، کدام زاده گامت نوترکیب است؟ (علامت « \nearrow » نشان‌دهنده فام‌تن y است.)



کدام مورد، طی فرایند تنفس نوری در گیاهان C_3 ، رخ می‌دهد؟

- ۱ در این فرایند همانند فرایند تثبیت کربن در گیاهان C_4 ، ATP و NADPH تولید می‌شود.
- ۲ در این فرایند همانند فرایند تنفس یاخته‌ای در گیاهان، CO_2 در داخل راکیزه (میتوکندری) آزاد می‌شود.
- ۳ در این فرایند برخلاف فرایند تثبیت کربن در گیاهان CAM، میزان CO_2 در محل آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.
- ۴ در این فرایند برخلاف فرایند تثبیت کربن در گیاهان C_3 ، ریبولوز بیس فسفات با کمک ترکیبی سه کربنی بازسازی می‌شود.

سوال ۳۰

فیزیک

گرمایی که مقداری یخ $-10^\circ C$ را تبدیل به آب $15^\circ C$ می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب $10^\circ C$ را به آب

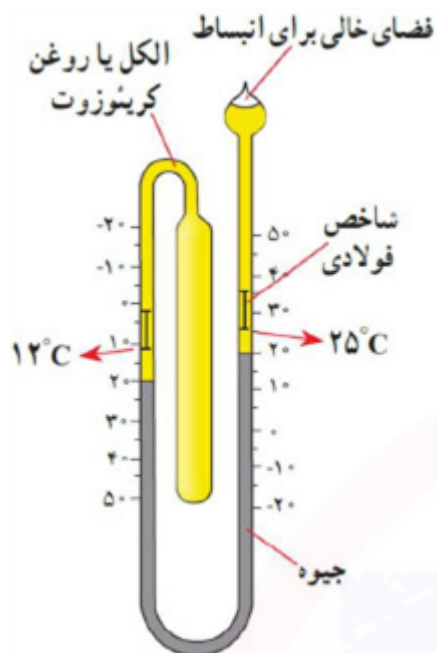
$60^\circ C$ تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟ $\left(L_F = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ C} \right)$

۲ (۴)

۴ (۳)

$\frac{10}{3}$ (۲)

$\frac{3}{10}$ (۱)



۴ تابشی

۳ دماپا

۲ ترموکوپل

۱ کمینه - بیشینه

۴۷ نیروی ثابت $\vec{F} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$ به جسمی به وزن ۶۰ نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازه $\vec{d} = 10\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکای SI است.)

۴ ۷۰۰

۳ ۵۰۰

۲ ۴۰۰

۱ ۳۰۰

۴۸ تندی یک موشک در یک بازه زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازه زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

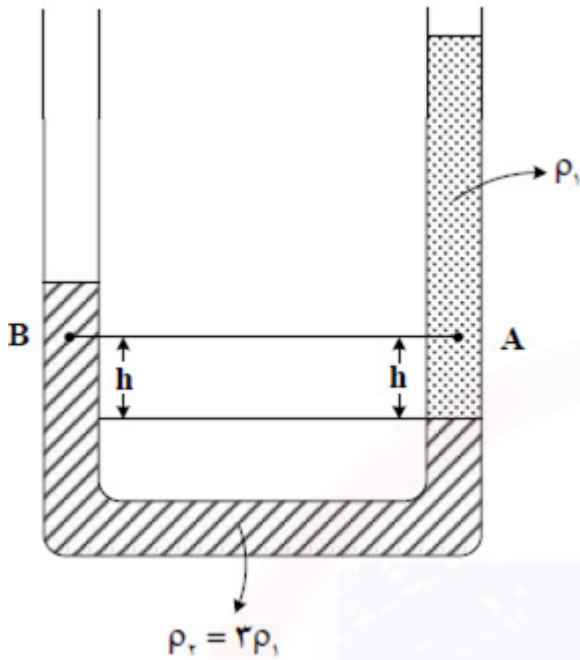
۴ ۲۵

۳ ۳۶

۲ ۶۴

۱ ۷۵

در شکل مقابل، دو مایع مختلف درون لوله U شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه A و B کدام است؟



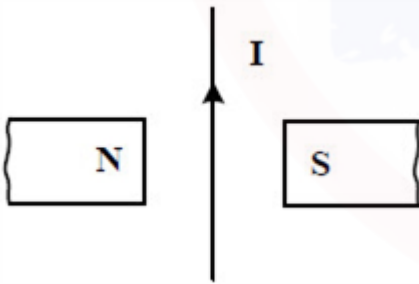
- ۱) $۲\rho_۱ gh$ ۲) $\frac{۲}{۳}\rho_۱ gh$ ۳) $\frac{۱۰}{۳}\rho_۱ gh$ ۴) صفر

سیملوله‌ای آرمانی به طول ۱۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰ mA از سیملوله بگذرد، بزرگی

میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ $\left(\mu_0 = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}\right)$

- ۱) ۱۲ ۲) ۱/۲ ۳) ۲۴ ۴) ۲/۴

جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل مقابل، کدام است؟



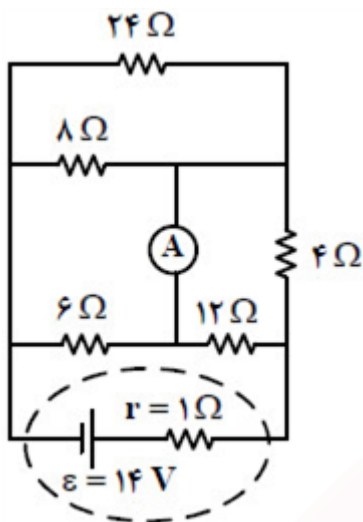
- ۱) ← ۲) → ۳) (برونسو) ۴) (درونسو) ⊗

یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟

- ۱) وِبر (wb) ۲) ولت (V) ۳) تسلا (T) ۴) پاسکال (Pa)

سطح حلقه رسانایی به بيشکل مربع به ضلع ۳۰ cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۴۰۰ G$ قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

- ۱) $۱/۲ \times ۱۰^{-۵}$ ۲) $۱/۲ \times ۱۰^{-۳}$ ۳) $۳/۶ \times ۱۰^{-۵}$ ۴) $۳/۶ \times ۱۰^{-۳}$



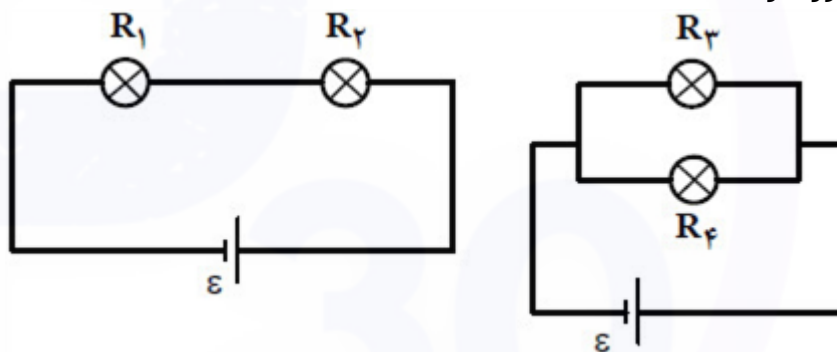
۴) صفر

۳) ۱

۲) $\frac{1}{2}$

۱) $\frac{3}{4}$

۵۵) در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکه باتری آرمانی یکسان است. کدام مورد درست است؟



۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.

۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

۳) توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_3 و R_4 از توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.

۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

۵۶) وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل 220 V وصل کنیم، جریان 10 A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۵ ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینه یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

۴) ۳۳۰۰۰۰

۳) ۳۳۰

۲) ۱۶۵۰۰۰۰

۱) ۱۶۵۰۰

۵۷) ظرفیت خازنی $5\text{ }\mu\text{F}$ و بار الکتریکی آن $200\text{ }\mu\text{C}$ است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

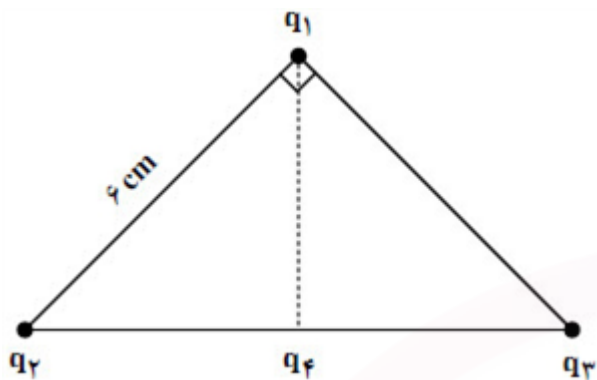
۴) ۱۲

۳) ۶

۲) ۴

۱) ۲

مطابق شکل، ذره‌های باردار $q_1 = -q_2 = q_3 = 3\mu C$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار $q_4 = -3\mu C$ وسط خط واصل بار q_2 و q_3 قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_1 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 است؟



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{۴}$$

$$2 \quad \text{۳}$$

$$\frac{\sqrt{30}}{10} \quad \text{۲}$$

$$\frac{1}{2} \quad \text{۱}$$

مطابق شکل دو ذره باردار در فاصله ۶ cm از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصله ۳ cm از بار q_1 و ۹ cm از بار q_2 است؟



$$3 \quad \text{۴}$$

$$2 \quad \text{۳}$$

$$\frac{5}{3} \quad \text{۲}$$

$$\frac{15}{7} \quad \text{۱}$$

طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر $1102/5 \text{ nm}$ است؟ $(R = 0.01 \text{ nm})^{-1}$

۱) پفوند ($n' = 5$) ۲) براکت ($n' = 4$) ۳) پاشن ($n' = 3$) ۴) بالمر ($n' = 2$)

در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟

$$(E_R = 13/6 \text{ eV}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$2/08 \times 10^{-18} \quad \text{۴}$$

$$1/74 \times 10^{-18} \quad \text{۳}$$

$$1/63 \times 10^{-18} \quad \text{۲}$$

$$1/58 \times 10^{-18} \quad \text{۱}$$

طبق مدل اتمی بور در موارد ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به $n = \infty$ است.

۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به $n = 1$ است.

۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.

۴) با افزایش n انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

۶۳ بسامد نوری در خلأ $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است و طول موج آن در مایعی $\frac{9}{20} \mu\text{m}$ است. ضریب شکست آن مایع چقدر است؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

۴ $\frac{4}{3}$

۳ $\frac{3}{2}$

۲ $\frac{5}{3}$

۱ $\frac{5}{4}$

۶۴ کدام مورد درست است؟

- ۱ قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.
- ۲ از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.
- ۳ از امواج فرسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.
- ۴ خفاش فورانی از امواج فرسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

۶۵ تندی صوت در یک فلز حاصل برابر V_1 است. به یک سر لوله توخالی بلندی به طول L از جنس این فلز ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی V_2 عبور می‌کند. بازه زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

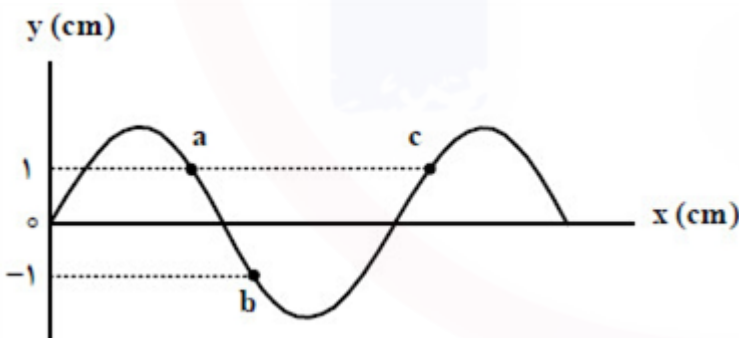
۴ $\frac{(V_1 + V_2)L}{2V_1V_2}$

۳ $\frac{(V_1 + V_2)L}{V_1V_2}$

۲ $\frac{(V_2 + V_1)L}{V_1V_2}$

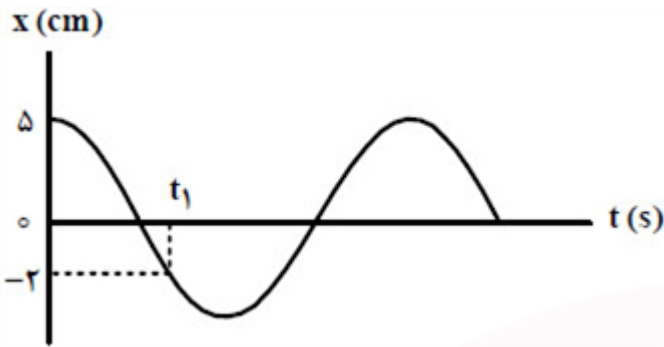
۱ $\frac{(V_2 + V_1)L}{2V_1V_2}$

۶۶ شکل مقابل یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد درباره ذرات a ، b و c درست است؟



- ۱ تندی ذرات a و b با هم برابر است.
- ۲ حرکت ذرات a و c تندشونده است.
- ۳ فاصله a و c برابر طول موج است.
- ۴ فاصله a و b برابر نصف طول موج است.

نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن T است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظه t_1 نوسانگر برای اولین بار از مکان $x = +2 \text{ cm}$ عبور می‌کند؟



$$\frac{2T}{3} \quad \text{۴}$$

$$\frac{T}{4} \quad \text{۳}$$

$$\frac{T}{2} \quad \text{۲}$$

$$\frac{T}{3} \quad \text{۱}$$

کامیونی به جرم ۵ تن با یک خودرو به جرم ۲ تن از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت 0.5 s سرعت سرنشین خودرو از $\vec{V}_1 = \left(144 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right) \vec{i}$ به $\vec{V}_2 = -\left(36 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right) \vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم 60 kg در مدت برخورد چند نیوتون است؟

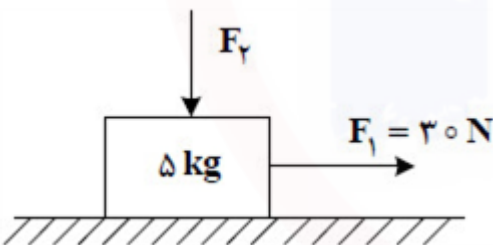
$$3/6 \times 10^3 \quad \text{۴}$$

$$6 \times 10^3 \quad \text{۳}$$

$$1/2 \times 10^5 \quad \text{۲}$$

$$2 \times 10^5 \quad \text{۱}$$

مطابق شکل نیروی افقی $F_1 = 30 \text{ N}$ و نیروی قائم $F_2 = 10 \text{ N}$ به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت راست تندشونده است. نیروی F_2 را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده حرکت کند؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



$$40 \quad \text{۴}$$

$$20 \quad \text{۳}$$

$$60 \quad \text{۲}$$

$$30 \quad \text{۱}$$

فنری به جرم ناچیز به طول 30 cm و ثابت $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه 2 kg را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

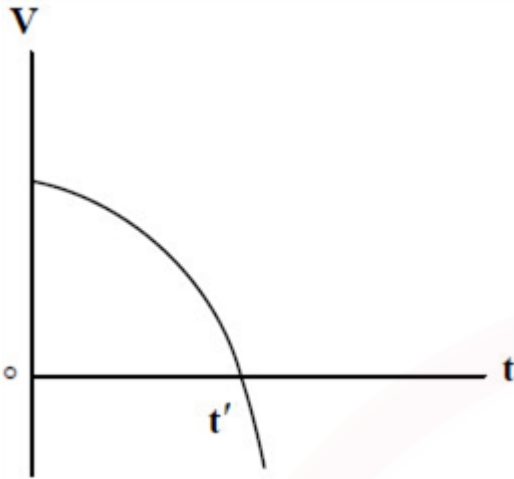
$$34 \quad \text{۴}$$

$$32 \quad \text{۳}$$

$$28 \quad \text{۲}$$

$$26 \quad \text{۱}$$

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک V و شتاب آن a باشد، در بازه 0 تا t' کدام مورد درست است؟

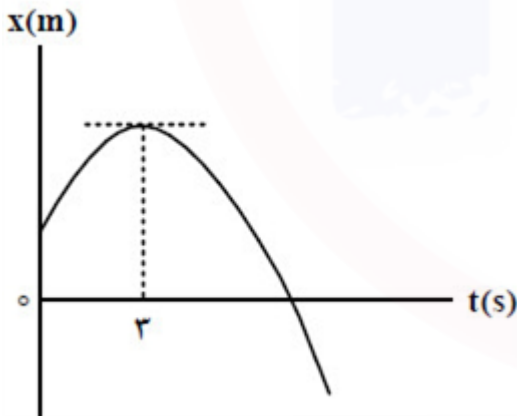


- ۱ $a > 0$ و $V > 0$ ۲ $a > 0$ و $V < 0$ ۳ $a < 0$ و $V > 0$ ۴ $a < 0$ و $V < 0$

راننده خودرویی که با سرعت اولیه V_0 در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از 20 s متوقف می‌شود. ابتدا در مدت t_1 ثانیه اول با شتابی به بزرگی $\frac{2}{3}\frac{m}{s^2}$ و سپس با شتابی به بزرگی $\frac{1}{3}\frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند تا بایستد. اگر در t_1 ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

- ۱ $12/5$ ۲ ۲۵ ۳ ۵۰ ۴ ۱۰۰

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب برابر $\frac{2}{3}\frac{m}{s^2}$ باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟



- ۱ $\frac{1}{3}$ ۲ $\frac{1}{4}$ ۳ $\frac{3}{4}$ ۴ $\frac{5}{12}$

جسمی با سرعت ثابت بر مسیر مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 4\text{ s}$ در مکان $x_1 = 8\text{ m}$ و در لحظه $t_2 = 10\text{ s}$ در مکان $x_2 = 26\text{ m}$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

- ۱ $x = 3t + 4$ ۲ $x = 3t - 4$ ۳ $x = 2t + 4$ ۴ $x = 2t - 4$

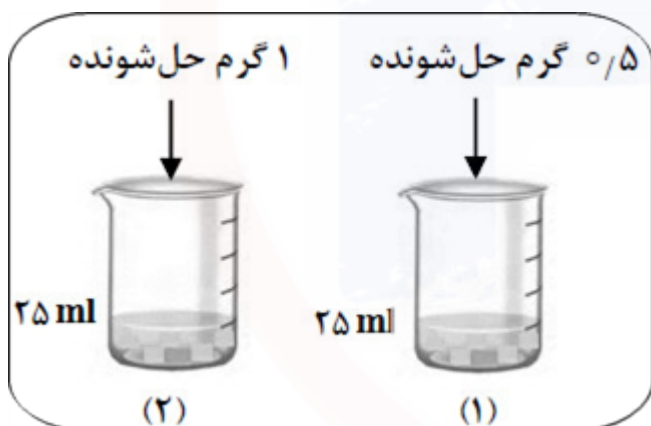
۷۵ درباره ویژگی‌های جدول تناوبی عنصرها، کدام مورد درست است؟

- ۱ آرایش الکترونی اتم همه عناصر اصلی و واسطه را می‌توان به صورت گسترده و نیز فشرده رسم کرد.
- ۲ شمار الکترون‌های تعیین‌کننده رفتار شیمیایی اتم عنصرهای اصلی و واسطه در آرایش الکترونی فشرده آنها مشخص است.
- ۳ آرایش الکترونی فشرده عناصر یک گروه، از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه تشکیل شده است.
- ۴ در عناصر گروهی که زیرلایه p اتم آنها در حال پر شدن است، شمار گروه با شمار الکترون‌های ظرفیت داده شده در آرایش الکترونی فشرده برابر است.

۷۶ نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در 5_1H به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در 2_1H ، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در 7_1H است؟

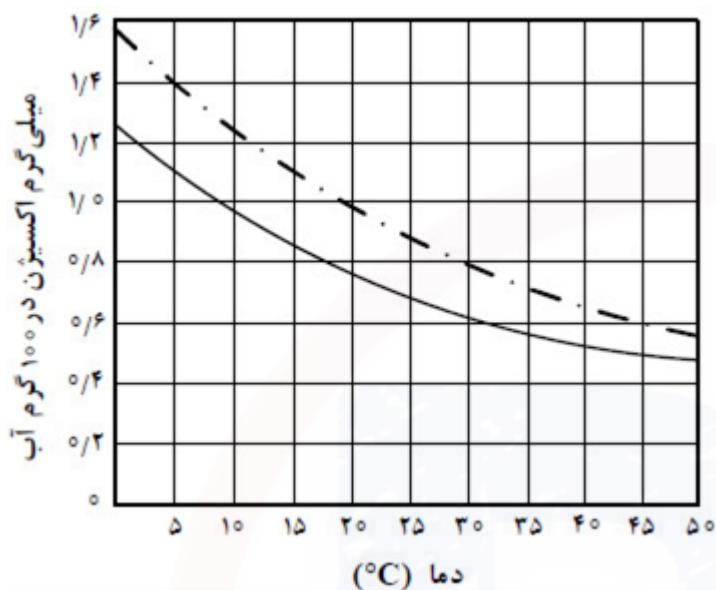
- ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲۵

۷۷ درباره تهیه محلول‌های رقیق از حل‌شونده مشابه در آب (شکل‌های ۱ و ۲)، کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم در اثر اضافه کردن حل‌شونده صرف‌نظر شود).



- ۱ تفاوت جرم محلول ۲ و جرم محلول ۱، نصف جرم مولی حل‌شونده است.
- ۲ نسبت غلظت مولی حل‌شونده در دو ظرف، با نسبت درصد جرمی حل‌شونده در دو ظرف، برابر است.
- ۳ اگر حجم حلال موجود در دو ظرف نصف شود، غلظت مولی حل‌شونده در ظرف‌ها، به یک اندازه تغییر می‌کند.
- ۴ اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، درصد جرمی محلول حاصل، ۳ برابر درصد جرمی محلول ۱ خواهد بود.

