

آزمون ۱۶ شهریور دوازدهم تجربی - دفترچه اول

زیست‌شناسی (۲) - پاسخ‌گویی اجباری - وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: تولیدمثل (صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۸)

۱- در جانوری که (انجام می‌شود/ دارد)،

(۱) هر ۲ نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را - توانایی بکرزایی دیده می‌شود.

(۲) لقاح دو طرفی - زامه‌های هر فرد، تخمک‌های خودش را بارور می‌سازد.

(۳) نر ماده است و توانایی خودلقاحی را - مثل کرم کبد، در گروه کرم‌های حلقوی قرار می‌گیرد.

(۴) تخمدان بین رحم و بیضه‌ها قرار - رحم نسبت به بیضه‌ها به قسمت مرکزی بدن نزدیک‌تر است.

۲- با توجه به انواع نحوه لقاح، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) لقاحی که فقط در آب امکان وقوع دارد، به طور قطع در جانورانی که می‌توانند در خشکی زندگی کنند، دیده نمی‌شود.

(۲) لقاحی که در جانوران خشکی زی انجام می‌شود، به طور قطع نیازمند دستگاه تولیدمثلی و اندام‌های تخصص یافته است.

(۳) لقاحی که در جانوران آبی انجام می‌شود، به طور قطع نیازمند آزادسازی همزمان تعداد زیادی گامت توسط والدین است.

(۴) لقاحی که نیازمند وجود اندامی کیسه‌ای شکل است، به طور قطع در جانورانی که فاقد ستون مهره هستند، انجام نمی‌شود.

۳- چند مورد از موارد زیر در رابطه با مراحل برخورد زامه با مام یاخته تا انجام لقاح نادرست است؟

(الف) پاره شدن تارک تن همزمان با رسیدن زامه به لایه ژله‌ای انجام می‌شود.

(ب) تشکیل جدار لقاحی قبل از ورود هسته زامه به مام یاخته ثانویه رخ می‌دهد.

(ج) جدار لقاحی از برخورد زامه‌های دیگر به مام یاخته ثانویه جلوگیری می‌کند.

(د) لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای زامه با غشای تخمک تماس پیدا کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- با توجه به مراحل رشد ونمو جنین، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) قبل از تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده جنین را تشکیل می‌دهند.

(۲) قبل از شروع به نمو محل اصلی جذب مواد غذایی، جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

(۳) قبل از تشخیص جنسیت جنین بوسیله امواج فراصوت، ضربان قلب آن قابل شنیدن نیست.

(۴) قبل از اینکه همه اندام‌های جنین شکل مشخص بگیرند، بزرگ سیاهرگ‌ها تشکیل می‌شوند.

۵- با توجه به آناتومی دستگاه تولیدمثلی زنان، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

(الف) زوائد شبیه‌ر مانند ابتدای لوله رحمی، باعث ورود اووسیت‌ها پلوئید به درون این لوله می‌شوند.

(ب) بخشی از دستگاه که محل خروج جنین در زایمان طبیعی است، دیواره نازک تری نسبت به بخش قبل از خود دارد.

(ج) طناب متصل کننده تخمدان به رحم، در سمت نزدیک به محل ساخت استروژن، دارای یاخته‌های دوکی شکل عضله صاف می‌باشد.

(د) بخشی که زنش مژک‌های آن اووسیت را از تخمدان به سمت اندامی گلایی شکل هدایت می‌کند، می‌تواند در خط اول دفاع بدن شرکت کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- در ارتباط با یاخته‌های موجود در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز پسری سالم و بالغ، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) یاخته‌های ترشح کننده هورمون نسبت به یاخته‌های زاینده، هسته کوچکتری دارند.

(۲) بزرگترین یاخته‌های آن، در همه مراحل زامه‌زایی وظیفه تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند.

(۳) یاخته‌های تغذیه کننده اسپرم نمی‌توانند گیرنده نوعی هورمون تولید شده در خارج از مغز را داشته باشند.

(۴) یاخته‌هایی که توسط اتصالات سیتوپلاسمی باهم مرتبط اند، همگی در مرحله G_0 چرخه سلولی متوقف شده اند.

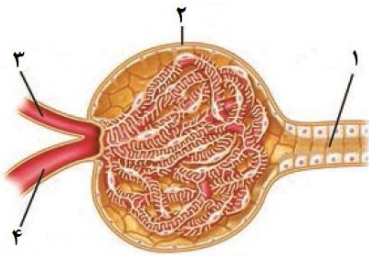
۷- اگر اسپرم با اووسیت درون لوله رحم برخورد نکنند،

(۱) تخمک آزاد شده از تخمدان، بدون لقاح دفع می‌شود.

(۲) یاخته جنسی، پس از انجام شدن تلوفاز ۲ از درون رحم دفع می‌شود.

(۳) جسم زرد بلافاصله پس از تخمک‌گذاری تحلیل می‌رود و به جسم سفید تبدیل می‌شود.

(۴) می‌تواند باعث کاهش هورمون‌های جنسی زن شود که موجب ناپایداری جدار رحم می‌شود.



۱۶- با توجه به شکل زیر که نوعی شبکه مویرگی درون کلیه را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) بعد از اولین مرحله تشکیل ادرار در نفرون‌ها، هماتوکریت خون در بخش (۳) و (۴)، یکسان می‌ماند.
- ۲) بخش (۴)، شبکه مویرگی دورلوله‌ای (دوم) را، اطراف بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون، تشکیل می‌دهد.
- ۳) بافت تشکیل‌دهنده دیواره بخش‌های (۱) و (۲)، رشته‌های پروتئینی را در ساختار خود قرار می‌دهد.
- ۴) بازجذب مایعات تراوش شده در بخش (۱) ادامه پیدا خواهد کرد.

۱۷- در ارتباط با لوله‌های ادرار ساز در کلیه، شبکه‌های مویرگی وجود دارند که در فرایند تشکیل ادرار نقش دارند، کدام مورد، ویژگی بعضی از این شبکه‌های مویرگی را در یک فرد سالم نشان می‌دهد؟

- ۱) در مجاورت با بخش‌های لوله‌ای گردیزه قرار گرفته و همیشه جهت حرکت مواد در آن با حرکت مواد در مجاری جمع‌کننده متفاوت است.
- ۲) ضخامت لایه ماهیچه‌ای رگ ورودی و خروجی از شبکه مویرگی متفاوت بوده و فقط در بعضی از مراحل تشکیل فرایند ادرار نقش دارد.
- ۳) با قرارگیری در مجاورت بخش‌هایی با توانایی بالای مبادله مواد با مویرگ‌ها، تنها قسمتی از مواد دفعی را به درون لوله‌ها اضافه می‌کند.
- ۴) فشار اسمزی مواد درون لوله‌ها را افزایش داده و ترکیبات درون خود را، تنها در مجاورت با بخش‌های غیرلوله‌ای ادرار ساز قرار نمی‌دهد.

۱۸- در خصوص دیواره‌ای از یاخته‌های گیاهی که صرفاً در بعضی از یاخته‌های گیاهی مشاهده می‌شود، کدام مورد درست است؟

- ۱) در ترسیمی از یاخته‌های دارای نقش استحکامی در گیاه که معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند، رنگ تیره‌تری به خود خواهند گرفت.
- ۲) با حضور در مناطقی از یاخته که احتمال حضور کانال‌های سیتوپلاسمی در آنجا بالاست، منافذی را برای عبور مواد ایجاد می‌کند.
- ۳) رشته‌های سلولزی قرارگرفته در اولین لایه تشکیل شده آن، با رشته‌های سلولزی قرارگرفته در لایه‌های اطراف، زاویه تشکیل می‌دهند.
- ۴) در طی فعالیت پروتوپلاست برای ساخت آن، تراکم دیواره همانند فاصله تیغه‌مییانی از غشای یاخته‌ای، تا مدتی افزایش خواهد یافت.

۱۹- در ارتباط با گیاهان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

« فقط بعضی از »

- الف) کاروتنوئیدها، در رنگ‌دیسه قرار دارند.
- ب) آنتی‌اکسیدان‌ها، در دیسه‌ها قرار دارند.
- ج) دیسه‌ها، آنتوسیانین ندارند.
- د) دیسه‌ها، رنگیزه ندارند.

۱) ۲) ۳) ۴)

۲۰- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

- « در اندام‌های هوایی یک گیاه علفی، بعضی از سامانه‌های بافتی که یاخته‌هایی / های دارند، »
- الف) با دیواره چوبی شده - در ساقه گیاه گوجه‌فرنگی، تنها در خارج از سامانه بافتی ترابری گیاه قرار می‌گیرند.
 - ب) با توانایی فتوسنتز - با ترشح ترکیبات لیپیدی، تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه را کاهش می‌دهند.
 - ج) دراز اسکلرانشیمی - یاخته‌هایی بدون دیواره پسین برای ایجاد استحکام گیاه نیز خواهند داشت.
 - د) بدون هسته - یاخته‌هایی با توانایی تقسیم شدن دارند که می‌توانند بخش‌های زخمی یک گیاه را ترمیم کنند.

۱) ۲) ۳) ۴)

زیست‌شناسی (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: مولکول‌های اطلاعاتی + جریان اطلاعات در یاخته (صفحه‌های ۱ تا ۲۶)

۲۱- در یک مولکول پروتئینی، ممکن

- ۱) است شکل‌گیری ساختار سوم بدون دخالت برهم کنش‌های آب گریز اتفاق بیفتد.
- ۲) نیست ساختار مارپیچی یا صفحه‌ای در ساختار دوم پروتئین دیده شوند.
- ۳) است دو آمینواسید از دو زنجیره پلی‌پپتیدی در تشکیل یک پیوند شرکت کنند.
- ۴) نیست ضمن تغییر یک آمینواسید در ساختار اول، عملکرد پروتئین تغییر کند.

۲۲- کدام گزینه درست است؟

- ۱) در آمینواسیدها، سه ظرفیت کربن مرکزی دارای ترکیب ثابتی می‌باشد و یک ظرفیت آن قابل تغییر است.
- ۲) هر دو عامل کربوکسیلی و آمینی یک آمینواسید همواره پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهند.
- ۳) پروتئین‌هایی که زنجیره پلی‌پپتیدی آن‌ها شاخه‌دار باشد، ساختار پیچیده‌تری دارند.
- ۴) هر پیوند بین دو آمینواسید در ساختار پروتئین‌ها، نوعی پیوند پپتیدی است.



(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۹۳)

۲۳- رشته رمزگذار رشته الگو

- (۱) برخلاف - دارای بخش‌های میانه و بیانه می‌باشد.
- (۲) برخلاف - می‌تواند حاوی باز آلی تیمین باشد.
- (۳) همانند - از طریق پیوند فسفودی‌استر به رشته مقابل متصل می‌شود.
- (۴) همانند - دارای قند ۵ کربنه و همچنین باز آلی نیتروژن دار می‌باشد.

۲۴- چند مورد از عبارات زیر در مورد مراحل رونویسی صحیح است؟

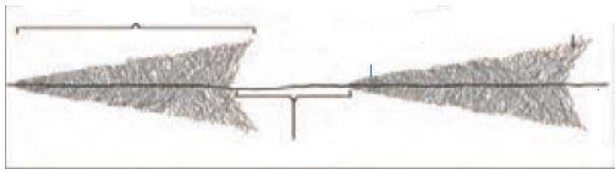
- (الف) در مرحله آغاز، رنابسپاراز به مولکول دنا متصل می‌شود و در مرحله طویل شدن، ساخت رنا آغاز می‌گردد.
- (ب) در مرحله آغاز برخلاف مرحله طویل شدن، تشکیل پیوند هیدروژنی همانند شکست پیوند هیدروژنی وجود ندارد.
- (ج) در مرحله پایان همانند مرحله طویل شدن، تشکیل و شکست پیوند هیدروژنی قابل مشاهده است.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

(مشابه امتحان نهایی دی ۱۴۰۱)

۲۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) قطعاً چندین نوع آنزیم رنابسپاراز در حال رونویسی از ژن هستند.
- (۲) رونوشت راه‌انداز در تمامی مولکول‌های رنا در شکل مقابل دیده می‌شود.
- (۳) ساختار مقابل به مقدار نیاز یاخته به فرآورده‌های ژن بستگی دارد.
- (۴) هر چه از راه‌انداز ژن دورتر می‌شویم از طول مولکول‌های رنا پیک کاسته می‌شود.



(مشابه امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)

۲۶- در مرحله رونویسی، همانند مرحله رونویسی

- (۱) آغاز - طویل شدن - شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر قابل مشاهده است.
- (۲) طویل شدن - پایان - جدا شدن رنا از دنا و به هم پیوستن دو رشته دنا مشاهده می‌شود.
- (۳) پایان - طویل شدن - تشکیل پیوند غیراشتراکی از نوع پیوند فسفودی‌استر قابل مشاهده می‌باشد.
- (۴) آغاز - پایان - آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز نزدیک‌تر از توالی مربوط به پایان رونویسی است.

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در آزمایشات مزلسون و استال، پس از گذشت به طور حتم پس از گریز دادن،»

- (۱) ۲۰ دقیقه - طرح پیشنهادی حفاظتی برای همانندسازی مولکول‌های دنا رد شد.
- (۲) ۰ دقیقه - دنا دارای ^{14}N ، در نوار قرار گرفته در بخش پایینی لوله، وجود نداشت.
- (۳) ۴۰ دقیقه - دو نوار با ضخامت یکسان ایجاد شده که بیشترین فاصله را از هم ندارند.
- (۴) ۶۰ دقیقه - دو نوار با ضخامت متفاوت ایجاد شده که ضخامت یکی، دوبرابر دیگری است.

۲۸- با انجام فرآیندی در یاخته‌ها، ماده وراثتی بدون کم و کاست به دو یاخته حاصل از تقسیم می‌رسد. ترتیب وقایع این فرآیند، در کدام گزینه به درستی ذکر

شده است؟ (ترتیب موارد را از راست به چپ در نظر بگیرید)

(الف) جدا شدن دو فسفات از نوکلئوتید

(ب) باز شدن مارپیچ دنا

(ج) تشکیل پیوند فسفودی‌استر توسط دنابسپاراز

(د) باز شدن پیچ و تاب فامینه

(۱) «د»، «ب»، «ج»

(۲) «ب»، «الف»، «ج»

(۳) «ب»، «ج»، «الف»

(۴) «د»، «ب»، «الف»، «ج»

۲۹- براساس مطالب کتاب درسی، کدام عبارت، مشخصه بسیاری از عوامل مهم در همانندسازی است؟

- (۱) در ساختار خود، بیش از دو گروه فسفات دارند.
- (۲) نقاطی از آنها، بدون برهم خوردن پایداری، باز می‌شوند.
- (۳) زیرواحدهای آمینواسیدی آنها، ساختاری بدون شاخه بوجود می‌آورند.
- (۴) ضمن داشتن نقش‌های مختلف، به‌عنوان منبع رایج انرژی در یاخته استفاده می‌شوند.

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

« در مرحله طویل شدن رونویسی، »

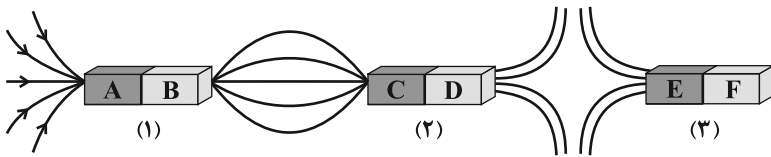
- (۱) آنزیمی که توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارد، تنها یکی از دو رشته دنا یعنی رشته الگو را در بر می‌گیرد.
- (۲) امکان تشکیل پیوند بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و یوراسیل‌دار وجود ندارد.
- (۳) زنجیره کوتاهی از ریبونوکلئوتیدها از روی راه‌انداز ساخته می‌شود و غلظت فسفات آزاد درون یاخته افزایش می‌یابد.
- (۴) رنابسپاراز می‌تواند هم پیوند بین نوکلئوتیدهای گوانین‌دار و سیتوزین‌دار را بشکند و هم پیوند بین آن‌ها را تشکیل دهد.



آزمون ۱۶ شهریور دوازدهم تجربی - دفترچه دوم

فیزیک (۲) - پاسخ گویی اجباری - وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه - بودجه بندی: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (صفحه های ۶۵ تا ۸۵)

۳۱- در شکل زیر، خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سه آهنربای میله ای رسم شده است. اگر آهنرباهای (۲) و (۳) را توسط یک نخ به صورت آزادانه آویزان کنیم، قطب های C و E به ترتیب از راست به چپ کدام قطب های مغناطیسی زمین را نشان می دهند؟



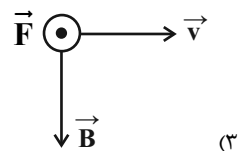
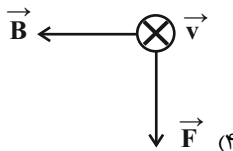
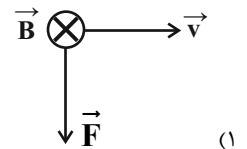
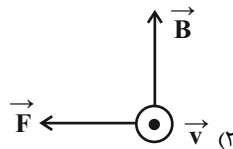
(۱) جنوب - شمال

(۲) جنوب - جنوب

(۳) شمال - جنوب

(۴) شمال - شمال

۳۲- با توجه به شکل های نشان داده شده، در کدام گزینه نیروی وارد بر بار منفی q درست نشان داده نشده است؟



۳۳- بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر بار 4.0 mC که با سرعت $\vec{v} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ در SI وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 450\vec{i}$ (G) می شود، برابر با چند میکرونیوتون است؟

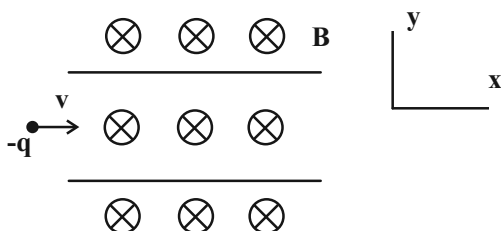
(۱) $5/4 \times 10^{-3}$

(۲) $3/6 \times 10^{-3}$

(۳) $5/4 \times 10^3$

(۴) $3/6 \times 10^3$

۳۴- مطابق شکل زیر، ذره ای با بار منفی و جرم ناچیز با تندی $2 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در امتداد محور x وارد فضایی می شود که میدان های \vec{E} و \vec{B} وجود دارند. اگر اندازه میدان مغناطیسی 2 T باشد، اندازه میدان الکتریکی بر حسب نیوتون بر کولن و جهت آن را طوری بیابید که ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟



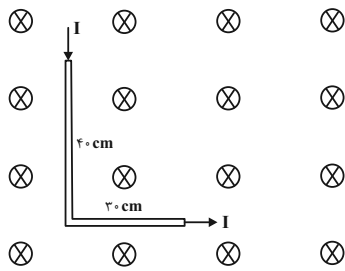
(۱) 400 ، رو به بالا

(۲) 400 ، رو به پایین

(۳) 10^4 ، رو به بالا

(۴) 10^4 ، رو به پایین

۳۵- سیم نازکی که جریان ۲A از آن می‌گذرد، مطابق شکل زیر، درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۱T قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم



چند نیوتون و در چه جهتی است؟

(۱) -1N ↗

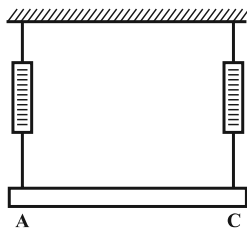
(۲) -1N ↙

(۳) -3N ↗

(۴) -3N ↙

۳۶- در شکل زیر، یک میلهٔ رسانا به طول ۸cm به وسیلهٔ دو نیروسنج به حالت افقی نگه داشته شده است و این مجموعه در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} که عمود بر صفحه و به سمت داخل صفحه است، واقع شده است. اگر جریان عبوری از میله برابر با ۱/۵A و از A به C باشد، هر نیروسنج عدد ۰/۶N و اگر

جریان عبوری از میله برابر با ۴/۵A و از C به A باشد، هر نیروسنج عدد ۱/۲N را نشان خواهد داد. اندازهٔ میدان مغناطیسی برحسب تسلا کدام است؟

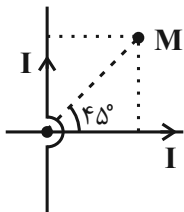


(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$



۳۷- جهت میدان مغناطیسی برآیند ناشی از دو سیم بلند با جریان‌های برابر در نقطهٔ M در کدام جهت است؟

(۱) برون سو

(۲) درون سو

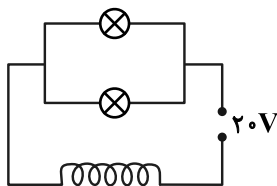
(۳) رو به بالا

(۴) میدان برآیند در این نقطه صفر است و جهتی ندارد.

۳۸- در مدار شکل مقابل، بر روی هر دو لامپ مشخصات (۸۰W, ۲۰V) نوشته شده و در هر متر از طول سیملوله

۱۰۰۰ حلقه وجود دارد و مقاومت الکتریکی سیملوله ناچیز است. پس از گذشت مدت زمان طولانی، بزرگی میدان

مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله و به دور از لبه‌های آن، چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$



(۱) 5×10^{-3}

(۲) ۵۰

(۳) 10^{-2}

(۴) ۱۰۰

۳۹- میدان مغناطیسی ایجاد شده درون سیملوله‌ای که شامل N حلقهٔ به هم چسبیده می‌باشد و از آن جریان الکتریکی می‌گذرد، برابر با ۰/۱۶ تسلا است. اگر

سیملوله را از وسط طولش نصف کرده و جریان الکتریکی عبوری را ۲۵ درصد کاهش دهیم، اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس می‌شود؟

(۱) ۴۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۴۰



۴۰- سدیم، بیسموت و نیکل به ترتیب از راست به چپ جزء کدام دسته از تقسیم‌بندی مواد مغناطیسی قرار می‌گیرند؟

- (۱) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی - فرومغناطیسی
 (۲) پارامغناطیسی - پارامغناطیسی - پارامغناطیسی
 (۳) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی - فرومغناطیسی
 (۴) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی - پارامغناطیسی

فیزیک (۱) - پاسخ‌گویی اختیاری - وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه - بودجه‌بندی: دما و گرما (صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۲)

۴۱- کدام جمله صحیح نیست؟

- (۱) دماسنج بیشینه - کمینه در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری و هواشناسی استفاده می‌شود.
 (۲) دماسنج ترموکوپل، به دلیل دقت کمتر نسبت به دماسنج‌های دیگر از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.
 (۳) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل ولتاژ است.
 (۴) نقطه اتصال مرجع در دماسنج مقاومت پلاتینی در مخلوطی از آب و یخ قرار می‌گیرد.
 ۴۲- مقیاس دمایی نامعلومی دمای آب 10°C را ۱۶ درجه نشان می‌دهد. اگر این مقیاس دمای 40°C را با عدد ۴۰ درجه نشان دهد، نقطه ذوب یخ در فشار یک اتمسفر در این مقیاس چند درجه است؟ (فرض کنید رفتار این مقیاس خطی است).

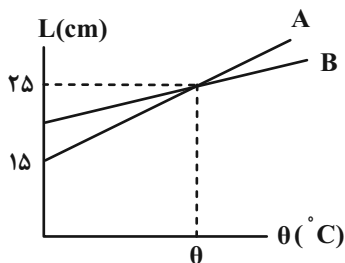
(۱) ۱۰-

(۲) ۸

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۴

۴۳- شکل مقابل نمودار تغییرات طول دو میله A و B را بر حسب دما نشان می‌دهد. اگر ضریب انبساط طولی



میله B، $\frac{3}{8}$ برابر ضریب انبساط طولی میله A باشد، طول اولیه میله B چند سانتی‌متر است؟ (دما فرضی است.)

(۱) ۲۰

(۲) ۲۴

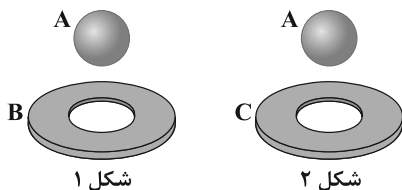
(۳) ۱۷

(۴) ۲۲

۴۴- مطابق شکل زیر، توپ فلزی از جنس A و حلقه‌های فلزی از جنس B و C می‌باشند و قطر توپ از قطر داخلی حلقه‌ها بزرگ‌تر است. اگر در شکل (۱) توپ و

حلقه تا دمای یکسانی سرد شوند، توپ از حلقه عبور می‌کند و اگر در شکل (۲) توپ و حلقه تا دمای یکسانی گرم شوند، توپ از حلقه عبور می‌کند. کدام مقایسه

در مورد ضریب انبساط طولی صحیح است؟ (دمای اولیه هر سه قطعه یکسان است.)



(۱) $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$

(۲) $\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$

(۳) $\alpha_B > \alpha_C > \alpha_A$

(۴) $\alpha_B > \alpha_A > \alpha_C$



۴۵- یک میله فلزی نازک را به طور یکنواخت حرارت می‌دهیم. اگر طول میله $0/4$ درصد افزایش یابد و چگالی آن $\frac{kg}{m^3} \frac{59}{4}$ کاهش یابد، چگالی اولیه میله چند

گرم بر سانتی‌متر مکعب بوده است؟

(۱) ۴۹۵۰

(۲) ۱۶۵۰

(۳) ۴/۹۵

(۴) ۱/۶۵

۴۶- ظرفی با ضریب انبساط طولی $10^{-5} K^{-1}$ توسط ۴ لیتر از یک مایع با ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} \times 10^{-4}$ کاملاً پر شده است. اگر دمای ظرف و مایع

را $80^\circ C$ افزایش دهیم، چند سانتی‌متر مکعب از این مایع از ظرف بیرون خواهد ریخت؟ (ظرف و مایع در ابتدا هم دما هستند.)

(۱) $13/6 \times 10^{-3}$

(۲) ۳۲

(۳) ۱۳/۶

(۴) ۴۸

۴۷- در یک ظرف استوانه‌ای شکل مقداری آب با دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر دمای آب را تا $10^\circ C$ افزایش دهیم، به شرط ناچیز بودن ضریب انبساط

طولی ظرف، فشار وارد بر کف ظرف و ارتفاع آب به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟ (مایع از ظرف خارج نمی‌شود)

(۱) تغییر نمی‌کند - زیاد می‌شود. (۲) تغییر نمی‌کند - ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

(۳) زیاد می‌شود - زیاد می‌شود. (۴) زیاد می‌شود - ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

۴۸- با دادن گرمای Q_A به جسم A، دمای آن را $40 K$ افزایش داده و با دادن گرمای Q_B به جسم B، دمای آن را از $40^\circ F$ به $130^\circ F$ می‌رسانیم. اگر جرم دو

جسم برابر و $c_A = 1/2 c_B$ باشد، حاصل $\frac{Q_A}{Q_B}$ کدام است؟ (تغییر حالت رخ نمی‌دهد.)

(۱) ۱

(۲) $\frac{25}{24}$

(۳) $\frac{24}{25}$

(۴) ۲

۴۹- با یک منبع گرمایی با توان ثابت، $4 kg$ آب $25^\circ C$ را در مدت $20 min$ در فشار $1 atm$ به دمای جوش می‌رسانیم. چقدر طول می‌کشد تا با این منبع

گرمایی دمای $9 kg$ فولاد را از $21^\circ C$ به $46^\circ C$ برسانیم؟ ($c_{فولاد} = 420 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ و $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)

(۱) ۹۰ min

(۲) ۹۰ s

(۳) ۱۵ s

(۴) ۱۵ min



۵۰- یک گوی آلومینیومی به جرم ۱۰۰ گرم و دمای 100°C و یک کره فلزی با دمای 80°C را در درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $150 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ که حاوی ۵۰۰

گرم آب با دمای 30°C است، می‌اندازیم. اگر دمای نهایی مجموعه پس از رسیدن به تعادل گرمایی 50°C گردد، ظرفیت گرمایی کره فلزی چند $\frac{\text{J}}{\text{K}}$

می‌باشد؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}, c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}})$

(۱) ۱۲۰۰

(۲) ۱۳۵۰

(۳) ۱۵۰۰

(۴) ۱۶۵۰

فیزیک (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه - بودجه‌بندی: حرکت بر خط راست (صفحه‌های ۲ تا ۲۰)

۵۱- متحرکی در مبدأ زمان، حرکت خود را از مبدأ مکان در جهت مثبت محور X شروع کرده است و در لحظات $t_1 = 4\text{s}$ و $t_2 = 8\text{s}$ به ترتیب در مکان‌های

$x_1 = 10\text{m}$ و $x_2 = 6\text{m}$ قرار دارد. اگر در این ۸ ثانیه جهت حرکت متحرک فقط یک بار تغییر کرده باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر برای بازه زمانی ۴s تا

۸s قطعاً صحیح است؟

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

(الف) بزرگی بردار مکان ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(ب) بردار جابه‌جایی در خلاف جهت محور X است.

