

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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴- باتوجه 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- باتوجه به آناتومی دستگاه تولیدمثلی زنان، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

(الف) زوائد شیپور مانند ابتدای لوله رحمی، باعث ورود اووسیت‌ها به 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 گلابی شکل هدایت می‌کند، می‌تواند در خط اول دفاع بدن شرکت کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶- در ارتباط با یاخته‌های موجود در دیواره لوله‌های اسپرم ساز 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 نکند،

(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.



۸- کدام گزینه در ارتباط با اسپرماتیدها درست است ؟

- (۱) تمایز می‌یابند و پس از تبدیل به زامه به سمت وسط لوله اسپرم‌ساز شروع به حرکت می‌کنند.
- (۲) با تغییر در ساختار خود و بدون از دست دادن سیتوپلاسم، تمایز می‌یابند و به اسپرم‌ها تبدیل می‌شوند.
- (۳) با تمایز، یاخته‌هایی را به وجود می‌آورند که حاوی یک مجموعه از کروموزوم‌های غیر همتا می‌باشد.
- (۴) تحت تأثیر ترشحات یاخته‌های اندامی غیر از اندام تولید شده در آن، مستقیماً تمایز می‌یابند.

۹- دوقلوهای همسان دوقلوهای ناهمسان

- (۱) همانند - از یک بلاستوسیست حاصل می‌شوند.
- (۲) همانند - از لحاظ جنسیت می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند.
- (۳) برخلاف - از لقاح اسپرم با یک اووسیت ثانویه ایجاد می‌شوند.
- (۴) برخلاف - همواره دارای پرده کوریون مشترک در اطراف جنین هستند.

۱۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، هورمونی که از بخش پیشین غده زیرمغزی (هیپوفیز) یک مرد بالغ ترشح می‌شود و، در یک زن سالم،»

- (۱) در بروز صفات ثانویه جنسی مؤثر است - در نیمه اول دوره جنسی تحت تأثیر هورمون آزادکننده، ترشح می‌شود.
- (۲) یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند - فعالیت ترشحات یاخته‌های جسم زرد را افزایش می‌دهد.
- (۳) یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند - در اثر افزایش یک‌باره استروژن، موجب تخمک‌گذاری می‌گردد.
- (۴) در تمایز اسپرم‌ها مؤثر است - سبب بزرگ و بالغ شدن فولیکول می‌شود.

زیست‌شناسی (۱) - پاسخ‌گویی اجباری - وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه - بودجه‌بندی: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد+از یاخته تا گیاه (صفحه‌های ۶۹ تا ۸۹)

۱۱- چند مورد از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

- (الف) کلیه‌ها ساختاری لوبیا شکل دارند که به صورت کاملاً قرینه در ۲ طرف ستون مهره‌ها قرار گرفته‌اند.
- (ب) با تحلیل رفتن بافت چربی موجود در اطراف کلیه احتمال تاخوردگی میزراه به وجود می‌آید.
- (ج) سرخرگ کلیوی دارای خون تصفیه شده است و از کلیه خارج می‌شود.
- (د) کپسول کلیه که از جنس بافت پیوندی است، هر کلیه را در بر گرفته است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۲- کدام عبارت نادرست است؟

«سرخرگ آوران سرخرگ وایران

- (۱) همانند - از یک سمت به کلافک برخورد می‌کند.
- (۲) همانند - دارای خون با CO_2 کم و O_2 زیاد است.
- (۳) برخلاف - خون را به درون کلافک وارد می‌کند.
- (۴) برخلاف - به مویرگ بین لوله‌های پیچ‌خورده منتهی می‌شود.

۱۳- سیاهرگ خروجی از کلیه غلظت اوره و مواد دفعی نسبت به سرخرگ کلیوی دارد و غلظت CO_2 نسبت به دارد.

- (۱) بیشتری - بیشتری - سرخرگ آوران
- (۲) کمتری - برابری - مویرگ‌های کلافک
- (۳) بیشتری - کمتری - سرخرگ وایران
- (۴) کمتری - بیشتری - سرخرگ کلیوی

۱۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) مواد خارج شده از جدار کلافک ابتدا از فواصل بین پاها در یاخته‌های پودوسیت عبور می‌کنند.
- (۲) در زیر یاخته‌های پادار، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد.
- (۳) قرار گرفتن رشته‌های پاماند و کوتاه یاخته‌های پودوسیت کنار هم، شکاف‌ها را ایجاد می‌کند.
- (۴) دیواره رونی گردیزه با کلافک غشا پایه مشترک دارد و از طریق شکاف‌های باریک اما محدود اجازه نفوذ مواد را می‌دهد.

۱۵- چند مورد در رابطه با هموستازی در جانوران به نادرستی بیان شده است؟

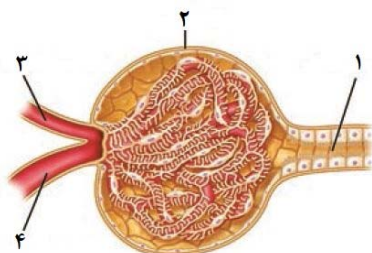
- (الف) دریاخته‌ای که دارای حفره دهانی است و اکوئول انقباضی مواد دفعی به همراه آب اضافی را دفع می‌کند.
- (ب) دفع موادی که توسط غشای فسفولیپیدی محصور شده‌اند فقط در برخی از جانوران دارای نفردی صورت می‌گیرد.
- (ج) در سخت پوستان برخی مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق پروتئین‌های سراسری غشا دفع می‌شوند.
- (د) روده و منفذ دفعی ملخ نسبت به لوله‌های مالپیگی به سر جانور نزدیک‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



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، همتاکریت 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 جمع کننده 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 تیغه‌میان 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 رنگ‌دیده قرار دارند.

ب) آنتی‌اکسیدان‌ها، در دیسه‌ها قرار دارند.

ج) دیسه‌ها، آنتوسیانین ندارند.

د) دیسه‌ها، رنگیزه ندارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) 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) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) 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 کنش های 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 آمینو اسید 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 پروتئین ها، نوعی پیوند پپتیدی است.



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 نیتروژن‌دار 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.

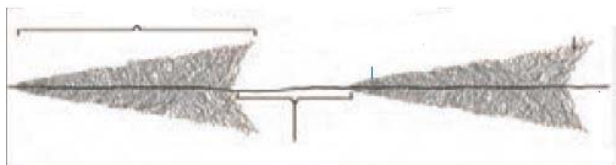
(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۹۳)

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 دی ۱۴۰۱)



(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 غیراشرکی 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 به‌طور 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 شده‌است؟ (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.

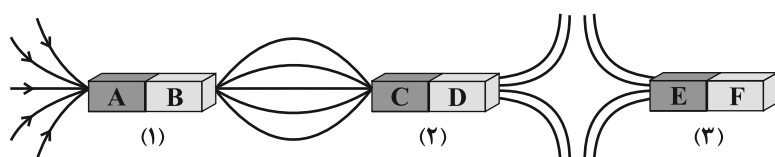


آزمون ۱۶ شهریور دوازدهم تجربی – دفترچه دوم

فیزیک (۲) – پاسخ‌گویی اجباری – وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه – بودجه‌بندی: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵)

۳۱- در شکل زیر، خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سه آهنربای میله‌ای رسم شده است. اگر آهنرباهای (۲) و (۳) را توسط یک نخ به صورت آزادانه آویزان کنیم،

قطب‌های C و E به ترتیب از راست به چپ کدام قطب‌های مغناطیسی زمین را نشان می‌دهند؟



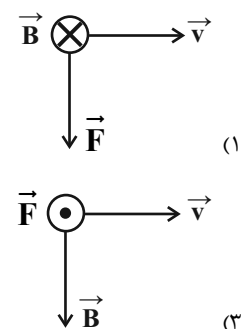
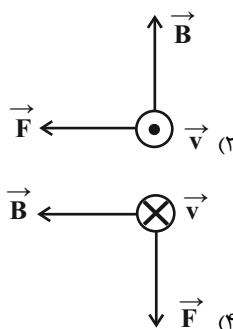
(۱) جنوب - شمال

(۲) جنوب - جنوب

(۳) شمال - جنوب

(۴) شمال - شمال

۳۲- با توجه به شکل‌های 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 $\vec{v} = 3\vec{i} + 2\vec{j} \text{ m/s}$ در SI وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 450\vec{i} \text{ (G)}$ می‌شود، برابر با چند

میکرونیوتون است؟

(۱) $5/4 \times 10^{-3}$

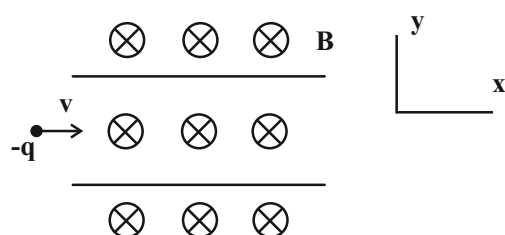
(۲) $3/6 \times 10^{-3}$

(۳) $5/4 \times 10^3$

(۴) $3/6 \times 10^3$

۳۴- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار منفی و جرم ناچیز با تندی $2 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های $\vec{E}$ 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

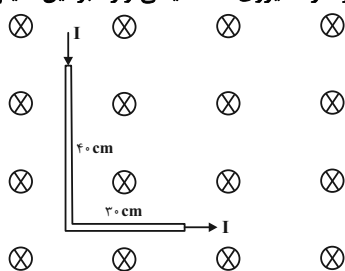
(۲) 400 ، رو به پایین

(۳) 10^4 ، رو به بالا

(۴) 10^4 ، رو به پایین



۳۵- سیم نازکی که جریان $2A$ از آن می‌گذرد، مطابق شکل زیر، درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $1T$ قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



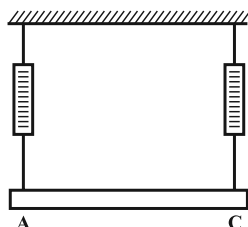
(۱) $-1N$ ↗

(۲) $-1N$ ↙

(۳) $-3N$ ↗

(۴) $-3N$ ↙

۳۶- در شکل زیر، یک میله رسانا به طول $80cm$ به وسیله 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 $1/5A$ و از A به C باشد، هر نیروسنج عدد $0.6N$ و اگر جریان عبوری از میله برابر با $4/5A$ و از C به A باشد، هر نیروسنج عدد $1/2N$ را نشان خواهد داد. اندازه میدان مغناطیسی بر حسب تسلا کدام است؟

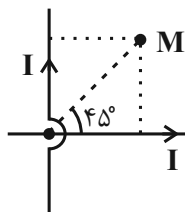


(۲) $\frac{1}{4}$

(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 نقطه M در کدام جهت است؟

(۱) برون سو

(۲) درون سو

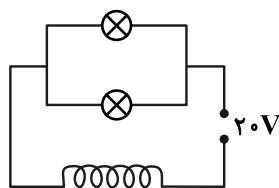
(۳) رو به بالا

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

۳۸- در مدار شکل مقابل، بر روی هر دو لامپ مشخصات $(20V, 80W)$ نوشته شده و در هر متر از طول سیملوله

1000 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؟ $(\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



(۱) 5×10^{-3}

(۲) 50

(۳) 10^{-2}

(۴) 100

۳۹- میدان مغناطیسی ایجاد شده درون سیملوله‌ای که شامل N حلقه به هم چسبیده می‌باشد و از آن جریان الکتریکی می‌گذرد، برابر با 0.16 تسلا است. اگر

سیملوله را از وسط طولش نصف کرده و جریان الکتریکی عبوری را 25 درصد کاهش دهیم، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس می‌شود؟

(۱) 40

(۲) 120

(۳) 200

(۴) 240



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 16 درجه نشان می‌دهد. اگر این مقیاس دمای 40°C را با عدد 40 درجه نشان دهد، نقطه ذوب یخ در فشار یک اتمسفر در این مقیاس چند درجه است؟ (فرض کنید رفتار این مقیاس خطی است).

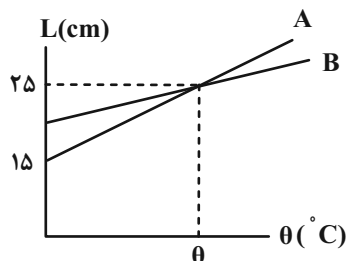
(۱) -10

(۲) 8

(۳) $12/5$

(۴) 4

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) 20

(۲) 24

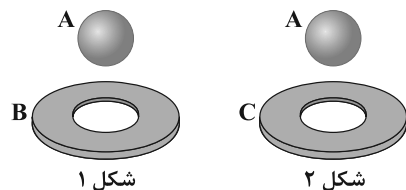
(۳) 17

(۴) 22

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).



شکل ۱

شکل ۲

(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 می دهیم. اگر طول میله 0.4% درصد افزایش یابد و چگالی آن $\frac{4}{59} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ کاهش یابد، چگالی اولیه میله چند

گرم بر سانتی متر مکعب بوده است؟

(۱) ۴۹۵۰

(۲) ۱۶۵۰

(۳) ۴/۹۵

(۴) ۱/۶۵

۴۶- ظرفی با ضریب انبساط طولی $2 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$ توسط ۴ لیتر از یک مایع با ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{3} \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$ کاملاً پر شده است. اگر دمای ظرف و مایع

را 80°C افزایش دهیم، چند سانتی متر 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°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 می کنند؟ (مایع از ظرف خارج نمی شود)

(۱) تغییر نمی کند - زیاد می شود. (۲) تغییر نمی کند - ابتدا کم و سپس زیاد می شود.

(۳) زیاد می شود - زیاد می شود. (۴) زیاد می شود - ابتدا کم و سپس زیاد می شود.

