

دفترچه شماره ۱



آزمون

۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخ‌گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|---------------|
| ۱ | زیست‌شناسی | ۳۰ | ۱ | ۳۰ | ۳۰ دقیقه |

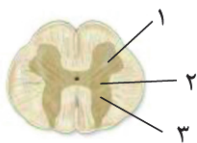
| مواد امتحانی | سرفصل دهم | سرفصل یازدهم | سرفصل دوازدهم |
|--------------|-----------|--------------|---------------|
| زیست‌شناسی | — | فصل ۱ | فصل ۱ |

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



زیست‌شناسی

- ۱- در خصوص بخشی از ساختارهای دیگر مغز انسان که در داخل لوبی از مغز واقع شده است که تنها در حالت نیمرخ قابل مشاهده است، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) در تنظیم نیرویی که از سوی خون بر دیواره رگ وارد می‌شود، نقش مهمی دارد.
 (۲) جزئی از سامانه‌ای است که تحت تأثیر مواد اعتیادآور ناقل عصبی دوپامین آزاد می‌کند.
 (۳) پیام‌های حسی وارد شده به آن، جهت پردازش نهایی به بخش‌های مختلف قشر مخ ارسال می‌شود.
 (۴) آسیب به آن در طی جراحی، سبب از بین رفتن توانایی یادگیری، حافظه و هر خاطره‌ای در فرد می‌شود.
- ۲- کدام عبارت فقط درباره تعدادی از ریشه‌های عصبی نخاع صادق است؟
 (۱) پیام عصبی را در یک جهت هدایت می‌کنند.
 (۲) با نوعی بافت پیوندی احاطه شده‌اند.
 (۳) حاوی آکسون یاخته عصبی‌اند.
 (۴) حاوی جسم یاخته‌ای‌اند.
- ۳- در سطح اطلاعات کتاب درسی، چند مورد صحیح است؟
 (الف) ارتفاع منحنی پتانسیل عمل با تغییر شدت محرک، تغییر نمی‌کند.
 (ب) با تغییر شدت محرک، سرعت هدایت پیام عصبی در طول یک رشته عصبی تغییر می‌کند.
 (ج) هر چه ناقل عصبی مدت بیشتری در فضای سیناپسی باقی بماند، میزان انتقال پیام افزایش می‌یابد.
 (د) در یک پتانسیل عمل سرعت تغییر پتانسیل از 70° به 30° + میلی‌ولت، با سرعت برگشت از 30° به 70° - میلی‌ولت، برابر نیست.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
 «در انسان ایستاده، بخشی از ساقه مغز که به مرکز اصلی تنفس نزدیک است»
 (۱) در شنوایی و بینایی نقش دارد.
 (۲) در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ نقش دارد.
 (۳) عقبی‌ترین بخش مغز بوده و در حفظ تعادل و وضعیت بدن نقش دارد.
 (۴) می‌تواند دم را خاتمه دهد و در هماهنگی دستگاه عصبی خودمختار نقش دارد.
- ۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با مواد اعتیادآور نادرست می‌باشد؟
 (۱) همه آنها با تأثیر بر سامانه کناری، ترشح انواعی از ناقل‌های عصبی را افزایش می‌دهند.
 (۲) فقط بعضی از آنها با کندی فعالیت‌های مغز، موجب کاهش زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی می‌شوند.
 (۳) همه آنها با تأثیر بر قشر مخ در پی مصرف دراز مدت، می‌توانند موجب کاهش توانایی قضاوت و خودکنترلی شوند.
 (۴) فقط بعضی از آنها موجب ناهماهنگی حرکات بدن و اختلال در گفتار شده و می‌توانند میزان ورود صفرا را به دوازدهه تغییر دهند.
- ۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در دستگاه عصبی مرکزی گوسفند، یکی از بخش‌های ساقه مغز که در مجاورت اپی‌فیز است، در قرار دارد.»
 (۱) فضای محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط (۲) کنار لوب‌های بویایی
 (۳) مجاورت بطن سوم (۴) پشت بخش حاوی درخت زندگی
- ۷- با توجه به لوب‌های موجود در هر نیمکره مخ در انسان، کدام موارد نادرست‌اند؟
 (الف) هر لوب که دارای بیشترین چین‌خوردگی می‌باشد، در سطح جلوتری قرار دارد.
 (ب) هر لوب که با تمامی لوب‌های همان نیمکره مرز مشترک دارد، از نمای بالای مغز دیده نمی‌شود.
 (ج) هر لوب که در درون بخش سفید خود، بخش‌های خاکستری دارد، توسط نوعی مایع در برابر ضربه محافظت می‌شود.
 (د) هر لوب که پس از ترک کوکائین دیرتر از سایر لوب‌ها بهبود می‌یابد، چین‌خوردگی‌های فشرده‌تری دارد.
- (۱) الف و ب (۲) ب (۳) ب و ج (۴) الف و د
- ۸- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر صحیح است؟
 «مطابق با اطلاعات کتاب درسی، هر یاخته عصبی که در انعکاس عقب کشیدن دست»
 (۱) با دو نورون دیگر سیناپس می‌دهد، هسته‌ای خارج از دستگاه عصبی مرکزی دارد.
 (۲) بخشی از آن که جزئی از دستگاه عصبی محیطی است، با بخش سفید نخاع در ارتباط است.
 (۳) از راه سیناپس، پیام عصبی دریافت و ارسال می‌کند، با ترشح ناقل عصبی، پتانسیل الکتریکی یاخته بعدی را تغییر می‌دهد.
 (۴) تحت تأثیر ناقل عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی خود را باز می‌کنند، جسم یاخته‌ای در مجاورت کانال مرکزی نخاع دارد.
- ۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی و با توجه به انواع بافت‌هایی که از دستگاه عصبی مرکزی انسان محافظت می‌کنند، کدام مورد یا موارد زیر نادرست است؟
 (الف) همه آنها به ترشح ماده زمینه‌ای می‌پردازند.
 (ب) همه آنها به کمک مویرگ‌هایی تغذیه می‌شوند.
 (ج) فقط بعضی از آنها دارای رشته‌های پروتئینی متنوعی هستند.
 (د) فقط بعضی از آنها دارای یاخته‌هایی می‌باشند که با محیط مایع در ارتباط‌اند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۰- در شکل زیر در بخش شماره قرار دارد.
 (۱) جسم یاخته‌ای نورون حرکتی - ۱
 (۲) جسم یاخته‌ای نورون حسی - ۳
 (۳) پایانه آکسون نورون حسی - ۲
 (۴) پایانه آکسون نورون حرکتی - ۲
- ۱۱- کدام موارد برای هیچ یک از ناقل‌های عصبی بدن انسان صحیح نیست؟
 (الف) ریزکبسه‌های حاوی ناقل عصبی با ورود به فضای سیناپسی بر یاخته بعدی اثر می‌کنند.
 (ب) تنها براساس نوعی پروتئین در غشای یاخته پس‌سیناپسی، یاخته، تحریک یا مهار می‌شود.
 (ج) فقط در صورت تحریکی بودن ناقل عصبی، گیرنده ناقل عصبی تغییر شکل می‌دهد و باز می‌شود.
 (د) در طول رشته‌ای از یاخته عصبی حرکت می‌کنند که پیام عصبی را به سوی جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند.
- (۱) الف، ب، ج و د (۲) الف و د (۳) ب و ج (۴) د



- ۱۲- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
«وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا نوروون حسی است، قطعاً»
(۱) منفی ۵۰ میلی‌ولت - کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌باشند.
(۲) منفی ۷۰ میلی‌ولت - ورود ناگهانی یون‌های سدیم به درون یاخته دیده می‌شود.
(۳) مثبت ۱۰ میلی‌ولت - یون‌های سدیم در مرحله دوم فعالیت پمپ از یاخته خارج می‌شوند.
(۴) مثبت ۱۵ میلی‌ولت - خروج یون‌های پتاسیم برخلاف ورود یون‌های سدیم صورت می‌گیرد.
به طور معمول، کدام عبارت درباره یک یاخته عصبی میلین‌دار انسان صحیح است؟
(۱) امکان باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در دو گره رانویه متوالی، ممکن نیست.
(۲) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو گره متوالی یک رشته عصبی (با طول و قطر یکنواخت) مقدار ثابتی است.
(۳) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء به حالت آرامش نزدیک می‌شود، فقط یک نوع یون از غشا می‌گذرد.
(۴) با بسته شدن هر نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا تا تحریک بعدی بدون تغییر خواهد ماند.
- ۱۴- با توجه به مغز انسان، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«..... بیان‌کننده ویژگی باشد که متمایز کننده یک پرده مننژ نسبت به دو پرده دیگر مننژ است.»
(الف) قطر لایه، می‌تواند
(ب) وجود رشته‌های ریز، می‌تواند
(ج) عدم تماس با ماده سفید مخ، نمی‌تواند
(د) وجود حفرات بزرگ در لایه، نمی‌تواند
(۱) الف و ب (۲) ج و د (۳) الف، ب و ج (۴) الف، ب، ج و د
- ۱۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، در خصوص دستگاه عصبی انسان، کدام مورد نادرست است؟
(۱) با فاصله گرفتن نخاع از مغز، ضخامت آن به طور پیوسته کاهش می‌یابد.
(۲) تراکم رشته‌های عصبی در قسمت بالایی شانه کمتر از ناحیه بغل می‌باشد.
(۳) ستون مهره‌ها هم در حفاظت از بخشی از دستگاه عصبی مرکزی و هم بخشی از دستگاه عصبی محیطی نقش دارد.
(۴) از به هم پیوستن چندین رشته از دستگاه عصبی محیطی در ناحیه لگن، قطورترین عصب موجود در ران تشکیل می‌شود.
- ۱۶- کدام یک از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟
(۱) در پلاناریا رشته‌های بین طناب‌ها هم‌اندازه و موازی هم‌اند.
(۲) در طناب عصبی شکمی حشرات، در هر بند، چندین گره به هم جوش خورده وجود دارد.
(۳) رشته‌های عصبی که وارد پاهای جلویی ملخ شده‌اند، از دومین گره عصبی منشأ گرفته‌اند.
(۴) طناب عصبی پشتی در همه جانوران دارای مخروط سرخرگی، توسط ستون مهره‌های استخوانی محافظت می‌شود.
- ۱۷- در آزمایش مزلسون و استال سه نمونه باکتری در زمان‌های صفر، دقیقه بیستم و دقیقه چهارم از محیط کشت جدا شدند و دنای آنها تحت شرایطی در سرعت بسیار بالا گریز داده شد. در مرحله‌ای از این آزمایش که در بالاترین نوار تشکیل شده، هر نوکلئوتید حاوی ^{15}N با نوکلئوتید دارای ^{14}N مکمل، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد، برخلاف سایر مراحل
(۱) تنها یک نوار در درون لوله تشکیل می‌شود.
(۲) دنای باکتری‌های نواری در میانه لوله تشکیل می‌دهند.
(۳) در هر نوار تشکیل شده نوکلئوتیدهای حاوی ^{14}N یافت می‌شود.
(۴) تمامی مولکول‌های درون لوله دارای دو رشته غیر هم‌چگال هستند.
- ۱۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«با توجه به مطالب کتاب درسی پژوهش‌های مختلفی در جهت کشف ماهیت ساختار و عملکرد ماده وراثتی انجام شد. در هر یک از این پژوهش‌ها که شد، قطعاً»
(۱) توزیع یکنواخت انواع نوکلئوتیدها در مولکول دنا رد - علت برابر بودن فراوانی بازهای آدنین و تیمین در این مولکول، مشخص شد.
(۲) ماهیت پروتئینی ماده وراثتی، غیر قابل قبول اعلام - روی جاندار با مقدار کم دنا در کروموزوم(ها) در یاخته‌های خود، مطالعه شد.
(۳) همانندسازی نیمه حفاظتی به عنوان فرضیه صحیح انتخاب - محل تولید دناهای موجود در برخی نوارهای لوله‌ها با سایرین متفاوت بود.
(۴) مدل مارپیچ برای مولکول دنا ارائه - تعداد دقیق رشته‌های سازنده این مولکول و وجود پیوندهای هیدروژنی بین بازها مشخص نشد.
- ۱۹- چند عبارت زیر درست است؟
(الف) در ساختار دوم هر زیرواحد هموگلوبین، محاسبه تعداد پیوندهای پپتیدی موجود در ساختار صفحه‌ای ممکن است.
(ب) در ساختار نهایی هموگلوبین، اتم آهن مستقیماً به گروه‌های R آمینواسیدهای زیرواحد متصل شده است.
(ج) در ساختار نهایی میوگلوبین، انتهای آمین و کربوکسیل هر زیرواحد به یکدیگر نزدیک است.
(د) در ساختار سوم میوگلوبین همانند هموگلوبین، همه ساختارهای مارپیچی هم‌اندازه هستند.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر
- ۲۰- کدام مورد در رابطه با گروهی از مولکول‌های وراثتی و مونومرهای آنها درست است؟
(۱) هر نوکلئوتید در دو سمت حلقه پنج کربنه قند خود واحد باز آلی و حداقل یک گروه فسفات می‌باشد.
(۲) هر نوکلئوتید موجود در ساختار رنای ناقل با نوعی پیوند کم‌انرژی به نوکلئوتید مقابل خود متصل شده است.
(۳) هر نوکلئیک اسیدی که تیمین دارد بیشتر نوکلئوتیدهای خود را در تشکیل دو پیوند فسفودی استر شرکت داده است.
(۴) هر نوکلئیک اسیدی که بیش از یک رشته پلی نوکلئوتیدی دارد، دارای شیارهایی است که به شکل عمیق و کم‌عمق قرار گرفته‌اند.
- ۲۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به طور معمول در یاخته‌های زنده ریشه گیاه آفتابگردان»
(۱) همه - دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، حداکثر دارای سه پیوند پرانرژی بین گروه‌های فسفات خود هستند.
(۲) گروهی از - پلیمرهای متشکل از دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، می‌توانند در سبزدیسه‌ها همانندسازی کنند.
(۳) همه - ریبونوکلئیک اسیدهای بزرگ تولید شده در هسته، برای انجام فعالیت خود از آن خارج می‌شوند.
(۴) گروهی از - ریبونوکلئوتیدها، به تأمین انرژی لازم برای انجام واکنش‌های تولید اسیدهای نوکلئیک می‌پردازند.