(ج) در این بازه زمانی جهت حرکت تغییر کرده است.

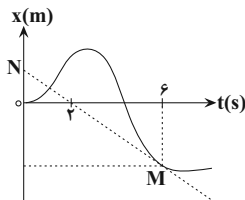
(د) بردار مکان همواره در جهت مثبت محور X است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۵۲- در شکل مقابل پاره‌خط MN در نقطه M بر نمودار مکان - زمان متحرک مماس شده است. اگر اندازه

سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 6\text{s}$ برابر با $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، بزرگی شتاب متوسط متحرک در

۶ ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

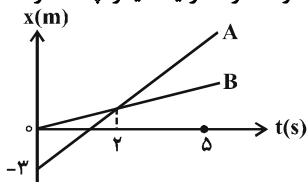
(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) ۶

(۴) ۱۲

۵۳- نمودار مکان- زمان دو متحرک که در امتداد محور X حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 5\text{s}$ ، فاصله دو متحرک از یک‌دیگر چند متر است؟



(۱) ۴/۵

(۲) ۹

(۳) ۱۵

(۴) ۶

۵۴- متحرکی بر خط راست حرکت می‌کند و نیمه اول مسیر را با تندی متوسط $30 \frac{m}{s}$ و نیمه دوم باقیمانده را در دو مدت زمان یکسان و با تندی‌های

متوسط $4 \frac{m}{s}$ و $16 \frac{m}{s}$ طی می‌کند. تندی متوسط در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ (جهت حرکت متحرک تغییر نمی‌کند).

(۱) ۱۵

(۲) ۲۵

(۳) $12/5$

(۴) ۱۸

۵۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در

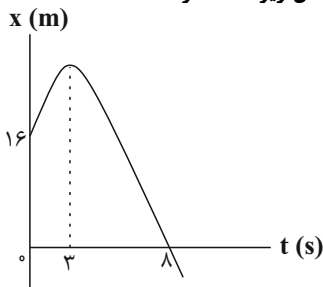
لحظه‌ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۶

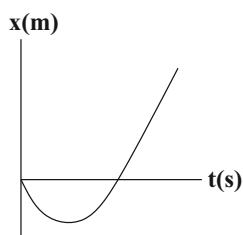
(۴) ۱۰



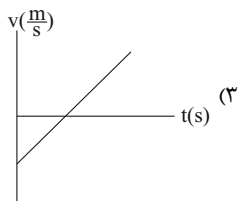
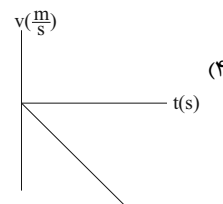
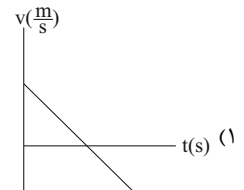
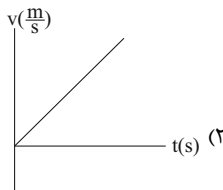
(مشابه امتحان نهایی ری ۱۴۰۱)

۵۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر امتداد محور X حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. نمودار سرعت - زمان این متحرک در SI مطابق کدام

گزینه است؟



(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲)



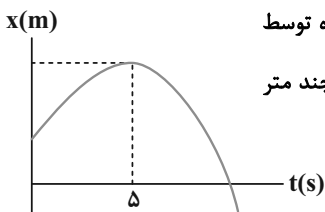
۵۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، به صورت سهمی شکل مقابل است. اگر مسافت طی شده توسط

متحرک در چهار ثانیه دوم حرکتش برابر با ۱۸ متر باشد، مسافت طی شده توسط این متحرک در دو ثانیه سوم حرکت چند متر

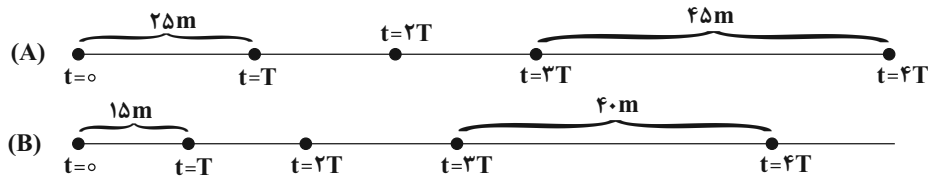
است؟

(۱) $3/6$ (۲) $7/2$

(۳) ۹

(۴) $4/5$ 

۵۸- شکل‌های زیر مکان دو متحرک A و B را که با شتاب ثابت حرکت می‌کنند، در لحظه‌های $t=0, \dots, t=T, t=2T, \dots, t=4T$ نشان می‌دهد. در این صورت نسبت شتاب متحرک A به شتاب متحرک B کدام است؟



$$\frac{14}{11} \quad (1)$$

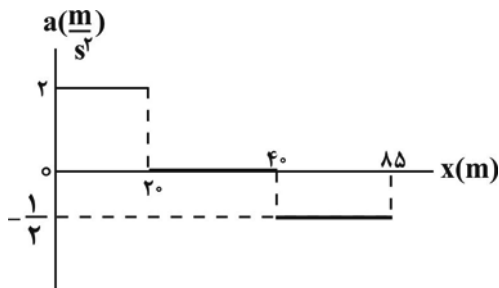
$$8 \quad (2)$$

$$18 \quad (3)$$

$$\frac{4}{5} \quad (4)$$

۵۹- نمودار شتاب بر حسب مکان متحرکی که بر روی مسیری مستقیم با سرعت اولیه $1 \frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور X از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل

زیر است. تندی این متحرک در مکان $x = 85m$ چند متر بر ثانیه است؟



$$1 \quad (1)$$

$$9 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$10 \quad (4)$$

۶۰- دو متحرک با تندیه‌های ثابت $16 \frac{m}{s^2}$ و $20 \frac{m}{s^2}$ در یک مسیر مستقیم در حال حرکت به سمت هم هستند. در لحظه‌ای که فاصله آن‌ها از یکدیگر به ۸۲ متر

می‌رسد، هم‌زمان تندی خود را با اندازه شتاب یکسان و ثابت کم می‌کنند تا متوقف شوند. کمینه اندازه شتاب دو متحرک برای این‌که به هم برخورد نکنند، چند

متر بر مجذور ثانیه است؟

$$5 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$



شیمی (۲) - پاسخ‌گویی اجباری - وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: در پی غذای سالم (صفحه‌های ۷۷ تا ۹۸)

۶۱- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (الف) افزودن مقداری پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش تجزیه آن را افزایش می‌دهد.
 (ب) انفجار واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده منفجر شونده به حالت مایع یا گاز، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.
 (پ) با نصف کردن یک مکعب زغال، سطح تماس آن به تقریب ۱/۵ برابر می‌شود.
 (ت) واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است، زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر برای این واکنش وجود دارد.
 (ث) انحلال قرص جوشان خرد شده نسبت به قرص جوشان کامل (با جرم‌های برابر)، حجم بیشتری از گاز CO_2 را در بازه زمانی یکسان قبل از اتمام واکنش تولید می‌کند.

(۱) الف، پ و ت (۲) ت و ث (۳) ب، پ (۴) الف، ب و ت

۶۲- کدام موارد (مورد) از مطالب زیر درباره عوامل موثر بر سرعت واکنش‌ها، صحیح است؟

- (الف) سوختن الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در یک ارلن پر از اکسیژن (ماهیت اکسیژن)
 (ب) سوختن گرد آهن بر اثر پاشیدن و پخش کردن آن بر روی شعله (سطح تماس)
 (پ) تفاوت سرعت واکنش فلزات قلیایی با آب (غلظت واکنش‌دهنده)
 (ت) سریع‌تر تجزیه شدن هیدروژن پراکسید در حضور KI (ماهیت واکنش‌دهنده)

(۱) ب (۲) الف، ب و پ (۳) الف و ب (۴) الف و ت

۶۳- برای انجام یک واکنش گازی، از هر واکنش‌دهنده یک مول درون ظرفی در بسته قرار می‌دهیم، پس از مدتی ضمن اینکه رابطه زیر بین سرعت متوسط واکنش و تغییر غلظت اجزای واکنش مشاهده می‌شود، تعداد مولکول‌های واکنش‌دهنده با تعداد مولکول‌های فراورده‌ها نیز برابر می‌شود. در این لحظه تعداد مولکول‌های کدام دو ماده یکسان است؟

$$\bar{R} = \frac{\Delta[D]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

(۱) B و A (۲) B و C (۳) C و D (۴) A و C

۶۴- اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه سدیم هیدروژن کربنات خالص، پس از گذشت ۱۰ دقیقه، ۴/۲ گرم از آن باقی‌مانده و ۰/۲ مول آب تشکیل شده باشد، سرعت متوسط تجزیه سدیم هیدروژن کربنات، برابر چند مول بر دقیقه است و با همین سرعت متوسط، چند ثانیه دیگر واکنش کامل می‌شود؟ (گزینه‌ها از راست به

چپ خوانده شود.) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) $75,4 \times 10^{-2}$

(۲) $75,2 \times 10^{-2}$

(۳) $60,4 \times 10^{-2}$

(۴) $60,2 \times 10^{-2}$



۶۹- بر اساس جدول زیر که مربوط به واکنش $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$ می‌باشد. مقدار $x + y$ چند مولار است؟

| $\frac{-\Delta[SO_2]}{2\Delta T}$ | زمان (s) | $[SO_3]$ | $[O_2]$ |
|---|----------|----------|---------|
| $7/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ | ۰ | ۰/۱ | ۰ |
| | ۲۰ | x | y |

(۱) $7/5 \times 10^{-3}$

(۲) $9/75 \times 10^{-2}$

(۳) $9/5 \times 10^{-2}$

(۴) $7/25 \times 10^{-3}$

۷۰- کدام مورد (موارد) از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) چهره پنهان ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه ۳۰ درصد غذاهای تهیه شده در جهان به زباله تبدیل می‌شوند.

(ب) از چهره‌های آشکار ردپای غذا، تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید است.

(پ) مقدار CO_2 تولید شده از سوخت خودروها و کارخانه‌ها، کمتر از CO_2 حاصل از ردپای غذا است.

(ت) یکی از الگوهای کاهش ردپای غذا، مصرف غذاهای فراوری شده است.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «الف»، «ب» و «ت» (۳) فقط «پ» (۴) فقط «ب» و «ت»

شیمی (۱) - پاسخ‌گویی اجباری - وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: ردپای گازها در زندگی + آب، اهنگ زندگی (صفحه‌های ۷۰ تا ۹۸)

۷۱- کدام موارد از عبارتهای زیر صحیح نیستند؟

(الف) تنها منبع تولید پلاستیک‌های سبز، نشاسته می‌باشد.

(ب) در برخی کشورها، مزارع سویا برای تولید سوخت سبز زیر کشت می‌روند.

(پ) سوخت‌های سبز به این دلیل سبز نامیده می‌شوند که در طبیعت به عناصر سازنده خود تبدیل می‌شوند و در واقع زیست تخریب‌پذیر هستند.

(ت) در ازای سوختن جرم برابری از بنزین و گاز طبیعی، در اثر سوختن بنزین گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

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

۷۲- کدام گزینه درباره دگرشکلی از اکسیژن که مقدار آن در هواکره ناچیز است، نادرست است؟

(۱) مولکول‌های آن مانع ورود و رشد عمده تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.

(۲) رنگ آن در حالت مایع، تیره‌تر از مولکول‌های دو اتمی اکسیژن است.

(۳) دارای نقطه جوش پایین‌تر نسبت به گاز اکسیژن است.

(۴) نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در آن با این نسبت در مولکول‌های O_2 برابر است.

۷۳- محفظه درسته‌ای در اختیار داریم که قابلیت تغییر حجم ندارد. دو گاز X و Y را در دمای T کلون وارد این محفظه می‌کنیم تا با یکدیگر به‌طور کامل

واکنش دهند. در انتهای فرایند مشاهده می‌کنیم دما به $2T$ کلون رسیده و فشار محفظه تغییری نکرده است. با توجه به اطلاعات داده شده در کدام گزینه

واکنش انجام شده به درستی بیان شده است؟





۷۴- نسبت حجمی اجزای یک مخلوط گازی بصورت $\frac{1}{4}$ نیتروژن، $\frac{1}{4}$ اکسیژن، $\frac{1}{5}$ آرگون و $\frac{1}{8}$ CO_2 است. اگر بقیه آن گاز کربن مونوکسید باشد، درصد حجمی

کربن مونوکسید در این مخلوط گازی کدام است و چنانچه در شرایط مناسب گاز کربن مونوکسید بطور کامل با گاز اکسیژن موجود در مخلوط، واکنش دهد، درصد حجمی کربن دی‌اکسید در مخلوط گازی حاصل به تقریب به چند درصد می‌رسد؟

(۱) ۱۷/۵، ۳۲/۸

(۲) ۱۲/۵، ۲۰

(۳) ۱۷/۵، ۲۰

(۴) ۱۲/۵، ۳۲/۸

۷۵- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟

(الف) تنها منبع تولید اکسیدهایی که منجر به تولید اوزون تروپوسفری می‌شوند، رخ دادن رعد و برق می‌باشد.

(ب) عبارت « ۰/۲ مول گاز اکسیژن با دمای 20°C » توصیفی از یک نمونه گاز می‌باشد.

(پ) براساس قانون آووگادرو یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار یکسان، حجمی معادل ۲۲/۴ لیتر اشغال می‌کنند.

(ت) برای جلوگیری از خوردگی رینگ خودرو، تاپر خودرو را به صورت کامل با نیتروژن پر می‌کنند زیرا این گاز با رینگ و ... واکنش نمی‌دهد.

(ث) بزرگ‌ترین چالش هابر نحوه جداسازی فرآورده‌های تولیدی از واکنش‌دهنده‌های باقی‌مانده بود.

(۴) ۱

(۳) ۳

(۲) صفر

(۱) ۲

۷۶- کدامیک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) با توجه به اینکه ۷۵ درصد جرم زمین از آب تشکیل شده است، زمین از فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.

(۲) یون‌های کلرید و سدیم فراوان‌ترین آنیون و کاتیون موجود در آب دریا هستند.

(۳) اگر محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات را بر روی یکدیگر بریزیم، رسوبی سفیدرنگ به دست می‌آید.

(۴) برای حفظ سلامت دندان‌ها، مقدار کمی یون فلوئورید به آب آشامیدنی اضافه می‌کنند.

۷۷- فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

- اسکاندیم برمید: ScBr_3

- منیزیم فسفید: Mg_3P_2

- نیکل (III) سولفات: $\text{Ni}_2(\text{SO}_4)_3$

- مس (I) سولفید: CuS

- آلومینیم کربنات: $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$

- کلسیم یدید: CaI_2

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۷۸- ۱۰۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی NaCl را به تقریب با چند گرم محلول ۶۰ درصد جرمی این ماده مخلوط کنیم تا درصد جرمی NaCl در محلول نهایی

به ۵۴ درصد برسد؟

(۱) ۱۶۷

(۲) ۱۳۳

(۳) ۲۶۷

(۴) ۲۳۳



۷۹-۴ میلی لیتر محلول لیتیم کربنات با چگالی $1/05 \text{ g.mL}^{-1}$ و درصد جرمی $0/37\%$ را حرارت بدهیم به گونه‌ای که $2/2$ گرم آب تبخیر شود، غلظت

یون Li^+ چند ppm خواهد شد؟ ($\text{Li} = 7, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۴۷

(۲) ۲۹۴

(۳) ۷۳/۵

(۴) ۵۸۸

۸۰- چه تعداد از موارد بیان شده از کاربردهای NaCl نمی‌باشد؟

«تهیه خمیر کاغذ - فرآوری گوشت - تغذیه جانوران - صنعت نفت - تهیه گاز هیدروژن - تولید آهن - تهیه پارچه»

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

شیمی (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: مولکول‌ها در خدمت تندرستی (صفحه‌های ۱ تا ۲۸)

۸۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) کلوئیدها از نظر پایداری همانند محلول‌ها و از نظر خاصیت پخش نور همانند سوسپانسیون‌ها هستند.

(ب) اگر مقداری از آب دریا و آب آشامیدنی را در اختیار داشته باشیم و در هر دو به مقدار یکسانی صابون بریزیم و به هم بزنیم، ارتفاع کف ایجاد شده در آب آشامیدنی کم‌تر خواهد بود.

(پ) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس‌ها با صابون بر روی آن‌ها بر جای می‌ماند، رسوب‌های RCOONa و RCOOK هستند.

(ت) برای تولید صابون جامد در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی و محلول سود نیاز داریم.

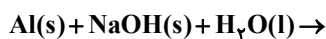
(۴) «ب»، «پ» و «ت»

(۳) فقط «آ» و «ت»

(۲) «آ»، «پ» و «ت»

(۱) فقط «ب» و «ت»

۸۲- چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟



(الف) واکنش مقابل یک واکنش گرماده است و یکی از فراورده‌های آن گاز اکسیژن می‌باشد.

(ب) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، با صابون یا پاک‌کننده غیرصابونی زدوده نمی‌شود.

(پ) هیدروکلریک اسید و سدیم هیدروکسید از جمله پاک‌کننده‌های خورنده هستند.

(ت) صابون دارای خاصیت بازی است و کاغذ pH مرطوب را به رنگ آبی درمی‌آورد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(مشابه امتحان نوایی شهریور ۱۴۰۲)

۸۳- رسانایی الکتریکی کدام محلول کمتر است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) محلول $0/05$ مولار هیدروفلئوریک اسید با درصد یونش $2/4$

(۲) محلول 6×10^{-4} مولار HA با درجه یونش $0/5$

(۳) محلولی به حجم 100 میلی لیتر دارای $1/26$ گرم نیتریک اسید

(۴) محلول 2×10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید



۸۴- اگر در اثر حل شدن x گرم HF در یک لیتر آب، غلظت یون فلئوئورید برحسب ppm در آن برابر 190 شود، x تقریباً چند گرم است؟ (درجه یونش HF برابر

0.24% می‌باشد و چگالی محلول را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید.) ($H=1, F=19 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $1/2$

(۲) $8/3$

(۳) $5/3$

(۴) $2/4$

(مشابه امتحان نوبت خرداد ۱۳۰۲)

۸۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) هنگام یونیده شدن متانویک اسید در آب، $[H^+]$ با $[HCOO^-]$ برابر و خیلی کمتر از $[HCOOH]$ است.

(ب) اگر $\alpha_{HA} > \alpha_{HB}$ باشد، آنگاه رسانایی الکتریکی محلول HA بیشتر از HB خواهد بود.

(پ) از نظر مقایسه K_a : مقایسه $HCl > CH_3COOH > HCN$ درست است.

(ت) در تعادل: $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 3C(g)$ ، پس از برقراری تعادل، سرعت مصرف A با سرعت تولید C برابر است.

(ث) در دمای ثابت، با افزودن آب به محلول نیترو اسید، درجه یونش آن افزایش می‌یابد.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۸۶- اگر در یک محلول با غلظت 36 ppm از اسید آلی ($RCOOH (K_a = 3 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1})$)، مجموع شمار ذرات یونیده نشده، ۲ برابر مجموع شمار ذرات

حاصل از یونش باشد؛ در ساختار این اسید آلی چند جفت الکترون پیوندی یافت می‌شود؟ (گروه R را یک زنجیر هیدروکربنی سیرشده و چگالی محلول اسید را

1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید؛ ($O=16, C=12, H=1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۵

(۲) ۸

(۳) ۱۱

(۴) ۱۴

۸۷- $10/8$ گرم اسید ضعیف HA را در آب حل کرده و حجم محلول حاصل را به 500 میلی لیتر رسانده‌ایم. اگر pH محلول اسید در دمای $25^\circ C$ برابر $4/4$

باشد، ثابت یونش اسید در این دما به تقریب چند مول بر لیتر است؟ (جرم مولی HA را برابر 27 گرم بر مول در نظر بگیرید. $\log 2 = 0.3$)

(مشابه امتحان نوبت خرداد ۱۳۰۲)

(۱) 5×10^{-11}

(۲) 2×10^{-9}

(۳) 5×10^{-10}

(۴) 2×10^{-10}

۸۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(الف) هیدروژن هالیدهای دوره‌های ۲ تا ۵ جدول تناوبی به‌طور کامل در آب یونش پیدا کرده و اسید قوی محسوب می‌شوند.

(ب) در دما و غلظت یکسان، اگر ثابت یونش یک اسید، دو برابر ثابت یونش اسید دیگر باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید اول، دو برابر محلول اسید دوم است.

(پ) ساده‌ترین کربوکسیلیک‌اسید، ثابت یونش بزرگ‌تری نسبت به استیک‌اسید دارد.

(ت) نیترواسید همانند هیدروسیانیک اسید، یک اسید ضعیف است و در دما و غلظت یکسان، محلول نیترواسید رسانایی الکتریکی بیشتری از محلول هیدروسیانیک اسید دارد.

(ث) سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول هیدرویدیک‌اسید، همواره از سرعت واکنش با محلول هیدروسیانیک‌اسید بیش‌تر است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



۸۹-۳۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 2/7$ را با 20 میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 2/3$ مخلوط می کنیم. pH محلول نهایی کدام است و اگر 10 میلی لیتر از محلول نهایی را به مقدار کافی نقره نیترات اضافه کنیم، جرم رسوب تولید شده چند میلی گرم خواهد بود؟ (گزینه ها را به ترتیب

از راست به چپ بخوانید) ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Ag} = 108, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$) ($\log 2 = 0/3$)

(۱) $4/592 - 2/5$

(۲) $2/296 - 2/4$

(۳) $4/592 - 2/4$

(۴) $2/296 - 2/5$

۹۰- اگر در دمای ثابت 25°C غلظت اسید بسیار ضعیف HA برابر شود، pH این محلول اسیدی چند واحد تغییر می کند؟ ($\log 3 = 0/5$)

(۱) 2

(۲) $0/25$

(۳) 1

(۴) $0/5$

آزمون شاهد (گواه)

۹۱- باتوجه به ثابت یونش های داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در شرایط یکسان، شمار مولکول ها در محلول نیترواسید از محلول هیدروسیانیک اسید بیش تر است.

(ب) در دمای یکسان، نسبت $[\text{H}^+]$ در محلول 1 مولار HOBr به $[\text{H}^+]$ در محلول 1 مولار HCN کم تر از 10 است.

(پ) اگر pH محلولی از HOBr در شرایط اتاق برابر $4/3$ باشد، درصد یونش این محلول $0/08$ می باشد.

(ت) pH محلول $0/15$ مولار بنزوئیک اسید به تقریب برابر $1/5$ است.

| ترکیب | $K(\text{mol.L}^{-1})$ |
|-----------------------------------|------------------------|
| $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ | 6×10^{-5} |
| HNO_2 | $4/5 \times 10^{-4}$ |
| HOBr | 4×10^{-8} |
| HCN | 4×10^{-10} |
| CH_3COOH | 2×10^{-5} |

(۴) ب و پ

(۳) پ و ت

(۲) آ و ب

(۱) آ و ت

۹۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) اگر دو قطعه فلز یکسان را وارد دو محلول اسیدی متفاوت با دما و غلظت یکسان کنیم در ظرفی که اسید قوی تری دارد حبابها با سرعت بیشتری تولید می شوند.

(ب) رابطه $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ همواره در همه محلول هایی که حلال آنها آب است برقرار است.

(پ) در اسیدهای قوی درجه یونش بالا بوده و ثابت یونش (K_a) عددی بزرگ است.

(ت) اگر K_a اسید HA دو برابر K_a اسید HB باشد آن گاه غلظت HA نیز دو برابر اسید HB است.

(ث) چنانچه دو محلول از نیترواسید و فرمیک اسید با pH یکسان در شرایط اتاق داشته باشیم، محلول نیترو اسید با جرم بیشتری از فلز منیزیم واکنش می دهد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



۹۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) اگر دو قطعه فلز یکسان، وارد دو محلول متفاوت اسیدی با دمای برابر شوند، آن ظرفی که گاز بیشتری تولید می‌کند، دارای اسید با K_a بزرگتری است.

(۲) در باران اسیدی، نسبت $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$ بیشتر از همین نسبت در باران معمولی است.

(۳) زمانی در یک سامانه تعادل برقرار می‌شود که غلظت مواد واکنش‌دهنده و فراورده یکسان شده و سرعت رفت و برگشت برابر شود.

(۴) نسبت شمار یون‌های حاصل انحلال هر مول باریم اکسید به دی‌نیتروژن پنتا اکسید با نسبت شمار اتم‌ها به پیوند‌های اشتراکی در مولکول آمونیاک برابر است.

۹۴- چند مورد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟ ($\log 2 = 0.3, \log 7 = 0.85$)

(الف) HF یک اسید قوی است و در آب به‌طور کامل یونیده می‌شود.

(ب) کربوکسیلیک‌اسیدها مثل CH_3COOH اسیدهای قوی هستند و $\alpha = 1$ است.

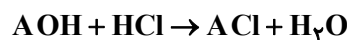
(پ) pH محلول ۰/۰۲ مولار HA با درصد یونش ۰/۰۱۴ برابر ۴/۵۵ است.

(ت) رابطه‌ی مقابل برای مقایسه‌ی قدرت اسیدی صحیح نیست. $HNO_3 < HCOOH < CH_3COOH < HCN$

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) صفر

۹۵- طبق واکنش زیر ۵۰ mL از یک باز ضعیف تک‌ظرفیتی با $pH = 11$ و درصد یونش ۱۰٪ با چند گرم گاز هیدروژن کلرید واکنش می‌دهد؟

($H = 1, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$) (واکنش در دمای اتاق انجام شده است.)



(۱) ۰/۰۳۶۵

(۲) ۰/۰۱۸۲۵

(۳) ۰/۰۳۶۵

(۴) ۰/۰۷۳

۹۶- pH سنج دیجیتال عدد ۱۲/۷ را برای محلولی از پتاسیم هیدروکسید نشان می‌دهد در ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول چند گرم از آن حل شده است؟ (انحلال

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

در دمای اتاق انجام شده است.) ($\log 5 \approx 0.7$) ($K = 39, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱/۱۲

(۲) ۰/۰۵۶

(۳) ۰/۰۲۸

(۴) ۰/۰۱۴

۹۷- اگر مقداری محلول پتاسیم هیدروکسید به ۲۰۰ میلی‌لیتر هیدروکلریک‌اسید ۰/۰۱ مولار اضافه شود، آن‌گاه pH و حجم محلول به ۲ و ۴ برابر مقدار اولیه

خود می‌رسد، غلظت پتاسیم هیدروکسید اضافه شده چند مولار است؟

(۱) $1/92 \times 10^{-3}$

(۲) $1/92 \times 10^{-4}$

(۳) $3/2 \times 10^{-3}$

(۴) $3/2 \times 10^{-4}$



۹۸- اگر pH ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۰۱ مولار اسید HX برابر ۲ و pH محلولی از اسید HA برابر ۱/۳ باشد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ (دما را

۲۵°C در نظر بگیرید. غلظت اسید HA بعد از یونش برابر ۰/۲ مولار است.) ($\log 5 \approx 0.7$)

الف) مقدار ثابت تعادل اسید HA در دمای اتاق برابر $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ است.

ب) درجه یونش اسید HA در این محلول، برابر ۰/۲ است.

پ) اسید HA جزو الکترولیت‌های قوی است.

ت) محلول HX را می‌توان از حل کردن ۰/۰۱ مول HX در ۱ لیتر آب (بدون تغییر حجم) و سپس برداشتن ۱۰۰ میلی‌لیتر از آن تهیه کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۹- در دمای ۲۵°C محلول اسید ضعیف ۰/۱ مولار HA با درصد یونش ۰/۰۲ را ۱۰۰ برابر رقیق می‌کنیم. نسبت pH محلول حاصل به pH محلول

10^{-4} مول برلیتر پتاسیم هیدروکسید کدام است؟ ($\log 2 \approx 0.3$)

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۹۲)

۰/۵۷ (۱)

۰/۶۳ (۲)

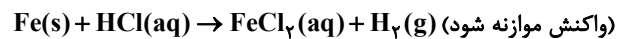
۰/۳۷ (۳)

۰/۴۳ (۴)

۱۰۰- یک میخ آهنی به جرم ۱۰g را در یک لیتر محلول HCl با pH = ۰/۷ در دمای ۲۵°C قرار می‌دهیم. اگر پس از مدتی حجم گاز هیدروژن تولید

شده در شرایط STP برابر ۱/۱۲ لیتر باشد، در این مدت pH محلول به اندازه واحد و جرم میخ به اندازه گرم دچار تغییر می‌شود.