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°F به 130°F می رسانیم. اگر جرم دو

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

(۱) ۱

(۲) $\frac{25}{24}$

(۳) $\frac{24}{25}$

(۴) ۲

۴۹- با یک منبع گرمایی با توان ثابت، ۴ kg آب 25°C را در مدت ۲۰ min در فشار ۱ atm به دمای جوش می رسانیم. چقدر طول می کشد تا با این منبع

گرمایی دمای ۹ kg فولاد را از 21°C به 46°C برسانیم؟ ($c_{\text{فولاد}} = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

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

(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 عبارت‌های زیر برای بازه زمانی 4s تا

8s قطعاً صحیح است؟

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۳)

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

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

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

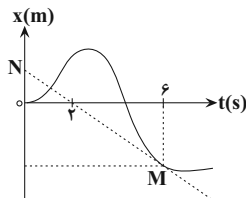
(ت) بردار مکان همواره در جهت مثبت محور x است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۵۲- در شکل مقابل پاره خط 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؟

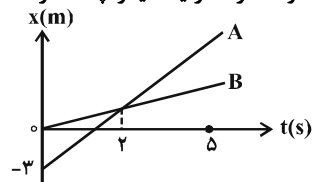
(۱) ۴

(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) ۱۲/۵

(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؟

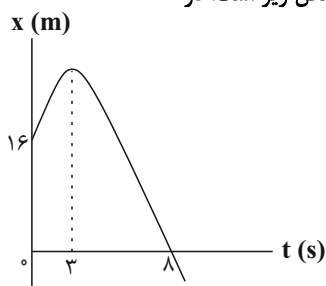
(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۶

(۴) ۱۰

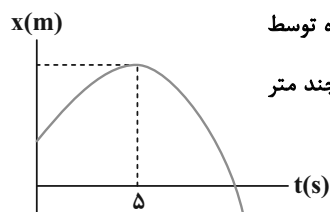
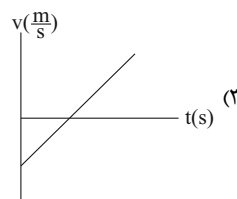
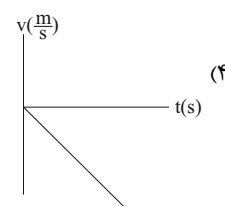
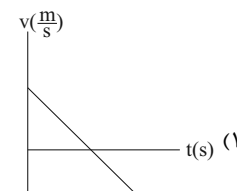
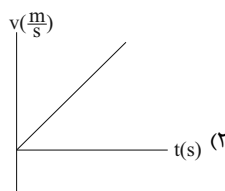
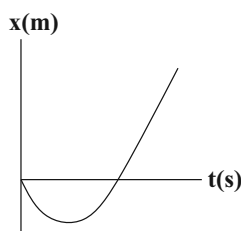
(مشابه امتحان نهایی دی ۱۴۰۱)



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) ۳/۶

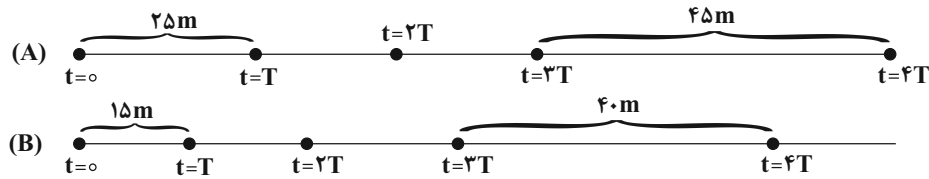
(۲) ۷/۲

(۳) ۹

(۴) ۴/۵



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



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

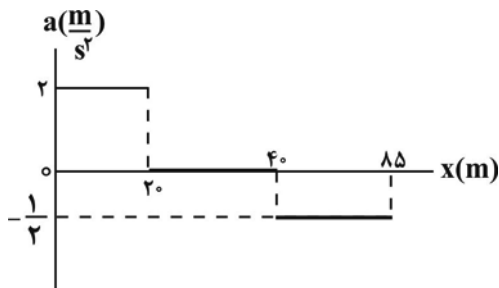
$$8 \quad (2)$$

$$18 \quad (3)$$

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

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 $x = 8\Delta m$ چند متر بر ثانیه است؟



$$1 \quad (1)$$

$$9 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$10 \quad (4)$$

۶۰- دو متحرک با تندیه‌های ثابت $16 \frac{m}{s}$ و $20 \frac{m}{s}$ 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 این که 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 واکنش‌دهنده‌ها با تعداد مولکول‌های فراورده‌ها نیز برابر می‌شود. در این لحظه تعداد مولکول‌های کدام دو ماده یکسان است؟

$$3\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{3\Delta[D]}{2\Delta t} = -\frac{2\Delta[A]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = -\frac{3\Delta[B]}{\Delta t}$$

(۴) C و A

(۳) D و C

(۲) C و B

(۱) B و A

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) $60,2 \times 10^{-2}$



۶۵- با توجه به اطلاعات ارائه شده در جدول زیر که مربوط است به واکنش $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$ چند مورد از عبارت‌های زیر

نادرست است؟

t(min)	۰	۱	۳	۷	۱۴
$M_A(\text{mol.L}^{-1})$	۰/۱۰	۰/۰۹۵	۰/۰۹۰	۰/۰۸۵	۰/۰۸۰
$M_B(\text{mol.L}^{-1})$	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴

- درصد جرمی کربن در B نسبت به A کمتر است.

- سرعت متوسط تولید گلوکز در ۳ دقیقه نخست برحسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ به تقریب برابر است با 3×10^{-3} .

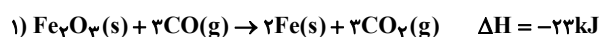
- نسبت سرعت متوسط تولید گلوکز در ۷ دقیقه دوم به سرعت متوسط مصرف مالتوز در ۷ دقیقه نخست برابر $\frac{1}{6}$ است.

- میزان پیشرفت واکنش تا دقیقه ۷ آ‌م برابر ۱۵ درصد می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

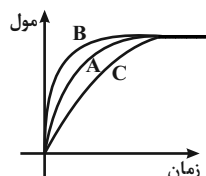
۶۶- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر سرعت متوسط تولید گاز CO_2 در واکنش $FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ برابر $1/25 \text{ L.min}^{-1}$ باشد، بعد از

گذشت ۷۵ ثانیه، چند ژول گرما آزاد می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش ۲۵ لیتر فرض شود)



(۱) ۶۸۷۵/۰ (۲) ۶۸۷/۵ (۳) ۱۳۷۵/۰ (۴) ۱۳۷۱۵

۶۷- نمودار زیر تولید گاز CO_2 ناشی از واکنش مقدار معینی کلسیم کربنات با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه



نمی‌تواند صحیح باشد؟

(۱) A می‌تواند انجام واکنش در دمای 25°C و B انجام واکنش در دمای 50°C را نشان دهد.

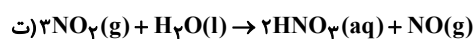
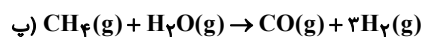
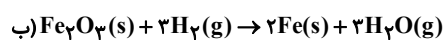
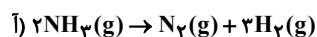
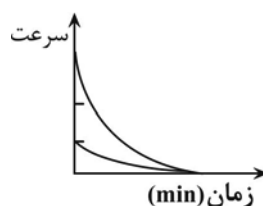
(۲) C می‌تواند مربوط به واکنش با غلظت $0/1$ مولار و A مربوط به واکنش با غلظت $0/2$ مولار از HCl باشد.

(۳) C می‌تواند مربوط به واکنش تکه‌های جامد کلسیم کربنات و B مربوط به واکنش پودر آن با HCl باشد.

(۴) B می‌تواند سرعت تولید CO_2 را بعد از افزایش آب به مخلوط واکنش نسبت به A نشان دهد.

۶۸- اگر هریک از منحنی‌ها در نمودار زیر مربوط به یکی از گازهای موجود در ظرف واکنش باشد، چند مورد از واکنش‌های زیر می‌توانند مربوط به این نمودار

باشند؟



(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



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

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

$$(1) \quad 7/5 \times 10^{-3}$$

$$(2) \quad 9/75 \times 10^{-2}$$

$$(3) \quad 9/5 \times 10^{-2}$$

$$(4) \quad 7/25 \times 10^{-3}$$

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 دی اکسید 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 بخش عمده تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.

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

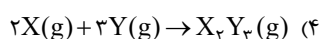
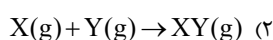
(۳) دارای نقطه جوش پایین‌تر نسبت به گاز اکسیژن است.

(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 دی اکسید در مخلوط گازی حاصل به تقریب به چند درصد می رسد؟

(۱) $32/8$ ، $17/5$

(۲) 20 ، $12/5$

(۳) 20 ، $17/5$

(۴) $32/8$ ، $12/5$

۷۵- چند مورد از عبارت های زیر صحیح هستند؟

(الف) تنها منبع تولید اکسیدهایی که منجر به تولید اوزون تروپوسفری می شوند، رخ دادن رعد و برق می باشد.

(ب) عبارت « $2/0$ مول گاز اکسیژن با دمای 20°C » توصیفی از یک نمونه گاز می باشد.

(پ) براساس قانون آووگادرو یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار یکسان، حجمی معادل $22/4$ لیتر اشغال می کنند.

(ت) برای جلوگیری از خوردگی رینگ خودرو، تاثیر خودرو را به صورت کامل با نیتروژن پر می کنند زیرا این گاز با رینگ و ... واکنش نمی دهد.

(ث) بزرگترین چالش هابر نحوه جداسازی فراورده های تولیدی از واکنش دهنده های باقی مانده بود.

(۴) ۱

(۳) ۳

(۲) صفر

(۱) ۲

۷۶- کدامیک از عبارت های زیر نادرست است؟

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

(۲) یون های کلرید و سدیم فراوان ترین آنیون و کاتیون موجود در آب دریا هستند.

(۳) اگر محلول های سدیم کلرید و نقره نیترات را بر روی یکدیگر بریزیم، رسوبی سفیدرنگ به دست می آید.

(۴) برای حفظ سلامت دندان ها، مقدار کمی یون فلوئورید به آب آشامیدنی اضافه می کنند.

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

- اسکاندیم برمید: ScBr_4

- 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 g.mL^{-1} و درصد جرمی 37.0% 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 - فراوری گوشت - تغذیه جانوران - صنعت نفت - تهیه گاز هیدروژن - تولید آهک - 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 عبارت‌های 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 نوبت 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 فلوئورید برحسب ppm در آن برابر ۱۹۰ شود، x تقریباً چند گرم است؟ (درجه یونش HF برابر ۰/۰۲۴ می‌باشد و چگالی محلول را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید.) ($H=1, F=19\text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱/۲

(۲) ۸/۳

(۳) ۵/۳

(۴) ۲/۴

(مشابه امتحان نوبتی خرداد ۱۴۰۱)

۸۵- چه تعداد از عبارات‌های 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 ۳۶ppm 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- ۱۰/۸ گرم اسید ضعیف HA را در آب حل کرده و حجم محلول حاصل را به ۵۰۰ میلی لیتر رسانده‌ایم. اگر pH محلول اسید در دمای 25°C برابر ۴/۴باشد، ثابت یونش اسید در این دما به تقریب چند مول بر لیتر است؟ (جرم مولی HA را برابر ۲۷ گرم بر مول در نظر بگیرید. $\log 2 = 0.3$)

(مشابه امتحان نوبتی خرداد ۱۴۰۲)

(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 ۲۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 2/3$ مخلوط می کنیم. pH محلول نهایی کدام است و اگر ۱۰ 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) ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Ag} = 108, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$) ($\log 2 \approx 0/3$)

$$(1) 4/592 - 2/5$$

$$(2) 2/296 - 2/4$$

$$(3) 4/592 - 2/4$$

$$(4) 2/296 - 2/5$$

۹۰- اگر در دمای ثابت 25°C غلظت اسید بسیار ضعیف HA $\frac{1}{3}$ برابر شود، pH این محلول اسیدی چند واحد تغییر می کند؟ ($\log 3 = 0/5$)

$$(1) 2$$

$$(2) 0/25$$

$$(3) 1$$

$$(4) 0/5$$

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 ۱ مولار HOBr به $[\text{H}^+]$ در محلول ۱ مولار HCN کم تر از ۱۰ است.

(پ) اگر pH محلولی از HOBr در شرایط اتاق برابر $4/3$ باشد، درصد یونش این محلول ۰/۰۸ می باشد.

(ت) pH محلول ۰/۱۵ مولار بنزوئیک اسید به تقریب برابر ۱/۵ 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 عبارت های 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 حباب ها با سرعت بیشتری تولید می شوند.

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

(پ) در اسید های 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) یک اسید قوی است و در آب به‌طور کامل یونیده می‌شود.

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

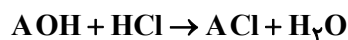
(پ) pH محلول 0.02 مولار HA با درصد یونش 0.14 برابر 4.55 است.

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

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) صفر

۹۵- طبق واکنش زیر 50 mL از یک باز ضعیف تک‌ظرفیتی با $pH = 11$ و درصد یونش 10% با چند گرم گاز هیدروژن کلرید واکنش می‌دهد؟

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



(۱) 0.365

(۲) 0.1825

(۳) 0.365

(۴) 0.73

۹۶- pH سنج دیجیتال عدد 12.7 را برای محلولی از پتاسیم هیدروکسید نشان می‌دهد در 100 میلی‌لیتر از این محلول چند گرم از آن حل شده است؟ (انحلال

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۴۰۳)

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

(۱) $1/12$

(۲) 0.56

(۳) 0.28

(۴) 0.14

۹۷- اگر مقداری محلول پتاسیم هیدروکسید به 200 میلی‌لیتر هیدروکلریک اسید 0.1 مولار اضافه شود، آن‌گاه pH و حجم محلول به 2 و 4 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 0.01 مولار اسید HX برابر ۲ و pH محلولی از اسید HA برابر $3/1$ باشد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ (دما را

25°C در نظر بگیرید. غلظت اسید HA بعد از یونش برابر 0.02 مولار است.) ($\log 5 \approx 0.7$)

الف) مقدار ثابت تعادل اسید HA در دمای اتاق برابر $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times 1/25$ است.

ب) درجه یونش اسید HA در این محلول، برابر 0.2 است.

پ) اسید HA جزو الکترولیت‌های قوی است.