- ۲۲- در ارتباط با آن دسته از نوکلئوتیدهایی که در فرایند همانندسازی موثر می‌باشند، کدام مورد درست است؟
 (۱) فقط بعضی از آنها در لحظه اتصال به انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی الگو، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.
 (۲) هر یک از آنها، از نوکلئوتیدهای آزاد یاخته محسوب می‌شوند و دارای سه فسفات متصل به حلقه ۵ کربنی قند می‌باشند.
 (۳) فقط بعضی از آنها که در دوراهی همانندسازی قابل مشاهده می‌باشند، می‌توانند با تشکیل نوعی پیوند در ساختار دنا قرار گیرند.
 (۴) هر یک از آنها که طی همانندسازی دنا در مقابل نوکلئوتید دارای باز سیتوزین قرار داده می‌شود، باز آلی دو حلقه‌ای متصل به قند دارد.
- ۲۳- در کتاب درسی به فرایندی اشاره شده است که طی آن، دنا بسپاراز باعث رفع اشتباه در همانندسازی می‌شود. کدام مورد یا موارد زیر در این فرآیند رخ می‌دهد؟
 الف) بررسی رابطه مکملی نوکلئوتیدها توسط نوعی آنزیم پس از برقراری نوعی پیوند
 ب) شکستن نوعی پیوند درون نوکلئوتیدها در لحظه قرارگیری نوکلئوتید مکمل در رشته در حال ساخت
 ج) تشکیل نوعی پیوند بین قند نوکلئوتید موجود در رشته و فسفات نوکلئوتید مکمل
 د) شکستن نوعی پیوند طی فعالیت نوکلئازی
 (۱) الف، ب، ج و د (۲) ب، ج و د (۳) ج و د (۴) د
- ۲۴- کدام مورد در ارتباط با همه یاخته‌هایی که تشکیل هر رشته جدید از مولکول دنا اصلی آنها، از به هم پیوستن بخش‌های پلی نوکلئوتیدی به یکدیگر صورت می‌گیرد، درست می‌باشد؟
 (۱) هر بسپاری که در آنها به طور کامل ساخته شده و محصول مستقیم یکی از رشته‌های دنا اصلی می‌باشد، در طی ساخته شدن به تدریج از رشته الگو جدا شده است.
 (۲) تعداد دوراهی‌های همانندسازی و سرعت همانندسازی در ساختارهای Y مانند، بسته به شرایطی می‌تواند تغییر کند.
 (۳) گروهی از واکنش‌های انرژی‌خواه، انرژی خود را، به کمک انرژی انواعی از واحدهای سه بخشی به انجام می‌رسانند.
 (۴) دنا در هر فام تن به صورت خطی و به همراه مجموعه‌ای از پروتئین‌ها می‌باشد.
- ۲۵- کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) در استرپتوکوکوس نومونیا، نقطه پایان همانندسازی می‌تواند در مقابل نقطه آغاز همانندسازی قرار نگیرد.
 (۲) در اشرشیاکلا، هنگام همانندسازی همواره نوعی آنزیم، ماریپچ دنا (DNA) و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.
 (۳) در موش، بسیار ساخته شده از روی یکی از رشته‌های دنا هسته‌ای طی همانندسازی، به تدریج از رشته الگو جدا می‌شود.
 (۴) در پارامسی، پس از تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم‌ها نسبت به هم، فرایند همانندسازی دنا هسته‌ای انجام می‌شود.
- ۲۶- با توجه به بدن انسان، کدام گزینه در ارتباط با کاتالیزورهای زیستی صحیح است؟
 (۱) هر ترکیب سمی که در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد، مانع فعالیت آنزیم می‌شود.
 (۲) هر ماده‌ای که آنزیم برای فعالیت خود نیاز دارد، نوعی مولکول زیستی محسوب می‌شود.
 (۳) هر ترکیبی که در نتیجه فعالیت آنزیم تولید می‌شود، نمی‌تواند بدون کمک آنزیم تجزیه شود.
 (۴) هر ترکیبی که باعث کاهش انرژی فعال‌سازی می‌شود، بسپاری از واحدهای تکرار شونده می‌باشد.
- ۲۷- با توجه به بدن انسان، چند مورد از موارد زیر نادرست می‌باشد؟
 الف) گروهی از کوآنزیم‌های ذخیره شده در کبد، انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهند.
 ب) هر مولکولی که برای فعالیت خود نیاز به یون آهن دارد در ساختار سوم یا چهارم خود جایگاه فعال دارد.
 ج) همه موادی که به مولکول‌های مکمل بخشی از ساختار خود متصل می‌شوند، توانایی اثرگذاری بر پیش ماده را دارند.
 د) متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد، نمی‌توانند در طی واکنش‌های زیستی بدن مصرف شوند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر در ارتباط با فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز صحیح است؟
 الف) مقدار بسیار کمی از آن کافی است تا مقدار زیادی از آب و CO_2 را در واحد زمان به کربنیک اسید تبدیل کند.
 ب) نمودار (۲) نسبت به نمودار (۱) می‌تواند نشان‌دهنده رابطه درست‌تری بین مقدار آنزیم و سرعت واکنش باشد.
 ج) نمودار (۱) می‌تواند نشان‌دهنده میزان تولید کربنیک اسید در واحد زمان بر حسب مقدار آب و CO_2 باشد.
 د) pH بهینه این آنزیم باعث می‌شود تا پیش ماده‌های بیشتری به فرآورده تجزیه شوند.
 (۱) الف، ب، ج و د (۲) الف، ب و ج (۳) ب و ج (۴) الف و د
- ۲۹- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
 «در دومین آزمایش ایوری همانند آزمایش آنها»
 (۱) اولین - از آنزیم‌های تجزیه‌کننده استفاده شد.
 (۲) آخرین - دنا به عنوان عامل انتقال صفت مشخص شد.
 (۳) آخرین - عصاره باکتری پوشینه‌دار به موش تزریق شد.
 (۴) اولین - برای آخرین بار اثبات شد که کربوهیدرات‌ها عامل وراثتی و انتقال صفات نیستند.
- ۳۰- چند مورد در مورد آنزیم‌هایی که به منظور همانندسازی، هیستون‌ها را جدا می‌کنند، نادرست است؟
 الف) سبب باز کردن ماریپچ دنا می‌شوند.
 ب) در آغاز همانندسازی سبب کاهش فشردگی می‌شوند.
 ج) در باکتری‌ها همانند یوکاریوت‌ها نقش مهمی ایفا می‌کنند.
 د) پیش ماده آنها پروتئین‌هایی هستند که دنا به دور آنها پیچیده است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

دفترچه شماره ۲



آزمون

۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۶/۲۳

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخ‌گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|---------------|
| ۱ | فیزیک | ۲۵ | ۳۱ | ۵۵ | ۳۷ دقیقه |
| ۲ | شیمی | ۳۰ | ۵۶ | ۸۵ | ۳۳ دقیقه |

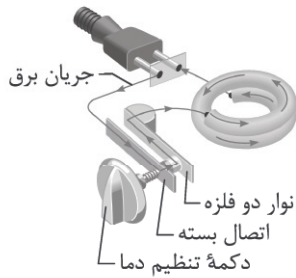
| مواد امتحانی | سرفصل دهم | سرفصل یازدهم | سرفصل دوازدهم |
|--------------|---|--------------|--------------------------|
| فیزیک | فصل ۴ | — | فصل ۱ |
| شیمی | فصل ۳ (تا صفحه ۱۰۰، ابتدای انحلال‌پذیری نمک‌ها) | — | فصل ۱ (از صفحه ۱۳ تا ۲۴) |

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک



۳۱- شکل زیر مربوط به کدام یک از دستگاه‌های زیر است؟

- (۱) دماسنج مقاومت پلاتینی
- (۲) تفسنج
- (۳) ترموستات (دماپا)
- (۴) گرماسنج (کالری‌متر)

۳۲- دمای جسمی برحسب فارنهایت ۵ برابر دمای آن برحسب درجه سلسیوس است. دمای این جسم چند درجه سلسیوس افزایش یابد، تا دمای جسم برحسب فارنهایت ۲ برابر دمای آن برحسب درجه سلسیوس شود؟

- (۱) ۲۷۰
- (۲) ۴۳۳
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۴۲۳

۳۳- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (الف) در نارساها، گرما صرفاً از طریق ارتعاش اتم‌ها انتقال می‌یابد.
- (ب) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن نمونه‌ای از تابش گرمایی است.
- (ج) برای اندازه‌گیری دماهای بالای 1100°C ، از تفسنج تابشی به عنوان دماسنج معیار انتخاب شده است.
- (د) در جریان‌های باد ساحلی در روز، نسیم از سوی ساحل به سمت دریاست.

۳۴- طول اولیه دو میله فلزی A و B یکسان است. پس از چند درجه سلسیوس افزایش دما، اختلاف طول آنها 0.014% برابر طول اولیه آنها می‌شود؟

$$\left(\alpha_A = 1.7 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}, \alpha_B = 3.1 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}\right)$$

- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۰۰۰
- (۴) ۵۰۰

۳۵- جرم دو کره فلزی A و B یکسان بوده و چگالی و گرمای ویژه کره A هر کدام دو برابر چگالی و گرمای ویژه کره B است. اگر به هر دو کره، گرمای یکسان دهیم. تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟

$$(\alpha_A = \frac{1}{4} \alpha_B)$$

- (۱) ۱
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{1}{8}$

۳۶- در چاله کوچکی، مقداری آب 0°C قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و مابقی یخ ببندد، چه کسری از آب داخل چاله یخ می‌زند؟ (فرض کنید گرمای نهان ویژه ذوب یخ و تبخیر آب به ترتیب L_V و L_F است.)

$$\frac{L_V}{L_V + L_F} \quad (۴) \quad \frac{L_F}{L_V + L_F} \quad (۳) \quad \frac{L_F}{L_V} \quad (۲) \quad \frac{L_V}{L_F} - 1 \quad (۱)$$

۳۷- مقدار 80 گرم یخ صفر درجه را با 80 گرم آب 10°C مخلوط می‌کنیم. پس از تعادل گرمایی جرم آب چند درصد افزایش می‌یابد؟

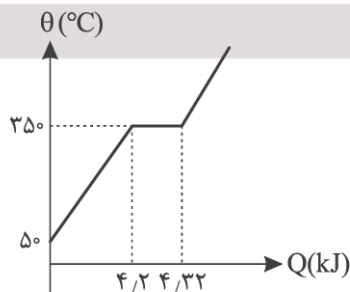
$$\left(c_{\text{آب}} = 4.2 \frac{\text{J}}{\text{gr}^{\circ}\text{C}}, L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{gr}}\right) \text{ و تبادله گرمایی با محیط خارج ناچیز است.}$$

- (۱) $12/5$
- (۲) ۲۵
- (۳) ۷۵
- (۴) ۱۰۰

۳۸- یک گرم‌کننده برقی با توان ثابت، می‌تواند در مدت ۱۲ دقیقه، دمای مقداری آب را از 40°C به 100°C برساند. این گرم‌کن در مدت چند دقیقه، همین مقدار آب 100°C را به بخار آب 100°C تبدیل می‌کند؟ ($L_V = 540^{\circ}\text{C}$ و تبادله گرما با محیط خارج ناچیز و نقطه جوش آب 100°C فرض می‌شود.)

- (۱) ۱۶۲
- (۲) ۱۴۸
- (۳) ۱۱۲
- (۴) ۱۰۸

۳۹- نمودار دما برحسب گرما برای 100 گرم از یک مایع با دمای اولیه 50°C مطابق شکل رسم شده است. گرمای ویژه در حالت مایع و گرمای نهان تبخیر این مایع به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI است؟



$$4320 - 140 \quad (۱)$$

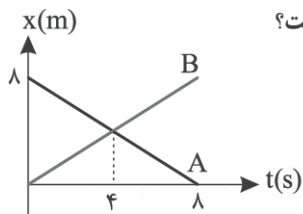
$$4320 - 126 \quad (۲)$$

$$1200 - 140 \quad (۳)$$

$$120 - 420 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

- ۴۰- یک ظرف با ضریب انبساط خطی $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ و گنجایش 500 cm^3 پر از مایعی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{C} \times 10^{-3}$ است. اگر دمای مجموعه ظرف و مایع را از 36°C به 56°C برسانیم، چند سانتی متر مکعب مایع بیرون از ظرف می‌ریزد؟
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{19}{4}$ (۳) $\frac{1}{94}$ (۴) $\frac{19}{8}$
- ۴۱- درون 100 g آب 40°C مقدار 40 g یخ -70°C وارد می‌کنیم. اگر تبادل گرمایی با محیط خارج ناچیز باشد، دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟ ($L_f = 80 \text{ cal/g}$ ، $c_{\text{آب}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$)
- (۱) ۴ (۲) صفر (۳) -۸ (۴) -۱۶

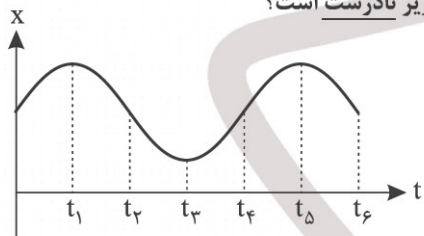


۴۲- نمودار مکان - زمان دو متحرک در SI مطابق شکل است. اختلاف تندی این دو متحرک چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

- (۱) صفر
(۲) $\frac{1}{5}$
(۳) $\frac{1}{5}$
(۴) ۲

- ۴۳- در یک حرکت با تندی ثابت، علی می‌خواهد فاصله منزل تا مدرسه‌اش که یک خط راست است را در مدت زمان معین t طی کند. اگر علی با تندی ثابت $\frac{5 \text{ m}}{\text{s}}$ این مسیر را طی کند، ۲ دقیقه زودتر به مقصد می‌رسد و اگر با تندی ثابت $\frac{2 \text{ m}}{\text{s}}$ حرکت کند، یک دقیقه دیرتر به مقصد می‌رسد. علی باید با چه سرعتی بر حسب $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ مسیر را طی کند تا در مدت زمان مورد نظرش به مقصد برسد؟

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

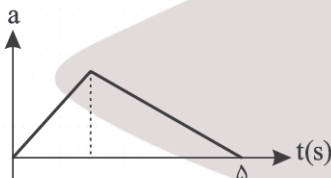


۴۴- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل یک تابع سینوسی است. کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) در بازه زمانی $t = 0$ تا t_2 بردار شتاب متحرک خلاف جهت محور x هاست.
(ب) شتاب متوسط در بازه زمانی t_1 الی t_3 صفر است.
(ج) در بازه زمانی t_4 تا t_5 بردارهای شتاب و سرعت در یک جهت هستند.
(د) شتاب متوسط در بازه زمانی t_2 تا t_4 در جهت محور x هاست.

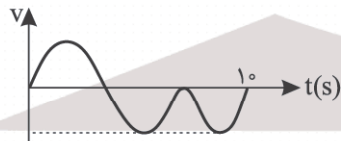
- (۱) فقط د (۲) الف و د (۳) ج و د (۴) فقط ج

- ۴۵- نمودار شتاب - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست به صورت زیر است. این متحرک در $t = 0$ با تندی $\frac{8 \text{ m}}{\text{s}}$ در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. اگر در ۵ ثانیه اول، نوع حرکت متحرک کندشونده باشد، بیشترین مقدار ممکن برای شتاب متحرک در این ۵ ثانیه چند واحد SI است؟



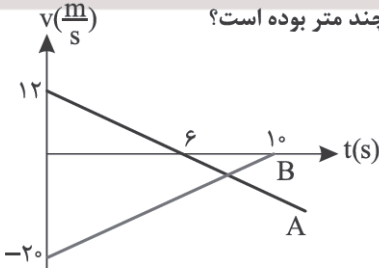
- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{6}$ (۳) $\frac{2}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

- ۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در ۱۰ ثانیه نخست این حرکت، جهت حرکت بار و جهت شتاب بار تغییر می‌کند.



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

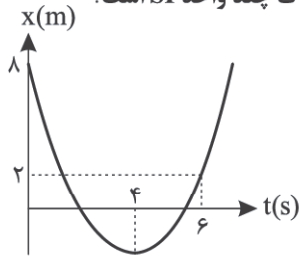
- ۴۷- نمودار سرعت - زمان دو متحرک که در لحظه $t = 0$ در خلاف جهت یکدیگر روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. اگر در $t = 6 \text{ s}$ این دو متحرک برای اولین بار از کنار هم عبور کنند، فاصله اولیه آنها در $t = 0$ چند متر بوده است؟



- (۱) ۱۸۰ (۲) ۱۴۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۴۸

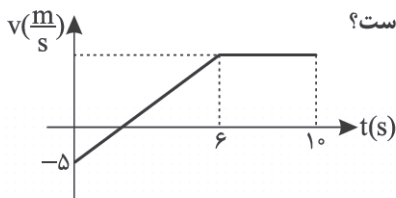
محل انجام محاسبات

۴۸- سهمی شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که بر روی محور x حرکت می‌کند. شتاب متحرک چند واحد SI است؟



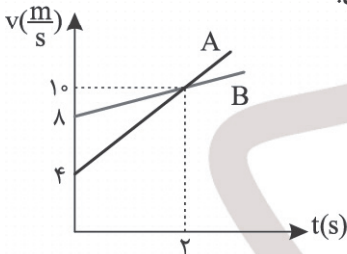
- (۱) $\frac{3}{2}$
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) $\frac{1}{5}$

۴۹- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی را در حرکت بر روی خط راست نشان می‌دهد. اگر شتاب متوسط این متحرک در 10 ثانیه اول حرکت برابر $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ باشد، شتاب متوسط متحرک در مدت زمان حرکت کندشونده چند $\frac{m}{s}$ است؟



- (۱) ۲
(۲) $\frac{1}{5}$
(۳) $\frac{5}{3}$
(۴) $\frac{10}{3}$

۵۰- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو خودرو که از یک نقطه همزمان بر روی خط راست و در یک جهت شروع به حرکت کرده‌اند را نشان می‌دهد. در لحظه سبقت گرفتن خودروی A از B، سرعت خودرو A چند برابر سرعت خودرو B می‌باشد؟



- (۱) $\frac{7}{4}$
(۲) $\frac{5}{4}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{4}{3}$

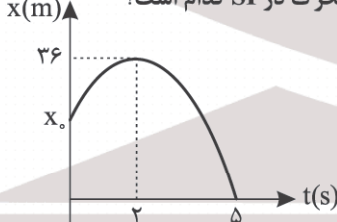
۵۱- اتوبوسی در $t = 0$ با شتاب $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ با سرعت اولیه $10 \frac{m}{s}$ حرکت خود را آغاز می‌کند. در همین لحظه موتورسواری با تندی ثابت 7 از فاصله 10 متری پشت اتوبوس به دنبال اتوبوس حرکت می‌کند، مقدار 7 چند $\frac{m}{s}$ باشد، تا پس از 5 ثانیه خودرو به اتوبوس برسد؟

- (۱) ۱۲
(۲) ۲۲
(۳) ۳۲
(۴) ۲۳

۵۲- متحرکی در حرکت بر روی خط راست با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه شروع به حرکت می‌کند. نسبت مدت زمان طی مسافت 49 متر اول حرکت به مدت زمان طی مسافت 72 متر بعدی حرکت، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{7}$
(۲) $\frac{7}{4}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{2}{3}$

۵۳- سهمی شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی با شتاب ثابت را نشان می‌دهد. مکان اولیه این متحرک در SI کدام است؟



- (۱) ۴۰
(۲) ۱۰
(۳) ۱۶
(۴) ۲۰

۵۴- متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور x در حال حرکت است. اگر اندازه سرعت متوسط در 3 ثانیه چهارم حرکت برابر $\frac{5}{3} \frac{m}{s}$ و مکان اولیه آن $x_0 = (-15m)\hat{i}$ باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه این متحرک از مکان $\vec{x} = (+15m)\hat{i}$ می‌گذرد؟

- (۱) ۶
(۲) ۱۲
(۳) ۵
(۴) ۱۰

۵۵- جابه‌جایی متحرکی که با شتاب ثابت و در جهت محور x ها در حال حرکت است، در 2 ثانیه سوم حرکت صفر است. مسافت طی شده توسط این متحرک در 15 ثانیه اول چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن در همین مدت است؟

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

محل انجام محاسبات

۵۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده‌های آنها است.
 (۲) آب دریاها مخلوطی ناهمگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.
 (۳) کره زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ، شامل چهار بخش هواکره، سنگ‌کره، آب‌کره و زیست‌کره دانست.
 (۴) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم؛ آب، همه سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتر می‌پوشاند.

