



زیست شناسی

۱- گزینه «۴»

(سعیر ممدری بایزری)

یاخته‌های پوششی مخاط مؤکدار و فاقد مؤک درنای و همچنین عوامل خارجی به دام افتاده در ماده مخاطی (مثل باکتری‌ها) می‌توانند در تماس با ماده مخاطی موجود در نای باشند. همه این یاخته‌ها پروتئین‌سازی را به کمک رناتن‌های خود انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای هیچ یک از یاخته‌ها صادق نیست زیرا طبق شکل کتاب، ضخامت ماده مخاطی در بخش‌های مختلف متفاوت است.

گزینه «۲» و «۳»: برای باکتری صادق نیست.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۲- گزینه «۳»

(مبین رمضانی)

یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به موضع آسیب فرا می‌خوانند. هردوی این یاخته‌ها دارای ژن اینترفرون نوع دو هستند اما این ژن در این یاخته‌ها خاموش است و هیچ‌گاه روشن نمی‌شود. ژن اینترفرون ۱ نیز در این یاخته‌ها وجود دارد و در صورت آلوده شدن یاخته به ویروس می‌تواند فعال شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب دیده هیستامین رها می‌شود. به این ترتیب، گویچه‌های سفید بیش‌تری به موضع آسیب هدایت می‌شوند و خواب بیش‌تری به بیرون نشست می‌کند. یاخته‌های ماستوسیتی و بازوفیلی در هنگام حساسیت فعال هستند.

گزینه «۴»: فقط یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها دارای فضای بین یاخته‌ای کمی با یاخته‌های اطراف خود است.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۹)

۳- گزینه «۳»

(مهمرضا سیفی)

در ابتدا باید دقت داشته باشید که در صورت سوال گفته شده است که مرحله ای از میوز در تخمدان یک فرد تنها می‌توان مرحله میوز ۱ را مشاهده کرد و میوز ۲ در صورت وقوع لقاح در لوله رحمی مشاهده می‌شود. در آنافاز میوز ۲ با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. فاصله گرفتن کروماتیدها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم انجام می‌شود. کروموزوم‌ها که اکنون تک کروماتیدی اند، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همواره رشته‌های دوک در پروفاز ۱ به کروموزومی متصل می‌شوند که دو کروماتیدی است.

گزینه «۲»: در مرحله تلوفاز ۱، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود. در قند کافت NAD^+ در سیتوپلاسم در حال مصرف است.

گزینه «۴»: در مرحله متافاز ۱، تتراده‌ها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار دارند. در همین مرحله کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

۴- گزینه «۳»

(اشکان زرنری)

قبل از همانندسازی دنا باید پیچ وتاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. این آنزیم‌ها با آنزیم‌های هلیکاز و دنباسپاراز تفاوت دارند. سه گزینه دیگر ارتباطی با این آنزیم‌ها ندارند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۵- گزینه «۴»

(سعیر ممدری بایزری)

در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود؛ زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است.

برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیش‌تری مورد نیازند، ساخت پروتئین‌ها، به طور هم زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیش‌تری در واحد زمان ساخته شود. تجمع رناتن‌ها در یاخته‌های یوکاریوتی نیز دیده می‌شوند، البته در این یاخته‌ها ساز و کارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. بنابراین تجمع رناتن‌ها هم در یاخته‌های یوکاریوتی و هم در یاخته‌های پروکاریوتی مشاهده می‌شود. در فرایند قند کافت که هم در یاخته‌های یوکاریوتی و هم پروکاریوتی صورت می‌گیرد در مرحله سوم حین تبدیل قند فسفات به اسید

دو فسفات مولکول NAD^+ به $NADH + H^+$ تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یوکاریوت‌ها اپراتور وجود ندارد.

گزینه «۲»: در پروکاریوت‌ها عوامل رونویسی وجود ندارند و رناباسپاراز بدون احتیاج به کمک عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شود. بنابراین امکان مشاهده خم شدگی در دنا نیز وجود ندارد.

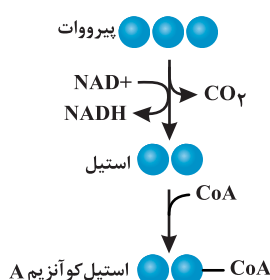
گزینه «۳»: در یاخته‌های یوکاریوتی غشاهایی درون یاخته‌ها وجود دارد که سبب می‌شود تنظیم بیان ژن در مراحل بیش‌تری نسبت به یاخته‌های پروکاریوتی صورت گیرد.

(پیران اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۱۴ و ۶۶)

۶- گزینه «۲»

(کوه نریمی)

پیرووات در راکیزه یک کربن‌دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود. در این هنگام با توجه به نمودار زیر ابتدا کربن‌دی‌اکسید آزاد شده و سپس مولکول $NADH$ تولید می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند قندکافت، در گام سوم ابتدا گروه فسفات مصرف شده و سپس مولکول NADH ساخته می‌شود.

گزینه «۳»: در گام اول قندکافت فروکتوز فسفات تولید می‌شود اما در این مرحله یون هیدروژن تولید نمی‌شود.

گزینه «۴»: در گام دوم قندکافت مصرف مولکول NAD^+ و یا گروه فسفات مشاهده نمی‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۷- گزینه «۳»

(کلاه نریمی)

یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی دارای ظاهری تیره و روشن هستند. همه یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی دارای توانایی انقباض هستند که برای این منظور پروتئین‌های اکتین و میوزین را کنار هم می‌لغزانند. این عمل نیازمند مصرف انرژی زیستی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ماهیچه قلبی برخی از یاخته‌ها که شبکه هادی قلب را تشکیل می‌دهند دارای توانایی انقباض ذاتی هستند و برای انقباض نیازمند آزاد شدن ناقل عصبی از نورون‌ها نیستند.

گزینه «۲»: یاخته‌های عضله اسکلتی چند هسته‌ای هستند که علت این مسئله این است که در دوران جنینی از به هم پیوستن چند یاخته تشکیل شده‌اند.

گزینه «۴»: فقط یاخته‌های ماهیچه قلبی می‌توانند از طریق صفحات بینابینی پیام انقباض و استراحت را به سرعت به یاخته‌های مجاور منتقل کنند.

(رنگه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۷)

۸- گزینه «۳»

(ماهان علیان مقدم)

درون دانه (آندوسپرم) در دانه‌هایی مانند ذرت و لپه‌ها در دانه‌هایی مانند لوبیا وظیفه ذخیره مواد غذایی را بر عهده دارند. این دو دسته درباره موارد الف، ب و د با یکدیگر شباهت ندارند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) منظور از تجمع و به هم پیوستن ریزکیسه‌های حاصل از فعالیت جسم گلزی تقسیم سیتوپلاسمی در سلول‌های گیاهی است. درون دانه ممکن است به صورت مایع یا جامد باشد. آندوسپرم مایع در اثر تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم ایجاد شده است. پس این مورد بین همه ساختارها مشترک نیست.

ب) منظور از عامل محدودکننده رشد رویان پوسته دانه است که ژنوتیپ آن مشابه ژنوتیپ گیاه مادر است، زیرا از پوسته تخمک ایجاد شده است. در صورتی که ژنوتیپ رویان و گیاه مادر مشابه باشند (مثلاً هنگامی که گیاه خودلقاحی کرده است ممکن است این اتفاق بیفتد). ژنوتیپ لپه و پوسته

دانه نیز مشابه خواهد بود اما ژنوتیپ درون دانه قطعاً با ژنوتیپ پوسته دانه متفاوت است زیرا درون دانه تریپلوئید است در حالی که پوسته دانه دیپلوئید است. پس این عبارت نیز بین آن‌ها مشترک نیست.

ج) لپه‌ها از تخم اصلی که حاصل لقاح بین یاخته جنسی نر و سلول تخم‌زا است ایجاد شده است که هردوی این سلول‌ها هاپلوئیدند. درون دانه نیز از تخم ضمیمه که حاصل لقاح سلول دوهسته‌ای با یاخته جنسی نر است ایجاد شده است که این سلول‌ها نیز هاپلوئیدند. دقت کنید که سلول دو هسته‌ای دارای دو هسته هاپلوئید است، پس هاپلوئید محسوب می‌شود مانند ماهیچه اسکلتی بدن انسان که دارای چند هسته و دیپلوئید محسوب می‌شوند.

د) دقت کنید که درون دانه بخشی از رویان نیست پس این عبارت درباره همه گیاهان مشترک نیست. اگرچه در تمام دانه‌ها بخش ذخیره‌کننده مواد غذایی بزرگ‌ترین بخش دانه را تشکیل می‌دهد اما الزاماً بزرگ‌ترین بخش رویان نیست.

(تولیدمثل نهان‌زادگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۲۸)

۹- گزینه «۲»

(عباس آرایش)

هورمون‌های اکسین و جیبرلین باعث تحریک رشد طولی یاخته می‌شوند. هر دوی این هورمون‌ها می‌توانند باعث افزایش طول ساقه شوند. پس گزینه ۲ عبارت درستی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیتوکینین و جیبرلین باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. سیتوکینین در درشت کردن میوه‌ها نقشی ندارد.

گزینه «۳»: اکسین در جوانه رأسی تولید می‌شود. این هورمون در ساقه باعث تحریک تقسیم سلولی نمی‌شود و فقط طول سلول‌ها را در سمت سایه ساقه افزایش می‌دهد نه تعداد آن‌ها را.

گزینه «۴»: جیبرلین سبب تولید و آزاد کردن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود اما این هورمون سیتوکینین است که باعث ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

۱۰- گزینه «۴»

(امسان حسن زاده)

با توجه به اینکه پسر مبتلا به هموفیلی است پس مادر ناقل هموفیلی بوده است و از آن جایی که دختر مبتلا به فنیل کتونوریا است پدر و مادر هردو ناقل این بیماری بوده‌اند.

از آن جایی که هموفیلی بیماری وابسته به جنس نهفته است، از پدر سالم، دختر مبتلا به هموفیلی متولد نخواهد شد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)



۱۱- گزینه «۴»

(پوار عرب تیموری)

هر چهار مورد برای تکمیل عبارت نامناسب هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) در جهش حذف قسمتی از فام‌تن از دست می‌رود. این جهش اغلب به مرگ یاخته می‌انجامد نه همیشه پس این عبارت نادرست است.

(ب) در جهش واژگونی طول کروموزوم‌ها ثابت می‌ماند. در صورتی که در این جهش شکستن پیوند فسفودی‌استر از محلی اتفاق بیفتد که داخل یک ژن قرار دارد، آن ژن از بین رفته و تعداد ژن‌های یاخته اولیه کاهش می‌یابد.

(ج) در جهش‌های جابه‌جایی و مضاعف شدن تبادل قطعات بین دو فام‌تن انجام می‌شود. اما در جهش مضاعف شدن بین دو فام‌تن هم‌تا و در جهش جابه‌جایی بین دو فام‌تن ناهم‌تا. در صورتی که شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر در یک ژن اتفاق نیفتد، هر سلول حاصل از تقسیم همه ژن‌ها را به طور کامل دریافت می‌کند و ژنوتیپ آن‌ها دچار تغییر نمی‌شود، زیرا سلول‌های حاصل از تقسیم مانند سلول اووگونی دیپلوئید هستند و همه کروموزوم‌ها را دریافت خواهند کرد و اگرچه قطعه‌ای از یک کروموزوم بر روی کروموزوم دیگری قرار گرفته است ولی در نهایت این قطعه نیز به هر دو سلول خواهد رسید.

(د) اووگونی اصلاً تتراد تشکیل نمی‌دهد و تشکیل تتراد در اووسیت اولیه مشاهده می‌شود.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰)

۱۲- گزینه «۴»

(نیما بابامیری)

هر ۴ مورد برای تکمیل عبارت نامناسب هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) در گیاهان C_3 ، غلاف آوندی توانایی فتوسنتز ندارد.

(ب) در گیاهان C_4 در شرایطی که روزنه‌ها به دلیل نور و گرمای شدید بسته شده‌اند، تنفس نوری به ندرت مشاهده می‌شود. پس تقسیم مکانی تثبیت کربن به‌طور حتم مانع انجام واکنش‌های آن نمی‌شود و این عبارت نیز نادرست است.

(ج) مصرف NADPH تثبیت کربن در چرخه کالوین مشاهده می‌شود. اما دقت کنید که چرخه کالوین در گیاهان C_4 در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود نه میانبرگ.

(د) بسته شدن روزنه‌ها در گیاهان C_3 در هنگام نور و گرمای شدید و نیز هنگام شب مشاهده می‌شود. در هنگام شب غلظت CO_2 کاهش نمی‌یابد زیرا چرخه کالوین به دلیل توقف واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز متوقف می‌شود.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۱۳- گزینه «۴»

(کلاه نریمی)

همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) سرخرگ‌ها در برش عرضی بیش‌تر گرد دیده می‌شوند. در سرخرگ‌های کوچک‌تر که میزان رشته‌های کشسانی کم‌تر و میزان ماهیچه‌های صاف بیش‌تر است با ورود خون قطر رگ تغییر زیادی نمی‌کند.

(ب) مویرگ‌ها در دیواره خود لایه ماهیچه‌ای ندارند. غشای پایه ضخیم تنها در مویرگ‌های منفذدار مشاهده می‌شود و حتی مویرگ‌های ناپیوسته غشای پایه کامل ندارند.

(ج) سیاهرگ‌ها بیش‌تر حجم خون را در خود جای داده‌اند. دریچه‌های یک طرفه کننده جهت جریان خون در سیاهرگ‌های دست و پا مشاهده می‌شود، نه در همه آن‌ها.

(د) جهت جریان خونی در سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها می‌تواند به سمت بالا باشد. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان بند فقط جریان خونی سیاهرگ‌ها را تسهیل می‌کند. (با توجه به شکل صفحه ۴۸ کتاب درسی از قوس آئورت سه سرخرگ جدا می‌شوند که به سمت بالا حرکت می‌کنند؛ پس جهت جریان خون نیز در آن‌ها به سمت بالاست.)

(کدرش مواد در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۵۶)

۱۴- گزینه «۱»

(سیرامیرمسین هاشمی)

یاخته‌های کلانشیمی معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرند و همان‌طور که در شکل صفحه ۸۸ کتاب درسی زیست ۱ قابل مشاهده است این یاخته‌ها فراوان‌ترین یاخته‌های موجود زیر روپوست گیاهان هستند. این یاخته‌ها، یاخته‌هایی زنده هستند و با کمک تورژسانس به استحکام برگ و گیاهان علفی کمک می‌کنند. تورژسانس با کمک واکوئول که در کنار دیسه‌ها از اندامک‌های ذخیره‌ای سلول است انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این سلول‌ها دارای دیواره ضخیم اما غیرچوبی هستند. رسوب لیگنین و از بین رفتن پروتوپلاست در سلول‌های اسکله‌ای کلانشیمی مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: سلول‌های پارانشیمی دارای توانایی تقسیم هستند و در گیاهانی که زخمی شده‌اند باعث ترمیم می‌شوند. تقسیم سیتوپلاسمی در سلول‌های گیاهی در اثر فعالیت جسم گلزی انجام می‌شود.

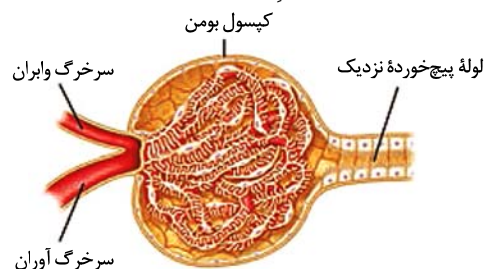
گزینه «۴»: سلول‌های پارانشیمی در گیاهان آبی‌زی دارای فاصله بین یاخته‌ای فراوانی هستند که با هوا پر شده است و به گیاه برای زندگی در آب کمک می‌کند.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۲۰- گزینه «۱»

(عباس آرایش)

ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند. این فرایند را ترشح می‌نامند. بنابراین الزامی نیست که تنها از مویرگ‌های دورلوله‌ای ترشح بشود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود. دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارند. ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل بالا غشای پایه در لوله پیچ‌خورده نزدیک در امتداد غشای پایه دیواره بیرونی کپسول بومن بوده و دارای قطر مشابهی با هم هستند.

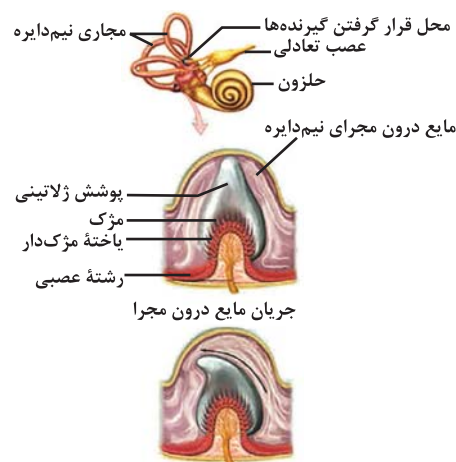
گزینه «۴»: تنگ شدن سرخرگ و ابران (قطر کمتر نسبت به آوران) سبب افزایش تراوش مواد و در نتیجه افزایش حجم مواد وارد شده به میزنای می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۲۱- گزینه «۳»

(محمدرضا عیدری)

گیرنده‌های حس وضعیت و همچنین گیرنده‌های موجود در مجاری نیم‌دایره، در جهت حفظ تعادل پیام‌هایی را به مغز ارسال می‌کنند. انتهای هیچ‌کدام از این گیرنده‌ها توسط بافت پیوندی احاطه نشده است. آکسون یاخته‌های عصبی حسی که شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام را به مغز و به ویژه مخچه می‌برند و آن را از موقعیت سر آگاه می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای حفظ تعادل بدن، مغز از گیرنده‌های دیگر مانند گیرنده‌های وضعیت نیز پیام دریافت می‌کند. گیرنده حس وضعیت، فاقد مؤک است.