ت) محلول HX را می‌توان از حل کردن 0.01 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 25°C محلول اسید ضعیف 0.01 مولار HA با درصد یونش 0.02 را 0.01 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 خرداد ۱۳۹۲)

۰/۵۷ (۱)

۰/۶۳ (۲)

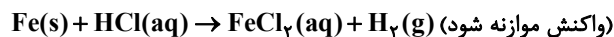
۰/۳۷ (۳)

۰/۴۳ (۴)

۱۰۰- یک میخ آهنی به جرم 10g را در یک لیتر محلول HCl با $\text{pH} = 0.7$ در دمای 25°C قرار می‌دهیم. اگر پس از مدتی حجم گاز هیدروژن تولید

شده در شرایط STP برابر $1/12$ 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
$$\begin{cases} \log(x^2 + 4y^2) = 2\log\sqrt{2} + \log 23 \\ \log x + \log y = 2\log 3 - \log 2 \end{cases}$$
 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 $y = \left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^{2x}$ 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 $\left(\frac{2}{5}\right)^{x-1} + \left(\frac{5}{2}\right)^{x+1} = 10$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۴

(۳) -۴

(۴) ۱

۱۰۸- اگر $\log_2 42 = a$ و $\log_2 3 = b$ ، حاصل $\log_9 8$ برحسب 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) $\frac{2}{3}a(b-1)$

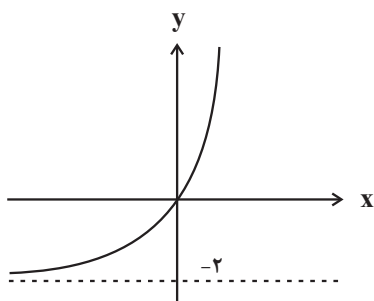
۱۰۹- نمودار تابع نمایی $f(x) = b^{x+c} - b$ به صورت روبرو است. مقدار $f(c-b)$ کدام است؟

(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 نقطه‌ی $A(-\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ و $B(1, 11)$ بگذرد، $f(-1)$ کدام است؟

(۱) $-\frac{3}{4}$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) $-\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{3}{4}$

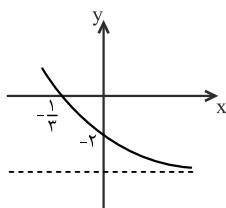
۱۱۲- شکل روبرو، نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = -4 + 2^{ax+b}$ است. $f(-\frac{5}{3})$ کدام است؟

(۱) ۵۴

(۲) ۶۰

(۳) ۴۸

(۴) ۲۸



۱۱۳- نمودار یک تابع به صورت $f(x) = -2 + (\frac{1}{4})^{Ax+B}$ ، 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 ضابطه‌ی $f(x) = \frac{\log_4(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$ ، کدام است؟

(۱) $(-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$

(۲) $(-1, 2)$

(۳) $(-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$

(۴) $(-2, 1)$

۱۱۵- فرض کنید در دامنه‌ی $[0, +\infty)$ ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{2^x + (\frac{1}{2})^x}{2}$ ، 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 $\log_8(9x+1) = \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2}$ باشد، $\log_8(9x+1)$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{2}{4}$

(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 ضابطه‌ی $f(x) = a + \log_2(bx - 4)$ ، از دو نقطه‌ی $(2, 6)$ 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 پایه‌ی ۴ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۲

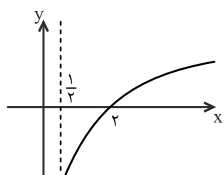
۱۲۰- شکل روبرو، نمودار تابع $y = -1 + \log_b(2x + a)$ است. این منحنی خط $y = 1$ را با کدام طول قطع می‌کند؟

(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 به‌طوری 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 $120 = (n-1)! + (n-2)! + \dots + (n-1)$ 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 آن‌که 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، ۰، چند عدد شش رقمی فرد بین ۱۰۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰ 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 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؟ ($k > 5$)

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

(۱) ۹

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸



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 $g(x) = \sqrt{f\left(\frac{a-x+2}{2+|x+1|}\right)} - f(1)$ 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) ۴-۳

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

(الف) یک عنصر فرعی بوده که از طریق آب‌های آلوده به بدن جانداران وارد می‌شود.

(ب) خشک کردن فلفل 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 فلوتور دیده می‌شود.

(۳) در خاک کشور ایران آلودگی با فلوتور 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 عبارت‌های بیان شده نادرست هستند؟

(الف) اکسیژن یکی از عناصر اصلی مشترک تشکیل‌دهنده گرانیات و سنگ آهک است.

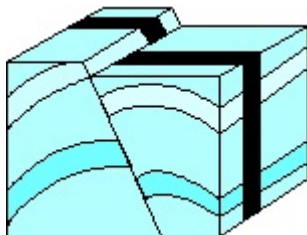
(ب) روی یکی از دو عنصر اساسی - سمی است که غلظت آن در پوسته زمین بیشتر از ۲ درصد است.

(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 تشکیل دهنده 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 زمین‌لرزه را بهتر معرفی می‌کند؟

(۱) محلی درون زمین که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می‌شود.

(۲) نقطه‌ای که کمترین فاصله را از کانون زمین‌لرزه دارد و در بالای کانون زمین‌لرزه قرار دارد.

(۳) نقطه‌ای در زمین که در پایین‌ترین موقعیت از کانون زمین‌لرزه 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 زمین‌لرزه، کمترین سرعت را دارد؟

P (۴)

L (۳)

R (۲)

S (۱)

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

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

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

(۲) تصوّر

(۱) ضدّ پهرمان

(۴) خویش

(۳) شرارت

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؟

«می‌دانند - مثثذان - ثماذگزابی - مغلول - شپاشی - اشپذاذ - غضّ - زواج - پژچی - اچثثاق - ژا - و»

(۲) ۲۳

(۱) ۲۲

(۴) ۲۵

(۳) ۲۴

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

۲

۱

که باید متخصصانی را که جامعه نیاز دارد تولید کند.

۳

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

۲

۱

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

۳

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

۳

۲

۱

می‌گیرد.

* در دو پرسش بعدی تعیین کنید با حروف به هم ریخته‌ی داده شده، دو واژه به کدام معنا ساخته می‌شود. دقت کنید از هر حرف به همان اندازه‌ای

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»

(۲) ناله

(۱) غبطه

(۴) واله

(۳) ورطه

۲۵۷- «ب پ ج ح ش و»

(۲) مانع

(۱) جامع

(۴) تازه

(۳) واله

* 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

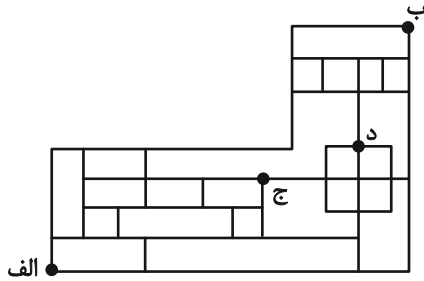
(۱) $\blacksquare + \bullet$ حتماً زوج است.

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

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

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

* بناست روی مسیرهای نقشه زیر، از نقطه «الف» به نقطه «ب» برسیم، به شکلی که تنها به راست یا بالا حرکت کنیم. بر این اساس به دو سؤال بعدی پاسخ دهید.



۲۶۰- اگر قرار باشد در مسیر، از نقطه «ج» عبور نکنیم، چند مسیر برای حرکت داریم؟

۴۵ (۲)

۴۴ (۱)

۴۷ (۴)

۴۶ (۳)

۲۶۱- اگر قرار باشد در مسیر از نقطه «ج» عبور نکنیم، اما حتماً از نقطه «د» بگذریم، چند مسیر برای حرکت داریم؟

۷ (۲)

۶ (۱)

۹ (۴)

۸ (۳)

۲۶۲- در الگوی عددی زیر، مجموع دو عدد بعدی کدام است؟

$$۳ - ۱۱ - ۱۲ - ۴۴ - ۴۸ - \boxed{?} - \textcircled{?}$$

۲۴۰ (۲)

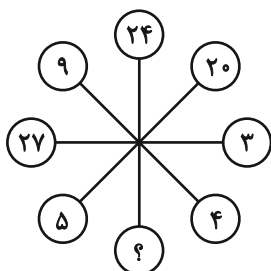
۳۶۸ (۱)

۲۵۰ (۴)

۳۸۶ (۳)

* در سه سؤال بعدی، بهترین گزینه جانشین علامت سؤال الگوی عددی ارائه شده را تعیین کنید.

۲۶۳-



۱۰ (۱)

۲ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

-۲۶۴

(۱) ۱۹

(۲) ۲۱

(۳) ۲۳

(۴) ۲۵

-۲۶۵

$۳,۶ \Rightarrow ۲۷$

$۵,۲ \Rightarrow ۱۷$

$۴,۱ \Rightarrow ۹$

$۲,۷ \Rightarrow ?$

۱۸۰, ۲۴۰, ۲۷۰, ۲۸۸, ۳۰۰, ?

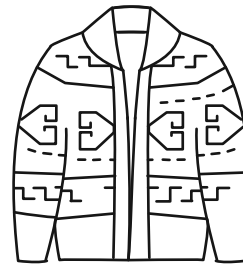
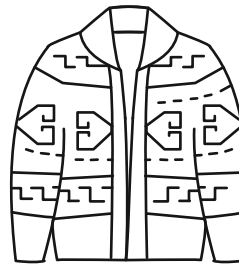
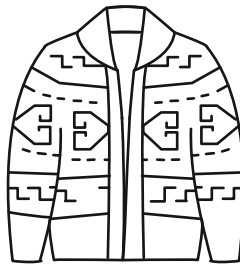
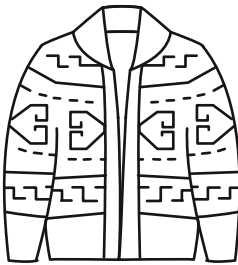
(۲) ۳۰۶

(۴) ۳۲۰

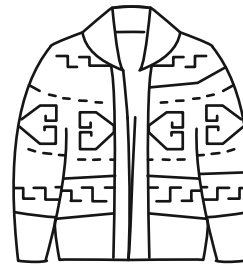
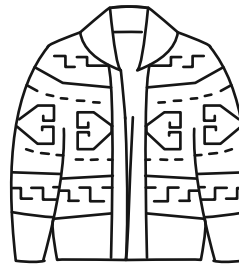
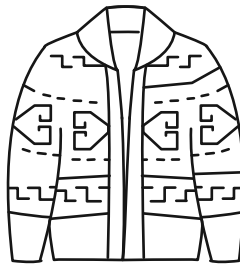
$$\begin{array}{r} ۲۱۶۰ \\ ۷ \end{array} \quad (۱)$$

$$\begin{array}{r} ۲۱۹۰ \\ ۷ \end{array} \quad (۳)$$

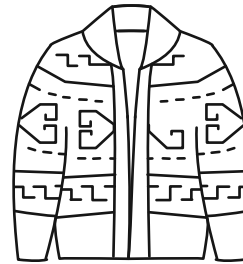
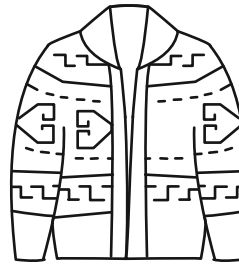
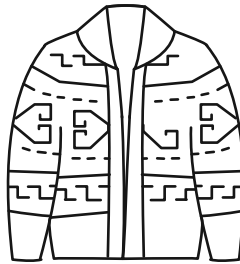
-۲۶۶ حاصل روی هم افتادن سه کاغذ شفاف کدام گزینه، شکل روبه‌رو نیست؟



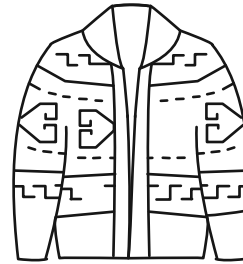
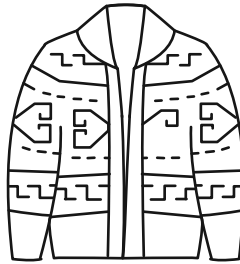
(۱)



(۲)



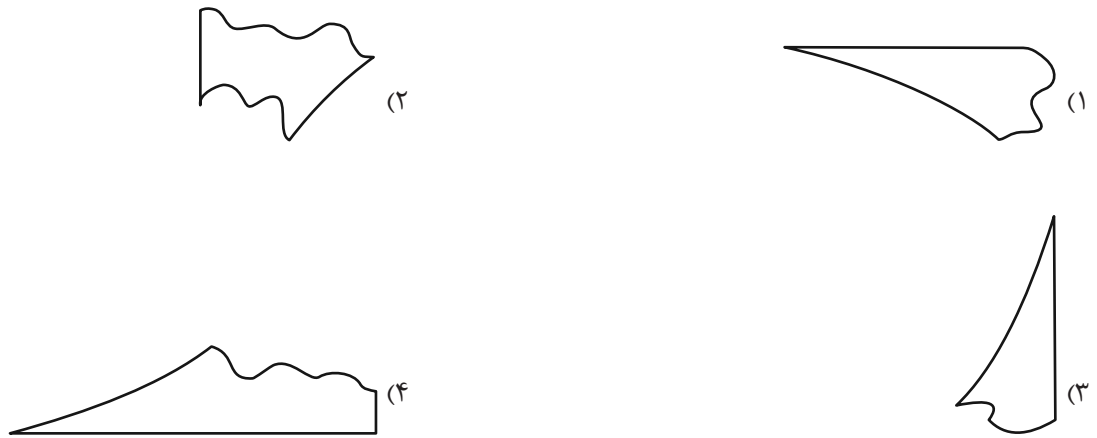
(۳)



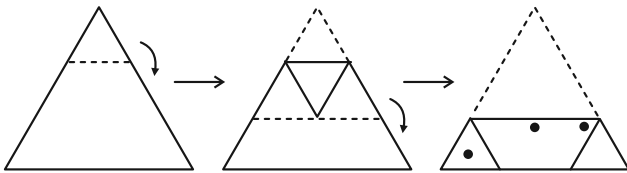
(۴)

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؟



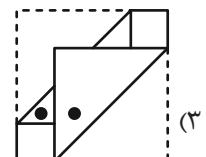
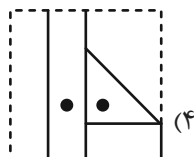
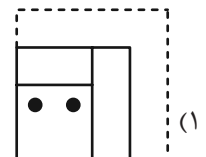
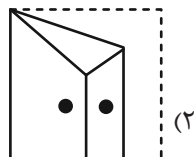
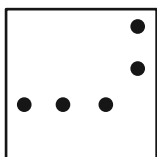
(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

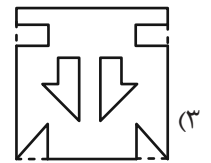
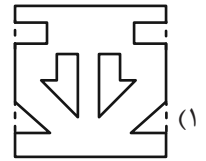
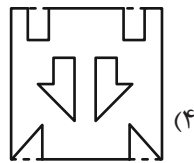
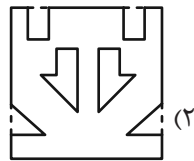
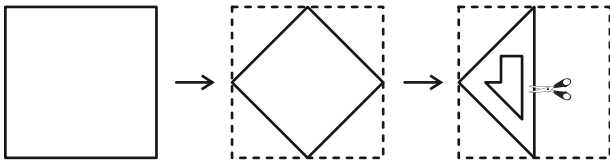
(۳) ۶

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

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 معلمم 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 دستورالعمل‌های 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 جبّاری	حمید راهواره - مریم سپهری - محمدحسن کریمی‌فرد	مه‌سازادات هاشمی (مسئول درس) - سروش جدیدی - مهدی اسفندیاری
فیزیک	ارشیا انتظاری	سعید محبی - کیارش صانعی - عرشیا حسین‌زاده	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 حسین‌زاده	عادل حسینی (مسئول درس) - سجاد سلیمی - احسان صادقی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی - آرین 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



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 گزینه ها:

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) هردو نوع لقاح داخلی و خارجی می‌توانند در جانوران آبزی انجام شوند. لقاح داخلی نیازمند آزادسازی همزمان تعداد زیادی گامت توسط والدین نیست.
۴) 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 و 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. درحالی 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 گزینه ها:

۱) دقت کنید یاخته‌های بینابینی جزو یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم ساز محسوب نمی‌شوند. (به صورت سوال دقت کنید!)