۵۷- در کدام ترکیب نسبت مجموع شمار یون‌ها به مجموع شمار اتم‌ها کمتر از بقیه است؟

- (۱) آمونیوم کربنات (۲) کلسیم سولفات (۳) منیزیم هیدروکسید (۴) آمونیوم فسفات

۵۸- در مورد جدول یون‌های فراوان موجود در آب دریا، کدام موارد نادرست است؟

(آ) ترکیب حاصل از فراوان‌ترین کاتیون و آنیون را به روش شیمیایی از آب دریا استخراج می‌کنند.

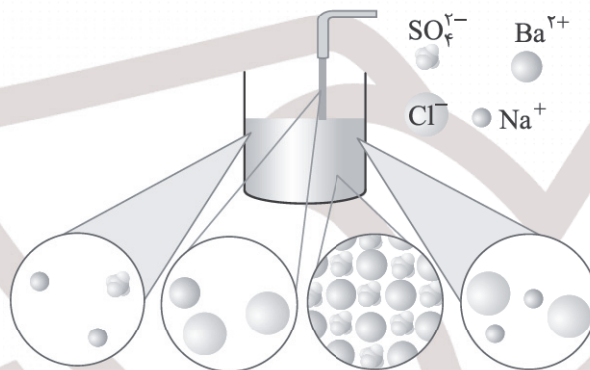
(ب) مدل فضا پرکن فراوان‌ترین یون چند اتمی در آب دریا، مشابه یون نیترات است.

(پ) تنها منبع تهیه عنصر سازنده دومین کاتیون فراوان، آب دریا است.

(ت) بیشترین کاربرد ترکیب حاصل از فراوان‌ترین یون‌ها، تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن است.

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

۵۹- با توجه به شکل زیر، چه تعداد از موارد زیر درست است؟



(آ) این واکنش برای شناسایی یکی از کاتیون‌های گروه ۲ جدول دوره‌ای عنصرها، کاربرد دارد.

(ب) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، بزرگ‌تر از مجموع این ضرایب در واکنش سدیم کلرید و نقره نیترات است.

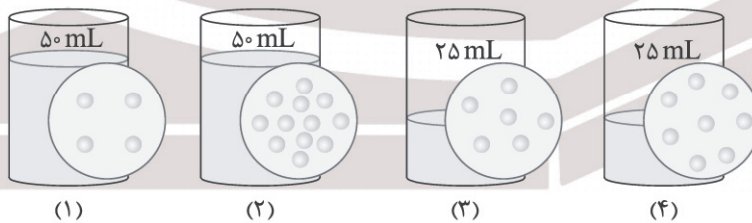
(پ) حالت فیزیکی یکی از فراورده‌ها، مانند فراورده مرحله نخست استخراج منیزیم از آب دریا است.

(ت) غلظت تمامی یون‌ها در محلول نهایی، نسبت به محلول‌های ابتدای واکنش کمتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- با توجه به شکل‌های زیر، پاسخ درست هر ۳ پرسش، در کدام گزینه بیان شده است؟ (نوع حل‌شونده‌ها یکسان است و هر ذره را هم‌ارز

با ۰/۰۲ مول در نظر بگیرید.)



(آ) غلظت مولار کدام محلول بیشتر است؟

(ب) غلظت مولار کدام محلول‌ها با هم برابر است؟

(پ) غلظت مولار محلول حاصل از افزودن محلول‌های ۱ و ۴ به همدیگر چقدر است؟

- (۱) ۴ - محلول‌های ۲ و ۳ - ۳/۲ مولار
 (۲) ۲ - محلول‌های ۱ و ۴ - ۳/۲ مولار
 (۳) ۴ - محلول‌های ۱ و ۳ - ۲/۴ مولار
 (۴) ۲ - محلول‌های ۱ و ۳ - ۲/۴ مولار

محل انجام محاسبات

۶۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی یا شیمیایی از آن استخراج کرد.
 (۲) فلز منیزیم که در تهیه آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد را می‌توان از آب دریا استخراج کرد.
 (۳) در یکی از مراحل استخراج منیزیم از آب دریا، یک ترکیب سه‌تایی را به یک ترکیب دوتایی تبدیل می‌کنند.
 (۴) در واکنش پایانی استخراج منیزیم از آب دریا که به کمک برق انجام می‌شود، حالت فیزیکی همه مواد مشابه است.

۶۲- کدام موارد درباره آمونیوم سولفات نادرست است؟

- (آ) از انحلال هر واحد از آن در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود.
 (ب) یک کود شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.
 (پ) تعداد پیوندهای اشتراکی در هر واحد آمونیوم سولفات، ۲ برابر تعداد اتم‌های هیدروژن است.
 (ت) در آنیون سولفات، بار الکتریکی یون به اتم مرکزی آن تعلق دارد.
- (۱) پ و ت (۲) ب، پ و ت (۳) آ و ب (۴) آ، پ و ت

۶۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم، محلول ۵ درصد حجمی استیک اسید در آب است.
 (ب) جداسازی حل‌شونده از محلول به شکل بلورهای جامد را تبلور می‌نامند.
 (پ) در یک لیتر از محلول مولار سدیم نیترات، ۳ مول یون وجود دارد.
 (ت) خواص محلول‌ها، به خواص حلال، حل‌شونده و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.
 (ث) تجربه نشان می‌دهد که اندازه‌گیری حجم مواد جامد و مایع (به ویژه در آزمایشگاه) آسان‌تر از جرم آنها است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.
 (۲) هر محلول، مخلوطی همگن از یک حلال و یک حل‌شونده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.
 (۳) در محلول آبی ضد یخ، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط یکسان و یکنواخت است.
 (۴) حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

۶۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) بیشتر آب‌های زمین شور است ولی می‌توان از آنها در کشاورزی و صنعت استفاده کرد.
 (۲) ۷۵ درصد جرم زمین را آب تشکیل داده اما ۵۰ درصد جمعیت زمین از کم‌آبی رنج می‌برند.
 (۳) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنش‌های آن، درشت مولکول‌ها نقشی اساسی ایفا می‌کنند.
 (۴) هر ساله میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره شده و جرم مواد حل شده در آب‌های کره زمین را افزایش می‌دهند.

۶۶- در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی از سدیم هیدروکسید، چند مول یون سدیم وجود دارد؟ (چگالی محلول را 1.2 g.mL^{-1} در نظر بگیرید. $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1})$)

- (۱) $1/2$ (۲) $2/4$ (۳) ۲ (۴) $1/6$

۶۷- در یک مخزن آب به حجم ۵ متر مکعب (چگالی 1 g.mL^{-1})، در مجموع ۲۰ مول یون کلسیم وجود دارد. اگر غلظت مطلوب Ca^{2+} ، ۱۰۰ ppm باشد، حداقل چند گرم سدیم فسفات باید به این مخزن اضافه کنیم تا غلظت Ca^{2+} به حد مطلوب برسد؟

$(\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) ۸۲۰ (۲) ۴۱۰ (۳) ۱۲۳۰ (۴) ۲۰۵

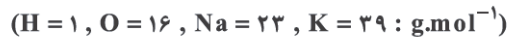
۶۸- نوعی سوخت، ۱۲۸ ppm گوگرد دارد. مطابق واکنش‌های زیر، برای جلوگیری از ورود SO_2 تولیدی در اثر سوختن ۵ تن از این سوخت به هواکره، به چند گرم آهک نیاز است؟ $(\text{Ca} = 40, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1})$



- (۱) ۲۲۴ (۲) ۵۶۰ (۳) ۱۱۲۰ (۴) ۸۴۰

محل انجام محاسبات

۶۹- اگر حجم یکسانی از دو محلول متفاوت سدیم هیدروکسید و پتاسیم هیدروکسید و نیز، جرم یکسانی از دو ماده حل شده در محلولها را داشته باشیم، با فرض غلظت برابر $1/5 \text{ mol.L}^{-1}$ برای سدیم هیدروکسید، غلظت مولی محلول پتاسیم هیدروکسید کدام است؟



(۱) $0/35$ (۲) $0/5$ (۳) $0/71$ (۴) $1/07$

۷۰- به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید را با ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۴ مولار آن مخلوط کنیم تا پس از رقیق سازی محلول حاصل تا حجم ۲۰ لیتر، غلظت محلول حاصل به یک مولار برسد و از واکنش ۵ لیتر از محلول نهایی با آهن (III) کلرید، چند گرم رسوب تولید خواهد شد؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) $178/3 - 9$ (۲) $178/3 - 18$ (۳) $89/1 - 9$ (۴) $89/1 - 18$

۷۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) بازها در تماس با پوست احساس لیزی ایجاد می کنند، اما برخلاف اسیدها به آن آسیب نمی رسانند.
- (۲) اسیدهای خوراکی مزه تلخ و بازها مزه ترش دارند.
- (۳) اسید معده افزون بر فعال سازی آنزیمها برای تجزیه مواد غذایی، جانداران ذره بینی موجود در غذا را نیز از بین می برد.
- (۴) برای کاهش میزان pH خاک به آن آهک می افزایند.

۷۲- کدام موارد درست است؟

- (آ) مدل آرنیوس تنها محدود به محلول های آبی است.
- (ب) هر چه $[\text{H}^+]$ در محلول یک اسید بیشتر باشد، آن اسید، اسید قوی تری است.
- (پ) بر مبنای مدل آرنیوس می توان توجیه کرد که $[\text{H}^+]$ در محلول آبی Rb_2O کمتر از HCN است.
- (ت) اسیدها و بازها الکترولیت قوی هستند و محلول آبی آنها رسانایی الکتریکی دارد.
- (۱) آ، ب و پ (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) ب، پ و ت

۷۳- با توجه به موارد زیر، چه تعداد از عبارتهای داده شده، درست است؟



(آ) محلول Na_2O ، در غلظت یکسان رسانایی الکتریکی بیشتری از محلول NH_3 دارد.

(ب) کاغذ pH تنها در محلول حاصل از ۳ ترکیب به رنگ آبی درمی آید.

(پ) تنها ۲ ترکیب یونی در میان آنها وجود دارد که محلول هر دو رسانایی الکتریکی زیادی دارد.

(ت) با انحلال یک مول از این مواد در آب کافی، تنها در یک مورد ۴ مول یون به آب افزوده می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در واکنش های برگشت پذیر همه واکنش دهنده ها به فراورده ها تبدیل نمی شوند.
- (۲) هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگتر باشد، آن اسید قوی تر است.
- (۳) در یک سامانه تعادلی، سرعت تولید و مصرف تمامی گونه ها با یکدیگر برابر است.
- (۴) HNO_3 یک اسید قوی است و در محلول آن غلظت یون های H^+ و NO_3^- با هم برابر است.

۷۵- با توجه به شکل زیر، کدام عبارتهای درست است؟



(آ) درجه یونش HX ، بسیار بزرگتر از درجه یونش HA و تقریباً برابر ۱۰۰ است.

(ب) در دمای یکسان، همواره سرعت واکنش HX با فلز منیزیم بیشتر از سرعت واکنش اسید HA و فلز منیزیم است.

(پ) این نمودارها را تنها می توان به یکی از ۳ اسید موجود در باران اسیدی و معمولی نسبت داد.

(ت) در دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی محلول HA ، کمتر از محلول HX است.

(۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) ب و ت (۴) آ و پ

محل انجام محاسبات

۷۶- در دمای یکسان در ۳ محلول زیر مقادیر اضافی از فلز منیزیم قرار داده می‌شود، به ترتیب:
 ● در کدام ظرف سرعت تولید گاز H_2 در ابتدای واکنش بالاتر است؟
 ● حجم گاز H_2 تولید شده، در پایان کدام واکنش از بقیه بیشتر است؟

(آ) ۲ لیتر محلول ۰/۵ مولار HCl

(ب) یک لیتر محلول ۰/۵ مولار H_2SO_4

(پ) دو لیتر محلول ۰/۷۵ مولار از اسید ضعیف HA ($\alpha = 0/6$)

(۱) آ و پ (۲) ب و آ (۳) آ و آ (۴) ب و پ

۷۷- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در دما و غلظت یکسان، مجموع غلظت‌های مولی گونه‌های در حال تعادل در محلول HCN کمتر از محلول استیک اسید است.

(۲) در محلول HF ، سرعت تولید یون H^+ با سرعت مصرف آن برابر است.

(۳) در دما و غلظت یکسان، رسانایی محلول N_2O_5 بیشتر از محلول HCl است.

(۴) در محلول فرمیک اسید، تعداد زیادی یون با تعداد اندکی مولکول یونیده نشده در تعادل هستند.

۷۸- در چهار ظرف A، B، C و D به ترتیب ۰/۱ مول BaO ، NH_3 ، N_2O_5 و CH_3OH را در آب حل می‌کنیم. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مقایسه رسانایی الکتریکی محلول‌ها به صورت $D < B < A < C$ است.

(۲) BaO یک الکترولیت قوی است و به طور کامل یونش یافته است.

(۳) کاغذ pH، در نیمی از محلول‌های ایجاد شده به رنگ آبی در می‌آید.

(۴) NH_3 یک الکترولیت ضعیف است و یونش آن به صورت جزئی انجام شده است.

۷۹- با افزودن ۵۰۰ مولکول از یک اسید ضعیف به ۵۰۰ میلی‌لیتر آب، در پایان فرایند انحلال ۵۵۰ ذره به آب افزوده می‌شود. درجه یونش این اسید کدام است؟

(۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۵۵ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۰۱

۸۰- اگر K_a اسید بسیار ضعیف HA برابر $10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد و غلظت H^+ در محلولی از این اسید برابر $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، درصد یونش اسید در این شرایط تقریباً کدام است؟

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۱ (۴) ۱

۸۱- با توجه به معادله‌های یونش دو اسید HA و HB ، در شرایط یکسان دما و غلظت، کدام مقایسه‌ها در مورد این سامانه‌های تعادلی درست است؟



(ب) مجموع غلظت تعادلی گونه‌ها: $HA < HB$

(آ) تفاوت غلظت یون‌های تولیدی: $HA < HB$

(ت) غلظت یون هیدرونیوم: $HB < HA$

(پ) نسبت $\frac{\text{غلظت تعادلی اسید}}{\text{غلظت تعادلی آنیون}}$: $HB < HA$

(۱) ب و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ت (۴) آ و پ

۸۲- ۵۰ گرم از اسید ضعیف HA در ۵ لیتر از محلول آن حل شده است. اگر $[H^+]$ در این محلول ۰/۱ مولار باشد، K_a این اسید کدام است؟ ($HA = 20 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۲۵ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۰۵

۸۳- K_a یک اسید ضعیف فرضی HA برابر ۰/۱ است. در محلول چند مولار این اسید، $[H^+] = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$ است؟

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

۸۴- کدام عبارت درست است؟

(۱) مقایسه قدرت اسیدی برخی اسیدها در دمای اتاق به صورت $HCOOH < H_2CO_3 < HNO_3 < HCl$ است.