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید.) ($\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$) ($\log 2 \approx 0.3$)



۱/۴ ، ۱/۳ (۱)

۱/۴ ، ۰/۳ (۲)

۲/۸ ، ۰/۳ (۳)

۲/۸ ، ۰/۵ (۴)

آزمون ۱۶ شهریور دوازدهم تجربی - دفترچه سوم

ریاضی پایه - بسته (۱) - پاسخ گویی اجباری - وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه - بودجه بندی: توابع نمایی و لگاریتمی (صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۸)

۱۰۱- مجموعه جواب‌های معادله $4^{1-|x|} = \left(\frac{1}{8}\right)^{|x|}$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۱) $[-2, -1]$

(۲) $[-2, -1]$

(۳) $[1, 2]$

(۴) $(1, 2)$

۱۰۲- از دستگاه معادلات $\begin{cases} \log(x^2 + 4y^2) = 2\log\sqrt{2} + \log 2^3 \\ \log x + \log y = 2\log 3 - \log 2 \end{cases}$ حاصل لگاریتم $x + 2y$ در مبنای ۱۶ کدام است؟

(۱) $0/5$

(۲) $1/25$

(۳) $0/75$

(۴) $1/5$

۱۰۳- فاصله نقطه تلاقی دو منحنی $y = \left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)^{2x}$ و $y = 4(2^x)$ از مبدأ مختصات کدام است؟

(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{3}$

(۳) $\sqrt{5}$

(۴) ۳

۱۰۴- نمودار تابع $y = 2\log_3(ax+1) + b$ محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول ۱۶ و محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۴ قطع می‌کند. مقدار ab

چه قدر است؟

(۱) ۲

(۲) -۲

(۳) ۸

(۴) -۸

۱۰۵- اگر $8^{x+2} = 126 + 8^x$ ، آن‌گاه مقدار x کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $-\frac{1}{3}$

۱۰۶- اگر نمودارهای دو تابع $f(x) = \log_2(2x+1)$ و $g(x) = 2 - \log_2(x - \frac{1}{4})$ یکدیگر را در نقطه (α, β) قطع کنند، چه قدر است $\alpha\beta$ ؟

(۱) ۳

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) ۴

(۴) ۶

۱۰۷- مجموع جواب‌های معادله $10 = \left(\frac{2}{5}\right)^{x-1} + \left(\frac{5}{2}\right)^{x+1}$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۴

(۳) -۴

(۴) ۱

۱۰۸- اگر $a = \log_2 42$ و $b = \log_2 3$ ، حاصل $\log_9 8$ بر حسب a و b کدام است؟

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

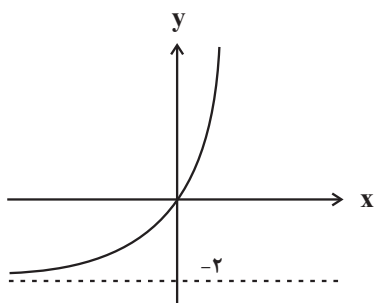
۱۰۹- نمودار تابع نمایی $f(x) = b^{x+c} - b$ به صورت روبرو است. مقدار $f(c-b)$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) -۱

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۱



۱۱۰- اگر $(\log_2 2x)$ ، $(\log_2 4x)$ و $(\log_8 8x)$ به ترتیب از راست به چپ جملات اول، سوم و پنجم یک دنباله هندسی غیر ثابت باشند، جمله

هفدهم این دنباله کدام است؟

(۱) 3^{-7} (۲) -3^{-7} (۳) -3^{-8} (۴) 3^{-8}

سؤالهای آشنا (گواه)

۱۱۱- اگر نمودار تابع $f(x) = a(b)^x - 1$ ، از دو نقطه $A(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$ و $B(1, 11)$ بگذرد، $f(-1)$ کدام است؟

(۱) $-\frac{3}{4}$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) $-\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{3}{4}$

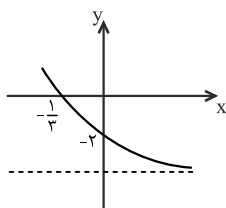
۱۱۲- شکل روبرو، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = -4 + 2^{ax+b}$ است. $f(-\frac{5}{3})$ کدام است؟

(۱) ۵۴

(۲) ۶۰

(۳) ۴۸

(۴) ۲۸



۱۱۳- نمودار یک تابع به صورت $f(x) = -2 + (\frac{1}{3})^{Ax+B}$ ، نمودار تابع $y = x^2 - x$ را در دو نقطه به طولهای ۱ و ۲ قطع می‌کند. $f(3)$ کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۱۱۴- دامنه‌ی تابع با ضابطه $f(x) = \frac{\log_4(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$ ، کدام است؟

(۱) $(-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$

(۲) $(-1, 2)$

(۳) $(-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$

(۴) $(-2, 1)$

۱۱۵- فرض کنید در دامنه $[0, +\infty)$ ، تابع با ضابطه $f(x) = \frac{2^x + (\frac{1}{2})^x}{2}$ ، مفروض باشد، $f^{-1}(2)$ ، کدام است؟

(۱) $\log_2(2 - \sqrt{3})$

(۲) $\log_2(\sqrt{3} - 1)$

(۳) $\log_2(1 + \sqrt{3})$

(۴) $\log_2(2 + \sqrt{3})$

۱۱۶- اگر $(\frac{125}{8})^{x^2} = (\frac{5}{4})^{2x-1}$ باشد، $\log_8(9x+1)$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۱۱۷- اگر $\log_4 3 = 0.8$ باشد، مقدار $\log_{12} 6$ کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{18}$
 (۲) $\frac{8}{11}$
 (۳) $\frac{3}{4}$
 (۴) $\frac{7}{9}$

۱۱۸- تابع با ضابطه $f(x) = a + \log_2(bx - 4)$ ، از دو نقطه $(2, 6)$ و $(10, 12)$ می‌گذرد. a کدام است؟

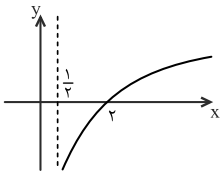
- (۱) ۳
 (۲) ۴
 (۳) ۵
 (۴) ۶

۱۱۹- از تساوی $\log_x(3x + 8) = 2 - \log_x(x - 6)$ ، مقدار لگاریتم x در پایه ۴ کدام است؟

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

۱۲۰- شکل روبرو، نمودار تابع $y = -1 + \log_2(2x + a)$ است. این منحنی خط $y = 1$ را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) ۴
 (۲) ۵
 (۳) ۶
 (۴) ۷



ریاضی پایه - بسته (۲) - پاسخ‌گویی اختیاری - وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه - بودجه‌بندی: شمارش بدون شمردن (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰)

۱۲۱- چند عدد شش رقمی بدون تکرار ارقام با اعداد ۱ تا ۶ می‌توان نوشت که در آن‌ها ارقام ۲ و ۳ کنار هم نباشند؟

- (۱) ۲۴۰
 (۲) ۳۶۰
 (۳) ۴۸۰
 (۴) ۷۲۰

۱۲۲- با ارقام ۰ تا ۵، چند عدد چهار رقمی با ارقام متمایز می‌توان نوشت که هزارگان آن ۲ نباشد؟

- (۱) ۲۲۰
 (۲) ۲۲۵
 (۳) ۲۴۰
 (۴) ۲۶۵

۱۲۳- با حروف کلمه «compute»، چند کلمه ۷ حرفی بدون تکرار حروف می‌توان نوشت به طوری که حرف m بعد از o و حرف o بعد از c باشد؟

- (۱) $\frac{7!}{2}$
 (۲) $\frac{7!}{3}$
 (۳) $\frac{7!}{6}$
 (۴) ۵!



۱۲۴- اگر $120 = (n-2)! + (n-1)!(n-1)$ باشد، n کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

۱۲۵- با ارقام ۸، ۷، ۶، ۴، ۳، ۱ و صفر، به چند طریق می‌توان اعداد چهار رقمی زوج کوچک‌تر از ۵۰۰۰ نوشت به شرط آن که تکرار ارقام مجاز نباشد؟

- (۱) ۱۸۰
(۲) ۲۲۰
(۳) ۲۴۰
(۴) ۵۴۰

$$A = \binom{7}{3} + 2\binom{7}{4} + \binom{7}{5}$$

۱۲۶- حاصل عبارت A کدام است؟

- (۱) $\binom{9}{4}$
(۲) $\binom{9}{6}$
(۳) $\binom{8}{4}$
(۴) $\binom{8}{3}$

۱۲۷- یک نقاش قوطی‌هایی از ۶ رنگ مختلف دارد. او با ترکیب ۳ یا تعداد بیش‌تر از رنگ‌های اولیه می‌تواند یک رنگ جدید به‌دست آورد. اگر او در رنگ‌آمیزی تابلوی نقاشی خود ۳ رنگ از رنگ‌های جدید ایجاد شده را استفاده کند، به چند طریق می‌تواند رنگ‌های خود را انتخاب کند؟

- (۱) ۱۲۶۴۰
(۲) ۱۵۶۰۰
(۳) ۱۱۴۸۰
(۴) ۱۰۶۰۰

۱۲۸- سه زوج (زن و شوهر) می‌خواهند در یک ردیف شامل ۶ صندلی بنشینند، در چند حالت هر نفر کنار همسر خود نشسته است؟

- (۱) ۲۴
(۲) ۴۸
(۳) ۷۲
(۴) ۹۶

۱۲۹- چند جایگشت از حروف کلمه **combine** وجود دارد که هیچ دو حرف صدا داری کنار هم نیستند؟

- (۱) ۹۶۰
(۲) ۱۰۸۰
(۳) ۱۴۴۰
(۴) ۱۸۰۰

۱۳۰- با ارقام ۸، ۶، ۴، ۲، ۱، ۱، ۱، چند عدد شش رقمی فرد بین ۱۰۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰۰ می‌توان نوشت؟

- (۱) ۴۸
(۲) ۲۴
(۳) ۲۰
(۴) ۱۶



ریاضی (۳) - پاسخ‌گویی اختیاری - وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه - بودجه‌بندی: تابع (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۲۳)

۱۳۱- حدود m کدام باشد تا تابع $f = \{(5, 6), (3, m^2 - m), (-4, 2), (4, m^2 - m)\}$ یک تابع صعودی باشد؟

(۱) $(-2, 1) \cup (2, 3)$

(۲) $[-2, 1] \cup [2, 3]$

(۳) $[-2, 3] - [-1, 2]$

(۴) $[-2, 3] - (-1, 2)$

۱۳۲- تابع $f(x) = \frac{1}{|x|}$ مفروض است. در کدام یک از بازه‌های زیر، برای هر x_1 و x_2 عضو این بازه رابطه $f(x_1) > f(x_2) \Leftrightarrow x_1 < x_2$ برقرار است؟

(۱) $(-3, -1)$

(۲) $(-2, 0)$

(۳) $(-1, 1) - \{0\}$

(۴) $(0, 1)$

۱۳۳- اگر تابع پیوسته $y = f(x)$ با دامنه \mathbb{R} اکیداً نزولی باشد و داشته باشیم: $f(3) = 0$; آن‌گاه دامنه $g(x) = \sqrt[3]{(x-3)^2} f(2-x)$ کدام است؟

(۱) $(-1, +\infty)$

(۲) $[3, +\infty)$

(۳) $(3, +\infty)$

(۴) $[-1, +\infty)$

۱۳۴- اگر $g(x) = 2x + 1$ و $(f \circ g)(x) = 4x^2 - x - 1$ ، آن‌گاه $(f - g)(1)$ کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) -۲

(۴) -۴

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲)

۱۳۵- اگر $f(x) = 3 - \sqrt{x+1}$ ، آن‌گاه دامنه تابع $f \circ f$ شامل چند عدد طبیعی است؟

(۱) ۱۴

(۲) ۱۵

(۳) ۱۶

(۴) ۱۷

۱۳۶- اگر مجموعه $\{x \in \mathbb{R} \mid -2 < x < 2\}$ دامنه تابع با ضابطه $f(x) = x^2 + 3x$ باشد، آن‌گاه برد تابع با ضابطه $y = |f(x)|$ کدام بازه است؟

(۱) $(-2, 10)$

(۲) $(2, 10)$

(۳) $[0, 10)$

(۴) $(\frac{9}{4}, 10)$

(مشابه امتحان نهایی دی ۱۴۰۲)

۱۳۷- اگر $0 < k < 1$ باشد، برای به‌دست آوردن نمودار $y = kf(kx)$ از روی نمودار $y = f(x)$ ، باید:

(۱) نمودار $f(x)$ در راستای عمودی با ضریب k ، انبساط و هم‌چنین در راستای افقی با ضریب $\frac{1}{k}$ انقباض یابد.

(۲) نمودار $f(x)$ در راستای افقی با ضریب k ، انقباض و هم‌چنین در راستای عمودی با ضریب $\frac{1}{k}$ انبساط یابد.

(۳) نمودار $f(x)$ در راستای عمودی با ضریب k ، انقباض و هم‌چنین در راستای افقی با ضریب $\frac{1}{k}$ انبساط یابد.

(۴) نمودار $f(x)$ در راستای افقی با ضریب k ، انبساط و هم‌چنین در راستای عمودی با ضریب $\frac{1}{k}$ انقباض یابد.

۱۳۸- اگر $f(x) = ||x| - 5|$ و مساحت سطح محدود به نمودار $y = -f(x-1) + k$ و محور x ها برابر با ۹۴ باشد، مقدار k کدام است؟ ($k > 5$)

(۱) ۹

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)



۱۳۹- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{2x-3}$ را k واحد ($k > 0$) به چپ انتقال می‌دهیم، سپس طول نقاط روی نمودار را $\frac{1}{4}$ برابر و نمودار حاصل را نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم و در نهایت ۲ واحد به سمت پائین انتقال می‌دهیم. اگر نمودار نهایی و نمودار f همدیگر را در نقطه‌ای به طول $x = 2$ قطع کنند، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۲
(۳) ۱۴
(۴) ۱۶

۱۴۰- تابع اکیداً نزولی f با دامنه \mathbb{R} مفروض است. اگر دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\frac{a-x+2}{2+|x+1|}} - f(1)$ بازه $(1, +\infty)$ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۳
(۳) -۳
(۴) -۲

زمین‌شناسی - پاسخ‌گویی اجباری - وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: زمین‌شناسی و سلامت + پویایی زمین (صفحه‌های ۷۳ تا ۹۴)

۱۴۱- به ترتیب چند مورد از عناصر زیر جزئی و چند مورد غلظتی بیش‌تر از یک درصد در پوسته زمین دارند؟ (از راست به چپ) طلا - آهن - پتاسیم - تیتانیوم - فسفر - کادمیم - منگنز - مس

- (۱) ۳-۲
(۲) ۲-۲
(۳) ۳-۳
(۴) ۲-۳

۱۴۲- در مورد عنصر آرسنیک چند مورد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- (الف) یک عنصر فرعی بوده که از طریق آب‌های آلوده به بدن جانداران وارد می‌شود.
(ب) خشک کردن فلز قرمز و ذرت به وسیله زغال سنگ نمونه‌ای از مسمومیت با این عنصر است.
(ج) از عوارض آن می‌توان به بیماری‌های لکه پوستی، دیابت، سرطان پوست و کم خونی اشاره کرد.
(د) هوازدگی کانی پیریت باعث ورود عنصر آرسنیک به هوا می‌شود.

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

۱۴۳- کدام یک از عناصر زیر در کانسنگ سولفیدی یافت نمی‌شود؟

- (۱) سلنیم
(۲) کادمیم
(۳) جیوه
(۴) روی

۱۴۴- زمین‌شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری‌های خاصی در آنها وجود دارد، معرفی می‌کنند. کدام گزینه با توجه به این نقشه‌های کتاب درسی صحیح است؟

- (۱) در خاک کشور استرالیا آلودگی آرسنیک دیده می‌شود.
(۲) در خاک کشور استرالیا آلودگی فلئور دیده می‌شود.
(۳) در خاک کشور ایران آلودگی با فلئور دیده می‌شود.
(۴) در خاک کشور ایران آلودگی با آرسنیک دیده نمی‌شود.

۱۴۵- کدام عبارت در ارتباط با عنصری که غلظت آن در پوسته زمین کمتر از ۰/۱٪ است و برای عملکرد دستگاه‌های بدن ضروری می‌باشد، درست است؟

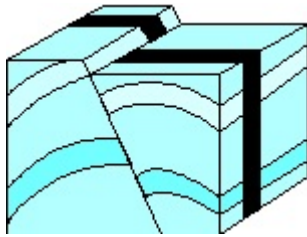
- (۱) کمبود آن باعث کم خونی و مرگ می‌شود.
(۲) در ترکیب شیمیایی کانی رالگار حضور دارد.
(۳) در معادن طلا و نقره در طبیعت یافت می‌شود.
(۴) ازدیاد آن در بدن سبب ایجاد بیماری‌های کلیوی می‌شود.

۱۴۶- کدام یک از عبارات‌های بیان شده نادرست هستند؟

- (الف) اکسیژن یکی از عناصر اصلی مشترک تشکیل‌دهنده گرانیت و سنگ آهک است.
(ب) روی یکی از دو عنصر اساسی - سمی است که غلظت آن در پوسته زمین بیشتر از ۲ درصد است.
(ج) عنصر عامل سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، عنصری مشترک میان کانی رالگار و اورپیمان است.
(د) زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند.

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

۱۴۷- برای ایجاد شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام نوع تنش‌ها مؤثر بوده‌اند؟



- (۱) کششی، فشاری، برشی
- (۲) فشاری، کششی، برشی
- (۳) کششی، برشی، فشاری
- (۴) برشی، فشاری، کششی

۱۴۸- کدام عبارت مرکز سطحی زمین لرزه را بهتر معرفی می‌کند؟

- (۱) محلی درون زمین که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می‌شود.
- (۲) نقطه‌ای که کمترین فاصله را از کانون زمین لرزه دارد و در بالای کانون زمین لرزه قرار دارد.
- (۳) نقطه‌ای در زمین که در پایین‌ترین موقعیت از کانون زمین لرزه قرار دارد.
- (۴) امواجی که در کانون تولید نمی‌شوند و از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها ایجاد می‌شوند.

۱۴۹- کدام یک از امواج تولید شده در کانون زمین لرزه، کمترین سرعت را دارد؟

- S (۱) R (۲) L (۳) P (۴)

۱۵۰- امواج R در یک زمین لرزه

- (۱) پیش از موج L توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.
- (۲) در کانون تولید می‌شوند.
- (۳) عمق نفوذ محدودی دارند.
- (۴) جهت حرکتی همانند امواج دریا دارند.

دو اطلاع رسانی مهم

یک امتحان تشریحی در ۳۰ شهریور خواهید داشت.

در روز ۳۰ شهریور از دانش‌آموزانی که مایل باشند، یک امتحان تشریحی در حد امتحانات مدرسه می‌گیریم. این امتحان تشریحی برای دو درس است و معلوم می‌شود در تابستان از ۸ نمره‌ای که طبق برنامه‌ی راهبردی آزمون‌ها در بخش نگاه به آینده خوانده‌اید، چند نمره را در حد امتحان مدرسه یاد گرفته‌اید.

آزمون هدیه ۱۳ مهر برای همه‌ی دانش‌آموزان

در روز ۱۳ مهر یک آزمون هدیه برای همه‌ی دانش‌آموزان (کانونی و غیرکانونی) خواهیم داشت. مباحث این آزمون از درس‌های سال گذشته خواهد بود. به همه‌ی دوستان خود که در آزمون‌های برنامه‌ای کانون شرکت نمی‌کنند اطلاع بدهید. با کد دستوری زیر در آزمون هدیه ثبت‌نام کنید:

#۱۳*۸۴۵۱*۶۶۵۵*



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۱۶ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

| | |
|---|------------------------|
| حمید لنجان‌زاده اصفهانی | مسئول آزمون |
| فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو | ویراستار |
| محیا اصغری | مدیر گروه مستندسازی |
| علیرضا همایون‌خواه | مسئول درس مستندسازی |
| حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، حمید گنجی، فاطمه راسخ، آریین توسل، کیارش صانعی، فرزاد شیرمحمدلی، محمدعلی شاهین‌فر، هادی زمانیان | طراحان |
| معصومه روحانیان | حروف‌چینی و صفحه‌آرایی |
| حمید عباسی | ناظر چاپ |

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

استعداد تحلیلی

| |
|-------------------------------|
| مدت زمان پاسخگویی ۳۰ دقیقه |
|-------------------------------|

۲۵۱- با جابه‌جایی کلمه‌های زیر یک جمله‌ی درست و معنادار می‌سازیم؛ ولی یک واژه اضافه می‌ماند. آن واژه کدام است؟

«می‌دهد - تصوّر - شرارت - آغاز - ضدقهرمان - نشانه‌ها(ی) - بروز - شخصیت - خویش - از - از - را»

(۱) ضدقهرمان (۲) تصوّر

(۳) شرارت (۴) خویش

۲۵۲- از واژه‌های زیر که با تعداد و جایگاه نادرست نقاط نوشته شده‌اند، یک جمله‌ی درست و معنادار ساخته می‌شود. این جمله چند نقطه دارد؟

«می‌دائند - مثنقدان - نماذگزابی - مغلول - شپاشی - اشپذاد - غضّ - ژواچ - پژچی - اچثاق - ژا - و»

(۱) ۲۲ (۲) ۲۳

(۳) ۲۴ (۴) ۲۵

در هر یک از سه پرسش بعدی، تعیین کنید کدام قسمت مشخص شده از متن‌های زیر، ایراد نگارشی یا ویرایشی دارد و به تصحیح نیازمند است. اگر هیچ یک از سه بخش مشخص شده ایرادی نداشت، گزینه‌ی «۴» را انتخاب کنید. متن‌ها با اندکی تغییر از کتاب «حرف‌هایی با دخترم درباره‌ی اقتصاد» از «نشر بان» انتخاب شده است.

۲۵۳- کتاب‌هایی که علم را ساده و همه‌فهم می‌کنند اهمیت فراوانی دارند. گسترش شناخت عمومی از علم، سپری دفاعی به دور جامعه‌ی علمی می‌افکند (۱)

که باید متخصصانی را که جامعه نیاز دارد تولید کند. (۲)

۲۵۴- اگر هدف را بتوان فقط به صورت جمعی به دست آورد، موفقیت نه تنها بستگی به همکاری تک‌تک افراد است بلکه اصولاً بسته به این است که هر فرد باور داشته باشد که تک‌تک افراد دیگر هم، پای کار می‌مانند. (۱)

باور داشته باشد که تک‌تک افراد دیگر هم، پای کار می‌مانند. (۲)

۲۵۵- جامعه‌ای که ارزش مبادله را بالاتر در هر چیزی می‌ستاید، همان جامعه‌ای است که با قلدری و بی‌شرمی محافظت از محیط زیست را دستکم می‌گیرد. (۱)

(۲)

(۳)

(۳)

می‌گیرد.

* در دو پرسش بعدی تعیین کنید با حروف بهم‌ریخته‌ی داده‌شده، دو واژه به کدام معنا ساخته می‌شود. دقت کنید از هر حرف به همان اندازه‌ی

که هست باید استفاده کرد، مثلاً از حروف «ا ح د ش ق» دو کلمه‌ی «حاد» و «شاق» ساخته می‌شود که معادل معنایی «سخت» است.

۲۵۶- «ح د ر س ش ک»

(۱) غبطه (۲) ناله

(۳) ورطه (۴) واله

۲۵۷- «ب پ ج ح ش و»

(۱) جامع (۲) مانع

(۳) واله (۴) تازه

* در جدول‌های سودوکو، مربع‌های $n \times n$ رسم می‌شود و رقم‌های ۱ تا n در هر ردیف و هر ستون به نحوی قرار می‌گیرند که در هر ردیف و هر

ستون، دقیقاً یکی از این رقم‌ها وجود داشته باشد. بر این اساس، به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- چند پاسخ مختلف برای حل کامل جدول سودوکوی زیر وجود دارد؟

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۳ | | | |
| | | ۳ | ۱ |
| | ۱ | | |
| | | | |

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸

۲۵۹- در جدول سودوکوی زیر، ...

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ۲ | ۴ | ■ | ۱ | ۳ | |
| ۱ | | ۲ | | | ● |
| ۳ | | ۱ | ۴ | | ۲ |
| | ۱ | | ۲ | | ۳ |
| ۴ | | | | | ۱ |
| | | ۳ | | ۱ | ۴ |

(۱) $\blacksquare + \bullet$ حتماً زوج است.

(۲) $\blacksquare + \bullet$ حتماً فرد است.

(۳) $\blacksquare \times \bullet$ حتماً زوج است.

(۴) $\blacksquare \times \bullet$ حتماً فرد است.

$$۳,۶ \Rightarrow ۲۷$$

$$۵,۲ \Rightarrow ۱۷$$

$$۴,۱ \Rightarrow ۹$$

$$۲,۷ \Rightarrow ?$$

-۲۶۴

۱۹ (۱)

۲۱ (۲)

۲۳ (۳)

۲۵ (۴)

-۲۶۵

۱۸۰, ۲۴۰, ۲۷۰, ۲۸۸, ۳۰۰, ?