اگر غلظت اکسیژن محلول در آب، بیشتر از ۵ ppm باشد، ادامه زندگی برای اغلب آبزیان، امکان پذیر است. با توجه به نمودار داده شده، که انحلال پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می دهد، حداکثر دمای آب دریا، به تقریب برابر چند درجه سلسیوس باشد تا آبزیان با حداقل غلظت اکسیژن محلول، زنده بمانند؟ (جرم هر میلی لیتر آب دریا، برابر یک گرم در نظر گرفته شود). ($O = 16 : g. mol^{-1}$)



۱۵ (۴)

۲۵ (۳)

۳۰ (۲)

۴۵ (۱)

با توجه به جدول مقابل که انحلال پذیری سدیم نیترات را در دماهای گوناگون $\theta(^{\circ}C)$ نشان می دهد، کدام مورد، نادرست است؟ (معادله انحلال پذیری، خطی در نظر گرفته شود).

($N = 14, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}$)

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{g NaNO_3}{100 g H_2O}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

(۱) در دمای $35^{\circ}C$ ، محلول ۵۰ درصد جرمی، سیر شده است.






(۲) در ۱۰۰ گرم آب و در دمای $5^{\circ}C$ ، ۹۷/۵، جرم نمک در محلول سیر شده، ۱/۵ برابر جرم حلال است.

(۳) با کاهش دمای ۹۰۰ گرم محلول سیر شده از $20^{\circ}C$ به $10^{\circ}C$ ، ۸۰ گرم نمک رسوب می کند.

(۴) برای تهیه ۲۲۵ گرم محلول سیر شده در دمای $10^{\circ}C$ ، ۱۲۵ گرم آب مقطر لازم است.

با توجه به شکل داده شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ (هر ذره، معادل $1/10$ مول است،

($\text{He} = 4, C = 12, N = 14, O = 16, \text{Ne} = 20 : g. \text{mol}^{-1}$)

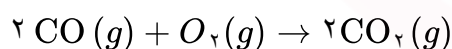
شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	CO	Ne	CO _۲	N _۲	He
ظرف محتوی گاز					

- ۱) شمار اتم‌های نمونه ۴، دو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است.
- ۲) حجم گاز نمونه ۴، دو برابر حجم گاز نمونه ۱ و برابر $22/4$ لیتر است.
- ۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های ۱ و ۳، $2/9$ برابر جرم گاز در نمونه ۲ است.
- ۴) جرم گاز نمونه ۵، ۸۰ درصد جرم گاز نمونه ۲ و حجم آن، ۴ برابر حجم گاز نمونه ۱ است.

۸۱) کدام دو مورد با یکدیگر رابطه مستقیم ندارند؟

- ۱) «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره»
- ۲) «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»
- ۳) «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره»
- ۴) «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»

۸۲) در یک ظرف در بسته، $0/5$ مول گاز SO_2Cl_2 به طور کامل تجزیه می‌شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، به ترتیب، $0/8$ و $0/4$ مول گازهای CO و O_2 وارد شده و ۵۰ درصد آنها به فراورده تبدیل شوند، چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را SO_2 تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی‌شود).



۳۷/۵ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

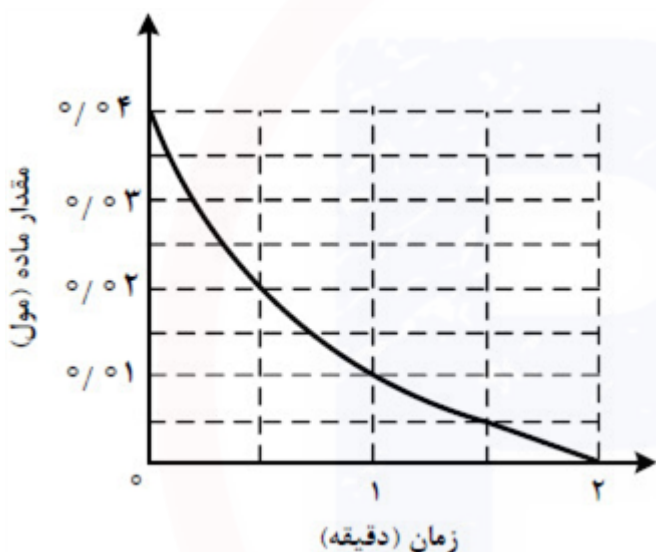
۸۳) اگر بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایدار از عنصر X ، $4p^6$ باشد، کدام مورد درباره X ، به یقین، نادرست است؟

- ۱) گاز نجیبی است که سه لایه الکترونی اتم آن از الکترون پر شده است.
- ۲) عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی عنصرها که عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است.
- ۳) نافلزی که لایه ظرفیت اتم آن دارای ۵ الکترون با $l = 5$ و ۲ الکترون با $l = 0$ است.
- ۴) نافلزی مایع در جدول تناوبی عنصرها، که واکنش‌پذیری آن از عنصرهای هم‌گروه خود با عدد اتمی کوچکتر، کمتر است.

کدام مورد درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)

- ۱ اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول الکل و مولکول کربوکسیلیک اسید (هر دو یک عاملی)، برابر باشد، جرم مولی الکل، بیشتر از جرم مولی اسید است.
- ۲ اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول دی‌آمین و مولکول دی‌اسید برابر باشد، جرم مولی دی‌اسید، کمتر از جرم مولی دی‌آمین است.
- ۳ در ساختار هر پلی‌آمید، حداقل یک گروه هیدروکربنی با دو گروه عاملی آمید، احاطه شده است.
- ۴ در ساختار هر استر، تنها یک اتم هیدروژن وجود دارد که به اتم اکسیژن متصل است.

نمودار «مقدار ماده-زمان» داده شده به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش $2Cu_2O(s) + O_2(g) \rightarrow 4CuO(s)$ در یک ظرف دربسته ۵ لیتری مربوط است. اگر $6/4$ گرم $CuO(s)$ از واکنش کامل $Cu_2O(s)$ و $O_2(g)$ تشکیل شده باشد، کدام مورد درست است؟ ($O = 16, Cu = 64 : g. mol^{-1}$)



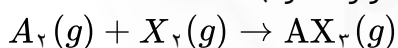
۱ سرعت واکنش، برابر 2×10^{-2} مول بر دقیقه است.

۲ در دقیقه اول واکنش، ۲۵ درصد از واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل شده‌اند.

۳ سرعت متوسط مصرف $O_2(g)$ در ۳۰ ثانیه پایانی واکنش، برابر 10^{-3} مول بر لیتر بر دقیقه است.

۴ تفاوت سرعت متوسط تشکیل $CuO(s)$ در یک دقیقه آغازی با یک دقیقه پایانی، برابر 2×10^{-2} مول بر دقیقه است.

۰/۸ مول گاز A_2 و $2/4$ مول گاز X_2 ، وارد ظرف ۲ لیتری دربسته می‌شود. اگر واکنش داده شده، با سرعت ثابت و در مدت ۱۰ دقیقه کامل شود، پس از چند دقیقه، غلظت گاز X_2 ، برابر مجموع غلظت گازهای A_2 و AX_3 می‌شود و پس از این مدت، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (معادله واکنش موازنه شود)



۲/۴، ۵ (۴)

۲/۴، ۲/۵ (۳)

۱/۲، ۵ (۲)

۱/۲، ۲/۵ (۱)

با توجه به واکنش داده شده، تغییر کدام عامل، سبب کاهش سرعت واکنش (با یکای مول بر لیتر بر ثانیه) می‌شود؟

$$\text{Zn}(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{ZnCl}_2(aq) + \text{H}_2(g)$$

- الف: اضافه کردن آب به مخلوط واکنش
 ب: افزایش غلظت محلول هیدروکلریک اسید
 پ و ت (۱) ب و پ (۲) الف و ت (۳) الف و ب (۴)
 ب: افزایش مقدار روی
 ت: استفاده از تکه‌ای روی به جای گرد آن

آنتالپی سوختن متان، برابر $-890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. اگر گرمای حاصل از سوختن کامل 27°C / گرم اتان، دمای 780°C گرم فلز آلومینیم را 20°C افزایش دهد، از سوختن یک مول پروپان، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟
 $(H = 1, C = 12 : g \cdot \text{mol}^{-1}, C_{Al} = 0.9 \text{ J} \cdot g^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})$

- ۲۳۲۵ (۱) ۲۲۳۰ (۲) ۲۳۴۵ (۳) ۲۲۸۰ (۴)

کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر واکنش: $2Y(g) + X(g) \rightarrow XY_2(g)$ ، گرماده باشد، واکنش: $2Y(g) + X(s) \rightarrow XY_2(g)$ می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.
 (۲) اگر واکنش: $2HX(g) \rightarrow X_2(g) + H_2(g)$ ، گرماده باشد، واکنش: $X_2(s) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ نیز به یقین گرماده است.
 (۳) اگر واکنش: $2XY(g) \rightarrow X_2(g) + Y_2(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش: $2XY(s) \rightarrow X_2(g) + Y_2(g)$ نیز به یقین گرماگیر است.
 (۴) اگر واکنش: $XH_2(s) \rightarrow X(g) + 2H(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش: $XH_2(s) \rightarrow X(g) + 2H(g)$ می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

اگر از سوختن کامل مخلوطی از پروپین و پروپین، $12/29$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف شده و حجم گاز کربن دی‌اکسید حاصل، $8/96$ لیتر کمتر از حجم گاز اکسیژن مصرفی باشد، در مخلوط اولیه جرم پروپین چند برابر جرم پروپین بوده است؟
 $(H = 1, C = 12 : g \cdot \text{mol}^{-1})$

- ۰/۴۷ (۱) ۰/۵۰ (۲) ۲/۰ (۳) ۲/۱۰ (۴)

مقایسه شعاع اتمی در کدام مورد درست است؟

- $_{11}\text{Na} >_{17}\text{Cl}$ (۱) $_{20}\text{Ca} >_{19}\text{K}$ (۲) $_{3}\text{Li} >_{4}\text{Be}$ (۳) $_{34}\text{Se} >_{16}\text{S}$ (۴)

0.06 مول گاز NO_2 وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش، کاهش جرم واکنش‌دهنده تا رسیدن به تعادل گازی: $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + 2\text{NO}$ ، برابر $3/26$ گرم باشد، ثابت تعادل و شمار مول‌های گازی درون ظرف در حالت تعادل، کدام است؟
 $(N = 14, O = 16, \text{Cl} = 35.5 : g \cdot \text{mol}^{-1})$

- ۰/۰۴، ۰/۰۸ (۱) ۰/۰۴، ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۸، ۰/۰۸ (۳) ۰/۰۸، ۰/۰۴ (۴)

با توجه به جدول مقابل، که شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی گونه‌های داده شده را نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- فرمول شیمیایی فراورده حاصل از واکنش اتم E با اتم D، می‌تواند D_3E یا D_2E باشد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر D، با شمار الکترون‌های کاهنده‌ترین عنصر جدول تناوبی، برابر است.
- فراورده حاصل از واکنش A و D در شرایط مناسب، ساختار خمیده دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- شمار عنصرهای بین دو عنصر A و X در جدول تناوبی، با عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ جدول تناوبی برابر است.

نماد گونه	شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها		
	$l=0$	$l=1$	$l=2$
A^{2+}	۶	۱۲	۰
D^-	۴	۶	۰
E^{3+}	۶	۱۲	۵
X	۸	۱۸	۱۰

۴ صفر

۳ ۱

۲ ۲

۱ ۳

۹۴ مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاهش می‌یابد؟

۴ O_2

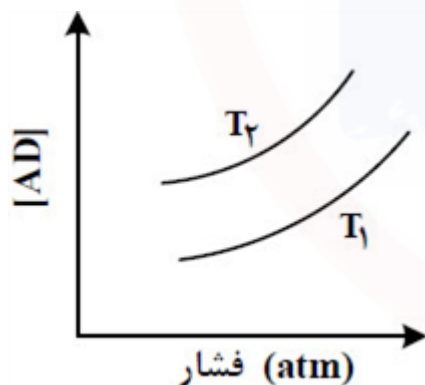
۳ CO_2

۲ NO_2

۱ NO

۹۵ نمودار مقابل، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش:

$A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$, $\Delta H < 0$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (T: دما است.)



۱ $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، با افزایش مقدار A، مقدار AD بیشتر می‌شود.

۲ $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، مقدار AD در دمای T_2 ، کمتر از دمای T_1 است.

۳ $T_1 > T_2$ و نسبت مقدار K در دمای T_2 به مقدار K در دمای T_1 ، بزرگ‌تر از یک است.

۴ $T_1 > T_2$ و در دمای T_1 ، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار K افزایش می‌یابد.

۹۶ اگر مجموع آنتالپی فروپاشی $MgO(s)$ و $Kl(s)$ برابر a ، $LiF(s)$ و $Al_2O_3(s)$ برابر b ، و $NaBr(s)$ و $AlF_3(s)$ برابر c باشد، کدام مقایسه درست است؟

۴ $c > a > b$

۳ $c > b > a$

۲ $b > c > a$

۱ $b > a > c$

- ۱ ساختار سیلیس، سه‌بعدی و ساختار یخ، دوبعدی است.
- ۲ در سیلیس هر اتم سیلیسیم، با دو اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.
- ۳ سیلیس خالص، کدر و یخ، شفاف است و هر دو، ساختار شش‌گوشه دارند.
- ۴ ساختار یخ منظم است و مولکول‌های آب، شبکه‌ای مانند کندوی زنبورعسل به وجود می‌آورند.

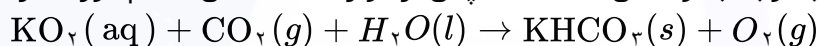
با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}, E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}) = +0.77\text{V}, E^\circ(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = +1.09\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}, E^\circ(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = +1.36\text{V}, E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = +0.54\text{V}$$

- ۱ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، برابر ۶ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.
- ۲ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{FeI}_2(\text{aq})$ پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، برابر ۷ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.
- ۳ ید، برم و محلول آهن II کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.
- ۴ قدرت کاهندگی یون یدید، کمتر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است.

با توجه به واکنش داده شده، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، کدام مورد نادرست است؟

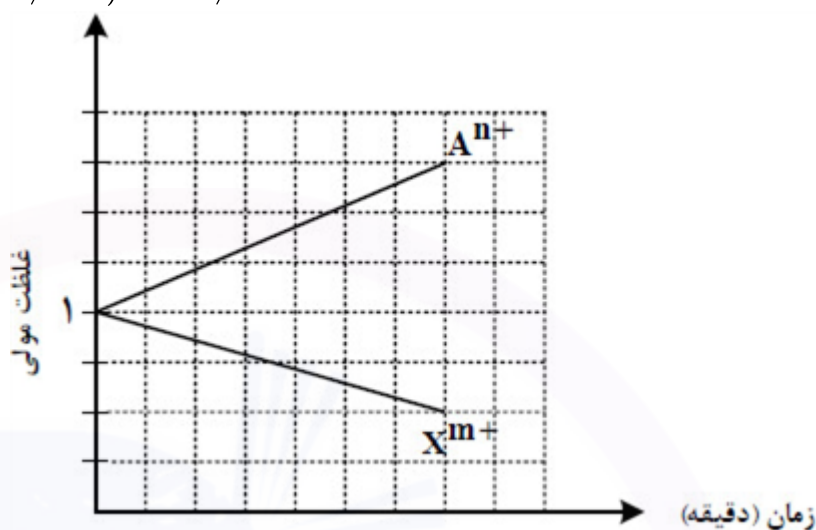


- ۱ عدد اکسایش اتم‌های کربن، در مجموع، ۳۲ واحد تغییر کرده است.
- ۲ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، برابر ۳ است.
- ۳ نسبت شمار مولکول(های) چنداتمی واکنش، به شمار آنیون(های) چنداتمی فراورده، برابر ۱/۵ است.
- ۴ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن، ۴ برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن است.

با توجه به نمودار داده شده، که تغییرات غلظت یون ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می‌دهد، کدام مورد درباره این سلول درست است؟ (X و A فلزند.)

$$E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1/66\text{V}, E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0/74\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2/3\text{V}, E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0/76\text{V}$$



- ۱) X و A می‌توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ در سلول، نقش اکسند را دارد.
- ۲) در این سلول گالوانی، به ازای مصرف $0/06$ مول از فلز X، $10^{23} \times 0/836$ الکترون مبادله می‌شود.
- ۳) نمودار می‌تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m ، $5/1$ برابر مقدار n است.
- ۴) E° الکتروود (X^{m+}/X) ، از E° الکتروود (A^{n+}/A) کوچک‌تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می‌شود.

۱۰۱) در دمای ثابت، $5/4$ گرم اسید ضعیف HX و 3 گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در 2 و 1 لیتر آب مقطر حل می‌شوند. اگر $[X^-]$ با $[Y^-]$ برابر باشد، کدام مورد درباره آنها، نادریست است؟
($\text{HX} = 60, \text{HY} = 50 : \text{g. mol}^{-1}$)

- ۱) در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول‌های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY، کمتر است.
- ۲) pH و شمار یون‌های دو محلول، برابر و K_a برای اسید HX، بزرگتر از K_a برای اسید HY است.
- ۳) غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HX است.
- ۴) غلظت یون هیدروکسید در محلول HX، برای غلظت همین یون در محلول HY است.

۱۰۲) در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟

- | | |
|--|--|
| $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HCl}$ ۲ | $\text{HCN} > \text{HCOOH}$ ۱ |
| $\text{HNO}_2 > \text{HBr}$ ۴ | $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH}$ ۳ |

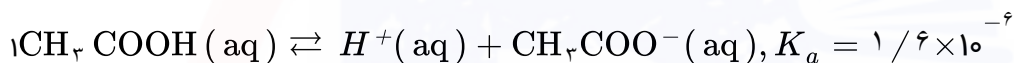
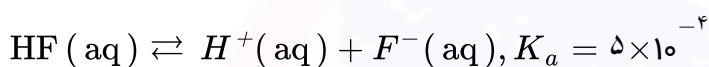
۱) اگر K_b یک باز، برابر با K_a یک اسید باشد، مجموع pH محلول آنها، برابر ۱۴ است.

۲) معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می‌توان به صورت: $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$ نشان داد.

۳) در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است.

۴) واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فراورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد.

۱۰۴) اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و pH محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر $1/3$ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آنها، برابر چند گرم است؟ (حجم هر یک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است، $C = 12, O = 16, F = 19 : g \cdot mol^{-1}$)



۰ / ۷۸۰ (۴)

۰ / ۸۸۰ (۳)

۰ / ۸۶۲ (۲)

۰ / ۸۳۲ (۱)

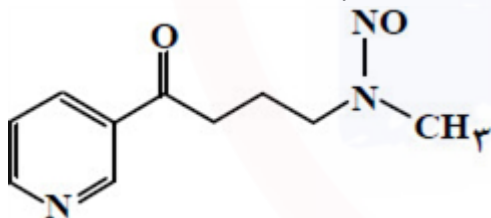
۱۰۵) با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام مورد درست است؟

الف: دارای یک گروه عاملی کربونیلی و سه گروه عاملی آمینی است.

ب: جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن و اتم‌های کربن حلقه، برابر ۴- است.

پ: تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن، برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.

ت: تفاوت شمار پیوندهای دوگانه میان اتم‌ها با شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها برابر ۲ است.



ب و پ (۴)

ب و ت (۳)

الف و ت (۲)

الف و پ (۱)

۱۰۶) توصیف زیر نشان‌دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟ «عنصری از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های دومین فلز جدول تناوبی عنصرها است و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر ۵ است.»

۱) نافلزی جامد و زردرنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

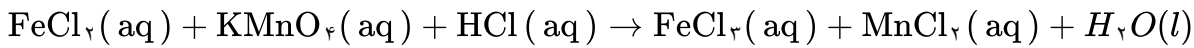
۲) نافلزی که قوی‌ترین اکسنده موجود در جدول تناوبی است.

۳) گازی زردرنگ که قوی‌ترین نافلز دوره خود در جدول تناوبی است.

۴) ۵ درصد حجمی از مخلوط گازی که در پر کردن تایر خودرو استفاده می‌شود.