(۲) $H_2PO_4^-$ از HNO_3 اسید قوی‌تری است، چون هر مولکول آن می‌تواند H^+ بیشتری در محلول تولید کند.

(۳) در کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی، با افزایش تعداد کربن، مقدار K_a کاهش می‌یابد.

(۴) در کربوکسیلیک اسیدها، تنها هیدروژن گروه هیدروکسیل می‌تواند به صورت H_3O^+ وارد محلول شود.

۸۵- ثابت تعادل اسید HA در دمای اتاق برابر $2/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ است. درجه یونش محلول ۰/۵ مولار HA در این شرایط کدام است و در دمای ثابت حجم محلول اولیه را با افزودن آب چند برابر کنیم تا درجه یونش اسید ۲/۵ برابر شود؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) ۰/۲ - ۱۰ (۲) ۰/۱ - ۱۰ (۳) ۰/۲ - ۲۰ (۴) ۰/۱ - ۲۰

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



آزمون

۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخ‌گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|---------------|
| ۱ | ریاضی | ۲۵ | ۸۶ | ۱۱۰ | ۵۰ دقیقه |
| ۲ | زمین‌شناسی | ۱۰ | ۱۱۱ | ۱۲۰ | |

| مواد امتحانی | سرفصل دهم | سرفصل یازدهم | سرفصل دوازدهم |
|--------------|-------------------------------------|---|---------------|
| ریاضی | فصل ۳ (توان‌های گویا و عبارات جبری) | فصل ۵ (توابع نمایی و لگاریتمی) و فصل ۳ (درس ۲) (ولرون تابع) | فصل ۱ (درس ۳) |
| زمین‌شناسی | — | فصل ۳ | — |

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۸۶- اگر $-\frac{4}{3} < a < -\frac{5}{3}$ باشد، کدام گزینه عددی مثبت است؟

- (۱) $a - \sqrt[3]{a}$ (۲) $\sqrt[3]{a} - \sqrt{a}$ (۳) $\sqrt[5]{a} - \sqrt[3]{a}$ (۴) $a^5 - a^3$

۸۷- اگر $\sqrt{4x-1} + \sqrt{4x+12} = 6$ ، آنگاه حاصل عبارت $3\sqrt{4x-1} - 2\sqrt{9x+27}$ کدام است؟

- (۱) $5/5$ (۲) $4/5$ (۳) $-6/5$ (۴) $-7/5$

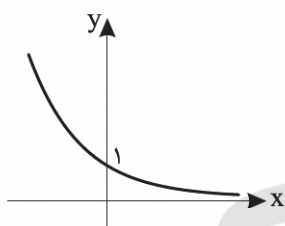
۸۸- در تجزیه عبارت $8x^3y + z - 8x^3z - y$ کدام عامل وجود ندارد؟

- (۱) $y - z$ (۲) $2x - 1$ (۳) $4x^2 + 2x + 1$ (۴) $4x^2 - 2x + 1$

۸۹- به ازای کدام مقدار x رابطه $\frac{1}{1+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{x}+\sqrt{x+1}} = 8$ برقرار است؟

- (۱) ۸۱ (۲) ۸۰ (۳) ۶۳ (۴) ۶۴

۹۰- نمودار تابع نمایی $y = (a - m^2)^x$ به صورت زیر است. m چند مقدار صحیح را می تواند اختیار کند؟



- (۱) ۱
(۲) صفر
(۳) ۲
(۴) ۳

۹۱- مجموعه جواب نامعادله $9^x + 27 < 4 \times 3^{x+1}$ فاصله (a, b) است. مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۴

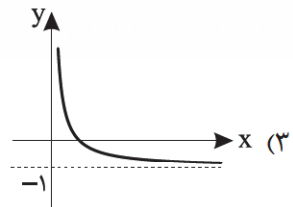
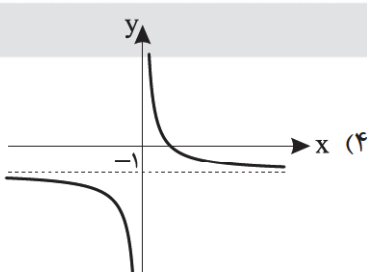
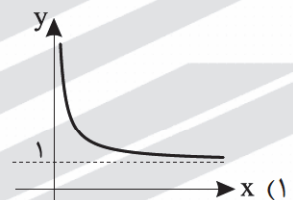
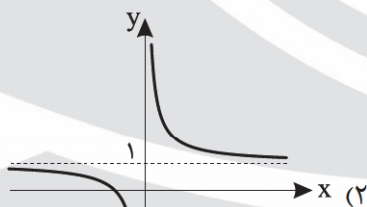
۹۲- اگر $3^a = 7$ ، آنگاه حاصل $\log_3 63$ بر حسب a کدام است؟

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

۹۳- اگر $4^{2x-1} = 8^{x+1}$ ، آنگاه حاصل $\log_8(x^2 - 9)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۹۴- نمودار $y = \frac{\log_7(x+1)}{\log_7 x}$ به کدام صورت است؟

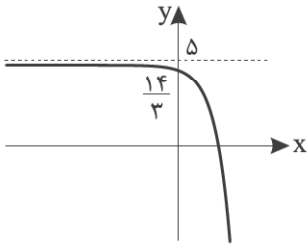


محل انجام محاسبات

۹۵- با توجه به معادلات $\log_{15}(y+1) + \log_{15}(y-1) = 1$ و $\log(2x+2) - \log(x-2) = 1$ ، حاصل $4x+y$ کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۹۶- نمودار تابع $f(x) = a - 3^{x+b}$ به صورت زیر است. مقدار $f(1)$ کدام است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۹۷- نوعی ویروس می تواند هر سه ساعت خود را ۵ برابر تکثیر کند. اگر ابتدای تکثیر ۱۰۰ عدد ویروس وجود داشته باشد، تقریباً پس از چند ساعت تعداد ویروس ها ۱ میلیون می شود؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۷ (۳) ۱۹ (۴) ۲۱

۹۸- معادله $x \log x = 1$ چند ریشه دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۹- نمودار تابع f فقط از نواحی اول، سوم و چهارم دستگاه مختصات می گذرد. نمودار تابع وارون f از کدام ناحیه نمی گذرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۰۰- اگر $g(x) = -2x+1$ و $(fog)^{-1}(x) = \frac{2x-7}{x-2}$ ، حاصل $f(-1)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۱- اگر $f = \{(4, m), (m, 4), (3, -1), (3n+19, 2), (m^2-2, 4)\}$ تابعی یک به یک باشد، مقدار $m+n$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) -۶

۱۰۲- اگر $f(x) = 2x-5$ ، حاصل $(f^{-1} \circ f^{-1})(7)$ کدام است؟

- (۱) ۴۳ (۲) ۱۶ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- اگر $f(x) = \frac{3x-2}{5-x}$ ، آنگاه کدام گزینه ضابطه وارون تابع f را به درستی نمایش می دهد؟

(۱) $f^{-1}(x) = \frac{-3x-2}{5x-1}$

(۲) $f^{-1}(x) = \frac{x-2}{5+3x}$

(۳) $f^{-1}(x) = \frac{-5x-2}{x-3}$

(۴) $f^{-1}(x) = \frac{5x+2}{x+3}$

۱۰۴- تابع $f(x) = \sqrt{x+3} - \sqrt{2-x}$ مفروض است. حاصل $f(-2) + f^{-1}(1)$ کدام است؟

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

۱۰۵- اگر $f(x) = -2x - \sqrt{x-1}$ ، آنگاه مقدار $f(2 \circ f^{-1}(-3) + 1)$ کدام است؟

- (۱) -۵۷ (۲) -۵۲ (۳) $-۸۲ - \sqrt{۴۰}$ (۴) $-۸۲ - \sqrt{۴۰}$

۱۰۶- اگر $f(x) = \frac{1}{8}x - 3$ ، $g(x) = x^3$ و $(fog)^{-1}(a+1) = a$ باشد، a کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۷- تابع f با ضابطه $f(x) = 2x^2 + kx + 13$ روی بازه $[-3, +\infty)$ وارون پذیر است. کوچک ترین مقدار طبیعی قابل قبول برای k کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

محل انجام محاسبات

۱۰۸- در تابع $f(x) = \sqrt{x-1} + a$ رابطه $f^{-1} \circ f(x) = f^{-1} \circ f(x)$ برقرار است. وارون $g(x) = 3^{2-ax} + a$ کدام است؟

(۱) $2 + \log_3(x-1)$

(۲) $2 - \log_3(x-1)$

(۳) $3 + \log_3(x-1)$

(۴) $3 - \log_3(x-1)$

۱۰۹- ضابطه و دامنه وارون تابع $y = x + 2\sqrt{x} + 1$ کدام است؟

(۱) $y = x - 4\sqrt{x} + 3 \quad (x \geq 0)$

(۲) $y = x - 4\sqrt{x} + 3 \quad (x \geq 1)$

(۳) $y = x - 2\sqrt{x} + 1 \quad (x \geq 0)$

(۴) $y = x - 2\sqrt{x} + 1 \quad (x \geq 1)$

۱۱۰- اگر $g(x-1) = 2f\left(\frac{x}{3}\right)$ ، $f^{-1}(x) = 4x^3 + 6x$ و $g^{-1}(x) = ax^3 + bx + c$ ، آنگاه $a+b+c$ کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

زمین‌شناسی

۱۱۱- کدام یک از رودهای زیر در حوضه آبریز فلات مرکزی قرار دارد؟

(۱) هیرمند

(۲) زاینده‌رود

(۳) کارون

(۴) سفیدرود

۱۱۲- اگر هنگام بارش، شدت بارندگی از ظرفیت نفوذ آب بیشتر باشد کدام پدیده رخ می‌دهد؟

(۱) برگاب

(۲) رواناب

(۳) آب‌های زیرزمینی

(۴) همه موارد

۱۱۳- سرعت آب رودی به عرض ۶ متر و دبی $60 \frac{m^3}{s}$ برابر با $5 \frac{m}{s}$ است. این رود در زمانی که از زیر پلی به عرض ۳ متر عبور می‌کند،

ارتفاع آب $2/5$ برابر می‌شود. سرعت آب در زیر پل چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۶

(۲) ۲

(۳) ۸

(۴) ۴

۱۱۴- سطحی‌ترین منطقه در توزیع عمقی آب زیرزمینی کدام است؟

(۱) منطقه اشباع

(۲) منطقه مویینه

(۳) منطقه تهویه

(۴) منطقه تحت فشار

۱۱۵- در کدام یک از سنگ‌های زیر معمولاً چشمه‌های پر آب و دائمی تشکیل می‌شود؟

(۱) شیل

(۲) آهک کارستی

(۳) آهک متراکم

(۴) دگرگونی

۱۱۶- بر اثر بهره‌برداری از یک آبخوان در یک زمین کشاورزی به مساحت 500×10^6 متر مربع و تخلخل ۳۰ درصد، سطح ایستابی ۵۰ متر افت کرده است. چه حجمی از آب تخلیه شده است؟

(۱) $75 \times 10^8 m^3$

(۲) $15 \times 10^9 m^3$

(۳) $25 \times 10^9 m^3$

(۴) $75 \times 10^9 m^3$

۱۱۷- کدام یک از موارد زیر با میزان غلظت نمک‌های حل شده در آب‌های زیرزمینی نسبت عکس دارد؟

(۱) مسافت طی شده

(۲) حلالیت سنگ‌ها و کانی‌ها

(۳) دمای آب

(۴) سرعت نفوذ

۱۱۸- میزان یون‌های کلسیم و منیزیم آب چشمه‌ای به ترتیب ۶۰ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر است. سختی کل آب این چشمه چند میلی‌گرم در لیتر است؟

(۱) ۳۷۱

(۲) ۳۵۵

(۳) ۲۵۵

(۴) ۱۷۱

۱۱۹- کدام یک از موارد زیر در افق‌های A و B خاک مشترک نیست؟

(۱) گیاخاک

(۲) شن

(۳) ماسه

(۴) رس

۱۲۰- کدام یک از فعالیت‌های زیر باعث کاهش فرسایش خاک می‌شود؟

(۱) آتش زدن زمین‌های کشاورزی

(۲) چرای بیش از حد دام

(۳) تبدیل زمین به کشتزار

(۴) همه موارد



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۳
۲۳ شهریور ۱۴۰۳

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

| ردیف | نام درس | سرگروه | گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا) | ویراستاران |
|------|------------|---------------|--|--------------------------------------|
| ۱ | زیست‌شناسی | علی کرامت | امیرحسین بهروزی فرد - محمدصادق روستا سجاد عبیری - مهرنوش ملکی | فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی |
| ۲ | فیزیک | جواد قزوینیان | مجتبی دانایی - محمد مهدی شریفی | محمد رضا خادمی - مهدیار شریف |
| ۳ | شیمی | مسعود جعفری | محسن خوشدل - مراد مدقالچی | محمد داود آبادی - کارو محمدی |
| ۴ | ریاضی | عباس نعمتی‌فر | علی افضل‌زاده - سعید اکبرزاده امیر هوشنگ خمسه - ماهان متش | مانی موسوی - نیکا موسوی |
| ۵ | زمین‌شناسی | | رضا ملکان‌پور | — |

| گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا) |
|---|
| زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - آنسیه مرزبان |

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

منظور سؤال اسبک مغز (هیپوکامپ) است که درون لوب گیج‌گاهی واقع شده است. لوب گیج‌گاهی تنها در حالت نیم‌رخ قابل مشاهده است. اسبک مغز یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک) است. مواد اعتیادآور بر سامانه کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور سؤال فشار خون است که توسط هیپوتالاموس تنظیم می‌شود.
(۳) این گزینه از وظایف تالاموس‌ها است.
(۴) آسیب به اسبک مغز منجر به از بین رفتن خاطرات قبل از آسیب‌دیدگی فرد نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

دقت کنید که در صورت سؤال از قید فقط تعدادی استفاده شده است. یعنی گزینه‌ای درست است که فقط درباره برخی از ریشه‌های عصبی نخاع صدق کند.

هر عصب نخاعی دو ریشه دارد. همان‌طور که در شکل کتاب می‌بینید فقط ریشه پشتی، در بخش برآمده خود جسم یاخته‌ای دارد و در ریشه شکمی، جسم یاخته‌ای قرار نگرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر کدام از ریشه‌های عصبی چندین نورون از یک نوع وجود دارد یعنی در ریشه پشتی، چندین نورون حسی و در ریشه شکمی چندین نورون حرکتی وجود دارد در هر نورون نیز پیام عصبی در یک جهت می‌تواند هدایت شود، بنابراین این گزینه در مورد همه ریشه‌های عصبی نخاع صادق است؛ نه فقط تعدادی از آنها.

(۲) این گزینه درباره همه ریشه‌های نخاعی صدق می‌کند.
(۳) با توجه به شکل کتاب در ریشه شکمی فقط آکسون قرار دارد و در ریشه پشتی علاوه بر آکسون جسم یاخته‌ای و دندریت نیز وجود دارد. بنابراین همه ریشه‌های عصبی نخاع، آکسون دارند و این گزینه در مورد همه ریشه‌های عصبی نخاع صدق می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

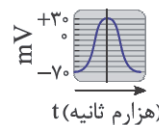
موارد الف و ج صحیح‌اند:

الف) طبق متن کتاب درسی با تحریک نورون، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و وقتی اختلاف پتانسیل به $+30$ برسد این کانال بسته می‌شود لذا با تغییر شدت محرک ارتفاع منحنی پتانسیل عمل از $+30$ فراتر نخواهد رفت.

ب) سرعت هدایت پیام در طول یک رشته عصبی به دو عامل بستگی دارد: قطر تار و میلین.

ج) دقیقاً منطبق با خط کتاب درسی است. به همین خاطر ناقل عصبی پس از انتقال پیام باید از فضای سیناپس خارج شوند.

د) طبق شکل زیر مدت زمان بالارو و پایین‌رو منحنی پتانسیل عمل برابر است.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۴. گزینه ۴ صحیح است.

صورت سؤال در مورد پل مغزی است که پل مغزی در خاتمه دم نقش داشته و در هماهنگی دستگاه عصبی خودمختار و ترشح اشک و بزاق دخالت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مرکز کنترل شنوایی و بینایی مغز میانی است.
(۲) در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، نخاع نقش دارد.
(۳) عقبی‌ترین بخش مغز مخچه می‌باشد ولی جزء ساقه مغز نیست.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

الکل (نوعی ماده اعتیادآور) با اثری که بر انواع ناقل‌های مهارتی و تحریکی می‌گذارد موجب کاهش فعالیت‌های بدنی و کندی فعالیت‌های مغزی می‌شود؛ در نتیجه زمان واکنش‌های فرد را به محرک‌های محیطی افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مصرف مواد اعتیادآور با تأثیر بر بخشی از سامانه لیمبیک موجب افزایش ترشح انواعی از ناقل‌های عصبی می‌شود.
(۳) مصرف مواد اعتیادآور با اثرگذاری بر قشر مخ موجب کاهش توانایی قضاوت و خودکنترلی می‌شود.