گزینه «۲»: این گزینه اصلاً ربطی به این دو گیرنده ندارد و مربوط به گیرنده‌های شیمیایی است!

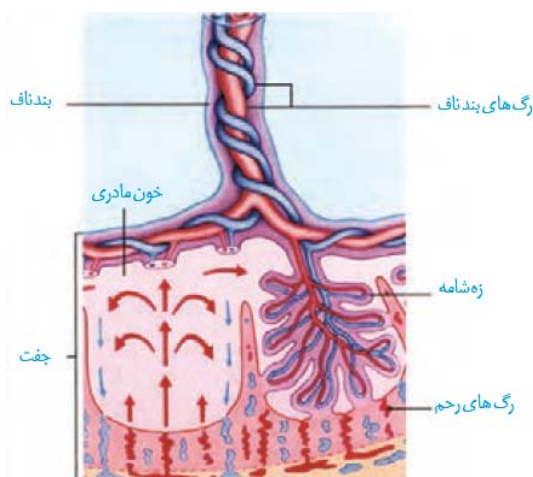
گزینه «۴»: گیرنده‌های موجود در مجاری نیم‌دایره با یاخته عصبی ارتباط دارند که آکسون آن یاخته، تشکیل دهنده عصب تعادلی است.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۲- گزینه «۳»

(شاهر حسین‌پور)

اکسیژن گاز تنفسی لازم برای انجام تنفس در یاخته‌های جنینی است. در قسمت جفت، پرده کوریون وجود دارد بنابراین این گاز نیز از عرض پرده کوریون عبور کرده و به رگ‌های جنین می‌رسد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محل لقاح در لوله رحمی است اما محل جایگزینی در رحم است.

گزینه «۲»: تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده همواره پس از جایگزینی رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: کوریون، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۲۳- گزینه «۴»

(محمدرضا دانشمندی)

بخش‌های مشخص شده به ترتیب نشان دهنده ریشه رویانی، ساقه رویانی، لپه و پوسته دانه است. لپه و ریشه رویانی هردو بخشی از رویان هستند و از میتوز یاخته کوچکتر ایجاد می‌گردند.

۲۵- گزینه ۲»

(غواص عیدالله پور)

انواعی از باکتری‌ها در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفشان‌های زیرآب وجود دارند که می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید ماده آلی بسازند. زیستن در چنین مناطقی برای بسیاری از جانداران غیرممکن است. دانشمندان بر اساس وضعیت زمین در آغاز شکل‌گیری حیات، بر این باورند که باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین‌اند. این باکتری‌ها می‌توانند انرژی خود را از واکنش‌های اکسایشی بدست آورند.

بررسی بعضی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱» باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، فاقد اندامک سبز دیسه هستند. گزینه‌های «۳» و «۴»: جاندارانی که از نور استفاده می‌کند و در واقع فتوسنتز کننده می‌باشد می‌تواند نوعی باکتری باشد باکتری‌ها فاقد اندامک بوده و می‌توانند رنای پیکری ایجاد کنند که از روی چند ژن حاصل شده باشند.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۰ و ۸۹)

۲۶- گزینه ۴»

(دانیال نوروزی)

در مهاجرت به علت تغییر فصل، نامساعد شدن شرایط محیطی و کاهش منابع مورد نیاز باعث آغاز مهاجرت می‌شوند. همچنین عوامل محیطی مانند خورشید و ستارگان در جهت‌یابی جانوران نقش دارند. بنابراین همواره محرک‌های محیطی در چگونگی بروز رفتارهای مربوط به مهاجرت مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱» بعضی اوقات جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد، اما نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند. گزینه ۲: «۲» در نوعی جیرجیرک رشد و نمو جنین بر عهده جنس ماده است اما انتخاب جفت توسط جنس نر انجام می‌شود. گزینه ۳: «۳» جانوران در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۲۷- گزینه ۳»

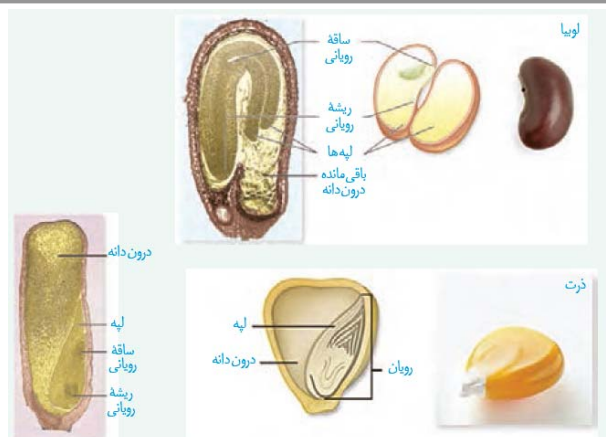
(مهمبر مهری قایاری)

در فرایند همانندسازی از نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته استفاده می‌شود که سه گروه فسفات دارند و برای این‌که در رشته پلی‌نوکلئوتیدی قرار بگیرند باید دو فسفات خود را از دست بدهند که نیازمند تخریب شدن پیوند بین دو گروه فسفات است. پس از این‌که نوکلئوتید در رشته قرار گرفت باید با پیوند فسفودی‌استر به نوکلئوتید پیش از خود متصل شود که با برقراری پیوند بین گروه فسفات یک نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل نوکلئوتید دیگر همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱» دو رشته دنا به‌طور کامل از هم باز نمی‌شوند بلکه فقط در قسمتی از هم جدا شده و همانندسازی آن قسمت انجام می‌شود و سپس در قسمت دیگری از هم باز می‌شوند.

گزینه ۲: «۲» پروکاریوت‌ها هیستون ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱» ممکن است یاخته‌های ریشه روپانی دارای ژن نمود مشابه والد خود و در نتیجه دارای ژن نمود مشابهی با پوسته دانه باشند. گزینه ۲: «۲» پوسته دانه در گذشته در واقع پوسته تخمک بوده است، پس در گذشته به همین شکل وجود نداشته و پس از تغییراتی تبدیل به پوسته دانه می‌شود.

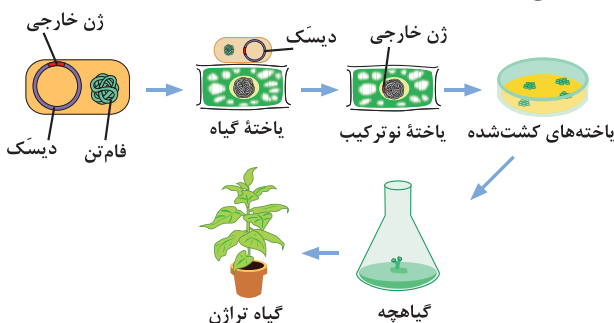
گزینه ۳: «۳» در رویش لوبیا که به صورت روزمینی است لپه‌ها همانند ساقه روپانی می‌توانند از خاک خارج شوند.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۲)

۲۴- گزینه ۱»

(کاووه نریمی)

با توجه به شکل زیر ژن خارجی در یاخته نو ترکیب قرار گرفته و با دنا اصلی یاخته ادغام می‌شود. در این حالت با توجه به این‌که یاخته میزبان یوکاریوتی است، رونویسی از ژن خارجی نیز توسط رنایسپاراز یوکاریوتی صورت می‌گیرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: مراحل ساخت گیاه نو ترکیب به صورت زیر است:

۱) تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲) استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نظر ۳) آماده سازی و انتقال ژن به گیاه ۴) تولید گیاه تراژنی ۵) بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست ۶) تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.

گزینه ۴: «۴» چه در یاخته‌های یوکاریوتی چه پروکاریوتی، چندین ریبوزوم می‌توانند یک رشته رنای پیک را به صورت همزمان ترجمه کنند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. حرکات کرمی در روده باریک وجود دارد و کبد فاقد این حرکات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید هر دو دارای یاخته‌های درون‌ریز هستند. همچنین هر دو در غشا یاخته کلسترول دارند.

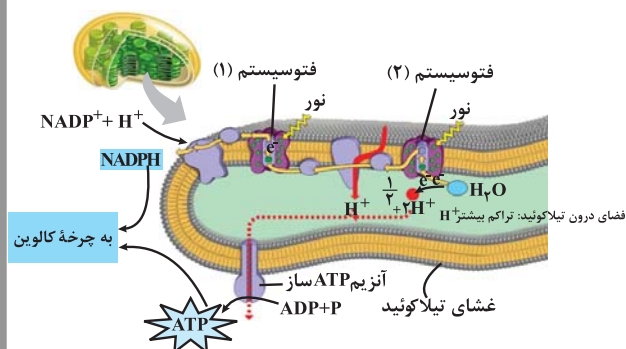
گزینه «۲»: شبکه‌های یاخته‌ای عصبی در دیواره لوله گوارش وجود دارند و کبد فاقد آن است. ترشح سکرترین از یاخته‌های درون‌ریز دیواره روده انجام می‌شود.

گزینه «۳»: روده باریک و کبد در مجاورت کیسه صفرا قرار دارند هر دو این اندام‌ها برای انجام کارهای درون‌یاخته خود آنزیم غیرگوارشی تولید می‌کنند. (گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷۵ تا ۲۷۲)

(سراسری تجربی ۹۴)

۳۱- گزینه «۲»

گزینه «۱»: با حرکت الکترون از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ پمپ غشایی، یون‌های هیدروژن را از بستره به درون تیلاکوئید پمپ می‌کنند که انرژی این هیدروژن‌ها صرف ساخت ATP توسط آنزیم ATP ساز می‌شود.



گزینه «۲»: انرژی الکترون خارج شده از فتوسیستم ۱ مورد استفاده پمپ غشایی قرار نمی‌گیرد.

گزینه «۳»: برای سنتز نوری ATP، پروتئینی یون‌های هیدروژن را از درون تیلاکوئید خارج می‌سازد.

گزینه «۴»: آنزیم تجزیه‌کننده آب در فضای درون تیلاکوئید آب را تجزیه و از الکترون‌های آن برای احیای فتوسیستم ۲ استفاده می‌کند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۳)

(سراسری خارج از کشور ۹۶)

۳۲- گزینه «۲»

خروج آب به‌صورت مایع از طریق روزنه‌های آبی، تعریق نامیده می‌شود.

گزینه «۱»: کاهش خروج بخار آب از برگ‌ها و افزایش میزان جذب آن توسط ریشه، باعث افزایش تعریق می‌شود.

گزینه «۴»: دنباسپاراز پیوند بین دو باز غیر مکمل را نمی‌شکند، بلکه پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید اشتباه و نوکلئوتید پیش از آن را خواهد شکست.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۲)

۲۸- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدسک‌ها در بین یاخته‌های مرده بافت چوب پنبه قرار می‌گیرند.

گزینه «۲»: بخش شماره ۱ حاوی کامبیوم چوب پنبه‌ساز و بخش شماره ۳ دارای کامبیوم چوب آبکش می‌باشد. کامبیوم چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن در مجموع، پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می‌دهند که جزو سامانه بافت پوششی گیاه می‌باشد. پیراپوست در اندام‌های مسن، جانشین روپوست می‌شود.

گزینه «۳»: کامبیوم چوب آبکش (بخش ۳) و چوب پسین (بخش ۴) در زیر پوست قرار می‌گیرند.

گزینه «۴»: کامبیوم چوب آبکش (بخش ۳) با ایجاد آبکش پسین (بخش ۲) سبب رشد قطری گیاه می‌شود.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۲۹- گزینه «۲»

(پژمان یعقوبی)

در دوزیستان بالغ قلب ۲ دهلیز و ۱ بطن دارد. دوزیستان برخلاف خزندگان لقاح خارجی دارند. در این جانوران تخمک‌ها دارای دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پمپ فشار مثبت، هوا به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق به شش‌ها وارد می‌شود. این مورد در پرندگان مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. گزینه «۴»: در پرندگان دانه‌خوار مواد غذایی خارج شده از معده به سنگدان وارد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳۱، ۱۳۰، ۱۲۷ و ۱۲۶)

۳۰- گزینه «۴»

(علی وهالی محمود)

حرکت‌های روده باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده، کیموس را در سراسر مخاط روده می‌گستراند تا تماس آن با شیریه‌های گوارشی و نیز یاخته‌های پوششی مخاط، افزایش یابد در نتیجه گوارش شیمیایی مواد (لپیدها) را تسهیل می‌کند. صفرا به دوازدهه می‌ریزد

آمینواسیدهای خود وارد جایگاه P می‌شود. بنابراین رنای ناقل وارد شده به جایگاه A، با بیش از یک آمینواسید خارج شده و وارد جایگاه P می‌شود. گزینه «۳»: هر رنا که وارد جایگاه E می‌شود آمینواسیدهای خود را از دست داده است بنابراین در جایگاه E، رنای ناقل همراه با آمینواسید دیده نمی‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۵- گزینه «۳»

(وفیر زارع)

گزینه «۱»: در گونه‌زایی هم‌میهنی سد جغرافیایی برای جدا کردن افراد یک گونه نیاز نمی‌باشد.

گزینه «۲»: گامت‌زایی در گیاهان با میتوز می‌باشد.

گزینه «۳»: گونه‌های مختلف خزانه‌های ژنی جدا از هم دارند.

گزینه «۴»: طبق تعریف گونه، گونه به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند با یکدیگر آمیزش کنند و زاده‌های زایا و زیستا به وجود بیاورند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۳۶- گزینه «۴»

(ممد رضا دانشمندی)

منظور سوال زنبورها هستند.

مورد چهارم به زنبورهای وحشی اشاره می‌کند ولی باقی گزینه‌ها در خصوص زنبورهای عسل صادق است.

(تربکی)

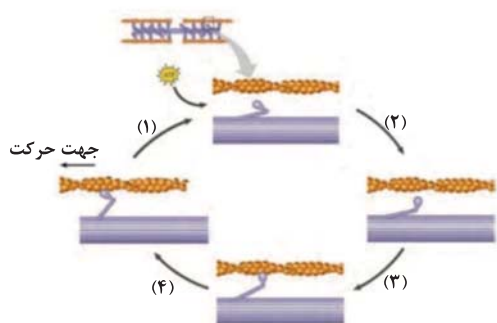
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌ها ۱۱۶، ۱۲۵، ۱۲۹ و ۱۵۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲۱)

۳۷- گزینه «۴»

(نیلوفر شعبانی)

همه موارد صحیح می‌باشد.

بررسی همه موارد:



باتوجه به شکل میتوان این مورد را برداشت کرد:

الف: بلافاصله قبل از اتصال سر میوزین به مولکول ATP: کاهش زاویه بین سر و دم میوزین

ب: بلافاصله قبل از اتصال سر میوزین به مولکول اکتین: افزایش زاویه بین سر و دم میوزین

گزینه «۲»: بالا رفتن سرعت جذب آب در سلول‌های تارکشنده و اشباع بودن بخار آب اتمسفر (کاهش تعرق)، باعث افزایش تعریق می‌شود.

گزینه «۳»: نزدیک شدن سلول‌های نگهبان روزنه‌های هوایی به یکدیگر (بسته شدن روزنه‌های هوایی و کاهش تعرق) و افزایش فشار ریشه‌ای باعث افزایش تعریق می‌شود.

گزینه «۴»: باز شدن روزنه‌های هوایی به دنبال انباشت بعضی یون‌ها، ساکارز و... و افزایش ورود بخار آب به اتمسفر (یعنی افزایش تعرق)، باعث کاهش تعریق می‌شود.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۹)

۳۳- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور ۹۶)

آبسیزیک اسید نقشی مخالف جیبرلین‌ها دارد و سبب جلوگیری از جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شود.

آبسیزیک اسید مانع رویش دانه و رشد جوانه در شرایط نامساعد می‌شود، همچنین تعادل آب در گیاهان تحت تنش خشکی را به وسیله بستن روزنه‌ها و حفظ جذب آب توسط ریشه‌ها تنظیم می‌کند.

- محرک‌های رشد، اکسین‌ها، جیبرلین‌ها و سیتوکینین‌ها هستند که هر کدام به طریقی بر رشد اندام‌های گیاهی مؤثر هستند.

- سیتوکینین‌ها هورمون ساقه‌زایی نامیده می‌شوند، به کارگیری این هورمون‌ها در کشت بافت سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۳)

۳۴- گزینه «۴»

(پوار ابازلو)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آغاز ترجمه، ابتدا بخش‌هایی از رنای پیک، زیر واحد کوچک رنات را به سوی رمزه آغاز، هدایت می‌کند. سپس رنای ناقل حاوی آمینواسید متیونین با رنای پیک رابطه مکملی برقرار کرده و با کدون AUG پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌کند. پس از این‌ها، زیر واحد بزرگ ریبوزوم به مجموعه متصل شده و سبب تکمیل ساختار ریبوزوم می‌گردد. پس از این اتفاق، ترجمه وارد مرحله طولیل شدن می‌گردد.

گزینه «۲»: در مرحله طولیل شدن، رنای ناقل با یک آمینواسید وارد جایگاه A شده و ممکن است با کدون مربوطه پیوند هیدروژنی برقرار کند. از سوی دیگر جایگاه A محل تشکیل پیوند پپتیدی است و آمینواسید موجود در جایگاه P وارد جایگاه A شده و با آمینواسید رنای ناقل در جایگاه A، پیوند پپتیدی برقرار می‌کند. با جابه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقل در جایگاه A همراه با



۴۰- گزینه «۴»

(غرض از اسماعیل لو)

هر چهار مورد صحیح می باشد.

بررسی همه موارد:

الف) تنفس نوری در کلروپلاست، میتوکندری و اندامک های دیگر انجام می شود.

تنفس هوازی نیز در سیتوپلاسم و میتوکندری انجام می شود.

پس تنها قسمتی از هر دو آنها در اندامکی انجام می شود که غشای درونی آن به داخل چین خورده است. (میتوکندری)

ب) تنفس نوری با ترکیب ریبولوزبیس فسفات و اکسیژن انجام می شود. برای تنفس هوازی هم که اکسیژن به طور حتم نیاز است.