اگر از واکنش ۷۹۰ گرم نمونه ناخالص KMnO_4 و ۳۱۷۵ گرم نمونه ناخالص FeCl_2 با مقدار کافی محلول HCl ، $3/2$ مول $\text{MnCl}_2(\text{aq})$ تشکیل شود و بازده واکنش، برابر ۸۰ درصد باشد، درصد خلوص $\text{KMnO}_4(s)$ ، چند برابر درصد خلوص $\text{FeCl}_2(s)$ است؟

(معادله واکنش موازنه شود، $O = 16, \text{Cl} = 35/5, K = 39, \text{Mn} = 55, \text{Fe} = 56 : g. \text{mol}^{-1}$)



۰/۸ (۴)

۱/۰ (۳)

۱/۲ (۲)

۱/۵ (۱)

کدام مقایسه درباره نقطه جوش گونه‌های داده شده درست است؟

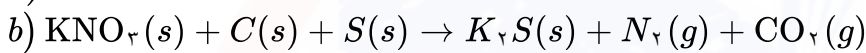
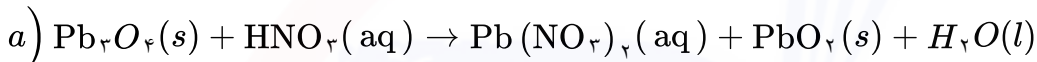
(۲)

 $K_2S > \text{Na}_2O > \text{H}_2S > \text{F}_2$ (۱)

(۴)

(۳)

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b ، پس از موازنه معادله آنها کدام است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سوال ۳۰

ریاضی

اگر $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 + 3} + 2a & |x| \leq 1 \\ ax^2 + 5 & |x| \geq 1 \end{cases}$ ، ضابطه تابع f باشد، مقدار $f(a)$ کدام است؟

۱۴ (۴)

۲۵ (۳)

۳۲ (۲)

۴۶ (۱)

با اضافه کردن ۴ واحد به جملات اول و دوم یک دنباله حسابی، جملات اول و دوم دنباله حسابی جدید ساخته می‌شود. اختلاف جمله n ام دو دنباله کدام است؟

۶ (۴)

۲ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

اگر $n(A \cap B) = 3n(A - B) = 4n(B - A)$ و $n(A \cup B) = 57$ باشد، تعداد اعضای مجموعه A کدام است؟

۴۸ (۴)

۴۵ (۳)

۳۶ (۲)

۳۳ (۱)

اگر $B = \frac{\frac{2}{\sqrt{2}} + \sqrt{14}}{\frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{14}}$ باشد، حاصل $3B + 1$ کدام است؟

 $2\sqrt{7}$ (۴) $2\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{7}$ (۲) $\sqrt{2}$ (۱)

دو تاس را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال اعداد ظاهر شده متوالی و برابر نیستند؟

 $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۱)

۱۱۵

با حروف کلمه «آهنگری» چند کلمه ۶ حرفی می‌توان نوشت که حروف کلمه «گنه» کنار هم باشند؟

۲۴ (۱)

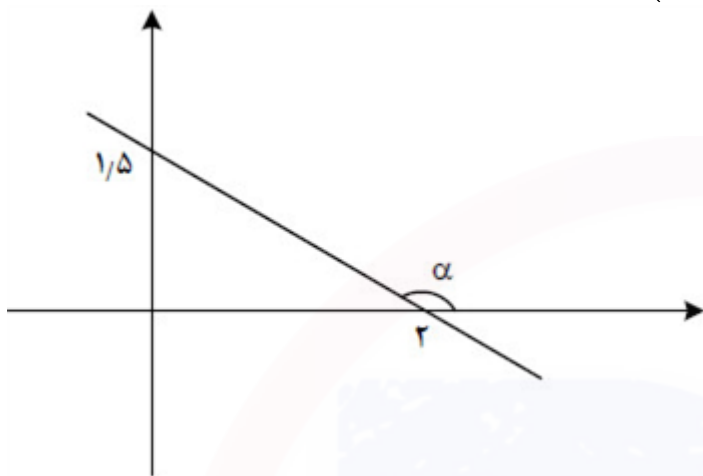
۷۲ (۲)

۱۴۴ (۳)

۲۱۶ (۴)

۱۱۶

در شکل مقابل، زاویه α مشخص شده است. مقدار $\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ کدام است؟



$\frac{3}{4}$ (۱)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$-\frac{3}{4}$ (۳)

$-\frac{4}{3}$ (۴)

۱۱۷

به ازای چند مقدار طبیعی از دامنه تابع $y = -\frac{1}{3-x}$ ، نمودار این تابع بالای $y = -4$ و پایین $y = 0$ قرار دارد؟

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۱۱۸

سه‌می $y = -mx^2 + mx + 1$ و خط $y = -m - x$ یکدیگر را در هیچ نقطه‌ای قطع نمی‌کنند. حدود m شامل چند مقدار صحیح است؟

۳ (۱)

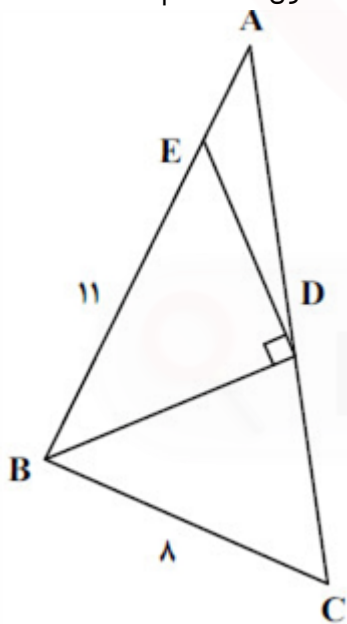
۲ (۲)

۱ (۳)

صفر (۴)

۱۱۹

در شکل مقابل، BD نیمساز است. اگر در مثلث BDE ارتفاع وارد بر ضلع BE موازی BC باشد، طول AE کدام است؟



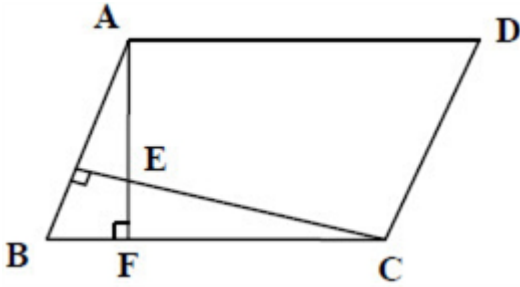
$6/6$ (۱)

$5/4$ (۲)

$3/6$ (۳)

$2/4$ (۴)

در متوازی‌الاضلاع شکل مقابل، $AD = ۱۴$ ، $BF = ۶$ و $AE = ۸$ است. اندازه ارتفاع AF کدام است؟



۱۰ (۴)

۱۲ (۳)

۱۴ (۲)

۱۶ (۱)

نقاط $A(۲, ۰)$ و $C(۰, -۱)$ دو رأس یک مربع و روی یک قطر هستند. کدام نقطه یک رأس مربع روی قطر دیگر است؟

 $\left(\frac{۵}{۴}, \frac{۱}{۴}\right)$ (۴) $\left(\frac{۳}{۴}, -\frac{۵}{۴}\right)$ (۳) $\left(\frac{۳}{۲}, -\frac{۳}{۲}\right)$ (۲) $\left(۰, \frac{۳}{۲}\right)$ (۱)

برای داده‌های زیر، چارک اول و سوم به ترتیب برابر ۹ و ۳۹ است. اگر میانگین داده‌های بین چارک اول و چارک سوم برابر ۲۶ باشد، میانگین داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم کدام است؟

۱۸, ۲۳, ۳۹, ۱, ۳, ۴۲, a , a , $۲a + ۱$, ۲۳, ۹

۵۴/۵ (۴)

۴۵ (۳)

۲۱/۸ (۲)

۲۰ (۱)

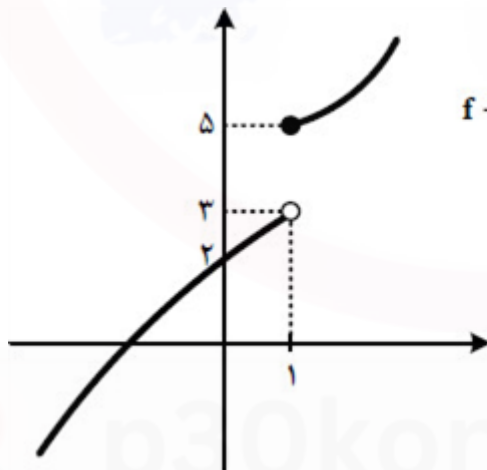
تابع ناصفر $f(x) = b[x^۲ - ax] - ۲a$ در R پیوسته است. مقدار $\frac{a}{f(b)}$ کدام است؟

صفر (۴)

۱ (۳)

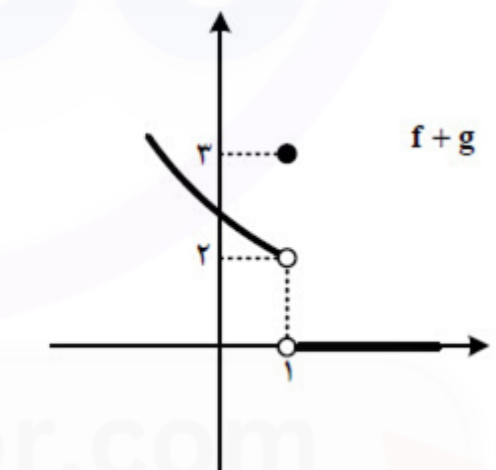
 $-\frac{۱}{۴}$ (۲) $-\frac{۱}{۲}$ (۱)

شکل‌های زیر، نمودار توابع $f + g$ و $f - g$ هستند. مقدار $\lim_{x \rightarrow ۱} f(x)$ کدام است؟



۲/۷۵ (۴)

۲/۵ (۳)



۲/۲۵ (۲)

حد ندارد. (۱)

حاصل عبارت $\frac{۳ \cos(۲۴۸^\circ) - ۲ \sin(۱۵۸^\circ)}{\sin(۲۰۲^\circ) - \cos(۲۹۲^\circ)}$ کدام است؟

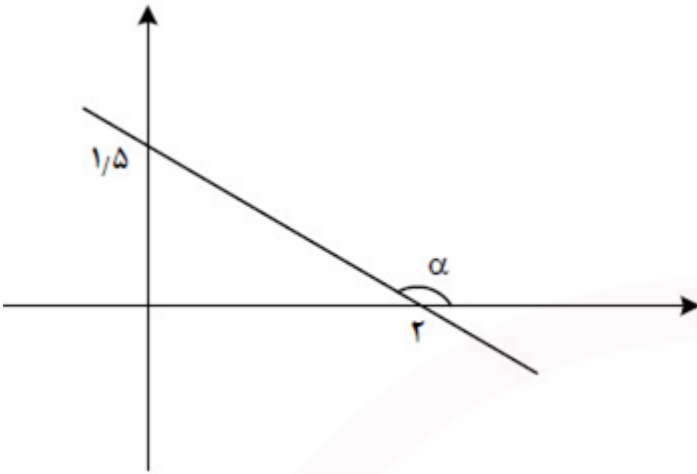
۲/۵ (۴)

-۲/۵ (۳)

-۰/۵ (۲)

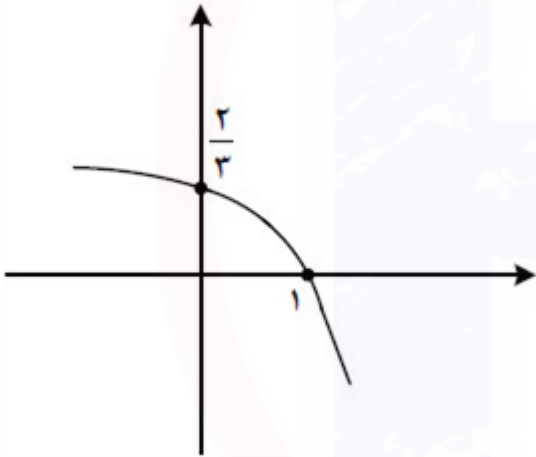
۰/۵ (۱)

۱۲۶ در شکل مقابل، زاویه α مشخص شده است. مقدار $\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ کدام است؟



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

۱۲۷ شکل مقابل نمودار تابع $f(x) = 1 + c \times 3^{a+bx}$ است. مقدار $f(-1)$ کدام است؟



- ۱ $\frac{10}{9}$ ۲ $\frac{8}{9}$ ۳ $\frac{5}{2}$ ۴ $\frac{7}{8}$

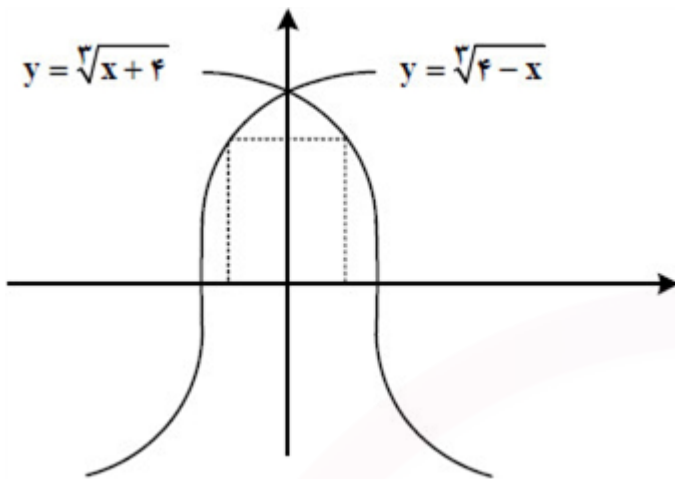
۱۲۸ اگر α و β صفرهای سهمی $y = 25\alpha x^2 + 4x + \beta$ و $\beta > \alpha$ باشد، رأس این سهمی در کدام ناحیه از صفحه مختصات قرار دارد؟

- ۱ اول ۲ دوم ۳ سوم ۴ چهارم

۱۲۹ خط $3y + 2x = 9$ در نقطه $(0, 3)$ بر دایره $x^2 + y^2 + 3x + ay = c$ مماس است. مقدار a کدام است؟

- ۱ $3/5$ ۲ $-3/5$ ۳ $1/5$ ۴ $-1/5$

مساحت بزرگ‌ترین مستطیل واقع در ناحیه‌های اول و دوم که دو رأس آن بر محور x ها و دو رأس دیگر آن بر نمودارهای داده شده در شکل مقابل قرار دارد، کدام است؟



۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۳۱ مقدار مینیمم نسبی تابع $y = x^3 - 12x + 2$ ، کدام است؟

-۷ (۴)

-۹ (۳)

-۱۱ (۲)

-۱۴ (۱)

۱۳۲ آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = (x^2 + 1)^3(ax + 1)$ در بازه $[-1, 0]$ برابر ۱۱- است. آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع در نقطه $x = -2a$ کدام است؟

-۸ (۴)

۸ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

۱۳۳ خط $y - x = 5$ در ناحیه اول صفحه مختصات بر منحنی $y = \frac{ax - 1}{3x + 1}$ مماس است. مقدار a کدام است؟

 $\frac{9}{7}$ (۴) $\frac{4}{7}$ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۳۴ اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^+} \frac{a + 3[-x]}{1 - 2x} = -\infty$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}^-} \left[\frac{x}{a} - x \right]$ کدام است؟

-۱ (۴)

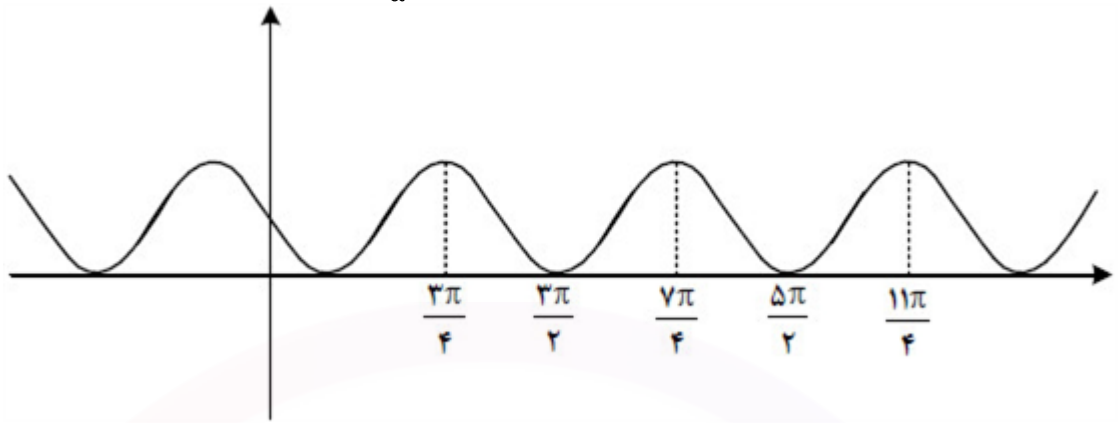
۱ (۳)

-۲ (۲)

صفر (۱)

۱۳۵

شکل زیر، نمودار تابع $y = 1 + \sin ax$ است. دوره تناوب $y = 3 \cos\left(\frac{x}{a}\right)$ کدام است؟



۲π (۴)

۳π (۳)

۶π (۲)

۴π (۱)

معادله مثلثاتی $\sin^2 x - 4 \sin^2 x \cos x = 0$ چند جواب در بازه $(-\pi, \pi)$ دارد؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

اگر $y = \frac{x+2}{4} - \frac{\sqrt{x+1}}{2}$ ، ضابطه تابع وارون $y = ax + a\sqrt{x}$ باشد، مقدار a کدام است؟

۹ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

تابع $y = (x-1)|x|$ در بازه (a, b) اکیداً نزولی است. مقدار $a+b$ کدام است؟

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

اگر $f = \left\{ \left(\frac{1}{9}, -1 \right), \left(\frac{1}{3}, 1 \right), \left(-\frac{1}{4}, 3 \right), \left(\frac{1}{4}, -3 \right) \right\}$ و $g(x) = -|x|\sqrt{x}$ و $\log^{-1}(a) = -3$ باشد، مقدار a کدام است؟

 $\frac{1}{8}$ (۴) $-\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۲) $-\frac{1}{9}$ (۱)

۱۴۰

سنگ‌های شکل زیر، در قسمت بالایی سنگ‌کره قرار دارند و در حال حاضر تحت تأثیر تنش هستند. به ترتیب پاسخ

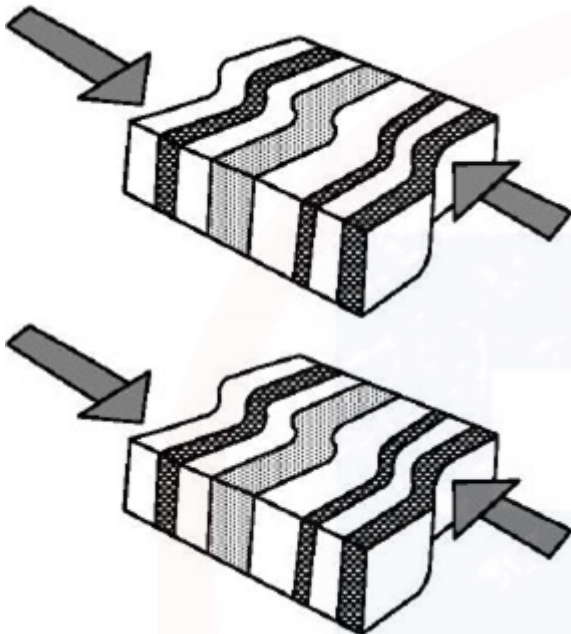
پرسش‌های a ، b ، c و d کدام‌اند؟

a : نوع تنش فعلی کدام است؟

b : در صورت ادامه تنش، واکنش سنگ کدام خواهد بود؟

c : همراه با واکنش سنگ، کدام پدیده زمین‌شناسی در این محل رخ می‌دهد؟

d : ساختار به وجود آمده بعد از پدیده زمین‌شناسی کدام است؟



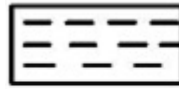
۲ برشی - شکستگی - زلزله - گسل امتداد لغز

۱ الاستیک - پلاستیک - زلزله - گسل عادی

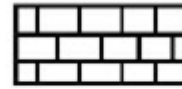
۴ فشار - پلاستیک - چین‌خوردگی - ناودیس و تاقدیس

۳ برشی - پلاستیک - ناودیس و تاقدیس - کوه و دره

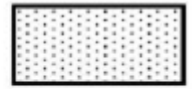
در یک منطقه نفت‌خیز، سنگ‌های منطقه مانند کدام شکل باشند، امکان وجود نفت، بیشتر از بقیه است؟



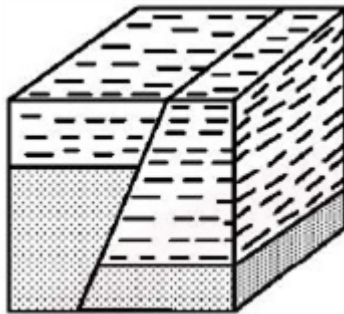
سنگ گچ



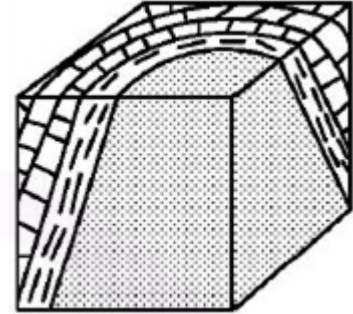
سنگ آهک متراکم



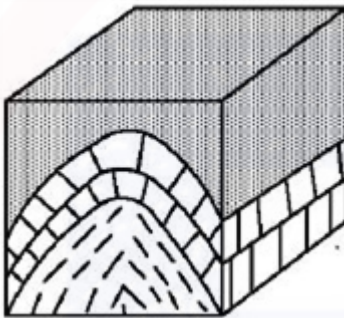
ماسه سنگ



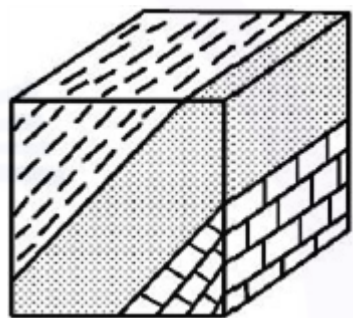
۲



۱



۴



۳

لوله‌ای افقی به قطر ۲ متر، آب سدّی را به شهری می‌رساند. اگر در حال حاضر لوله تا نیمه آب داشته باشد و آب با سرعت ۲ متر بر ثانیه در لوله جاری باشد، دبی آب عبوری از لوله چند مترمکعب بر ثانیه است؟

۱۴۲

۱ / ۵۷ (۴)

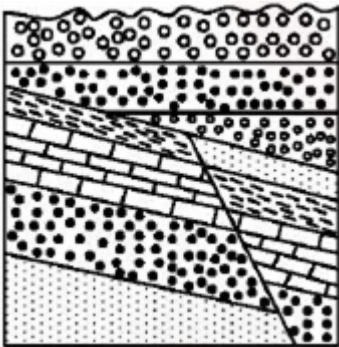
۳ / ۱۴ (۳)

۶ / ۲۸ (۲)

۷ / ۸۵ (۱)

در شکل مقابل، پس از رسوب‌گذاری اولیه به‌ترتیب از قدیم به جدید کدام رویدادهای زمین‌شناختی، اتفاق افتاده است؟

۱۴۳



۱ رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - فرسایش - رسوب‌گذاری - ایجاد گسل

۲ رسوب‌گذاری - زلزله - فرسایش - چین‌خوردگی - رسوب‌گذاری مجدد

۳ چین‌خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - چین‌خوردگی مجدد

۴ چین‌خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - رسوب‌گذاری مجدد

- ۱ خاک ضخیم - گیاهک فراوان - مواد محلول مناسب - بارندگی و رطوبت در حد متوسط
- ۲ خاک ضخیم - گیاهک فراوان - مواد محلول کم به علت بارندگی شدید و رطوبت بالا
- ۳ خاک ضخیم - رس بسیار فراوان - آبیاری مناسب با آب باقیمانده روی سطح زمین
- ۴ خاک نازک - هوموس متوسط - مواد محلول بسیار زیاد به علت نبود بارندگی و رطوبت کم

با دور شدن از کانون زلزله، همهٔ موارد زیر تغییر می‌کنند، به‌جز:

- ۱ مقدار انرژی دریافتی
- ۲ دامنهٔ نوسانات امواج
- ۳ اندازه بزرگی
- ۴ میزان شدت

کدام عبارت یا عبارتها برای اصطلاح «رس» درست است؟

a: نوعی کانی سیلیکاتی

b: خاک‌هایی که فاقد تخلخل هستند و آب را از خود عبور نمی‌دهند.

c: تمام ذراتی با جنس‌های مختلف که قطر آنها کمتر از $0.075 / 0$ میلی‌متر است.