(۴) مصرف الکل موجب ناهماهنگی حرکات بدن و اختلال در گفتار می‌شود؛ از عوارض مصرف بلند مدت الکل می‌توان به مشکلات کبیدی اشاره کرد که در آن در تولید و ترشح صفرا ممکن است اختلال ایجاد شود.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۶. گزینه ۳ صحیح است.

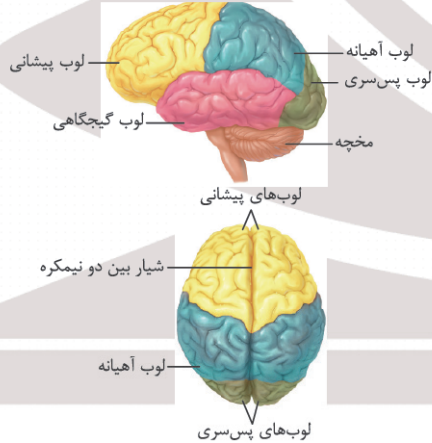
منظور سؤال مغز میانی است که در پشت اپی‌فیز و در مجاورت بطن سوم قرار دارد.

سایر گزینه‌ها با توجه به شکل فعالیت ۷ در صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی یازدهم نادرست‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۴)

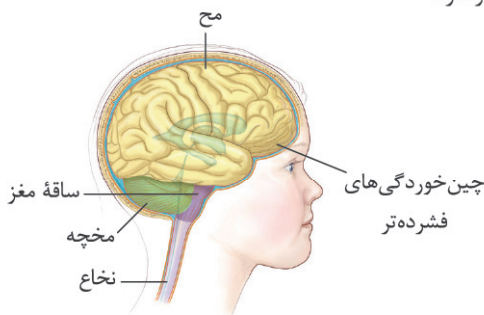
۷. گزینه ۲ صحیح است.

لوب‌های آهیانه و گیج‌گاهی با تمامی لوب‌های همان نیمکره مرز مشترک دارند ولی فقط لوب گیج‌گاهی از نمای بالای مغز دیده نمی‌شود.



بررسی سایر موارد:

الف) بیشترین چین‌خوردگی را لوب پیشانی دارد که در سطح جلوتری قرار دارد.



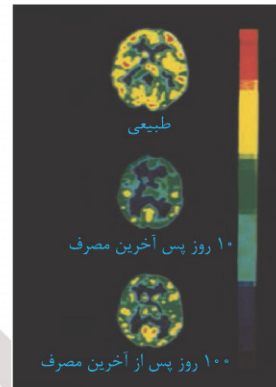


ج) مایع مغز - نخاعی نقش ضربه گیر دارد.



ماده خاکستری ماده سفید

د) پس از ترک کولائین لوب پیشانی دیرتر از سایر لوبها بهبود می یابد و با توجه به شکل، لوب پیشانی چین خوردگی های فشرده تری را دارد.



(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۲ و ۱۳)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

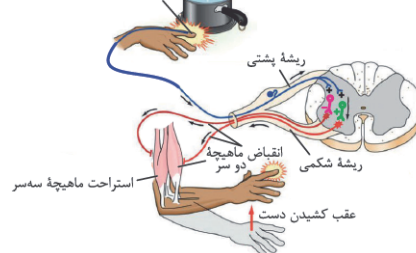
در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، نورون های حسی و رابط و نورون حرکتی ماهیچه دو سر تحریک شده و کانال های دریچه دار سدیمی خود را باز می کنند. البته از بین این یاخته ها، نورون حسی تحت تأثیر محرک دچار این تغییر می شود نه ناقل عصبی. جسم یاخته ای همه نورون های رابط و حرکتی در نخاع، در بخش خاکستری و در مجاورت کانال مرکزی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) نورون حسی با دو نورون رابط و هر یک از نورون های رابط با یک نورون حسی و یک نورون حرکتی، سیناپس دارد. از بین نورون های مطرح شده تنها هسته نورون حسی در خارج از دستگاه عصبی مرکزی و درون ریشه پشتی قرار دارد.

۲) بخشی از نورون های حسی و حرکتی، درون نخاع و بخشی نیز بیرون از نخاع قرار دارد. طبق شکل کتاب درسی از بین این نورون ها نورون حسی با بخش سفید نخاع هیچ ارتباطی ندارد زیرا آکسون آن هنگام ورود به نخاع مستقیم به ماده خاکستری وارد می شود.

گیرنده حسی پوست



۳) نورون های رابط و حرکتی در این انعکاس هم به عنوان سلول پیش سیناپسی و هم به عنوان پس سیناپسی عمل می کنند. از بین این یاخته ها، نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو در سیناپس غیرفعال با ماهیچه سه سر شرکت می کند و ناقل عصبی ترشح نمی کند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد نادرست می باشند.

انواعی از بافت ها (ساختارهای زنده و یاخته دار) که از دستگاه عصبی مرکزی حفاظت می کنند: استخوان (پیوندی) - پرده های مننژ (بافت پیوندی) - سد خونی مغزی و نخاعی (مویرگ های پیوسته = بافت پوششی). بررسی همه موارد:

الف) فقط در ارتباط با بافت پیوندی صدق می کند.

ب) مویرگ های سد خونی مغزی و نخاعی توسط مویرگ تغذیه نمی شوند.

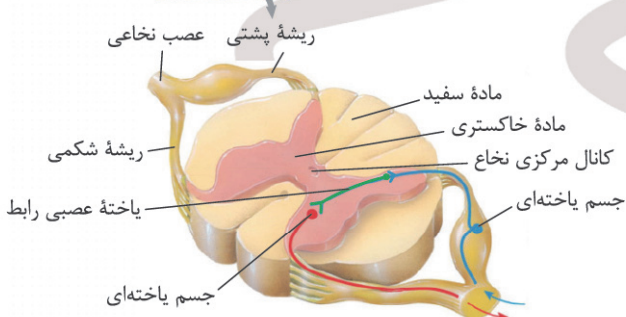
ج) همه بافت ها در بدن انسان دارای انواعی از رشته های پروتئینی هستند.

د) همه بافت ها و یاخته های زنده در بدن انسان با محیطی مایع مثل مایع بین یاخته ای در ارتباط هستند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۹ و ۱۰)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

طبق شکل زیر گزینه ۱ صحیح است. دقت داشته باشید بخش خاکستری که به شکل H است دو نوع شاخ دارد شاخ نازک در سطح پشتی و شاخ ضخیم در سطح شکمی واقع است:



(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

هر چهار مورد نادرست می باشد.

بررسی موارد:

الف) ریزکیسه ها با برون رانی مواد خود را به فضای سیناپسی آزاد می کنند و خود از سلول خارج نمی شوند.

ب) براساس نوع ناقل عصبی یاخته پس سیناپسی تحریک یا مهار می شود و نه براساس نوع گیرنده!

ج) هم ناقل عصبی تحریکی و هم مهاری با اثر بر کانال های دریچه دار شکل فضایی آنها را تغییر می دهند.

د) ناقل های عصبی پس از تولید در جسم یاخته ای در طول آکسون حرکت می کنند نه دندریت!

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۷ و ۸)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

اختلاف پتانسیل $+10$ میلی ولت هم در بخش صعودی نمودار و هم بخش نزولی می باشد که در هر دو حالت پمپ سدیم پتاسیم فعال است.

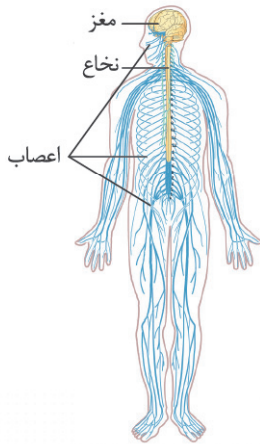
بررسی سایر گزینه ها:

۱) پتانسیل -50 mV هم در بخش صعودی و هم نزولی نمودار دیده می شود که در بخش صعودی کانال دریچه دار پتاسیمی بسته است.

۲) پتانسیل -70 mV در حالت آرامش یا پایان پتانسیل عمل می باشد که در پایان پتانسیل عمل کانال های دریچه دار سدیمی بسته اند.

۴) پتانسیل $+15$ mV هم در بخش صعودی و هم بخش نزولی نمودار دیده می شود که چون کانال های نشستی همیشه بازند پس خروج پتاسیم و ورود سدیم همیشه صورت می گیرد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۴ و ۵)

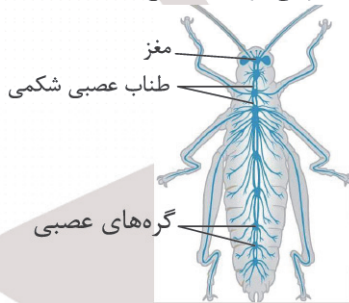


بررسی سایر موارد:

- (۲) با توجه به شکل، تراکم رشته‌های عصبی در قسمت بالایی شانه کمتر از ناحیه بغل می‌باشد.
 (۳) درون ستون مهره‌ها هم بخشی از دستگاه عصبی مرکزی (نخاع) و هم بخشی از دستگاه عصبی محیطی حضور دارد.
 (۴) با توجه به شکل، قطورترین عصب موجود در ناحیه ران انسان از پیوستن چندین عصب در ناحیه لگن ایجاد می‌شود.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۹)

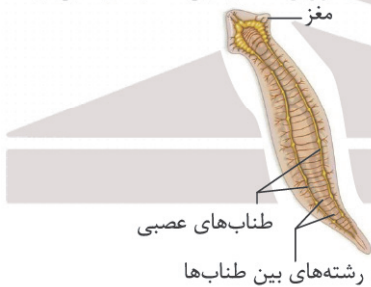
۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

طبق شکل کتاب درسی گزینه ۳ صحیح است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در پلاتاریا فاصله دو طناب عصبی در بخش عقبی بدن کم و در قسمت میانی زیاد است. لذا طول رشته‌های بین طناب‌ها یکسان نیست.



- (۲) در مغز حشرات گره به هم جوش خورده دیده می‌شود نه در طناب عصبی!
 (۴) همه مهره‌داران طناب عصبی پشتی دارند که درون ستون مهره‌ها می‌باشد ولی لزوماً همه مهره‌داران ستون مهره‌ای استخوانی ندارند مثل کوسه ماهی که غضروفی است. مخروط سرخرگی در ماهی‌ها دیده می‌شود.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

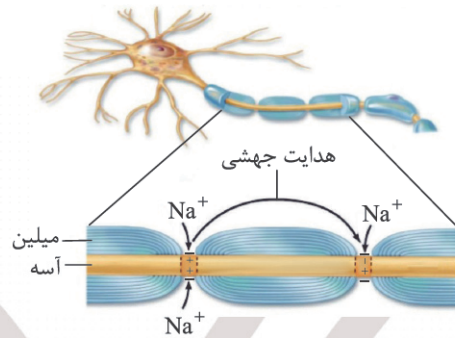
- منظور از صورت سؤال مرحله دوم آزمایش (دقیقه ۲۰) است که در آن بالاترین نوار دارای دناهایی است که در آنها نوکلئوتیدهای یک رشته دارای نیتروژن ۱۵ و نوکلئوتیدهای رشته مقابل دارای نیتروژن ۱۴ هستند. در این مرحله تمام مولکول‌های دنا دارای دو رشته مختلف از نظر چگالی هستند در حالی که در دو مرحله دیگر این گونه نیست.

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

در یاخته‌های عصبی میلین دار، به دلیل وجود میلین، پتانسیل عمل در محل گره‌ها ایجاد و پیام عصبی درون رشته عصبی از یک گره به گره دیگر به صورت جهشی هدایت می‌شود که در صورت ثابت بودن طول و قطر رشته عصبی در فاصله بین دو گره، سرعت هدایت پیام عصبی مقدار ثابتی خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل زیر نادرست است:



(۳) در زمان باز بودن کانال دریچه‌دار پتاسیمی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به حالت آرامش نزدیک می‌شود. اما باید دقت داشت که به دلیل وجود کانال‌های نشستی و نیز پمپ سدیم - پتاسیم، امکان جابه‌جایی هر دو یون سدیم و پتاسیم از غشا وجود دارد.
 (۴) با بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

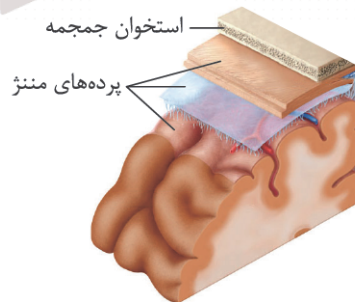
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مورد (د) به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

- الف) قطر پرده‌های مختلف مننژ با یکدیگر تفاوت دارد و این موضوع می‌تواند ویژگی متمایز کننده این پرده‌ها از یکدیگر باشد.
 ب) وجود رشته‌های ریز در پرده میانی مننژ متمایز کننده این پرده با دو پرده دیگر است.
 ج) هیچ یک از پرده‌های مننژ نمی‌توانند با ماده سفید مغز در تماس باشند.
 د) با توجه به شکل زیر در بیرونی‌ترین لایه مننژ برخلاف سایر پرده‌ها امکان مشاهده حفره وجود دارد.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۹)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل، قطر نخاع در بخش گردنی و کمری از ناحیه سینه‌ای بیشتر می‌باشد و کاهش قطر و ضخامت آن پیوسته نمی‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله اول هم یک نوار در لوله تشکیل می‌شود.
- ۲) در مرحله سوم هم نواری در میانه لوله تشکیل می‌شود.
- ۳) در مرحله‌های دوم و سوم همه نوارها قطعاً دارای نیتروژن ۱۴ در ساختار خود هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

در آزمایش مزلسون و استال مشخص شد همانندسازی دنا به شکل نیمه حفاظتی صورت می‌گیرد، دناهای موجود در نوار سنگین در دقیقه صفر همگی دارای نیتروژن ۱۵ بوده و در محیط کشت حاوی نیتروژن ۱۵ تولید شده‌اند در حالی که دناهای سایر نوارها همگی در محیط کشت حاوی نیتروژن ۱۴ تولید شدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در گذشته تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در این مولکول توزیع شده‌اند؛ اما تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. البته چارگاف نتوانست علت برابر بودن آدنین و تیمین در مولکول دنا را مشخص کند.
- ۲) در آزمایشات ایوری مشخص شد پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند. این دانشمند بر روی باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا مطالعه کرد. همان‌طور که می‌دانید باکتری‌ها تک‌یاخته‌ای هستند و لفظ یاخته‌ها برای آنها درست نیست.
- ۴) واتسون و کریک مدل مارپیچ دوگانه را برای مولکول دنا ارائه و ادعا کردند که پیوندهای هیدروژنی دو رشته دنا را کنار نگه داشته است؛ همچنین ویلکینز و فرانکلین نیز ادعا کردند که دنا مولکولی مارپیچ است اما نتوانستند تعداد دقیق رشته‌های دنا و وجود پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آن را نشان دهند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲، ۳ و ۵ تا ۷)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

هیچ‌یک از عبارت‌ها صحیح نیستند.

بررسی عبارت‌ها:

- الف) طبق متن کتاب درسی، هر زیرواحد هموگلوبین در ساختار دوم به شکل مارپیچ در می‌آید و فاقد ساختار صفحه‌ای است.
- ب) دقت شود در پروتئین هموگلوبین اتم آهن با بخش هم اتصال دارد نه گروه‌های R آمینواسیدهای زیرواحد.
- ج) دقت شود میوگلوبین تنها از یک رشته پروتئینی تشکیل شده است. (تک زیرواحد)
- د) با توجه به شکل ۱۸ در صفحه ۱۷ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم مشخص است که مارپیچ‌های موجود در ساختار سوم هر دو پروتئین اندازه‌های متفاوتی دارند.