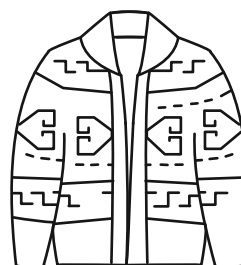
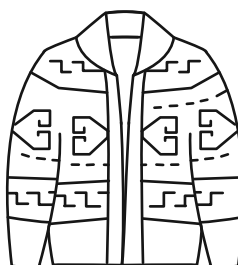
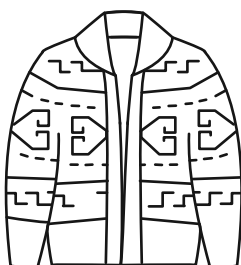
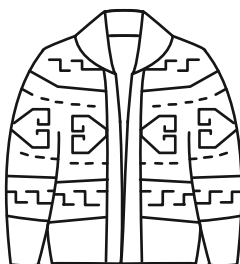
۳۰۶ (۲)

۳۲۰ (۴)

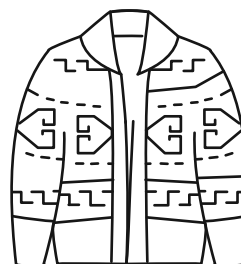
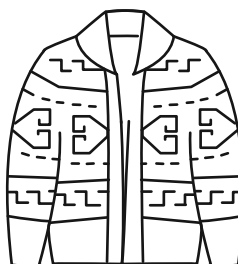
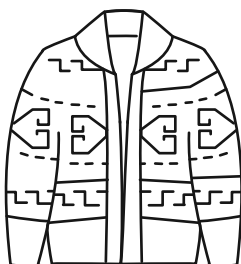
$$\frac{۲۱۶۰}{۷} (۱)$$

$$\frac{۲۱۹۰}{۷} (۳)$$

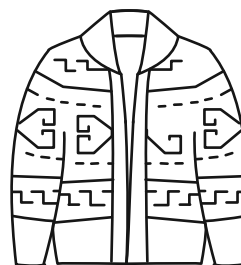
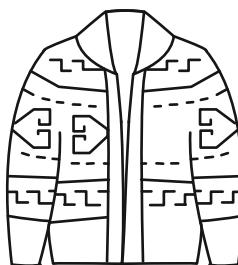
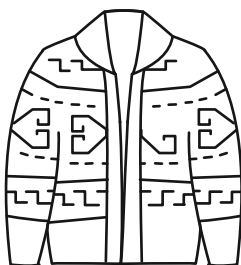
-۲۶۶ حاصل روی هم افتادن سه کاغذ شفاف کدام گزینه، شکل روبه‌رو نیست؟



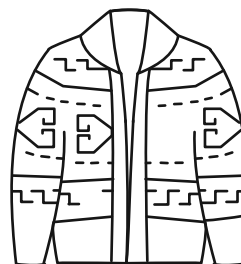
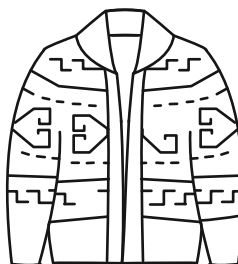
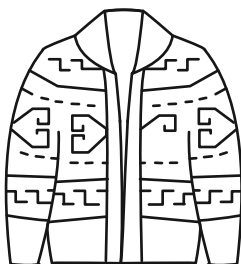
(۱)



(۲)



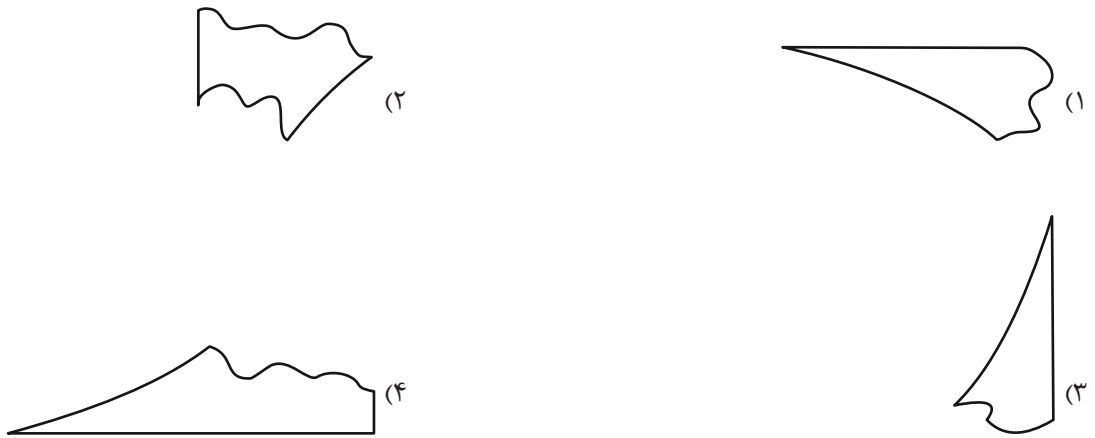
(۳)



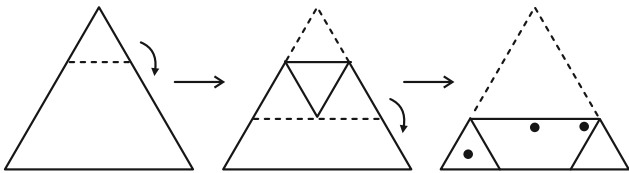
(۴)

۲۶۷- بزرگ‌ترین دایره ممکن را درون یک کاغذ مربعی کشیدیم و چهار قسمت اضافه را با قیچی بریدیم. اما یکی از قسمت‌های اضافه، خود به

سه قسمت بریده و جدا شد. کدام گزینه یکی از این سه قسمت نیست؟



۲۶۸- اگر برگه کاغذی را مطابق با مراحل نشان داده شده زیر، تا و سوراخ و سپس دوباره باز کنیم، چند سوراخ در کاغذ خواهیم دید؟



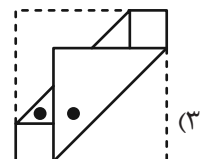
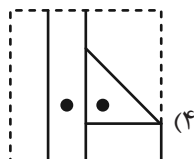
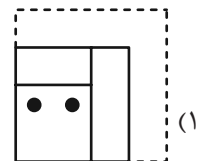
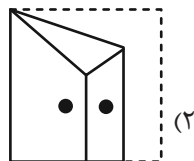
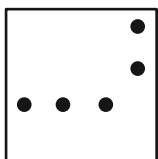
(۲) ۵

(۱) ۴

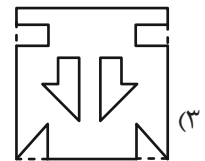
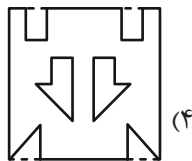
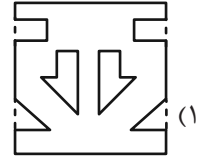
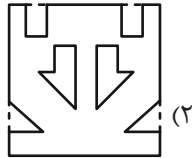
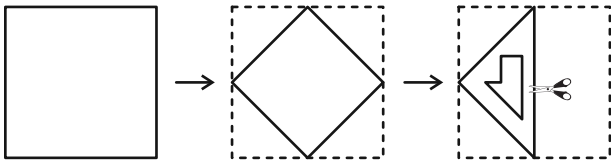
(۴) ۷

(۳) ۶

۲۶۹- چهار برگه را به شکل زیر تا و سوراخ کردیم. شکل باز شده کدام گزینه به شکل زیر شبیه‌تر است؟



۲۷۰- برگه کاغذی را مطابق با مراحل زیر تا می‌کنیم و شکل مشخص شده را از میان آن می‌بریم. شکل باز شده برگه به کدام شکل شبیه‌تر خواهد بود؟



خودارزیابی توجه و تمرکز

ارزیابی توجه تقسیم شده Divided attention آزمون ۱۶ شهریور ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

توجه و تمرکز برای یادگیری، مطالعه و دستیابی به موفقیت تحصیلی بسیار مهم است. این مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا اطلاعات را دریافت کنند، روی کارها و تکالیف متمرکز بمانند و به طور موثر زمان و منابع خود را مدیریت کنند. بهبود توجه و تمرکز می‌تواند منجر به درک بهتر مطالب، نمرات بالاتر و به طور کلی تجربه یادگیری موثرتر شود. برای کمک به ارزیابی ظرفیت‌های توجه خود، از شما دعوت می‌کنیم با سوالات زیر خود را ارزیابی کنید. مهم است که به هر سؤال صادقانه پاسخ دهید. با درک نقاط قوت و زمینه‌های پیشرفت، می‌توانید برای ارتقای عملکرد تحصیلی خود قدم بردارید.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوالات از شماره ۲۷۱ شروع شده است.

۲۷۱. می‌توانم به معلم توجه کنم و همزمان یادداشت برداری کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۲. من می‌توانم در حین انجام تکالیف به موسیقی گوش دهم و همچنان تمرکز کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۳. من می‌توانم در یک بحث گروهی شرکت کنم و در عین حال یادداشت برداری کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۴. من می‌توانم چندین کار را هم زمان و بدون از دست دادن تمرکز، مدیریت کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۵. من می‌توانم به دستورات عمل‌های درسی معلم گوش دهم و آنها را هم زمان یادداشت کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۶. من می‌توانم در حین انجام یک فعالیت، یک تدریس ویدیویی را دنبال کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۷. من می‌توانم تکالیفم را انجام دهم و در عین حال به زمان نیز توجه کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۸. من می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز، هم زمان درس بخوانم و به صحبت‌های کسی هم گوش دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۹. من می‌توانم بدون مشکل، توجه و تمرکز خود را بین یک کار اصلی و یک کار دیگر تقسیم کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۸۰. من می‌توانم بر روی یک پروژه کار کنم و در عین حال مراقب ساعت باشم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۱۶ شهریور ماه

دوازدهم تجربی

| تیم علمی | | | |
|--|----------------|--|---|
| نام درس | نام مسئول درس | گروه ویراستاری | گروه مستندسازی |
| زیست‌شناسی | مهدی جباری | حمید راهواره - مریم سپهری - محمدحسن کریمی فرد | مهساسادات هاشمی(مسئول درس)-سروش جدیدی- مهدی اسفندیاری |
| فیزیک | ارشیا انتظاری | سعید محبی - کیارش صانعی - عرشیا حسین زاده | حسام نادری(مسئول درس)- آراس محمدی - سروش جدیدی |
| شیمی | فرزین فتحی | حسین ربانی‌نیا-امیرعلی بیات-محمدصادق برزگر- امیررضا حکمت‌نیا | الهه شهبازی(مسئول درس) - حسین شاهسواری-محسن دستجردی- مهدی اسفندیاری |
| ریاضی | علی مرشد | دانیال ابراهیمی- علی رضایی- عرشیا حسین زاده | عادل حسینی(مسئول درس)- سجاد سلیمی - احسان صادقی |
| زمین‌شناسی | علیرضا خورشیدی | بهزاد سلطانی- آراین فلاح اسدی | محیا عباسی(مسئول درس)- آرمین بابایی- روزین دروگر- زینب باورنگین |
| تیم اجرایی | | | |
| مدیر تولید آزمون: زهرالسادات غیائی | | | |
| مسئول دفترچه تولید آزمون: محمدصادق برزگر | | | |
| حروف نگار: ثریا محمدزاده | | | |
| مدیر مستندسازی: محیا اصغری | | | |
| مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری | | | |
| ناظر چاپ: حمید محمدی | | | |

برای دریافت ویژگی‌های هر آزمون به تلگرام گروه تجربی بپیوندید.

تلگرام: @zistkanoon۲

زیست‌شناسی (۲)

۱- گزینه «۴»

(معمد تقوی)

گزینه «۱» بکرزایی در بعضی مارها و زنبورها دیده می‌شود که همگی تک جنس هستند.
گزینه «۲» در لقاح ۲ طرفه زامه‌های هر فرد تخمک‌های فرد دیگر را بارور می‌سازد.
گزینه «۳» کرم کبد جزو کرم‌های پهن است نه حلقوی!
گزینه «۴» مطابق شکل کتاب، در کرم کبد رحم به قسمت مرکزی بدن نزدیک‌تر است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۲- گزینه «۲»

(فرزاد اسماعیل لو)

جانوران خشکی زی دارای لقاح داخلی هستند. این لقاح به طور قطع نیازمند دستگاه تولیدمثل و اندام‌های تخصص یافته است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لقاح خارجی، فقط در آب انجام می‌شود. دوزیستان جانورانی هستند که لقاح خارجی دارند و در عین حال می‌توانند در خشکی زندگی کنند.
۲) هر دو نوع لقاح داخلی و خارجی می‌توانند در جانوران آبی انجام شوند. لقاح داخلی نیازمند آزادسازی همزمان تعداد زیادی گامت توسط والدین نیست.
۳) در گروهی از جانوران، لقاح داخلی نیازمند رحم (اندام کیسه‌ای شکل دستگاه تولیدمثل) است. باتوجه به شکل ۲۰ صفحه ۱۱۶ زیست یازدهم، کرم کبد نیز دارای رحم است. در حالی که نوعی جانور بی مهره بوده و فاقد ستون مهره است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۳- گزینه «۴»

(معمد تقوی)

هر ۴ مورد نادرست است.
مورد الف) با توجه به متن کتاب در حین عبور و قبل از رسیدن زامه به لایه ژله‌ای پاره شدن تارک تن اتفاق می‌افتد.
مورد ب) با توجه به شکل ۱۳ در مرحله ۴ هسته زامه وارد می‌شود و در مرحله ۵ جدار لقاحی تشکیل می‌شود.
مورد ج) جدا لقاحی از ورود زامه‌های دیگر جلوگیری می‌کند نه برخورد آنها.
مورد د) لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشا زامه با غشا مام یاخته ثانویه برخورد کند و نه تخمک.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۹)

۴- گزینه «۴»

(فرزاد اسماعیل لو)

در انتهای ماه دوم، همه اندام‌های جنین شکل مشخص می‌گیرند. قبل از وقوع این شرایط و در ماه اول، عروق خونی تشکیل می‌شوند.
بررسی سایر موارد:
۱) همزمان با تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده جنین را تشکیل می‌دهند.
۲) روده باریک، محل اصلی جذب مواد غذایی است. ابتدا روده شروع به نمو کرده و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.
۳) در سونوگرافی، بوسیله امواج فراصوت ویژگی‌های ظاهری جنین را بررسی می‌کنند. ضربان قلب جنین در انتهای ماه اول قابل شنیدن است. در حالی که اندام‌های جنسی آن در انتهای ماه سوم قابل تشخیص است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۵- گزینه «۲»

(فرزاد اسماعیل لو)

موارد «الف» و «ج» به نادرستی بیان شده‌اند.
بررسی همه موارد:
الف) زوائد شیپور مانند در انتهای لوله رحمی هستند؛ نه ابتدای آن!
ب) واژن، محل خروج جنین در زایمان طبیعی است. باتوجه به شکل دیواره واژن نسبت به رحم نازکتر است.

ج) باتوجه به شکل طناب متصل کننده تخمدان به رحم، این بخش در نزدیکی تخمدان (محل ساخت هورمون‌های جنسی زنانه)، از یاخته‌های پیوندی و در نزدیکی رحم از یاخته‌های ماهیچه‌ای تشکیل شده است. این عضلات از نوع صاف بوده و ظاهری دوکی دارند.

د) لوله‌های رحمی دارای مخاط مژکدار هستند. زنش مژک‌های آنها اووسیت را از تخمدان به سمت رحم (اندامی گلابی شکل) هدایت می‌کنند. ترشحات مخاطی این لوله‌ها دارای آنزیم لیزوزیم بوده و می‌توانند در خط اول دفاع غیر اختصاصی بدن شرکت کنند. (۵ یازدهم)

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۶- گزینه «۲»

(فرزاد اسماعیل لو)

یاخته‌های سرتولی، جزو یاخته‌های پیکری بدن بوده و بزرگترین یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم ساز هستند. این یاخته‌ها در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌ها و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید یاخته‌های بینابینی جزو یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم ساز محسوب نمی‌شوند. (به صورت سوال دقت کنید!)
۲) یاخته‌های سرتولی در همه مراحل اسپرم‌زایی، وظیفه تغذیه و پشتیبانی از یاخته‌های جنسی را برعهده دارند. این یاخته‌ها علاوه بر هورمون FSH، برای سایر هورمون‌ها نظیر هورمون‌های T_3 و T_4 گیرنده دارند. هورمون‌های T_3 و T_4 در غده تیروئید تولید می‌شوند.

۳) علاوه بر اسپرماتیدها، یاخته‌های قبل از آنها نظیر اسپرماتوگونی‌ها و اسپرماتوسیت‌ها نیز به هم متصل هستند. اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت‌ها در مرحله G_0 متوقف نشده و وارد فاز تقسیم می‌شوند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۷- گزینه «۴»

(امیرحسین قاسم‌گللو)

اگر اسپرم با اووسیت درون لوله رحم برخورد نکند بارداری صورت نمی‌گیرد.
بررسی تمامی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اووسیت ثانویه از تخمدان آزاد می‌شود نه تخمک
گزینه «۲»: اگر برخورد اسپرم و اووسیت ثانویه رخ ندهد، میوز ۲ اصلاً انجام نمی‌شود.
گزینه «۳»: جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود نه بلافاصله پس از تخمک‌گذاری.
گزینه «۴»: غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۸- گزینه «۳»

(معمد رضا هرمتیان)

بررسی تمامی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اسپرماتیدها در حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایز می‌یابند.



(پرها ۴) علیمرادپور)

سرخرگ آوران به کلافاک منتهی می‌شود و سرخرگ و ابران به شبکه مویرگی بین لوله‌های پیچ‌خورده منتهی می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۲- گزینه «۴»

(مهوری آقازاده)

سیاهرگ خروجی مواد دفعی کمتر و CO_2 بیشتر دارد ولی سرخرگ ورودی CO_2 کمتر و مواد دفعی بیشتر دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۳- گزینه «۴»

(نیلوفر شریفیان)

شکاف‌های باریک متعددی (نه محدود) که در فواصل بین پاها وجود دارد به خوبی امکان نفوذ مواد را به دیواره درونی فراهم می‌کند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۴- گزینه «۴»

(مهوری بیاری)

- همه موارد نادرست است
الف) پارامسی جانور نیست
ب) نفریدی منفذ است نه واکوئول
ج) مواد دفعی نیتروژن دار با انتشار ساده دفع می‌شوند
د) لوله‌های مالپیگی به سر جانور نزدیکتر است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۱۵- گزینه «۴»

(مهوری ماهری)

بخش (۱) لوله پیچ‌خورده نزدیک، بخش (۲) دیواره بیرونی کپسول بومن، بخش (۳) سرخرگ و ابران و بخش (۴) سرخرگ آوران می‌باشد.
دیواره لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک از بافت پوششی مکعبی و همین‌طور دیواره بیرونی کپسول بومن، از بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه، تشکیل شده است. بافت پوششی در غشای پایه خود، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعد از فرایند تراوش (اولین مرحله تشکیل ادرار)، مقدار خوناب کاهش یافته و هماتوکریت خون در سرخرگ و ابران افزایش می‌یابد.

(۲) بخش (۴)، سرخرگ آوران می‌باشد که شبکه مویرگی اول را تشکیل می‌دهد.

(۴) با ورود مایعات تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب شروع شده و اولین تغییرات در ترکیب مایعات تراوش شده ایجاد می‌شود.

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

۱۶- گزینه «۳»

۱۷- گزینه «۳»

(مهوری ماهری)

هر دو شبکه مویرگی اول و دوم، در فرایندهای تشکیل ادرار شرکت می‌کنند. شبکه مویرگی اول در تراوش و شبکه مویرگی دوم در بازجذب و ترشح نقش دارد. قسمتی از شبکه مویرگی دوم در کنار لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک قرار می‌گیرد. مقدار بازجذب مواد در این لوله‌ها نسبت به بقیه قسمت‌ها، بیشتر است، پس می‌توان بیان کرد به‌نوعی مبادله مواد با مویرگ‌ها در این قسمت، نسبتاً بیشتر است. همین‌طور قسمتی از مواد دفعی در تراوش و قسمتی از آن در فرایند ترشح توسط شبکه مویرگی دور لوله‌ای به نفرون‌ها افزوده می‌شود.

گزینه «۲»: اسپرماتیدها حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز، تمایز می‌یابند تا به زامه تبدیل شوند، به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند و سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند.

گزینه «۳»: اسپرماتیدها با تمایز، اسپرم‌ها را به‌وجود می‌آورند که n (تک لادی) می‌باشند به عبارت دیگر حاوی یک مجموعه از کروموزوم‌های غیر هم‌تا می‌باشند.

گزینه «۴»: یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۹- گزینه «۳»

(مهوری آقازاده)

بررسی تمامی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دوقلوهای هم‌سان برخلاف دوقلوهای غیرهم‌سان، از یک بلاستوسیست حاصل می‌شوند.

گزینه «۲»: دوقلوهای ناهم‌سان برخلاف دوقلوهای هم‌سان از لحاظ جنسیت می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند.

گزینه «۳»: دو قلوهای هم‌سان از یک سلول تخم ایجاد می‌شوند یعنی از لقاح یک اسپرم با یک اووسیت ثانویه.

گزینه «۴»: دوقلوهای هم‌سان می‌توانند پرده کوریون مشترک یا مجزا داشته باشند.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۱)

۱۰- گزینه «۲»

(معمرفسن کریمی‌فر)

در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کند. LH یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی، باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود. یاخته‌های فولیکولی باقی‌مانده در تخمدان به جسم زرد تبدیل می‌شوند که تحت تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) LH در طول نیمه اول دوره جنسی تحت تأثیر هورمون آزادکننده ترشح می‌شود.

(۳) زیاد شدن LH که در اثر افزایش یک‌بار استروژن رخ می‌دهد، عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

(۴) FSH سبب بزرگ و بالغ شدن فولیکول می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۵)

زیست‌شناسی (۱)

۱۱- گزینه «۴»

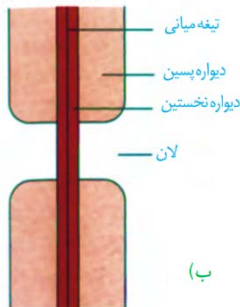
(مربع سپهر)

مورد الف) به‌صورت کاملاً قرینه نیستند، بلکه کلیه راست پایین‌تر قرار دارد.

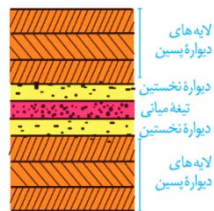
مورد ب) به‌جای میزراه باید گفته می‌شد میزنا.

مورد ج) سرخرگ کلیه براساس متن و شکل کتاب وارد کلیه می‌شود نه اینکه از آن خارج شود.

مورد د) پرده‌ای از جنس بافت پیوندی به نام کپسول کلیه، هر کلیه را در برگرفته است.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)



۳) طبق شکل زیر، اولین لایه از دیوارهٔ پسین، در مجاورت با دومین لایهٔ دیوارهٔ پسین و دیوارهٔ نخستین قرار گرفته است. رشته‌های سلولزی این لایه، با رشته‌های سلولزی قرار گرفته در دیوارهٔ نخستین، زاویه تشکیل نمی‌دهند.



(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۱، ۸۰ و ۸۱)

۱۹- گزینه «۳»

(مهری ماهر)

عبارت «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) بعضی از کاروتنوئیدها در رنگ‌دیسسه و بعضی در سبزدیسسه قرار دارند.

کاروتنوئیدهای قرار گرفته در سبزدیسسه، توسط سبزینه‌ها پوشیده شده‌اند.

ب) آنتی‌اکسیدان‌ها در واکوئول و رنگ‌دیسسه‌ها ممکن است، قرار گیرند.

ج) هیچ کدام از دیسه‌ها آنتوسیانین ندارند. آنتوسیانین، در واکوئول قرار می‌گیرد.

د) بعضی از دیسه‌ها مثل نشادیسسه، رنگیزه ندارند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

۲۰- گزینه «۳»

(مهری ماهر)

عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) یاخته‌های اسکلرانشیمی در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای و یاخته‌های آوندچوبی در سامانهٔ بافتی آوندی، دیوارهٔ چوبی شده دارند. سامانهٔ بافتی زمینه‌ای طبق شکل کتاب درسی، در ساقهٔ گیاه گوجه‌فرنگی، هم در خارج و هم در داخل سامانهٔ آوندی گیاه قرار می‌گیرد.

ب) یاخته‌های پاراننشیمی در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای و یاخته‌های نگهبان روزنه در سامانهٔ بافتی پوششی، توانایی فتوسنتز دارند. یاخته‌های روپوستی در سامانهٔ بافتی پوششی، با تولید پوستک، از تبخیر آب جلوگیری می‌کنند.

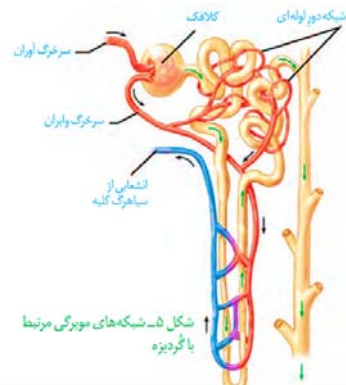
ج) فیبر که یاخته‌های دراز اسکلرانشیمی می‌باشد در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای و همین‌طور در اطراف دسته‌های آوندی در سامانهٔ بافتی آوندی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای (دوم) در مجاورت با بخش‌های لوله‌ای نفرون قرار می‌گیرد. طبق شکل زیر از کتاب درسی، در قسمتی از این شبکه، جهت حرکت مواد، مشابه جهت حرکت مواد درون مجاری جمع‌کننده است.

۲) ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای رگ ورودی و خروجی از هر دو شبکهٔ مویرگی متفاوت است. در شبکهٔ مویرگی اول، سرخرگ اوران نسبت به سرخرگ وایران، ضخامت بیشتری دارد، پس طبیعتاً لایهٔ ماهیچه‌ای ضخیم‌تری نیز خواهد داشت. در شبکهٔ مویرگی دوم، ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای در سرخرگ وایران، طبیعتاً نسبت به ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای سیاهرگ، بیشتر است. هر دو شبکه، تنها در بعضی از فرایندهای تشکیل ادرار شرکت می‌کنند. این عبارت، برای هر دو شبکه صحیح است.

۴) شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای، با شرکت در فرایند بازجذب آب، فشاراسمزی درون لوله‌ها را افزایش می‌دهد. این شبکه در اطراف کپسول بومن و همین‌طور اطراف مجاری جمع‌کننده (بخش لوله‌ای شکل ادرار ساز) حضور ندارد.



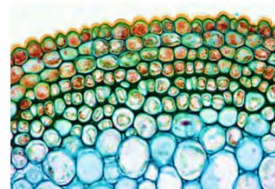
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۱۸- گزینه «۴»

(مهری ماهر)

دیوارهٔ پسین، تنها در بعضی از یاخته‌های گیاهی حضور دارد. در اثر فعالیت پروتوپلاست، دیوارهٔ پسین ساخته می‌شود. دیوارهٔ پسین چندلایه بوده پس در زمان ساخت آن، به تدریج لایه‌های آن در بین دیوارهٔ نخستین و غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرد. پس تا پایان ساخت دیوارهٔ پسین، تراکم دیواره و فاصلهٔ تیغه‌میانی از غشای یاخته‌ای افزایش خواهد یافت. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کلانشیم‌ها، یاخته‌های انعطاف‌پذیر و استحکامی گیاه می‌باشند که معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرند. در شکل زیر که ترسیم از یاخته‌ها می‌باشد، دلیل تیرگی اطراف این یاخته‌ها، دیوارهٔ نخستین ضخیم آنها است. یاخته‌های کلانشیم، دیوارهٔ پسین اصلاً ندارند.



۲) پلاسمودسم‌ها، کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی یافت می‌شوند. طبق شکل زیر، در منطقهٔ لان، دیوارهٔ پسین حضور ندارد و دیواره نازک مانده است. همین‌طور باید توجه کرد که لان در دیوارهٔ یاخته‌ای، منفذ نمی‌باشد.



(اشکان فرمی)

۲۶- گزینه ۲»

در هر سه مرحله آغاز، طول شدن و پایان پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. دقت کنید در هیچ مرحله‌ای از رونویسی، پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود. در مرحله آغاز و پایان، به ترتیب رنابسپاراز به راه‌انداز و توالی پایان رونویسی نزدیک‌تر است. (پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(ریاکو فاروقی)

۲۷- گزینه ۴»

پس از سه دور همانند سازی، ۸ مولکول دنا بوجود می‌آید که ۶ تای آنها دارای هر دو رشته متشکل از ^{14}N هستند و دوتای آنها دارای یک رشته سنگین و یک رشته سبک‌اند. پس ضخامت نوار بالایی سه برابر نوار وسط است نه دو برابر! بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به اینکه پس از یک دور همانندسازی، نواری در وسط لوله بوجود آمد، طرح حفاظتی رد شد. (زیرا اگر طرح حفاظتی تأیید می‌شد، دو نوار در بالا و پایین لوله بوجود می‌آمدند نه یک نوار!)

(۲) گریزانه مخلوط در لحظه اول، یک نوار در پایین‌ترین بخش لوله ایجاد می‌کند که فقط شامل دناهای ^{15}N است.

(۳) پس از دو دور همانندسازی، دو نوار هم ضخامت ایجاد می‌شوند که یکی در وسط و دیگری در بالاترین بخش لوله قرار دارد. پس بیشترین فاصله را ندارند. (بیشترین فاصله مربوط به زمانی است که نواری در بالا و نواری در پایین بوجود آید!)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(ریاکو فاروقی)

۲۸- گزینه ۲»

طبق متن کتاب درسی، با انجام همانندسازی، ماده وراثتی بدون کم و کاست به یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌رسد. پیش از این فرآیند، پیچ و تاب فامینه باز می‌شود. (پس (د) جزو مراحل نیست) در ابتدای همانندسازی، هلیکاز، مارپیچ و دو رشته دنا را از هم باز می‌کند دو فسفات از نوکلئوتید ۳ فسفات جدا شده و نهایتاً رنابسپاراز میان نوکلئوتید جدید و رشته در حال ساخت، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۲)

(ریاکو فاروقی)

۲۹- گزینه ۱»

طبق متن کتاب درسی، ۳ عامل در همانندسازی موثرند: مولکول دنا، نوکلئوتید آزاد در یاخته و آنزیم‌های دخیل در همانندسازی. به دلیل استفاده از قید بسیاری در صورت سوال، گزینه مورد نظر باید در ارتباط با دو عامل صدق کند. مولکول دنا شامل تعداد زیادی نوکلئوتید یک فسفات است پس در مجموع بیشتر از ۲ فسفات دارد. همچنین نوکلئوتیدهای آزاد در یاخته، ۳ فسفات‌اند؛ ولی پروتئین‌ها فاقد گروه فسفات هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فقط در مولکول دنا، باز شدگی بدون بر هم خوردن پایداری وجود دارد! (۳) فقط آنزیم‌ها پروتئینی‌اند و در نتیجه زیرواحدهای آمینواسیدی آنها، ساختاری بدون شاخه بوجود می‌آورند.

(۴) فقط نوکلئوتید است که می‌تواند به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته (ATP) مورد استفاده واقع شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸ و ۱۱)

در سامانه بافتی زمینه‌ای، یاخته‌های کلانشیم دیوارهٔ پسین نداشته اما در استحکام گیاهی نقش دارند.