۳) یاخته‌های سرتولی در همه مراحل اسپرم زایی، 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.

۴) 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»

(امیر حسین 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.



۱۲- گزینه «۴»

(پرهام علیمردادیور)

سرخرگ آوران به کلافک منتهی می‌شود و سرخرگ وایران به شبکه مویرگی بین لوله‌های پیچ‌خورده منتهی می‌شود.

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

۱۳- گزینه «۴»

(مهری 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)

۱۴- گزینه «۴»

(نیلولفر شریانیان)

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)

۱۵- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

همه موارد نادرست است

(الف) پارامسی جانور نیست

(ب) نفیدی منفذ است نه واکوئول

(ج) مواد دفعی نیترژن‌دار 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)

۱۶- گزینه «۳»

(مهری ماهری)

بخش (۱) لوله پیچ‌خورده نزدیک، بخش (۲) دیواره بیرونی کپسول بومن، بخش (۳) سرخرگ وایران 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 خونا کاهش یافته و هماتوکریت خون در سرخرگ وایران افزایش می‌یابد.

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

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

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

۱۷- گزینه «۳»

(مهری 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 نوعی 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 شبکه‌مویرگی دورلوله‌ای 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 H^+ (تک‌لادی) 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»

(مهری آقازاده)

بررسی تمامی گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: دوقلوهای نا هم‌سان 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»

(مهم‌رهن کرمی‌فر)

در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کند. LH یاخته‌های بینایی 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 یک‌باره 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»

(مریم سپهری)

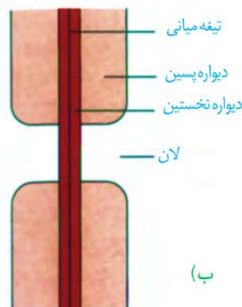
مورد الف) به‌صورت کاملاً قرینه نیستند، بلکه کلیه راست پایین‌تر قرار دارد.

مورد ب) به‌جای میزراه باید گفته می‌شد میزنای.

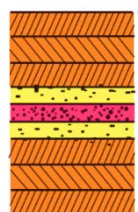
مورد ج) سرخرگ کلیه براساس متن و شکل کتاب وارد کلیه می‌شود نه اینکه از آن خارج شود.

مورد د) پرده‌ای از جنس بافت پیوندی به نام کپسول کلیه، هر کلیه را در بر گرفته است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)



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



(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۸۰، ۸۱ و ۸۸)

۱۹- گزینه «۳»

(مهری ماهر)

عبارت «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) بعضی از کاروتنوئیدها در رنگ‌دیسک و بعضی در سبزیسک قرار دارند.

کاروتنوئیدهای قرار گرفته در سبزیسک، توسط سبزینه‌ها پوشیده شده‌اند.

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

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

د) بعضی از دیسک‌ها مثل نشادیسک، رنگیزه ندارند.

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

۲۰- گزینه «۳»

(مهری ماهر)

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

الف) یاخته‌های اسکالانشیمی در سامانه بافتی زمینه‌ای و یاخته‌های آوندچوبی در سامانه بافتی آوندی، دیواره چوبی شده دارند. سامانه بافتی زمینه‌ای طبق شکل کتاب درسی، در ساقه گیاه گوجه‌فرنگی، هم در خارج و هم در داخل سامانه آوندی گیاه قرار می‌گیرد.

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

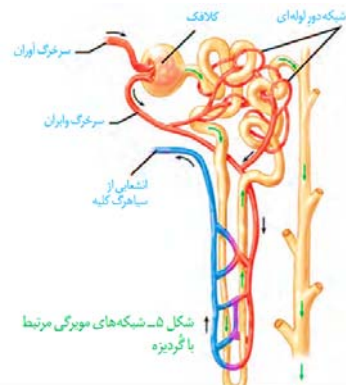
ج) فیبر که یاخته‌های دراز اسکالانشیمی می‌باشد در سامانه بافتی زمینه‌ای و همین‌طور در اطراف دسته‌های آوندی در سامانه بافتی آوندی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبکه‌مویری 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 لایه ماهیچه‌ای رگ ورودی و خروجی از هر دو شبکه‌مویری متفاوت است. در شبکه‌مویری اول، سرخرگ اوران نسبت به سرخرگ وایران، ضخامت بیشتری دارد، پس طبیعتاً لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌تری نیز خواهد داشت. در شبکه مویری دوم، ضخامت لایه ماهیچه‌ای در سرخرگ وایران، طبیعتاً نسبت به ضخامت لایه 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) شبکه‌مویری 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.



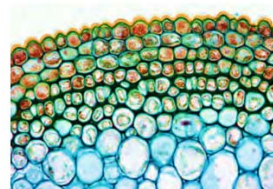
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ۷۲ تا ۷۴)

۱۸- گزینه «۴»

(مهری ماهر)

دیواره پسین، تنها در بعضی از یاخته‌های گیاهی حضور دارد. در اثر فعالیت پروتوپلاست، دیواره پسین ساخته می‌شود. دیواره پسین چندلایه بوده پس در زمان ساخت آن، به تدریج لایه‌های آن در بین دیواره نخستین و غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرد. پس تا پایان ساخت دیواره پسین، تراکم دیواره و فاصله 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 ترسیمی از یاخته‌ها می‌باشد، دلیل تیرگی اطراف این یاخته‌ها، دیواره نخستین ضخیم آنها است. یاخته‌های کلانشیم، دیواره پسین اصلاً ندارند.



۲) پلاسمودسم‌ها، کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی یافت می‌شوند. طبق شکل زیر، در منطقه لان، دیواره پسین حضور ندارد و دیواره نازک مانده است. همین‌طور باید توجه کرد که لان در دیواره 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، به‌ترتیب 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 تایید 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 فرایند، پیچ و تاب فلامینه 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 دنا بسپاراز 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 شستگی 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 کلاتشیم دیواره 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 تک‌گیا) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۹)

زیست‌شناسی (۳)**۲۱- گزینه ۳»**

(موری‌بار سعادت‌نیا)

گزینه «۱»: تشکیل ساختار سوم در اثر ایجاد برهم‌کنش‌های آبریز 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 و 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 می‌تواند 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 ۴، ۲۴ و ۲۵)

(معمرازمین عرب شجاعی)

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)

(ارامین هابی‌موسانی)

۲۵- گزینه ۳»

به طور کلی میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده‌های آن بستگی دارد.

در این ساختار چندین آنزیم رنابسپاراز که همگی از یک نوع هستند مشاهده می‌شود. دقت کنید راه انداز ژن رونویسی نمی‌شود.

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



۳۰- گزینه «۴»

(پیام هاشم زاده)

در مرحله طویل شدن رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای G و C دنا توسط رنابسپاراز شکسته می شود، سپس می تواند پیوند فسفودی استر بین ریبونوکلئوتیدهای G و C رنا توسط رنابسپاراز تشکیل می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: آنزیم رنابسپاراز در طی رونویسی هر دو رشته دنا را در بر می گیرد.

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 می شود و به ازای افزوده شدن هر ریبونوکلئوتید به رشته در حال ساخت، دو گروه فسفات آزاد می شود.

همچنین در رونویسی، پیوند فسفودی استر بین ریبونوکلئوتیدها و پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی ریبونوکلئوتیدها (مثل ریبونوکلئوتید یوراسیل دار و دئوکسی ریبونوکلئوتید آدنین دار) تشکیل می شود (نادرستی «۲»)

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

فیزیک (۲)

۳۱- گزینه «۳»

(رضا امامی)

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

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

۳۲- گزینه «۲»

(مهمرعلی راست پیمان)

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

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های 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:

$$F = |q|vB \sin \theta = |q|v_y B_x \sin 90^\circ = 40 \times 10^{-3} \times 2 \times 450 \times 10^{-4} \times 1$$

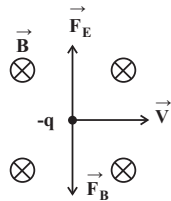
$$\Rightarrow F = 3600 \times 10^{-6} N = 3600 \mu N = 3 / 6 \times 10^3 \mu N$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

۳۴- گزینه «۲»

(عبداشفا 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 $\vec{F}_E = q\vec{E}$ هرگاه بار الکتریکی منفی باشد، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی در خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین میدان الکتریکی به سمت پایین است.

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

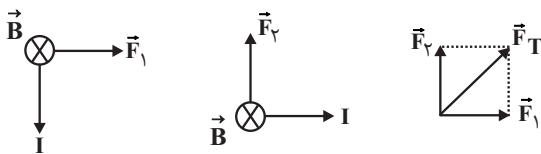
$$\Rightarrow E = 2 \times 10^3 \times 0.2 = 400 \frac{N}{C}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

۳۵- گزینه «۱»

(مهمرعلی راست پیمان)

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



مقادیر دو نیرو برابر است با:

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

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

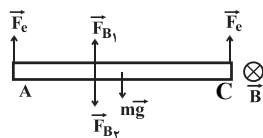
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۳ تا ۷۵)

۳۶- گزینه «۲»

(پیشا خورشید)

روش اول:

اگر فرض کنیم در حالتی که جریان $1/5$ آمپری در میله از A به C می گذرد، اندازه نیروی مغناطیسی برابر با F_B باشد، در حالتی که جریان $4/5$ آمپری در میله از C به A می گذرد، اندازه نیروی مغناطیسی برابر با $3F_B$ و جهت آن برعکس می شود. بنابراین با توجه به اینکه نیروسجها زمانی که جریان از A به C است عدد کمتری را از زمانی که جریان از C به A است نشان می دهند، می توان نتیجه گرفت نیروی مغناطیسی در حالت اول به طرف بالا (خلاف جهت mg) و در حالت دوم پایین (هم جهت با mg) است.





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

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{20}{2.5} = 8 \text{ A}$$

است با:

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

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I \Rightarrow B = 12/5 \times 10^{-7} \times 1000 \times 8$$

$$\Rightarrow B = 0.012 \text{ T} \xrightarrow{1T=10^4 \text{ G}} B = 100 \text{ G}$$

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

(ممنن قدری‌لر)

۳۹- گزینه «۲»

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

$$\frac{B'}{B} = \frac{I'}{I} \Rightarrow \frac{B'}{0.012} = \frac{2}{8} \Rightarrow B' = 0.003 \text{ T} = 30 \text{ G}$$

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

(موری شریفی)

۴۰- گزینه «۳»

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)

(مسعود قره‌فانی)

۴۱- گزینه «۴»

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

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

(سعید ظاهری پروینی)

۴۲- گزینه «۲»

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)

جریان $1/5 \text{ A}$ و از A به C :

$$mg = F_e + F_e + F_B$$

$$\Rightarrow mg = 2F_e + I\ell B \sin 90^\circ$$

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

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

جریان $4/5 \text{ A}$ و از C به A :

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

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

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

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

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

$$1/2 + 1/2 B + 3/5 B = 2/2 \Rightarrow 4/8 B = 1/2 \Rightarrow B = 0.25 \text{ T}$$

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:

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

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

با جمع معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$2\vec{F}_B = (F'_e - F_e)\vec{j} \Rightarrow 2\vec{F}_B = (1/2 - 0.6)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_B = 0.2\vec{j}$$

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

$$F_B = I\ell B \sin \theta \Rightarrow 0.2 = 1/5 \times 0.8 \times B \times \sin 90^\circ$$

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

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

(شارمان ویسی)

۳۷- گزینه «۴»

با توجه به قاعده دست راست، میدان ناشی از جریان سیم افقی در نقطه M برون‌سو $\odot$ و میدان ناشی از جریان سیم عمودی در نقطه M درون‌سو $\otimes$ 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)

(آراس مموری)

۳۸- گزینه «۴»

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:

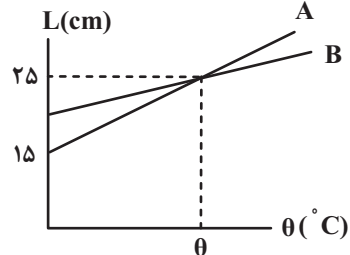
$$R_{eq} = \frac{R \times R}{R + R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{2} \xrightarrow{R=5\Omega} R_{eq} = 2.5 \Omega$$



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، $\Delta L_A = \Delta L_B$ 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:

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

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

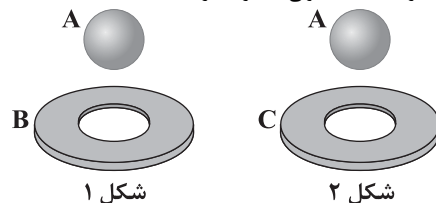
$$\Rightarrow \frac{25 - L_{1B}}{10} = \frac{L_{1B}}{40} \Rightarrow L_{1B} = 20 \text{ cm}$$

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

۴۴- گزینه ۲»

(مادر همشیران)

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. ($\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$)



شکل ۱

شکل ۲

(دما و گرمی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۹۲)

۴۵- گزینه ۳»

(معدری فتاحی)

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

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

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

(دما و گرمی) (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 ظرف می‌باشد. مطابق رابطه انبساط حجمی و این که ضریب انبساط حجمی جامدات سه برابر ضریب انبساط طولی آن می‌باشد، داریم:

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

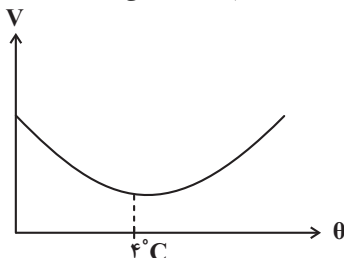
$$\Rightarrow \Delta V = 4 \times 10^{-3} \times (1/2 \times 10^{-4} - 3 \times \frac{2}{3} \times 10^{-5}) \times 80 = 32 \text{ cm}^3$$

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

۴۷- گزینه ۲»

(امیرحسین مینوی)

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 گرمی) (فیزیک ۱، صفحه ۹۵)

۴۸- گزینه ۳»

(محمدرضا علی راسخ 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:

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

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

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

پس:

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

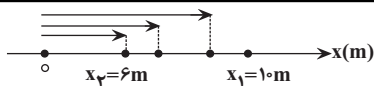
(دما و گرمی) (فیزیک ۱، صفحه ۹۸)

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:

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

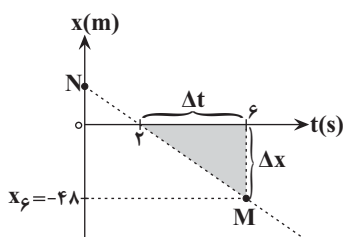
$$\Rightarrow x_p - x_o = -48m \xrightarrow{x_o=0} x_p = -48m$$

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.