نکته: هم در کنکور داخل و هم در کنکور خارج ۱۴۰۳ مورد الف برای میوگلوبین عنوان شده بود که طراحان آن را درست در نظر گرفتند در حالی که از لحاظ علمی هم میوگلوبین و هم هموگلوبین که از خانواده گلوبین‌ها هستند، در ساختار دوم خود فاقد ساختار صفحه‌ای (از لحاظ علمی β sheet) هستند و چون در کتاب درسی به صراحت عنوان شده است هموگلوبین در ساختار دوم به شکل مارپیچ در می‌آید به جای میوگلوبین از هموگلوبین در مورد الف استفاده شد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

دنا دارای بیش از یک رشته پلی نوکلئوتیدی است. با توجه به شکل‌های کتاب درسی مولکول‌های دنا همگی دارای شیارهای عمیق و کم‌عمقی در ساختار خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) برای تشکیل یک نوکلئوتید باز آلی نیتروژن دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی کووالانسی به دو سمت قند متصل می‌شوند اما دقت کنید که حلقه قند ۴ کربن دارد.
- ۲) رناها مولکول‌های تک‌رشته‌ای‌اند و لزوماً بین هر نوکلئوتید آن پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود. مولکول رنای ناقل در ساختار خود پیوند هیدروژنی دارد اما توجه کنید که این پیوند تنها در بخش‌هایی از رنا برقرار می‌شود که در محل پیچ‌خوردگی قرار داشته و در مقابل نوکلئوتیدی با باز مکمل خود قرار بگیرند.
- ۳) دنا، نوکلئیک اسیدی است که در ساختار نوکلئوتیدهای خود تیمین دارد. اگر دنا خطی باشد، همه نوکلئوتیدهای آن در تشکیل دو پیوند فسفودی استر دخالت دارند به‌جز دو نوکلئوتید ابتدایی و انتهایی هر رشته (که در تشکیل یک پیوند فسفودی استر دخالت دارند). اما اگر دنا حلقوی باشد، تمام نوکلئوتیدها در تشکیل دو پیوند فسفودی استر دخالت می‌کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴، ۵، ۸ و ۱)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

برای تولید رنا، ریبونوکلئوتیدهای سه فسفات به منظور پیوستن به هم و تولید RNA باید دو گروه فسفات خود را از دست بدهند و به شکل تک فسفات در بیایند. در این حالت مقداری انرژی آزاد می‌شود که صرف به هم پیوستن این نوکلئوتیدها به هم می‌شود. توجه داشته باشید که همه یاخته‌های زنده موجود در ریشه توانایی انجام رونویسی را ندارند مثلاً یاخته‌های آوند آبکش با اینکه زنده هستند اما دنا و رونویسی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نوکلئوتیدها حداکثر دارای سه گروه فسفات و دو پیوند بین فسفاتی هستند.
- ۲) سبزیسه می‌تواند به طور مستقل از یاخته یا همراه آن تقسیم شود البته توجه کنید که یاخته‌های ریشه زیرزمینی و دور از نور هستند و در نتیجه سبزیسه ندارند.
- ۳) این گزینه در رابطه با یاخته‌های آوند آبکش صادق نیست این یاخته‌ها زنده هستند اما هسته ندارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴، ۵، ۸ و ۱)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

آن دسته از نوکلئوتیدهایی که در فرایند همانندسازی مؤثر می‌باشند، هم نوکلئوتید دارای قند دنوکسی ریبوز و هم نوکلئوتید دارای قند ریبوز می‌باشد. اول اینکه در صورت سؤال مطرح شده است که نوکلئوتیدهایی که در فرایند همانندسازی مؤثر می‌باشند نه مهم‌ترین آنها! (اگر گفته می‌شد مهم‌ترین، باید نوکلئوتید دنایی را فقط در نظر می‌گرفتیم) دوم اینکه با توجه به شکل ۱۲ فصل ۱ زیست ۲، در دوراهی همانندسازی، نوکلئوتید دارای باز یوراسیل (قند ریبوز) مشاهده می‌شود که این خود شاهد دیگری بر تأثیر داشتن نوکلئوتیدهایی با قند ریبوز در فرایند همانندسازی می‌باشد. (از لحاظ علمی هم تأثیرگذار می‌باشند). با توجه به توضیحات بالا، فقط بعضی از آنها در ساختار دنا قرار می‌گیرند.

بررسی سایر موارد:

- ۱) انتهای رشته در حال ساخت نه الگو!
- ۲) یکی از کربن‌های قند ۵ کربنه، خارج از حلقه پنج‌ضلعی می‌باشد و حلقه ۵ کربنی نمی‌باشد.
- ۴) ممکن است دنباسپاراز اشتباه کند و نوکلئوتید اشتباه را در رشته در حال ساخت قرار دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۱۲)



ج) آنتی‌ژن‌ها هم می‌توانند به مولکول‌های مکمل بخشی از خود متصل شوند. این مولکول‌ها اثری بر پیش ماده ندارند. (آنزیم نیستند.)
 د) متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد، پروتئین‌ها می‌باشند؛ طبق کتاب درسی آنزیم‌ها در واکنش‌های زیستی مصرف نمی‌شوند نه کل پروتئین‌ها. به طور مثال پروتئین‌های غذایی در لوله گوارشی می‌توانند تحت تاثیر پروتئازها مصرف شوند.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.
 بررسی همه موارد:
 الف) مقدار کمی از آنزیم لازم است تا مقدار زیادی از پیش ماده (آب و CO_2) را در واحد زمان به فرآورده (کربنیک اسید) تبدیل کند.
 ب) طبق متن صفحه ۲۰ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم پاراگراف آخر متوجه می‌شویم که اگر مقدار آنزیم زیادتر شود سرعت واکنش نیز صعودی خواهد بود تا زمانی که پیش ماده‌ها به اتمام برسند و واکنش تمام شود.
 ج) هر چه میزان پیش ماده افزایش پیدا کند میزان فرآورده نیز افزایش می‌یابد ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم با پیش ماده اشغال شوند. در این حالت افزایش پیش ماده دیگر سبب افزایش سرعت انجام واکنش و تولید میزان بیشتر فرآورده نمی‌شود.
 د) این آنزیم باعث ترکیب پیش ماده‌هایش می‌شود نه تجزیه!
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

در دومین مرحله ایوری عصاره باکتری را سانتریفیوژ کرده و هر یک از ۴ لایه را به باکتری بدون پوشینه تزریق کرد و فقط زمانی که نوکلئیک اسیدها تزریق شد انتقال صفت صورت گرفت که برای اطمینان در آزمایش سوم (آخر) در ۴ لوله عصاره قرار دارد و در هر لوله آنزیم تخریب‌کننده نوعی مولکول زیستی را ریخت و فهمیدند هنگامی که نوکلئیک اسید تخریب شود، انتقال صفت صورت نمی‌گیرد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۱) در آزمایش دوم از آنزیم تجزیه‌کننده استفاده نشد.
 ۳) در آزمایش ایوری از موش استفاده نشد.
 ۴) در آزمایش اول روی پروتئین‌ها کار کرد و نه کربوهیدرات‌ها.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:
 الف) نادرست، آنزیم‌های جداکننده هیستون‌ها پیچ و تاب کروموزوم را باز می‌کنند و نه ماریچ دن.
 ب) نادرست، آنزیم‌های جداکننده قبل از شروع همانندسازی فعالیت می‌کنند و نه در آغاز آن!
 ج) نادرست، باکتری‌ها هیستون ندارند.
 د) درست، پیش‌ماده این آنزیم‌ها، پروتئین‌های هیستون است که برای فشردگی دنای دور آنها پیچیده است.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۳ و ۱۹)

فیزیک

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل صفحه ۹۱ کتاب درسی
 (فیزیک دهم، صفحه ۹۱)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= \Delta\theta_1 \\ F_1 &= \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_1 = 10^\circ C$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 15^\circ C$$

$$\left. \begin{aligned} F_2 &= 2\theta_2 \\ F_2 &= \frac{9}{5}\theta_2 + 32 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_2 = 16^\circ C$$
 (فیزیک دهم، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

فقط عبارت (د) در فرایند ویرایش رخ می‌دهد.
 فرآیندی که طی آن، دنباسپاراز باعث رفع اشتباه در همانندسازی می‌شود، ویرایش نام دارد. فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز را ویرایش می‌گویند. طی این فرآیند اگر دنباسپاراز نوکلئوتید اشتباه را در زنجیره قرار دهد باید آن را برداشته و نوکلئوتید درست را جای آن قرار دهد. برای حذف نوکلئوتید نادرست باید بتواند پیوند فسفودی استر را بشکند و نوکلئوتید نادرست را از دنا جدا کند. بنابراین در ویرایش: فعالیت نوکلئازی و شکستن پیوند فسفودی استر رخ می‌دهد.
 بررسی سایر موارد:

الف) بررسی رابطه مکملی نوکلئوتیدها توسط آنزیم دنباسپاراز پس از برقراری پیوند فسفودی استر جزء این فرآیند نمی‌باشد.
 ب) شکستن پیوند بین فسفات‌ها جزء این فرآیند نمی‌باشد.
 ج) تشکیل پیوند فسفودی استر جزء فعالیت بسپارازی دنباسپاراز می‌باشد نه نوکلئازی و ویرایش.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۲)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

صورت سوال به یاخته‌های یوکاریوتی و یاخته‌های پروکاریوتی که بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند اشاره می‌کند.
 به طور مثال دنا بسپاراز در همانندسازی از انرژی نوکلئوتیدها (واحدهای سه بخشی) استفاده می‌کند.
 بررسی سایر موارد:
 ۱) منظور یک رشته از دنا می‌باشد. در طی همانندسازی، رشته تازه ساخت جدا نمی‌شود.
 ۲) تعداد دورهایها در یاخته‌های پروکاریوتی در هر فام‌تن تغییر نمی‌کند.
 ۴) دنا در فام‌تن باکتری‌ها به صورت حلقوی می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

رشته ساخته شده از روی رشته الگو طی همانندسازی جدا نمی‌شود.
 بررسی سایر موارد:
 ۱) با توجه به اینکه سرعت همانندسازی در دورهای‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد پس در باکتری‌ها طی همانندسازی دوجهته لزوماً نقطه پایان مقابل نقطه آغاز قرار نمی‌گیرد.
 ۲) آنزیم هلیکاز ماریچ دنای (DNA) و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.
 ۴) قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند. (تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)‌ها نسبت به هم)
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

آنزیم‌ها (کاهنده انرژی فعال‌سازی) بسپارهای پروتئینی یا رنایی می‌باشند.
 بررسی سایر موارد:
 ۱) CO_2 و آمونیاک ترکیبات سمی هستند که در کبد توسط آنزیم تبدیل به اوره می‌شوند.
 ۲) بر اساس تقسیم‌بندی کتاب درسی، یون‌ها جزء مولکول‌های زیستی محسوب نمی‌شوند.
 ۳) اسید کربنیک حاصل فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز، بدون آنزیم تجزیه می‌شود.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد نادرست می‌باشند.
 بررسی همه موارد:
 الف) کاهش انرژی فعال‌سازی از خصوصیات آنزیم می‌باشد نه کوانزیم!
 ب) مولکول‌های هموگلوبین و میوگلوبین برای فعالیت خود نیازمند یون آهن می‌باشند. این مولکول‌ها آنزیم (دارای جایگاه فعال) نمی‌باشند.



پایه دوازدهم . آزمون ۳ . پاسنامه تجربی

$$Q = mL_f \Rightarrow 3360 = m \times 336 \Rightarrow m = 10 \text{ g}$$

$$\frac{1}{80} = \frac{1}{8} = 12.5\% \text{ درصد افزایش جرم آب}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۱۷)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

با فرض ثابت بودن توان:

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{mc\Delta\theta}{t_1} = \frac{mL_V}{t_2}$$

$$\frac{c_{\text{آب}}(100-40)}{12} = \frac{540 \times c_{\text{آب}}}{t_2}$$

$$\Rightarrow \frac{60}{12} = \frac{540}{t_2} \Rightarrow t_2 = 9 \times 12 = 108 \text{ min}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۱۵)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی ۴/۲ کیلوژول گرما به مایع داده شده، دمای آن، 300°C بالا می‌رود و به مرحله تبخیر می‌رسد. در مرحله تبخیر نیز با دادن ۰/۱۲ کیلوژول گرما به مایع به طور کامل تبخیر می‌شود. دقت کنید که در مرحله تبخیر گاز هیچ تغییر دمایی صورت نمی‌گیرد.

$$1) Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 4,2 \times 10^3 = 1000 \times 10^{-3} \times c \times 300$$

$$\Rightarrow c = 140 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$2) Q = mL_V \Rightarrow 0,12 \times 10^3 = 1000 \times 10^{-3} \times L_V$$

$$\Rightarrow L_V = 1200 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۹۸، ۱۰۵ و ۱۰۸)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

میزان حجمی از مایع که بیرون می‌ریزد، اختلاف انبساط مایع و ظرف است.

$$\Delta V = V_0(\beta - \alpha)\Delta\theta$$

$$\Delta V = 500 \times (2 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-5}) \times (56 - 36)$$

$$\Delta V = 500 \times 20 \times (10^{-5}) (200 - 6)$$

$$\Delta V = 194 \times 10^{-1} = 19,4 \text{ cm}^3$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۰۱)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا تمام مواد را به یخ صفر درجه می‌رسانیم.

یخ صفر $\rightarrow -70^\circ\text{C}$

$$Q_{\text{یخ}} = mc\Delta\theta = 400 \times \frac{1}{2} \times c \times 75 = 14000 c_{\text{آب}}$$

$$40^\circ\text{C}_{\text{آب}} \rightarrow 0^\circ\text{C}_{\text{آب}} \rightarrow 0^\circ\text{C}_{\text{یخ}}$$

$$Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta + mL_f = 1000 \times c \times 40 + 1000 \times 80c = 12000 c_{\text{آب}}$$

دمای تعادل کمتر از صفر درجه سلسیوس است.

$$Q_{\text{یخ}} > Q_{\text{آب}} \Rightarrow \theta_e < 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{\text{باقیمانده}} = 14000c - 12000c = 2000c_{\text{آب}} \\ m_{\text{کل}} = 400 + 100 = 500 \text{ g} \end{array} \right.$$

حال باید ببینیم با گرمای باقیمانده دمای یخ چند درجه سلسیوس

پایین می‌رود.

$$|Q| = |mc\Delta\theta|$$

$$2000c_{\text{آب}} = 500 \times \frac{1}{2} c_{\text{آب}} \times \Delta\theta$$

$$|\Delta\theta| = 8^\circ\text{C} \Rightarrow \theta_e = 0 - 8 = -8^\circ\text{C}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۲۰)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

الف) درست

ب) نادرست، نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.

ج) نادرست، تفسیح نوری به عنوان دماسنج معیار انتخاب شده است.

د) نادرست، در روز نسیم از سوی دریا به سمت ساحل می‌وزد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

چون طول اولیه برابر است:

$$L_{0A} = L_{0B} = L$$

$$L_B - L_A = 14 \times 10^{-4} L$$

$$L(1 + \alpha_B \Delta\theta) - L(1 + \alpha_A \Delta\theta) = 14 \times 10^{-4} L$$

$$\Delta\theta(\alpha_B - \alpha_A) = 14 \times 10^{-4}$$

$$\Delta\theta(1/4 \times 10^{-5}) = 14 \times 10^{-4}$$

$$\Delta\theta = 100^\circ\text{C}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۹۸)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$m_A = m_B$$

$$\rho_A = 2\rho_B, c_A = 2c_B, \alpha_A = \frac{1}{2}\alpha_B$$

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B$$

$$\Rightarrow 2c_B \times \Delta\theta_A = \Delta\theta_B \times c_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 2\Delta\theta_A$$

$$\Delta V = V_1(2\alpha)\Delta\theta$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴ و ۹۸)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$Q_{\text{تبخیر}} = |Q_{\text{انجماد}}|$$

اگر مقدار آب M فرض شود و m گرم از آب یخ می‌زند در این صورت

مقدار (M - m) گرم آن تبخیر می‌شود.

$$(M - m)L_V = mL_F$$

$$\frac{M - m}{m} = \frac{L_F}{L_V}$$

$$\frac{M}{m} - 1 = \frac{L_F}{L_V} \Rightarrow \frac{M}{m} = \frac{L_F}{L_V} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{M}{m} = \frac{L_F + L_V}{L_V} \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{L_V}{L_V + L_F}$$

(فیزیک دهم، مشابه تمرین ۲۲، صفحه ۱۲۰)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا هر دو ماده را به آب صفر درجه می‌رسانیم:

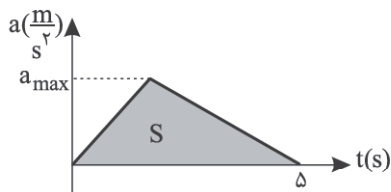
$$Q_{\text{یخ}} = mL_f = 80 \times 336 = 26880 \text{ J}$$

$$Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta = 80 \times 4,2 \times 10 = 3360 \text{ J}$$

بنابراین با مقایسه گرماها، واضح است که گرمایی که آب می‌دهد،

نمی‌تواند باعث ذوب کامل یخ شود. پس دمای تعادل همان صفر درجه

است. حال مقدار آبی که در اثر ذوب یخ ایجاد می‌شود را حساب می‌کنیم.