ج) تنفس نوری و هوازی هر دو در نهایت باعث ایجاد کربن دی اکسید می شوند که نوعی گشادکننده رگی محسوب می گردد.

د) در اولین مرحله تنفس هوازی (اولین مرحله گلیکولیز) ATP مصرف و فروکتوز فسفات تولید می شود و در اولین مرحله تنفس نوری نیز ریبولوز بیس فسفات مصرف و یک ترکیب سه کربنه و دوکربنه که هر دو یک فسفات دارند تولید می شود.

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۸۶)

۴۱- گزینه «۱»

(علی اصغر مشکلی)

خارجی ترین یاخته های تنه: چوب پنبه که فاقد یاخته زنده است

خارجی ترین یاخته های پوست: چوب پنبه

داخلی ترین یاخته های پوست: آوند آبکش

داخلی ترین یاخته های تنه: آوند چوبی

یاخته های بافت زمینه ای: پارانشیم-کلانشیم-اسکلرانسیم

بررسی سایر گزینه ها:

۲) چوب پنبه از یاخته های مرده تشکیل شده است. یاخته های این بافت در مشاهده با میکروسکوپ به صورت مجموعه حفره هایی دیده می شوند که دیواره های آن ها را از یکدیگر جدا کرده اند. این دیواره ها، دیواره یاخته ای و تنها بخش باقی مانده از یاخته گیاهی در بافتی مرده اند. برخی یاخته های بافت زمینه ای نظیر پارانشیم و کلانشیم که زنده هستند، به صورت مجموعه حفره هایی تو خالی دیده نمی شوند.

۳) آوندهای آبکش برخلاف برخی یاخته های بافت زمینه ای نظیر اسکلرانسیم که مرده هستند کانال هایی سیتوپلاسمی دارند که از یاخته ای به یاخته دیگر کشیده شده اند.

۴) یاخته های آوند چوب همانند اسکلرانسیم به علت داشتن دیواره پسمین ضخیم و چوبی شده، در استحکام گیاه نقش ایفا می کنند.

ج: بلافاصله بعد از اتصال سر میوزین به مولکول اکتین: کاهش زاویه بین

سر و دم میوزین

د: بلافاصله بعد از اتصال سر میوزین به مولکول ATP: افزایش زاویه بین

سر و دم میوزین

(دستگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه ۵۰)

۳۸- گزینه «۲»

(موری یار سعادت نیا)

هورمون های مترشحه از اندام های مجاور بنداره پیلور عبارتند از گاسترین، سکرترین و اریترپویتین (از کبد که مجاور پیلور است).

همه این هورمون ها به طور مستقیم یا غیر مستقیم در ساخت هموگلوبین (مولکولی که وظیفه حمل گازهای تنفسی در خون را برعهده دارد) نقش ایفا می کنند. اریترپویتین که به صورت مستقیم تولید گویچه قرمز و به تبع آن هموگلوبین را زیاد می کند. و گاسترین و سکرترین با ایجاد محیط مناسبی برای فعالیت آنزیم ها و کمک به ایجاد مونومرهای آمینواسیدی، به ساخت مولکول هموگلوبین کمک می کند. نشان به این نشان که یکی از نتایج سو تغذیه، کم خونی می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) فقط در باره گاسترین، سکرترین صحیح است.

۳) فقط درباره گاسترین، سکرترین صحیح است. یاخته های سازنده کبد که خون خود را وارد سیاهرگ باب نمی کند.

۴) گاسترین و سکرترین فعالیت ترشحی دارند.

(کوارش ویزب مواد)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۲۸ و ۶۳)

۳۹- گزینه «۱»

(مهمبر صادق روستا)

در همه سلول های بدن انسان پس از اتصال گیرنده غشایی به مولکول پروتئینی مکمل آن (مثلا پیک شیمیایی نظیر هورمون یا اینترفرون نوع یک) تنظیم بیان ژن در هسته تغییر می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) لنفوسیت های عمل کننده (B پادتن ساز و T کشنده) از همان بدو تولد بالغ اند.

۳) با ترشح آنزیم مرگ برنامه ریزی آن هم فقط لنفوسیت های T می توانند مرگ برنامه ریزی شده در یاخته سرطانی را فعال کنند.

۴) فقط در خصوص لنفوسیت های T صحیح است.

(ایمنی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۷۵ و ۷۶)



می یابد و بعد از چسبیدن فعال کننده به توالی ویژه خود بر روی دنا، اتصال مالتوز به آن ممکن نیست.

(میران اطلاعات در یاقته) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۴۴- گزینه «۱»

(ابوالفضل رمضان زاده)

به دنبال قرار دادن روپوست تره یا کاهو در محلول ۵٪ درصد KCl به مدت ۱۵ دقیقه به هنگام روشنایی، و مشاهده در زیر میکروسکوپ، انتظار می رود وضعیت روزنه ها: باز باشد، پس یاخته های نگهبان روزنه، تورژسانس و یاخته های مجاور نگهبان روزنه پلاسمولیز دارند.

به دنبال قرار دادن روپوست تره یا کاهو در محلول ۴ درصد آب نمک به مدت ۱۵ دقیقه به هنگام روشنایی، و مشاهده در زیر میکروسکوپ، انتظار می رود وضعیت روزنه ها: بسته باشد، پس یاخته های مجاور نگهبان روزنه، تورژسانس و یاخته های نگهبان روزنه پلاسمولیز دارند.

به هنگام تورژسانس: فاصله بین غشا و دیواره یاخته ای کاهش و نسبت حجم پروتوپلاست به یاخته افزایش می یابد.

به هنگام پلاسمولیز: فاصله بین غشا و دیواره یاخته ای افزایش و نسبت حجم پروتوپلاست به یاخته کاهش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) در این محلول یاخته نگهبان در حال پلاسمولیز است و فاصله بین غشا و دیواره یاخته ای افزایش می یابد.

(۳) در این محلول مجاور نگهبان روزنه در حال پلاسمولیز است و فاصله بین غشا و دیواره یاخته ای افزایش می یابد.

(۴) در این محلول مجاور نگهبان روزنه در حال تورژسانس است و نسبت حجم یاخته به پروتوپلاست کاهش و نسبت حجم پروتوپلاست به یاخته افزایش می یابد.

(فیزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۲ و ۱۱۰ تا ۱۱۱)

۴۵- گزینه «۱»

(رضا آرامش اصل)

همه یاخته های یوکاریوتی در خود واجد اندامک لیزوزوم هستند که دارای آنزیم های تجزیه کننده است. دقت کنید هر دو توده آنزیم ها را دارند ولی فقط لایه خارجی تروفوبلاست آنها را ترشح می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) هر دو برای رشد نیاز به کمک مواد غذایی محیط اطراف خود دارند. یکی (خون رحم مادر) و دیگری محیط سسترون سرشار از مواد مغذی

(۳) کال می تواند به گیاهانی (چند گیاه = چند جاندار) تمایز یابد که از نظر ژنتیکی یکسان اند. توده درونی تروفوبلاست هم می تواند به دو قسمت تقسیم شود و دوقلوهای همسان را ایجاد کند.

دیواره این یاخته ها ضخیم و به علت تشکیل ماده ای به نام لیگنین (چوب) چوبی شده است. چوبی شدن دیواره سبب مرگ پروتوپلاست می شود. این یاخته ها نقش استحکامی دارند.

(از یاقته تاکیه) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۶ تا ۹۴)

۴۲- گزینه «۲»

(مهمبر مهری آقازاده)

گوارش نشاسته (مولکول مؤثر در تغییر رنگ محلول لوگول) از دهان شروع می شود. دهان قبل از حلق قرار دارد که حفاظت از دیواره آن به اندازه معده و روده باریک قوی نیست.

بررسی همه موارد:

(۱) گوارش فسفولپید (فراوان ترین مولکول زیستی غشا) در روده باریک تمام می شود. روده باریک بعد از معده است. در معده یاخته های پوششی مخاط آن در بافت پیوندی مخاط (نه زیرمخاط) فرو رفته اند.

(۳) گوارش پروتئین کلاژن در معده آغاز می شود. معده قبل از روده (یاخته های دیواره آن هورمون سکرتین ترشح می کنند). قرار دارد نه بعد از آن.

(۴) گوارش نوکلئیک اسیدها (مولکول ذخیره کننده اطلاعات وراثتی) در روده باریک کامل می شود. روده باریک بعد از معده (دیواره آن چین خوردگی هایی غیر دائمی دارد) قرار دارد نه قبل از آن.

(گوارش و جذب مواد) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۲۱ تا ۲۸)

۴۳- گزینه «۴»

(امیر مسین پور)

گزینه چهار غلط و باقی موارد صحیح می باشند.

در این تست بخش اول سوال فاقد اهمیت است زیرا وقتی باکتری را در محیطی قرار می دهیم که قند آن فقط یک مدل است. سازوکارهای تنظیم برای آن یک مدل فعال می شود. در تنظیم لاکتوز، قبل از اتصال مهارکننده به لاکتوز (نوعی دی ساکارید با زیرواحدهای غیریکسان) مرحله آغاز رونویسی با اتصال رنا بسپاراز به راه انداز شروع شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در تنظیم مالتوز، بعد از چسبیدن فعال کننده به جایگاه اتصال فعال کننده (دنا = نوعی مولکول دارای زیرواحد مونوساکاریدی) رنا بسپاراز به دنا متصل می شود و اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنا بسپاراز رونویسی می شود.

(۲) در تنظیم لاکتوز، قبل از قرار گیری رنا بسپاراز بر روی اپراتور (توالی نوکلئوتیدی مجاور راه انداز) مهار کننده از اپراتور (دنا = نوعی مولکول دارای زیرواحد مونوساکاریدی) جدا شده است.

(۳) در تنظیم مالتوز، قبل از چسبیدن فعال کننده به توالی ویژه خود بر روی دنا، مالتوز (نوعی دی ساکارید دارای زیرواحدهای یکسان) به آن اتصال



از لحظه $t = 6s$ تا $t = 9s$ ، متحرک در مدت $\Delta t = 3s$ ، به اندازه $\Delta x = -6m$ جابه‌جا شده است؛ به کمک رابطه مکان - زمان، شتاب را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow -6 = \frac{1}{2}a(3)^2 + 0 \Rightarrow a = -\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

از لحظه $t = 6s$ تا لحظه‌ای که متحرک به مبدأ مکان رسیده است، متحرک با سرعت $v_6 = 0$ شروع به حرکت کرده و $\Delta x' = -54m$ جابه‌جا شده و در انتها به سرعت v' رسیده است؛ به کمک رابطه مستقل از زمان v' را به دست می‌آوریم.

$$v'^2 - v_6^2 = 2a\Delta x'$$

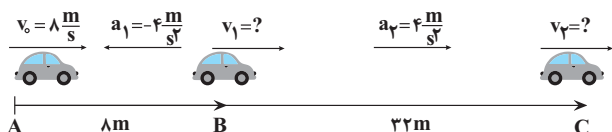
$$\Rightarrow v'^2 - 0 = 2 \times \left(-\frac{4}{3}\right) \times (-54) \Rightarrow |v'| = 12 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(امیرحسین برادران)

۴۸- گزینه «۳»

حرکت متحرک مطابق شکل زیر است:



ابتدا معادله سرعت - جابه‌جایی را برای مسیر AB می‌نویسیم و v_1 را به دست می‌آوریم:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1\Delta x_1 \Rightarrow v_1^2 - 8^2 = 2(-4)(8) \Rightarrow v_1 = 0$$

همین کار را برای مسیر BC انجام می‌دهیم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a_2\Delta x_2 \Rightarrow v_2^2 - 0 = 2(4)(32) \Rightarrow v_2 = 16 \frac{m}{s}$$

از آنجایی که فقط در مسیر BC حرکت تندشونده است، داریم:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{0 + 16}{2} = 8 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۸)

(اسمر مرادی‌پور)

۴۹- گزینه «۱»

در بازه زمانی صفر تا t_1 اندازه شیب خط مماس بر نمودار به‌طور پیوسته در حال کاهش است. بنابراین تندی متحرک در حال کاهش است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۴) در این فن، یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می‌شود. این محیط دارای مواد مورد نیاز برای رشد و نمو گیاه است. یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم میتوز، توده‌ای از یاخته‌های هم شکل را به وجود می‌آورند که کال نامیده می‌شود. ولی توده درونی بلاستوسیست از یاخته تخم تشکیل شده است.

(تولیدمثل نوزادان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۱۲)

فیزیک

۴۶- گزینه «۲»

(معمرازمین سلمانی)

دو قطار زمانی از کنار هم به طور کامل رد می‌شوند که مکان انتهایی دو قطار یکسان شود. بنابراین معادله مکان - زمان دو قطار را برای انتهای آن‌ها می‌نویسیم:

$$x \text{ در جهت مثبت محور } v_1 = 54 \text{ km/h} = \frac{54}{3.6} \text{ m/s} = 15 \text{ m/s}$$

$$x \text{ در جهت مثبت محور } v_2 = -108 \text{ km/h} = \frac{-108}{3.6} \text{ m/s} = -30 \text{ m/s}$$

$$x'_A = x_A - l_1 = -200 - 300 = -500 \text{ m} \quad \text{مکان انتهای قطار A}$$

$$x'_B = x_B + l_2 = +600 + 400 = +1000 \text{ m} \quad \text{مکان انتهای قطار B}$$

$$(1) \text{ قطار } x'_1 = v_1 t + x'_A \Rightarrow x'_1 = 15t - 500$$

$$(2) \text{ قطار } x'_2 = v_2 t + x'_B \Rightarrow x'_2 = -30t + 1000$$

$$x'_1 = x'_2 \Rightarrow t = \frac{1500}{45} = \frac{100}{3} \text{ s}$$

$$x_A = 15t - 200 \xrightarrow{t = \frac{100}{3} \text{ s}} x_A = 15 \times \frac{100}{3} - 200$$

$$x_A = 300 \text{ m}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۴۷- گزینه «۳»

(مهری شریفی)

در لحظه $t = 6s$ ، چون شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان (سرعت متحرک) صفر است، جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

از طرفی چون لحظات $t_1 = 3s$ و $t_2 = 9s$ به صورت متقارن در دو طرف لحظه تغییر جهت هستند، بنابراین جابه‌جایی متحرک در این بازه زمانی برابر با صفر است و مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 9s$ دو برابر جابه‌جایی از لحظه $t_1 = 3s$ تا $t = 6s$ است. یعنی بزرگی جابه‌جایی در هر دو بازه زمانی ۳ ثانیه برابر با $6m$ است.



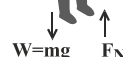
۵۰- گزینه «۴»

(معمور منموری)

عدد ترازو همواره برابر با نیروی عمودی سطح (F_N) است. شخص در حالت تعادل است، در نتیجه داریم:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_N + F_{فتر} = mg$$

$$\begin{aligned} F_{فتر} &= K\Delta x \\ &= 400 + 200 \times 50 \times 10^{-2} \\ &= m \times 10 \Rightarrow m = 50 \text{ kg} \end{aligned}$$



حال وزن ظاهری شخص هنگامی که آسانسور با شتاب $\frac{2}{5}g$ به سمت بالا

شروع به حرکت می کند را محاسبه می کنیم:

$$W' = mg' = m(g + a) = 50(10 + 2) = 600 \text{ N}$$

$$\text{عدد ترازو} = F_N = W' = 600 \text{ N}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

۵۱- گزینه «۴»

(سیر علی فیری)

شتاب در هر مرحله را حساب می کنیم. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت پایین داریم:

$$v^2 - 0^2 = 2a_1\Delta x_1 \Rightarrow a_1 = \frac{v^2}{2\Delta x_1} \quad \begin{matrix} v=1\frac{m}{s} \\ \Delta x_1=0/1m \end{matrix} \Rightarrow a_1 = \frac{1^2}{2 \times 0/1} = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$0^2 - v^2 = 2a_2\Delta x_2 \Rightarrow a_2 = \frac{-v^2}{2 \times 0/2} = -2/5 \frac{m}{s^2}$$

اکنون قانون دوم نیوتون را برای دو حالت می نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} F_T + mg - \mu_k F_1 &= ma_1 \\ F_T + \mu_k F_1 - mg &= m|a_2| \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2F_T = m(a_1 + |a_2|)$$

$$\Rightarrow F_T = \frac{m(a_1 + |a_2|)}{2} \quad \begin{matrix} a_1=5\frac{m}{s^2}, m=40 \cdot g=0/4kg \\ a_2=-2/5\frac{m}{s^2} \end{matrix}$$

$$F_T = \frac{0/4 \times (2/5 + 5)}{2} = 1/5 \text{ N}$$

(دینامیک+حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۸ و ۴۰)

۵۲- گزینه «۳»

(علیرضا نوری)

طبق رابطه $\vec{p} = m\vec{v}$ ، اندازه تکانه و سرعت متناسب با هم هستند و جهت آن ها یکسان است.

$$\vec{v}_2 = -\frac{1}{3}\vec{v}_1 \Rightarrow \vec{p}_2 = -\frac{1}{3}\vec{p}_1$$

$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 = -\frac{1}{3}\vec{p}_1 - \vec{p}_1 = -\frac{4}{3}\vec{p}_1$$

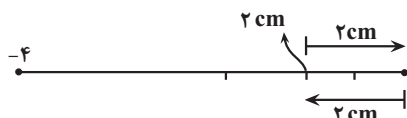
$$|\vec{F}| = \frac{|\Delta \vec{p}|}{\Delta t} = \frac{\frac{4}{3}|\vec{p}_1|}{2} = \frac{\frac{4}{3} \times 24}{2} = 16 \text{ N}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۴ تا ۳۶)

۵۳- گزینه «۲»

(ویدا هیدری)

حداکثر زمان لازم زمانی است که حرکت در حول انتهای مسیر باشد:



کل زمان مورد نیاز برای این حرکت:

$$\frac{T}{6} + \frac{T}{6} = \frac{T}{3} = \frac{1}{90} \Rightarrow T = \frac{1}{30} \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 60\pi$$

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times 0/4 \times 3600\pi^2 \times 16 \times 10^{-4} = 11/52 \text{ J}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ و ۵۹)

۵۴- گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

با توجه به جهت انتشار موج نقاط C و D به سمت بالا در حال حرکت هستند. نقاط B و D در حال دور شدن از نقطه تعادل و نقاط A و C در حال نزدیک شدن به نقطه تعادل هستند. بنابراین نوع حرکت نقاط B و D کندشونده و نوع حرکت نقاط A و C تندشونده است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۵)

۵۵- گزینه «۴»

(مریم شیخ مموم)

مدت زمان پژواک از دو دیوار را به دست می آوریم.

$$x = vt \Rightarrow \begin{cases} \text{مدت زمان پژواک از دیوار (۱)} \rightarrow 2x = 320t_1 \rightarrow t_1 = \frac{x}{160} \\ \text{مدت زمان پژواک از دیوار (۲)} \rightarrow 2y = 320t_2 \rightarrow t_2 = \frac{y}{160} \end{cases}$$

می دانیم هرگاه در کوه فریاد می زنید، بازتاب صدای خود را می شنوید که همان پژواک است. برای تشخیص صدای پژواک و صدای اصلی باید بازه زمانی بین دریافت صدای اصلی و پژواک حداقل $0/18$ باشد. لذا داریم:

$$t_2 - t_1 = 0/1 \rightarrow \frac{y}{160} - \frac{x}{160} = 0/1$$

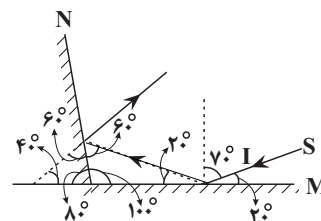
$$y - x = 16 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۸ و ۷۹)



گزینه «۱» - ۵۶

(مصطفی کیانی)



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

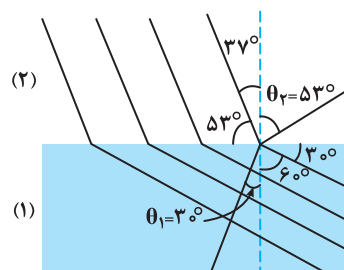
گزینه «۲» - ۵۷

(سیاوش فارسی)

ابتدا باید زاویه پرتوهای تابش و شکست موج را به دست آوریم. دقت کنید که پرتوی موج بر جبهه موج عمود است.