(د) یاخته‌های اسکله‌رانشیمی در سامانه بافتی زمینه‌ای و یاخته‌های آوند چوبی و آوند آبکش در سامانه بافتی آوندی، بدون هسته هستند. یاخته‌های پارانشیمی سامانه بافتی زمینه‌ای، توانایی تقسیم و ترمیم بخش‌های زخمی گیاه را دارند.

(از یافته تک‌گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

زیست‌شناسی (۳)**۲۱- گزینه ۳»**

(موری‌بار، سعادت‌نیاز)

گزینه «۱»: تشکیل ساختار سوم در اثر ایجاد برهم‌کنش‌های آبگریز است.

گزینه «۲»: طبق شکل ۱۷ صفحه ۱۶ زیست ۳ صحیح نیست.

گزینه «۳»: در ساختار چهارم و آرایش زیر واحدها همینطور است.

گزینه «۴»: تغییر یک آمینواسید در ساختار اول، ممکن است فعالیت پروتئین را تغییر دهد. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

(علیرضا رضایی)

۲۲- گزینه ۱»

گزینه «۲»: به عنوان مثال آمینواسید اول در رشته پپتیدی گروه آمینش و آمینواسید آخر گروه کربوکسیلش در پیوند پپتیدی شرکت نمی‌کند.

گزینه «۳»: پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه به نام پلی‌پپتید ساخته شده‌اند.

گزینه «۴»: بین آمینواسیدها می‌تواند پیوند هیدروژنی و ... نیز باشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

(سیدامیر منصور، بهشتی)

۲۳- گزینه ۴»

گزینه «۱»: طبق شکل ۴ صفحه ۲۵ این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: هر دو، دنا می‌باشند پس می‌توانند دارای باز آلی تیمین باشند.

گزینه «۳»: یک رشته دنا از طریق پیوند هیدروژنی به رشته مقابل متصل می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(معمرازمین عرب‌شباعی)

۲۴- گزینه ۳»

بررسی موارد نادرست:

(الف) (نادرست) در مرحله طول شدن، ساخت رنا ادامه می‌یابد و در مرحله آغاز، ساخت رنا آغاز می‌شود.

(ب) (نادرست) هم در مرحله آغاز و هم در مرحله طول شدن تشکیل پیوند هیدروژنی همانند شکسته شدن پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(رامین ماهی‌موسانی)

۲۵- گزینه ۳»

به طور کلی میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فرآورده‌های آن بستگی دارد. در این ساختار چندین آنزیم رنابسپاراز که همگی از یک نوع هستند مشاهده می‌شود. دقت کنید راه اندازه ژن رونویسی نمی‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۶)



۳۰- گزینه «۴»

(پیام هاشم زاده)

در مرحله طولی شدن رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دئوکسی‌ریبوز و کلوئیدهای **G** و **C** دنا توسط رنابسپاراز شکسته می‌شود، سپس می‌تواند پیوند فسفودی‌استر بین ریبوز و کلوئیدهای **G** و **C** دنا توسط رنابسپاراز تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم رنابسپاراز در طی رونویسی هر دو رشته دنا را در بر می‌گیرد.
گزینه «۲»: در رنا به جای باز آلی تیمین، باز آلی یوراسیل وجود دارد و بنابراین در رنا در حال ساخت در مرحله رونویسی، بین آدنین و یوراسیل امکان مشاهده پیوند هیدروژنی وجود دارد.

گزینه «۳»: در مرحله آغاز بخش کوچکی از مولکول دنا، باز و زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود و به ازای افزوده شدن هر ریبوز کلوئید به رشته در حال ساخت، دو گروه فسفات آزاد می‌شود.

همچنین در رونویسی، پیوند فسفودی‌استر بین ریبوز کلوئیدها و پیوند هیدروژنی بین ریبوز کلوئیدها و دئوکسی‌ریبوز کلوئیدها (مثل ریبوز کلوئید یوراسیل‌دار و دئوکسی‌ریبوز کلوئید آدنین‌دار) تشکیل می‌شود (نادرستی «۲»)

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

فیزیک (۲)

۳۱- گزینه «۳»

(رضا امامی)

با توجه به جهت خطوط میدان مغناطیسی، قطب **S**، **A** است و سایر قطب‌ها به ترتیب از چپ به راست **N**، **S**، **N**، **S**، **N** هستند. دو قطب **C** و **E** به ترتیب قطب‌های جنوب و شمال جغرافیایی و قطب‌های شمال و جنوب مغناطیسی زمین را نشان می‌دهند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۳۲- گزینه «۲»

(مهم‌علی راست‌پیمان)

با توجه به قاعده دست راست، چهار انگشت طوری روی بردار \vec{v} (سرعت) باشد که وقتی تا می‌شوند، روی بردار \vec{B} (میدان مغناطیسی) قرار گیرند. در این صورت انگشت شست دست راست، جهت نیروی وارد بر بار مثبت را نشان می‌دهد، در این جا چون بار **q** منفی است نتیجه به دست آمده را وارون می‌کنیم تا جهت نیروی وارد بر بار منفی به دست آید یا چهار انگشت دست چپ را طوری روی \vec{v} قرار می‌دهیم که وقتی تا شوند روی بردار \vec{B} قرار گیرند در این صورت انگشت شست دست چپ، جهت نیروی وارد بر بار منفی را نشان می‌دهد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۳۳- گزینه «۴»

(علیرضا کونه)

با توجه به این که بردار میدان مغناطیسی در راستای محور **x** ها است، زاویه مؤلفه **x** بردار سرعت با آن برابر با صفر است و در نتیجه این مؤلفه تأثیری در نیروی مغناطیسی ندارد. بنابراین داریم:

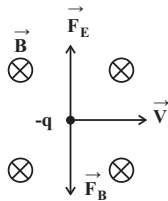
$$F = |q|vB \sin \theta = |q|v_y B_x \sin 90^\circ = 40 \times 10^{-2} \times 2 \times 450 \times 10^{-4} \times 1 \\ \Rightarrow F = 3600 \times 10^{-6} \text{ N} = 3600 \mu\text{N} = 3 / 6 \times 10^3 \mu\text{N}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۳۴- گزینه «۲»

(عبداولها امینی نسب)

طبق قاعده دست راست برای بار الکتریکی منفی، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت پایین است و بنابراین نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد تا ذره منحرف نشود. (شکل زیر)



از طرفی طبق رابطه $\vec{F}_E = q\vec{E}$ هر گاه بار الکتریکی منفی باشد، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی در خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین میدان الکتریکی به سمت پایین است.

$$F_B = F_E \Rightarrow |q|vB = |q|E \Rightarrow E = vB$$

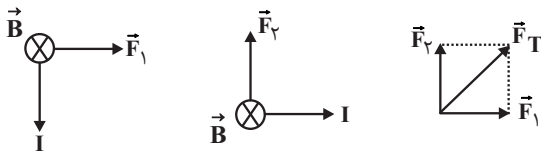
$$\Rightarrow E = 2 \times 10^3 \times 0.2 = 400 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۳۵- گزینه «۱»

(مهم‌صالح مام‌سپیده)

اگر تکه قائم از سیم را شماره (۱) و تکه افقی را شماره (۲) بگیریم، جهت نیروی وارده بر هر کدام طبق قانون دست راست به صورت زیر می‌شود:



مقادیر دو نیرو برابر است با:

$$F = ILB \sin \alpha \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 2 \times 0.4 \times 1 \times \sin 90^\circ = 0.8 \text{ N} \\ F_2 = 2 \times 0.3 \times 1 \times \sin 90^\circ = 0.6 \text{ N} \end{cases} \Rightarrow$$

$$F_T = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \Rightarrow F_T = \sqrt{(0.8)^2 + (0.6)^2} = 1 \text{ N}$$

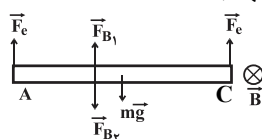
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۳۶- گزینه «۲»

(بیبا شورشید)

روش اول:

اگر فرض کنیم در حالتی که جریان ۱/۵ آمپری در میله از **A** به **C** می‌گذرد، اندازه نیروی مغناطیسی برابر با F_B باشد، در حالتی که جریان ۴/۵ آمپری در میله از **C** به **A** می‌گذرد، اندازه نیروی مغناطیسی برابر با $3F_B$ و جهت آن برعکس می‌شود. بنابراین با توجه به اینکه نیروسنگ‌ها زمانی که جریان از **A** به **C** است عدد کمتری را از زمانی که جریان از **C** به **A** است نشان می‌دهند، می‌توان نتیجه گرفت نیروی مغناطیسی در حالت اول به طرف بالا (خلاف جهت $m\vec{g}$) و در حالت دوم پایین (هم جهت با $m\vec{g}$) است.



جریان $\frac{1}{5}A$ و از A به C :

$$mg = F_e + F_B$$

$$\Rightarrow mg = 2F_e + lB \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow mg = 2 \times 0.6 + 1/5 \times 0.8 \times B \times 1$$

$$\Rightarrow mg = 1/2 + 1/2B \quad (1)$$

جریان $\frac{4}{5}A$ و از C به A :

$$mg + F'_B = F'_e + F'_e$$

$$\Rightarrow mg + l'B \sin 90^\circ = 2F'_e$$

$$\Rightarrow mg + 4/5 \times 0.8 \times B \times 1 = 2 \times 1/2$$

$$\Rightarrow mg + 3/5B = 2/4 \quad (2)$$

با استفاده از دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$1/2 + 1/2B + 3/5B = 2/4 \Rightarrow 4/8B = 1/2 \Rightarrow B = 0/25T$$

روش دوم:

چون جهت میدان مغناطیسی مشخص نیست، با استفاده از اطلاعات داده شده، در حالت دوم اندازه نیروی مغناطیسی سه برابر و جهت آن عکس حالت اولیه است. داریم:

$$\vec{F}_B - mg\vec{j} + 2F_e\vec{j} = 0 \Rightarrow \vec{F}_B = (mg - 2F_e)\vec{j} \quad (1)$$

$$\text{حالت دوم: } -2\vec{F}_B - mg\vec{j} + 2F'_e\vec{j} = 0 \Rightarrow 2\vec{F}_B = (-mg + 2F'_e)\vec{j} \quad (2)$$

با جمع معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$2\vec{F}_B = (F'_e - F_e)\vec{j} \Rightarrow 2\vec{F}_B = (1/2 - 0/6)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_B = 0/3\vec{j}$$

در نتیجه جهت نیروی مغناطیسی در حالت اول به سمت بالا است و داریم:

$$F_B = lB \sin \theta \Rightarrow 0/3 = 1/5 \times 0.8 \times B \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow B = \frac{1}{4}T$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۳۷- گزینه «۴»

(شادمان ویسی)

با توجه به قاعده دست راست، میدان ناشی از جریان سیم افقی در نقطه M برون سو \odot و میدان ناشی از جریان سیم عمودی در نقطه M درون سو \otimes است، اما چون اندازه جریان عبوری از سیم‌ها و فاصله نقطه M از سیم‌ها یکسان است $(\theta = 45^\circ)$ ، اندازه میدان هر دو سیم برابر است و چون در این نقطه میدان‌ها در خلاف جهت یکدیگر هستند، پس میدان برآیند در نقطه M صفر است و جهت ندارد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۳۸- گزینه «۴»

(آراس ممری)

چون دو سر هر لامپ به اختلاف پتانسیل اسمی خود متصل شده است، توان اسمی خود را مصرف می‌کند و بنابراین مقاومت هر لامپ برابر $R = \frac{V^2}{P} = \frac{20^2}{80} = 5\Omega$ است و چون دو لامپ به صورت موازی به هم متصل شده‌اند، می‌توان نوشت:

$$R_{eq} = \frac{R \times R}{R + R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{2} \quad R = 5\Omega \rightarrow R_{eq} = 2/5\Omega$$

حال چون سیمولوله بدون مقاومت است، جریان گذرا از سیمولوله در حالت پایا برابر

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{20}{2/5} = 50A \quad \text{است با:}$$

در نهایت با استفاده از رابطه میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیمولوله می‌توان نوشت:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow B = 12/5 \times 10^{-7} \times 1000 \times A$$

$$\Rightarrow B = 0/01T \xrightarrow{1T=10^4G} B = 100G$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۸۱)

۳۹- گزینه «۲»

(مسن قندیلر)

میدان مغناطیسی درون سیمولوله از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ به دست می‌آید. نصف کردن طول سیمولوله تأثیری در مقدار میدان ندارد، زیرا در این حالت هم N نصف می‌شود و هم l و از آنجایی که جریان الکتریکی با اندازه میدان رابطه مستقیم دارد، خواهیم داشت:

$$\frac{B'}{B} = \frac{I'}{I} \Rightarrow \frac{B'}{0/016} = \frac{3}{4} \Rightarrow B' = 0/012T = 120G$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۸۱)

۴۰- گزینه «۳»

(موری شریفی)

سدیم، بیسموت و نیکل به ترتیب از راست به چپ جزء مواد پارامغناطیس، دیامغناطیس و فرومغناطیس هستند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

فیزیک (۱)

۴۱- گزینه «۴»

(مسعود قره‌فانی)

نقطه اتصال مرجع در دماسنج ترموکوپل در محلولی از آب و یخ قرار می‌گیرد.

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۴۲- گزینه «۲»

(سعید طاهری پروینی)

چون این مقیاس رفتار خطی دارد، می‌توانیم معادله این خط را بیابیم. از θ برای نمایش درجه سلسیوس و از x برای مقیاس جدید استفاده می‌کنیم:

$$\theta = ax + b$$

با جای گذاری داده‌های مسئله می‌توانیم مقادیر a و b را به دست آوریم.

$$\left. \begin{aligned} 10 &= 16a + b \\ 40 &= 40a + b \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = 1/25, b = -10 \Rightarrow \theta = 1/25x - 10$$

حال برای یافتن نقطه ذوب یخ به جای θ ، صفر قرار می‌دهیم.

$$0 = 1/25x - 10 \Rightarrow x = 250$$

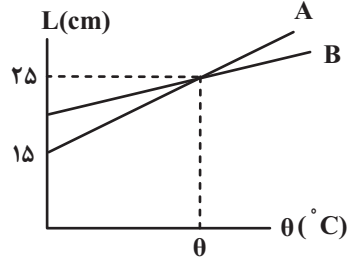
(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)



۴۳- گزینه ۱

(مصطفی کیانی)

با توجه به نمودار، در دمای θ ، طول دو میله با هم برابر است. چون دمای اولیه میله‌ها برابر $\theta_1 = 0$ است، $\Delta\theta_A = \Delta\theta_B$ خواهد بود.



از طرف دیگر $\Delta L_B = 25 - L_{1B}$ و $\Delta L_A = 25 - 15 = 10 \text{ cm}$ است. بنابراین با استفاده از رابطه $\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta$ به صورت زیر L_{1B} را می‌یابیم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L_B}{\Delta L_A} = \frac{\alpha_B}{\alpha_A} \times \frac{L_{1B}}{L_{1A}} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\frac{\alpha_B = \frac{3}{8} \alpha_A}{L_{1A} = 15 \text{ cm}} \rightarrow \frac{25 - L_{1B}}{10} = \frac{\frac{3}{8} \alpha_A}{\alpha_A} \times \frac{L_{1B}}{15} \times 1$$

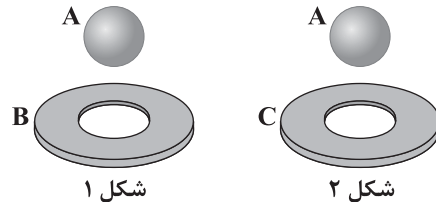
$$\Rightarrow \frac{25 - L_{1B}}{10} = \frac{L_{1B}}{40} \Rightarrow L_{1B} = 20 \text{ cm}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۴۴- گزینه ۲

(مامد همشیریان)

در شکل (۱) با کاهش دمای یکسان، توپ وارد حلقه می‌شود یعنی کاهش قطر توپ بیشتر است یعنی ضریب انبساط طولی A از B بیشتر است. در شکل (۲) با افزایش دمای یکسان، توپ از حلقه عبور می‌کند پس افزایش قطر حلقه C بیشتر است یعنی ضریب انبساط طولی بیشتری دارد. ($\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$)



(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۲)

۴۵- گزینه ۳

(معدی فتاحی)

$$\frac{\Delta L}{L_0} = \frac{\Delta L}{L_0} = \alpha \Delta\theta = 4 \times 10^{-3}$$

$$\rho = \rho_0 (1 - \beta \Delta\theta) \rightarrow \beta = 3\alpha \rightarrow 3\alpha \Delta\theta = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho_0}$$

$$\frac{\rho_0 - \rho = 59/4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{\alpha \Delta\theta = 4 \times 10^{-3}} \rightarrow \rho_0 = \frac{59/4}{12 \times 10^{-3}} = 495 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4/95 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۴۶- گزینه ۲

(تارر حسین پور)

حجم مایعی که سر ریز می‌شود برابر با اختلاف افزایش حجم مایع و افزایش حجم ظرف می‌باشد. مطابق رابطه انبساط حجمی و این که ضریب انبساط حجمی جامدات سه برابر ضریب انبساط طولی آن می‌باشد، داریم:

$$\Delta V = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 (\beta - 3\alpha) \Delta\theta$$

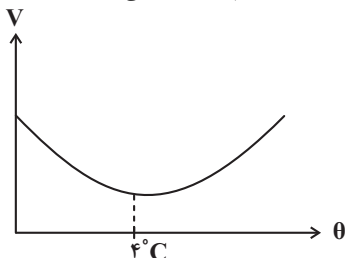
$$\Rightarrow \Delta V = 4 \times 10^{-3} \times (1/2 \times 10^{-4} - 3 \times \frac{2}{3} \times 10^{-5}) \times 80 = 32 \text{ cm}^3$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۴۷- گزینه ۲

(امیرحسین میوزی)

با افزایش دمای آب از صفر تا چهار درجه سلسیوس، حجم آب کاهش و با افزایش دما از 4°C تا 10°C حجم آب افزایش می‌یابد، شکل زیر را مشاهده کنید.



بنابراین چون مساحت کف ظرف به دلیل ناچیز بودن ضریب انبساط طولی ظرف ثابت می‌ماند، می‌توان گفت ارتفاع آب ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. اما افزایش دما، جرم ماده را تغییر نمی‌دهد. اگر چه ارتفاع مایع تغییر می‌کند اما فشار وارد بر کف ظرف تغییر نمی‌کند. چون فشار وارد شده بر کف ظرف به خاطر وزن ستون مایع بالای آن است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۵)

۴۸- گزینه ۳

(مهمد علی راست پیمان)

چون تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس و کلونین برابر است. داریم:

$$Q_A = m_A c_A \Delta\theta_A \Rightarrow Q_A = m_A c_A \times 40$$

برای جسم B داریم:

$$\Delta F_B = 1/8 \Delta\theta_B \Rightarrow (130 - 40) = 1/8 \Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 50^\circ\text{C}$$

$$Q_B = m_B c_B \Delta\theta_B \Rightarrow Q_B = m_B c_B \times 50$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A c_A \times 40}{m_B c_B \times 50}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1/2 c_B \times 4}{c_B \times 5} = \frac{4/8}{5} = \frac{48}{50} = \frac{24}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1/2 c_B \times 4}{c_B \times 5} = \frac{4/8}{5} = \frac{48}{50} = \frac{24}{25}$$

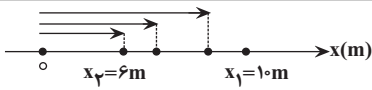
(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۸)

۴۹- گزینه ۲

(سعید شرقی)

$$P_1 = \frac{Q_1}{t_1} = \frac{m_1 c_1 \Delta\theta_1}{t_1} = \frac{4 \times 4200 \times 75}{20 \times 60}$$

$$P_2 = \frac{Q_2}{t_2} = \frac{m_2 c_2 \Delta\theta_2}{t_2} = \frac{9 \times 4200 \times 25}{t_2}$$



(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۶)

(کیارش صانعی)

۵۲- گزینه «۲»

سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 6s$ برابر با $-8 \frac{m}{s}$ است

زیرا شیب خط قاطع بر نمودار در این بازه منفی است:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -8 = \frac{\Delta x}{6} \Rightarrow \Delta x = -48m$$

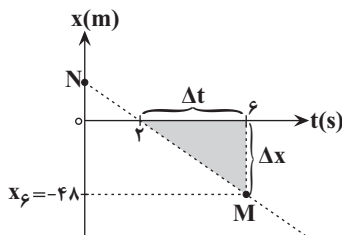
$$\Rightarrow x_p - x_0 = -48m \xrightarrow{x_0=0} x_p = -48m$$

سرعت متحرک در لحظه $t = 6s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار در لحظه

$t = 6s$ یعنی همان پاره خط MN است. برای محاسبه شیب این خط از مثلث

سایه خورده در شکل زیر استفاده می‌کنیم:

$$v_{t=6s} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-48}{6-2} = -12 \frac{m}{s}$$



هم‌چنین چون شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان برابر با صفر است، سرعت اولیه متحرک صفر است. بنابراین شتاب متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-12-0}{6} = -2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = 2 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

(آرش یوسفی)

۵۳- گزینه «۱»

روش اول: معادله حرکت هر یک از دو متحرک را نوشته و با توجه به نمودار، مکان آن‌ها در لحظه $t = 2s$ را مساوی قرار می‌دهیم تا رابطه‌ای بین سرعت دو متحرک بیابیم.

$$\begin{cases} x_A = v_A t + x_{0A} \xrightarrow{x_{0A} = -2m} x_A = v_A t - 2 \\ x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{x_{0B} = 0} x_B = v_B t \end{cases} \xrightarrow{x_A = x_B} \xrightarrow{t=2s}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{m_2 c_2 \Delta \theta_2}{m_1 c_1 \Delta \theta_1} \times \frac{t_1}{t_2}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{9 \times 420 \times 25}{4 \times 4200 \times 75} \times \frac{20 \times 60}{t_2}$$

$$\Rightarrow t_2 = 90s = 1/5 \text{ min}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۱)

(عسین مفرومی)

۵۰- گزینه «۲»

$$0 = m_1 c_1 \Delta \theta_1 + (C \Delta \theta)_{\text{گرماسنج}} + (m_2 c_2 \Delta \theta_2)_{\text{آب}} + (m_3 c_3 \Delta \theta_3)_{\text{گرمه}} + (m_4 c_4 \Delta \theta_4)_{\text{آلومینیم}}$$

$$\Rightarrow 0 = 1 \times 900 \times (50 - 100) + C_{\text{گرمه}} \times (50 - 80)$$

$$+ 0.5 \times 4200 \times (50 - 30) + 150 \times (50 - 30) = 0$$

$$\Rightarrow -4500 - 30 C_{\text{گرمه}} + 42000 + 30000 = 0$$

$$\Rightarrow 30 C_{\text{گرمه}} = 40500 \Rightarrow C_{\text{گرمه}} = 1350 \frac{J}{K}$$

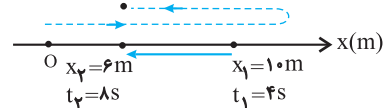
(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

فیزیک (۳)

(کتاب آبی)

۵۱- گزینه «۲»

با توجه به شکل هر یک از موارد داده شده را بررسی می‌کنیم:



با توجه به شکل فوق، چون متحرک در لحظه $t_1 = 4s$ در مکان $x_1 = 10m$ است و فقط یک بار تغییر جهت داده است، قطعاً در مکان‌های $x > 10m$ یا $x = 10m$ این تغییر جهت رخ داده است؛ زیرا اگر در مکان‌های $6m < x < 10m$ تغییر جهت رخ دهد، دیگر نمی‌تواند در لحظه $t = 8s$ به مکان $x_p = 6m$ برگردد. با توجه به این توضیحات:

الف) نادرست است. در صورتی که متحرک در لحظه $t_1 = 4s$ تغییر جهت دهد، در بازه زمانی $4s$ تا $8s$ (چهار ثانیه دوم) طول بردار مکان همواره کاهش می‌یابد.

ب) درست است. با توجه به شکل جهت بردار جابه‌جایی (\vec{d}) در خلاف جهت محور x است.

پ) نادرست. اگر بردار سرعت متحرک در لحظه $t_1 = 4s$ در جهت منفی محور x باشد، در این صورت قبل از لحظه $t = 4s$ جهت حرکت متحرک تغییر کرده است یعنی در لحظه $t = 4s$ تغییر جهت رخ داده است.

ت) درست است. چون در بازه زمانی $4s \leq t \leq 8s$ مکان متحرک در x های مثبت قرار دارد، بنابراین بردار مکان همواره در سوی مثبت محور x است.



در لحظه $t = ۱۵$ s، جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند، بنابراین تسندی متحرک در این لحظه برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -۲ \times ۱۵ + ۶ \Rightarrow v = -۱۰ \frac{m}{s} \Rightarrow s = ۱۰ \frac{m}{s}$$

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

(ممبر رضا شریفی)

۵۶- گزینه «۳»

چون نمودار مکان - زمان به صورت سهمی است، بنابراین حرکت با شتاب ثابت است، از طرفی با توجه به شکل شیب خط مماس بر نمودار ابتدا منفی و اندازه آن در حال کم شدن می‌باشد. بنابراین شتاب حرکت متحرک ثابت و مثبت است و لذا نمودار سرعت - زمان به صورت خط راست با شیب مثبت است و از آن جا که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در مبدأ زمان منفی است، بنابراین سرعت اولیه متحرک منفی است و لذا نمودار سرعت - زمان آن مطابق گزینه «۳» است.

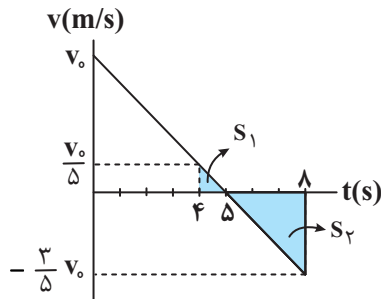
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(مجتبی نکویان)

۵۷- گزینه «۱»

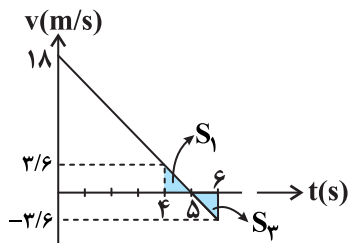
با توجه به این که نمودار مکان-زمان متحرک به صورت سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت بوده و در لحظه $t = ۵$ s جهت حرکت متحرک تغییر کرده است. بنابراین می‌توان نمودار سرعت - زمان آن را به صورت زیر رسم کرد:

سطح زیر نمودار سرعت - زمان و محور زمان، برابر با جابه‌جایی است، پس در چهار ثانیه دوم حرکت ($۴s < t < ۸s$) مسافت طی شده را به صورت زیر به دست می‌آوریم:



$$L = S_1 + |S_2| \Rightarrow ۱۸ = \frac{1}{2} \times (۱) \times \left(\frac{v_0}{5}\right) + \frac{1}{2} \times (۳) \times \left(\frac{۳v_0}{5}\right) \Rightarrow v_0 = ۱۸ \frac{m}{s}$$

در دو ثانیه سوم حرکت ($۴s < t < ۶s$) مسافت طی شده را مطابق شکل زیر محاسبه می‌کنیم:



$$L' = S_1 + |S_2| \xrightarrow{S_1=S_2} L' = 2S_1 = (۲) \times \left(\frac{1}{2}\right) \times (۱) \times \left(\frac{۳}{۶}\right) = ۳/۶ m$$

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

$$۲v_A - ۳ = ۲v_B \Rightarrow ۲(v_A - v_B) = ۳ \Rightarrow v_A - v_B = \frac{۳}{۲} \frac{m}{s}$$

اکنون فاصله دو متحرک را در لحظه $t = ۵$ s محاسبه می‌کنیم.