- ۱ a
- ۲ b
- ۳ c و a
- ۴ c و b, a

کدام پهنه‌های زمین‌ساختی زیر، همگی دارای ذخایر فلزی مهمی هستند؟

- ۱ سنندج - سیرجان، البرز، شرق و جنوب شرق
- ۲ ایران مرکزی، شرق و جنوب شرق، سهند - بزمان
- ۳ زاگرس، سنندج - سیرجان، سهند - بزمان
- ۴ شرق و جنوب شرق، کپه‌داغ، ایران مرکزی

علت ناتوانی در اندام‌های حرکتی به علت خشکی غضروف‌ها، می‌تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

- ۱ استفاده از گیاهانی که بی‌هنجاری مثبت سلنیم دارند
- ۲ قرار گرفتن در معرض بخار جیوه
- ۳ کمبود عنصر منیزیم در بدن
- ۴ وجود فلوراید زیاد در بدن

کدام موارد، از فواید فعالیت‌های آتشفشانی هستند؟

- ۱ به وجود آوردن چشمه‌های آرتزین، تشکیل رگه‌های معدنی
- ۲ خروج انرژی درونی زمین، آرایش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره
- ۳ تشکیل کانسنگ‌های مس و اورانیم داخل ماسه‌سنگ‌ها، تشکیل هواکره
- ۴ تشکیل پوسته جدید اقیانوسی، تشکیل سنگ‌های مقاومی چون هورنفلس

کدام شرایط خاص در تشکیل اکثر جواهرات تأثیرگذار هستند؟

- ۱ فرایندهای دگرگونی و گرمایی و حضور مواد کمیاب
- ۲ ماگمای در حال سرد شدن، حضور عناصر قیمتی
- ۳ دما و فشار زیاد، مواد فرّار
- ۴ مواد مذاب، حضور فزات کمیاب

کدام ویژگی‌ها سبب شده تا از آزیست در تهیه لنت ترمز اتومبیل‌ها استفاده شود؟

- ۱ مقاومت زیاد در برابر کشش و گرما
- ۲ شکل‌پذیری خوب و اصطکاک بالا
- ۳ مقاومت در برابر خردشدگی و آتش
- ۴ مقاومت زیاد در برابر گرما و سازگاری با محیط

- ۱ تبخیر و اکسایش نفت در سطح زمین
 ۲ نبود آب در سنگ مخزن و غلیظشدگی نفت
 ۳ فشار طبقات بالایی و نفوذناپذیر بودن سنگها
 ۴ وجود موانع بر روی سنگ منشأ و جلوگیری از مهاجرت

با دور شدن کدام خشکی‌ها از هم، دریای تتیس کهن، گسترش پیدا کرد؟

- ۱ ایران مرکزی از گندوانا ۲ ایران و عربستان ۳ آفریقا و عربستان ۴ لورازیا و گندوانا

در کدام رویدادهای زمین‌شناختی، مرتباً سنگ‌کره جدید تشکیل می‌شود؟

- ۱ گسترش بستر اقیانوس‌ها و دور شدن ورقه‌های قاره‌ای از یکدیگر
 ۲ نزدیک شدن دو ورقه قاره‌ای به یکدیگر، فعالیت آتشفشان‌ها
 ۳ در کنار هم لغزیدن ورقه‌های اقیانوسی و برخورد دو ورقه قاره‌ای به هم
 ۴ دور شدن ورقه‌های اقیانوسی از یکدیگر و فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور گیاهان نهاندانه و بازدانه می‌باشد. بعضی از گیاهان می‌توانند مقدار زیادی از مواد مضر را درون خود به صورت ایمن نگه دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همهٔ یاخته‌های گیاهی هسته‌دار می‌توانند دچار مرگ برنامه‌ریزی شده شوند. مثلاً سالیسیلیک اسید می‌تواند محرک مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های گیاهی شود.

گزینه ۲: دقت کنید که آمونیوم و نیتрат تنها دو شکل قابل استفاده هستند و گیاهان حشره‌خوار مثلاً می‌توانند از پروتئین‌ها و آمینواسیدهای شکار خود استفاده کنند.

گزینه ۴: مثلاً در قارچ ریشه‌ای که با اغلب گیاهان دانه‌دار همزیستی دارد، جاندار همزیست غیرفتوسنتزکننده است. دقت کنید در خاک (مجاور ریشه) یاختهٔ فتوسنتزکننده دیده نمی‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی سطح پرزهای رودهٔ باریک، یاخته‌های ریزپرزار هستند که این یاخته‌ها در جذب مواد غذایی (ورود به محیط داخلی بدن) مؤثر می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های ترشح‌کننده مادهٔ مخاطی، با یاخته‌های ریزپرزار متفاوت هستند و تعداد کمتری دارند.

گزینه ۳: این یاخته‌ها متعلق به لایهٔ مخاطی هستند و در مجاورت هیچ‌گونه ماهیچه‌ای نمی‌باشند.

گزینه ۴: هستهٔ بیضی شکل این یاخته‌ها در قاعدهٔ یاخته (نه بخش رأس آن و مجاور ریزپرر) قرار دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) دقت کنید درون‌پوست داخلی‌ترین لایه یاخته‌ای پوست است. لایهٔ ریشه‌زا جزئی از استوانه آوندی است.

ب) هر دو گروه یاخته‌ها با انتقال فعال یون‌ها به درون آوندهای چوبی، در بارگیری چوبی مؤثر هستند.

ج) این مورد برای هر دو نوع یاخته درست است زیرا می‌توانند در مسیر سیمپلاستی مؤثر باشند.

د) دقت کنید در دیوارهٔ این یاخته‌های درون‌پوست می‌تواند رسوب سوبرین (ترکیبات لیپیدی) مشاهده شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بخش‌ها عبارتند از: ۱- سیرابی ۲- هزارلا ۳- نگاری ۴- شیردان

در هر دو بخش سیرابی و نگاری امکان مشاهده غذای نیمه‌جوییده شده و کاملاً جوییده وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در شیردان برخلاف سیرابی از یاخته‌های دیوارهٔ لوله گوارش جانور، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌شود.

گزینه ۳: دقت کنید هزارلا در جذب آب نقش دارد.

گزینه ۴: محل اصلی جذب مواد غذایی در نشخوارکنندگان روده می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دیافراگم در سطح پایینی شش چپ قرار گرفته است که هر دو لوب می‌توانند در تماس مستقیم با دیافراگم قرار بگیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۳: در مورد لوب پائینی (کوچکتر) صحیح نیست.

گزینه ۲: آخرین دنده‌ها، دنده‌های آزاد هستند که در محافظت مستقیم از شش نقش ندارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، لایهٔ درون‌شامه و برون‌شامه است. هر دو لایه دارای بافت پوششی است؛ این یاخته‌ها دارای فضای بین‌یاخته‌ای اندکی می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: این مورد دربارهٔ لایهٔ ماهیچه‌ای صادق است.

گزینه ۳: این مورد دربارهٔ درون‌شامه و لایهٔ ماهیچه‌ای صادق است.

گزینه ۴: این مورد مربوط به لایهٔ ماهیچه‌ای است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، منافذ مربوط به سیاهرگ‌های ششی سمت چپ می‌باشد.
 الف) دقت کنید این منافذ در دیوارهٔ دهلیز چپ هستند و گره سینوسی دهلیزی در دهلیز راست می‌باشد. (نادرست)
 ب) مطابق شکل این منافذ در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست هستند. (درست)
 ج) این منافذ در دهلیز چپ هستند و منافذ بزرگ‌سیاهرگ‌ها در دهلیز راست می‌باشد. (درست)
 د) دقت کنید این منافذ در بخش بالای دهلیز چپ هستند و در مجاورت دریچهٔ سینی نمی‌باشند. (نادرست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور از یاخته‌های زندهٔ پیراپوست، یاخته‌های پارانشیم، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تازه تشکیل شده است. دقت کنید هیچ‌یک از این یاخته‌ها، در مجاورت چوب پسین نمی‌باشند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: این مورد درست است؛ زیرا پیراپوست به طور کامل جزئی از پوست درخت است.
 گزینهٔ ۳: دقت کنید پیراپوست، همان سامانهٔ بافت پوششی در گیاه است و همهٔ این یاخته‌ها جزئی از سامانهٔ بافت پوششی است.

گزینهٔ ۴: این مورد تنها دربارهٔ یاخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز صادق است و برای سایر یاخته‌ها درست نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال لوزالمعده می‌باشد. ۱. پانکراس تحت تأثیر هورمون سکرترین (نوعی پیک شیمیایی دوربرد)، به ترشح بیکربنات می‌پردازد. ۲. همچنین می‌تواند تحت تأثیر ناقل‌های عصبی نیز قرار گیرد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: خون خارج شده از پانکراس با خون خارج شده از معده ادغام می‌شود که اندام لنفی نیست.
 گزینهٔ ۲: شبکهٔ یاخته‌های عصبی در تنظیم ترشحات لوله گوارش مؤثر است و بر روی لوزالمعده مؤثر نمی‌باشد.
 گزینهٔ ۳: پانکراس ترشحات کبد (بزرگترین اندام مرتبط با لوله گوارش) را دریافت نمی‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید در برخورد دوم شدت پاسخ ایمنی بیشتر است و یاخته‌های خاطره با سرعت بیشتری تقسیم می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در این قسمت هنوز برخورد دوم رخ نداده است. پس یاخته خاطره تولید نشده است.
 گزینهٔ ۲: آنتی‌ژن‌ها توسط پادتن‌ها رسوب داده می‌شوند (نه توسط بیگانه‌خوارها).
 گزینهٔ ۳: پادتن‌ها می‌توانند فقط از یک شاخه خود به آنتی‌ژن متصل شوند یا حتی آنتی‌ژن‌های یک یاخته می‌توانند متفاوت باشند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در پی ورود باکتری به حفرهٔ میانی، پاسخ التهابی در این ناحیه ایجاد می‌شود که باعث تجمع مایع درون این حفره می‌شود. در پی این اتفاق، به علت تجمع مایع در گوش میانی، پردهٔ صماخ (پرده انتهایی مجرای شنوایی) نمی‌تواند به درستی به ارتعاش درآید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: ارتعاش دریچه بیضی ارتباطی به مجاری نیم‌دایره ندارد و باعث اختلال ارتعاش حلزون گوش می‌شود.
 گزینهٔ ۳: دقت کنید حتی اگر اختلال در ارتعاش و انتقال امواج صوتی هم ایجاد شود؛ باز ممکن است اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا (پتانسیل آرامش) برقرار شود.

گزینهٔ ۴: دقت کنید که استخوان رکابی درون گوش میانی قرار دارد و ارتعاش را به پردهٔ بیضی که نازک است منتقل می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گویچه قطبی نیز می‌تواند پس از لقاح یک تودهٔ یاخته‌ای ایجاد کند؛ اما میزان کمتری از سیتوپلاسم دریافت کرده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر اووسیتی که درون فولیکول آغازکننده چرخهٔ تخمدانی قرار دارد، با یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون جنسی استروژن مجاورت دارند.

گزینه ۳: اووسیت اولیه، اووسیت ثانویه و گویچهٔ قطبی اولیه همگی درون تخمدان تولید می‌شوند.

گزینه ۴: اووسیت ثانویه، تخمک و گویچه قطبی اول و ثانویه همگی توسط یاخته‌های فولیکولی احاطه شده‌اند که ترشح‌کننده هورمون است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال یاخته‌های بافت پیوندی اطراف استخوان ران است.

از بین گزینه‌ها، یاخته‌های مطرح شده در گزینه ۴ (یاخته‌های سامانه‌های هاورس) خارجی‌تر هستند. (این یاخته‌ها روی دایره‌های متحدالمرکز قرار دارند اما جزو سامانه هاورس نیستند). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سامانه هاورس نسبت به یاخته‌های مطرح شده در گزینه ۴ داخلی‌تر هستند.

گزینه ۲: این مورد مربوط به بافت استخوانی اسفنجی است.

گزینه ۳: این مورد مربوط به مغز قرمز استخوان است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بخشی از مغز گوسفند که کف بطن چپ را می‌سازد، بصل‌النخاع است. بصل‌النخاع در مغز گوسفند، در زیر مخچه قرار دارد. مخچه بخش هماهنگ‌کنندهٔ فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات موزون در بدن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مربوط به لیمبیک می‌باشد.

گزینه ۳: مربوط به مغز میانی می‌باشد.

گزینه ۴: مربوط به هیپوتالاموس می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. غدهٔ فوق‌کلیه و غدد تخمدانی در ترشح هورمون‌های جنسی مؤثر هستند و در ناحیهٔ شکم قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دقت کنید غدهٔ هیپوفیز با ترشح هورمون رشد، بر تراکم استخوان مؤثر است. این غده در بالای حنجره قرار دارد.

گزینه ۳: غدهٔ فوق‌کلیه با ترشح آلدوسترون در حفظ تعادل آب مؤثر است. این غده درون حفرهٔ شکمی قرار دارد.

گزینه ۴: هورمون پاراتیروئیدی در بازجذب کلسیم مؤثر است اما تحت اثر هیپوفیز نمی‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، پردهٔ میانی (عنکبوتیه) مننژ می‌باشد. پردهٔ داخلی مننژ در تماس با مادهٔ سفید نخاع می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همهٔ پرده‌های مننژ در تماس با مایع مغزی نخاعی قرار دارند.

گزینه ۳: این پرده در تماس با مویرگ‌های پیوستهٔ دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. این لایه در تماس با پردهٔ داخلی است.

گزینه ۴: رشته‌های عصبی نخاع با خروج از دستگاه عصبی مرکزی و ورود به اعصاب نخاعی، از پرده‌های مننژی عبور می‌کنند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قلب ملخ به صورت پشتی است. ناحیه ۲ به سطح پشتی ملخ اشاره نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منطقه در مجاورت روده قرار دارد که لوله‌های مالپیگی به این ناحیه مرتبط می‌شود.

گزینه ۲: در ناحیه ۳ منافذ نایدیسی دیده می‌شود که در سطح شکمی بدن جانور واقع شده است.

گزینه ۳: مغز جانور در ناحیه ۱ قرار گرفته است که به واسطه گره عصبی میانی می‌تواند با طناب عصبی شکمی در ارتباط باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) برای تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های مریستمی، صفحه یاخته‌ای در بخش مرکزی یاخته تولید می‌شود.

ب) با اتصال غشای ریزکیسه‌ها به یکدیگر و ادغام آن‌ها، ابتدا غشای یک ریزکیسه بزرگ و سپس غشای یاخته‌های جدید ایجاد می‌شوند.

ج) ریزکیسه‌های تولید شده توسط گلژی دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره نخستین هستند که می‌توانند در بخش میانه یاخته تجمع پیدا کنند.

د) گیاه لوبیا، سانتیریول ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گیاه ۱ مادگی تک‌برچه‌ای و گیاه ۲ مادگی سه‌برچه‌ای دارد. در گیاه ۲، سه برچه و در نتیجه

سه خامه داریم و در گیاه یک، یک برچه و یک خامه داریم. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید در هر گل تعداد برچه‌ها با تعداد فضای خالی درون مادگی برابر است و در گیاه یک و دو به ترتیب یک و سه برچه و فضای خالی داریم.

گزینه ۲: گل ۲ دارای ۳ کلاله و گل ۱ دارای ۱ کلاله است؛ زیرا هر برچه دارای یک کلاله، خامه و تخمدان است.

گزینه ۳: در گل ۲، شش تخمک و در گل ۱، یک تخمک مشاهده می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، هورمون سیتوکینین است. این هورمون موجب ساقه‌زایی از توده

یاخته‌ای کال می‌شود. همچنین این هورمون با تحریک جوانه‌های جانبی موجب شاخه‌زایی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ایجاد ریشه در گیاه پسته مربوط به هورمون اکسین است و ریزش برگ مربوط به اتیلن است.

گزینه ۳: جانشینی سرما در جوانه‌زنی برخی دانه‌ها مربوط به آبسازیک اسید و در برخی دیگر مربوط به جیبرلین است. ممانعت از رویش علف‌های هرز نیز مربوط به اکسین است.

گزینه ۴: به خواب رفتن جوانه‌ها در گیاهان چوبی مربوط به آبسازیک اسید (و نهایتاً اکسین) است. جلوگیری از رویش دانه درون میوه مربوط به آبسازیک اسید است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال طحال می‌باشد. بزرگترین گویچه‌های سفید تک‌هسته‌ای، مونوسیت‌ها

هستند که این یاخته‌ها تنها در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لنف طحال به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

گزینه ۲: طحال با تخریب گویچه‌های قرمز آسیب دیده و آزاد شدن آهن حاصل از آن‌ها می‌تواند شرایط را برای تولید سایر یاخته‌های خونی مهیا کند و در نتیجه در بالا بردن ظرفیت حمل اکسیژن خون مؤثر هستند.

گزینه ۴: این بخش محل تخریب گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. قبل از جدا شدن سر میوزین از اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به اکتین عمود نمی‌باشد. بلکه در زمان اتصال این عمود بودن مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مشخص است در حضور آدنوزین تری فسفات، سر میوزین از اکتین جدا شده و موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند.

گزینه ۲: مطابق شکل در زمان حرکت پارویی شکل، میوزین به اکتین متصل است و موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند.

گزینه ۴: در زمان انقباض، موقعیت اکتین به بخش میانی میوزین نزدیک‌تر می‌شود، در این زمان سر میوزین نسبت به رشته اکتین به حالت غیرقائم درمی‌آید.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همزمان با تشکیل بلاستوسیست از تودهٔ یاخته‌ای مورولا، در تخمدان جسم زرد وجود دارد و می‌دانیم در صورت لقاح تا مدتی جسم زرد به فعالیت خود ادامه می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در زمان تشکیل تروفوبلاست، هنوز تودهٔ درونی تمایز نیافته است و لایه‌های زاینده تشکیل نشده است.

گزینه ۳: دقت کنید در زمان تشکیل تودهٔ درونی، هنوز تروفوبلاست به کوریون تمایز نیافته است و هورمون HCG ترشح نمی‌شود.

گزینه ۴: دقت کنید جایگزینی در زمان تشکیل بلاستوسیست رخ می‌دهد؛ نه همزمان با تشکیل مورولا!

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال عدسی و قرنیه است که توسط زلالیه تغذیه می‌شوند.

الف) این بخش‌ها سطح کاملاً کروی و صاف دارند زیرا در صورت سؤال به فرد سالم اشاره دارد. (درست)

ب) هر دو بخش اشاره شده جزو محیط‌های شفاف چشم هستند. (درست)

ج) این مورد تنها برای عدسی صادق است. (نادرست)

د) این مورد تنها برای عدسی صادق است. (نادرست)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ ماده می‌باشند.

تولید تخمک با دیوارهٔ ژله‌ای و چسبناک مربوط به ماهی‌های واجد لقاح خارجی است. این مورد دربارهٔ نوزادان دوزیست صادق نیست؛ دربارهٔ فقط بعضی از این جانوران صادق است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دقت کنید کانال خط جانبی در زیر پوست جانور قرار دارند.

گزینه ۳: این مورد دربارهٔ همهٔ این جانوران صادق است زیرا در لولهٔ گوارش همهٔ آن‌ها آنزیم ترشح می‌شود.