با توجه به اینکه سطح محصور بین منحنی شتاب - زمان و محور - زمان، تغییرات سرعت است، داریم:

$$\Rightarrow S = \frac{5 \times a_{\max}}{2} = 8$$

$$\Rightarrow a_{\max} = 3.2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

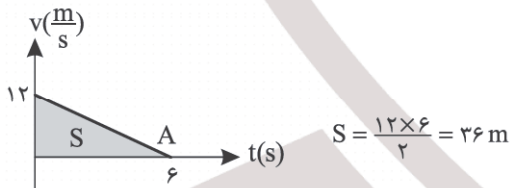
۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

منحنی $(v-t)$ یکبار محور زمان را قطع کرده است. پس جهت حرکت یک بار عوض شده است. این منحنی در دو لحظه بیشینه و در دو لحظه کمینه شده است. پس چهار بار شتاب صفر شده و جهت شتاب نیز چهار بار تغییر کرده است.

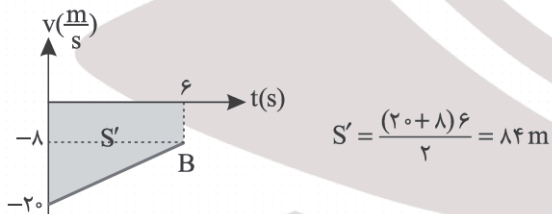
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا سطح زیر هر نمودار را از $t=0$ تا $t=6s$ محاسبه می کنیم:

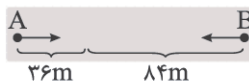


$$S = \frac{12 \times 6}{2} = 36 \text{ m}$$



$$S' = \frac{(20+8) \times 6}{2} = 84 \text{ m}$$

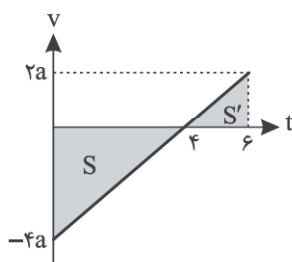
از لحظه شروع تا $t=6s$ ، متحرک A، ۳۶ متر و متحرک B به اندازه ۸۴ متر طی کرده است. چون در $t=6s$ به هم رسیده اند، بنابراین فاصله اولیه آنها $36+84$ یعنی ۱۲۰ متر بوده است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۹ و ۲۰)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

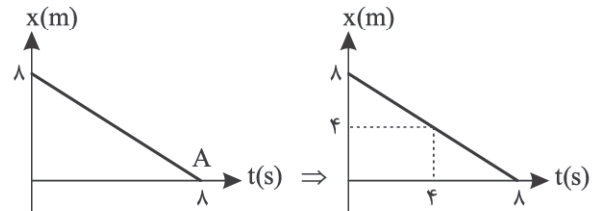
یکی از بهترین شیوه های حل، ترسیم نمودار $(v-t)$ است. S و S' چون مساحت اند مثبت در نظر گرفته شده اند.



۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

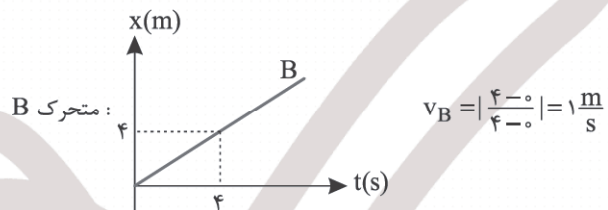
کافی است برای هر نمودار مقدار شیب یا همان $|\frac{\Delta x}{\Delta t}|$ را محاسبه نماییم.

متحرک A:



با توجه به شیب به دست آمده مکان در $t=4$ برابر $4m$ خواهد بود.

$$A \text{ تندی: } v_A = \left| \frac{0-8}{8-0} \right| = 1 \frac{m}{s}$$



متحرک B:

$$v_B = \left| \frac{4-0}{4-0} \right| = 1 \frac{m}{s}$$

در نتیجه اختلاف تندی این دو متحرک صفر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

اگر زمان مورد نظر t فرض شود، داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{در حالت اول: } d = 5(t-12) \\ \text{در حالت دوم: } d = 2(t+6) \end{array} \right. \Rightarrow 5(t-12) = 2(t+6)$$

$$\Rightarrow 5t - 60 = 2t + 12 \Rightarrow 3t = 72 \Rightarrow t = 24 \text{ s}$$

$$d = 5(t-12) = 5(24-12) = 60 \text{ m}$$

$$\text{در حالت سوم: } d = vt \Rightarrow 60 = v \times 24 \Rightarrow v = \frac{60}{24} = 2.5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

الف) درست، زیرا در این بازه، تقعر تابع رو به پایین است. بنابراین بردار شتاب خلاف جهت محور X هاست.

ب) درست، زیرا هم در t_1 و هم در t_2 ، v صفر است (زیرا شیب خط مماس به نمودار $x-t$ صفر است)، بنابراین Δv و a_{av} نیز صفر خواهد بود.

ج) نادرست، زیرا تقعر رو به پایین است، یعنی $a < 0$ ولی شیب خط مماس ها مثبت است. یعنی $v > 0$

د) درست، زیرا v در t_2 منفی است و در t_1 مثبت است. بنابراین Δv در این بازه مثبت و در نتیجه a_{av} نیز مثبت خواهد بود. (a_{av} در جهت محور X هاست)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸ تا ۱۷)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

سطح زیر نمودار منحنی شتاب - زمان مقدار Δv را نشان می دهد. از آنجایی که $v_0 = -8 \frac{m}{s}$ است، اگر Δv بیشتر از $+8 \frac{m}{s}$ شود، حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده خواهد شد. بنابراین بیشترین مقدار Δv برای آنکه حرکت در تمام 5 ثانیه کندشونده باشد، $+8 \frac{m}{s}$ است.



اگر مبدأ مکان را نقطه شروع حرکت موتورسوار فرض کنیم، با استفاده از معادله $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ داریم:

معادله مکان - زمان اتوبوس:

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = 2t^2 + 10t + 10$$

$$x_B = vt \quad \text{معادله مکان - زمان موتورسوار:}$$

$$x_A = x_B \xrightarrow{t=5s} 2(\Delta)^2 + 10(\Delta) + 10 = v \times \Delta$$

$$110 = 5v \Rightarrow v = 22 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

طبق رابطه حرکت با شتاب ثابت:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t, v_0 = 0$$

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2$$

$$\frac{49}{121} = \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2 \Rightarrow \text{از طرفین جذر می‌گیریم.}$$

$$\frac{7}{11} = \frac{t_1}{t_1 + t_2}$$

$$4t_1 = 7t_2 \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{7}{4}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۷)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

در لحظه $t = 2s$ سرعت متحرک صفر است. پس برای بازه زمانی از $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 5s$ می‌توان گفت:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + (v_{t=2s}) \times t$$

$$-36 = \frac{1}{2}a(3)^2 + 0 \Rightarrow a = -8 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x' = -\frac{1}{2}at^2 \quad \text{از رابطه } \Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \text{ برای } 2 \text{ ثانیه اول داریم:}$$

$$\Delta x' = -\frac{1}{2}(-8)(2)^2 = 16 \Rightarrow 36 - x_0 = 16 \Rightarrow x_0 = 20m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۶)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

چون سرعت ثابت است، پس سرعت متوسط و لحظه‌ای با هم برابر است:

$$v = v_{av} = 5 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 5t - 15$$

$$15 = 5t - 15 \Rightarrow t = 6s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۴)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات مسئله به راحتی می‌توان نمودار $(v-t)$ را رسم نمود و از روی سطح زیر نمودار میزان مسافت و جابه‌جایی را برحسب هم به دست آورد.

$$\left. \begin{array}{l} t=0 \Rightarrow x_0 = 8m \\ t=6s \Rightarrow x_6 = 2m \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta x = 2 - 8 = -6m$$

$$S = \frac{v(v_0)}{2} = 8a$$

$$S' = \frac{v'(v_0)}{2} = 2a$$

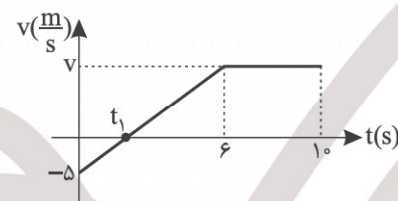
$$\Delta x = -6m \Rightarrow -S + S' = -6$$

$$2a - 8a = -6 \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۷)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

اگر سرعت نهایی متحرک در $t = 10s$ را v فرض کنیم، داریم:



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

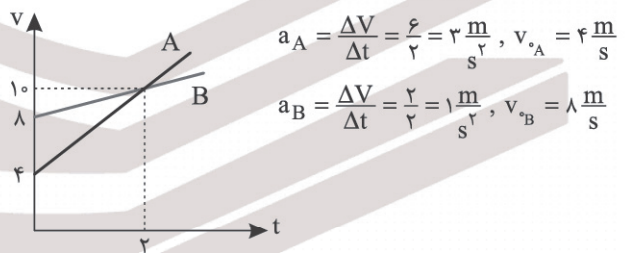
$$2 = \frac{v - (-5)}{10} \Rightarrow v = 15 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی $0 < t < 6$ حرکت متحرک کندشونده است و شتاب متوسط در این بازه با شتاب متوسط در بازه زمانی $0 < t < 6s$ یکسان است.

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{15 - (-5)}{6} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.



$$a_A = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6}{2} = 3 \frac{m}{s^2}, v_{0A} = 4 \frac{m}{s}$$

$$a_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2}{2} = 1 \frac{m}{s^2}, v_{0B} = 8 \frac{m}{s}$$

در لحظه سبقت $\Delta x_A = \Delta x_B$ است و با توجه به رابطه

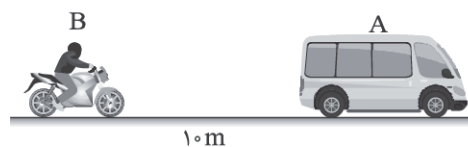
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

$$\frac{1}{2} \times 3t^2 + 4t = \frac{1}{2}t^2 + 8t \Rightarrow t = 4s$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{v_{0A} + a_A t}{v_{0B} + a_B t} = \frac{4 + 3 \times 4}{8 + 1 \times 4} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۲)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.



۱۰m



ت) چون حجم محلول نهایی از حجم هر ۲ محلول ابتدایی بیشتر است، پس غلظت تمامی یون‌ها کاهش یافته است. چه یون‌هایی که هنوز در حالت محلول مانده‌اند (Cl^- , Na^+) و چه یون‌هایی که رسوب کرده‌اند و از محلول خارج شده‌اند (SO_4^{2-} , Ba^{2+}).
(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۹، ۹۰ و ۹۱)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا غلظت مولار هر ۴ محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$M_1 = \frac{4 \times 0.02}{50 \times 10^{-3}} = 1.6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad M_2 = \frac{12 \times 0.02}{50 \times 10^{-3}} = 4.8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$M_3 = \frac{6 \times 0.02}{25 \times 10^{-3}} = 4.8 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad M_4 = \frac{8 \times 0.02}{25 \times 10^{-3}} = 6.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

پس غلظت مولار محلول ۴ از بقیه بیشتر بوده و غلظت مولار محلول‌های ۲ و ۳ نیز با هم برابر خواهد بود.

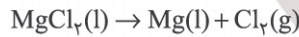
با مخلوط کردن محلول‌های ۱ و ۴ با همدیگر خواهیم داشت:

$$M_5 = \frac{(4+8) \times 0.02}{(50+25) \times 10^{-3}} = \frac{0.24}{75 \times 10^{-3}} = 3.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۹)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

در واکنش پایانی استخراج منیزیم از آب دریا یک گاز و دو مذاب حضور دارند:



توضیح گزینه ۳: در یکی از مراحل استخراج منیزیم از آب دریا، رسوب $\text{Mg}(\text{OH})_2$ در واکنش با HCl به MgCl_2 تبدیل می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه ۹۱)

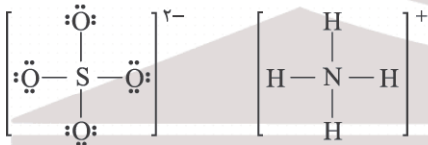
۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) از انحلال هر مول از آن در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود.

(ب) با توجه به فرمول شیمیایی $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ و ساختار لوویس این

یون‌ها، نسبت درست $\frac{12}{8}$ است.



ت) در یون‌های چنداتمی همچون سولفات، بار یون به کل یون تعلق دارد نه به یک اتم خاص.

(شیمی دهم، صفحه ۹۲)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

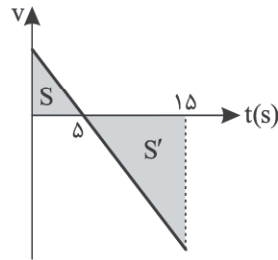
موارد (آ)، (ب) و (ث) نادرست هستند و شکل درست آنها به صورت زیر است:
(آ) سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم، محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

(ب) در یک لیتر از محلول مولار (یک مولار) سدیم نیترات، در مجموع ۲ مول یون Na^+ و NO_3^- وجود دارد.

(ث) تجربه نشان می‌دهد که اندازه‌گیری حجم مواد مایع (به ویژه در آزمایشگاه) آسان‌تر از جرم آنها است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۴)

چون جابه‌جایی در دو ثانیه سوم ($4 < t < 6$) صفر است، بنابراین در وسط این بازه یعنی $t = 5\text{S}$ علامت سرعت عوض شده است.



با توجه به نمودار و نسبت تشابه مثلث‌ها داریم: $S' = 4S$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مسافت: } S + S' = 5S \\ |S - S'| = 3S \Rightarrow \frac{5S}{3S} = \frac{5}{3} \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

آب دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول شیمیایی این ترکیبات و نسبت خواسته شده به ترتیب برابر است با:

$$1) (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \quad \frac{2+1}{2 \times 5 + 4} = \frac{3}{14}$$

$$2) \text{CaSO}_4 \quad \frac{1+1}{1+5} = \frac{2}{6}$$

$$3) \text{Mg}(\text{OH})_2 \quad \frac{1+2}{1+2 \times 2} = \frac{3}{5}$$

$$4) (\text{NH}_4)_2\text{PO}_4 \quad \frac{3+1}{3 \times 5 + 5} = \frac{4}{20}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۲)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) این ترکیب NaCl است که به روش فیزیکی تبلور از آب دریا استخراج می‌شود.

(ب) SO_4^{2-} و NO_3^- ساختار لوویس و در نتیجه مدل فضاپرکن کاملاً متفاوتی دارند.

(پ) آب دریا یکی از منابع تهیه فلز منیزیم است.

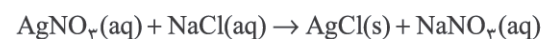
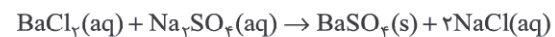
(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۷، ۹۱ و ۹۷)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) این واکنش برای شناسایی یون Ba^{2+} انجام می‌شود.

(ب) معادله موازنه‌شده این ۲ واکنش به صورت زیر است:



(پ) فرآورده مرحله نخست استخراج Mg ، $\text{Mg}(\text{OH})_2$ است که مانند BaSO_4 در آب نامحلول بوده و به شکل رسوب (s) تولید می‌شود.



۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

جرم ماده حل شده در دو محلول KOH و NaOH $m =$
حجم دو محلول KOH و NaOH $V =$

$$? \text{ mol NaOH} = \frac{m}{40} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 1,5 = \frac{40}{V} \Rightarrow \frac{m}{V} = 1,5 \times 40 = 60$$

$$? \text{ mol KOH} = \frac{m}{56} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{56}{V} = \frac{1}{56} \times \frac{m}{V} = \frac{60}{56} \Rightarrow M \approx 1,07 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۷)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{محلول اول: } V(L) \times 2 \frac{\text{mol}}{L} = 2V \text{ mol}$$

$$\text{محلول دوم: } \frac{1}{2} L \times 4 \frac{\text{mol}}{L} = 2 \text{ mol}$$

$$\text{محلول نهایی: } \frac{1 \text{ mol}}{L} = \frac{(2V + 2) \text{ mol}}{2 \cdot L} \Rightarrow 2V + 2 = 20 \Rightarrow V = 9L$$



$$\text{Fe(OH)}_3 = 107 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$5L \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{3 \text{ mol NaOH}} \times \frac{107 \text{ g Fe(OH)}_3}{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}$$

$$= 178,3 \text{ g Fe(OH)}_3$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۷)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

شکل درست دیگر گزینه‌ها:

(۱) بازها در تماس با پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند، اما به آن آسیب می‌رسانند.