در شکل داریم:

$$\theta_1 = 30^\circ \text{ و } \theta_2 = 53^\circ$$



حال از قانون شکست عمومی، تندی موج را در محیط دوم به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{v_2}{60} \Rightarrow v_2 = 60 \times \frac{0.8}{0.5} = 96 \text{ m/s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۸۳)

گزینه «۲» - ۵۸

(یوسف الویری زاده)

طبق مدل اتمی بور، مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم کوانتیده‌اند، یعنی فقط مدارها و انرژی‌های گسسته معینی مجاز هستند. شعاع این مدارها و انرژی الکترون برای اتم هیدروژن از رابطه‌های زیر به دست می‌آید:

$$r_n = a_0 n^2 \text{ (شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن)}$$

در این رابطه n عدد کوانتومی نامیده می‌شود.

$$E_n = -\frac{13.6 \text{ eV}}{n^2} \text{ (ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن)}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۰۵)

گزینه «۴» - ۵۹

(زهره آقاممیری)

انرژی الکترون در مدار $n=2$ برابر است با:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_2 = -\frac{13.6}{4} = -3.4 \text{ eV}$$

الکترون بر اثر جذب فوتون با انرژی 2.55 eV به تراز n' جهش می‌کند و انرژی آن برابر $E_{n'}$ می‌شود.

$$E_{n'} = -3.4 + 2.55 = -0.85 \text{ eV}$$

$$E_{n'} = -\frac{E_R}{n'^2} \Rightarrow -0.85 = -\frac{13.6}{n'^2} \Rightarrow n'^2 = 16 = n' = 4$$

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow r_4 = 16a_0$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۰۵)

گزینه «۴» - ۶۰

(زهره آقاممیری)

در اتم هیدروژن در سری لیمان و سری بالمر، امواج گسیلی در ناحیه فرابنفش و مرئی قرار دارند. بنابراین کوتاه‌ترین طول موج گسیلی در اتم هیدروژن در ناحیه فروسرخ در سری پاشن قرار دارد. ($n' = \infty, n = 3$)

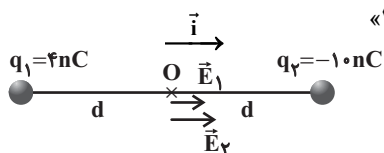
$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{\infty^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{R}{9} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{9}{R} = \frac{9}{0.01} \Rightarrow \lambda_{\min} = 900 \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

گزینه «۱» - ۶۱

(علی بزرگر)



فاصله نقطه O را تا هر کدام از بارها d در نظر می‌گیریم. چون از بار مثبت میدان خارج می‌شود و به بار منفی میدان داخل می‌شود پس جهت‌های \vec{E}_1 و \vec{E}_2 مطابق شکل خواهد شد.

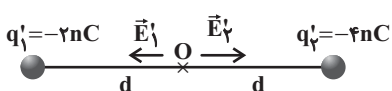
$$\vec{E}_1 = k \frac{|q_1|}{d^2} \vec{i} = k \frac{4 \times 10^{-9}}{d^2} \vec{i}$$

$$\vec{E}_2 = k \frac{|q_2|}{d^2} \vec{i} = k \frac{1 \times 10^{-9}}{d^2} \vec{i} \quad \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 14 \times 10^{-9} \frac{k}{d^2} \vec{i}$$

اگر 60% درصد از بار q_2 که برابر $-6nC$ است، به بار q_1 منتقل کنیم،

$$\vec{E}'_1, \vec{E}'_2 \text{ خواهد شد و جهت میدان‌های } q'_1 = -2nC \text{ و } q'_2 = -4nC$$

مطابق شکل خواهد شد.





$$\frac{\Delta V}{V} \times 100 = \frac{160 - 200}{200} \times 100 = -20\%$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

(کلام پانان)

۶۵- گزینه «۱»

با افزایش مقاومت متغیر R_2 ، مقاومت معادل دو مقاومت R_2 و R_3 افزایش می‌یابد، چون:

$$R_{2,3} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$$

$$R_{2,3} = \frac{R_2}{1 + \frac{R_3}{R_2}}$$

با افزایش R_2 ، کسر $\frac{R_2}{R_2 + R_3}$ کاهش می‌یابد و با کوچک شدن مخرج کسر، کل

کسر افزایش می‌یابد. در نتیجه شدت جریان کل مدار کاهش می‌یابد. عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد ($V_{2,3}$) برابر است با $(V = \mathcal{E} - I(R_1 + r))$ ، بنابراین با کاهش I عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد افزایش می‌یابد. از طرفی ولت‌سنج، ولتاژ دو سر مقاومت R_3 را نیز نشان می‌دهد. طبق رابطه $V_{2,3} = I_3 R_3$ ، با افزایش $V_{2,3}$ ، آمپرسنج ایده‌آل نیز مقدار بیش‌تری را نشان می‌دهد.

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

(سراسری تهری-۶۹)

۶۶- گزینه «۲»

برای پیدا کردن مقاومت بین دو نقطه مذکور، باید سیم را همانند مقاومت الکتریکی در نظر بگیریم که مقاومت الکتریکی‌اش با طول سیم (طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$) متناسب است. اگر فرض کنیم که سیمی به طول L دارای مقاومت 40Ω اهم است، سیمی به طول $\frac{L}{2}$ (طول سیم را نصف کنیم) دارای مقاومت الکتریکی 20Ω اهم خواهد بود. (سیم را از دو نقطه روی قطر دایره قرار داده‌ایم پس در واقع حلقه از دو مقاومت موازی تشکیل شده که هر مقاومت یک نیم‌دایره را تشکیل می‌دهد). حال اگر یک شکل ساده از مدار رسم کنیم، داریم:



حال برای پیدا کردن مقاومت معادل این دو مقاومت موازی داریم:

$$R_{eq} = \frac{R}{2} = \frac{20\Omega}{2} \rightarrow R_{eq} = \frac{20}{2} = 10\Omega$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۸، مکمل و مرتبط با رابطه‌های ۲-۱ و ۲-۱۱)

$$\vec{E}'_1 = k \frac{2 \times 10^{-9}}{d^2} (-\vec{i}), \vec{E}'_2 = k \frac{4 \times 10^{-9}}{d^2} (\vec{i})$$

$$\vec{E}' = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 = 2 \times 10^{-9} \frac{k}{d^2} \vec{i} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{2 \frac{k}{d^2}}{4 \frac{k}{d^2}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

چون \vec{E}' و \vec{E} هر دو هم‌جهت‌اند پس $\vec{E}' = \frac{1}{2} \vec{E}$ است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۷)

۶۷- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

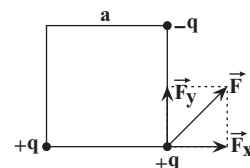
چون اندازه بارهای q_1 و q_2 و فاصله آن‌ها تا بار q_3 مساوی‌اند، بنابراین:

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

$$|\vec{F}_x| = k \frac{|q_1| |q_2|}{a^2} = k \frac{q^2}{a^2}$$

$$\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$$

$$\vec{F} = k \frac{q^2}{a^2} \vec{i} + k \frac{q^2}{a^2} \vec{j}$$



(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۶۸- گزینه «۱»

(امسان مطلبی)

خازن از مدار جدا شده و در نتیجه بار الکتریکی آن ثابت است.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{2} (*)$$

با توجه به رابطه $U = \frac{q^2}{2C}$ ، انرژی خازن با ظرفیت آن رابطه عکس داشته و با افزایش ظرفیت، انرژی آن کم خواهد شد، لذا داریم:

$$U_2 = U_1 - 300 \mu J$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_1 - 300 \mu J}{U_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow U_1 = 600 \mu J$$

$$\Rightarrow U_2 = 600 - 300 = 300 \mu J = 3 \times 10^{-4} J$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۴)

۶۹- گزینه «۱»

(رانیال الماسیان)

مقادیری که روی لامپ نوشته شده، مقادیر اسمی هستند.

با توجه به انرژی مصرفی لامپ خواهیم داشت:

$$P' = 64 W: \text{توان مصرفی} \Rightarrow P' \times 25 \times 60 \Rightarrow 96 \times 10^3 = P' \times 25 \times 60$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2 \Rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{V'}{200}\right)^2$$

$$\frac{A}{10} = \frac{V'}{200} \Rightarrow V' = 160 V$$



۶۷- گزینه «۲»

(امیرمهری ممسنی زاده)

نکته: اگر از سیمی به طول L تعداد N حلقه به شعاع R درست کنیم تعداد حلقه‌ها از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه‌ها}} = \frac{L}{2\pi R}$$

ابتدا تعداد حلقه‌های سیم‌لوله را به دست می‌آوریم:

$$N = \frac{L}{2\pi R} = \frac{60}{2 \times 3.14 \times 0.02} = 500 \text{ دور}$$

دقت کنید، چون یک متر از سیم مقاومتی برابر با 2Ω دارد، بنابراین مقاومت 60 متر آن برابر با $R = 60 \times 2 = 120\Omega$ است. حال طبق رابطه

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow I = \frac{60}{120} \Rightarrow I = 0.5 \text{ A}$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} \rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{500 \times 0.5}{0.1} = 3.14 \times 10^{-3} \text{ T} = 3.14 \text{ mT}$$

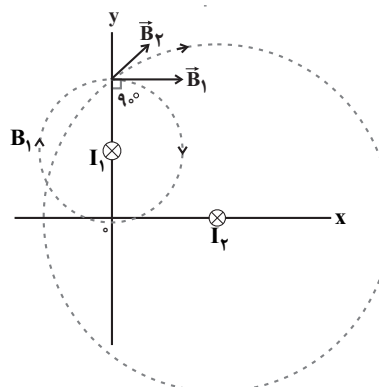
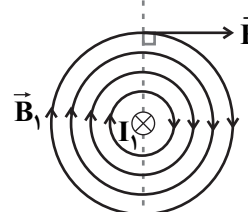
$$\Rightarrow B = 3.14 \times 10^{-3} \text{ T} = 3.14 \text{ mT}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۸۱)

۶۸- گزینه «۱»

(مهری شریفی)

خطوط میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان در نقاط اطراف سیم، دایره‌هایی هم‌مرکز به مرکزیت سیم است و بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه برداری مماس بر این خطوط است. با توجه به شکل، جریان عبوری از سیم (۱) درون‌سو است و از طرفی چون نیروی بین دو سیم از نوع جاذبه است، پس جریان‌های عبوری از دو سیم با یکدیگر هم‌جهت هستند و لذا جریان عبوری از سیم (۲) نیز درون‌سو است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ و ۷۹)

۶۹- گزینه «۲»

(احسان مطلبی)

مرحله اول: ورود کامل حلقه به میدان مغناطیسی: ($\Delta x_1 = 10 \text{ cm}$)

$$\Phi_0 = 0$$

$$\Phi_1 = AB \cos \theta = (10 \times 4) \times 10^{-4} \times (\Delta_0 \times 10^{-4}) \times 1 = 2 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta x_1}{V} = \frac{10 \times 10^{-2}}{2} = 5 \times 10^{-2} \text{ s} = 50 \text{ ms}$$

$$\epsilon_1 = -N \frac{\Delta \Phi_1}{\Delta t_1} = -1 \times \frac{2 \times 10^{-5} - 0}{5 \times 10^{-2}} = -4 \times 10^{-4} \text{ V} = -400 \mu\text{V}$$

مرحله دوم: از ورود کامل تا لحظه خروج حلقه: ($\Delta x_2 = 20 \text{ cm}$)

$$A \Rightarrow \Delta \Phi = 0 \Rightarrow \epsilon_2 = 0$$

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta x_2}{V} = \frac{20 \times 10^{-2}}{2} = 0.1 \text{ s} = 100 \text{ ms}$$

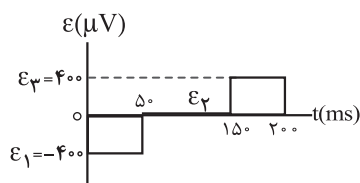
مرحله سوم: از لحظه خروج تا خروج کامل حلقه: ($\Delta x_3 = 10 \text{ cm}$)

$$\Delta \Phi_3 = \Delta AB \cos \theta = -(10 \times 4) \times 10^{-4} \times (\Delta_0 \times 10^{-4}) \times 1$$

$$= -2 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

$$\Delta t_3 = \frac{\Delta x_3}{V} = \frac{10 \times 10^{-2}}{2} = 5 \times 10^{-2} \text{ s} = 50 \text{ ms}$$

$$\epsilon_3 = -1 \times \frac{-2 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-2}} = +400 \mu\text{V}$$



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۹۰)

۷۰- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

از بین کمیت‌های ذکر شده در گزینه‌ها، کمیت‌های طول، جرم، زمان، دما و شدت جریان، کمیت‌هایی اصلی و کمیت‌های مساحت، حجم، سرعت، نیرو و انرژی کمیت‌هایی فرعی هستند.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۷)

۷۱- گزینه «۴»

(یوسف الهودی زاده)

ابتدا نسبت چگالی دو مایع را به دست می‌آوریم:

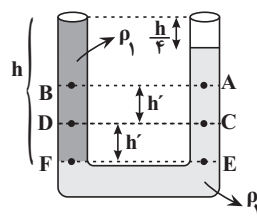
$$P_F = P_E \Rightarrow \rho_1 g h + P_0 = \rho_2 g \left(h - \frac{h}{4}\right) + P_0 \Rightarrow \rho_1 = \frac{3}{4} \rho_2$$



اکنون فشار را در نقاط A، B، C و D به دست می آوریم:

$$\left. \begin{aligned} P_B &= P_F - \rho_1 g (2h') \\ P_D &= P_F - \rho_1 g h' \\ P_C &= P_E - \rho_2 g h' \\ P_A &= P_E - \rho_2 g (2h') \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \rho_1 &= \frac{3}{4} \rho_2 \\ P_F &= P_E \end{aligned} \rightarrow \left\{ \begin{aligned} P_B &= P_E - \frac{3}{4} \rho_2 g h' \\ P_D &= P_E - \frac{3}{4} \rho_2 g h' \\ P_C &= P_E - \rho_2 g h' \\ P_A &= P_E - 2\rho_2 g h' \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow P_D > P_C > P_B > P_A$$



(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه های ۳۳ تا ۳۶)

۷۲- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

درصد کاهش یا افزایش کمیته را با فرم زیر محاسبه می نمایند:

$$\frac{x_2 - x_1}{x_1} \times 100$$

بنابراین:

$$\frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 = -40 \rightarrow m_2 = 0.6 m_1$$

(به عبارتی وقتی ۴۰ درصد از جرم جسم کاسته شده ۶۰ درصد از جرم آن باقی می ماند)

$$\frac{v_2 - v_1}{v_1} \times 100 = +50 \rightarrow v_2 = 1.5 v_1$$

(به عبارتی، وقتی ۵۰ درصد به تندی جسم افزوده می شود، نصف تندی جسم به تندی اولیه افزوده شده یعنی تندی آن ۱/۵ برابر می شود)

$$\frac{k_2 - k_1}{k_1} = \frac{\frac{1}{2} m_2 v_2^2 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} = \frac{\frac{1}{2} [(0.6 m_1)(1.5 v_1)^2 - m_1 v_1^2]}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2}$$

$$= 0.6 \times (1.5)^2 - 1$$

$$\rightarrow \frac{\Delta k}{k_1} = 1/35 - 1 = +0.35 \rightarrow \frac{\Delta k}{k_1} \times 100 = 35\%$$

یا به صورت زیر نیز می توانید عمل کنید:

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 = \frac{0.6}{1.0} \times \left(\frac{3}{2} \right)^2 = 1.35 = 1 + 0.35$$

در نتیجه ۳۵ درصد افزایش دارد.