گزینه ۴: این مورد دربارهٔ همهٔ این جانوران صادق است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) نخستین استخوان ستون مهره‌ها در بالا با استخوان پس‌سری مفصل متحرک تشکیل می‌دهد. (درست)

ب) اندازهٔ مهره‌های کمری نسبت به مهره‌های گردنی بزرگ‌تر است. (درست)

ج) مهره‌های کمری از طریق زوائد طرفی به دنده‌ها متصل می‌باشد. هر چند این مورد چالشی است و ممکن است نادرست باشد. (درست)

د) استخوان خاجی (بخش پایینی ستون مهره‌ها) دارای حفره‌های کوچکی درون خود است که با استخوان‌های نیم‌لگن مفصل می‌دهند. (درست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هورمون تستوسترون توسط فوق کلیه و بیضه ترشح می‌شود. (نادرست).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون تستوسترون بر رشد پروستات مؤثر است و این هورمون تحت تنظیم بازخورد منفی هستند.

گزینه ۳: هورمون تستوسترون و هورمون‌های تیروئیدی (مؤثر در رشد ماهیچه‌ها و استخوان) هر دو بر یاخته‌های سرتولی اثر دارند.

گزینه ۴: هورمون FSH از هیپوفیز ترشح می‌شود و بر یاخته‌های سرتولی (در دیواره لوله اسپرم‌ساز) مؤثر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مادر سالم خالص تنها داری الی سالم و بارز است و در صورت انتقال آن به فرزندش، همواره فرزندان سالم می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر از مادر الی سالم و از پدر کروموزوم Y منتقل شود، احتمال تولد پسر سالم وجود دارد.

گزینه ۲: اگر از مادر الی بیماری به فرزند پسر منتقل شود، امکان تولد پسر بیمار وجود دارد.

گزینه ۳: اگر از پدر الی سالم و از مادر خالص سالم، الی سالم منتقل شود، امکان تولد دختر سالم وجود دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جایگاه برش آنزیم برش‌دهنده ECoRI، به صورت GAATTC است. در شکل (۳) فقط یک جایگاه برش برای این آنزیم دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

شکل (۲): بیش از یک جایگاه برش دیده می‌شود.

شکل‌های (۱) و (۴): در این شکل‌ها جایگاه تشخیص دیده نمی‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، مولکول دنا و رشته‌های اکتین می‌باشد که ساختارهای مارپیچی شکل و منظمی هستند. همچنین مولکول رنا نیز دارای ساختار مارپیچ منظم است. از این بین تنها دنا توسط پوشش دو غشای هسته احاطه شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید در زمان اتصال زیرواحدهای سازنده مولکول دنا، گروه‌های فسفات نیز آزاد می‌شوند.

گزینه ۲: دنا و رشته اکتین دورشته‌ای هستند و مولکول زیستی می‌باشند و حاوی اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند. برای رنا صادق نیست.

گزینه ۳: دقت کنید که هر دو نوع ساختار برای فعالیت‌های زیستی خود به نوعی ماده آلی (مثل ATP آنزیم‌های رنابسپاراز یا مولکول میوزین) وابسته هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. غشاهای زیستی درون یاخته‌ای در تنظیم بیان ژن مؤثر است. زیرا می‌دانیم که ترکیبات مختلف برای اثرگذاری روی یاخته، باید از غشاهایی رد شوند. این غشاها دارای ترکیبات لیپیدی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: برای تولید آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی، نیازمند بیان ژن‌های این آنزیم‌ها می‌باشیم. پس این گزینه نادرست است.

گزینه ۳: دقت کنید گاهی نور می‌تواند محرک اولیه این فرایند باشد، طبق کتاب، نور در بیان ژن آنزیم‌های مؤثر در فتوسنتز اثر دارد.

گزینه ۴: این مورد برای عوامل رونویسی و رنابسپاراز صادق نیست؛ زیرا این عوامل به پروتئین‌های دیگر و مولکول دنا متصل می‌شوند.

الف) دقت کنید جهش‌های جابه‌جایی، واژگونی و حذف بر روی یک فام‌تن مؤثر هستند. در بعضی جهش‌های جابه‌جایی و واژگونی، ژنی از کروموزوم جدا نمی‌شود. (نادرست)

ب) جهش جابه‌جایی بر روی کروموزوم‌های هم‌تا انجام می‌گیرد. این جهش باعث تغییر طول کروموزوم‌ها می‌شود. (درست)

ج) هر تغییری که فام‌تن‌های هم‌تا را تحت تأثیر قرار می‌دهد، کراسینگ‌اور و مضاعف‌شدگی است. کراسینگ‌اور موجب ایجاد دو نسخه از یک ژن بر روی یک کروموزوم نمی‌شود. (نادرست)

د) جهش‌های حذف، جابه‌جایی و واژگونی بر روی یک فام‌تن اثر دارند. در نوعی جابه‌جایی و واژگونی، موقعیت سانترومر می‌تواند تغییر نکند. (نادرست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دقت کنید برای ساخت غضروف آسیب دیده در داربست، نیازمند یاخته‌های غضروفی است که بنیادی نمی‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از زنجیره A و B تولید شده توسط دیسک نوترکیب برای ساخت انسولین استفاده می‌شود.

گزینه ۳: این مورد طبق شکل کتاب درسی صادق است زیرا در تولید گوسفند تراژنی، دیسک نوترکیب را به تخمک لقاح یافته منتقل می‌کنند.

گزینه ۴: این مورد برای تولید آنزیم‌های آمیلاز صادق است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال نوعی رفتار غریزی است.

الف) این رفتار نوعی رفتار غریزی است و به سرعت انجام می‌شود. این رفتار مدت زمان کوتاهی نیاز دارد.

ب) انتخاب طبیعی (نوعی عامل برهم‌زننده تعادل) در شکل‌دهی به این رفتار نقش دارد.

ج) دقت کنید تخم‌های این پرنده، سفید رنگ نمی‌باشد.

د) این رفتار نوعی رفتار سازگارکننده است، پس این پرنده دارای ژن‌های سازگارکننده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قبل از تولید ATP در آخرین بخش چرخه کربس، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. دقت کنید بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید به شکل محلول در خون حمل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آخرین مولکول چهارکربنی در انتهای چرخه تولید می‌شود و بعد از تولید ATP ایجاد می‌شود.

گزینه ۲: مطابق شکل بعد از تولید ATP، NADPH و $FADH_2$ تولید می‌شود.

گزینه ۳: قبل از تولید ATP، کوآنزیم A آزاد می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط بخش آنزیمی ATP می‌سازد و آن را به درون میتوکندری رها می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو بخش سازنده آنزیم از اتصال قطعات مجزا به هم ساخته شده است.

گزینه ۲: دقت کنید هر دو بخش به عبور پروتون‌ها از غشای داخلی راکیزه کمک می‌کند.

گزینه ۴: هیچ‌یک از بخش‌های آنزیم ATP ساز نمی‌تواند الکترون بگیرد یا از دست بدهد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه ژنوتیپ یاخته باقی مانده حاصل از میوز یاخته بافت خورش دارای دگره B می‌باشد؛ در نتیجه یاخته دوهسته‌ای حتماً به صورت BB می‌باشد. تنها گزینه ممکن مربوط به گزینه ۲ می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در آنزیم مصرف‌کننده کراتین فسفات، فسفات‌های ADP و کراتین فسفات در مجاورت هم قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید در آنزیم اتصال‌دهنده آمینواسید به رنای ناقل، توالی پادرمزه در بخش دوری نسبت به آمینواسید قرار دارد.

گزینه ۳: در پی تغییر شکل پمپ سدیم پتاسیم، تمایل این آنزیم به پیش‌ماده‌های آن یعنی ATP، ADP و فسفات تغییر خواهد کرد.

گزینه ۴: ساکارز از اتصال گلوکز و فروکتوز ساخته شده است که طی فرایند هیدرولیز از هم جدا می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جیرجیرک نر، در رفتار انتخاب جفت خود ماده‌ای را انتخاب می‌کند که اندازه بزرگتری دارد و در نتیجه تعداد تخمک‌های بیشتری نیز دارد؛ هدف از این رفتار داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این رفتار برای جانور هزینه زیادی دارد زیرا تولید کیسه حاوی اسپرم‌ها و ذخایر غذایی برای جانور هزینه‌بر است. گزینه ۲: رفتار انتخاب جفت، در تغییر افراد نسل بعد تأثیر زیادی دارد.

گزینه ۴: دقت کنید جانور نر جیرجیرکی را انتخاب می‌کند که اندازه بزرگتری دارد؛ در نتیجه ژن‌نمود در انتخاب جفت تأثیر دارد، زیرا ژن‌نمود در بروز رخ‌نمود اثر دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مورد الف) ممکن است طول برخی بیان‌ها از طول میانه مجاور آن‌ها کمتر باشد. (نادرست)

مورد ب) بین انتهای رنای ناقل در سمتی که به آمینواسید وصل می‌شود و انتهای دیگر پیوند هیدروژنی وجود ندارد. (نادرست)

مورد ج) دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای آدنین‌دار و ریبونوکلئوتیدهای آدنین‌دار جرم‌های متفاوتی دارند و در یاخته‌ها مشاهده می‌شود. (درست)

مورد د) آمینواسید خارج شده از جایگاه P رناتن آن‌ها، با آمینواسید جایگاه A از سمت کربوکسیل خود متصل می‌شود. (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال چرخه کالوین بعد از تولید اسید آلی شش کربنی است. ترتیب مطرح شده در گزینه‌ها به صورت زیر است:

خروج نوعی مولکول دو فسفات از چرخه (خروج ADP) - استفاده از الکترون‌های NADPH (نوعی مولکول پرانرژی) - خروج گروه فسفات از چرخه - تولید مولکول پنج‌کربنی فسفات‌دار

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، خرچنگ‌های ساحلی می‌باشد. خرچنگ و ستاره دریایی هر دو آبشش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ساختار دفع مواد در زنبور به شکل لوله‌های مالپیگی است که در خرچنگ‌ها دیده نمی‌شود.

گزینه ۳: اساس حرکت در همه جانوران یکسان است.

گزینه ۴: خرچنگ‌ها و حشرات هر دو اسکلت بیرونی دارند.

۴۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. این مورد تنها در صورت وقوع کراسینگ اور تولید می شود زیرا گامت ABC از مادر باید به ارث برسد و این گامت در مادر حاصل کراسینگ اور است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: این گزینه حاصل لقاح گامت های والدی است زیرا ABC از مادر و ABC از پدر به ارث می رسند.

گزینه ۲: این مورد هم می تواند حاصل لقاح گامت های والدی باشد، زیرا abc از مادر و ABC از پدر به ارث می رسند.

گزینه ۳: این مورد در صورت رسیدن گامت واجد کروموزوم Y از پدر و گامت واجد abc از مادر، حاصل لقاح گامت های والدی است.

۴۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در طی تنفس یاخته ای هوازی (طی چرخه کربس و اکسایش پیرووات) همانند تنفس نوری در میتوکندری، کربن دی اکسید تولید می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: دقت کنید طی تنفس نوری همانند تثبیت کربن، ATP و NADPH تولید نمی شود.

گزینه ۳: دقت کنید در طی تثبیت کربن در گیاهان CAM نیز مقدار کربن دی اکسید در مجاورت آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می شود.

گزینه ۴: دقت کنید در تثبیت کربن کالوینی در گیاهان C_3 ، ریبولوز بیس فسفات از ترکیبات سه کربنی تک فسفات بازسازی می شود.

۴۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$Q = mc\Delta\theta_{\text{یخ}} + mL_F + mc\Delta\theta_{\text{آب}} = m\left(\frac{1}{2}c\right)(10) + m(80c) + mc(15) = 100mc$$

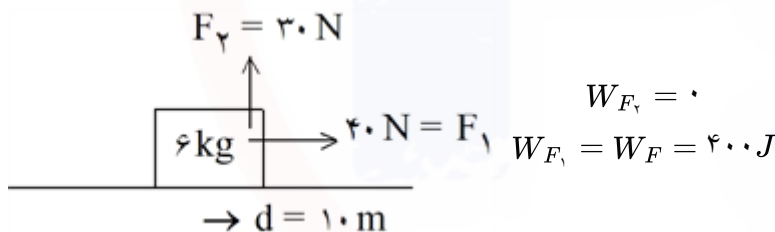
$$Q = m'c\left(\frac{1}{2}c\right) = 100mc \Rightarrow m' = 2m$$

۴۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دماسنج بیشینه - کمینه است.

۴۷

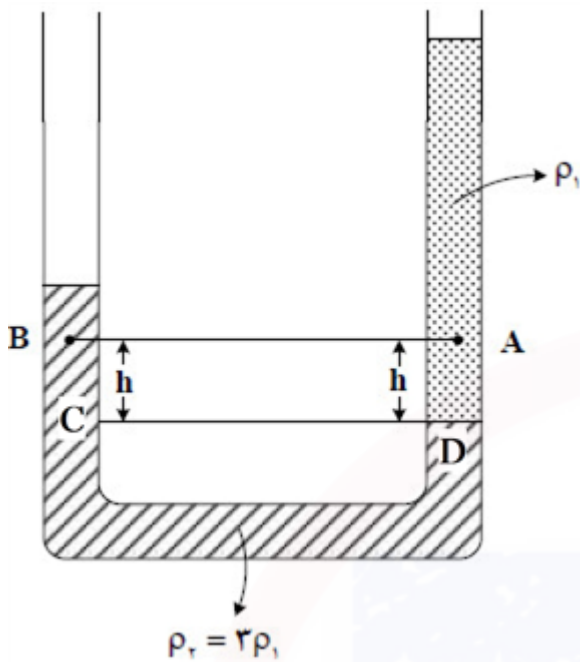
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۴۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} \times \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{16}{25} = \frac{64}{100}$$

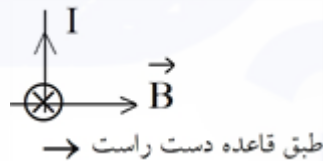


$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_2 gh + P_B = \rho_1 gh + P_A$$

$$P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1)gh = 2\rho_1 gh$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۰

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{L} = \frac{(12 \times 10^{-6})(5 \times 10^2)(4 \times 10^{-1})}{10^{-1}} = 24 \times 10^{-4} T = 24 G$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۱

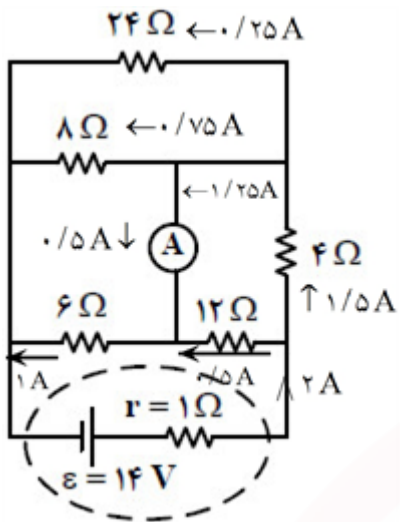
$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow [\Phi] = [B][A] \quad (I) \quad \text{گزینه ۱ پاسخ صحیح است.}$$

$$F = BIL \sin \theta \Rightarrow [B] = \frac{[F]}{[I][L]} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{m}{s^2}}{A \cdot m} = \frac{\text{kg}}{A \cdot s^2} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{I, \Pi} [\Phi] = \frac{\text{kg} \cdot m^2}{A \cdot s^2} = \text{Wb}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = (4 \times 10^{-2})(9 \times 10^{-2})(1) = 36 \times 10^{-4} \text{ Wb} = 3/6 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$



$$R_{eq} = r_s$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = 2A$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P_1 = \frac{\left(\frac{4}{3}\right)^2}{R} = \frac{16}{9R} = P_2 \Rightarrow P_1 + P_2 = \frac{32}{9R}$$

$$P_3 = P_4 = \frac{16}{9R} \Rightarrow P_3 + P_4 = \frac{32}{9R}$$

$$P = VI = 2200W = 2/2 kW$$

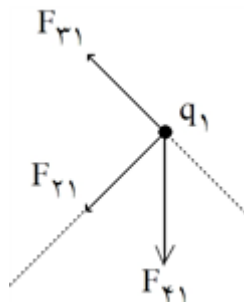
$$U = P \cdot t = (2/2)(5)(30)$$

$$\text{تومان } x = 11(30)(50) = 16500$$

Q ثابت

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{2}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{10}{3} \mu F$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} U_1 = \frac{1}{2} \frac{(2 \cdot 10^6)(2 \cdot 10^4)}{\left(\frac{1}{2}\right)} = 2000 \mu J = 2 mJ$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مکان بار q_1 داریم:

$$F_{31} = F_{41} = 9.0 \times \frac{q}{r^2} = 22/5 N$$

$$F_{21} = 9.0 \times \frac{q}{1^2} = 45 N$$

$$F_{ج1} = 22/5 \sqrt{4 + 2} = 22/5 \sqrt{6}$$

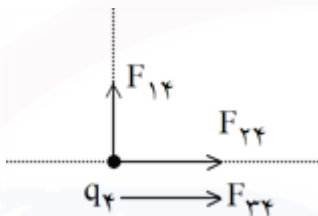
در مکان بار q_2 داریم:

$$F_{22} = F_{32} = 9.0 \times \frac{q}{1^2} = 45 N$$

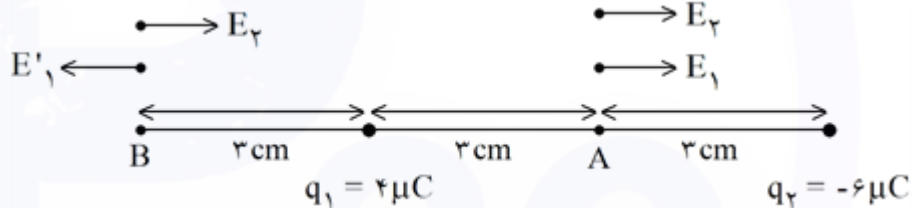
$$F_{12} = 9.0 \times \frac{q}{1^2} = 45 N$$

$$F'_{ج2} = 45 \sqrt{4 + 1} = 45 \sqrt{5} N$$

$$\Rightarrow \frac{F_{ج1}}{F'_{ج2}} = \frac{22/5 \sqrt{6}}{45 \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{6}}{2 \sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{30}}{10}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$E_A = E_1 + E_2 = \frac{k}{r^2} (q_1 + q_2) = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 10^8 \frac{N}{C}$$

$$E_B = E'_1 - E'_2 = \frac{kq_1}{(3 \times 10^{-2})^2} - \frac{kq_2}{(9 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} - \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{81 \times 10^{-4}} = \frac{1}{3} \times 10^8 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = 3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{40}{441} = \frac{1}{n^2} = \frac{1}{(n' + 4)^2} \Rightarrow n' = 3; n = 2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} \downarrow \lambda \max \\ n = 5 \\ n = 4 \end{array} \right\} hf_1 = 0.544 - (-0.185) = 0.36 \text{ eV}$$

$$hf_2 = 1.02 \text{ eV} \left\{ \begin{array}{l} \lambda \min \downarrow \\ n = 2 \\ n = 1 \end{array} \right. hf_2 - hf_1 \approx 9/8 \text{ eV} \approx 15/8 \times 10^{-19} \text{ J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۳

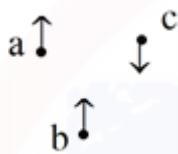
$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{9}{\cancel{2} \times 10^8} \times 10^{-6} = \frac{v}{\cancel{4} \times 10^{14}} \Rightarrow v = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{m}{s} \xrightarrow{v = \frac{c}{n}} n = \frac{4}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۵

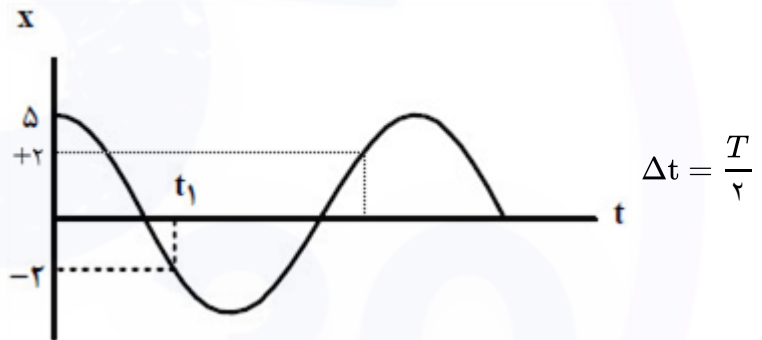
$$\underline{\underline{L}}$$

$$\Delta x = \frac{L}{v_{\text{هوا}}} - \frac{L}{v_{\text{فلز}}} \Rightarrow \Delta x = \frac{v_{\text{فلز}} \times v_{\text{هوا}}}{v_{\text{فلز}} - v_{\text{هوا}}} \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} L$$

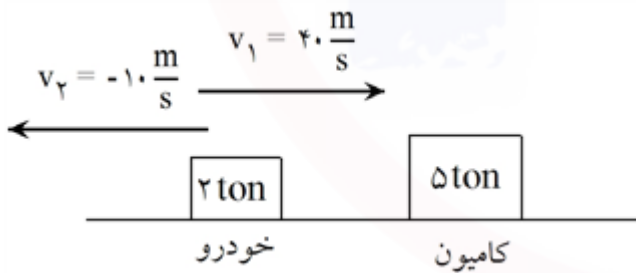


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تندی ذرات a و b با هم برابر است. ۶۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۷