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

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

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

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

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۸)

(عسین مشرومی)

۵۰- گزینه «۲»

$$0 = \text{گرماسنج}(C\Delta\theta) + \text{آب}(m_2 c_2 \Delta\theta_2) + \text{کره}(C\Delta\theta) + \text{آلومینیم}(m_1 c_1 \Delta\theta_1)$$

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

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

$$\Rightarrow -4500 - 30C_{\text{کره}} + 42000 + 3000 = 0$$

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

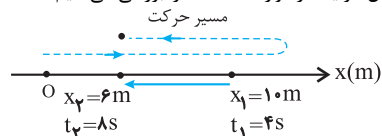
(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

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 $x_2 = 6m$ 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 ها 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 $t = ۸s$ ، جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند، بنابراین تندی متحرک در این لحظه برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -۲ \times ۸ + ۶ \Rightarrow v = -۱۰ \frac{m}{s} \Rightarrow s = ۱۰ \frac{m}{s}$$

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

۵۶- گزینه «۳»

(معمده شریفی)

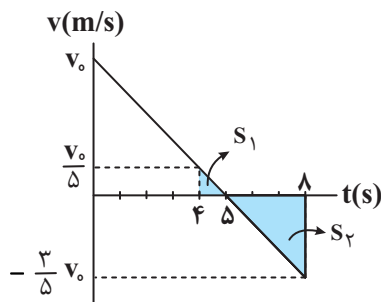
چون نمودار مکان - زمان به صورت سهمی است، بنابراین حرکت با شتاب ثابت است، از طرفی با توجه به شکل شیب خط مماس بر نمودار ابتدا منفی و اندازه آن در حال کم شدن می‌باشد. بنابراین شتاب حرکت متحرک ثابت و مثبت است و لذا نمودار سرعت - زمان به صورت خط راست با شیب مثبت است و از آن جا که شیب خط مماس بر نمودار مکان - 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 و ۱۸)

۵۷- گزینه «۱»

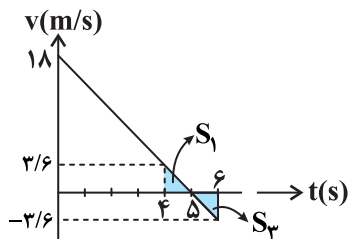
(مجتبی نگوینان)

با توجه به این که نمودار مکان-زمان متحرک به صورت سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت بوده و در لحظه $t = ۵s$ 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:



$$L = S_1 + |S_2| \Rightarrow ۱۸ = \frac{1}{2} \times (۱) \times \left(\frac{v_0}{5}\right) + \frac{1}{2} \times (۳) \times \left(\frac{3v_0}{5}\right) \Rightarrow v_0 = ۱۸ \frac{m}{s}$$

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



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

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ و 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 $t = ۵s$ محاسبه می‌کنیم.

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

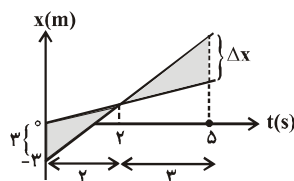
$$x_B = v_B t \xrightarrow{t=5s} x_B = ۵v_B$$

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

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

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

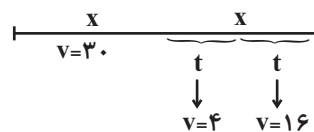
$$\frac{\Delta x}{۳} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow \Delta x = ۴/۵ m$$



(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:

$$v_{av_2} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow v_{av_2} = \frac{۳t + ۱۶t}{t + t} = \frac{۲۰t}{۲t} = ۱۰ \frac{m}{s}$$

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 و ۲۱)

۵۵- گزینه «۴»

(غلامرضا مهری)

مطابق با نمودار، متحرک در لحظه $t = ۳s$ 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 $-۱۶m$ است. بنابراین:

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

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

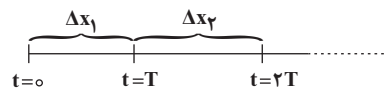
با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

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



۵۸- گزینه «۴»

(عطالته شارآبار)



با استفاده از رابطه سرعت متوسط متحرک داریم:

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

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

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

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

$$A \text{ متحرک } \Delta x_A = \Delta x_1 + 3a_A T^2 \xrightarrow{\Delta x_A = 45m} 3a_A T^2 = 20m \quad (1)$$

$$B \text{ متحرک } \Delta x_B = \Delta x_1 + 3a_B T^2 \xrightarrow{\Delta x_B = 40m} 3a_B T^2 = 25m \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{a_A}{a_B} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$$

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

۵۹- گزینه «۳»

(معرفی شرفی)

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

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a_1 \Delta x_1 \xrightarrow{a_1 = 2 \frac{m}{s^2}, v_i = 1 \frac{m}{s}} \Delta x = 20 - 0 = 20m$$

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:

$$v_f^2 = 81 + 2a_2 \Delta x_2 \xrightarrow{a_2 = -1 \frac{m}{s^2}} \Delta x_2 = 85 - 40 = 45m$$

$$v_x^2 = 85m = 81 + 2 \times \left(-1 \right) \times 45 \Rightarrow v_x^2 = 85m = 81 - 90 = -5 \left(\frac{m}{s} \right)^2$$

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

(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:

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

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

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

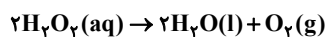
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

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»

(مهمدرضا طاهری نژاد)

بررسی موارد نادرست:

الف) مربوط به غلظت اکسیژن است.

ب) مربوط به ماهیت واکنش‌دهنده است.

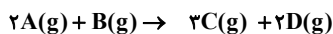
ت) مربوط به اثر کاتالیزگر می‌باشد.

(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
 $2A + B \rightarrow 3C + 2D$ مشخص شود.



مول اولیه ۱ ۱ ۰ ۰

بعدمدتی ۱-۲x ۱-x ۳x ۲x

$$\Rightarrow 1 - 2x + 1 - x = 3x + 2x \Rightarrow x = 0 / 25mol$$

$$\Rightarrow A = 1 - 2(0 / 25) = 0 / 50mol$$

$$B = 1 - 0 / 25 = 0 / 25mol$$

$$C = 3(0 / 25) = 0 / 75mol$$

$$D = 2(0 / 25) = 0 / 50mol$$

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

۶۴- گزینه «۱»

(مهمدرضا جمشیری)



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

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

$$4 / 2gNaHCO_3 \times \frac{1molNaHCO_3}{84gNaHCO_3} = 0 / 05molNaHCO_3$$

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

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



(کامران چغری)

۶۷- گزینه «۴»

افزودن آب اسید را رقیق تر می کند، لذا سرعت واکنش کم می شود. پس B نمی تواند تولید CO_2 را در این شرایط نشان دهد.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۵ تا ۹۰ و ۹۲)

(مبین السارات)

۶۸- گزینه «۴»

سرعت مصرف شدن واکنش دهنده ها و سرعت تولید شدن فراورده ها، هر دو با گذشت زمان کمتر می شوند. با توجه به شیب ۳ برابر یک منحنی نسبت به دیگری، فقط واکنش هایی مربوط به این نمودار هستند که در بین واکنش دهنده ها و فراورده های آن ها دو ماده گازی با نسبت ضرایب استوکیومتری ۳ به ۱ داشته باشند. این حالت در واکنش های A، پ و ت وجود دارد.

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

(امیر هاتمان)

۶۹- گزینه «۲»

ابتدا با توجه به واکنش رابطه سرعت را می نویسیم:

$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{واکنش}} &= \frac{\bar{R}_{\text{SO}_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_2}}{2} = \bar{R}_{\text{O}_2} \\ \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} &= \frac{-\Delta[\text{SO}_2]}{2\Delta T} = \frac{\Delta[\text{SO}_2]}{2\Delta T} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta T} \\ -\frac{\Delta[\text{SO}_2]}{2\Delta T} &= 7/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \rightarrow \frac{-(x-0/1)}{2 \times \frac{20}{60}} = 7/5 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -(x-0/1) \times 3 &= 15 \times 10^{-3} \Rightarrow x-0/1 = -5 \times 10^{-3} \\ \Rightarrow x &= 0/095 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \end{aligned}$$

$$\frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta T} = 7/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \Rightarrow \frac{y-0}{\frac{20}{60}} = 7/5 \times 10^{-3}$$

$$3y = 7/5 \times 10^{-3} \Rightarrow y = 2/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

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

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

(مبین السارات)

۷۰- گزینه «۳»

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

الف) چهره آشکار رد پای غذا نشان می دهد که ۳۰ درصد غذاهای تولید شده در جهان به زباله تبدیل می شوند.

ب) یکی از چهره های پنهان رد پای غذا تولید گازهای گلخانه ای و ویژه کربن دی اکسید است.

پ) سهم تولید گاز CO_2 در رد پای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت ها در خودروها و کارخانه ها و ... است.

ت) یکی از الگوهای کاهش رد پای غذا، کاهش مصرف غذاهای فراوری شده است.

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

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

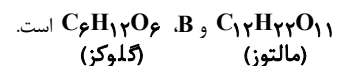
(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۵ تا ۹۰)

۶۵- گزینه «۳»

موارد اول و چهارم صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: با توجه به این که A مصرف B تولید می شود، پس A،



با توجه به این که تعداد کربن های مالتوز ۲ برابر تعداد کربن های گلوکز ولی تعداد هیدروژن ها و اکسیژن های آن کمتر از دو برابر این تعداد در گلوکز است، پس درصد جرمی کربن در مالتوز بیشتر است.

مورد دوم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{گلوکز}}}{\bar{R}_{\text{مالتوز}}} = \frac{0/01}{0/015} = \frac{10^{-2}}{15 \times 10^{-3}} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

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، صفحه های ۸۵ تا ۹۰)

(فرزین فتمی)

۶۶- گزینه «۲»

ابتدا ΔH واکنش داده شده را بدست می آوریم:

$$\text{واکنش ۱: ضرایب در } \frac{1}{4} \text{ ضرب شوند. } (\Delta H_1 = -11/5 \text{ kJ})$$

$$\text{واکنش ۲: معکوس شود و ضرایب در } \frac{1}{6} \text{ ضرب شود. } (\Delta H_2 = +6/5 \text{ kJ})$$

$$\text{واکنش ۳: معکوس شود و ضرایب در } \frac{1}{3} \text{ ضرب شود. } (\Delta H_3 = -6 \text{ kJ})$$

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

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، صفحه های ۷۴ تا ۷۷ و ۸۵ تا ۸۸)



شیمی (۱)

۷۱- گزینه «۱»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

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

(ردای 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 ۵/۰ است.

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

۷۳- گزینه «۲»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

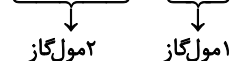
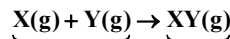
به کمک فرمول مقایسه‌ای زیر می‌توان سوال را حل کرد.

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

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 گازهای 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.



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

۷۴- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

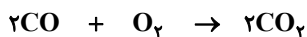
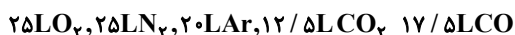
با فرض اینکه حجم گازها یک لیتر باشد:

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

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

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

با فرض بر اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد:



تولید می‌شود مصرف می‌شود

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

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

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

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

۷۵- گزینه «۲»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

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، به‌دست 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 تایر 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.

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

۷۶- گزینه «۱»

(معمدرضا پوریاوید)

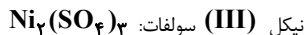
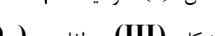
علت آبی دیده شدن زمین از فضا این است که ۷۵ درصد از سطح (و نه جرم!) آن توسط آب پوشیده شده است.