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۷۳- گزینه «۴»

(امسان مطلبی)

$$W_F = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W_F = 100 \cos \theta$$

$$-1 \leq \cos \theta \leq 1 \rightarrow -100 \leq 100 \cos \theta \leq 100 \rightarrow -100 \leq W_F \leq 100$$

از بین گزینه ها فقط عدد گزینه «۴» در بازه بالا قرار ندارند.

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۵۵ تا ۵۹)

۷۴- گزینه «۳»

(امیرمهری مقسن زاده)

تفسیح ها ابزاری برای اندازه گیری دما هستند و اساس کار آن ها، مبتنی بر تابش گرمایی است.

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه ۱۱۷)

۷۵- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

۷۵٪ گرمایی که یخ 10°C را به آب 10°C تبدیل می کند را برابر با گرمای دریافتی توسط آب 100°C قرار می دهیم:

$$\frac{75}{100} Q_1 = Q_2$$

$$\Rightarrow \frac{75}{100} (m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta \theta + m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta)$$

$$= m_{\text{آب}} L_V$$

$$\Rightarrow \frac{75}{100} (2 \times 2100 \times 10 + 2 \times 336000 + 2 \times 4200 \times 10)$$

$$= m_{\text{آب}} \times 2268000 \Rightarrow m_{\text{آب یخار شده}} = 0.25 \text{ kg}$$

$$m_{\text{آب باقی مانده}} = m_{\text{آب اولیه}} - m_{\text{آب یخار شده}} = 1 - 0.25 = 0.75 \text{ kg} = 750 \text{ g}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه های ۹۸، ۱۰۵ و ۱۰۸)

شیمی

۷۶- گزینه «۲»

(امیرحسین مسلمی)

سبک ترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن ^4H و پایدارترین آن ها ^1H است

که نسبت شمار نوترون ها برابر $\frac{3}{4}$ یا 0.75 است.

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی، صفحه های ۵ و ۶)



۷۷- گزینه «۴»

(پیمان خواجوی مهر)

جرم اتمی میانگین A برابر است با:

$$\bar{A} = \frac{(39 \times 25) + (41 \times 75)}{100} = 40.5$$

با توجه به جرم مولی $A_p B_p$ داریم:

$$A_p B_p = 2(40.5) + 3B = 177 \Rightarrow B = 32$$

$$(y = 20 - x)$$

حال داریم:

$$32 = \frac{(30x) + (32 \times 80) \times (33 \times (20 - x))}{100} \Rightarrow x = \frac{20}{3}$$

$$y = 20 - \frac{20}{3} = \frac{40}{3}$$

پس نسبت $\frac{x}{y}$ برابر $\frac{1}{4}$ خواهد بود.

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶ و ۱۵)

۷۸- گزینه «۳»

(علیرضا کیانی دوست)

جمله اول نادرست. عنصرهای یک دوره خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

جمله دوم درست است.

$$A \Rightarrow {}_{12}\text{Mg} \Rightarrow \text{سبکترین } {}_{12}^{24}\text{Mg} \Rightarrow n = 24 - 12 = 12$$

$$W \Rightarrow {}_{16}\text{S} \Rightarrow p = 16 \left\{ \frac{12}{16} = \frac{3}{4} \right.$$

$$\left. \begin{aligned} & \Rightarrow {}_1^2\text{H} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} & \leftarrow p = 1 \text{ پروتون} \\ & \leftarrow n = 1 \text{ نوترون} \end{aligned} \right. \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{3}{\frac{4}{1}} = \frac{3}{2} = 1.5$$

جمله سوم درست است. رادیوایزوتوپ فسفر تولید می‌شود که همانند عنصر D

در گروه ۱۵ است.

جمله چهارم درست است. درصد فراوانی X یا همان ${}_{26}\text{Fe}$ در زمین ماننددرصد فراوانی E یا همان $({}_2\text{He})$ در مشتری کمتر از 50° درصد است.جمله پنجم درست است. ${}_{13}\text{Al}$ همانند ${}_{31}\text{Ga}$ توانایی تشکیل کاتیون $(3+)$ دارد و این عنصر هم دوره W است.

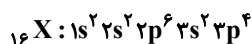
(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶ تا ۱۵ و ۳۸)

۷۹- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

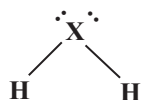
عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه آن $3p^5$ است، در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد. پس عنصر X نیز در دوره سوم و گروه ۱۶ قرار دارد. در نتیجه این عنصر دارای عدد اتمی ۱۶ بوده که همان گوگرد است.



بررسی موارد:

(الف) نادرست- در بیرونی‌ترین لایه اتم آن ۶ الکترون وجود دارد.

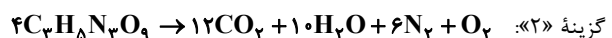
(ب) درست

(ت) درست - تعداد الکترون‌ها با $I = 0$ برابر ۶ و تعداد الکترون‌ها با $I = 1$ برابر ۱۰ الکترون می‌باشد، در نتیجه نسبت آن‌ها برابر $\frac{6}{10}$ است.

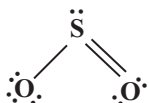
(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴، ۳۶ و ۳۷ تا ۴۱)

۸۰- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

گزینه «۱»: $\text{C} \equiv \text{O}:$ ، $\text{N} \equiv \text{N}:$ 

گزینه «۳»: در سوختن هر دو ماده نور و گرما آزاد می‌شود.

گزینه «۴»: نسبت شمار کاتیون به آنیون در Fe_2O_3 برابر با $\frac{2}{3}$ و نسبتشمار جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی در SO_2 برابر $\frac{3}{6}$ است.

(رذای گلزار در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ و ۶۱ تا ۶۴)

۸۱- گزینه «۱»

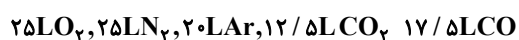
(روزبه رضوانی)

$$\text{CO}_2 = 0.125 \quad \text{Ar} = 0.2 \quad \text{O}_2 = 0.25$$

$$\text{N}_2 = 0.25 \xrightarrow{\text{مجموعاً}} 0.825$$

$$\text{CO} = 1 - 0.825 = 0.175 \Rightarrow \% \text{CO} = 0.175 \times 100 = 17.5$$

با فرض بر اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد.





(فرزاد رضایی)

۸۴- گزینه «۴»

ابتدا مقدار رسوب را به دست می آوریم:

مقدار محلول در دمای 60°C $182/5 = 60^{\circ}\text{C}$ گرم محلول (۸۲/۵) گرم حل شونده
 + ۱۰۰ گرم آب

مقدار محلول در دمای 20°C $132 = 20^{\circ}\text{C}$ گرم محلول (۳۲) گرم حل شونده + ۱۰۰ گرم
 آب

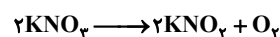
اگر دمای محلول را از 60° به 20° برسانیم مقدار حلال ثابت و به اندازه
 اختلاف انحلال پذیری دو محلول، رسوب پتاسیم نترات تشکیل خواهد شد.
 یعنی $50/5$ گرم به ازای $182/5$ گرم محلول اما در اینجا $36/5$ گرم محلول
 داریم. پس:

$50/5$ گرم رسوب $182/5$ گرم محلول

x گرم رسوب $36/5$ گرم محلول

گرم رسوب پتاسیم نترات $x = 10/1$

با توجه به واکنش زیر و محاسبات استوکیومتری داریم:



$$10/1 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1/6 \text{ g O}_2$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه های ۸۰، ۸۱ و ۱۰۰ تا ۱۰۲)

(مبینا شرافتی پور)

۸۵- گزینه «۳»

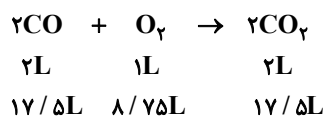
بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: در گروه ۱۴، CH_4 و SiH_4 هر دو ناقطبی بوده و نقطه جوش
 SiH_4 بیشتر از CH_4 است.

گزینه «۲»: با این که HCl و HF هر دو قطبی اند اما HF با وجود جرم
 مولی کمتر به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بیشتری نسبت به
 HCl دارد. پس لزوماً با افزایش جرم مولی نقطه جوش افزایش نمی یابد.

گزینه «۴»: نقطه جوش HF ، 19°C بوده و در دمای اتاق (25°C)،
 به صورت گاز می باشد.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه های ۸۰، ۸۱ و ۱۰۳ تا ۱۰۷)



تولید می شود مصرف می شود

$$\text{O}_2 = 25 - 8/75 = 16/25\text{L}$$

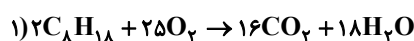
$$\text{CO}_2 = 12/5 + 17/5 = 30\text{L}$$

$$\text{CO}_2\% : \frac{30}{16/25 + 25 + 20 + 30} \times 100 \approx 32/9\%$$

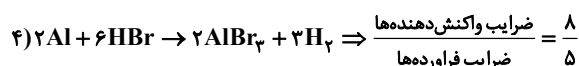
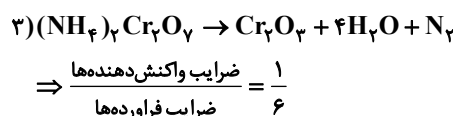
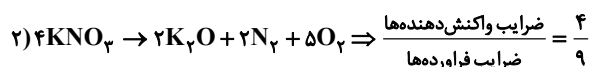
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۷۷ تا ۸۱)

۸۲- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)



$$\Rightarrow \frac{\text{ضرایب واکنش دهنده ها}}{\text{ضرایب فراورده ها}} = \frac{27}{34}$$

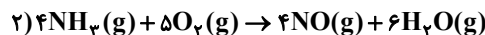
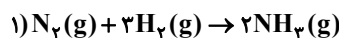


(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

۸۳- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

ابتدا ۲ معادله فرایند هابر و سوختن گاز آمونیاک را نوشته و موازنه می کنیم:



ابتدا از مقدار N_2 مقدار NH_3 و سپس با استفاده از معادله (۲) مقدار
 گاز NO را برحسب لیتر محاسبه می کنیم باید توجه داشت که اگر
 فراورده ها را به شرایط STP برسانیم (دمای 0°C و فشار 1atm) آب به
 صورت مایع از گازها جدا می شود.

$$\frac{8}{4\text{g N}_2} \times \frac{1\text{mol N}_2}{28\text{g N}_2} \times \frac{2\text{mol NH}_3}{1\text{mol N}_2} \times \frac{4\text{mol NO}}{4\text{mol NH}_3}$$

$$\times \frac{22/4\text{LNO}}{1\text{mol NO}} = 13/4\text{LNO}$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۷۷ تا ۸۱)



۸۶- گزینه ۲»

(معمد عقیمیان/زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: انحلال پذیری در دو دمای داده شده را تعیین می‌کنیم:

$$100 \times \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} = \text{درصد جرمی} : \theta = 25^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{S}{S+100} \times 100 \Rightarrow S = 25$$

$$100 \times \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} = \text{درصد جرمی} : \theta = 60^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow 40 = \frac{S}{S+100} \times 100 \Rightarrow S = \frac{200}{3} = 66 \frac{2}{3}$$

گزینه ۲: به ازای کاهش دمای محلول سیر شده به جرم ۱۶۶/۶۶ گرم از

دمای ۶۰°C به دمای ۲۵°C به اندازه تفاوت انحلال‌پذیری

$$\left(\frac{125}{3} = \frac{41}{66} - 25 = 66 \frac{2}{3} - 25 \right) \text{ رسوب تشکیل می‌شود. بنابراین:}$$

$$\text{رسوب} = \frac{125}{3} \text{ g} \times \frac{\text{محلول}}{500 \text{ g}} = 125 \text{ g}$$

گزینه ۳: با جای گذاری اطلاعات مربوط به انحلال‌پذیری در دمای ۲۵°C داریم:

$$S = 1/19\theta + b \Rightarrow 25 = 1/19 \times 25 + b \Rightarrow b = -4/75$$

گزینه ۴: مقدار حل‌شونده برابر است با:

$$\text{حل شونده} = 200 \text{ g} \times \frac{\text{حل شونده}}{100 \text{ g}} = 20 \text{ g}$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۷- گزینه ۱»

(رضا هنرمند)

بررسی موارد:

آ) این گازها به صورت فیزیکی در آب حل می‌شوند. (درست)

ب) در مورد گازهای (CH₄, N₂) و همچنین گازهای (Ar, NO) با کاهش جرم مولی مواجه هستیم. (نادرست)

پ) در فشار ۵ atm انحلال‌پذیری گاز Ar برابر با ۰/۰۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم Ar}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.03}{100} \times 10^6 = 300 \text{ ppm} \text{ (درست)}$$

ت) انحلال‌پذیری گاز متان در فشارهای ۲ و ۶ اتمسفر به ترتیب ۰/۰۰۵ و ۰/۰۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

مقدار افزایش انحلال CH₄ به ازای افزایش فشار در ۱۰۰ گرم آب:

$$\text{در } 100 \text{ گرم آب} \Rightarrow 0.015 - 0.005 = 0.01 \text{ g}$$

مقدار افزایش انحلال CH₄ در نیم کیلوگرم آب در ۱۰۰ گرم آب:

$$\text{(درست)} \Rightarrow 0.05 \text{ g CH}_4 = 0.1 \text{ g CH}_4 \times \frac{500 \text{ g H}_2\text{O}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

ث) مطابق نمودار، در فشار ۳ atm مقدار NO حل شده برابر با ۰/۰۲

گرم در ۱۰۰ گرم آب است. توجه: با توجه به اینکه چگالی آب ۱ g.cm^{-۳}

است؛ بنابراین جرم ۰/۶ L آب، ۶۰۰ گرم است.

$$\text{(نادرست)} \Rightarrow 0.12 \text{ g NO} = 0.2 \text{ g NO} \times \frac{600 \text{ g H}_2\text{O}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۵ و ۱۱۵)

۸۸- گزینه ۳»

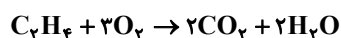
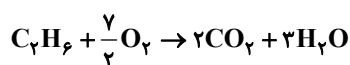
(معمد زبئی)

مول اتان را x و مول اتن را y در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} m_{C_2H_6} = 30x \Rightarrow m_C = 24x \\ m_{C_2H_4} = 28y \Rightarrow m_C = 24y \end{cases} \Rightarrow 84 = \frac{24x + 24y}{30x + 28y} \times 100$$

$$\Rightarrow y = 2/5x$$

حال واکنش سوختن اتن و اتان را نوشته و موازنه می‌کنیم:

به ازای مصرف x مول اتان، ۲x مول گاز CO₂ تولید می‌شود.به ازای مصرف ۲/۵x مول اتن، ۵x مول گاز CO₂ تولید می‌شود. پسنسبت شمار مول CO₂ حاصل از واکنش سوختن اتان به اتن برابر ۲x/۵x یا

$$\frac{2}{5} \text{ خواهد بود.}$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۶ و ۱۳۹ تا ۱۴۱)

۸۹- گزینه ۳»

(معمد عقیمیان/زواره)

در صنعت از NaCl برای تهیه گاز کلر و فلز سدیم استفاده می‌شود و هالوژنی که در دمای ۲۰۰°C به سرعت با هیدروژن واکنش می‌دهد فلوئور است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست، از اسکندیم ۲۱Sc در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود.

۲) درست

۴) درست، در آرایش الکترونی اتم ۱۴Si شمار الکترون‌های دومین لایه و سومین لایه به ترتیب برابر ۸ و ۴ می‌باشد.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)



حال داریم:

$$6 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{890 \text{ kJ}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 0.108 \text{ g CH}_4$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۰ تا ۷۲)

گزینه ۹۳ «۲»

(میرفسن فسنی)



نادرستی مورد (۱):

واکنش تبدیل آب به یخ با کاهش آنتالپی همراه است.



نادرستی مورد (۲):

بهرنگ

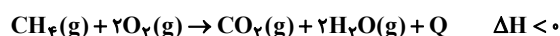
ماده رنگی

این واکنش با افزایش آنتالپی همراه است و سطح انرژی فرآورده در آن بالاتر از واکنش‌دهنده است.

نادرستی مورد (۳) واکنش تبدیل کربن دی‌اکسید جامد (یخ‌خشک) به کربن دی‌اکسید گازی یک تغییر فیزیکی از نوع تصعید (فرازش) است که در یک مرحله و مستقیم انجام می‌شود. تغییر آنتالپی این واکنش مثبت است.



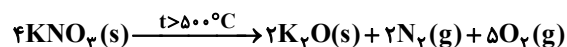
درستی مورد (۴): واکنش (b) از نوع سوختن است و علامت ΔH آن منفی و واکنش گرماده است.