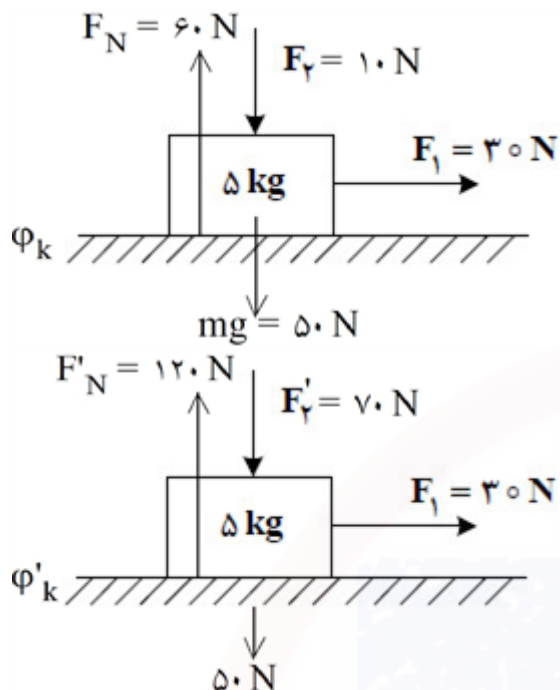


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۸



$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m \Delta v}{\Delta t} \Rightarrow F_{\text{net}} = \frac{(60)(-50)}{\frac{1}{2}} = -6 \times 10^3 N$$

p30konkor.com



$$F_f - f_K = ma$$

$$\Rightarrow 30 - F_K = 10 \Rightarrow F_K = 20 \text{ N}$$

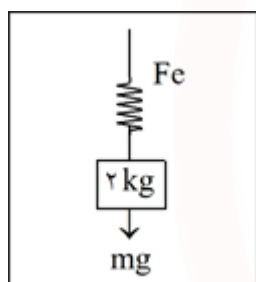
$$\Rightarrow f_K = \mu_K \cdot N \Rightarrow \mu_K = \frac{f_K}{N} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

$$30 - f'_K = 5(-2) = -10 \Rightarrow f'_K = 40 \text{ N}$$

$$40 = \frac{1}{3} F'_N \Rightarrow F'_N = 120 \text{ N}$$

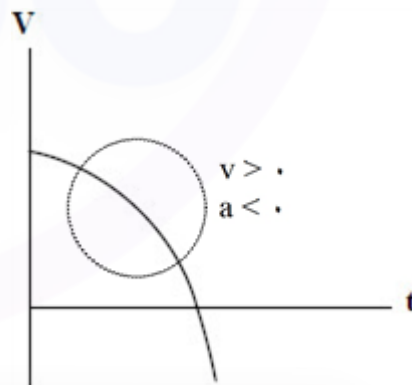
$$F'_f = 70 \text{ N} \Rightarrow \Delta F_f = 60 \text{ N}$$

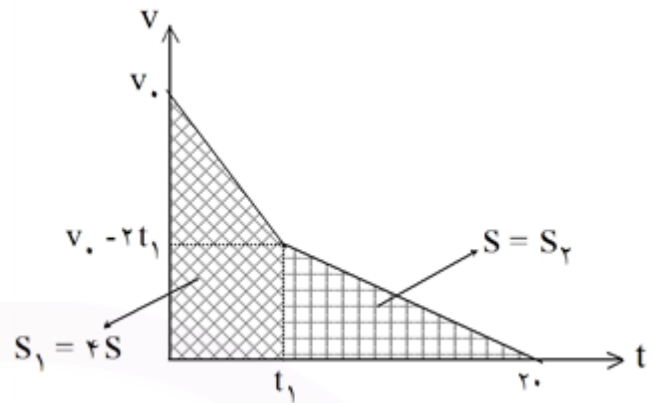
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$F_e = k\Delta x = m(g - |a|) \Rightarrow \cancel{4} \cdot 100 \Delta x = 2(\cancel{4}) \Rightarrow \Delta x = 4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x_2 = 34 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بالای محور t هستیم پس $v > 0$ ، نمودار به سمت پایین می‌رود پس $a < 0$.



$$\left. \begin{aligned} S_1 = S &= \frac{(v_0 - 2t_1)(t_0 - t_1)}{2} \\ S_1 &= \frac{(v_0 - 2t_1) + v_0 \times t_1}{2} = 4S \end{aligned} \right\} \Rightarrow (2v_0 - 2t_1) \times \frac{t_1}{2} \times 4 = \frac{(v_0 - 2t_1)(t_0 - t_1)}{2}$$

$$\Rightarrow v_0 - 2t_1 = t_0 - t_1 \Rightarrow v_0 = t_1 + t_0$$

$$10t_1 = (20 - t_1)^2$$

از طرفی داریم: $t_1 + t_2 = 10s$ پس با توجه به روابط بالا:

$$\Rightarrow t_1 = 10s \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{در حالت دوم} \\ \text{حرکت داریم} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} a = -1 \frac{m}{s^2} \\ t_2 = 10s \end{array} \right.$$

$$t = 5s, a = +1 \frac{m}{s^2}$$

حال با استفاده از روش ترمز معکوس داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 5^2 = 12.5m$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون سهمی رو به پایین است، پس $a = -2 \frac{m}{s^2}$ ۷۳

$$t_{\text{راس}} = -\frac{v_0}{a} = 3 \Rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

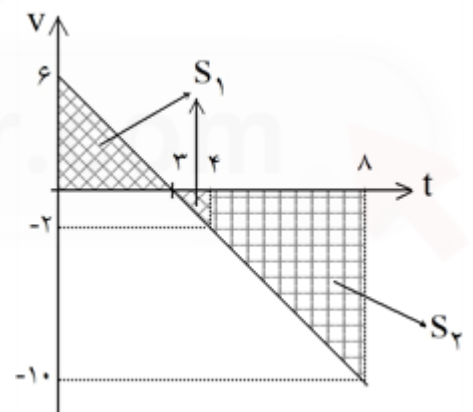
$$\Rightarrow v = -2t + 6$$

$$t=4 \rightarrow v = -8 + 6 = -2$$

$$t=8 \rightarrow v = -16 + 6 = -10$$

$$S_1 = \left| \frac{6 \times 3}{2} \right| + \left| \frac{1 \times (-2)}{2} \right| = 9 + 1 = 10m = l_1$$

$$S_2 = \frac{(-10 - (-2)) \times 4}{2} = -24m = 24m = l_2 \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$$



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{26 - 8}{10 - 4} = \frac{18}{6} = 3 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۷۴**

$$x = vt + x_0 \xrightarrow[t_1=4s]{x_1=8} 8 = 12 + x_0 \Rightarrow x_0 = -4m \Rightarrow x = 3t - 4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۷۵**

(۱) غلط. دوره اول را نمی‌توان نوشت.

(۲) درست است.

(۳) غلط. آرایش الکترونی فشرده عناصر یک دوره را نمی‌توان نوشت.

(۴) غلط. (رقم یکسان شماره گروه = تعداد e^- های ظرفیت)

$${}^5_1H \Rightarrow \begin{cases} p + n + e \\ 1 + 4 + 1 = 6 \end{cases}$$

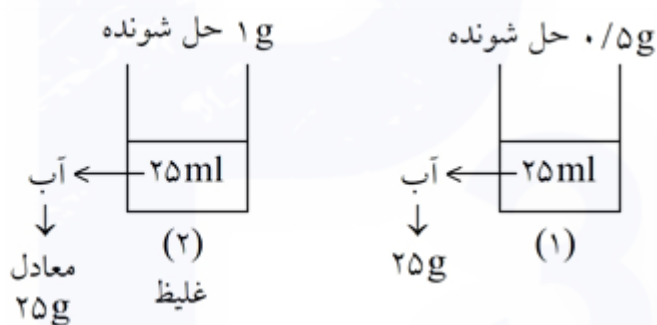
$${}^2_1H \Rightarrow \begin{cases} p + n + e \\ 1 + 1 + 1 = 3 \end{cases} \quad {}^9_4H \Rightarrow \begin{cases} p + n + e \\ 1 + 6 + 1 = 8 \end{cases}$$

$$\frac{\frac{6}{3}}{8} = \frac{6}{24} = 0.25$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۷۶**

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۷۷**

$$n = \frac{1}{m \text{ جرم مولی}}$$



$$n = \frac{0.5}{\text{جرم مولی } M}$$

مورد اول: غلط

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{\frac{10d_2d_1}{\text{جرم مولی}}}{\frac{10d_1d_1}{\text{جرم مولی}}} \Rightarrow \frac{M_2}{M_1} = \frac{d_2}{d_1}$$

مورد دوم: درست

$$M = \frac{\text{مجموعت}}{V \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \text{نصف}$$

↑
مجموعت
↓
ثابت

مورد سوم: غلط

$$\frac{\frac{1+0.5}{5.0} \times 100}{\frac{1}{25} \times 100} = \frac{1/5 \times 25}{5} = 0.75 \text{ برابر}$$

مورد چهارم: غلط

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منحنی بالاتر مربوط به آب آشامیدنی و منحنی پایین‌تر مربوط به آب دریاست.

حداقل $x > 5 \text{ ppm}$ \Rightarrow غلظت O_2 موردنیاز برای زندگی آبزیان

$1 \text{ mL} \sim 1 \text{ g}$ آب دریا

$$5 \text{ ppm} = \frac{x}{100} \times 10^6 \Rightarrow x = 5 \times 10^{-4} \text{ g} = 0.5 \text{ mg}$$

در نمودار اگر 0.5 mg را با منحنی آب دریا قطع دهیم، دمای x را نشان می‌دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Rightarrow m = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{80 - 72}{10 - 0} = 0.8$$

$$S - S_1 = m(\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 72 = 0.8(\theta - 0) \Rightarrow S = 0.8\theta + 72$$

بررسی عبارت‌ها:

$$\theta = 35 \Rightarrow S = \frac{8}{10}(35) + 72 = 100 \Rightarrow d = \frac{100 \times S}{100 + S} = \frac{100 \times 100}{100 + 100} = 50\%$$

(۱) صحیح

	محلول	حلال	حل شونده
$\theta = 10^\circ \text{C}$	۱۸۰	۱۰۰	۸۰۰
	۲۲۵	x	

$$x = \frac{225 \times 100}{180} = 125 \text{ g}$$

(۴) صحیح

$$\text{اختلاف انحلال پذیری دما} \times \text{جرم محلول سیرشده} = \text{جرم رسوب}$$

$$\text{انحلال پذیری در مای بالا} + 100 =$$

(۳) غلط

$$= \frac{900 \times (88 - 80)}{100 + 88} \approx 38/3$$

$$2) \theta = 97/5 \Rightarrow S = 0.8(97/5) + 72 = 15$$

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} = \frac{150}{100} = 1/5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دما و فشار یکسان است پس حجم مولی گازها برابر است ولی لزوماً شرایط STP نیست.

۱	۲	۳	۴	۵
CO	Ne	CO _۲	N _۲	He
۵ × ۰/۱ = ۰/۵ mol	۵ × ۰/۱ = ۰/۵ mol	۱۰ × ۰/۱ = ۱ mol	۱۰ × ۰/۱ = ۱ mol	۲۰ × ۰/۱ = ۲ mol
۰/۵ × ۲۸ = ۱۴ g	۰/۵ × ۲۰ = ۱۰ g	۱ × ۴۴ = ۴۴ g	۱ × ۲۸ = ۲۸ g	۲ × ۴ = ۸ g

بررسی عبارت‌ها:

$$\frac{\text{شمار اتم های ۴}}{\text{شمار مولکولهای ۱}} = \frac{۱۰ \times ۲}{۵} = \text{برابر ۴} \quad \text{غلط (۱)}$$

$$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{n_۲}{n_۱} = \frac{۱}{۰/۵} = ۲ \text{ برابر ۲} \quad \text{غلط (۲)}$$

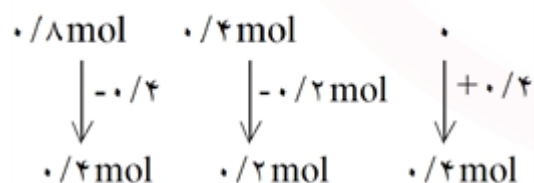
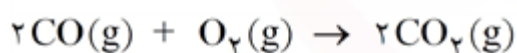
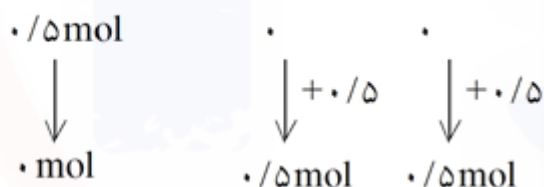
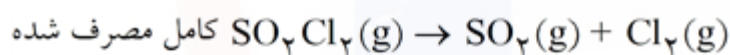
← ولی لزوماً ۱ مول از گاز N_۲ حجم ۲۲/۴ L نیست

$$\frac{m_۳ + m_۱}{m_۲} = \frac{۴۴ + ۱۴}{۱۰} = ۵/۸ g \quad \text{غلط (۳)}$$

$$\frac{m_۵}{m_۲} = \frac{۸}{۱۰} = ۰/۸ \quad \frac{V_۵}{V_۱} = \frac{۲}{۰/۵} = \text{برابر ۴} \quad \text{درست (۴)}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر چه CO_۲ بیشتر شود، دمای زمین بالاتر می‌رود و گرما باعث می‌شود مساحت برف‌ها کمتر شود. پس رابطه عکس دارند نه مستقیم.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\text{درصد مول گاز SO}_۲ = \frac{n_{\text{SO}_۲}}{n_{\text{SO}_۲} + n_{\text{Cl}_۲} + n_{\text{CO}} + n_{\text{O}_۲} + n_{\text{CO}_۲}} \times ۱۰۰\% = ۰/۵$$

$$\frac{۰/۵}{۲} \times ۱۰۰ = ۲۵\%$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X^- : 4P^6 \\ X : 4P^5 \left\{ \begin{array}{l} \text{دوره} = 4 \\ \text{گروه} = 17 \end{array} \right. \Rightarrow \text{Br} \\ X^{2-} : 4P^6 \\ X : 4P^4 \left\{ \begin{array}{l} \text{دوره} = 4 \\ \text{گروه} = 16 \end{array} \right. \Rightarrow \text{Se} \\ X^{3-} : 4P^6 \\ X : 4P^3 \left\{ \begin{array}{l} \text{دوره} = 4 \\ \text{گروه} = 15 \end{array} \right. \Rightarrow \text{As} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} X^+ : 4P^6 \rightarrow X : {}_{37}\text{Rb} \\ X^{2+} : 4P^6 \rightarrow X : {}_{38}\text{Sr} \\ X^{3+} : 4P^6 \rightarrow X : {}_{39}\text{Y}^{3+} \end{array} \right.$$

بررسی عبارت‌ها:

(۱) غلط. گاز نجیب یون ندارد.

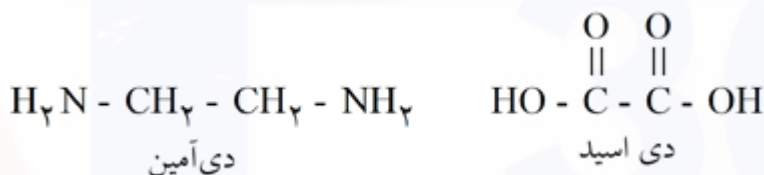
(۲) صحیح. می‌تواند Se باشد.

(۳) صحیح. می‌تواند Br باشد. $4s^2 4p^5$ لایه فلز ظرفیت

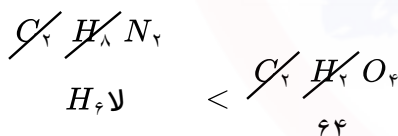
(۴) صحیح. می‌تواند Br باشد. $\text{Br} < \text{Cl} < \text{F}$ واکنش پذیری

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

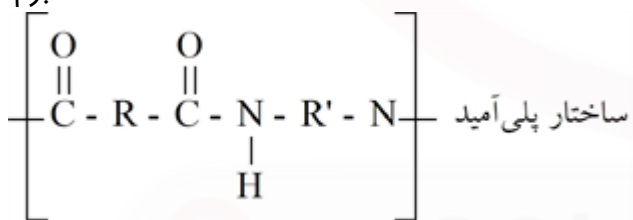
(۱) غلط. $C_n H_{2n} O_2$: جرم مولی کربوکسیلیک اسید $<$ $C_n H_{2n+2} O$: جرم مولی الکل $14n + 18$



(۲) غلط. مثال:



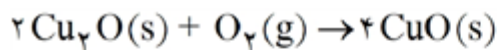
جرم $6 + 28 = 34$



(۳) صحیح



(۴) غلط. اتم هیدروژنی به اکسیژن متصل نیست.



$$\begin{array}{ccc} 4 \text{ mol} & 6/4 \text{ g} & \rightarrow 4 \times 4 \text{ mol} = 1 \times \frac{6/4}{80} \Rightarrow 4 \text{ mol O}_2 = 0.02 \text{ mol} \\ & & \text{مصرف} \quad \downarrow \times 2 \\ & & \text{مصرف} \end{array}$$

$4 \text{ mol Cu}_2\text{O} = 0.04 \text{ mol}$ ← نمودار مربوط به Cu_2O است

$$R_{\text{کل}} = \frac{R_{\text{Cu}_2\text{O}}}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{0.04}{2} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{min}} \quad (1) \text{ غلط}$$

$$(2) \text{ غلط. در دقیقه اول داریم } 75\% = \frac{|0.01 - 0.04|}{0.04} \times 100\% \text{ تبدیل واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها}$$

(3) درست.

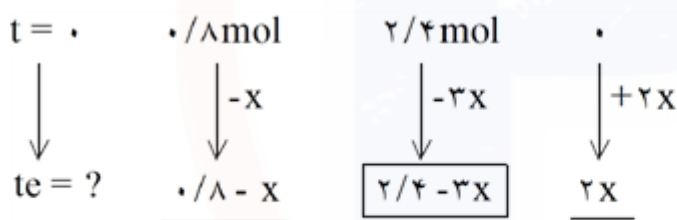
$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{Cu}_2\text{O}}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{1} \Rightarrow \frac{0.005}{0.5 \times 5} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

$$R_{\text{CuO}}(0 - 1 \text{ min}) = 2R_{\text{Cu}_2\text{O}}(0 - 1 \text{ min}) = 2 \times 0.03 = 6 \times 10^{-2} \quad (4) \text{ غلط}$$

$$R_{\text{CuO}}(1 - 2 \text{ min}) = 2R_{\text{Cu}_2\text{O}}(1 - 2 \text{ min}) = 2 \times 0.01 = 2 \times 10^{-2}$$

$$\text{تفاوت سرعت‌ها} = 6 \times 10^{-2} - 2 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $\text{A}_2\text{(g)} + 3\text{X}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{AX}_3\text{(g)}$ ۸۶



مجموع مول‌های گازی $0.8 + 1/2 + 0.8 = 2/4$

$$2/4 - 3x = 0.8 - x + 2x \Rightarrow 2/4 - 3x = 0.8 + x \Rightarrow 1/6 = 4x \Rightarrow x = 0.04$$

$$R_{\text{کل}} = R_{\text{A}_2} = \frac{0.8}{10} = 0.08 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \text{ سرعت ثابت است.}$$

$$t_e \text{ در } R_{\text{A}_2} = 8 \times 10^{-2} = \frac{4 \times 10^{-1}}{\Delta t_e} \Rightarrow \Delta t_e = \frac{4 \times 10^{-1}}{8 \times 10^{-2}} = \frac{10}{2} = 5$$

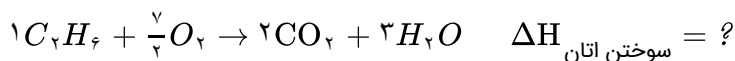
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد الف و ت باعث کاهش سرعت می‌شوند. ۸۷

الف) اضافه کردن آب به مخلوط واکنش

ت) استفاده از تکه‌ای روی به جای گرد آن

$$\Delta H_{\text{سوختن پروپان}} = \Delta H_{\text{سوختن اتان}} + \Delta H_{(-CH_3-)}$$

$$\Delta H_{(CH_3)} = \Delta H_{\text{سوختن اتان}} - \Delta H_{\text{سوختن متان}}$$



$$0/27g$$

$$\frac{0/27}{30} = \frac{\frac{78}{100} \times \frac{9}{10} \times 20}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{78 \times 2}{|\Delta H|} \Rightarrow |\Delta H| = 1560 kJ \Rightarrow \Delta H = -1560$$

$$\Delta H_{(-CH_3)} = -1560 + (890) = -670 kJ$$

$$\Delta H_{\text{سوختن پروپان}} = -1560 + (-670) = -2230$$

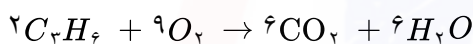
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مورد دوم: می‌تواند گرماگیر هم باشد.

مورد سوم: می‌تواند گرماده هم باشد.

مورد چهارم: وقتی پیوندی شکسته می‌شود، گرماگیر است.

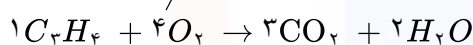
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$n_1 \quad \frac{9}{2}n_1 \quad 3n_1$$

$$29/12$$

$$n_{\text{کل } O_2} = \frac{29/12}{22/4} = 1/3 \text{ mol}$$



$$n_2 \quad 4n_2 \quad 3n_2$$

$$n_{\text{کل } CO_2} = n_{\text{کل } O_2} - 0/4 = 1/3 - 0/4 \Rightarrow 0/9 \text{ mol}$$

$$CO_2 : 3n_1 + 3n_2 = 0/9 \xrightarrow{\div 3} n_1 + n_2 = 0/3 \Rightarrow n_1 = 0/3 - n_2$$

$$O_2 : \frac{9}{2}n_1 + 4n_2 = 1/3 \xrightarrow{\times 2} 9n_1 + 8n_2 = 2/6 \Rightarrow 9(0/3 - n_2) + 8n_2 = 2/6$$

$$2/6 - 9n_2 + 8n_2 = 2/6 \Rightarrow n_2 = 0/1, n_1 = 0/2$$

$$\frac{\text{جرم } C_2H_6}{\text{جرم } C_2H_4} = \frac{0/2 \times 42}{0/1 \times 40} = 2/1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد چون تعداد لایه‌ها افزایش می‌یابد.