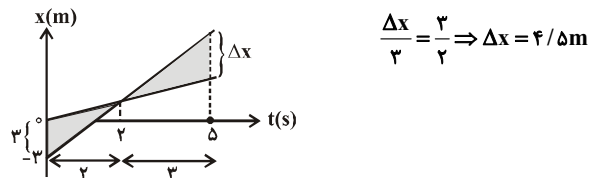
$$x_A = v_A t - ۳ \xrightarrow{t=5s} x_A = ۵v_A - ۳$$

$$x_B = v_B t \xrightarrow{t=5s} x_B = ۵v_B$$

$$\Rightarrow \Delta x = x_A - x_B = ۵v_A - ۳ - ۵v_B = ۵(v_A - v_B) - ۳$$

$$\xrightarrow{v_A - v_B = \frac{۳}{۲} m/s} \Delta x = \frac{۱۵}{۲} - ۳ \Rightarrow \Delta x = ۴/۵ m$$

روش دوم: با توجه به تشابه دو مثلث رنگ شده، داریم:

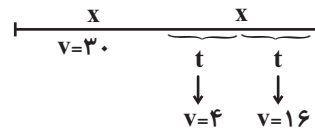


$$\frac{\Delta x}{۳} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow \Delta x = ۴/۵ m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۴- گزینه «۱»

(سیدایمان بنی‌هاشمی)



در ابتدا سرعت متوسط در نیمه دوم مسیر را به دست می‌آوریم:

$$v_{av_2} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow v_{av_2} = \frac{ft + 16t}{t + t} = \frac{۲۰t}{۲t} = ۱۰ \frac{m}{s}$$

اکنون سرعت متوسط در کل حرکت را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_{کل}}{\Delta t_{کل}} = \frac{x + x}{\frac{x}{v_{av_1}} + \frac{x}{v_{av_2}}} = \frac{۲x}{\frac{x}{۳۰} + \frac{x}{۱۰}} = \frac{۲x}{\frac{۴x}{۳۰}} = ۱۵ \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۵۵- گزینه «۴»

(غلامرضا مهین)

مطابق با نمودار، متحرک در لحظه $t = ۳$ s تغییر جهت می‌دهد و بنابراین داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow ۰ = a \times ۳ + v_0 \Rightarrow v_0 + ۳a = ۰ \quad (۱)$$

جابه‌جایی متحرک در ۸ ثانیه ابتدایی حرکت برابر با -۱۶ m است. بنابراین:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow -۱۶ = \frac{1}{2} \times a \times ۸^2 + v_0 \times ۸$$

$$\Rightarrow v_0 + ۴a = -۲ \quad (۲)$$

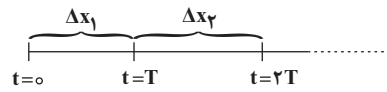
با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$a = -۲ \frac{m}{s^2}, v_0 = ۶ \frac{m}{s}$$



۵۸- گزینه «۴»

(علاقه شاربیار)



با استفاده از رابطه سرعت متوسط متحرک داریم:

$$\frac{v_0 + v_1 + aT}{2} = \frac{\Delta x_1}{T} \Rightarrow \Delta x_1 = v_0 T + \frac{aT^2}{2}$$

$$\frac{\frac{v_1}{2} + \frac{v_2}{2}}{\frac{v_0 + aT + v_0 + \frac{v_2}{2} + \frac{v_2}{2}}{2}} = \frac{\Delta x_2}{T}$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = v_0 T + \frac{aT^2}{2} + aT^2 = \Delta x_1 + aT^2$$

$$\Delta x_n = \Delta x_1 + (n-1)aT^2$$

$$A \text{ متحرک } \Delta x_A = \Delta x_1 + 3a_A T^2 \xrightarrow{\frac{\Delta x_A = 4\delta m}{\Delta x_1 = 2\delta m}} 3a_A T^2 = 2\delta m \quad (1)$$

$$B \text{ متحرک } \Delta x_B = \Delta x_1 + 3a_B T^2 \xrightarrow{\frac{\Delta x_B = 1\delta m}{\Delta x_A = 4\delta m}} 3a_B T^2 = 2\delta m \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{a_A}{a_B} = \frac{2\delta}{4\delta} = \frac{1}{2}$$

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

۵۹- گزینه «۳»

(معمری شریفی)

چون شتاب متحرک برای هر مرحله ثابت است، ابتدا از رابطه سرعت - جابه‌جایی، تندی جسم را در مکان $x = 20m$ می‌یابیم:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a_1 \Delta x_1 \xrightarrow{\frac{\Delta x = 20 - 0 = 20m}{a_1 = 2 \frac{m}{s^2}, v_i = 1 \frac{m}{s}}} v_f^2 = 1 + 2 \times 2 \times 20 = 81 \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

در $x = 20m$ داریم:

$$v_f^2 = 1 + 2 \times 2 \times 20 = 81 \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

از مکان $20m$ تا $40m$ که شتاب صفر است، سرعت ثابت می‌ماند، برای مکان $40m$ تا مکان $85m$ داریم:

$$v^2 = 81 + 2a_2 \Delta x_2 \xrightarrow{\frac{\Delta x_2 = 85 - 40 = 45m}{a_2 = -1 \frac{m}{s^2}}} v^2 = 81 + 2 \times (-1) \times 45 \Rightarrow v_x^2 = 85m = 81 - 45 = 36 \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

$$\Rightarrow v_x = 85m = 6 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۶۰- گزینه «۳»

(بیتا فورشیر)

برای این که دو متحرک به یکدیگر برخورد نکنند باید مجموع اندازه جابه‌جایی آن‌ها تا لحظه توقف برابر با ۸۲ متر باشد. با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، داریم:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$\Rightarrow |\Delta x_1| = \frac{0 - 16^2}{2|a|}, |\Delta x_2| = \frac{0 - 20^2}{2|a|}$$

$$|\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 82 \Rightarrow \frac{16^2}{2|a|} + \frac{20^2}{2|a|} = 82 \Rightarrow |a| = 4 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

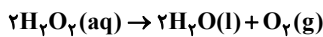
شیمی (۲)

۶۱- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

عبارت‌های «ت» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، گاز اکسیژن تولید می‌شود:



عبارت «ب»: ماده منفجر شونده به حالت جامد یا مایع است.

عبارت «پ»: نادرست

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۶۲- گزینه «۱»

(معمدرضا ظاهری نژاد)

بررسی موارد نادرست:

الف) مربوط به غلظت اکسیژن است.

پ) مربوط به ماهیت واکنش‌دهنده است.

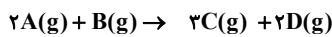
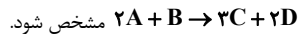
ت) مربوط به اثر کاتالیزگر می‌باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۶۳- گزینه «۲»

(مفید معین السارات)

همه کسر را بر عدد ۳ تقسیم می‌کنیم تا معادله موازنه شده واکنش به صورت



مول اولیه ۱ ۱ ۰ ۰

بعدمدتی ۱-۲x ۱-x ۳x ۲x

$$\Rightarrow 1 - 2x + 1 - x = 3x + 2x \Rightarrow x = 0 / 2\delta mol$$

$$\Rightarrow A = 1 - 2(0 / 2\delta) = 0 / \delta mol$$

$$B = 1 - 0 / 2\delta = 0 / 2\delta mol$$

$$C = 3(0 / 2\delta) = 0 / 2\delta mol$$

$$D = 2(0 / 2\delta) = 0 / \delta mol$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۶۴- گزینه «۱»

(معمدرضا همشیری)



$$\bar{R}_{H_2O} = \frac{0 / 2mol}{10min} = 2 \times 10^{-2} \frac{mol}{min}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{NaHCO_3} = 2 \times \bar{R}_{H_2O} = 4 \times 10^{-2} \frac{mol}{min}$$

$$4 / 2gNaHCO_3 \times \frac{1molNaHCO_3}{84gNaHCO_3} = 0 / 0.5molNaHCO_3$$

$$\bar{R}_{NaHCO_3} = 4 \times 10^{-2} \frac{mol}{min} = \frac{5 \times 10^{-2} mol}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{5}{4} min = \frac{5}{4} \times 60 = 75s$$



(کامران جعفری)

۶۷- گزینه «۴»

افزودن آب اسید را رقیق تر می‌کند، لذا سرعت واکنش کم می‌شود. پس B نمی‌تواند تولید CO_2 را در این شرایط نشان دهد.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۲)

(مبیر معین السارات)

۶۸- گزینه «۴»

سرعت مصرف شدن واکنش‌دهنده‌ها و سرعت تولید شدن فرآورده‌ها، هر دو با گذشت زمان کمتر می‌شوند. با توجه به شیب ۳ برابر یک منحنی نسبت به دیگری، فقط واکنش‌هایی مربوط به این نمودار هستند که در بین واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌های آن‌ها دو ماده گازی با نسبت ضرایب استوکیومتری ۳ به ۱ داشته باشند. این حالت در واکنش‌های A، پ و ت وجود دارد.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

(امیر حاتمیان)

۶۹- گزینه «۲»

ابتدا با توجه به واکنش رابطه سرعت را می‌نویسیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_2}}{2} = \bar{R}_{\text{O}_2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[\text{SO}_2]}{2\Delta T} = \frac{\Delta[\text{SO}_2]}{2\Delta T} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta T}$$

$$-\frac{\Delta[\text{SO}_2]}{2\Delta T} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta T} = \frac{1}{5} \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \rightarrow \frac{-(x-0/1)}{2 \times \frac{20}{60}} = \frac{1}{5} \times 10^{-3}$$

$$-(x-0/1) \times 3 = 15 \times 10^{-3} \Rightarrow x-0/1 = -5 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow x = 0/095 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta T} = \frac{1}{5} \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \Rightarrow \frac{y-0}{\frac{20}{60}} = \frac{1}{5} \times 10^{-3}$$

$$3y = \frac{1}{5} \times 10^{-3} \Rightarrow y = \frac{1}{15} \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$x + y = \frac{9}{75} \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲)

(مبیر معین السارات)

۷۰- گزینه «۳»

فقط عبارت (پ) درست است. بررسی همه موارد:

(الف) چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که ۳۰ درصد غذاهای تولید شده در جهان به زباله تبدیل می‌شوند.

(ب) یکی از چهره‌های پنهان ردپای غذا تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید است.

(پ) سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها و ... است.

(ت) یکی از الگوهای کاهش ردپای غذا، کاهش مصرف غذاهای فراوری شده است.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

بنابراین واکنش اگر با همین سرعت متوسط به پیش برود، بعد از گذشت ۷۵s کامل می‌شود.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۶۵- گزینه «۳»

موارد اول و چهارم صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: با توجه به این که A مصرف و B تولید می‌شود، پس A،

C₆H₁₂O₆ و B، C₁₂H₂₂O₁₁ است.

(گلوکز) (مالتوز)

با توجه به این که تعداد کربن‌های مالتوز ۲ برابر تعداد کربن‌های گلوکز ولی تعداد هیدروژن‌ها و اکسیژن‌های آن کمتر از دو برابر این تعداد در گلوکز است، پس درصد جرمی کربن در مالتوز بیشتر است.

مورد دوم:

$$\bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{\Delta M}{\Delta t} = \frac{0/02 \frac{\text{mol}}{\text{L}}}{3 \text{ min}} = 6/7 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{0/01}{7}, \bar{R}_{\text{مالتوز}} = \frac{0/015}{7}$$

مورد سوم:

$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{گلوکز}}}{\bar{R}_{\text{مالتوز}}} = \frac{0/01}{7} = \frac{10^{-2}}{15 \times 10^{-3}} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

مورد چهارم: $100 \times \frac{\text{مقدار مصرف شده مالتوز}}{\text{مقدار کل اولیه}} = \text{میزان پیشرفت واکنش}$

$$\Rightarrow \frac{0/1 - 0/085}{0/1} \times 100 = 15$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

(فرزین فتمی)

۶۶- گزینه «۲»

ابتدا ΔH واکنش داده شده را بدست می‌آوریم:واکنش ۱: ضرایب در $\frac{1}{3}$ ضرب شوند. ($\Delta H_1 = -11/5 \text{ kJ}$)واکنش ۲: معکوس شود و ضرایب در $\frac{1}{6}$ ضرب شود. ($\Delta H_2 = +6/5 \text{ kJ}$)واکنش ۳: معکوس شود و ضرایب در $\frac{1}{3}$ ضرب شود. ($\Delta H_3 = -6 \text{ kJ}$)

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -11/5 + 6/5 - 6 = -11 \text{ kJ}$$

محاسبه مقدار CO_2 تولیدی در زمان گفته شده:

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 1/25 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{V(\text{L})}{1/25 \text{ min}}$$

$$\Rightarrow V = 1/5625 \text{ LCO}_2$$

محاسبه میزان گرمای آزاد شده:

$$1/5625 \text{ LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{25 \text{ L CO}_2} \times \frac{11 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 687/5 \text{ J}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷ و ۸۵ تا ۸۸)



شیمی (۱)

۷۱- گزینه «۱»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاوی)

بررسی همه موارد:

الف) نادرست. پلاستیک‌های سبز از منابع گیاهی مانند نشاسته تولید می‌شوند نه اینکه نشاسته تنها منبع تولید این مواد باشد!
ب) درست.

پ) نادرست. سوخت‌های سبز در طبیعت به مواد ساده‌تر تبدیل می‌شوند نه عناصر سازنده خود.

ت) نادرست. با توجه به جدول صفحه ۷۲ کتاب درسی دهم چاپ ۱۴۰۱ مقایسه میزان گرما آزاد شده به صورت زیر است.

زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۷۲- گزینه «۳»

(سروش عبادی)

دگر شکل اکسیژن که مقدار آن در هواکره ناچیز است همان اوزون (O_3) است که مانع ورود بخش عمده پرتوهای خورشیدی می‌شود. نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در هر دو آلوتروپ اکسیژن برابر $5/0$ است.

در گزینه ۳ طبق جدول موجود در کتاب درسی نقطه جوش اوزون از اکسیژن بالاتر می‌باشد.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۵)

۷۳- گزینه «۲»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاوی)

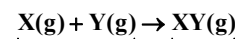
به کمک فرمول مقایسه‌ای زیر می‌توان سوال را حل کرد.

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1 \times n_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2 \times n_2}$$

با توجه به اینکه محفظه در بسته است و قابلیت تغییر حجم ندارد، می‌توان نتیجه گرفت $V_1 = V_2$. همچنین طبق اطلاعات سوال فشار نیز ثابت است پس $P_1 = P_2$ در نتیجه با جایگذاری سایر اطلاعات در فرمول بالا داریم:

$$T_1 \times n_1 = T_2 \times n_2 \Rightarrow T \times n_1 = 2T \times n_2 \Rightarrow n_2 = \frac{1}{2} n_1$$

به عبارتی با توجه به محاسبات انجام شده، پس از انجام واکنش مول مواد گازی باید نصف مقدار اولیه شود. یعنی باید واکنشی را انتخاب کنیم که مجموع ضرایب مواد گازی در سمت راست معادله، نصف مجموع ضرایب مواد در سمت چپ معادله باشد، پس یعنی گزینه ۲.



۲مول گاز
۱مول گاز

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۷۴- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

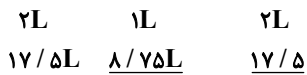
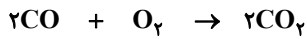
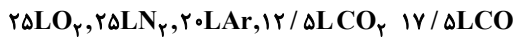
با فرض اینکه حجم گازها یک لیتر باشد:

$$CO_2 = 0/125 \quad Ar = 0/2 \quad O_2 = 0/25$$

$$N_2 = 0/25 \xrightarrow{\text{مجموعاً}} 0/825$$

$$CO = 1 - 0/825 = 0/175 \Rightarrow \%CO = 0/175 \times 100 = \%17/5$$

با فرض بر اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد:



تولید می‌شود مصرف می‌شود

$$O_2 = 25 - 8/75 = 16/25L$$

$$CO_2 = 12/5 + 17/5 = 30L$$

$$CO_2\% = \frac{30}{16/25 + 25 + 20 + 30} \times 100 \approx 32/8\%$$

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۷۵- گزینه «۲»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاوی)

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. اکسیدهای نیتروژن که در شرایط مناسب منجر به تولید اوزون تروپوسفری می‌شوند از دو منبع ۱- واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن در حضور رعد و برق و ۲- واکنش همین گازها درون موتور خودروها، به دست می‌آیند.

ب) نادرست. برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار آن باید دما و فشار آن را نیز بیان کنیم. در عبارت (ب) فشار گاز ذکر نشده است.

پ) نادرست. براساس قانون آووگادرو یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار یکسان، حجم یکسانی اشغال می‌کنند اما نه همیشه ۲۲/۴ لیتر! حجم ۲۲/۴ لیتر فقط برای شرایط استاندارد می‌باشد. در شرایط دما و فشار دیگر این عدد نیز عوض می‌شود.

ت) نادرست. با توجه به شکل صفحه ۸۲ شیمی ۱ متوجه می‌شویم که تأیر خودرو فقط از گاز نیتروژن پر نمی‌شود و ۵ درصد حجم، گاز اکسیژن است.

ث) نادرست. بزرگترین چالش هابر یافتن شرایط بهینه انجام واکنش بود.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۵ تا ۸۲)

۷۶- گزینه «۱»

(مهم‌رضا پوریاوید)

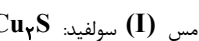
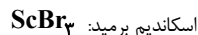
علت آبی دیده شدن زمین از فضا این است که ۷۵ درصد از سطح (و نه جرم!) آن توسط آب پوشیده شده است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۷۷- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

سه مورد درست است. بررسی موارد نادرست:



(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۷۸- گزینه «۴»

(پیمان فواجوی‌میر)

$100 \times$ جرم محلول دوم \times درصد جرمی محلول دوم + جرم محلول اول \times درصد جرمی محلول اول = درصد جرمی نهایی جرم محلول دوم + جرم محلول اول

$$54 = \frac{(0/4 \times 100) + (0/6 \times x)}{100 + x} \times 100 \Rightarrow x = 233/2g$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)



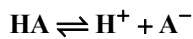
$$\% \alpha = \alpha \times 100$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HF}]} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{[\text{H}^+]}{0.05} \times 100$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 12 \times 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{F}^-] = 12 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2 \times (12 \times 10^{-4}) = 24 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{مجموع غلظت یون‌ها در این اسید}$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 0.5 = \frac{[\text{H}^+]}{6 \times 10^{-4}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad (2)$$



$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-] = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2 \times (3 \times 10^{-4}) = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{مجموع غلظت یون‌ها در این اسید}$$

$$m_{\text{جرم}} = 1/26 \text{ g} \rightarrow n_{\text{مول}} = \frac{m}{\text{جرم مولی}} = \frac{1/26}{63} = 0.02 \text{ mol} \quad (3)$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.02}{0.1} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = M\alpha = 0.2 \times 1 = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{NO}_2^-] = 0.2 \Rightarrow 2 \times (0.2) = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

(۴) در محلول 2×10^{-4} مولار هیدرکلریک اسید داریم:



$$[\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2 \times (2 \times 10^{-4}) = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{مجموع غلظت یون‌ها:}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و ۲۳)

(معمد زینی)

۸۴- گزینه ۲

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 190 = \frac{a \text{ mg F}^-}{1 \text{ L}}$$

$$\Rightarrow ax = 190 \text{ mg F}^-$$

$$? \text{ mol F}^- = 190 \times 10^{-3} \text{ g F}^- \times \frac{1 \text{ mol F}^-}{19 \text{ g F}^-} = 0.01 \text{ mol F}^-$$

$$\alpha = \frac{\text{شمار مول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مول‌های حل شده}}$$

$$\Rightarrow 0.024 = \frac{0.01 \text{ mol}}{b \text{ mol}} \Rightarrow b = \frac{5}{12} \text{ mol HF}$$

$$? \text{ g HF} = \frac{5}{12} \text{ mol HF} \times \frac{20 \text{ g HF}}{1 \text{ mol HF}} = 8.3 \text{ g HF}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(معمد زینی)

۸۵- گزینه ۲

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 پروتون‌دار ضعیف است).

(امین نوروزی)

۷۹- گزینه ۱

$$\text{محلول } 4 \text{ mL} \times \frac{1/0.5 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 4/2 \text{ g}$$

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{x}{4/2} \times 100 \Rightarrow 0.37 = \frac{x}{4/2} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 1/554 \times 10^{-3} \text{ g Li}_2\text{CO}_3$$

$$? \text{ g Li}^+ = 1/554 \times 10^{-3} \text{ g Li}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3}{74 \text{ g Li}_2\text{CO}_3} \times \frac{2 \text{ mol Li}^+}{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3}$$

$$\times \frac{7 \text{ g Li}^+}{1 \text{ mol Li}^+} = 2/94 \times 10^{-4} \text{ g Li}^+$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{2/94 \times 10^{-4}}{(4/2 - 2/2)} \times 10^6 = 147 \text{ ppm}$$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(معمد فائز زیا)

۸۰- گزینه ۲

تولید آهنک از کاربردهای NaCl نمی‌باشد. بقیه موارد براساس شکل صفحه ۹۸ کتاب درسی از کاربردهای این ترکیب هستند.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه ۹۸)

شیمی (۳)

(هاری معوی زاره)

۸۱- گزینه ۳

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: کلونیدها همانند محلول پایدار و همانند سوسپانسیون‌ها قادر به پخش نور هستند.

عبارت «ب»: آب دریا نسبت به آب آشامیدنی مقدار بیشتری از یون‌های کلسیم و منیزیم را دارد که صابون با این یون‌ها تشکیل رسوب می‌دهد، در نتیجه ارتفاع کف در آب دریا کم‌تر خواهد بود.

عبارت «پ»: لکه‌های سفید رسوب $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ و $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ هستند.

عبارت «ت»: برای تولید صابون جامد در مقیاس انبوه، به مقدار زیادی چربی و سدیم هیدروکسید به‌عنوان واکنش‌دهنده نیاز داریم.

(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۸)

(هاری معوی زاره)

۸۲- گزینه ۱

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

عبارت «الف» یکی از فراورده‌های این واکنش گاز هیدروژن است.

(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(امیر غامیان)

۸۳- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

رسانایی الکتریکی به غلظت یون‌های موجود در محلول بستگی دارد:



(۱)



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{4 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^{-5}}{0.8} = 2 \times 10^{-9} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(موکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸)

(ارژنگ شاندری)

۸۸- گزینه «۳»

موارد «الف»، «ب» و «ث» نادرست هستند. بررسی موارد نادرست:

الف) HF هیدروژن هالید دوره دوم جدول تناوبی است و اسید ضعیف محسوب می‌شود.

ب) لزوماً این رابطه برقرار نیست؛ اما اگر در دما و غلظت یکسان، درجه یونش یک اسید دو برابر دیگری باشد؛ آن گاه می‌توان گفت، غلظت یون هیدرونیوم نیز در محلول آن دو برابر است.

ث) تنها در شرایطی که دما و غلظت یکسان باشد، می‌توان با قطعیت راجع به غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه، سرعت واکنش صحبت کرد.

بررسی موارد درست:

پ) فرمیک‌اسید، ثابت یونش بزرگتری نسبت به استیک‌اسید دارد.

ت) هر دو اسید ضعیف هستند و نیترواسید ثابت یونش بزرگتری نسبت به هیدروسیتانیک اسید دارد؛ بنابراین رسانایی الکتریکی آن نیز در دما و غلظت یکسان، بیش‌تر است.

(موکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(امیر فاطمیان)

۸۹- گزینه «۱»

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم در محلول هر اسید را حساب می‌کنیم:

$$\text{pH} = 2/7 \rightarrow [H^+]_1 = M_{\text{HCl}} = 10^{-2/7}$$

$$= 10^{-3} \times 10^{0/7} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 2/3 \rightarrow [H^+]_2 = M_{\text{HCl}} = 10^{-2/3}$$

$$= 10^{-3} \times 10^{0/7} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال با استفاده از فرمول زیر، غلظت یون هیدرونیوم را در محلول نهایی، بدست

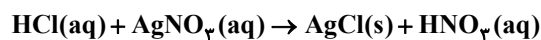
$$[H^+]_{\text{نهایی}} = \frac{[H^+]_1 \times V_1 + [H^+]_2 \times V_2}{V_1 + V_2}$$

$$= \frac{2 \times 10^{-3} \times 30 + 5 \times 10^{-3} \times 20}{30 + 20} = 3/2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال pH محلول نهایی را حساب می‌کنیم:

$$\text{pH} = -\log 3/2 \times 10^{-3} = -(\log 3/2 + \log 10^{-3}) = -(\log 3/2 - 3) = 2/5$$

حال در اثر واکنش هیدروکلریک اسید با نقره نیترات داریم:



$$? \text{ mg AgCl} = 10 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{3/2 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{143/5 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} \times \frac{1000 \text{ mg AgCl}}{1 \text{ g AgCl}} = 4/592 \text{ mg AgCl}$$

(موکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

عبارت «ب» نادرست است. رسانایی الکتریکی به غلظت اسید و درجه یونش بستگی دارد. عبارت «پ» درست است.

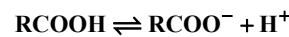
عبارت «ت» نادرست است. سرعت مصرف A، $\frac{2}{3}$ برابر سرعت تولید C است.

عبارت «ث» درست است. هرچه محلول اسید ضعیف رقیق‌تر شود، درجه یونش آن اسید بزرگ‌تر می‌شود (اسید بیشتر یونیده می‌شود).

(موکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۸۶- گزینه «۲»

(امیر حسین فیلی)



| | | |
|-----|----|----|
| M | 0 | 0 |
| -x | +x | +x |
| M-x | x | x |

$$\Rightarrow M-x = 2(x+x) \Rightarrow M-x = 4x$$

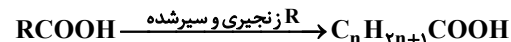
$$\Rightarrow M = 5x \Rightarrow \alpha = \frac{x}{M} = \frac{x}{5x} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$K_a \approx \frac{M\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^{-5} = \frac{M \times 4 \times 10^{-2}}{0.8} \Rightarrow M = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$a = \text{ppm} \times 10^{-4} \Rightarrow a = 36 \times 10^{-4} \Rightarrow M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-4} = \frac{10 \times 36 \times 10^{-4} \times 1}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 60 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 60 = 14n + 46 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$$

$$\Rightarrow \text{جفت الکترون پیوندی} = \frac{(4 \times 2) + (4 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 8$$

(موکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۸ تا ۲۴)

(ممد عظیمیان زواره)

۸۷- گزینه «۲»

$$? \text{ mol HA} = 10 / 1 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{27 \text{ g HA}} = 0.4 \text{ mol HA}$$

$$M_{\text{HA}} = \frac{n}{V} = \frac{0.4 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4/4} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

| | | | |
|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| HA | H ⁺ | A ⁻ | |
| 0.8 | 0 | 0 | غلظت اولیه |
| -x | +x | +x | تغییر غلظت |
| 0.8-4×10 ⁻⁵ | 4×10 ⁻⁵ | 4×10 ⁻⁵ | غلظت تعادلی |

از 4×10^{-5} در برابر 0.8 صرف نظر می‌شود.



۹۰- گزینه «۲»

در اسید ضعیف با فرمول HA داریم:

$$K_a = \frac{(\alpha M)^2}{M - \alpha M} = \frac{[\text{H}^+]^2}{M(1 - \alpha)} \xrightarrow{\alpha \approx 0} K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M}$$

چون با تغییر غلظت ثابت یونش تغییر پیدا نمی‌کند و فقط تابع دما است داریم:

$$K_{a1} = K_{a2} \rightarrow \frac{[\text{H}^+]^2_{\text{ثانویه}}}{M_{\text{ثانویه}}} = \frac{[\text{H}^+]^2_{\text{اولیه}}}{M_{\text{اولیه}}}$$

$$\rightarrow \frac{[\text{H}^+]^2_{\text{ثانویه}}}{[\text{H}^+]^2_{\text{اولیه}}} = \frac{M_{\text{ثانویه}}}{M_{\text{اولیه}}} = \frac{1}{3} \frac{M_{\text{اولیه}}}{M_{\text{اولیه}}}$$

$$\rightarrow \text{از طرفین } -\log \text{ بگیریم} \rightarrow \frac{[\text{H}^+]^2_{\text{ثانویه}}}{[\text{H}^+]^2_{\text{اولیه}}} = \frac{\sqrt{3}}{3} [\text{H}^+]_{\text{ثانویه}} = \frac{1}{3} [\text{H}^+]_{\text{اولیه}}$$

$$\text{pH}_{\text{ثانویه}} = -\log \frac{\sqrt{3}}{3} [\text{H}^+]_{\text{اولیه}} = -(\log 3^{-\frac{1}{2}} + \log [\text{H}^+]_{\text{اولیه}})$$

$$= -(-\frac{1}{2} \log 3 - \text{pH}_{\text{اولیه}}) = \text{pH}_{\text{اولیه}} + 0.25$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

کتاب اول شیمی ۳

۹۱- گزینه «۴»

نسبت به HNO_2 نسبت به HCN اسید قوی‌تری بوده و در شرایط یکسان بیش‌تر یونش یافته و شمار مولکول‌ها در محلول آن کم‌تر است.