(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲، ۶۴ و ۶۵)

گزینه ۹۴ «۲»

(محمدر عظیمیان/زواره)



کاهش جرم در این واکنش مربوط به جرم گازهای N_2 و O_2 می‌باشد. به ازای تولید ۵ مول O_2 و ۲ مول N_2 ۲۱۶ گرم از جرم مخلوط کاسته می‌شود.

$$? \text{ LO}_2 = 4 / 32 \text{ g} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{216 \text{ g جرم کاهش جرم}}$$

$$\times \frac{24 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 2 / 4 \text{ LO}_2$$

$$\overline{\text{RO}}_2 = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{2 / 4 \text{ LO}_2}{30 \text{ s}} = 8 \times 10^{-3} \text{ L.s}^{-1}$$

$$? \text{ g K}_2\text{O} = 2 / 4 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{24 \text{ LO}_2} \times \frac{2 \text{ mol K}_2\text{O}}{5 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{94 \text{ g K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} = 3 / 76 \text{ g K}_2\text{O} \text{ در } 5 \text{ دقیقه}$$

$$\frac{2 \text{ min}}{\Delta \text{ min}} = \frac{x \text{ g K}_2\text{O}}{3 / 76 \text{ g K}_2\text{O}} \Rightarrow x = 1 / 504 \text{ g} \approx 1 / 5 \text{ g K}_2\text{O}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

گزینه ۹۰ «۲»

(رسول عابری/زواره)



$$? \text{ mol} = 300 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol فرآورده}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 6 \text{ mol فرآورده}$$

$$\text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 72 = \frac{x}{6} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 4 / 32 \text{ mol فرآورده}$$

$$? \text{ LCO}_2 = 300 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ mL CO}_2}{1 / 1 \times 10^{-3} \text{ g CO}_2}$$

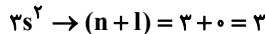
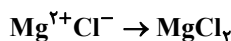
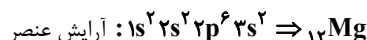
$$\times \frac{1 \text{ LCO}_2}{1000 \text{ mL CO}_2} = 120 \text{ LCO}_2 \text{ مقدار نظری}$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{\text{مقدار نظری} \times \text{بازده درصدی}}{100} = \frac{120 \times 72}{100} = 86 / 4 \text{ LCO}_2$$

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

گزینه ۹۱ «۳»

(روزبه رضوانی)



$$\Rightarrow 2 \times 3 = 6 \text{ مجموع } (n+1) \text{ الکترون‌ها}$$

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

گزینه ۹۲ «۴»

(پیمان فواوی/مهر)

$$\text{گرمای سوختن یک گرم پروپان} = \frac{2200}{44} = 50 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$= 17 / 8 \times 50 = 890 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow -890 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

حال گرمای لازم برای گرم کردن مایع را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 100 \times 3 \times 20 = 6000 \text{ J} = 6 \text{ kJ}$$



۹۵- گزینه «۲»

(معمدرضا پوریاویر)

استفاده از براده منیزیم به جای یک قطعه از آن منجر به افزایش سطح تماس فلز با محلول اسیدی شده و در نتیجه سرعت واکنش را بیشتر می کند. از آنجا که واکنش دهنده های این واکنش $(HCl(aq), Mg(s))$ گازی شکل نیستند، افزایش فشار تأثیری بر روی سرعت واکنش ندارد. رقیق کردن محلول اسیدی (با افزودن آب به آن) و کاهش دمای ظرف، هر دو منجر به کاهش سرعت این واکنش خواهند شد.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۸ تا ۸۱)

۹۶- گزینه «۴»

(معمدر عظیمیان زواره)

گزینه «۱»: درست. با توجه به شمارمول های تولیدی C که دو برابر شمار مول های مصرفی A یا B است. گزینه «۲»: درست.

$$\bar{R}_A = \frac{1}{2} \bar{R}_C$$

گزینه «۳»: درست. با توجه به ضریب استوکیومتری C و مجموع ضرایب استوکیومتری A و B که با هم برابراند. گزینه «۴»: نادرست.

A + B → 2C			
mol آغازی	۰	۰/۳	۰/۲
mol زمانی که A و C برابر می شوند	۲x	۰/۳ - x	۰/۲ - x

$$\Rightarrow 0/2 - x = 2x \Rightarrow 0/2 = 3x \Rightarrow x = 0/067$$

$$\Rightarrow \text{mol B} = 0/3 - 0/067 = 0/233$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۶ تا ۸۸)

۹۷- گزینه «۳»

(معمیر زهی)

بررسی عبارت ها:

عبارت اول درست است. فرمول مولکولی آسپارتام $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است.

$$\frac{C_{\text{جرم}}}{N_{\text{درصدجرم}}} = \frac{C_{\text{جرم}}}{N_{\text{جرم}}} = \frac{14 \times 12}{2 \times 14} = 6$$

عبارت دوم درست است. دارای گروه های عاملی کربوکسیل، آمید و استری است.

عبارت سوم درست است. ۳ تا از اتم های H به N و یک اتم H به O متصل است، ولی بقیه اتم های H به C متصل شده اند.

عبارت چهارم نادرست است. ویتامین (ث) آروماتیک نیست.

عبارت پنجم درست است.

(پوشاک نیازی پایان ناپزیر) (شیمی ۲، صفحه ۱۰۷ تا ۱۱۴)

۹۸- گزینه «۳»

(معمدرضا پوریاویر)

نام دیگر استیک اسید، اتانویک اسید است. اسیدی که بر اثر گزش مورچه وارد بدن ما می شود، فرمیک اسید (متانویک اسید) نام دارد.

کربوکسیلیک اسیدی که گروه R آن C_6H_5 است، دارای فرمول C_6H_5COOH بوده و نام آن پنتانویک اسید است.

هپتانول و اتانول به ترتیب دارای فرمول $C_7H_{15}OH$ و C_2H_5OH هستند که بخش ناقطبی آن ها به ترتیب شامل ۲۲ و ۷ اتم است.

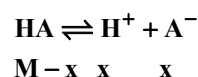
فرمول مولکولی ویتامین D به صورت $C_{28}H_{44}O$ بوده و فرمول مولکولی ویتامین A نیز $C_{20}H_{30}O$ می باشد. نسبت تعداد H در ویتامین D به

$$\text{تعداد C در ویتامین A برابر با } 2/2 = \frac{44}{20} \text{ خواهد بود.}$$

(پوشاک نیازی پایان ناپزیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۹۹- گزینه «۳»

(امیر حسین طیبی)



$$K_a = \frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow 25 \times 10^{-3} = \frac{[H^+]}{0/4}$$

$$\Rightarrow [H^+]^2 = 10^{-2} \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} M - x = 0/4 \\ x = 0/1 \end{cases} \Rightarrow M = 0/5 \Rightarrow \alpha_{HA} = \frac{x}{M} = \frac{0/1}{0/5} = 0/2$$

$$\alpha_{HB} = 2 \times \alpha_{HA} = 2 \times 0/2 = 0/4$$

$$HB \rightleftharpoons H^+ + B^- \Rightarrow [H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow x = 0/6 \times 0/4 = 0/24$$



$$M - x + x + x = \text{مجموع غلظت ذرات یونیده نشده و ذرات حاصل از یونش}$$

$$= M + x = 0/6 + 0/24 = 0/84 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$n = M \times V \Rightarrow n = 0/84 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 5 \text{ L}$$

$$= 4/2 \text{ mol} \times \frac{N_A \text{ ذره}}{1 \text{ mol}} = 4/2 \times N_A$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۸ تا ۲۴)



۱۰۰- گزینه «۲»

(مهمی زهی)

عبارت «آ» درست است. اسیدهای ضعیف در آب عمدتاً مولکولی حل می‌شوند و اندکی یونیده می‌شوند و غلظت H^+ و آنیون حاصل برابر است (متانویک اسید جزو اسیدهای تک پروتون دار ضعیف است).
عبارت «ب» نادرست است. رسانایی الکتریکی به غلظت اسید و درجه یونش بستگی دارد.
عبارت «پ» درست است.

عبارت «ت» نادرست است. سرعت مصرف A ، $\frac{2}{3}$ برابر سرعت تولید C است.
عبارت «ث» درست است. هر چه محلول اسید ضعیف رقیق تر شود، درجه یونش آن اسید بزرگتر می‌شود (اسید بیشتر یونیده می‌شود).
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۸)

۱۰۱- گزینه «۳»

(پیمان فواوی میهر)

اگر در دمای ثابت محلول دو اسید pH یکسانی داشته باشند، غلظت محلول اسید ضعیف‌تر بیشتر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

قدرت اسیدی HB از دو اسید دیگر بیشتر است.

با افزایش غلظت در دمای ثابت، K_a تغییر نمی‌کند و قدرت اسیدی ثابت می‌ماند. (خاصیت اسیدی بیشتر می‌شود).
در محلول اسیدهای ضعیف غلظت اسید یونیده نشده بیشتر از غلظت یون‌های تولید شده است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۰۲- گزینه «۴»

(مهمی عقیمان زواره)

با افزایش غلظت، ثابت یونش تغییری نمی‌کند؛ زیرا تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل (ثابت یونش) دما است، اما با تغییر غلظت، درجه یونش اسید HA تغییر می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شمار مول‌های HA و HX در محلول هر دو اسید یکسان بوده و برای خنثی کردن محلول آنها مقدار مول یکسانی از $NaOH$ لازم است.

گزینه «۲»: HX اسید قوی محسوب شده و pH آن در شرایط یکسان از محلول HA کمتر است.

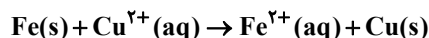
گزینه «۳»: یکی از آنها اسید قوی و دیگری اسید ضعیف است و طبق رابطه $[H^+] = M \cdot \alpha$ ، نیز در غلظت H^+ مؤثر است. (α در اسیدهای ضعیف به غلظت و دما بستگی دارد).

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۳)

۱۰۳- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

بررسی عبارت‌ها:
معادله کلی واکنش:



عبارت اول: درست، در نیم سلول کاتدی در کنار تیغه مس عمل کاهش صورت می‌گیرد، یون‌های Cu^{2+} با گرفتن الکترون کاهش می‌یابند و از غلظت Cu^{2+} کم می‌شود.

عبارت دوم: نادرست، فلز آهن کاهنده‌تر از فلز مس است و فلز آهن قطب منفی است.

عبارت سوم: درست؛ اگر M کاهنده قوی‌تری باشد:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = 0.22 = -0.44 - E^\circ_{M^{2+}/M}$$

$$E^\circ_{M^{2+}/M} = -0.76V$$

عبارت چهارم: درست

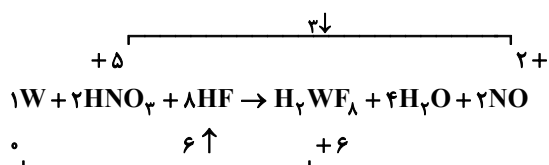
$$e^- \text{ تعداد} = 2 / \text{Ag Fe} \times \frac{\text{mol Fe}}{\text{g Fe}} \times \frac{\text{mole}^-}{\text{mol Fe}}$$

$$\times \frac{N_A}{\text{mole}^-} = 0.1 N_A$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۰۴- گزینه «۴»

(امیر حسین امینی سورکلایی)



W : گونه کاهنده و H_2WF_6 : گونه حاصل از اکسایش و HNO_3 : گونه اکسند و NO : گونه حاصل از کاهش می‌باشند.
بررسی گزینه «۳»:

$$?e^- : \text{mol HF} \times \frac{\text{mole}^-}{\text{mol HF}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{\text{mole}^-}$$

$$= 4/515 \times 10^{23} e^-$$

بررسی گزینه «۴»: نادرست: تغییر عدد اکسایش عنصر تنگستن (+۶) بود.
عدد اکسایش C در CH_3Cl برابر با ۲- می‌باشد. $6 \neq 3 \times (-2)$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۵- گزینه «۴»

(مسعود پیغری)

بجز عبارت پنجم، سایر عبارت‌ها نادرست هستند. در سلول‌های گالوانی، سلولی که در نقش کاتد است، پس از مدتی به علت رسوب اتم‌های فلزی خنثی، دچار افزایش اندازه شده و به اصطلاح چاق می‌شود. با توجه به فرض



(امیر هاتمیان)

۱۰۷- گزینه «۳»

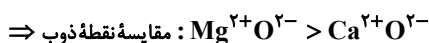
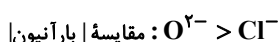
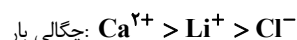
موارد «الف»، «ب» و «پ» نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست - گستره دمایی مایع بودن:

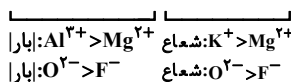


ب) نادرست - نسبت اندازه بار به شعاع، همان چگالی بار می‌باشد:

هرچه اندازه بار \uparrow و شعاع یونی \downarrow ← چگالی بار \uparrow



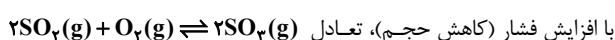
ت) درست: مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه:



(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگرایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

(مرتضی فوش‌کیش)

۱۰۸- گزینه «۲»

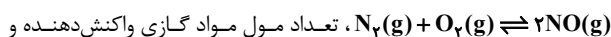


به سمت راست جابه‌جا می‌شود، بنابراین شمار مول گازهای اکسیژن و گوگرد

تری اکسید به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد. چون فشار افزایش یافته، بنابراین

در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه، حجم سامانه کمتر می‌شود. به دلیل

کاهش حجم سامانه، غلظت تمام مواد افزایش می‌یابد. در تعادل



فراورده یکسان است. بنابراین تغییر فشار این تعادل را جابه‌جا نمی‌کند.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(امیر حسین مسلمی)

۱۰۹- گزینه «۱»

در آلاینده‌های خروجی از آگروز خودرو C_xH_y نیز وجود دارد که اکسیژن ندارد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

سؤال، می‌توان موقعیت روبه‌رو را برای فلزهای A، D و G در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد عنصری در نظر گرفت.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با توجه به جدول، نگهداری محلول حاوی یون‌های فلز D در ظرفی از جنس A، موجب واکنش آن با ظرف می‌شود.

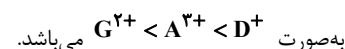
$E^\circ (\text{V})$
D
A
G

عبارت دوم: در سلول‌های گالوانی، آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت

کاتد حرکت می‌کنند. بنابراین در سلول گالوانی A-G با توجه به جدول،

G نقش آند را داشته و آنیون‌ها به سمت تیغه G حرکت خواهند کرد.

عبارت سوم: با توجه به جدول، مقایسه قدرت اکسندگی یون‌های این فلزها



عبارت چهارم: رابطه گفته شده بیان می‌دارد که پتانسیل استاندارد کاهشی

A قطعاً مثبت است (با توجه به اینکه از یک عدد داخل قدر مطلق، بزرگتر

است.) با توجه به بیشتر بودن پتانسیل کاهشی استاندارد D از A، می‌توان

گفت که پتانسیل کاهشی D نیز مثبت می‌باشد.

می‌دانیم فلزهایی که E° آن‌ها مثبت است، با مواد اسیدی واکنش

نمی‌دهند.

عبارت پنجم: در حالت اول برخلاف حالت دوم فلز A با یون‌های G^{2+}

واکنش نمی‌دهد و در نتیجه تغییر دمای محلول هم ملاحظه نخواهد شد.

(آسایش و رفاه در سازه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۹)

۱۰۶- گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست، یخ و سیلیس ظاهری مشابه به هم دارند ولی سختی یخ کمتر است.

ب) نادرست، ذره‌های سازنده در یخ به صورت مولکول‌های جداگانه است، اما

ساختار سیلیس به صورت جامد کووالانسی می‌باشد و ذره‌های سازنده آن

اتم‌ها هستند.

پ) نادرست، گرافن دو بعدی ولی یخ سه بعدی است.

ت) درست، در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن از طریق پیوند

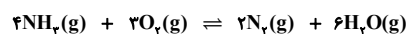
اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگرایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)



۱۱۰- گزینه «۲»

(امیر فاطمین)



غلظت اولیه	۰/۷	۰/۵	*	*	$2x = 0/2$
تغییر غلظت اولیه	$-4x$	$-3x$	$+2x$	$+6x$	$x = 0/1$
غلظت تعادلی	$0/7 - 4x$	$0/5 - 3x$	$2x$	$6x$	$M = \frac{n}{V} = 1$ $\Rightarrow M = \frac{0/1}{1}$ $M = 0/1$

$$[\text{NH}_3] = 0/7 - 0/4 = 0/3, [\text{O}_2] = 0/5 - 0/3 = 0/2$$

$$[\text{N}_2] = 0/2, [\text{H}_2\text{O}] = 0/6$$

$$K = \frac{[\text{N}_2]^2 \times [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{O}_2]^3 \times [\text{NH}_3]^4} = \frac{(0/2)^2 \times (0/6)^6}{(0/2)^3 \times (0/3)^4} = 28/8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

افزودن N_2 موجب افزایش غلظت N_2 شده و در نتیجه واکنش در جهت مصرف N_2 یعنی برگشت جابه‌جا می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

ریاضی

۱۱۱- گزینه «۱»

(سعید تن‌آرا)

با قرار دادن ریشه $x=1$ در معادله خواهیم داشت:

$$x^3 + a - 4x - 1 = 0 \Rightarrow a = 2$$

از طرفی $x-1$ در تجزیه عبارت $x^3 + 2x^2 - 4x - 1$ وجود دارد بنابراین با تقسیم عبارت اخیر به $x-1$ خواهیم داشت:

$$x^3 + 2x^2 - 4x - 1 = (x-1)(x^2 + 5x + 1)$$

در نتیجه α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 5x + 1 = 0$ می‌باشند لذا:

$$\alpha + \beta = -\frac{5}{1}, \alpha\beta = \frac{1}{1}$$

حاصل جمع ریشه‌های داده شده به صورت زیر به‌دست می‌آیند:

$$S = \left(\frac{1}{\alpha} + \beta\right) + \left(\frac{1}{\beta} + \alpha\right) = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + \alpha + \beta = \frac{-5}{1} + (-1) = -\frac{20}{3}$$

$$P = \left(\frac{1}{\alpha} + \beta\right)\left(\frac{1}{\beta} + \alpha\right) = \frac{1}{\alpha\beta} + \alpha\beta + 2 = 3 + \frac{1}{1} + 2 = \frac{16}{3}$$

بنابراین معادله مورد نظر به‌صورت زیر خواهد بود:

$$x^2 - \left(-\frac{20}{3}\right)x + \frac{16}{3} = 0 \Rightarrow 3x^2 + 20x + 16 = 0$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۲- گزینه «۱»

(محمدرحسن سلامی‌سین)