در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، چون تعداد لایه‌ها ثابت است و جاذبه هسته قوی‌تر و شعاع

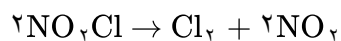
اتمی کاهش می‌یابد.

$$1) r_{Na} > r_{Cl} \quad \checkmark \text{ هم دوره}$$

$$2) r_k > r_{Cd} \quad \times \text{ هم دوره}$$

$$3) r_{Li} > r_{Be} \quad \times \text{ هم دوره}$$

$$4) r_{Se} > r_S \quad \times \text{ هم گروه}$$



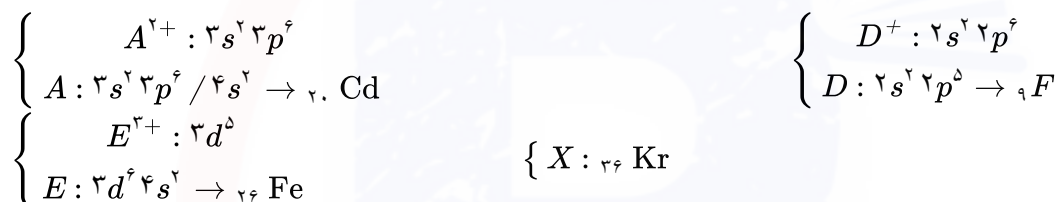
$$t = \begin{array}{ccc} \cdot & \cdot / \cdot 6 & \cdot \\ \downarrow & \downarrow -2x & \downarrow \\ \text{te} & \cdot / \cdot 6 - 2x & x \\ \cdot / \cdot 2 & + & \cdot / \cdot 2 + \cdot / \cdot 4 = \cdot / \cdot 8 \end{array}$$

کاهش جرم $\Rightarrow 3/26g$

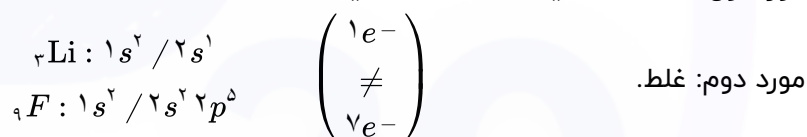
$$n = \frac{3/26}{81/5} = 0/04 \text{ mol}$$

$$2x = 0/04 \Rightarrow x = 0/02$$

$$k = \frac{0/04 \times 0/04 \times 0/04}{0/02 \times 0/02} \times 2^{2-3} = \frac{0/08}{2} = 0/04$$



مورد اول: غلط. FeF_2 یا FeF_3 / ED_2 یا ED_3



مورد دوم: غلط.

مورد سوم: غلط. CaF_2 ترکیب یونی است.

مورد چهارم: غلط. عنصر $15 = 20 - 36$

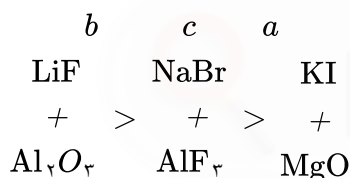
$$15 \neq 8$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $T_1 > T_2 \leftarrow$ نسبت مقدار K در دمای T_2 به مقدار K در دمای T_1 بزرگتر از یک



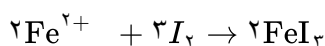
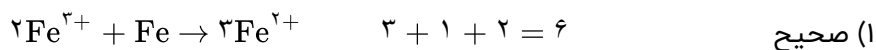
است.

افزایش غلظت تأثیری روی K ندارد.



ساختار یخ منظم است و مولکول‌های آب شبکه‌ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می‌آورند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:



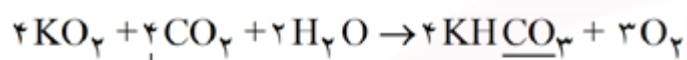
(۲) غلط. واکنش غیرخودبه‌خودی

E° مثبت تر E° منفی تر

(۳) غلط انجام پذیر $Fe + I_۲ \rightarrow$ نمی‌توان نگره‌داری کرد

(۴) غلط. کاهندگی قدرت یون یدید بیشتر از برمید است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$۴ \times (+۲) = +۱۶$



(۱) غلط. تغییر نکرده است. $۱ + x + ۳۱ + ۱ = -۱$

$۴ \times x = ۴ = ۱۶$

(۲) صحیح $۱۰ - ۷ = ۳ =$ مجموع ضرایب فرآورده‌ها - مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها

(۳) صحیح $\frac{۶}{۴} = ۱/۵$

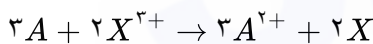
(۴) صحیح $\frac{C \text{ جمع جبری عدد اکسایش}}{H \text{ جمع جبری عدد اکسایش}} = \frac{۴ \times ۸}{۸ \times ۱} = ۴$

کاهندگی: $Mg > Al > Zn > Cr$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اکسندگی: $Mg^{۲+} < Al^{۳+} < Zn^{۲+} < Cr^{۳+}$

$n+ = ۲+ \quad m+ = ۳+$



بررسی عبارت‌ها:

(۱) غلط. $Zn^{۲+}$ اکسندده خواهد بود.

(۲) غلط. فلز X تولید می‌شود.

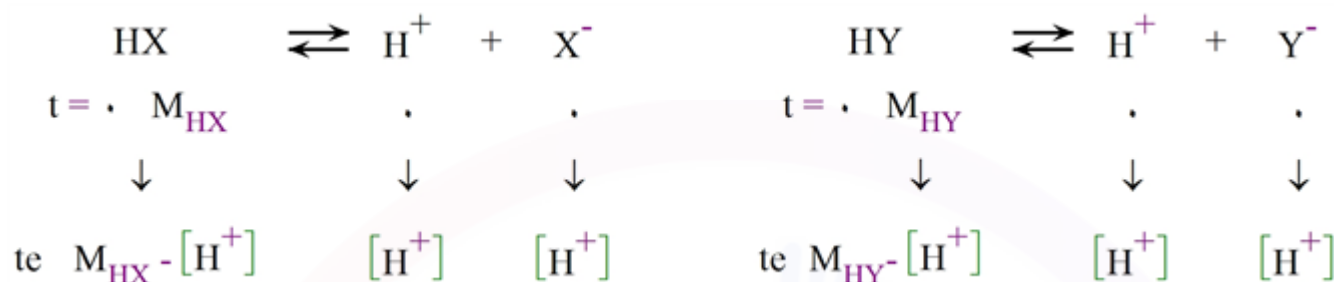
(۳) صحیح. سلول گالوانی می‌تواند (Mg - Al) باشد. $\frac{m}{n} = \frac{۳}{۲} = ۱/۵$

(۴) غلط. $E^\circ_{(A^{n+}/A)} < E^\circ_{(X^{M+}/X)}$

$$\text{HX} \begin{cases} n = \frac{5/4}{6} = 0/09 \\ M_{\text{HX}} = \frac{0/09}{1} = 4/5 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$\text{HY} \begin{cases} n = \frac{2}{5} = 6 \times 10^{-2} \\ M_{\text{HY}} = \frac{6 \times 10^{-2}}{1} = 6 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$[X^+] = [Y^-] = [H^+]$$



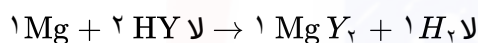
$$[H^+]_{\text{HX}} = [H^+]_{\text{HY}} \rightarrow M_{\text{HX}} \alpha_{\text{HX}} = M_{\text{HY}} \alpha_{\text{HY}} \rightarrow 45 \times 10^{-2} \alpha_{\text{HX}} = 6 \times 10^{-2} \alpha_{\text{HY}}$$

$$\alpha_{\text{HY}} = \frac{45}{6} \times 10^{-1} \alpha_{\text{HX}} = 0/75 \alpha_{\text{HX}} \rightarrow K_d \text{ قدرت اسیدی} \Rightarrow \text{HX} > \text{HY}$$

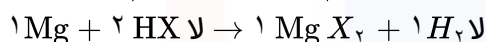
بررسی عبارت‌ها:

$$\alpha \Rightarrow \text{HX} > \text{HY}$$

$$(1) \text{ صحیح. } 4/5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$



$$0/06 \quad 0/03 \text{ mol}$$



$$0/09 \quad 4/5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

(۲) غلط. چون $[H^+]$ برابر لذا pH برابر ولی شمار یون‌های دو محلول نابرابر است. چون حجم متفاوت است.

$$M_{\text{HY}} - [H^+] > M_{\text{HX}} - [H^+]$$

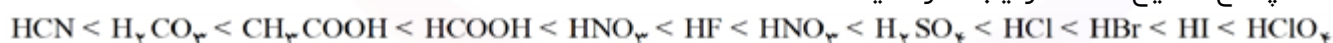
$$6 \times 10^{-2} > 4/5 \times 10^{-2}$$

(۳) صحیح

$$[H^+]_{\text{HX}} = [H^+]_{\text{HY}} \Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{HX}} = [\text{OH}^-]_{\text{HY}}$$

(۴) صحیح

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترتیب قدر اسیدها:



اسیدهای ضعیف

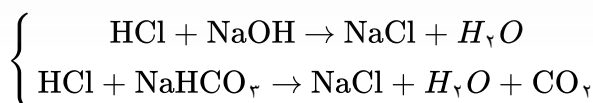
$$0 < \alpha < 1$$

اسیدهای قوی

$$\alpha = 1$$

پاسخ درست: $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



(۴) صحیح

بررسی عبارت‌ها:

(۱) تأثیر غلظت بیان نشده است.

(۲) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ یکطرفه است.

(۳) NH_3 باز ضعیف‌تری نسبت به NaOH است.

$$pH = 1/3 \Rightarrow [H] = 5 \times 10^{-2} \Rightarrow K = \frac{(H)(F)}{HF} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{HF} \rightarrow [HF] = 5$$



$$0/05 \times 19 = 0/95 \text{ gr}$$

$$K = \frac{[H][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow 1/6 \times 10^{-6} = \frac{x^2}{2/5} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-2} = [CH_3COO^-]$$

$$\Rightarrow gCH_3COO^- = 2 \times 10^{-2} \times 59 = 0/118g$$

$$\text{تفاوت} = 0/95 - 0/118 = 0/832$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۵

الف) یک گروه عاملی کربونیل، دو گروه آمینی. (غلط)

ب) جمع جبری عدد اکسایش: $-4 = (-3) + 2 + (-2) + 1 + 0 + 0 + (-1) + (-1)$ (درست)

پ) $2 \neq 13$ تعداد (غلط)

ت) $2 = 7 - 5$ } تعداد جفت e^- ناپیوندی = ۷ (درست)
تعداد پیوندهای (=) = ۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر دسته p با $6e^-$ فلز نیست پس در گروه ۱۶ قرار دارد. ۱۰۶

$$\Rightarrow {}_4\text{Be} : 1s^2 / 2s^2 \Rightarrow 2 \times \left(\frac{n+l}{1+0} \right) + 2 \times \left(\frac{n+l}{2+0} \right) = 6$$

$${}_{11}\text{Na} \rightarrow Z_x - 11 = 5 \Rightarrow Z_x = 16 \Rightarrow {}_{16}\text{S} \text{ گوگرد} \Rightarrow$$

نافلزی جامد و زرد رنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۷

↑ ۱

Fe^{+2}
 ΔFeCl_2
 $3175 \text{ g, } y\%$

KMnO_4
 $79.0 \text{ g, } x\%$

Fe^{+3}
 ΔFeCl_3
 $3/2 \text{ mol}$

$$\Delta \text{FeCl}_2 + 1 \text{KMnO}_4 + 8 \text{HCl} \rightarrow \Delta \text{FeCl}_3 + 1 \text{MnCl}_2 + 1 \text{KCl} + 4 \text{H}_2\text{O}$$

$R = 80\%$

$\downarrow \Delta$
 F
 (II)

(I) $\frac{1}{100} \times \frac{79.0}{158} \times \frac{x}{100} = \frac{32}{100} \Rightarrow x = 80$

(II) $1 \times \frac{3175}{1625} \times \frac{y}{100} \times \frac{1}{100} = 5 \times \frac{32}{100} \Rightarrow y = 80$

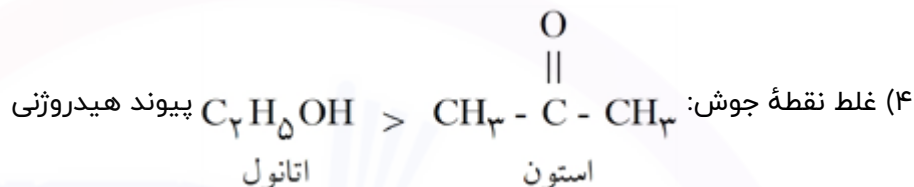
$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{80}{80} = 1$

(۱) غلط شعاع یونی $\downarrow \leftarrow \Delta H$ فروپاشی $\uparrow \leftarrow$ دمای ذوب و جوش \uparrow دمای جوش : $K_2S < Na_2O$

$$r_{K^+} > r_{Na^+} \text{ و } r_{S^{2-}} > r_{O^{2-}}$$

(۲) صحیح ترکیبات یونی \leftarrow نقطه جوش \uparrow CO و اندروالسی $HF >$ پیوند هیدروژنی $\leftarrow CO > NaBr > HF > CO$ شبه ΔH : فروپاشی شبکه $Ca^{2+}O^{2-} > Na^+Br^-$

پیوندی هیدروژنی قوی‌تر

(۳) نادرست $NH_3 < HF$: نقطه جوش

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

a) $1 Pb_3O_4 + 4 HNO_3 \rightarrow 2 Pb(NO_3)_2 + 1 PbO_2 + 2 H_2O$: مجموع ضرایب = ۱۰b) $2 KNO_3 + 3 C + 1 S \rightarrow 1 K_2S + 1 N_2 + 3 CO_2$: مجموع ضرایب = $2 + 3 + 1 + 1 + 1 + 3 = 11$ تفاوت مجموع ضرایب = $11 - 10 = 1$

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 + 3} + 2a & -1 \leq x \leq 1 \\ ax^2 + 5 & x \geq 1 \text{ یا } x \leq -1 \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$x = 1 \Rightarrow 2 + 2a = a + 5 \Rightarrow a = 3$$

$$f(a) = f(3) = 27 + 5 = 32$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Rightarrow a_1, a_1 + d \Rightarrow \text{دنباله حسابی اول}$$

$$\Rightarrow (a_1 + 4) - a_1 = 4 \Rightarrow \text{اختلاف جمله } n \text{ ام} \Rightarrow a_1 + 4, a_1 + d + 4 \Rightarrow \text{دنباله حسابی دوم}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$n(A \cup B) = 57 \quad n(A \cap B) = 12x \quad n(A - B) = 4x \quad n(B - A) = 3x$$

$$12x + 4x + 3x = 57 \Rightarrow 19x = 57 \Rightarrow x = 3$$

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

$$n(A) = 16x = 16 \times 3 = 48$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{2 + \sqrt{28}}{8 + \sqrt{28}} = \frac{2 + 2\sqrt{7}}{8 + 2\sqrt{7}} \times \frac{8 - 2\sqrt{7}}{8 - 2\sqrt{7}} = \frac{16 - 4\sqrt{7} + 16\sqrt{7} - 28}{36} = \frac{12\sqrt{7} - 12}{36} = \frac{\sqrt{7} - 1}{3}$$

$$\Rightarrow 3B + 1 = \sqrt{7}$$

$$n(S) = 36$$

A ← حالت‌هایی که اعداد دو تاس متوالی باشند.

B ← حالت‌هایی که اعداد دو تاس برابر باشند:

$$A = \{(1, 2), (2, 1), (2, 3), (3, 2), (3, 4), (4, 3), (4, 5), (5, 4), (5, 6), (6, 5)\}$$

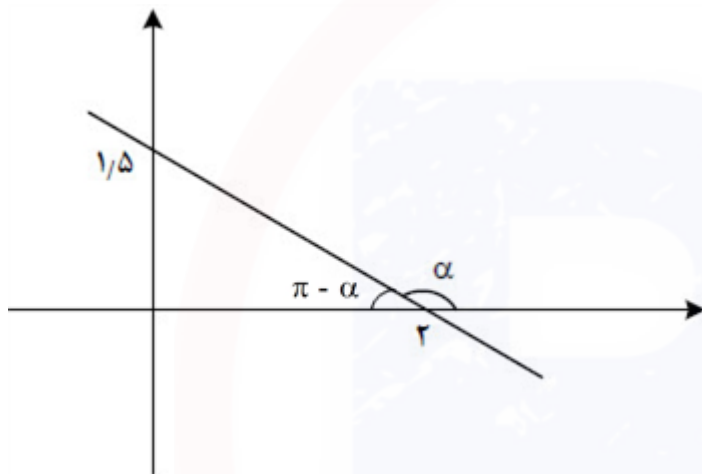
$$B = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)\}$$

$$P(A' \cap B') = 1 - P(A \cup B) = 1 - P(A) - P(B) + P(A \cap B) = 1 - \frac{10}{36} - \frac{6}{36} + 0 = \frac{20}{36} = \frac{5}{9}$$

$$\text{گنه}, ر, آ, ی \Rightarrow 4! \times 3! = 24 \times 6 = 144$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۶



$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha = \frac{1/5}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = -\frac{1}{4}$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha = -\frac{4}{1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۷

$$-4 < \frac{-1}{3-x} < 0 \Rightarrow -4 < \frac{1}{x-3} < 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{x-3} < 0 \Rightarrow x-3 < 0 \Rightarrow x < 3 \quad (1) \\ \frac{1}{x-3} > -4 \Rightarrow 1 < -4x + 12 \Rightarrow 4x < 11 \Rightarrow x < \frac{11}{4} \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} \text{مجموعه جواب} = \left\{ x \mid x < \frac{11}{4} \right\} \Rightarrow \text{مقادیر طبیعی} = 1, 2$$

روش دوم:

$$-4 < \frac{1}{x-3} < 0 \Rightarrow \text{اعداد طبیعی بزرگتر از ۳ کسر را مثبت می‌کند و کسر به ازای } x = 3 \text{ تعریف نشده است، پس فقط}$$

$$x = 1 \text{ و } x = 2 \text{ جواب است.}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۸

$$-mx^2 + mx + 1 = -m - x \Rightarrow mx^2 - (1+m)x - 1 - m = 0 \xrightarrow{\Delta < 0}$$

$$\Delta = (1+m)^2 - 4m(-1-m) < 0 \Rightarrow (1+m)(1+m+4m) < 0 \Rightarrow (1+m)(5m+1) < 0$$

$$\Rightarrow -1 < m < -\frac{1}{5} \Rightarrow \text{هیچ عدد صحیحی در این بازه وجود ندارد}$$

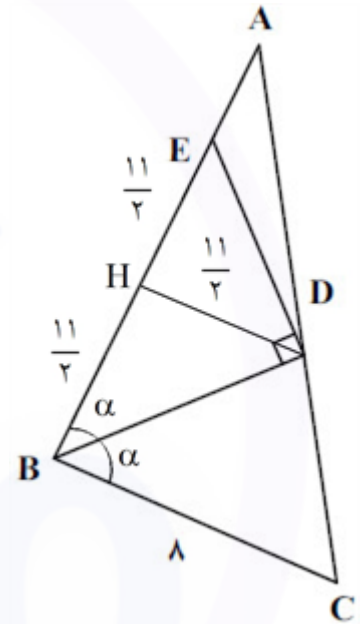
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بنابر فرض سؤال ارتفاع DH در مثلث قائم‌الزاویه BDE با ضلع BC موازی است پس BC هم بر AB عمود است پس $\alpha = 45^\circ$. در نتیجه مثلث BDE قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است. بنابراین DH میانه هم هست

یعنی $BH = EH = \frac{11}{2}$ و طول میانه DH نصف وتر BE است پس $DH = \frac{11}{2}$.

$$DH \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AH}{AB} = \frac{DH}{BC} \xrightarrow{AE=x} \frac{x + \frac{11}{2}}{x + 11} = \frac{\frac{11}{2}}{8}$$

$$\rightarrow \frac{2x + 11}{x + 11} = \frac{11}{8} \Rightarrow 16x + 88 = 11x + 121$$

$$\Rightarrow 5x = 33 \Rightarrow x = 6\frac{3}{5}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در متوازی‌الاضلاع دو ضلع روبه‌رو مساویند پس $FC = 8$.