(ب) در مورد HOBr (محلول I) و HCN (محلول II) خواهیم داشت:

$$\frac{K_{aI}}{K_{aII}} = \frac{\frac{[\text{H}^+]^2_I}{M - [\text{H}^+]_I}}{\frac{[\text{H}^+]^2_{II}}{M - [\text{H}^+]_{II}}} \xrightarrow{M=1} \frac{[\text{H}^+]^2_I}{[\text{H}^+]^2_{II}} \times \frac{1 - [\text{H}^+]_{II}}{1 - [\text{H}^+]_I}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-8}}{4 \times 10^{-10}} = 100 \xrightarrow{\text{رادیکال}} \frac{[\text{H}^+]_I}{[\text{H}^+]_{II}} = 10 \times \sqrt{\frac{1 - [\text{H}^+]_{II}}{1 - [\text{H}^+]_I}}$$

از طرفی می‌دانیم $[\text{H}^+]_I > [\text{H}^+]_{II}$ (چون اسید I از II قوی‌تر است)؛

$$\text{بنابراین } 1 < \frac{1 - [\text{H}^+]_{II}}{1 - [\text{H}^+]_I} \text{ است. پس } \frac{[\text{H}^+]_I}{[\text{H}^+]_{II}} \text{ اندکی کوچک‌تر از } 10 \text{ است.}$$

(پ)

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = 4/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$= 10^{-4/3} = 10^{-5} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

از آنجایی که ثابت یونش این اسید از $10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ کوچک‌تر است می‌توان رابطه

$$\text{ثابت یونش آن را به جای } K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M} = \frac{M\alpha[\text{H}^+]}{M} = \alpha[\text{H}^+] = \alpha \times 5 \times 10^{-5}$$

$$= 4 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \alpha = 8 \times 10^{-4} \Rightarrow \alpha\% = 0.08$$

(ت)

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \xrightarrow{\text{صرف نظر}} 6 \times 10^{-5} = \frac{[\text{H}^+]^2}{0.15}$$

$$[\text{H}^+]^2 = 9 \times 10^{-6} \Rightarrow [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 3 - \log 3 = 2.5$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۲ تا ۲۸)

۹۲- گزینه «۴»

برسی همه عبارت‌ها:

عبارت الف) درست - سرعت واکنش فلز با اسیدی بیش‌تر است که قوی‌تر است (K_a بزرگ‌تری دارد).

عبارت ب) نادرست - این رابطه تنها در دمای اتاق (25°C) صادق است.

عبارت پ) نادرست - در اسیدهای قوی درجه یونش برابر با ۱ در نظر گرفته می‌شود و K_a عددی بسیار بزرگ یا بزرگ در نظر گرفته می‌شود.

ت) نادرست - K_a تنها وابسته به دما است و با تغییر غلظت اسید تغییر نمی‌کند.

ث) نادرست - فرمیک اسید ثابت یونش کوچک تری دارد و باید غلظت اولیه بیشتری از محلول نیترو اسید داشته باشد تا pH دو محلول یکسان شود.

در نتیجه با مقدار بیشتری از فلز منیزیم واکنش می‌دهد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸)

۹۳- گزینه «۴»

باران اسیدی دارای خاصیت اسیدی بیش‌تر (pH کم‌تر) نسبت به باران معمولی است؛ هر دو باران خاصیت اسیدی دارند ($[\text{OH}^-] < [\text{H}^+]$) اما در باران اسیدی

به دلیل pH پایین‌تر و غلظت بیش‌تر H^+ ؛ دارای نسبت $\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]}$ بیش‌تری

نسبت به باران عادی است. بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آن طرفی که گاز را با سرعت بیش‌تری تولید می‌کند دارای اسید با K_a بیش‌تر است!

گزینه (۳): در زمان برقراری تعادل غلظت مواد واکنش‌دهنده و فراورده ثابت می‌شود. (نه برابر!)

گزینه (۴): از انحلال هر مول باریم اکسید و دی نیتروژن پنتا اکسید در آب به ترتیب ۳ و ۴ مول یون تولید می‌شود.

در هر مولکول آمونیاک ۴ اتم و ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۲۰ تا ۲۸)

۹۴- گزینه «۴»

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) نادرست - هیدروفلوئوریک اسید تنها اسید از گروه هالوژن‌هاست که ضعیف محسوب می‌شود.

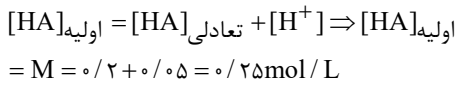
ب) نادرست - کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل ($-\text{COOH}$) آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

$$[\text{H}^+] = M.\alpha = 0.02 \times \frac{0.014}{100} = 28 \times 10^{-7}$$

(پ) نادرست -



(ب) درست



$$[H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = 0/25 \times \alpha \rightarrow \alpha = \frac{1}{5} = 0/2$$

(پ) نادرست- در الکترولیت‌های قوی α برابر یک است.

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0/01}{1} = 0/01 \text{ mol/L} \quad \text{(ت) درست- غلظت محلول ثابت است.}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۹۹- گزینه «۱»

در این سؤال باید به این نکته توجه داشت که در اسیدهای ضعیف با تغییر غلظت اسید، درجه یونش تغییر می‌کند اما ثابت یونش بدون تغییر باقی می‌ماند:

$$K_{a1} = K_{a2}$$

$$K_{a1} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \approx M\alpha^2 = 0/1 \times \left(\frac{0/02}{100}\right)^2 = 4 \times 10^{-9}$$

$$[HA]_{\text{اولیه}} = 100 [HA]_{\text{ثانویه}} \rightarrow [HA]_{\text{ثانویه}} = \frac{0/1}{100} = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$K_{a2} = M\alpha^2 \rightarrow 4 \times 10^{-9} = 10^{-3} \alpha^2 \rightarrow \alpha = \sqrt{4 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-3}$$

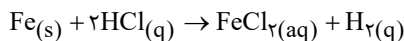
$$[HA]_{\text{ثانویه}} M \cdot \alpha = 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{pH}_{\text{HA}} &= 6 - \log 2 = 5/7 \\ \text{pH}_{\text{KOH}} &= 14 - \text{POH} = 14 - 4 = 10 \end{aligned} \right\} \frac{5/7}{10} = 0/57 \quad \text{نسبت خواسته شده:}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۱۰۰- گزینه «۳»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



از طریق مقدار گاز هیدروژن تولیدی، میزان HCl مصرفی و مقدار کاهش $[H^+]$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مصرفی } \text{molHCl} = 1/12 \text{LH}_2 \times \frac{2 \text{ molHCl}}{22/4 \text{ LH}_2} \times \frac{1 \text{ molH}_2}{1 \text{ molH}_2} = 0/1 \text{ molHCl}$$

$$[HCl]_{\text{اولیه}} = 10^{-\text{pH}} = 10^{-0/7} = 10^{-1} \times 10^{0/3} = 0/2 \text{ mol/L}$$

$$\text{مصرفی } \text{molHCl} = \text{molHCl}_{\text{اولیه}} - \text{molHCl}$$

$$= (0/2 \text{ mol/L} \times 1\text{L}) - 0/1 = 0/1 \text{ mol}$$

$$\text{pH}_{\text{ثانویه}} = -\log[H^+] = -\log 0/1 = 1$$

$$\Delta \text{pH} = 1 - 0/7 = 0/3$$

مقدار تغییر جرم تیغه‌های آهنی برابر است با مقدار آهن مصرفی:

$$? \text{ gFe} = 1/12 \text{ LH}_2 \times \frac{1 \text{ molH}_2}{22/4 \text{ LH}_2} \times \frac{1 \text{ molFe}}{1 \text{ molH}_2} \times \frac{56 \text{ gFe}}{1 \text{ molFe}} = 2/8 \text{ gFe}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log 28 \times 10^{-7} = 7 - (\log 7 + \log 4) = 5/55$$

(ت) نادرست- مقایسه انجام شده کاملاً درست است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۹۵- گزینه «۲»

ابتدا غلظت اولیه باز AOH را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{AOH} \Rightarrow \begin{cases} \text{pH} = 11 \rightarrow \text{pOH} = 3 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol/L} \\ [\text{OH}^-] = M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-3} = M \times \frac{10}{100} \rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol/L} \end{cases}$$

$$? \text{ gHCl} = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{10^{-2} \text{ molAOH}}{100 \text{ mL محلول}} \times \frac{1 \text{ molHCl}}{1 \text{ molAOH}} \times \frac{36/5 \text{ gHCl}}{1 \text{ molHCl}} = 0/1825 \text{ gHCl}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۹۶- گزینه «۳»

ابتدا از طریق $\text{pH} \leftarrow \text{POH} \leftarrow$ و سپس $[\text{OH}^-] = [\text{KOH}]$ را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = 12/7 \rightarrow \text{POH} = 1/3 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-\text{POH}} = 10^{-1/3} = 10^{-2} \times 10^{0/7} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$? \text{ gKOH} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{5 \times 10^{-2} \text{ molKOH}}{100 \text{ mL محلول}} \times \frac{56 \text{ gKOH}}{1 \text{ molKOH}} = 0/28 \text{ gKOH}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۹۷- گزینه «۳»

$$\text{pH}_{\text{اسید}} = -\log 0/1 = 2 (\text{pH}_1)$$

$$V_2 = 4V_1 \xrightarrow{V_1=20 \text{ mL}} V_2 = 80 \text{ mL}$$

$$V_2 - V_1 = 80 - 20 = 60 \text{ mL} \quad \text{حجم محلول پتاسیم هیدروکسید}$$

$$\text{pH}_2 = 2 \text{pH}_1 \xrightarrow{\text{pH}_1=2} \text{pH}_2 = 4 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

مقدار مول KOH اضافه شده به محلول دقیقاً برابر است با مقدار مول H^+ که از محلول کم شده:

$$\begin{aligned} & \text{ثانویه } \text{molH}^+ - \text{molH}^+ \text{ اولیه} \\ & = (10^{-2} \text{ mol/L} \times 0/2\text{L}) - (10^{-4} \text{ mol/L} \times 8\text{L}) = 1/92 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

$$[\text{KOH}]_{\text{اولیه}} = \frac{1/92 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0/6\text{L}} = 3/2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۹۸- گزینه «۳»

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) درست

$$\text{HA} \Rightarrow \text{pH} = 1/3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \times 10^{0/7} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HA}]_{\text{تعادلی}}} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{0/2} = 1/25 \times 10^{-2}$$

ریاضی پایه - بسته (۱)

۱۰۱ - گزینه «۱»

(امیر حسین نیکان)

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

چون پایه‌ها مساوی‌اند، باید توان‌ها مساوی باشند. بنابراین:

$$-3|x| = 2 - 2|x| \Rightarrow |x| = -2 \Rightarrow -2 \leq x < -1$$

نتیجه آخر با توجه به تعریف جزء صحیح به دست آمده است.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۰۲ - گزینه «۳»

(سعید هاشمی)

$$\begin{cases} \log(x^2 + 4y^2) = 2 \log \sqrt{2} + \log 23 \\ \Rightarrow \log(x^2 + 4y^2) = \log 46 \Rightarrow x^2 + 4y^2 = 46 \\ \log x + \log y = 2 \log 3 - \log 2 \\ \Rightarrow \log xy = \log \frac{9}{2} \Rightarrow xy = \frac{9}{2} \end{cases}$$

$$(x + 2y)^2 = x^2 + 4y^2 + 4xy = 46 + 4\left(\frac{9}{2}\right) = 64$$

$$\sqrt{x+2y} > 0 \Rightarrow x + 2y = 8$$

$$\log_{16}^{x+2y} = \log_{16}^8 = \log_{4^2}^{2^3} = \log_4^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{4} = 0.75$$

بنابراین:

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

۱۰۳ - گزینه «۳»

(معمری براتی)

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{2x} = 4(2^x) \Rightarrow \left(\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2\right)^x = 4(2^x)$$

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

$$2^x = t \Rightarrow \frac{1}{t} = 4t \Rightarrow 4t^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{2} = 2^x \Rightarrow x = -1 \Rightarrow y = 4(2^{-1}) = 2 \\ t = -\frac{1}{2} = 2^x \end{cases}$$

$$\text{غقوق} \Rightarrow \begin{matrix} \left. \begin{matrix} t = \frac{1}{2} = 2^x \Rightarrow x = -1 \Rightarrow y = 4(2^{-1}) = 2 \\ t = -\frac{1}{2} = 2^x \end{matrix} \right\} \text{غقوق} \end{matrix}$$

$$\text{نقطه تالیقی} \Rightarrow \begin{matrix} \left. \begin{matrix} A \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} \\ O \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \end{matrix} \right\} \Rightarrow OA = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۰۴ - گزینه «۲»

(سهند ولی‌زاده)

$$f(0) = -4 \Rightarrow 2 \log_2 b + b = -4 \Rightarrow b = -4$$

$$f(16) = 0 \Rightarrow 2 \log_2^{(16a+1)} + b = 0$$

$$\Rightarrow 2 \log_2^{(16a+1)} - 4 = 0 \Rightarrow \log_2^{(16a+1)} = 2 \Rightarrow 16a + 1 = 4 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$ab = \left(+\frac{1}{4}\right)(-4) = -1$$

در نتیجه:

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۸)

۱۰۵ - گزینه «۱»

(بهرام علاج)

$$8^{x+2} = 126 + 8^x \Rightarrow 8^{x+2} - 8^x = 126$$

$$\Rightarrow 8^x \times 8^2 - 8^x = 126 \Rightarrow 8^x \times (64 - 1) = 126$$

$$\Rightarrow 8^x = 2 \Rightarrow 2^{3x} = 2^1 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۰۶ - گزینه «۱»

(رضا سیرنجفی)

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \log_2^{(2x+1)} = 2 - \log_2\left(x - \frac{1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \log_2^{(2x+1)} + \log_2\left(x - \frac{1}{2}\right) = 2$$

$$\Rightarrow \log_2^{(2x+1)\left(x - \frac{1}{2}\right)} = 2 \Rightarrow (2x+1)\left(x - \frac{1}{2}\right) = 4$$

$$\Rightarrow 2x^2 - \frac{1}{2} = 4 \Rightarrow x^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{2} & \text{قق} \\ x = -\frac{3}{2} & \text{(زیرا در دامنه نیست.)} \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{3}{2} \Rightarrow y = f\left(\frac{3}{2}\right) = \log_2^4 = 2 = \beta \Rightarrow \alpha\beta = 3$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۸)

۱۰۷ - گزینه «۱»

(طاہر داستانی)

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{-1} \left(\frac{2}{5}\right)^x + \frac{5}{2} \left(\frac{5}{2}\right)^x = 10$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2} \left(\frac{2}{5}\right)^x + \frac{5}{2} \left(\frac{5}{2}\right)^x = 10 \Rightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^x + \left(\frac{5}{2}\right)^x = 4$$

$$\text{با تغییر متغیر } \left(\frac{2}{5}\right)^x = t \text{ داریم:}$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = \left(\frac{2}{5}\right)^{x_1} = 2 + \sqrt{3} \\ t_2 = \left(\frac{2}{5}\right)^{x_2} = 2 - \sqrt{3} \end{cases}$$

با ضرب طرفین تساوی بالا داریم:

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{x_1} \left(\frac{2}{5}\right)^{x_2} = \left(\frac{2}{5}\right)^{x_1+x_2} = (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) = 1 = \left(\frac{2}{5}\right)^0$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = 0$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)



ریاضی (۲) - گواه

۱۱۱- گزینه «۳»

(سراسری تهرمی - ۹۳)

نقطه‌ی $B(1, 11) \in f$ در تابع صدق می‌کند، پس:

$$\frac{B(1, 11) \in f}{\rightarrow 11 = ab - 1 \rightarrow ab = 12 \rightarrow a = \frac{12}{b} \quad (I)}$$

نقطه‌ی $A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}) \in f$ در تابع صدق می‌کند، پس:

$$\frac{A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}) \in f}{\rightarrow \frac{1}{2} = a(b)^{\frac{-1}{2}} - 1 \rightarrow \frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{3}{2} \quad (II)}$$

با استفاده از رابطه‌ی (I)، a را بر حسب b قرار می‌دهیم:

$$\frac{(I)}{\rightarrow \frac{3}{2} = \frac{b}{\sqrt{b}} \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{12}{b\sqrt{b}}}$$

$$\rightarrow b\sqrt{b} = 8 \Rightarrow b^{\frac{3}{2}} = 64 \Rightarrow b = 4 \xrightarrow{(I)} a = 3$$

در نتیجه $f(x) = 3(4)^x - 1$ ، بنابراین:

$$f(-1) = 3(4)^{-1} - 1 = \frac{3}{4} - 1 = -\frac{1}{4}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۱۲- گزینه «۲»

(سراسری تهرمی - ۹۹)

با توجه به نمودار، تابع $f(x) = -4 + 2^{ax+b}$ از دو نقطه‌ی $(0, -2)$ و $(-\frac{1}{3}, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$(0, -2) \in f \Rightarrow f(0) = -2 \Rightarrow -4 + 2^b = -2 \Rightarrow 2^b = 2 \Rightarrow b = 1$$

$$(-\frac{1}{3}, 0) \in f \Rightarrow f(-\frac{1}{3}) = 0 \Rightarrow -4 + 2^{-\frac{1}{3}a+1} = 0$$

$$\Rightarrow 2^{-\frac{1}{3}a+1} = 4 \Rightarrow 2^{-\frac{1}{3}a+1} = 2^2 \Rightarrow -\frac{1}{3}a+1 = 2$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3}a = 1 \Rightarrow a = -3$$

پس $f(x) = -4 + 2^{-3x+1}$ و داریم:

$$f(-\frac{5}{3}) = -4 + 2^6 = -4 + 64 = 60$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۱۳- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی - ۹۸)

ابتدا عرض نقاط به طول‌های ۱ و ۲ واقع بر نمودار تابع $y = x^2 - x$ را به دست می‌آوریم تا مختصات نقاط تقاطع مشخص شود:

$$\begin{cases} y = x^2 - x \xrightarrow{x=1} y = 0 \\ y = x^2 - x \xrightarrow{x=2} y = 2 \end{cases} \text{ نقاط تقاطع: } \begin{cases} (1, 0) \\ (2, 2) \end{cases}$$

۱۰۸- گزینه «۱»

(امیرممد باقری نصرآبادی)

از قوانین لگاریتم استفاده می‌کنیم تا پس از ساده کردن، a و b را به هم ربط دهیم:

$$a = \log_2 42 = \log_2 2 \times 21 = \log_2 2 + \log_2 21 = 1 + \log_2 21 \\ \Rightarrow \log_2 21 = a - 1$$

$$b = \log_{21} 3 = \log_2 3 \times \log_{21} 2 = \log_2 3 \times \left(\frac{1}{a-1}\right)$$

$$\Rightarrow \log_2 3 = b(a-1) \Rightarrow \log_2 2 = \frac{1}{b(a-1)}$$

حال حاصل $\log_9 8$ را حساب می‌کنیم:

$$\log_9 8 = \log_{3^2} 2^3 = \frac{3}{2} \log_3 2 = \frac{3}{2b(a-1)}$$

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

۱۰۹- گزینه «۲»

(علی شهبازی)

با توجه به خط‌چین افقی رسم شده که معادله‌اش $y = -2$ است، نتیجه می‌گیریم $-b = -2$ ، پس $b = 2$ است.تا این جا ضابطه به صورت $f(x) = 2^{x+c} - 2$ شد.تابع از نقطه $(0, 0)$ می‌گذرد، پس: $f(0) = 0 \Rightarrow 2^c - 2 = 0 \Rightarrow c = 1$

$$\Rightarrow c - b = -1$$

پس ضابطه تابع $f(x) = 2^{x+1} - 2$ است و داریم:

$$f(c-b) = f(-1) = 2^{-1+1} - 2 = -1$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۱۰- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

با توجه به روابط بین جملات با شماره‌های متساوی‌الفاصله در دنباله هندسی، در ابتدا داریم:

$$(a_r)^r = (a_1)(a_n)$$

$$\Rightarrow (\log_2 4x)^r = (\log_2 2x)(\log_2 8x)$$

$$\Rightarrow (1 + \frac{1}{r} \log_2 x)^r = (1 + \log_2 x)(1 + \frac{1}{r} \log_2 x)$$

$$\xrightarrow{\log_2 x = T} 1 + \frac{T^r}{r} + T = 1 + \frac{T}{r} + T + \frac{T^r}{r}$$

$$\frac{T^r}{r} + \frac{T}{r} = 0 \Rightarrow \begin{cases} T = \log_2 x = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ غق} \\ T = \log_2 x = -r \Rightarrow x = \frac{1}{16} \text{ فق} \end{cases}$$

پس اگر q قدرنسبت دنباله هندسی باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} a_1 = \log_2 2x = \log_2 2^{-r} = -r \\ a_r = \log_2 4x = \log_2 4^{-1} = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow q^r = \frac{a_r}{a_1} = \frac{1}{r}$$

$$\Rightarrow a_{17} = a_1 q^{16} = a_1 (q^r)^8 = (-r) \left(\frac{1}{r^8}\right) = \frac{-1}{r^7} = -3^{-7}$$

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



(سراسری تهری - ۹۸)

«۱۱۶- گزینه ۱»

برای حل معادله‌ی نمایی، ابتدا پایه‌های دو طرف تساوی را یکسان کرده و سپس نماها را برابر قرار می‌دهیم:

$$(0/4)^{2x-1} = \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} \quad \begin{matrix} \cdot/4 = \frac{4}{2} \\ \cdot/4 = \frac{4}{2} \\ \cdot/4 = \frac{4}{2} \end{matrix} \rightarrow \frac{125}{8} = \left(\frac{5}{2}\right)^3 = \left(\frac{5}{2}\right)^{-3}$$

$$\left(\frac{5}{2}\right)^{2x-1} = \left(\frac{5}{2}\right)^{-3} \Rightarrow \left(\frac{5}{2}\right)^{2x-1} = \left(\frac{5}{2}\right)^{-3x^2}$$

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

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{-c}{a} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

به ازای $x = -1$ ، عبارت جلوی لگاریتم $\log_{\lambda}^{(9x+1)}$ منفی می‌شود، پس قابل

قبول نیست، بنابراین به ازای $x = \frac{1}{3}$ حاصل لگاریتم را می‌یابیم:

$$\log_{\lambda}^{(9x+1)} = \log_{\lambda}^{\left(\frac{9 \cdot \frac{1}{3} + 1}{3}\right)} = \log_{\lambda}^{\frac{4}{3}} = \log_{\frac{3}{4}}^{\frac{4}{3}}$$

$$\frac{\log_a^n}{\log_b^m} = \frac{n \log_a}{m \log_b} \quad \frac{2}{3} \log_{\frac{3}{4}}^{\frac{4}{3}} = \frac{2}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۴)

(سراسری تهری - ۹۹)

«۱۱۷- گزینه ۱»

با استفاده از ویژگی $\log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$ خواهیم داشت:

$$\log_{1/2}^6 = \frac{\log_6^6}{\log_6^{1/2}} = \frac{\log_6^{2 \times 3}}{\log_6^{2 \times 1/2}} = \frac{\log_6^2 + \log_6^3}{\log_6^2 + \log_6^1} = \frac{\log_6^2 + 0 + 1}{0 + 1 + 1}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} + 0 + 1}{1/8} = \frac{1/2 + 1}{1/8} = \frac{3/2}{1/8} = \frac{12}{1}$$

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

(سراسری ریاضی - ۹۶)

«۱۱۸- گزینه ۳»

$$\begin{cases} (2, 6) \in f \Rightarrow f(2) = 6 \Rightarrow a + \log_2(2b - 4) = 6 \quad (*) \\ (12, 10) \in f \Rightarrow f(12) = 10 \Rightarrow a + \log_2(12b - 4) = 10 \end{cases}$$

دو طرف معادلات را از هم کم می‌کنیم:

$$\log_2(12b - 4) - \log_2(2b - 4) = 4 \Rightarrow \log_2\left(\frac{12b - 4}{2b - 4}\right) = 4$$

$$\Rightarrow \frac{12b - 4}{2b - 4} = 2^4 = 16 \Rightarrow 12b - 4 = 32b - 64$$

$$\Rightarrow 2 \cdot b = 60 \Rightarrow b = 3 \xrightarrow{(*)} a + \log_2(2(3) - 4) = 6$$

$$\Rightarrow a + \log_2^2 = 6 \Rightarrow a + 1 = 6 \Rightarrow a = 5$$

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

مختصات نقاط تقاطع باید در معادله‌ی تابع f هم صدق کنند، یعنی:

$$\begin{cases} (1, 0) \in f \Rightarrow f(1) = 0 \\ (2, 2) \in f \Rightarrow f(2) = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{A+B} = 0 \\ -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{2A+B} = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^{A+B} = 2 \Rightarrow (2^{-1})^{A+B} = 2^1 \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{2A+B} = 4 \Rightarrow (2^{-1})^{2A+B} = 2^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -(A+B) = 1 \\ -(2A+B) = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A+B = -1 \\ 2A+B = -2 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} A = -1, B = 0$$

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

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

«۱۱۴- گزینه ۱»

(سراسری تهری - ۱۳۰۰)

$$f(x) = \frac{\log_2(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$$

راه حل اول:

از آنجاکه مخرج همواره مخالف صفر است، کافی است عبارت جلوی لگاریتم و عبارت زیر رادیکال را به ترتیب مثبت و نامنفی در نظر بگیریم.

$$\begin{cases} (1) \quad x^2 - x - 2 > 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) > 0 \Rightarrow x < -1 \cup x > 2 \\ (2) \quad x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow (x-1)(x+1) \geq 0 \Rightarrow x \leq -1 \cup x \geq 1 \end{cases}$$

از اشتراک (۱) و (۲) داریم: $x < -1 \cup x > 2$ و در نتیجه:

$$D_f = (-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$$

راه حل دوم: به ازای $x = 0$ عبارت جلوی لگاریتم منفی می‌شود، پس گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند. همچنین به ازای $x = 2$ عبارت جلوی لگاریتم صفر می‌شود و قابل قبول نیست، پس گزینه‌ی (۳) هم حذف می‌شود.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

«۱۱۵- گزینه ۴»

(سراسری تهری - ۹۹)

تابع $f(x) = \frac{2^x + \left(\frac{1}{2}\right)^x}{2}$; $x \geq 0$ را در نظر گرفته، می‌خواهیم $f^{-1}(2)$ را حساب کنیم.

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

$$\Rightarrow 4 = 2^\alpha + \frac{1}{2^\alpha} \xrightarrow{t=2^\alpha} 4 = t + \frac{1}{t} \xrightarrow{\times t} 4t = t^2 + 1 \Rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{4 \times 3}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{t=2^\alpha} 2^\alpha = 2 \pm \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = \log_2(2 \pm \sqrt{3})$$

دقت کنید که $1 < 2 - \sqrt{3} < 0$ ، پس $\log_2(2 - \sqrt{3}) < 0$ ، اما با توجه به (*)

باید α مثبت باشد، پس فقط $\alpha = \log_2(2 + \sqrt{3})$ را می‌پذیریم.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۴)

۱۱۹- گزینه «۳»

(سراسری تهری خارج کشور - ۹۳)

$$\log_x^{(x+8)} = 2 - \log_x^{(x-6)}$$

عبارت $\log_x^{(x-6)}$ را به سمت چپ تساوی منتقل کرده و از رابطه‌ی

$$\log_c^a + \log_c^b = \log_c^{ab}$$

استفاده می‌کنیم:

$$\Rightarrow \log_x^{(x+8)} + \log_x^{(x-6)} = 2$$

$$\Rightarrow \log_x^{(x+8)(x-6)} = 2 \quad (*)$$

می‌دانیم اگر $\log_v^u = t$ ، آنگاه $u = v^t$ ، پس می‌توان از (*) نتیجه گرفت:

$$(x+8)(x-6) = x^2 \Rightarrow 3x^2 - 18x + 8x - 48 = x^2$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 10x - 48 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (x-8)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=8 \\ x=-3 < 0 \end{cases}$$

$$x=8 \Rightarrow \log_8^x = \log_8^8$$

با استفاده از $\log_v^u = \frac{m}{n} \log_v^u$ داریم:

$$\log_8^8 = \log_8^{2^3} = \frac{3}{2} \log_8^2 = \frac{3}{2} \times 1 = \frac{3}{2}$$

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

۱۲۰- گزینه «۲»

(سراسری تهری خارج کشور - ۹۸)

با توجه به نمودار، دامنه‌ی تابع $y = -1 + \log_b^{(2x+a)}$ به صورت $x > \frac{1}{2}$ است.