کسر را در مزدوج مخرج ضرب و تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{(x-3)(x+\sqrt{x^2+x-3})}{(x^2-x^2-x+3)} > 0 \Rightarrow \frac{(x-3)(x+\sqrt{x^2+x-3})}{-(x-3)} > 0$$

$$\frac{x \neq 3}{x} > x + \sqrt{x^2+x-3} < 0 \Rightarrow \sqrt{x^2+x-3} < -x$$

$$\frac{\text{توان ۲}}{x < 0} \Rightarrow x^2 + x - 3 < x^2 \Rightarrow x < 3$$

با توجه به شرط $x < 0$ ، جواب نامعادله برابر است با: $x < 0$ (۱)

$$x^2 + x - 3 \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x > \frac{-1 + \sqrt{13}}{2} \\ x < \frac{-1 - \sqrt{13}}{2} \end{cases} \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{x \in (-\infty, \frac{-1 - \sqrt{13}}{2})}$$

بنابراین مجموعه جواب این نامعادله شامل هیچ عدد طبیعی نمی‌شود.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۹۳)

۱۱۳- گزینه «۲»

(محمدرحسن سلامی‌سین)

می‌دانیم $a^3 - b^3 = (a-b)^3 + 3ab(a-b)$ پس:

$$x^3 - \frac{x^3}{x^3 + 3x^2 + 3x + 1} = x^3 - \left(\frac{x}{x+1}\right)^3$$

$$= \left(x - \frac{x}{x+1}\right)^3 + 3x\left(\frac{x}{x+1}\right)\left(x - \frac{x}{x+1}\right) = 4$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x^2}{x+1}\right)^3 + 3\left(\frac{x^2}{x+1}\right)\left(\frac{x^2}{x+1}\right) = 4$$

$$\frac{x^2}{x+1} = t \Rightarrow t^3 + 3t^2 - 4 = 0$$

$$\Rightarrow (t-1)(t^2 + 4t + 4) = 0 \Rightarrow (t-1)(t+2)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=-2 \end{cases}$$

$$t=1: \frac{x^2}{x+1} = 1 \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = 1$$

$$t=-2: \frac{x^2}{x+1} = -2 \Rightarrow x^2 + 2x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta < 0$$

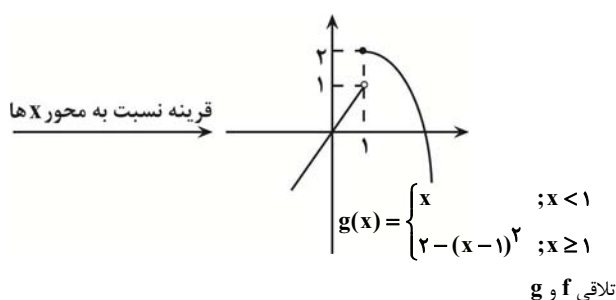
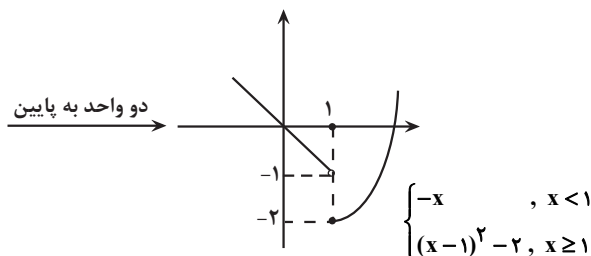
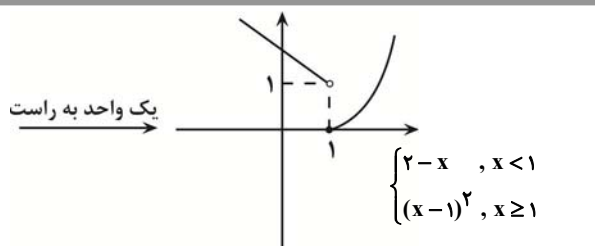
(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۱۱۴- گزینه «۲»

(محمدرحسن سلامی‌سین)

دو کسر اول را در مزدوج مخرج ضرب و تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{x+5} - \sqrt{x+1}}{4} + \frac{\sqrt{x+9} - \sqrt{x+5}}{4} = \frac{\sqrt{x+4}}{4}$$



مطابق شکل نمودارهای f و g در دو نقطه مشترک اند.

از روی ضابطه‌ها هم می‌توان طول نقاط تلاقی را به دست آورد: کافی است معادله

$f(x) = g(x)$ را در بازه‌های زیر حل کنیم:

غ ق (ق) $x < 0 : 1 - x = x \Rightarrow x = \frac{1}{2} > 0$

ق ق $0 \leq x < 1 ; x^2 = x \Rightarrow x(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases}$
غ ق ق

$1 \leq x, x^2 = 2 - (x-1)^2 \Rightarrow 2x^2 - 2x - 1 = 0$

غ ق (ق) $\Rightarrow x = \frac{1+\sqrt{3}}{2}$ قابل قبول, $x = \frac{1-\sqrt{3}}{2}$

(تابع)

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

$$\frac{\sqrt{x+9} - \sqrt{x+1}}{4} = \frac{\sqrt{x+4}}{4} \Rightarrow \sqrt{x+9} - \sqrt{x+1} = \sqrt{x+4}$$

توان ۲ $\Rightarrow x+9+x+1-2\sqrt{(x+9)(x+1)} = x+4$

$$x+6 = 2\sqrt{(x+9)(x+1)}$$

توان ۲ $\Rightarrow x^2 + 12x + 36 = 4(x+9)(x+1)$

$$\Rightarrow x^2 + 12x + 36 = 4x^2 + 40x + 36$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 28x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 & \text{ق ق} \\ x = -\frac{28}{3} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$\sqrt{x+a} + \sqrt{ax+9} = 7 \xrightarrow{a=0} \sqrt{x} + \sqrt{9} = 7 \Rightarrow x = 16$$

(هنرسه تفلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۵- گزینه «۳»

(رامین ایرانی)

$$\log_{\Delta}^{3m+2n} = \log_{\frac{3}{2}}^m + 1 = \log_{\frac{\Delta}{2}}^n + 3 = t$$

$$\begin{cases} \log_{\Delta}^{3m+2n} = t \rightarrow 3m+2n = \Delta^t \\ \log_{\frac{3}{2}}^m + 1 = t \rightarrow \log_{\frac{3}{2}}^m = t-1 \rightarrow m = \left(\frac{3}{2}\right)^{t-1} \\ \log_{\frac{\Delta}{2}}^n + 3 = t \rightarrow \log_{\frac{\Delta}{2}}^n = t-3 \rightarrow n = \left(\frac{\Delta}{2}\right)^{t-3} \end{cases}$$

$$\frac{9m+6n}{2mn} = \frac{3(3m+2n)}{2mn} = \frac{3 \times \Delta^t}{2 \times \left(\frac{3}{2}\right)^{t-1} \times \left(\frac{\Delta}{2}\right)^{t-3}}$$

$$= \frac{3 \times \Delta^t}{2^t \times \left(\frac{\Delta}{2}\right)^t \times \left(\frac{2}{\Delta}\right)^3} = \frac{3 \times \Delta^t}{\Delta^t \times \frac{8}{12\Delta}} = \frac{3}{\frac{8}{12\Delta}}$$

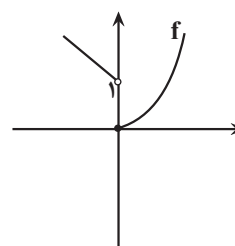
$$= \frac{37\Delta}{8} \approx 46/8$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۱۶- گزینه «۲»

(سپهر مشعر موسوی)

طی مراحل زیر نمودار تابع g را به دست می‌آوریم:





۱۱۷- گزینه «۳»

(بهزار ممرمی)

برای وارون پذیر بودن تابع f داریم:

$$\begin{cases} y = x^2 - bx + 1 \rightarrow x \text{ رأس} = \frac{b}{2} \\ 2x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{2} \leq \frac{3}{2} \Rightarrow b \leq 3 \Rightarrow \text{حد اکثر } b = 3$$

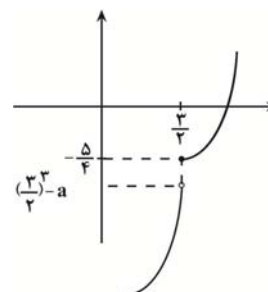
از طرفی طبق نمودار باید:

$$\begin{aligned} \left(\frac{3}{2}\right)^2 - a &\leq \frac{-5}{4} \\ \frac{27}{8} - a &\leq \frac{-10}{8} \Rightarrow a \geq \frac{37}{8} \rightarrow a \text{ حداقل} = 5 \end{aligned}$$

حال $f^{-1}(3)$ را می یابیم:

$$f^{-1}(3) = m \Rightarrow f(m) = 3 \Rightarrow \begin{cases} m^2 - 3m + 1 = 3 \Rightarrow m^2 - 3m - 2 = 0 \\ m^2 - 5 = 3 \Rightarrow m^2 = 8 \Rightarrow m = 2\sqrt{2} \text{ غق} \end{cases}$$

$$m^2 - 3m - 2 = 0 \Rightarrow \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2} \begin{cases} \nearrow \text{ قق} \\ \searrow \text{ غق} \end{cases} \Rightarrow \left| \frac{3 + \sqrt{17}}{2} \right| = 3$$



(تابع) (ریاضی ۲، صفحه های ۵۷ تا ۶۳) (ریاضی ۳، صفحه های ۲۳ تا ۲۹)

۱۱۸- گزینه «۱»

(بهزار ممرمی)

$$f(g^{-1}(2)) = a$$

$$g^{-1}(2) = k \rightarrow g(k) = 2 \Rightarrow k - \frac{1}{2k} = 2 \xrightarrow{\times 2k} 2k^2 - 4k - 1 = 0$$

$$k = \frac{4 \pm \sqrt{24}}{4} = 1 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$$

چون $k > 0$ است بنابراین $k = 1 + \frac{\sqrt{6}}{2}$ قابل قبول است، حال داریم:

$$f\left(1 + \frac{\sqrt{6}}{2}\right) = a$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt{6}} \left(2 \times \left(1 + \frac{\sqrt{6}}{2}\right) - 2\right) = \log_{\sqrt{6}} \sqrt{6} = \frac{1}{4} \log_6 6 = \frac{1}{4} = a$$

$$\Rightarrow 2^a = 2^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{2}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱ تا ۱۳ و ۲۲ تا ۲۹)

۱۱۹- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

$$\text{طبق قضیه سینوس ها: } \frac{\sin 30^\circ}{AB} = \frac{\sin 45^\circ}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{AC} \Rightarrow AC = 2$$

با استفاده از قضیه کسینوس ها: $BC = AB \cos B + AC \cos C$

$$= \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 1 + \sqrt{3}$$

و محیط برابر است با: $1 + \sqrt{3} + \sqrt{2} + 2$ یعنی $3 + \sqrt{2} + \sqrt{3}$

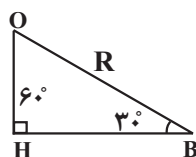
(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

۱۲۰- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

از لوزی بودن چهارضلعی نتیجه می شود $AC = CB = R$ پس زاویه های مرکزی COA, COB هر کدام 60° هستند. (مثلث های COA و COB)

متساوی الاضلاع هستند) پس داریم:



$$OH = R \sin 30^\circ = \frac{R}{2} \Rightarrow CH = \frac{R}{2}$$

$$BH = R \cos 30^\circ = R \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\widehat{BC} = R\theta = \frac{\pi}{3} R$$

پس محیط شکل BHC برابر است با:

$$\begin{aligned} &\frac{R}{2} + \frac{R\sqrt{3}}{2} + \frac{\pi}{3} R \\ &\xrightarrow{\frac{\sqrt{3} \approx 1.732}{\pi \approx 3.14159}} \frac{R}{2} + \frac{1.732}{2} R + \frac{3.14159}{3} R \\ &R\left(\frac{1}{2} + 0.866 + 1.047\right) = 2.906 R \end{aligned}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه های ۲۹ تا ۳۵) (ریاضی ۲، صفحه های ۷۲ تا ۷۶)

۱۲۱- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

$$\cos 4x = -\sin x = \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} + x \Rightarrow 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{2k\pi + \pi}{6} \\ 4x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} - x \Rightarrow 5x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{4k\pi - \pi}{10} \end{cases}$$



در نتیجه مقدار $k^2 + h + b$ می‌تواند یکی از مقادیر زیر باشد:

$$\begin{cases} (-2)^2 + 2 - 16 = -10 \\ (2)^2 + (-2) - 16 = -14 \end{cases}$$

(در بینهایت و در در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

(نیرمان فتح‌اللهی)

۱۲۴- گزینه «۳»

حاصل هریک از حدها را به‌صورت مجزا به‌دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(f(x))] = \lim_{x \rightarrow 1^-} [f(x)] = [0^-] = -1$$

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

حاصل حد داخل براکت، عددی مطلق است نه حدی؛

بنابراین حاصل حد داده شده برابر است با:

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

(در بینهایت و در در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۳)

(سهند ولی‌زاده)

۱۲۵- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} & \left| -\frac{x}{y} \right| \sqrt{x^2 - 6x + 9} \\ & \frac{(\sin \frac{\pi}{x+1})}{\log_y} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{-2|x-3|}{(x-3) \log_y \frac{(\sin \frac{\pi}{x+1})}{x-3}} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{-2|x-3|}{(x-3) \log_y \frac{(\sin \frac{\pi}{x+1})}{x-3}} \\ & \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{2}{\sin \frac{\pi}{x+1}} = \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{2}{-\frac{1}{2}} = -4 \end{aligned}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۷۶)

(رهمان پوررهم)

۱۲۶- گزینه «۱»

خط مماس بر نمودار تابع f از نقاط $(-2, 3)$ و $(4, 0)$ عبور می‌کند. پس شیب

خط مماس بر نمودار f در $x = -2$ برابر است با:

$$m = f'(-2) = \frac{0-3}{4-(-2)} = \frac{-3}{6} = -\frac{1}{2}$$

همچنین نقطه $(-2, 3)$ روی منحنی f قرار دارد یعنی $f(-2) = 3$ است.

با توجه به اینکه $g'(-2) = 8$ داده شده است پس ابتدا مشتق تابع $g(x)$ را پیدا می‌کنیم:

$$g'(x) = (3x^2 - a)f(x) + f'(x) \times (x^3 - ax)$$

سپس مقدار مشتق تابع $g(x)$ را به ازای $x = -2$ برابر با ۸ قرار می‌دهیم:

$$(3 \times (-2)^2 - a) \times f(-2) + f'(-2) \times ((-2)^3 - a \times (-2)) = 8$$

حالا a را به‌دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow (12 - a) \times 3 + \left(-\frac{1}{2}\right) \times (-8 + 2a) = 8$$

$$\Rightarrow 36 - 3a + 4 - a = 8 \Rightarrow -4a = -32 \Rightarrow a = 8$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶ و ۸۶ تا ۸۷)

k	۰	۱	۲
x	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{9\pi}{6}$

از معادله اول:

k	۱	۲	۳	۴	۵
x	$\frac{3\pi}{10}$	$\frac{7\pi}{10}$	$\frac{11\pi}{10}$	$\frac{15\pi}{10}$	$\frac{19\pi}{10}$

از معادله دوم:

پس روی هم $3 + 5 = 8$ جواب داریم اما $\frac{3\pi}{y}$ تکراری است، پس مجموعاً ۷

جواب داریم.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۸)

(عباس اشرفی)

۱۲۲- گزینه «۱»

فرض می‌کنیم عدد صحیح x برابر $2k$ ($k \in \mathbb{Z}$) است.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2k^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2k^-} x - n[x] = 2k - n(2k-1) = 2k - 2kn + n \\ f(2k) = \lim_{x \rightarrow 2k^+} x + n[x] = 2k + n(2k) \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2k - 2kn + n = 2k + 2kn \Rightarrow n = 4kn \xrightarrow{n \neq 0} 1 = 4k$$

بار دیگر x را $2k+1$ فرض می‌کنیم.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (2k+1)^-} = \lim_{x \rightarrow (2k+1)^-} x + n[x] = 2k+1 + n(2k) \\ f(2k+1) = \lim_{x \rightarrow (2k+1)^+} x - n[x] = (2k+1) - n(2k+1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2k+1 + 2kn = (2k+1) - n(2k+1)$$

$$\Rightarrow 4kn = -n \xrightarrow{n \neq 0} 4k = -1$$

به ازای هر مقدار طبیعی n ، تابع f در هیچ عدد حقیقی‌ای پیوسته نیست.

(در و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(عباس اشرفی)

۱۲۳- گزینه «۱»

ضابطه مخرج تابع باید به‌صورت $(x-k)^2(x-h)^2$ باشد.

$$\begin{aligned} (x^2 - 2kx + k^2)(x^2 - 2hx + h^2) &= x^4 - 2hx^3 + h^2x^2 \\ &\quad - 2kx^3 + 4khx^2 - 2kh^2x + k^2x^2 - 2k^2hx + k^2h^2 \\ &= x^4 - 2(h+k)x^3 + (h^2 + k^2 + 4kh)x^2 - 2(kh^2 + k^2h)x + k^2h^2 \end{aligned}$$

با مقایسه ضابطه اخیر با مخرج کسر متوجه می‌شویم:

$$\begin{cases} k+h=0 \rightarrow h=-k \\ h^2 + k^2 + 4kh = -8 \rightarrow (-k)^2 + k^2 + 4(-k)k \\ = -2k^2 = -8 \rightarrow k = \pm 2 \rightarrow h = \pm 2 \\ 2 - a = -2(kh^2 + k^2h) \\ -b = k^2h^2 \rightarrow -b = (\pm 2)^2(\pm 2) \rightarrow b = -16 \end{cases}$$



۱۲۷- گزینه «۳»

(مسئله مهندسی)

با توجه به اینکه مقدار مشتق راست در $x=2$ مد نظر است باید ورودی تابع f را بررسی کنیم که از روش تفکیک کسر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{x+1}{x-1} = \frac{x-1+2}{x-1} = 1 + \frac{2}{x-1} \xrightarrow{x \rightarrow 2^+} 1 + \frac{2}{2^+ - 1} = 1 + \frac{2}{1^+} = 1 + 2^- = 3^- \Rightarrow f'_-(2) = \frac{1}{3\sqrt{(3+5)^2}} = \frac{1}{12}$$

بنابراین داریم:

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

$$\Rightarrow g'_+(2) = -2 \times f'_-(2) = -2 \times \frac{1}{12} = -\frac{1}{6}$$

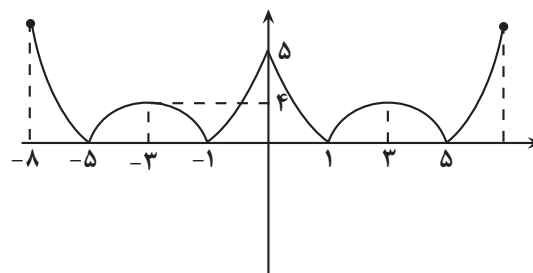
(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

۱۲۸- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

اگر $g(x) = x^2 - 6x + 5 = (x-1)(x-5)$ ، در واقع

$f(x) = |g(x)|$ است که آنرا رسم می‌کنیم: که ۹ نقطه بحرانی و ۷ اکسترمم نسبی دارد و مجموع آنها ۱۶ تا است.