(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 فواجوی مهر)

$$100 \times \left(\frac{\text{جرم محلول دوم} \times \text{درصد جرمی محلول دوم} + \text{جرم محلول اول} \times \text{درصد جرمی محلول اول}}{\text{جرم محلول دوم} + \text{جرم محلول اول}} \right) = \text{درصد جرمی نهایی}$$

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

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



۷۹- گزینه «۱»

(امین نوروزی)

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

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

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

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

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

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

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۸۰- گزینه «۲»

(مهمر فائز نیا)

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

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، صفحه ۹۸)

شیمی (۳)

۸۱- گزینه «۳»

(هاری مهری زاده)

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: کلونیدها همانند محلول‌ها 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، صفحه‌های ۶ تا ۸)

۸۲- گزینه «۱»

(هاری مهری زاده)

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

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

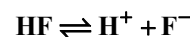
(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی، صفحه‌های ۳ تا ۳۳)

۸۳- گزینه «۴»

(امیر عاتقیان)

بررسی گزینه‌ها:

رسانایی الکتریکی به غلظت یون‌های موجود در محلول بستگی دارد:



(۱)

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HF}]} \\ \% \alpha &= \alpha \times 100 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2/4 = \frac{[\text{H}^+]}{0.05} \times 100$$

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

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

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



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

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

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

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

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

$$[\text{H}^+] = [\text{NO}_3^-] = 0.2 \Rightarrow 2 \times (0.2) = 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{مجموع غلظت یون‌ها:}$$

$$(4) \text{ در محلول } 2 \times 10^{-4} \text{ مولار هیدرکلریک اسید داریم:}$$



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

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

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

۸۴- گزینه «۲»

(مهمر زینی)

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

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

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

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

$$\Rightarrow 0.024 = \frac{0.01 \text{ mol}}{b \text{ mol}} \Rightarrow b = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.024} = 0.416 \text{ mol HF}$$

$$? \text{ g HF} = \frac{0.01 \text{ mol HF}}{12} \times \frac{20 \text{ g HF}}{1 \text{ mol HF}} \approx 8/3 \text{ g HF}$$

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

۸۵- گزینه «۲»

(مهمر زینی)

عبارت «آ» درست است. اسیدهای ضعیف در آب عمدتاً مولکولی حل می‌شوند و اندکی یونیده می‌شوند و غلظت H^+ و آنیون حاصل برابر است (متانئیک اسید جزو اسیدهای تک پروتون‌دار ضعیف است).



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

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸)

۸۸- گزینه «۳»

(ارزنگ شاندری)

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 هیدروسیانیک اسید دارد؛ بنابراین رسانایی الکتریکی آن نیز در دما و غلظت یکسان، بیش‌تر است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۹- گزینه «۱»

(امیر فاطمیان)

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

$$pH = 2/7 \rightarrow [H^+]_1 = M_{HCl} = 10^{-2/7} \\ = 10^{-3} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = 2/3 \rightarrow [H^+]_2 = M_{HCl} = 10^{-2/3} \\ = 10^{-3} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

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

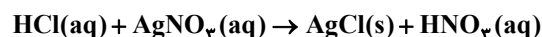
$$[H^+]_{\text{نهایی}} = \frac{[H^+]_1 \times V_1 + [H^+]_2 \times V_2}{V_1 + V_2}$$

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

حال pH محلول نهایی را حساب می‌کنیم:

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

حال در اثر واکنش هیدروکلریک اسید با نقره نیترات داریم:



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

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

(مولکول‌ها در فرمت 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.

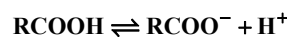
عبارت «ت» نادرست است. سرعت مصرف A ، $\frac{2}{3}$ برابر سرعت تولید C است.

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

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۸۶- گزینه «۲»

(امیر حسین غیبی)



M	•	•
-x	+x	+x
M-x	x	x

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

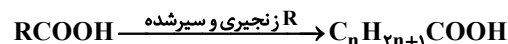
$$\Rightarrow M = 5x \Rightarrow \alpha = \frac{x}{M} = \frac{x}{5x} = \frac{1}{5} = 0.2$$

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

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

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

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



$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 60 = 14n + 46 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow CH_3COOH$$

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

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۸ تا ۲۴)

۸۷- گزینه «۲»

(مهمدر عظیمیان زواره)

$$? \text{ mol HA} = 10/8 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{27 \text{ g HA}} = 0.4 \text{ mol HA}$$

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

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

HA	$\rightleftharpoons$	H^+	+	A^-	
0.8		•		•	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:

$$K_a = \frac{(\text{M}\alpha)^2}{\text{M} - \text{M}\alpha} = \frac{[\text{H}^+]^2}{\text{M}(1 - \alpha)} \xrightarrow{\alpha \approx 0} K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{\text{M}}$$

چون با تغییر غلظت ثابت یونش تغییر پیدا نمی کند و فقط تابع دما است داریم:

$$K_{a1} = K_{a2} \rightarrow \frac{[\text{H}^+]^2_{\text{ثانویه}}}{\text{M}_{\text{ثانویه}}} = \frac{[\text{H}^+]^2_{\text{اولیه}}}{\text{M}_{\text{اولیه}}}$$

$$\rightarrow \frac{[\text{H}^+]^2_{\text{ثانویه}}}{[\text{H}^+]^2_{\text{اولیه}}} = \frac{\text{M}_{\text{ثانویه}}}{\text{M}_{\text{اولیه}}} = \frac{1}{3} \frac{\text{M}_{\text{اولیه}}}{\text{M}_{\text{اولیه}}}$$

$$\rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} [\text{H}^+]_{\text{اولیه}} = [\text{H}^+]_{\text{ثانویه}} \xrightarrow{\log - \text{بگیریم}}$$

$$\text{pH}_{\text{ثانویه}} = -\log \frac{\sqrt{3}}{3} [\text{H}^+]_{\text{اولیه}} = -(\log 3^{-\frac{1}{2}} + \log [\text{H}^+]_{\text{اولیه}})$$

$$= -(-\frac{1}{2} \log 3 - \text{pH}_{\text{اولیه}}) = \text{pH}_{\text{اولیه}} + 0.25$$

(مولکول ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

کتاب اول شیمی ۳

۹۱- گزینه «۴»

نسبت به HNO_2 نسبت به HCN اسید قوی تری بوده و در شرایط یکسان بیش تر یونش یافته و شمار مولکول ها در محلول آن کم تر است.

(ب) در مورد HOBr (محلول I) و HCN (محلول II) خواهیم داشت:

$$\frac{K_{aI}}{K_{aII}} = \frac{\frac{[\text{H}^+]^2_I}{\text{M} - [\text{H}^+]_I}}{\frac{[\text{H}^+]^2_{II}}{\text{M} - [\text{H}^+]_{II}}} \xrightarrow{\text{M} \approx 1} \frac{[\text{H}^+]^2_I}{[\text{H}^+]^2_{II}} \times \frac{1 - [\text{H}^+]_{II}}{1 - [\text{H}^+]_I}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-8}}{4 \times 10^{-10}} = 100 \xrightarrow{\text{رادیکال}} \frac{[\text{H}^+]_I}{[\text{H}^+]_{II}} = 10 \times \sqrt{\frac{1 - [\text{H}^+]_I}{1 - [\text{H}^+]_{II}}}$$

از طرفی می دانیم $[\text{H}^+]_I > [\text{H}^+]_{II}$ (چون اسید I از II قوی تر است)؛

$$\text{بنابراین } 1 < \frac{1 - [\text{H}^+]_I}{1 - [\text{H}^+]_{II}} \text{ است. پس } \frac{[\text{H}^+]_I}{[\text{H}^+]_{II}} \text{ اندکی کوچک تر از } 10 \text{ است.}$$

(پ)

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = 4/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4/3} = 10^{-5} \times 10^{1/3} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

از آنجایی که ثابت یونش این اسید از $10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ کوچک تر است می توان رابطه

$$\text{ثابت یونش آن را به جای } K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{\text{M} - [\text{H}^+]}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{\text{M}} = \frac{\text{M}\alpha[\text{H}^+]}{\text{M}} = \alpha[\text{H}^+] = \alpha \times 5 \times 10^{-5}$$

$$= 4 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \alpha = 8 \times 10^{-4} \Rightarrow \alpha\% = 0.08$$

(ت)

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{\text{M} - [\text{H}^+]} \xrightarrow{\text{صرف نظر}} 6 \times 10^{-5} = \frac{[\text{H}^+]^2}{0.15}$$

$$[\text{H}^+]^2 = 9 \times 10^{-6} \Rightarrow [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 3 - \log 3 = 2.5$$

(مولکول ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۸، ۱۹ و ۲۲ تا ۲۸)

۹۲- گزینه «۴»

برسی همه عبارت ها:

عبارت (الف) درست - سرعت واکنش فلز با اسیدی بیش تر است که قوی تر است (K_a بزرگ تری 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 می شود و K_a عددی بسیار بزرگ یا بزرگ در نظر گرفته می شود.

(ت) نادرست - K_a تنها وابسته به دما است و با تغییر غلظت اسید تغییر نمی کند.

(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 می دهد.

(مولکول ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۸ تا ۲۸)

۹۳- گزینه «۲»

باران اسیدی دارای خاصیت اسیدی بیش تر (pH کم تر) نسبت به باران معمولی است؛ هر دو باران خاصیت اسیدی دارند ($[\text{OH}^-] < [\text{H}^+]$) اما در باران اسیدی

به دلیل pH پایین تر و غلظت بیش تر H^+ ؛ دارای نسبت $\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]}$ بیش تری

نسبت به باران عادی است. بررسی نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): آن ظرفی که گاز را با سرعت بیش تری تولید می کند دارای اسید با K_a بیش تر است!

گزینه (۳): در زمان برقراری تعادل غلظت مواد واکنش دهنده و فراورده ثابت می شود. (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 می شود.

در هر مولکول آمونیاک ۴ اتم و ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(مولکول ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۶ و ۲۰ تا ۲۸)

۹۴- گزینه «۴»

بررسی همه عبارت ها:

(الف) نادرست - هیدروفلوئوریک اسید تنها اسید از گروه هالوژن هاست که ضعیف محسوب می شود.

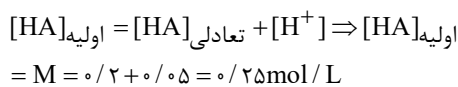
(ب) نادرست - کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل ($-\text{COOH}$) آن ها می تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

$$[\text{H}^+] = \text{M} \cdot \alpha = 0.02 \times \frac{0.014}{100} = 2.8 \times 10^{-7}$$

(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.

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.01}{1} = 0.01 \text{ mol/L} \quad \text{(ت) درست- غلظت محلول ثابت است.}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (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 باقی‌می‌ماند:

$$K_{a1} = K_{a2}$$

$$K_{a1} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \approx M\alpha^2 = 0.1 \times \left(\frac{0.02}{1.00}\right)^2 = 4 \times 10^{-9}$$

$$[HA]_{\text{اولیه}} = 1.00 [HA]_{\text{ثانویه}} \rightarrow [HA]_{\text{ثانویه}} = \frac{0.1}{1.00} = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$K_{a2} = M\alpha^2 \rightarrow 4 \times 10^{-9} = 10^{-3} \alpha^2 \rightarrow \alpha = \sqrt{4 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-3}$$

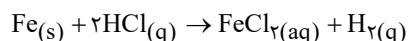
$$[HA]_{\text{ثانویه}} M \cdot \alpha = 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{نسبت خواسته شده: } \frac{0.05}{1.0} &= \frac{0.02}{1.0} \\ \text{pH}_{\text{HA}} &= 6 - \log 2 = 5.7 \\ \text{pH}_{\text{KOH}} &= 14 - \text{POH} = 14 - 4 = 10 \end{aligned} \right\} \frac{0.05}{1.0}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (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:

$$\text{مصرفی } \text{molHCl} = \frac{1}{12} \text{LH}_2 \times \frac{1 \text{ molH}_2}{22.4 \text{ LH}_2} \times \frac{2 \text{ molHCl}}{1 \text{ molH}_2} = 0.1 \text{ molHCl}$$

$$[HCl]_{\text{اولیه}} = 10^{-\text{pH}} = 10^{-0.7} = 10^{-1} \times 10^{0.3} = 0.2 \text{ mol/L}$$

$$\text{مصرفی } \text{molHCl} = \text{molHCl}_{\text{اولیه}} - \text{molHCl}$$

$$= (0.2 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L}) - 0.1 = 0.1 \text{ mol}$$

$$\text{pH}_{\text{ثانویه}} = -\log[H^+] = -\log 0.1 = 1$$

$$\Delta \text{pH} = 1 - 0.7 = 0.3$$

مقدار تغییر جرم تیغه‌های آهنی برابر است با مقدار آهن مصرفی:

$$\text{? gFe} = \frac{1}{12} \text{LH}_2 \times \frac{1 \text{ molH}_2}{22.4 \text{ LH}_2} \times \frac{1 \text{ molFe}}{1 \text{ molH}_2} \times \frac{56 \text{ gFe}}{1 \text{ molFe}} = 2.1 \text{ gFe}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log 2.8 \times 10^{-7} = 7 - (\log 2.8 + \log 10^{-7}) = 5.55$$

(ت) نادرست- مقایسه انجام شده کاملاً درست است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۹۵- گزینه «۲»

ابتدا غلظت اولیه باز AOH را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{AOH} \Rightarrow \begin{cases} \text{pH} = 11 \rightarrow \text{pOH} = 3 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol/L} \\ [\text{OH}^-] = M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-3} = M \times \frac{1}{100} \rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol/L} \end{cases}$$

$$\text{? gHCl} = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{10^{-2} \text{ molAOH}}{100 \text{ mL محلول}} \times \frac{1 \text{ molHCl}}{1 \text{ molAOH}} \times \frac{36.5 \text{ gHCl}}{1 \text{ molHCl}}$$

$$= 0.1825 \text{ gHCl}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۹۶- گزینه «۳»

ابتدا از طریق $\text{pH} \leftarrow \text{POH} \leftarrow \text{وسپس} [\text{OH}^-] = [\text{KOH}]$ را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = 12.7 \rightarrow \text{POH} = 1.3 \rightarrow [\text{OH}^-]$$

$$= 10^{-\text{POH}} = 10^{-1.3} = 10^{-2} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{? gKOH} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{5 \times 10^{-2} \text{ molKOH}}{100 \text{ mL محلول}} \times \frac{56 \text{ gKOH}}{1 \text{ molKOH}} = 0.28 \text{ gKOH}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۹۷- گزینه «۳»

$$\text{pH}_{\text{اسید}} = -\log 0.1 = 2 (\text{pH}_1)$$

$$V_2 = 4V_1 \xrightarrow{V_1=20 \text{ mL}} V_2 = 80 \text{ mL}$$

$$V_2 - V_1 = 80 - 20 = 60 \text{ mL} \quad \text{حجم محلول پتاسیم هیدروکسید}$$

$$\text{pH}_2 = 2 \text{ pH}_1 \xrightarrow{\text{pH}_1=2} \text{pH}_2 = 4 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol/L}^{-1}$$

مقدار مول KOH اضافه شده به محلول دقیقاً برابر است با مقدار مول H^+ که از محلول کم شده:

$$\text{molH}^+_{\text{ثانویه}} - \text{molH}^+_{\text{اولیه}}$$

$$= (10^{-2} \text{ mol/L} \times 0.2 \text{ L}) - (10^{-4} \text{ mol/L} \times 0.8 \text{ L}) = 1.92 \times 10^{-3}$$

$$[\text{KOH}]_{\text{اولیه}} = \frac{1.92 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.6 \text{ L}} = 3.2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۹۸- گزینه «۳»