با توجه به ضابطه، دامنه را به دست می‌آوریم:

$$2x+a > 0 \Rightarrow x > \frac{-a}{2} \xrightarrow{x > \frac{1}{2}} \frac{-a}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = -1$$

از طرفی به ازای $x=2$ ، مقدار تابع صفر شده است، بنابراین:

$$0 = -1 + \log_b^{2 \times 2 + (-1)} \Rightarrow \log_b^3 = 1 \Rightarrow b^1 = 3 \Rightarrow b = 3$$

بنابراین: $y = -1 + \log_3^{(2x-1)}$ برای یافتن محل تلاقی خط $y=1$ و نمودار تابع، معادله‌ی زیر را حل می‌کنیم:

$$1 = -1 + \log_3^{(2x-1)} \Rightarrow \log_3^{(2x-1)} = 2 \Rightarrow 2x-1 = 3^2$$

$$\Rightarrow x = \frac{10}{2} = 5$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

ریاضی پایه - بسته (۲)

۱۲۱- گزینه «۳»

(توفیر اسری)

تعداد اعداد شش رقمی که ارقام ۲ و ۳ کنار هم باشند به صورت زیر است: ارقام ۲ و ۳ را به صورت یک بسته در نظر می‌گیریم.

$$\boxed{2,3} \quad 1,4,5,6 \Rightarrow 5! \times 2! = 240$$

تعداد کل اعداد ۶ رقمی برابر است با ۶! و تعداد اعداد مطلوب برابر است با

$$6! - 240 = 480$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۲- گزینه «۳»

(ممدعلی ولایی)

چهار رقم عدد را به صورت چهار خانه در نظر می‌گیریم. چون صفر و ۲ نمی‌توانند در اولین خانه سمت چپ قرار گیرند، پس این خانه به ۴ طریق و خانه‌های بعد به ترتیب به ۵، ۴ و ۳ طریق تکمیل می‌گردند. توجه کنید که تکرار ارقام مجاز نمی‌باشد. پس:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 4 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array}$$

غیر صفر و غیر ۲

طبق اصل ضرب

$$\rightarrow 4 \times 5 \times 4 \times 3 = 240$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۳- گزینه «۳»

(علی رستمی مهر)

قرار است m بعد از 0 و 0 بعد از c بیاید. اگر گفته می‌شد بلافاصله بعد از هم بیایند $c, 0, m$ را یک بسته می‌کردیم و جایگشت حساب می‌کردیم. ولی فقط گفته شده است، بعد از هم بیایند، در این حالت ابتدا کل جایگشت‌ها را حساب می‌کنیم یعنی $7!$. حال حروف موردنظر ما m و 0 و c هستند که $3!$ جایگشت دارند، یعنی 6 حالت. پس از این $7!$ جایگشت، به هر حالت از 6 حالتحروف $c, 0, m$ تعداد $\frac{7!}{6}$ حالت تعلق می‌گیرد. در بین این 6 حالت، یکی مطلوب است و آن هم زمانی که m بعد 0 و 0 بعد c قرار بگیرد، پس تعداد کل حالات

$$\frac{7!}{6} \times 1 = \frac{7!}{6}$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲)

۱۲۴- گزینه «۲»

(علی مرشد)

$$(n-1)((n-1)! + (n-2)!) = 120$$

$$\Rightarrow (n-1)((n-1)(n-2)! + (n-2)!) = 120$$

$$\Rightarrow (n-1)(n-2)! [n-1+1] = 120$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)! = 120 \Rightarrow n! = 120 \Rightarrow n! = 5! \Rightarrow n = 5$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۳۹)

۱۲۵- گزینه «۲»

(نوید زکی)

رقم هزارگان فقط می‌تواند ۱، ۳ یا ۴ باشد. چون عدد باید زوج باشد، دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 4 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array} \quad \text{یا} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 5 & 4 & 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{رقم هزارگان ۱ یا ۳:} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 2 & 5 & 4 & 4 \\ \hline \end{array}$$

$$1 \times 5 \times 4 \times 3 + 2 \times 5 \times 4 \times 4 = 60 + 160 = 220$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)



۱۲۶- گزینه «۱»

(امسان غنی زاره)

$$A = \binom{7}{3} + \binom{7}{4} + \binom{7}{4} + \binom{7}{5}$$

$$= \binom{8}{4} + \binom{8}{5} = \binom{9}{5} = \binom{9}{4}$$

نکات مهم درسی:

$$1) \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$$

$$2) \binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۲۷- گزینه «۳»

(میثا بالو)

ابتدا تعداد رنگ‌های جدیدی که از ۶ رنگ اولیه قابل تولید است را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تعداد رنگ‌های جدید} = \binom{6}{3} + \binom{6}{4} + \binom{6}{5} + \binom{6}{6} = 42$$

رنگ باهم رنگ باهم رنگ باهم رنگ باهم

حال نقاش باید ۳ رنگ را از رنگ‌های تولید شده انتخاب کند. بنابراین داریم:

$$\text{تعداد راه‌های انتخاب ۳ رنگ از رنگ‌های تولید شده} = \binom{42}{3} = \frac{42!}{3! \cdot 39!}$$

$$= \frac{42 \times 41 \times 40 \times 39!}{3 \times 2 \times 1 \times 39!} = 11480$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۲۸- گزینه «۲»

(امیرمسین ایومبوب)

هر زوج را یک بسته فرض می‌کنیم، پس ۳ بسته داریم که جایگشت آن‌ها ۳! است. هر زن و شوهر هم بین خود به ۲! حالت جابه‌جایی دارند. پس در کل

$$4! \times 2! \times 2! \times 2! = 48$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۹- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

ابتدا حروف بی‌صدا (c, m, b, n) را می‌چینیم که این کار به ۴! طریق امکان‌پذیر است. بین این ۴ حرف، ۵ جای خالی وجود دارد.

$$\left(| _ | _ | _ | _ | _ | \right)$$

کنیم و حروف صدادار را در آن‌ها بچینیم که این کار به ۳! طریق امکان‌پذیر است. پس تعداد جایگشت‌ها برابر است با:

$$4! \times \binom{5}{3} \times 3! = 4! \times 3! \times 10 = 1440$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۱۳۰- گزینه «۲»

(امیرمسین ایومبوب)

عدد مورد نظر فرد و بین ۱۰۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰ است. در نتیجه یکان و صدگان هزار آن باید عدد ۱ باشد. حال برای ۴ جایگاه دیگر ۴ رقم داریم، بنابراین:

$$\frac{1}{8146412} = \frac{1}{24} \Rightarrow 4! = 24$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

ریاضی (۳)

۱۳۱- گزینه «۴»

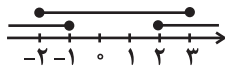
(سعید ساسانی)

باتوجه به صعودی بودن تابع f داریم:

$$2 \leq m^2 - m \leq 6 \Rightarrow 2 \leq m^2 - m \leq 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m^2 - m \geq 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 \geq 0 \Rightarrow m \in (-\infty, -1] \cup [2, +\infty) & (1) \\ m^2 - m \leq 6 \Rightarrow m^2 - m - 6 \leq 0 \Rightarrow m \in [-2, 3] & (2) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) \rightarrow [-2, -1] \cup [2, 3] = [-2, 3] - (-1, 2)$$

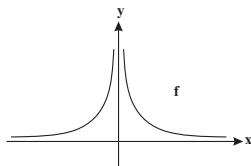


(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۲- گزینه «۴»

(فرشاد صدیقی‌فر)

مودار تابع $f(x) = \frac{1}{|x|}$ به صورت زیر است:



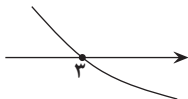
در صورت برقراری رابطه $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$ برای هر x_1 و x_2 عضو بازه I. تابع در این بازه نزولی اکید است. با توجه به گزینه‌ها و نمودار، تابع در فاصله (۰، ۱) نزولی اکید است.

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۳- گزینه «۴»

(منوچهر زیرک)

چون f یک تابع اکیداً نزولی و پیوسته با دامنه \mathbb{R} و $f(3) = 0$ است، پس می‌توان نمودار زیر را برای f فرض کرد.



دقت شود که نمودار تابع f الزاماً به شکل بالا نیست، ولی می‌توان برای تصور f از نمودار بالا استفاده کرد.

حال باید دامنه تابع داده شده را پیدا کنیم:

$$\Rightarrow (x-3)^2 f(2-x) \geq 0$$

نامعادله را با تعیین علامت حل می‌کنیم.

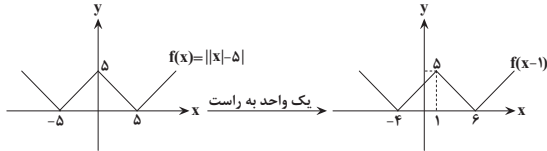
$$\Rightarrow (x-3)^2 = 0 \Rightarrow x = 3$$



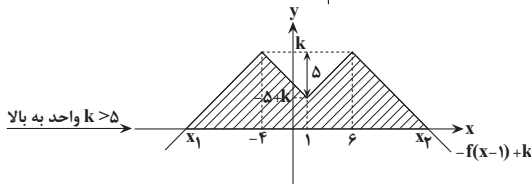
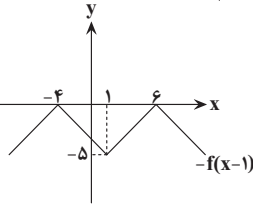
این حالت می‌گوییم انقباض عمودی یافته است و برای رسم نمودار $f(kx)$ از روی $f(x)$ اگر $0 < k < 1$ باشد، نمودار با ضریب $\frac{1}{k}$ در راستای افقی منبسط می‌شود. (تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(سعید رازور)

«۱۳۸-گزینۀ ۳»

ابتدا مرحله به مرحله نمودار تابع $y = -f(x-1) + k$ را رسم می‌کنیم:

قرینه نسبت به محور X ها



$$y = -f(x-1) + k = -||x-1|-5| + k$$

$$\Rightarrow -||x-1|-5| + k = 0 \Rightarrow ||x-1|-5| = k \xrightarrow{k>5} |x-1|-5 = k$$

با توجه به نمودار فوق x_1 کوچک‌تر از -4 و x_2 بزرگ‌تر از 6 است، بنابراین داریم:

$$\Rightarrow |x-1| = 5+k \Rightarrow \begin{cases} x_2 = 6+k \\ x_1 = -4-k \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_2 - x_1 = 10 + 2k$$

حال برای به‌دست آوردن مساحت قسمت هاشورخورده، از مساحت ذوزنقه، مساحت مثلث را کم می‌کنیم:

$$S_{\text{هاشورخورده}} = \frac{(2k+10+10) \times k}{2} - \frac{10 \times 5}{2} = 94$$

$$\Rightarrow S_{\text{هاشورخورده}} = (k+10)k - 25 = 94$$

$$\Rightarrow k(k+10) = 119 = 7 \times 17 \Rightarrow k = 7$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(بیانفیش نیکنام)

«۱۳۹-گزینۀ ۳»

تبدیلات گفته شده را روی نمودار تابع f انجام می‌دهیم:

$$y = f(x) \xrightarrow{k \text{ واحد به چپ}} y = f(x+k)$$

$$\xrightarrow{\text{طول نقاط } \frac{1}{4} \text{ برابر}} y = f(4x+k)$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y} y = f(-4x+k)$$

$$\xrightarrow{2 \text{ واحد به پایین}} g(x) = f(-4x+k) - 2$$

$$\Rightarrow f(2-x) = 0 \Rightarrow 2-x = 3 \Rightarrow x = -1$$

| | | |
|------------------|------|-----|
| x | -1 | 3 |
| $(x-3)^2 f(2-x)$ | $-$ | $+$ |

برای فهمیدن علامت خانه‌های جدول از عددگذاری استفاده کرده‌ایم.

$$\Rightarrow D_g = [-1, +\infty)$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

«۱۳۴-گزینۀ ۴»

(نیما کزیریان)

در تابع fog به جای $g(x)$ را $2x+1$ قرار می‌دهیم:

$$f(2x+1) = 4x^2 - x - 1 \xrightarrow{x=0} f(1) = -1$$

$$g(x) = 2x+1 \xrightarrow{x=1} g(1) = 3$$

$$\Rightarrow (f-g)(1) = f(1) - g(1) = -1 - 3 = -4$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

«۱۳۵-گزینۀ ۲»

(معمد ابراهیم توزنده یانی)

با توجه به دامنه ترکیب توابع داریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

مشخص است که دامنه تابع با ضابطه $f(x) = 3 - \sqrt{x+1}$ برابر استبا $D_f = [-1, +\infty)$. پس داریم:

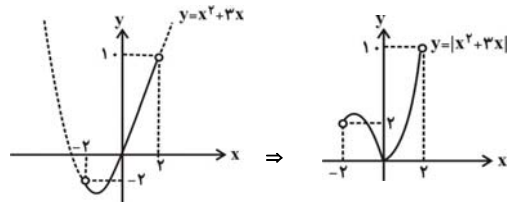
$$\begin{cases} D_f : x \geq -1 \\ f(x) \in D_g : 3 - \sqrt{x+1} \geq -1 \\ \Rightarrow \sqrt{x+1} \leq 4 \Rightarrow 0 \leq x+1 \leq 16 \Rightarrow -1 \leq x \leq 15 \end{cases}$$

از اشتراک این دو جواب دامنه $f \circ g$ برابر با $[-1, 15]$ به دست می‌آید که شامل ۱۷ عدد صحیح و ۱۵ عدد طبیعی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

«۱۳۶-گزینۀ ۳»

(معمد سجاد پیشوایی)

با توجه به شکل، اگر دامنه تابع با ضابطه $y = |x^2 + 3x|$ به صورت $\{x \in \mathbb{R} \mid -2 < x < 2\}$ باشد، برد آن، بازه $(0, 10)$ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه ۱۷)

«۱۳۷-گزینۀ ۳»

(مینم فلاح)

با توجه به مطالب کتاب درسی برای رسم نمودار $kf(x)$ از روی $f(x)$ ، اگر $0 < k < 1$ باشد، نمودار در امتداد محور y ها با ضریب k فشرده می‌شود که در



حال نمودار f و g را قطع می‌دهیم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow f(x) = f(-4x + k) - 2$$

$$\xrightarrow{x=2} f(2) = f(k-8) - 2$$

$$\Rightarrow 1 = \sqrt{2k-19} - 2 \Rightarrow \sqrt{2k-19} = 3$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 2k - 19 = 9 \Rightarrow k = 14$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۴۰- گزینه ۲

(معمربسن سلامت/مسئله)

طبق تعریف تابع اکیدا نزولی، اگر $x_1 > x_2$ آن‌گاه $f(x_1) < f(x_2)$ پس داریم:

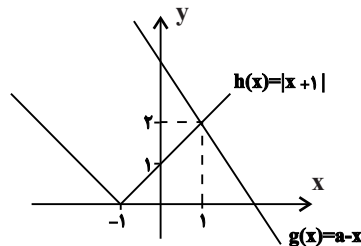
$$f\left(\frac{a-x+2}{2+|x+1|}\right) \geq f(1) \Rightarrow \frac{a-x+2}{2+|x+1|} \leq 1$$

$$\Rightarrow a-x+2 \leq 2+|x+1| \Rightarrow a-x \leq |x+1|$$

نامساوی اخیر به‌ازای $x \geq 1$ برقرار است، پس:

$$g(1) = h(1) = 2 \Rightarrow a-1 = 2$$

$$\Rightarrow a = 3$$



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

زمین شناسی

۱۴۱- گزینه ۴

(عراق هاشمی)

• عناصر اصلی هستند که غلظتی بیش‌تر از یک درصد در پوسته زمین دارند.

عناصر جزئی موجود در سؤال: طلا، کادمیم، مس

عناصر اصلی موجود در سؤال: آهن، پتاسیم

• تیتانیوم، فسفر و منگنز هم عناصر فرعی می‌باشند.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۶)

۱۴۲- گزینه ۴

(سعید زارح)

پاسخ بررسی موارد:

الف) عنصر آرسنیک یک عنصر غیرضروری و سمی است.

ب) درست

ج) از عوارض عنصر آرسنیک لکه پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می‌باشد.

د) در اثر هوازدگی یا اکسید شدن کانی پیریت، عنصر آرسنیک وارد منابع آب می‌شود. پس فقط مورد (ب) صحیح می‌باشد.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۹)

۱۴۳- گزینه ۳

(آزاده ویدری موق)

سلنیم، کادمیم و روی در کانستگ‌های سولفیدی یافت می‌شوند.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

۱۴۴- گزینه ۴

(کلنوش شمس)

طبق نقشه‌های ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک و فلوتور در خاک کشور ایران و استرالیا آلودگی با فلوتور و آرسنیک دیده نمی‌شود.

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

۱۴۵- گزینه ۳

(کلنوش شمس)

سلنیم عنصری جزئی و اساسی است یعنی در پوسته زمین کمتر از ۱٪ غلظت دارد و برای عملکرد دستگاه‌های بدن هم ضروری می‌باشد. این عنصر در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می‌شود.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۲)

۱۴۶- گزینه ۴

(نزا داستان)

بررسی موارد:

الف) نادرست - اکسیژن تنها عنصر اصلی مشترک تشکیل‌دهنده گرانیت و سنگ آهک است. سنگ آهک (رسیبی): اکسیژن - کلسیم - کربن
سنگ گرانیت (آذرین): اکسیژن - سیلیسیم - آلومینیم و عناصر دیگر
ب) نادرست

روی مانند مس، طلا، سرب، کادمیم و ... از عناصر جزئی است که از نظر اهمیت در بدن اساسی - سمی می‌باشد. غلظت این عناصر در پوسته کمتر از ۱٪ درصد است.

ج) درست - عنصری که باعث سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا می‌شود، آرسنیک است که در کانی رالگار همانند کانی اورپیمان وجود دارد.

د) درست - زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند.

(زمین شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶، ۸۰ و ۸۳)

۱۴۷- گزینه ۲

(کلنور ری ماه‌ا)

ابتدا لایه‌های رسوبی تشکیل شده و سپس تحت تنش فشاری، این لایه‌ها دچار چین‌خوردگی شده‌اند و سپس گسل عادی تحت تنش کششی (گسل عادی است به علت اینکه فرادایواره نسبت به فرودایواره به سمت پایین حرکت کرده است). صورت گرفته است و در نهایت حرکت امتداد لغز لایه‌ها تحت تنش برشی رخ داده است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۹۱)

۱۴۸- گزینه ۲

(مهری بیاری)

مرکز سطحی زمین لرزه: نقطه‌ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین لرزه قرار دارد و کمترین فاصله را از کانون دارد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۳)

۱۴۹- گزینه ۱

(مهرار توری زاره)

امواج درونی: این امواج در کانون زمین لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منتشر می‌گردند و شامل امواج P و S می‌باشند.

سرعت موج S از سرعت موج P کمتر است.

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

۱۵۰- گزینه ۳

(روزبه اسحاقیان)

امواج ریلی (R) آخرین امواجی هستند که توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار دریافت می‌شوند. امواج ریلی مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورند. این حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است. عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج آب دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۴)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۱۶ شهریور

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

| | |
|--|------------------------|
| حمید لنجان‌زاده اصفهانی | مسئول آزمون |
| فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو | ویراستار |
| محیا اصغری | مدیر گروه مستندسازی |
| علیرضا همایون‌خواه | مسئول درس مستندسازی |
| حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، حمید گنجی، فاطمه راسخ، آرین توسل، کیارش صانعی، فرزاد شیرمحمدلی، محمدعلی شاهین‌فر، هادی زمانیان | طراحان |
| معصومه روحانیان | حروف‌چینی و صفحه‌آرایی |
| حمید عباسی | ناظر چاپ |

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

جمله درست: شخصیت صدقهرمان، از آغاز، نشانه‌های شرارت را از خویش بروز می‌دهد.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۴

(ممید اصفهانی)

جمله درست بیست و پنج نقطه دارد:

برخی منتقدان، رواج نمادگرایی را معلول اختناق و استبداد سیاسی عصر می‌دانند.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۴

(ممید اصفهانی)

متن ایراد نگارشی ندارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

عبارت به شکل «بسته به همکاری تک‌تک افراد است» یا «به همکاری تک‌تک افراد بستگی دارد» درست می‌بود.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۱

(ممید اصفهانی)

عبارت به شکل «ارزش مبادله را بالاتر از هر چیزی می‌ستاید» درست می‌بود.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۱

(سپهر حسن‌شان‌پور)

غبطه: حسد، رشک

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۲

(سپهر حسن‌شان‌پور)

مانع: پوشش، حجاب

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

ردیف‌ها و ستون‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم.

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱ → | ۳ | | | |
| ۲ → | | | ۳ | ۱ |
| ۳ → | | ۱ | | |
| ۴ → | | | | |

ردیف ۱ به عدد ۱ احتیاج دارد. این عدد قطعاً در ستون‌های ۲ و ۴ نیست، چرا که این ستون‌ها خود عدد ۱ را دارند. پس ستون ۳ است که عدد ۱ را در ردیف نخست دارد. به همین قیاس می‌توان جدول را تا رسیدن به شکل زیر کامل کرد:

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۳ | | ۱ | |
| | | ۳ | ۱ |
| | ۱ | | ۳ |
| ۱ | ۳ | | |

حال خانه‌های باقی‌مانده با عددهای ۲ و ۴، تنها به دو صورت کامل می‌شود،

$\blacksquare = 4$ و $\bullet = 2$ یا برعکس، $\square = 2$ و $\bullet = 4$

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ۳ | \square | ۱ | \bullet |
| \square | \bullet | ۳ | ۱ |
| \bullet | ۱ | \square | ۳ |
| ۱ | ۳ | \bullet | \square |

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۱

(ممید اصفهانی)

می‌توان جدول را بر اساس نیاز ستون‌ها تا حد زیر با اطمینان کامل کرد، ولی این مهم نیست. مهم این است که هم ردیف بالا و هم ستون راست به ۵ و ۶ نیاز دارند و \triangle در آن‌ها مشترک است. اگر $\triangle = 5$ باشد، \blacksquare و \bullet هر دو ۶ است. اگر $\triangle = 6$ باشد، \blacksquare و \bullet هر دو ۵ است.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ۲ | ۴ | | ۱ | ۳ | |
| ۱ | | ۲ | | | |
| ۳ | | ۱ | ۴ | | ۲ |
| | ۱ | | ۲ | | ۳ |
| ۴ | | | | | ۱ |
| | | ۳ | | ۱ | ۴ |

| | | | | | |
|---|---|----------------|---|---|-------------|
| ۲ | ۴ | \blacksquare | ۱ | ۳ | \triangle |
| ۱ | | ۲ | | ۴ | \bullet |
| ۳ | | ۱ | ۴ | | ۲ |
| | ۱ | ۴ | ۲ | | ۳ |
| ۴ | | | | ۲ | ۱ |
| | ۲ | ۳ | | ۱ | ۴ |

$\blacksquare + \bullet = 10$ یا 12

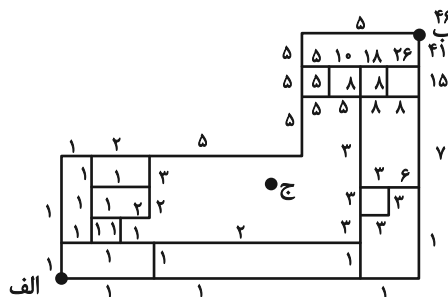
$\blacksquare \times \bullet = 25$ یا 36

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۳»

(معمبر کنی)

با حذف نقطه «ج» و مسیرهای اضافه، نقشه به شکل زیر تبدیل می‌شود که راه‌های رسیدن به هر نقطه در کنار آن نوشته شده است.

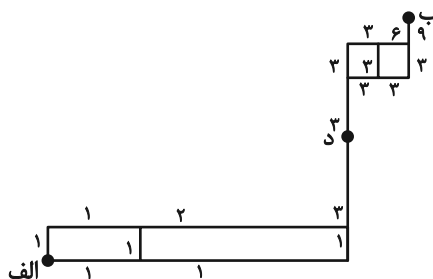


(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(معمبر اصفهانی)

با حذف مسیرهای غیرممکن، نقشه به شکل زیر تبدیل می‌شود که راه‌های رسیدن به هر نقطه در کنار آن نوشته شده است.

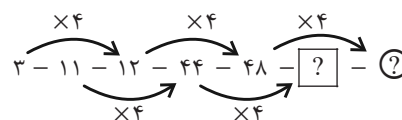


(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۱»

(سهیل حسن‌فان‌پور)

در الگوی صورت سؤال، اعداد یکی در میان ضرب در ۴ می‌شوند:



$$\boxed{?} = 44 \times 4 = 176$$

$$\textcircled{?} = 48 \times 4 = 192$$

$$192 + 176 = 368$$

پس مجموع این دو عدد برابر است با:

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۳»

(غاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، حاصل ضرب هر دو عدد که روی یک خط قرار دارند، عددی مربع کامل است.

$$9 \times 4 = 36 = 6 \times 6$$

$$27 \times 3 = 81 = 9 \times 9$$

$$5 \times 20 = 100 = 10 \times 10$$

در بین گزینه‌ها تنها عددی که حاصل ضرب آن در عدد ۲۴ عددی مربع کامل است، عدد ۶ است:

$$6 \times 24 = 144 = 12 \times 12$$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۳»

(آرین توسل)

در الگوی صورت سؤال، رابطه بین هر دو عدد به صورت زیر است:

$$a, b = (a \times b) + (a + b)$$

$$3, 6 \Rightarrow (3 \times 6) + (3 + 6) = 18 + 9 = 27$$

$$5, 2 \Rightarrow (5 \times 2) + (5 + 2) = 10 + 7 = 17$$

$$4, 1 \Rightarrow (4 \times 1) + (4 + 1) = 4 + 5 = 9$$

$$2, 7 \Rightarrow (2 \times 7) + (2 + 7) = 14 + 9 = 23$$

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(کیارش صانعی)

در الگوی صورت سؤال داریم:

$$\frac{1}{2} \times 360 = 180$$

$$\frac{2}{3} \times 360 = 240$$

$$\frac{3}{4} \times 360 = 270$$

$$\frac{4}{5} \times 360 = 288$$

$$\frac{5}{6} \times 360 = 300$$

$$\frac{6}{7} \times 360 = \frac{2160}{7}$$

(هوش ریاضی)

گزینه «۳» - ۲۶۶

(فرزاد شیرممدری)

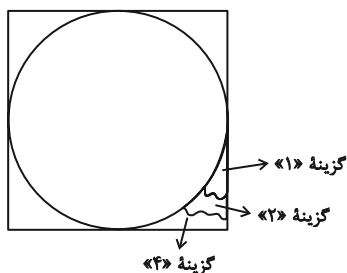
یکی از طرح‌های شکل اصلی در هیچ‌یک از شکل‌های گزینه «۳» نیست:
شکل □ در نیمه راست.

(سیار ممدنژاد)

گزینه «۳» - ۲۶۷

(عمیر اصفهانی)

شکل مدنظر:

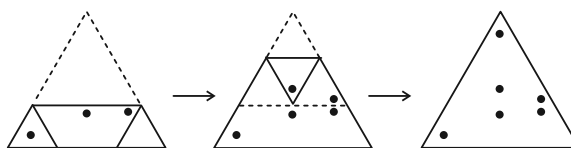


(هوش غیرکلامی)

گزینه «۳» - ۲۶۸

(هادی زمانیان)

مراحل تا را پس از سوراخ، برعکس طی می‌کنیم:

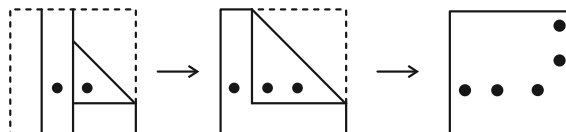


(هوش غیرکلامی)

گزینه «۴» - ۲۶۹

(ممد کتبی)

مراحل تا را در گزینه «۴» پس از سوراخ برعکس طی می‌کنیم:

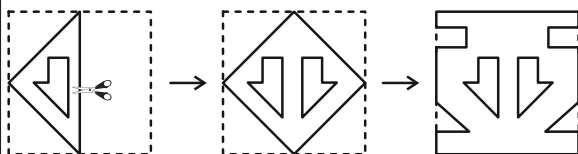


(هوش غیرکلامی)

گزینه «۱» - ۲۷۰

(ممدعلی شاهین‌فرد)

مراحل تا را پس از برش برعکس طی می‌کنیم:



(هوش غیرکلامی)