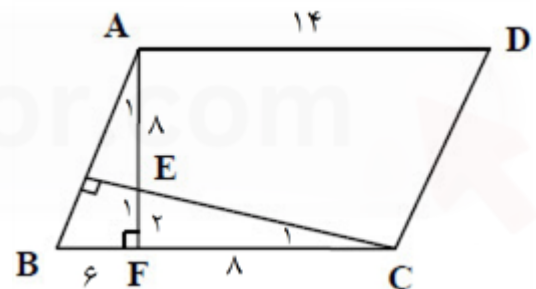
در ضمن دو مثلث قائم‌الزاویه AEH و CEF دارای دو زاویه متقابل به رأس مساویند (یعنی \widehat{E}) پس $\widehat{A} = \widehat{C}$ در نتیجه:

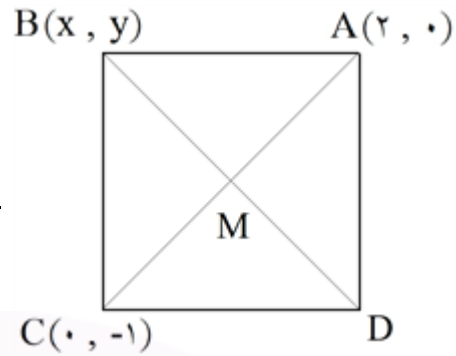
$$\left. \begin{array}{l} \widehat{A} = \widehat{C} \\ \widehat{F} = \widehat{F} = 90^\circ \end{array} \right\} \xrightarrow{(ز)} \triangle ABF \sim \triangle EFC$$

$$\Rightarrow \frac{FC}{AF} = \frac{EF}{BF} \xrightarrow{EF=x} \frac{8}{8+x} = \frac{x}{6} \Rightarrow x^2 + 8x - 48 = 0 \Rightarrow (x+12)(x-4) = 0 \Rightarrow x = 4$$

$$AF = 8 + x = 8 + 4 = 12$$

بنابراین:





AC وسط $M(1, -\frac{1}{2})$

$$AC \text{ شیب خط} = \frac{-(-1)}{2-0} = \frac{1}{2} \Rightarrow m_{BD} = -2$$

$$BD \text{ معادله خط: } y - (-\frac{1}{2}) = -2(x - 1) \Rightarrow y = -2x + \frac{3}{2}$$

$$AC = \sqrt{4+1} = \sqrt{5} \Rightarrow MB = MD = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$MB = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \sqrt{(x-1)^2 + (y+\frac{1}{2})^2} = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \sqrt{(x-1)^2 + (-2x+\frac{3}{2}+\frac{1}{2})^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{5(x-1)^2} = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow |x-1| = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x-1 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{3}{2} \Rightarrow y = -\frac{2}{2} \Rightarrow B(\frac{3}{2}, -\frac{2}{2}) \\ x-1 = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow y = \frac{1}{2} \Rightarrow D(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}) \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\frac{18 + 23 + 23 + a + a}{5} = 26 \Rightarrow a = 23$$

$$\frac{42 + (2 \times 23 + 1)}{2} = \frac{109}{2} = 54.5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = b[x(x-a)] - 2a \xrightarrow{\text{در } R \text{ پیوسته}} b = 0 \Rightarrow \frac{a}{f(b)} = \frac{a}{f(0)} = \frac{a}{-2a} = -\frac{1}{2}$$

$$1) \lim_{x \rightarrow 1^+} (f+g)(x) = 0$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$2) \lim_{x \rightarrow 1^-} (f+g)(x) = 2$$

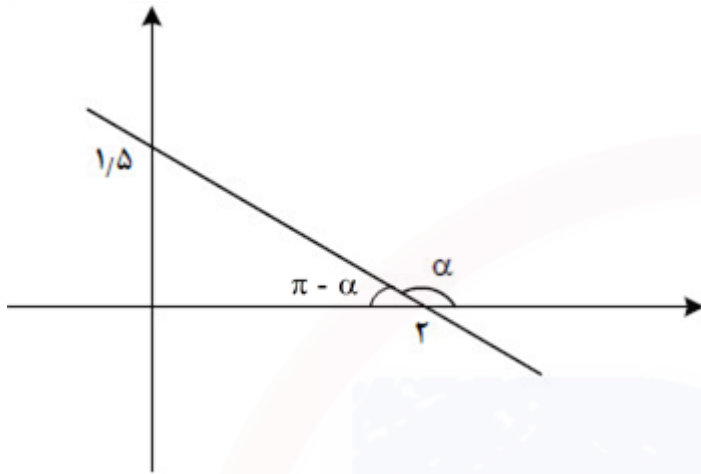
$$3) \lim_{x \rightarrow 1^+} (f-g)(x) = 5$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 1^-} (f-g)(x) = 3$$

$$1, 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} (f+g)(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} (f-g)(x) = 2 \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2.5$$

$$2, 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} (f+g)(x) + \lim_{x \rightarrow 1^-} (f-g)(x) = 2 \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 2.5$$

$$\frac{3 \cos (180^\circ + 68^\circ) - 2 \sin (90^\circ + 68^\circ)}{\sin (270^\circ - 68^\circ) - \cos (360^\circ - 68^\circ)} = \frac{-3 \cos 68^\circ - 2 \cos 68^\circ}{-\cos 68^\circ - \cos 68^\circ} = \frac{5}{2} = 2.5$$



$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha = \frac{1/5}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = -\frac{1}{4}$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha = -\frac{4}{1}$$

$$f(0) = \frac{2}{3} \Rightarrow 1 + c \times 3^a = \frac{2}{3} \quad (1)$$

$$f(1) = 0 \Rightarrow 1 + c \times 3^{a+b} = 0 \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow c \times 3^a = -\frac{1}{3} \xrightarrow{(2)} 1 + c \times 3^a \times 3^b = 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{3} \times 3^b = 0 \Rightarrow 3^{b-1} = 1$$

$$\Rightarrow b - 1 = 0 \Rightarrow b = 1 \Rightarrow f(-1) = 1 + c \times 3^{a-b} = 1 + c \times 3^a \times 3^{-1} = 1 - \frac{1}{3} \times 3^{-1} = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$$

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{-4}{25\alpha} \quad (1)$$

$$25\alpha^2 = 1 \Rightarrow \alpha = \pm \frac{1}{5}$$

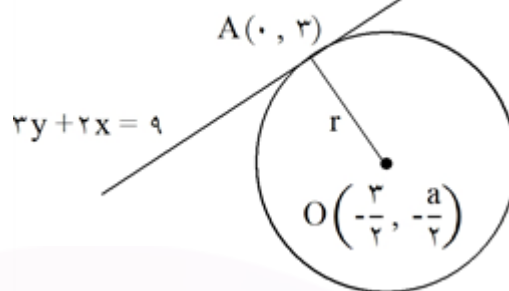
$$\alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{\beta}{25\alpha} \Rightarrow \begin{cases} \beta = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{-4}{25\alpha} \Rightarrow 25\alpha^2 = -4 \Rightarrow \alpha^2 = \frac{-4}{25} \text{ غ ق} \\ \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{1}{5} \xrightarrow{(1)} \frac{1}{5} + \beta = -\frac{4}{5} \Rightarrow \beta = -1 & \beta < \alpha \text{ ق ق} \\ \alpha = -\frac{1}{5} \xrightarrow{(1)} -\frac{1}{5} + \beta = \frac{4}{5} \Rightarrow \beta = 1 & \beta > \alpha \text{ ق ق} \end{cases}$$

$$y = -5x^2 + 4x + 1 \Rightarrow \begin{cases} x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{2}{5} > 0 \\ y_S = -\frac{\Delta}{4a} \xrightarrow{\Delta > 0} y_S > 0 \end{cases} \Rightarrow \text{رأس سهمی در ناحیه اول قرار دارد.}$$

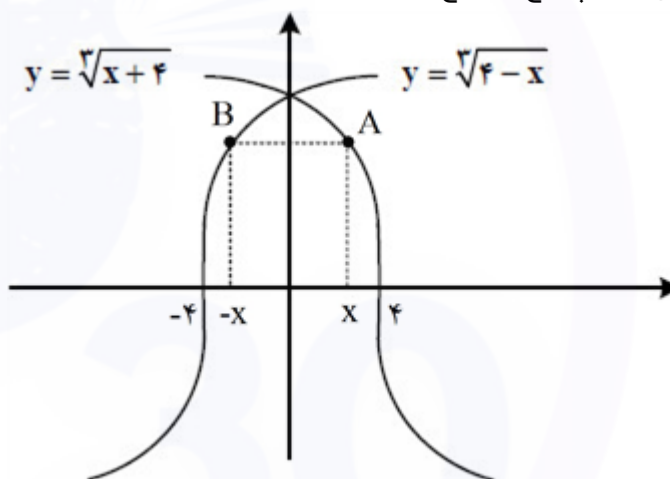
$$2x + 3 = 0 \Rightarrow x = -\frac{3}{2}$$

$$2y + a = 0 \Rightarrow y = -\frac{a}{2}$$



خطوط OA و $3y + 2x = 9$ بر هم عمودند. شیب خط $3y + 2x = 9 \Rightarrow$

$$\text{شیب خط OA} = \frac{3 + \frac{a}{2}}{-\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{9}{2} = 6 + a \Rightarrow a = \frac{9}{2} - 6 = -\frac{3}{2}$$



$$S = 2x\sqrt{4-x} = 2\sqrt{4x^2 - x^4} \Rightarrow S' = 2 \left(\frac{12x^2 - 4x^3}{2\sqrt{(4x^2 - x^4)^2}} \right) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 4 \end{cases}$$

$$S_{\text{Max}} = S(4) = 2(4)\sqrt{4-4} = 0$$

$$f(x) = x^3 - 12x + 2 \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 12 = 0 \Rightarrow x = \pm 2$$

x	-2	2
f'	+	-
	↗	↘
	max	min
	نسبی	نسبی

$$f(2) = 8 - 24 + 2 = -14$$

$$\frac{f(-1) - f(0)}{-1} = \frac{\wedge(-a+1) - 1}{-1} = -11 \Rightarrow -\wedge a + 1 = 11 \Rightarrow -\wedge a = 10 \Rightarrow a = -\frac{1}{\vee}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \vee(x^{\vee} + 1)^{\vee} (\vee x)(ax + 1) + a(x^{\vee} + 1)^{\vee} \xrightarrow{x=1} f'(1) = \wedge$$

$$\vee y - x = 5 \Rightarrow y = \frac{1}{\vee}(x + 5)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۳

$$\frac{ax - 1}{\vee x + 1} = \frac{1}{\vee}(x + 5) \Rightarrow (\vee x + 1)(x + 5) = \vee(ax - 1) \Rightarrow \vee x^2 + 16x + 5 = \vee ax - \vee$$

$$\Rightarrow \vee x^2 + x(16 - \vee a) + 12 = 0 \xrightarrow{\Delta=0} \Delta = (16 - \vee a)^2 - (12)^2 = 0 \Rightarrow (16 - \vee a) = \pm 12$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 16 - \vee a = 12 \Rightarrow a = \frac{4}{\vee} \Rightarrow \text{نقطه تماس: } A\left(-\vee, \frac{4}{\vee}\right) \in \text{ ناحیه دوم} \\ 16 - \vee a = -12 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow A(\vee, 1) \in \text{ ناحیه اول} \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۴

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{\vee}^+} \frac{a + \vee[-x]}{1 - \vee x} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{\vee}^+} \frac{a - \vee}{1 - \vee x} = -\infty \Rightarrow a - \vee > 0 \Rightarrow a > \vee \Rightarrow 0 < \frac{1}{a} < \frac{1}{\vee} \Rightarrow -1 < \frac{1}{a} - 1 < -\frac{2}{\vee}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{\vee} < \frac{1}{\vee} \left(\frac{1}{a} - 1 \right) < -\frac{1}{\vee}$$

$$\frac{x}{a} - x = \left(\frac{1}{a} - 1 \right) x \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{1}{\vee}} \left[\frac{x}{a} - x \right] = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{\vee}} (-1) = -1$$

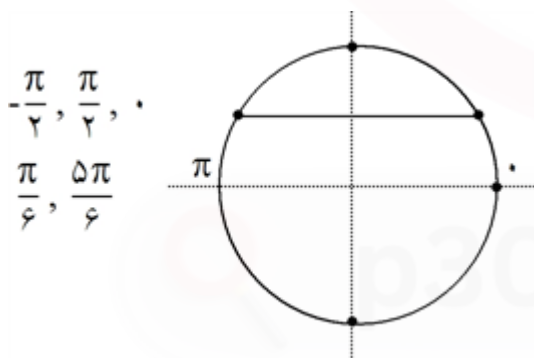
$$\text{فرض } a = 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{1}{\vee}} \left[\frac{x}{a} - x \right] = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{\vee}} \left[\frac{x}{4} - x \right] = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{\vee}} \left[-\frac{3x}{4} \right] = \left[-\frac{3}{8} \right] = -\frac{3}{8}$$

$$y = 1 + \sin ax \xrightarrow{a < 0} T = \frac{\vee \pi}{|a|} = \pi \Rightarrow |a| = \vee \Rightarrow a = -\vee$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۵

$$y = \vee \cos \left(\frac{x}{a} \right) \Rightarrow T = \frac{\vee \pi}{\left| \frac{1}{a} \right|} = |a| (\vee \pi) = 4\pi$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۶



$$\vee \sin x \cos x - 4 \sin^2 x \cos x = 0$$

$$\Rightarrow \vee \sin x \cos x (1 - \vee \sin x) = 0$$

$$\Rightarrow \sin^2 x (1 - \vee \sin x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin^2 x = 0 \Rightarrow \vee x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{\vee} \\ 1 - \vee \sin x = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{\vee} \end{cases}$$

$$f(x) = \frac{x+2}{4} - \frac{\sqrt{x+1}}{2} \xrightarrow{x=3} f(3) = \frac{5}{4} - 1 = \frac{1}{4} \Rightarrow f^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) = 3 \Rightarrow \frac{a}{4} + \frac{a}{2} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{3a}{4} = 3 \Rightarrow a = 4$$

تذکر: در اصل سؤال، شرط $x \geq 0$ نبود که در این صورت تابع وارون‌پذیر نمی‌باشد و منظور طراح، بخشی از تابع است که وارون‌پذیر است. در کل داریم:

$$f(x) = \frac{x+2}{4} - \frac{\sqrt{x+1}}{2}, x \geq 0 \Rightarrow f^{-1}(x) = 4x + 4\sqrt{x}, x \geq 0$$

$$f(x) = \frac{x+2}{4} - \frac{\sqrt{x+1}}{2}, -1 \leq x \leq 0 \Rightarrow f^{-1}(x) = 4x - 4\sqrt{x}, 0 \leq x \leq \frac{1}{4}$$

$$f(x) = (x-1)|x| = \begin{cases} x(x-1) & x \geq 0 \\ x(1-x) & x < 0 \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۸

$$f'(x) = \begin{cases} 2x-1 & x > 0 \\ 1-2x & x < 0 \end{cases}$$

$$a+b = \frac{1}{4} \leftarrow a=0, b=\frac{1}{4}$$

تابع f در بازه $\left(0, \frac{1}{4}\right)$ اکیداً نزولی است. بنابراین:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۹

$$\left. \begin{aligned} \log^{-1}(a) = -3 &\Rightarrow f(g^{-1}(a)) = -3 \\ f\left(\frac{1}{4}\right) &= -3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow g^{-1}(a) = \frac{1}{4} \Rightarrow g\left(\frac{1}{4}\right) = a = -\frac{1}{8}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۰

d: شکل امتداد لغز

c: زلزله

b: شکستگی

a: تنش برشی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۱ نفت‌گیرها - تاق‌دیسی - گسلی و ...

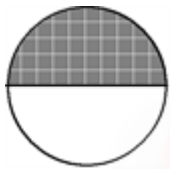
آهک متراکم فاقد تخلخل مناسب برای سنگ مخزن است.

ماسه‌سنگ مناسب

سنگ گچ \leftarrow پرش سنگ

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = \frac{3/14}{\cancel{y}} \times \cancel{y} = 3/14 \frac{m^3}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۲



$$\Rightarrow A = \frac{1 \times 1 \times 3/14}{2} m^2$$

$$V = 2 \frac{m}{s}$$

لایه‌ها از حالت افقی خارج شدند — چین‌خوردگی

یک لایه از بین رفته است — فرسایش

گسل و شکستگی مشاهده می‌شود — زلزله

دوباره فرسایش داشته‌ایم — فرسایش

لایه‌های افقی جدید تشکیل شدند — رسوب‌گذاری مجدد

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بارندگی شدید، باعث فرسایش خاک خواهد شد از طرفی خاک باید حاوی گیاه‌خاک فراوان باشد و ضخیم باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رس کانی سیلیکاتی دارای تخلخل اما ذرات ریز است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

پهنه سهند - بزمان: ذخایر فلزی

پهنه ایران مرکزی: معادنی مثل آهن چغارت و روی مهدی‌آباد

پهنه شرق و جنوب شرق: معادنی مانند منیزیت و مس

پهنه سهند - سیرجان: معادنی مانند سرب و روی ایرانکوه

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با افزایش زیاد مصرف فلوراید (۲۰ تا ۴۰ برابر مجاز) خشکی استخوان و غضروف‌ها رخ می‌دهد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آتشفشان‌ها افزون بر خروج انرژی درونی زمین منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. توسط فرایندهای ماگمایی، گرمابی و دگرگونی، اکثراً تحت شرایط خاصی مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین و گاهی با حضور مواد فزار به وجود می‌آیند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مقاومت زیاد در برابر کشش و گرما باعث شده تا از آریست در تهیه لنت ترمز استفاده شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نفت در سطح زمین تبخیر، دچار اکسایش و غلیظ‌شدگی می‌شود و ذخایر قیرطبیعی را به وجود می‌آورد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابرقاره لورازیا «پانگه‌آ» و گندوانا حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس در این زمان تشکیل شد و در اوایل پرمین به بیشترین وسعت خود رسید.

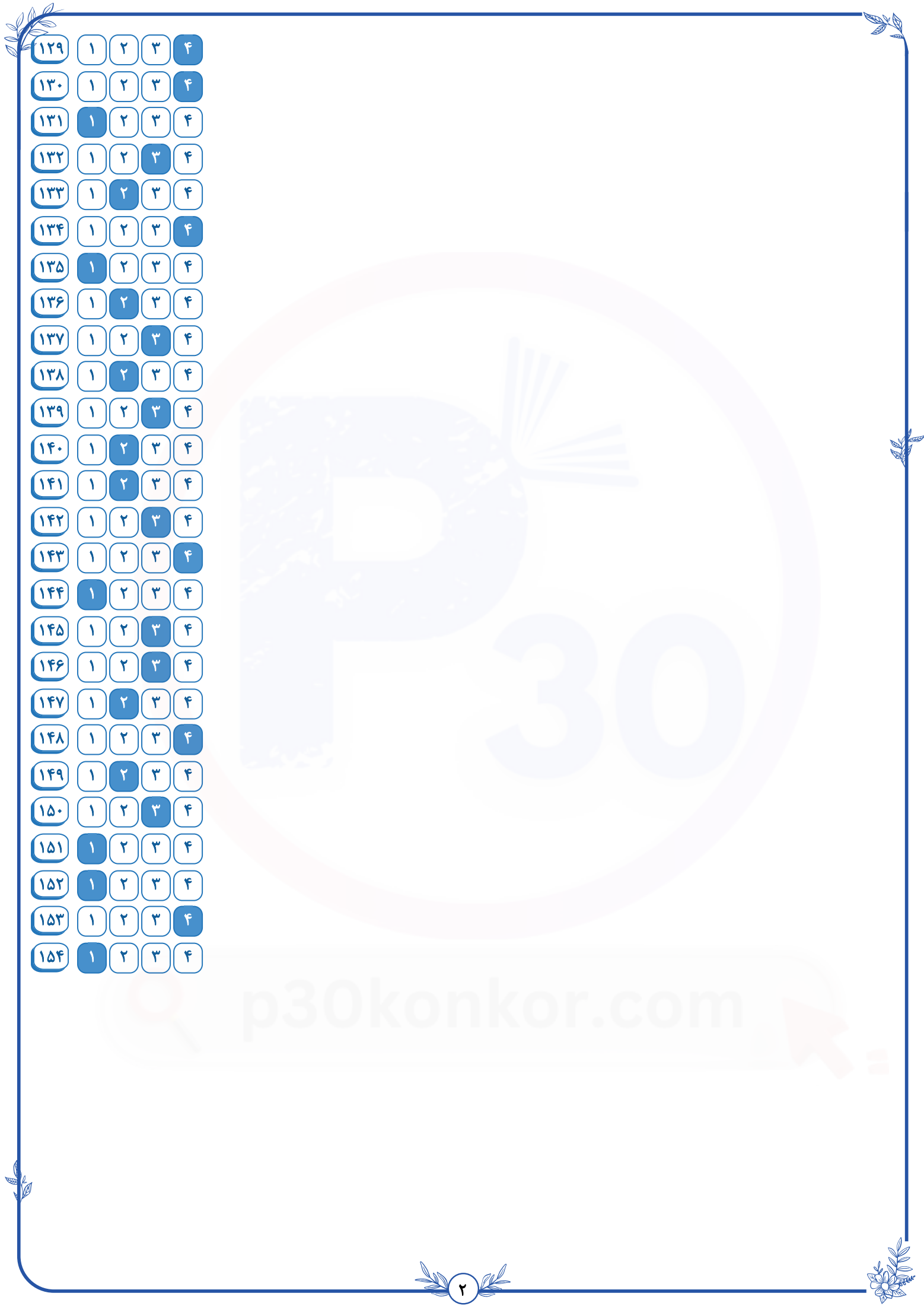
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در این مرحله، در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شود و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴



129	1	2	3	4
130	1	2	3	4
131	1	2	3	4
132	1	2	3	4
133	1	2	3	4
134	1	2	3	4
135	1	2	3	4
136	1	2	3	4
137	1	2	3	4
138	1	2	3	4
139	1	2	3	4
140	1	2	3	4
141	1	2	3	4
142	1	2	3	4
143	1	2	3	4
144	1	2	3	4
145	1	2	3	4
146	1	2	3	4
147	1	2	3	4
148	1	2	3	4
149	1	2	3	4
150	1	2	3	4
151	1	2	3	4
152	1	2	3	4
153	1	2	3	4
154	1	2	3	4

p30konkor.com