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) درست

$$\text{HA} \Rightarrow \text{pH} = 1.3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HA}]_{\text{تعدادی}}} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{0.2} = 1.25 \times 10^{-2}$$

ریاضی پایه - بسته (۱)

۱۰۱- گزینه «۱»

(امیر حسین نیکان)

$$\left(-\frac{1}{8}\right)^{[x]} = 4^{1-[x]} \Rightarrow (2^{-3})^{[x]} = (2^2)^{1-[x]} \Rightarrow 2^{-3[x]} = 2^{2-2[x]} \Rightarrow 2^{-3[x]} = 2^{2-2[x]}$$

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 ۱۴۳ و ۱۴۴)

۱۰۲- گزینه «۳»

(سعید هاشمی)

$$\begin{cases} \log(x^2 + 4y^2) = 2 \log \sqrt{2} + \log 23 \\ \Rightarrow \log(x^2 + 4y^2) = \log 46 \Rightarrow x^2 + 4y^2 = 46 \\ \log x + \log y = 2 \log 3 - \log 2 \\ \Rightarrow \log xy = \log \frac{9}{2} \Rightarrow xy = \frac{9}{2} \end{cases}$$

$$(x + 2y)^2 = x^2 + 4y^2 + 4xy = 46 + 4\left(\frac{9}{2}\right) = 64$$

$$\frac{x+2y > 0}{x+2y} \Rightarrow x+2y = 8$$

$$\log_{16}^{x+2y} = \log_{16}^8 = \log_{16}^{2^3} = \frac{3}{4} = 0.75$$

بنابراین:

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۹ تا ۱۵۴)

۱۰۳- گزینه «۳»

(معمدی براتی)

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{2x} = 4(2^x) \Rightarrow \left(\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2\right)^x = 4(2^x)$$

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

$$2^x = t \Rightarrow \frac{1}{t} = 4t \Rightarrow 4t^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{2} = 2^x \Rightarrow x = -1 \Rightarrow y = 4(2^{-1}) = 2 \\ t = -\frac{1}{2} = 2^x \end{cases}$$

$$\text{غقیق} \Rightarrow \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ از } \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \Rightarrow OA = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۵ تا ۱۵۸)

۱۰۴- گزینه «۲»

(سهند ولی‌زاده)

$$f(0) = -4 \Rightarrow 2 \log_2^1 b = -4 \Rightarrow b = -4$$

$$f(16) = 0 \Rightarrow 2 \log_2^{(16a+1)} b = 0$$

$$\Rightarrow 2 \log_2^{(16a+1)} - 4 = 0 \Rightarrow \log_2^{(16a+1)} = 2 \Rightarrow 16a+1 = 4 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$ab = \left(+\frac{1}{4}\right)(-4) = -1$$

در نتیجه:

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۹ تا ۱۵۸)

۱۰۵- گزینه «۱»

(بهرام علاء)

$$8^{x+2} = 126 + 8^x \Rightarrow 8^{x+2} - 8^x = 126$$

$$\Rightarrow 8^x \times 8^2 - 8^x = 126 \Rightarrow 8^x \times (64 - 1) = 126$$

$$\Rightarrow 8^x = 2 \Rightarrow 2^{3x} = 2^1 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۴)

۱۰۶- گزینه «۱»

(رضا سیرنقی)

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \log_2^{(2x+1)} = 2 - \log_2^{(x-\frac{1}{2})}$$

$$\Rightarrow \log_2^{(2x+1)} + \log_2^{(x-\frac{1}{2})} = 2$$

$$\Rightarrow \log_2^{(2x+1)(x-\frac{1}{2})} = 2 \Rightarrow (2x+1)(x-\frac{1}{2}) = 4$$

$$\Rightarrow 2x^2 - \frac{1}{2} = 4 \Rightarrow x^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{2} & \text{قق} \\ x = -\frac{3}{2} & \text{غقیق (زیرا در دامنه نیست).} \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{3}{2} \Rightarrow y = f\left(\frac{3}{2}\right) = \log_2^5 = 2 = \beta \Rightarrow \alpha\beta = 3$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۹ تا ۱۵۸)

۱۰۷- گزینه «۱»

(ظاهر درستانی)

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 ۱۴۳ و ۱۴۴)



۱۰۸- گزینه «۱»

(امیرمهر 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 $\log_2 8$ را حساب می‌کنیم:

$$\log_2 8 = \log_{2^3} 2^3 = \frac{3}{2} \log_2 2 = \frac{3}{2b(a-1)}$$

(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 متساوی‌فاصله در دنباله هندسی، در ابتدا داریم:

$$(a_r)^T = (a_1)(a_n)$$

$$\Rightarrow (\log_2 4x)^T = (\log_2 2x)(\log_2 8x)$$

$$\Rightarrow (1 + \frac{1}{2} \log_2 x)^T = (1 + \log_2 x)(1 + \frac{1}{3} \log_2 x)$$

$$\xrightarrow{\log_2 x = T} 1 + \frac{T}{2} + T = 1 + \frac{T}{3} + T + \frac{T}{3}$$

$$\frac{T}{2} + \frac{T}{3} = 0 \Rightarrow \begin{cases} T = \log_2 x = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ غق} \\ T = \log_2 x = -4 \Rightarrow x = \frac{1}{16} \text{ فق} \end{cases}$$

پس اگر q قدرنسبت دنباله هندسی باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= \log_2 2x = \log_2 2^{-T} = -T \\ a_r &= \log_2 4x = \log_2 4^{-1} = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow q^T = \frac{a_r}{a_1} = \frac{1}{T}$$

$$\Rightarrow a_{17} = a_1 q^{16} = a_1 (q^T)^8 = (-T) \left(\frac{1}{T} \right)^8 = \frac{-1}{T^7} = -3^{-7}$$

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

ریاضی (۲) - گواه

۱۱۱- گزینه «۳»

(سراسری تهرانی - ۹۳)

نقطه‌ی $B(1, 11)$ در تابع صدق می‌کند، پس:

$$\xrightarrow{B(1, 11) \in f} 11 = ab - 1 \rightarrow ab = 12 \rightarrow a = \frac{12}{b} \quad (I)$$

نقطه‌ی $A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ در تابع صدق می‌کند، پس:

$$\xrightarrow{A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}) \in f} \frac{1}{2} = a(b)^{-\frac{1}{2}} - 1 \rightarrow \frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{3}{2} \quad (II)$$

با استفاده از رابطه‌ی a ، (I) را بر حسب b قرار می‌دهیم:

$$\xrightarrow{(I)} \frac{3}{2} = \frac{\frac{12}{b}}{\sqrt{b}} \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{12}{b\sqrt{b}}$$

$$\rightarrow b\sqrt{b} = 8 \Rightarrow b^3 = 64 \rightarrow b = 4 \xrightarrow{(I)} a = 3$$

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 تهرانی - 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:

$$\left\{ \begin{aligned} y &= x^2 - x \xrightarrow{x=1} y = 0 \\ y &= x^2 - x \xrightarrow{x=2} y = 2 \end{aligned} \right. : \text{نقاط تقاطع} \quad \begin{cases} (1, 0) \\ (2, 2) \end{cases}$$



(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:

$$\begin{aligned} (0/4)^{2x-1} &= \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} \xrightarrow{\frac{0/4 = \frac{1}{2} = \frac{2}{4}}{\frac{125}{8} = \left(\frac{5}{2}\right)^3 = \left(\frac{2}{5}\right)^{-3}}} \\ \left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} &= \left(\left(\frac{2}{5}\right)^{-3}\right)^{x^2} \Rightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} = \left(\frac{2}{5}\right)^{-3x^2} \\ \Rightarrow 2x-1 &= -3x^2 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 1 = 0 \\ \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{-c}{a} = \frac{1}{3} \end{cases} \end{aligned}$$

به ازای $x = -1$ ، عبارت جلوی لگاریتم $\log_{\frac{2}{5}}^{(9x+1)}$ منفی می‌شود، پس قابل قبول نیست، بنابراین به ازای $x = \frac{1}{3}$ حاصل لگاریتم را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} \log_{\frac{2}{5}}^{(9x+1)} &= \log_{\frac{2}{5}}^{\left(9 \times \frac{1}{3} + 1\right)} = \log_{\frac{2}{5}}^2 = \log_{\frac{2}{5}}^{2^2} \\ \log_{b^m}^{a^n} &= \frac{n}{m} \log_b^a \\ \log_{\frac{2}{5}}^2 &= \frac{2}{3} \log_{\frac{2}{5}}^2 = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

(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:

$$\begin{aligned} \log_{\frac{2}{5}}^6 &= \frac{\log_{\frac{2}{5}}^6}{\log_{\frac{2}{5}}^2} = \frac{\log_{\frac{2}{5}}^{2 \times 3}}{\log_{\frac{2}{5}}^{2 \times 3}} = \frac{\log_{\frac{2}{5}}^2 + \log_{\frac{2}{5}}^3}{\log_{\frac{2}{5}}^2 + \log_{\frac{2}{5}}^3} = \frac{\log_{\frac{2}{5}}^2 + 0/8}{0/8 + 1} \\ &= \frac{\frac{1}{2} + 0/8}{1/8} = \frac{1/2}{1/8} = \frac{13}{18} \end{aligned}$$

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

(سراسری ریاضی - ۹۶)

۱۱۸- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} \begin{cases} (2, 6) \in f \Rightarrow f(2) = 6 \Rightarrow a + \log_2(2b - 4) = 6 \quad (*) \\ (12, 10) \in f \Rightarrow f(12) = 10 \Rightarrow a + \log_2(12b - 4) = 10 \end{cases} \\ \text{دو طرف معادلات را از هم کم می‌کنیم:} \\ \log_2(12b - 4) - \log_2(2b - 4) = 4 \Rightarrow \log_2\left(\frac{12b - 4}{2b - 4}\right) = 4 \\ \Rightarrow \frac{12b - 4}{2b - 4} = 2^4 = 16 \Rightarrow 12b - 4 = 32b - 64 \\ \Rightarrow 20b = 60 \Rightarrow b = 3 \xrightarrow{(*)} a + \log_2(2(3) - 4) = 6 \\ \Rightarrow a + \log_2^2 = 6 \Rightarrow a + 1 = 6 \Rightarrow a = 5 \end{aligned}$$

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

مختصات نقاط تقاطع باید در معادله‌ی تابع f هم صدق کنند، یعنی:

$$\begin{aligned} \begin{cases} (1, 0) \in f \Rightarrow f(1) = 0 \\ (2, 2) \in f \Rightarrow f(2) = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{A+B} = 0 \\ -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{2A+B} = 2 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^{A+B} = 2 \Rightarrow (2^{-1})^{A+B} = 2^1 \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{2A+B} = 4 \Rightarrow (2^{-1})^{2A+B} = 2^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -(A+B) = 1 \\ -(2A+B) = 2 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} A+B = -1 \\ 2A+B = -2 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} A = -1, B = 0 \\ \Rightarrow f(x) = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-x} \Rightarrow f(3) = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \\ = -2 + 2^3 = 6 \end{aligned}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۱۴- گزینه «۱»

(سراسری تهری - ۱۳۰۰)

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.

$$\begin{aligned} \begin{cases} (1) \quad x^2 - x - 2 > 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) > 0 \Rightarrow x < -1 \cup x > 2 \\ (2) \quad x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow (x-1)(x+1) \geq 0 \Rightarrow x \leq -1 \cup x \geq 1 \end{cases} \\ \text{از اشتراک (۱) و (۲) داریم: } x < -1 \cup x > 2 \end{aligned}$$

$D_f = (-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$
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)

$$\begin{aligned} \text{تابع } f(x) = \frac{2^x + \left(\frac{1}{2}\right)^x}{2}; x \geq 0 \text{ را در نظر گرفته، می‌خواهیم } f^{-1}(2) \text{ را حساب کنیم.} \\ f^{-1}(2) = \alpha \Rightarrow 2 = f(\alpha) \Rightarrow 2 = \frac{2^\alpha + \left(\frac{1}{2}\right)^\alpha}{2} \\ \Rightarrow 4 = 2^\alpha + \frac{1}{2^\alpha} \xrightarrow{t=2^\alpha} 4 = t + \frac{1}{t} \xrightarrow{xt} 4t = t^2 + 1 \Rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0 \\ \Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{4 \times 3}}{2} = 2 \pm \sqrt{3} \\ \xrightarrow{t=2^\alpha} 2^\alpha = 2 \pm \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = \log_2(2 \pm \sqrt{3}) \\ \text{دقت کنید که } 1 < 2 - \sqrt{3} < 0, \text{ پس } \log_2(2 - \sqrt{3}) < 0, \text{ اما با توجه به } (*) \\ \text{باید } \alpha \text{ مثبت باشد، پس فقط } \alpha = \log_2(2 + \sqrt{3}) \text{ را می‌پذیریم.} \\ \text{(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۴)} \end{aligned}$$



۱۱۹- گزینه «۳»

(سراسری تجربی خارج از کشور - ۹۳)

$$\log_x(x-6) = 2 - \log_x(3x+8)$$

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:

$$\Rightarrow \log_x(3x+8) + \log_x(x-6) = 2$$

$$\Rightarrow \log_x(3x+8)(x-6) = 2 \quad (*)$$

می‌دانیم اگر $\log_v^u = t$ ، آنگاه $u = v^t$ ، پس می‌توان از (*) نتیجه گرفت:

$$(3x+8)(x-6) = x^2 \Rightarrow 3x^2 - 18x + 8x - 48 = x^2$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 10x - 48 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (x-8)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=8 \\ x=-3 < 0 \end{cases}$$

$$x=8 \Rightarrow \log_8^x = \log_8^8$$

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 تجربی خارج از 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.

$$2, 3 \quad 1, 4, 5, 6 \Rightarrow 5! \times 2! = 240$$

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 ۱۲۲)

۱۲۲- گزینه «۳»

(معمدعلی 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 ۱۲۲)

۱۲۳- گزینه «۳»

(علی رستمی‌مهر)

قرار است m بعد از ۰ و o بعد از c بیاید. اگر گفته می‌شد بلافاصله بعد از هم c, o, 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 o و c هستند که $3!$ جایگشت دارند، یعنی ۶ حالت. پس از این $7!$ جایگشت، به هر حالت از ۶ حالتحروف c, o, m تعداد $\frac{7!}{6}$ حالت تعلق می‌گیرد. در بین این ۶ حالت، یکی مطلوب است و آن هم زمانی که m بعد از o و o بعد از c قرار بگیرد، پس تعداد کل حالات مطلوب برابر است با: $\frac{7!}{6} \times 1 = \frac{7!}{6}$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۲۲)

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 ۱۲۸ و ۱۲۹)

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:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 4 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array} \quad \text{یا} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 4 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array} \quad \text{یا} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 5 & 4 & 3 \\ \hline \end{array}$$

$$1 \times 5 \times 4 \times 3 + 2 \times 5 \times 4 \times 4 = 60 + 160 = 220$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)



۱۲۶- گزینه «۱»

(امسان غنی زاده)

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

$$= \binom{8}{4} + \binom{8}{5} = \binom{9}{5} = \binom{9}{4}$$

نکات مهم درسی:

$$۱) \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$$

$$۲) \binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۲۷- گزینه «۳»

(مبینا بالو)

ابتدا تعداد رنگ‌های جدیدی که از ۶ رنگ اولیه قابل تولید است را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تعداد رنگ‌های جدید} = \binom{6}{3} + \binom{6}{4} + \binom{6}{5} + \binom{6}{6} = 42$$

ترکیب ۶ ترکیب ۵ ترکیب ۴ ترکیب ۳
رنگ باهم رنگ باهم رنگ باهم رنگ باهم

حال نقاش باید ۳ رنگ را از رنگ‌های تولید شده انتخاب کند. بنابراین داریم:

$$\text{تعداد راه‌های انتخاب ۳ رنگ از رنگ‌های تولید شده} = \binom{42}{3} = \frac{42!}{3!39!}$$

$$= \frac{42 \times 41 \times 40 \times 39!}{3 \times 2 \times 1 \times 39!} = 11480$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۲۸- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

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
 $48 = 4! \times 2! \times 2! \times 2! \times 2!$ حالت مختلف داریم.