(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

۱۲۹- گزینه «۴»

(رهمان پوررعیم)

اگر نقطه $B(x, y)$ را روی منحنی $y = \sqrt{16 - x^2}$ در نظر بگیریم، مساحت

دوازدهم محصور برابر $S = \frac{(8+2x) \times y}{2}$ است. پس با توجه به اینکه

$y = \sqrt{16 - x^2}$ است، داریم:

$$S = \frac{(8+2x) \times \sqrt{16 - x^2}}{2} = (4+x)\sqrt{16 - x^2}$$

$$\Rightarrow S' = 0 \Rightarrow \sqrt{16 - x^2} + \frac{-2x}{2\sqrt{16 - x^2}} \times (4+x) = 0$$

$$\sqrt{16 - x^2} = \frac{x(4+x)}{\sqrt{16 - x^2}} \Rightarrow 16 - x^2 = 4x + x^2$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 4x - 16 = 0$$

$$2(x-2)(x+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-4 \end{cases}$$

به ازای $x = -4$ ، نقطه B روی D می‌افتد و دوازدهم تشکیل نمی‌شود.

حالا با جایگذاری $x=2$ در تابع S ، بیشترین مقدار مساحت محصور به دست می‌آید:

$$S_{\max} = (4+2)\sqrt{16-2^2} = 6 \times \sqrt{12} = 12\sqrt{3}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۳۰- گزینه «۱»

(مسعود یکتا)

$$m_{BC} = \frac{1}{3} \Rightarrow m_{AB} = -3 \Rightarrow AB: y = -3x + 9$$

$$\Rightarrow A[9-3a]$$

$$AB = BC = \sqrt{(a-3)^2 + (9-3a)^2} = \sqrt{9+1}$$

$$\Rightarrow 10a^2 - 60a + 90 = 10 \Rightarrow a=2, a=4$$

$$A[9-3a] \quad \text{یا} \quad A[-3]$$

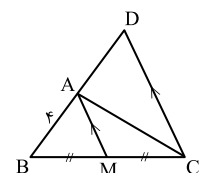
$$\Rightarrow x_A + y_A = 5 \quad \text{یا} \quad x_A + y_A = 1$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۳۱- گزینه «۲»

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۹۸)

از آنجا که $AM \parallel DC$ ، در مثلث BDC بنا به قضیه تالس داریم:



$$AM \parallel DC \Rightarrow \frac{BA}{BD} = \frac{BM}{BC}$$

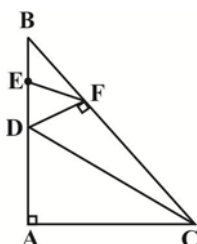
$$\Rightarrow \frac{4}{BD} = \frac{2}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow BD = 8$$

(هندسه ۲ - صفحه ۳۵ - مرتبط با تعمیم قضیه تالس)

۱۳۲- گزینه «۴»

(سعیل حسن‌خان‌پور)

چون نقطه D روی نیمساز زاویه C قرار دارد و می‌دانیم فاصله نقاط روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک اندازه است. پس $AD = FD$. علت اینکه DF بر BC عمود است این است که $AC = FC$ و مثلث‌های ADC و DFC هم‌نهشت هستند.



در مثلث BDF چون $BE = DE$ است یعنی EF میانه وارد بر وتر است، پس

$$BD = 2EF = 10 \quad \text{و} \quad AD = FD = 8$$

$$\xrightarrow{\text{فیثاغورس در } \triangle BDF} BF^2 + DF^2 = BD^2 \rightarrow BF^2 = 10^2 - 8^2 = 36$$



$$\Rightarrow (4-r)^2 = r^2 + 4 \Rightarrow r = \frac{3}{2}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi \times 3^2 \times 4 - \frac{4}{3} \pi \times \left(\frac{3}{2}\right)^3 = 12\pi - \frac{4}{3} \pi = \frac{32}{3} \pi$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

(مسور یکتا)

۱۳۵- گزینه «۲»

$$AB = \sqrt{(-4)^2 + (2a-2)^2} \Rightarrow r = \frac{1}{2} \sqrt{(-4)^2 + (2a-2)^2}$$

مرکز دایره: $O(-1, a+2)$

$$r = \frac{|-2 + 2(a+2) + a|}{\sqrt{4+4}} = \frac{|3a+2|}{\sqrt{8}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \sqrt{16 + (2a-2)^2} = \frac{|3a+2|}{2\sqrt{2}} \Rightarrow 32 + 8a^2 + 8 - 16a = 9a^2 + 4 + 12a$$

$$= 9a^2 + 4 + 12a$$

$$\Rightarrow a^2 + 28a - 36 = 0 \Rightarrow a: \text{مجموع مقادیر}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۱۱ تا ۱۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۲)

(دانیال ابراهیمی)

۱۳۶- گزینه «۱»

A: عدد مضرب ۶ باشد.

B: عدد مضرب ۹ باشد.

$A \cap B$: اعدادی که بر ۱۸ بخش پذیر باشند.

سوال: $P(A' \cap B') = P(A \cup B)' = 1 - P(A \cup B)$

$$= 1 - P(A) - P(B) + P(A \cap B)$$

$$\begin{cases} n(A) = \left| \frac{99}{6} \right| - \left| \frac{9}{6} \right| = 16 - 1 = 15 \\ n(B) = \left| \frac{99}{9} \right| - \left| \frac{9}{9} \right| = 11 - 1 = 10 \\ n(A \cap B) = \left| \frac{99}{18} \right| - \left| \frac{9}{18} \right| = 5 - 0 = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{احتمال مورد نظر} = 1 - \left(\frac{15+10-5}{90} \right) = 1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$$

(اشمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

(دانیال ابراهیمی)

۱۳۷- گزینه «۴»

ترتیب قیمت این ۵ خودرو ۵! حالت متفاوت دارد. از آنجایی که میان دو خودرو (۱)

و (۲) هیچ تفاوتی ذکر نشده است. پس در نیمی از این حالات، خودرو (۱)

گران قیمت تر بوده است. حال به کمک اصل متمم تعداد حالاتی که (۱)

گران قیمت ترین خودرو بوده است را از باقی حالات کم می کنیم.

A: خودروی (۱) گران قیمت ترین خودرو بوده است.

$$\rightarrow BF = 6 \rightarrow S_{BDF} = \frac{1}{2} DF \times BF = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$$

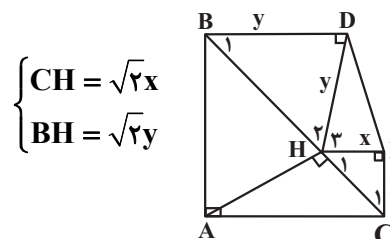
$$\left. \begin{array}{l} \text{میان EF} \\ \text{BDF در مثلث} \end{array} \right\} \Rightarrow S_{BEF} = \frac{1}{2} S_{BDF} = \frac{1}{2} \times 24 = 12$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۶)

(سپید حسن خان پور)

۱۳۳- گزینه «۱»

با توجه به شکل داریم:



$$\left. \begin{array}{l} CE = EH = x \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{H}_1 = 45^\circ \\ \hat{E} = 90^\circ \\ BD = DH \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{H}_2 = 45^\circ \\ \hat{D} = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{H}_3 = 90^\circ$$

$$\rightarrow AH^2 = BH \times CH \rightarrow$$

$$AH^2 = \sqrt{2}y \times \sqrt{2}x \rightarrow AH^2 = 2xy$$

$$\Rightarrow 2xy = 12^2 = 144 \Rightarrow xy = 72$$

$$S_{\triangle DEH} = \frac{1}{2} \times xy = 36 = \frac{h \times \overline{DE}}{2} \Rightarrow h = 8$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۶)

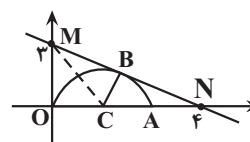
(مسور یکتا)

۱۳۴- گزینه «۴»

محل برخورد خط $3x + 4y - 12 = 0$ با محورها $M[\frac{4}{3}]$ و $N[\frac{3}{2}]$ است. حجم

حاصل از دوران، یک مخروط است که یک کره از آن جدا شده است، برای محاسبه

حجم کره کافی است شعاع را بیابیم:



$$MN = 5$$

$$\triangle MOC \cong \triangle MBC \Rightarrow OM = MB = 3$$

حال در مثلث قائم الزاویه BCN داریم:

$$BN = MN - MB \Rightarrow BN = 2$$

$$CN = ON - OC = 4 - r \Rightarrow CN^2 = BC^2 + BN^2$$



$$\sigma_y^2 = \frac{(x_{11} - 17/5)^2 + \dots + (x_{30} - 17/5)^2}{20} = \text{ولیس نمرات } 20 \text{ دانش آموزی ملته}$$

$$= \frac{60}{20} = 3$$

$$c.v = \frac{\sigma_y}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{3}}{17/5}$$

(آمار ۲، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

(رامین ایرانی)

۱۴۰- گزینه «۱»

$$t_n = an^2 + bn + c$$

$$t_{12} = 160a \rightarrow 320 = 160a \Rightarrow a = 2$$

$$\begin{cases} t_3 = 23 \\ t_{12} = 320 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 9a + 3b + c = 23 \\ 144a + 12b + c = 320 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{a=2} \begin{cases} 3b + c = 5 \\ 12b + c = 32 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 3 \\ c = -4 \end{cases}$$

بنابراین جمله عمومی دنباله به صورت $t_n = 2n^2 + 3n - 4$ است، حال

$$t_1 = 2 + 3 - 4 = 1 \text{ داریم}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

زمین‌شناسی

(کنکور سراسری ۹۶)

۱۴۱- گزینه «۴»

از آنجا که گسل F لایه نفوذی A را قطع کرده است، پس از C و D جواتر است و لایه D قدیمی تر از A است.

(آفریش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۶)

(کنکور سراسری ۹۵)

۱۴۲- گزینه «۴»

در روز اول تیر خورشید بر مدار رأس السرطان قائم می‌تابد و سایه اجسام به کوتاه‌ترین اندازه خود می‌رسد، برعکس در اول دی خورشید بر مدار رأس الجدی عمود می‌تابد. در این زمان، اشعه‌های خورشید بر مدار رأس السرطان مایل تابیده و اجسام روی این مدار بلندترین سایه را خواهند داشت.

(آفریش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۴)

(عامر پعفریان)

۱۴۳- گزینه «۱»

براساس نظریه بطلمیوس که نظریه «زمین مرکزی» نام‌گذاری شد، زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

(آفریش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۱)

(آزاده ویری موق)

۱۴۴- گزینه «۴»

بعد از آن که بخار آب به‌صورت مایع درآمد، و اقیانوس‌ها به مرور زمان تشکیل گردید، تحت تأثیر انرژی خورشید، زندگی انواع تک‌سلولی‌ها در

در پیشامد A خودروی (۱) گران‌قیمت‌ترین خودرو بوده و باقی خودروها به ۴۱ حالت مختلف قرار دارند. احتمال مورد نظر به صورت زیر است:

$$P(A' | B) = \frac{P(A' \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A' \cap B)}{n(B)} = \frac{\frac{5!}{2} - 4!}{\frac{5!}{2}} = \frac{60 - 24}{60} = \frac{36}{60} = 0.6$$

B: پیشامد این که خودروی (۱) گران‌قیمت تر از خودروی (۲) مبادله شده باشد.

(احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

(دانیال ابراهیمی)

۱۳۸- گزینه «۳»

ابتدا تعداد گوی‌های مورد نیاز برای برابری احتمال‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$P(\text{red}) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{3}{7} + \frac{5}{5+x} \right)$$

$$P(\text{green}) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{7} + \frac{x}{5+x} \right)$$

$$P(\text{red}) = P(\text{green}) \Rightarrow \frac{1}{2} \times \left(\frac{3}{7} + \frac{5}{5+x} \right) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{7} + \frac{x}{5+x} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{7} = \frac{5-x}{5+x}$$

$$\Rightarrow 5+x = 35-7x \Rightarrow x = \frac{15}{4}$$

با توجه به اینکه مقدار گوی‌ها باید یک عدد صحیح باشد پس اولین عدد صحیح

بزرگتر از $\frac{15}{4}$ شرط سوال را برقرار می‌کند که این عدد برابر ۴ است.

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۸)

(رامین ایرانی)

۱۳۹- گزینه «۳»

چون میانگین نمرات ۲۰ دانش‌آموز باقی‌مانده برابر با میانگین نمرات ۳۰ دانش‌آموز اولیه است پس نتیجه می‌گیریم میانگین نمرات ۱۰ دانش‌آموز خارج شده هم برابر ۱۷/۵ است.

$$\sigma_y^2 = (3\sqrt{2})^2 = 18 = \text{واریانس } 10 \text{ دانش آموز خارج شده}$$

$$\Rightarrow \frac{(x_1 - 17/5)^2 + (x_2 - 17/5)^2 + \dots + (x_{10} - 17/5)^2}{10} = 18$$

$$(x_1 - 17/5)^2 + (x_2 - 17/5)^2 + \dots + (x_{10} - 17/5)^2 = 180$$

$$\sigma^2 = 8 = \text{واریانس نمرات } 30 \text{ دانش آموز اولیه}$$

$$= \frac{180}{30} = \frac{(x_1 - 17/5)^2 + (x_2 - 17/5)^2 + \dots + (x_{10} - 17/5)^2}{30}$$

$$+ (x_{11} - 17/5)^2 + \dots + (x_{30} - 17/5)^2$$

$$\Rightarrow (x_{11} - 17/5)^2 + (x_{12} - 17/5)^2 + \dots + (x_{30} - 17/5)^2 = 240 - 180 = 60$$



۱۵۱- گزینه «۲»

(مفهم فرزار بیرغوری)

عناصر As و F می‌توانند در زغال‌سنگ حضور داشته باشند و به بدن انسان انتقال یابند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۵۲- گزینه «۳»

(مهم‌هاضق زرین)

در صنایع آرایشی از کانی‌های رس، تالک و میکا استفاده می‌گردند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۶)

۱۵۳- گزینه «۳»

(عرفان هاشمی)

Mn عنصری فرعی است. عناصر O, Fe, Ca, Na, K و Mg عناصر اصلی هستند و اهمیت اساسی در بدن دارند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۶)

۱۵۴- گزینه «۳»

(قرشیر مشعریور)

در گسل امتدادلغز، لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل می‌باشد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۱)

۱۵۵- گزینه «۴»

(عرفان هاشمی)

حرکت امواج S (ثانویه عرضی) مانند ارتعاش طناب می‌باشد و جهت انتشار و ارتعاش امواج عمود بر هم است. سرعت امواج S از P کم‌تر و از R و L بیش‌تر است و دومین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. این امواج تنها از محیط‌های جامد عبور می‌کنند. فقط مورد B درست است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

دریا‌های کم‌عمق آغاز شد (ایجاد زیست‌کره). سپس به‌وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید.
(آفرینش گیاهان و کلونین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۴)

۱۴۵- گزینه «۲»

(مهوری پباری)

کالکوپیریت با فرمول $CuFeS_2$ مهم‌ترین کانه فلز مس است که همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهد. (به تنهایی کانسنگ نیست).
(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۲۹)

۱۴۶- گزینه «۴»

(آرین فلاح اسری)

کروم، نیکل و پلاتین به‌صورت ماگمایی و در اثر ته‌نشین‌شدن به‌دلیل اختلاف چگالی در بخش زیرین ماگمای در حال سردشدن تشکیل می‌گردند.
(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۰)

۱۴۷- گزینه «۲»

(کنکور سراسری ارشدپهشت ۱۴۰۳)

a: تنش برشی را نمایش می‌دهد.
b: اگر تنش ناگهانی و از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ دچار شکستگی می‌شود.
c: انرژی ایجاد شده از محل شکستگی به صورت امواج لرزه‌ای، آزاد می‌شود. (زلزله)
d: ساختار ایجاد شده بر اثر تنش برشی، گسل امتداد لغز است.
(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲، ۹۱ و ۹۲)

۱۴۸- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

انواع تله‌های نفتی:
گزینه «۱»: گسلی
گزینه «۲»: گنبد نمکی
گزینه «۳»: تاقدیسی
گزینه «۴»: ریف (مرجانی)
(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۷)

۱۴۹- گزینه «۴»

(سعید زارع)

در بیلان منفی میزان آب ورودی به حوضه آبریز I کم‌تر از مقدار آب خروجی (O) است.
(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۴۹)

۱۵۰- گزینه «۲»

(کنکور سراسری ارشدپهشت ۱۴۰۳)

پهنه‌های حاوی ذخایر فلزی مهم عبارتند از:
پهنه سهند - بزمان = ذخایر فلزی
پهنه ایران مرکزی = معادنی مثل آهن چغارت و روی مهدی آباد
پهنه شرق و جنوب شرق = معادنی مانند منیزیت و مس
پهنه سهند - سیرجان = معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه
(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)