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، 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.

$$\left(\begin{array}{c} | - | - | - | - | \end{array} \right)$$

حال کافی است ۳ جا از این جاهای خالی انتخاب

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، آ، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۱۳۰- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

عدد موردنظر 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:

$$\frac{1}{8124612} = \frac{1}{24!} \Rightarrow 4! = 24$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

ریاضی (۳)

۱۳۱- گزینه «۴»

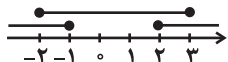
(سویل ساسانی)

باتوجه به صعودی بودن تابع f داریم:

$$2 \leq m^2 - m = m^2 - m \leq 6 \Rightarrow 2 \leq m^2 - m \leq 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m^2 - m \geq 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 \geq 0 \Rightarrow m \in (-\infty, -1] \cup [2, +\infty) & (1) \\ m^2 - m \leq 6 \Rightarrow m^2 - m - 6 \leq 0 \Rightarrow m \in [-2, 3] & (2) \end{cases}$$

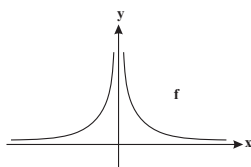
$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} [-2, -1] \cup [2, 3] = [-2, 3] - (-1, 2)$$



(تابع) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۲- گزینه «۴»

(فرشاد صدیقی‌فر)

نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{|x|}$ به صورت زیر است:

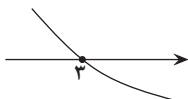
در صورت برقراری رابطه $f(x_1) > f(x_2) \Rightarrow x_1 < x_2$ برای هر x_1 و x_2 عضو بازه I، تابع در این بازه نزولی اکید است. با توجه به گزینه‌ها و نمودار، تابع در فاصله (۰، ۱) نزولی اکید است.

(تابع) (ریاضی، آ، 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:

$$\geq 0 \Rightarrow (x-3)^2 f(2-x) \geq 0$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 = 0 \Rightarrow x = 3$$

نامعادله را با تعیین علامت حل می‌کنیم.

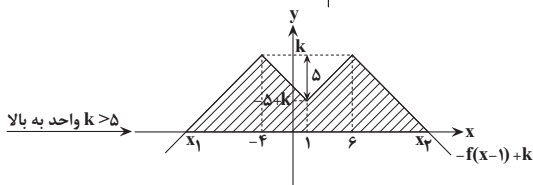
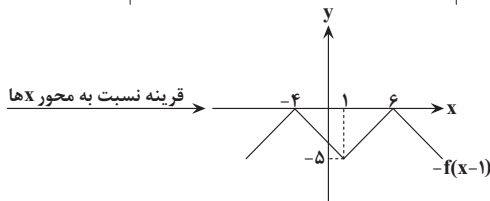
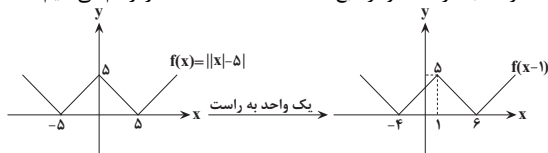


این حالت می‌گوییم انقباض عمودی یافته است و برای رسم نمودار $f(kx)$ از روی $f(x)$ ، اگر $0 < k < 1$ باشد، نمودار با ضریب $\frac{1}{k}$ در راستای افقی منبسط می‌شود.
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(سعید رازور)

۱۳۸- گزینه «۳»

ابتدا مرحله به مرحله نمودار تابع $y = -f(x-1) + k$ را رسم می‌کنیم:



$$y = -f(x-1) + k = -|x-1-5| + k$$

$$\Rightarrow -|x-1-5| + k = 0 \Rightarrow |x-1-5| = k \xrightarrow{k>5} |x-1-5| = k \Rightarrow x-1-5 = \pm k$$

با توجه به نمودار فوق x_1 کوچک‌تر از -4 و x_2 بزرگ‌تر از 6 است، بنابراین داریم:

$$\Rightarrow |x-1-5| = 5+k \Rightarrow \begin{cases} x_2 = 6+k \\ x_1 = -4-k \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_2 - x_1 = 10+2k$$

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)

(پناه‌نیش نیک‌نام)

۱۳۹- گزینه «۳»

تبدیلات گفته شده را روی نمودار تابع f انجام می‌دهیم:

$$y = f(x) \xrightarrow{k \text{ واحد به چپ}} y = f(x+k)$$

$$\xrightarrow{\text{طول نقاط } \frac{1}{4} \text{ برابر}} y = f(4x+k)$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y} y = f(-4x+k)$$

$$\xrightarrow{2 \text{ واحد به پائین}} g(x) = f(-4x+k) - 2$$

$$\Rightarrow f(2-x) = 0 \Rightarrow 2-x = 3 \Rightarrow x = -1$$

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- گزینه «۴»

در تابع fog به جای $g(x)$ ، $2x+1$ را قرار می‌دهیم:

$$f(2x+1) = 4x^2 - x - 1 \xrightarrow{x=0} f(1) = -1$$

$$g(x) = 2x+1 \xrightarrow{x=1} g(1) = 3$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(1) = f(1) - g(1) = -1 - 3 = -4$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۳۵- گزینه «۲»

با توجه به دامنه ترکیب توابع داریم:

$$D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\}$$

مشخص است که دامنه تابع با ضابطه $f(x) = 3 - \sqrt{x+1}$ برابر است با $D_f = [-1, +\infty)$. پس داریم:

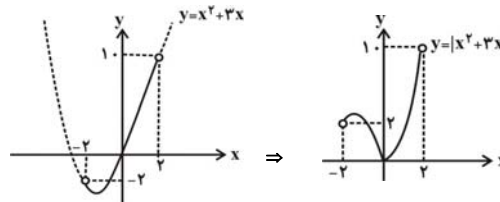
$$\begin{cases} D_f : x \geq -1 \\ f(x) \in D_f : 3 - \sqrt{x+1} \geq -1 \\ \Rightarrow \sqrt{x+1} \leq 4 \Rightarrow 0 \leq x+1 \leq 16 \Rightarrow -1 \leq x \leq 15 \end{cases}$$

از اشتراک این دو جواب دامنه $f \circ f$ 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- گزینه «۳»

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- گزینه «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 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»

(معمربرسن سلامی‌فسینی)

طبق تعریف تابع اکیداً نزولی، اگر $x_1 > x_2$ آن‌گاه $f(x_1) < f(x_2)$ پس داریم:

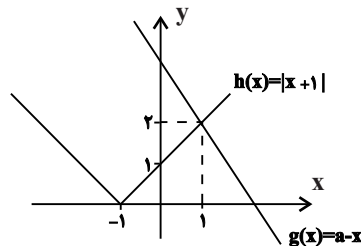
$$f\left(\frac{a-x+2}{2+|x+1|}\right) \geq f(1) \Rightarrow \frac{a-x+2}{2+|x+1|} \leq 1$$

$$\Rightarrow a - x + 2 \leq 2 + |x+1| \Rightarrow a - x \leq |x+1|$$

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»

(عرقان 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»

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 و فیری موقی)

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 (رسوبی): 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 ماه‌ا۱۴)

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 نوری زاده)

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 ارتفاع 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 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، 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»

(ممیر اصفهانی)

جمله درست: شخصیت صدقهرمان، از آغاز، نشانه‌های شرارت را از خویش بروز می‌دهد.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۴»

(ممیر اصفهانی)

جمله درست بیست‌وپنج نقطه دارد:

برخی منتقدان، رواج نمادگرایی را معلول اختناق و استبداد سیاسی عصر می‌دانند.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۴»

(ممیر اصفهانی)

متن ایراد نگارشی ندارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۲»

(ممیر اصفهانی)

عبارت به شکل «بسته به همکاری تک‌تک افراد است» یا «به همکاری تک‌تک افراد بستگی دارد» درست می‌بود.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۱»

(ممیر 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»

مانع: پوشش، حجاب

(سپهر حسن‌شان‌پور)

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۲»

(ممیر 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،
 $\blacksquare = ۲$ و $\bullet = ۴$ یا برعکس، $\blacksquare = ۴$ و $\bullet = ۲$:

۳	$\square$	۱	$\bullet$
$\square$	$\bullet$	۳	۱
$\bullet$	۱	$\square$	۳
۱	۳	$\bullet$	$\square$

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۱»

(ممیر 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 $\triangle = ۵$ باشد، $\blacksquare$ و $\bullet$ هر دو ۶ است. اگر $\triangle = ۶$ 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

$\blacksquare + \bullet = ۱۰$ یا ۱۲

$\blacksquare \times \bullet = ۲۵$ یا ۳۶

(هوش ریاضی)



۲۶۳- گزینه «۳»

(خاطمه 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:

$$\frac{1}{2} \times 360 = 180$$

$$\frac{2}{3} \times 360 = 240$$

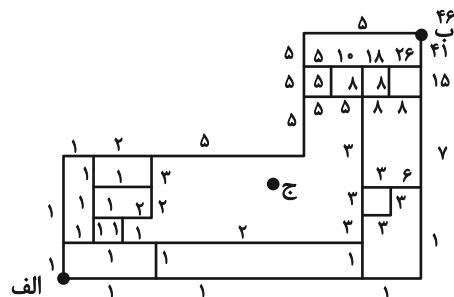
$$\frac{3}{4} \times 360 = 270$$

$$\frac{4}{5} \times 360 = 288$$

$$\frac{5}{6} \times 360 = 300$$

$$\frac{6}{7} \times 360 = \frac{2160}{7}$$

(هوش ریاضی)

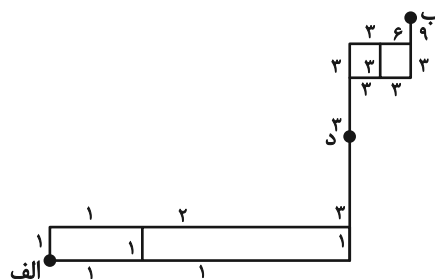


(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(ممد اصفهانی)

با حذف مسیرهای غیرممکن، نقشه به شکل زیر تبدیل می‌شود که راه‌های رسیدن به هر نقطه در کنار آن نوشته شده است.

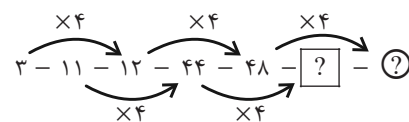


(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۱»

(سویل حسن‌فان‌پور)

در الگوی صورت سؤال، اعداد یکی در میان ضرب در ۴ می‌شوند:



$$[?] = 44 \times 4 = 176$$

$$(?) = 48 \times 4 = 192$$

$$192 + 176 = 368$$

پس مجموع این دو عدد برابر است با:

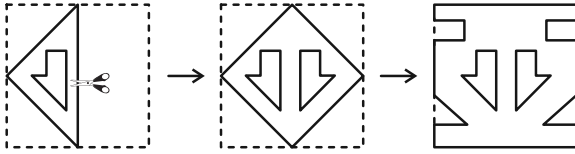
(هوش ریاضی)



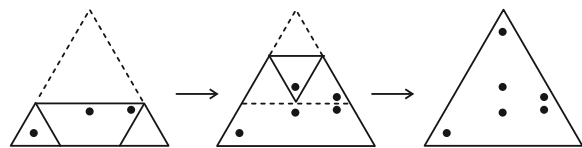
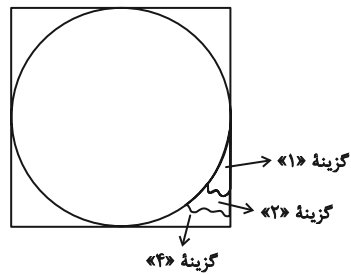
(مشفّر علی شاهین فر)

۲۷۰- گزینه «۱»

مراحل تا را پس از برش برعکس طی می کنیم:



(هوش غیرکلامی)

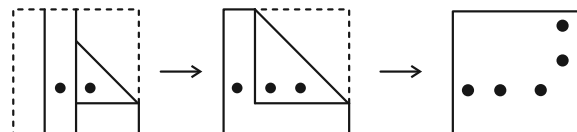


(هوش غیرکلامی)

(ممبر کنی)

۲۶۹- گزینه «۴»

مراحل تا را در گزینه «۴» پس از سوراخ برعکس طی می کنیم:



(هوش غیرکلامی)