(۲) اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازها مزه تلخ دارند.

(۴) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک (افزایش pH) به آن آهک می‌افزایند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید که در عبارت (پ)، یک محلول اسیدی (HCN) و یک محلول بازی (Rb_۲O) با هم مقایسه شده‌اند که با مدل آرنیوس ممکن

است. در حالی که مقایسه [H⁺] در دو محلول اسیدی طبق این مدل امکان‌پذیر نیست.

بررسی موارد نادرست:

(ب) هر چه [H⁺] در یک محلول بیشتر باشد، آن محلول اسیدی‌تر است، یعنی خاصیت اسیدی بیشتری دارد و لزوماً اسید آن قوی‌تر (K_a بیشتر) نیست.

(ت) اسیدها و بازهای ضعیف الکترولیت قوی نیستند و به طور ناقص و جزئی در آب یونیده می‌شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸ و ۲۳)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

یک محلول می‌تواند بیش از چند حل‌شونده داشته باشد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

شکل درست سایر موارد:

(۱) بیشتر آب‌های زمین شور است و نمی‌توان از آنها در کشاورزی و صنعت استفاده کرد.

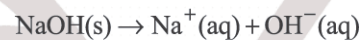
(۲) ۷۵ درصد از سطح زمین را آب پوشانده است.

(۴) هر ساله میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شوند. اما چون جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است، پس باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شوند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۸۶ تا ۱۸۸)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا به کمک چگالی و درصد جرمی محلول جرم NaOH را محاسبه می‌کنیم و سپس به مول Na⁺ می‌رسیم.



$$\text{جرم محلول: } \frac{1,2 \text{ g}}{\text{mL}} = \frac{x}{200 \text{ mL}} \Rightarrow x = 240 \text{ g}$$

$$\frac{20}{100} = \frac{y}{240} \Rightarrow y = 48 \text{ g NaOH}$$

با توجه به فرایند انحلال:

$$48 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaOH}} = 1,2 \text{ mol Na}^+$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۶)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا جرم Ca^{۲+} مجاز در ۵ متر مکعب آب مخزن (۵ × ۱۰^۶ g) را محاسبه می‌کنیم:

$$100 \text{ ppm} = \frac{x}{5 \times 10^6} \times 10^6 \Rightarrow x = 500 \text{ g Ca}^{2+}$$

در حالی که در این مخزن ۲۰ مول معادل ۸۰۰ g کلسیم وجود دارد، پس باید ۳۰۰ g از این یون با سدیم فسفات رسوب داده شود.



$$300 \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{3 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{164 \text{ g Na}_3\text{PO}_4}{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}$$

$$= 120 \text{ g Na}_3\text{PO}_4$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۵)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا گوگرد موجود در این مقدار سوخت را محاسبه می‌کنیم:

$$128 \text{ ppm} = \frac{x}{5 \times 10^6 \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow x = 5 \times 128 = 640 \text{ g S}$$

حالا مقدار SO_۲ و سپس جرم آهک مورد نیاز برای واکنش با آن را به دست می‌آوریم:

$$640 \text{ g S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol S}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol SO}_2} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}}$$

$$= 1120 \text{ g CaO}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۵)



۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (آ) و (ت) درست هستند.

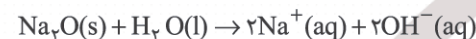
بررسی عبارت‌ها:

(آ) Na_2O برخلاف NH_3 یک الکترولیت قوی است و در آب کاملاً تفکیک می‌شود و در غلظت یکسان یون‌های بیشتری در محلول آن وجود دارد.

(ب) در میان این مواد تنها Na_2O و NH_3 باز هستند و محلول آنها کاغذ pH را آبی می‌کند.

(پ) دو ترکیب AgCl و Na_2O یونی هستند، اما AgCl یک رسوب است و به مقدار ناچیزی در آب حل می‌شود، پس محلول آن برخلاف محلول Na_2O رسانایی الکتریکی بسیار کمی دارد.

(ت) از میان مواد گفته شده، تنها در اثر انحلال یک مول Na_2O ، ۴ مول یون به محلول افزوده می‌شود:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

در یک سامانه تعادلی، سرعت تولید و مصرف هر گونه برابر است. اما رابطه میان سرعت‌های گونه‌های مختلف به نسبت ضرایب استوکیومتری آنها بستگی دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) HX یک اسید قوی بوده و یونش آن کامل است. پس درجه یونش آن برابر یک خواهد بود.

(ب) سرعت واکنش اسیدها با فلز منیزیم به $[\text{H}^+]$ بستگی دارد و می‌توان محلولی از HA تهیه کرد که غلظت H^+ در آن بیشتر از محلول HX باشد.

(پ) HA و HX اسید تک پروتون‌دار هستند و در میان اسیدهای موجود در باران معمولی و باران اسیدی (H_2CO_3 ، HNO_3 و H_2SO_4) تنها اسید HNO_3 تک پروتون‌دار است که نمودار آن همانند نمودار اسید قوی HX خواهد بود.

(ت) چون HA اسید ضعیف‌تری از HX است، در شرایط یکسان غلظت یون‌ها و در نتیجه رسانایی الکتریکی محلول آن پایین‌تر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۲۴)

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

سرعت تولید گاز هیدروژن به $[\text{H}^+]$ در محلول‌ها بستگی دارد، با توجه به اینکه مرحله دوم یونش H_2SO_4 کامل نیست و $\alpha < 1$ دارد،

$[\text{H}^+]$ در محلول‌ها این‌گونه خواهد بود:

$$\text{آ) } [\text{H}^+] = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$$

مرحله اول یونش کامل و مرحله دوم یونش جزئی:

$$\text{ب) } [\text{H}^+] = M(1 + \alpha) = 0,5(1 + \alpha)$$

$$\text{پ) } [\text{H}^+] = M\alpha = 0,75 \times 0,6 = 0,45 \text{ mol.L}^{-1}$$

پس سرعت تولید گاز H_2 در این ۳ ظرف به ترتیب $\text{ب} < \text{آ} < \text{پ}$ خواهد بود. مقدار H_2 نهایی تولیدشده اما به مول اولیه و ظرفیت اسیدها بستگی دارد یعنی $n \times M \times V$ که برای این ۳ محلول این‌گونه است:

$$\text{آ) } n \times M \times V = 1 \times 0,5 \times 2 = 1 \text{ mol}$$

$$\text{ب) } n \times M \times V = 2 \times 0,5 \times 1 = 1 \text{ mol}$$

$$\text{پ) } n \times M \times V = 1 \times 0,75 \times 2 = 1,5 \text{ mol}$$

پس حجم گاز H_2 در پایان واکنش، در ظرف پ بیشتر از آ و ب است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۲۴)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

فرمیک اسید یک اسید ضعیف بوده و یونش آن جزئی است. پس در محلول آن تعداد زیادی مولکول یونیده‌نشده، با تعداد اندکی یون در تعادل هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۲۳)

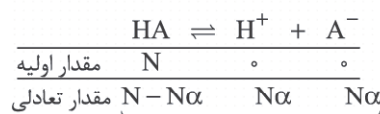
۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

BaO یک ترکیب یونی و یک باز قوی است. ترکیب‌های یونی در آب تفکیک می‌شوند (یون‌های آنها از هم جدا می‌شوند) و یونش نمی‌یابند. یونش برای مولکول‌ها به کار می‌رود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

اگر تعداد اولیه مولکول‌های اسید را با N نمایش دهیم، داریم:



$$\text{مجموع کل ذره‌ها} = 550 = N - N\alpha + N\alpha + N\alpha$$

$$\Rightarrow 550 = N + N\alpha = 500 + 500\alpha \Rightarrow 500\alpha = 50 \Rightarrow \alpha = 0,1$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۹)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

چون اسید بسیار ضعیف است، می‌توانیم از رابطه تقریبی زیر برای K_a استفاده کنیم:

$$K_a \simeq M\alpha^2 \Rightarrow K_a = (M\alpha)\alpha = [\text{H}^+]\alpha$$

$$\text{درجه یونش: } 10^{-5} = 10^{-2} \times \alpha \Rightarrow \alpha = 10^{-3}$$

پس درصد یونش برابر است با: $0,1\%$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به مقادیر K_a برای این دو اسید، می‌دانیم HB اسید قوی‌تری است و در غلظت یکسان α آن نیز بزرگ‌تر خواهد بود، حال به بررسی موارد می‌پردازیم.

(آ) غلظت یون‌های تولیدی در هر دو واکنش با هم برابر است، در نتیجه تفاوت غلظت آنها در هر دو محلول برابر صفر بوده و با هم برابر است.

(ب) مجموع غلظت تعادلی گونه‌ها در هر محلول برابر است با:

$$\text{HA: } [\text{H}^+] + [\text{A}^-] + [\text{HA}] = M\alpha + M\alpha + M - M\alpha$$

$$\Rightarrow M + M\alpha$$

$$\text{HB: } [\text{H}^+] + [\text{A}^-] + [\text{HB}] = M\alpha' + M\alpha' + M - M\alpha'$$

$$= M + M\alpha'$$

چون غلظت اسیدها برابر است و HB اسید قوی‌تری است پس:

$$\alpha' > \alpha \Rightarrow M + M\alpha' > M + M\alpha$$

(پ) غلظت تعادلی آنیون با $[\text{H}^+]$ برابر است. هر چه یک اسید ضعیف‌تر باشد، یونش آن ناقص‌تر بوده و غلظت تعادلی اسید (اسید یونیده‌نشده) در آن بیشتر و غلظت آنیون آن کمتر خواهد بود. پس نسبت خواسته شده برای اسید ضعیف‌تر HA بیشتر خواهد بود.

(ت) در دما و غلظت یکسان از اسیدها، $[\text{H}^+]$ در محلول اسید قوی‌تر (HB) بالاتر خواهد بود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)



۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

مقدار اسید اولیه و غلظت اولیه آن برابر است با:

$$50 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{200 \text{ g HA}} = 0,25 \text{ mol HA}$$

$$M = \frac{0,25}{5} = 0,05 \text{ mol L}^{-1}$$

 با توجه به غلظت تعادلی H^+ ، داریم:

$$[H^+] = M\alpha = 0,1$$

$$K_a = \frac{(M\alpha)(M\alpha)}{M - M\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{(0,1)(0,1)}{0,05 - 0,1} = 0,25$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

 با توجه به تعریف K_a داریم:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{(M\alpha)(M\alpha)}{M - M\alpha}$$

$$K_a = 0,1 = \frac{(0,1)(0,1)}{M - 0,1} \Rightarrow M - 0,1 = 0,1 \Rightarrow M = 0,2 \text{ mol L}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

شکل درست سایر عبارت‌ها:

 ۱) مقایسه قدرت اسیدی (K_a) این اسیدها به صورت زیر است:

 ۲) H_3PO_4 یک اسید سه پروتون دار و HNO_3 یک اسید تک پروتون دار است اما قدرت اسیدها به میزان یونش آنها بستگی دارد و HNO_3 قوی تر است. چون برخلاف H_3PO_4 کامل یونیده می شود.

 ۴) در کربوکسیلیک اسیدها، تنها هیدروژن گروه کربوکسیل می تواند به صورت H^+ یا H_3O^+ وارد محلول شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۳)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow 2,5 \times 10^{-2} = \frac{0,5 \times \alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow \frac{\alpha^2}{1 - \alpha} = 5 \times 10^{-2} = \frac{1}{20}$$

 با حل معادله درجه ۲، $\alpha = 0,2$ خواهد بود:

$$20\alpha^2 = 1 - \alpha \Rightarrow 20\alpha^2 + \alpha - 1 = 0$$

 می دانیم در دمای ثابت، K_a ثابت است و با تغییر غلظت تنها α تغییر می کند، پس داریم:

$$K_{a_1} = K_{a_2} = \frac{0,5 \times (0,2)^2}{1 - 0,2} = \frac{M' \times (2,5 \times 0,2)^2}{1 - (2,5 \times 0,2)}$$

$$\frac{0,2}{0,8} = \frac{0,25M'}{0,5} \Rightarrow M' = 0,5$$

یعنی باید غلظت محلول را ۰٫۱ برابر کنیم که لازم است حجم محلول را به ۱۰ برابر مقدار اولیه آن برسانیم.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

ریاضی

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$-\frac{5}{3} < a < -\frac{4}{3}:$$

$$1) a < \sqrt[3]{a} \Rightarrow a - \sqrt[3]{a} < 0$$

$$2) \sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{a} \Rightarrow \sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{a} < 0$$

$$3) \sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{a} \Rightarrow \sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{a} > 0$$

$$4) a^5 < a^3 \Rightarrow a^5 - a^3 < 0$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

فرض سؤال را به صورت زیر می نویسیم:

$$\sqrt{4x-1} + \sqrt{4(x+3)} = 6 \Rightarrow \sqrt{4x-1} + 2\sqrt{x+3} = 6$$

خواسته سؤال را ساده تر می کنیم:

$$3\sqrt{4x-1} - 2\sqrt{4(x+3)} = 3\sqrt{4x-1} - 6\sqrt{x+3}$$

$$= 3(\sqrt{4x-1} - 2\sqrt{x+3})$$

 حال فرض می کنیم $A = \sqrt{4x-1} - 2\sqrt{x+3}$ و طرفین فرض سؤال را در A ضرب می کنیم:

$$(\sqrt{4x-1} + 2\sqrt{x+3})(\sqrt{4x-1} - 2\sqrt{x+3})$$

$$= 6(\sqrt{4x-1} - 2\sqrt{x+3}) \Rightarrow 4x - 1 - 4(x+3) = 6A$$

$$\Rightarrow 6A = -13 \Rightarrow A = -\frac{13}{6}$$

بنابراین خواسته سؤال برابر است با:

$$3A = 3(-\frac{13}{6}) = -\frac{13}{2} = -6,5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۷)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

با دستبندی عبارت داده شده داریم:

$$8x^2y + z - 8x^2z - y = 8x^2y - y - 8x^2z + z$$

$$= y(8x^2 - 1) - z(8x^2 - 1) = (8x^2 - 1)(y - z)$$

$$= (2x - 1)(4x^2 + 2x + 1)(y - z)$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

هر کدام از کسرها را گویا می کنیم و در نتیجه داریم:

$$\frac{(\sqrt{2}-1)}{1} + \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{1} + \frac{(\sqrt{4}-\sqrt{3})}{1} + \dots + \frac{(\sqrt{x+1}-\sqrt{x})}{1}$$

$$= 8$$

$$\Rightarrow \sqrt{x} - 1 + \sqrt{x} - \sqrt{x} - \sqrt{x} + \sqrt{x} - \sqrt{x} + \dots + \sqrt{x+1} - \sqrt{x}$$

$$= -1 + \sqrt{x+1} = 8 \Rightarrow \sqrt{x+1} = 9 \Rightarrow x+1 = 81 \Rightarrow x = 80$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۷)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

از روی نمودار، مشخص است که تابع نمایی، تابعی کاهشی است، پس پایه تابع نمایی در بازه (۰، ۱) قرار دارد.

$$0 < 8 - m^2 < 1 \xrightarrow{\times(-1)} 0 > m^2 - 8 > -1 \Rightarrow -1 < m^2 - 8 < 0$$

$$\xrightarrow{+8} 7 < m^2 < 8 \Rightarrow \sqrt{7} < |m| < 2\sqrt{2}$$



$$\log_{15}(y+1) + \log_{15}(y-1) = 1 \Rightarrow \log_{15}((y+1)(y-1)) = 1$$

$$\Rightarrow y^2 - 1 = 15 \Rightarrow y^2 = 16 \Rightarrow \begin{cases} y = -4 & \text{غیر قابل قبول} \\ y = 4 & \text{قابل قبول} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4x + y = 11 + 4 = 15$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

اگر تابع را به صورت $y = -3^{x+b} + a$ در نظر بگیریم، در واقع تابع $y = -3^{x+b}$ ، $a = 5$ واحد به بالا انتقال یافته است، پس $a = 5$ است. از طرفی تابع $y = 5 - 3^{x+b}$ محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض $\frac{14}{3}$ قطع کرده است. پس داریم:

$$\frac{14}{3} = 5 - 3^{x+b} \Rightarrow 3^{x+b} = 5 - \frac{14}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow y = 5 - 3^{x-1} \Rightarrow f(1) = 5 - 1 = 4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۸)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$p(t) = p(0)k^t \xrightarrow{\text{هر سه ساعت } \delta \text{ برابر}} \delta = k^3 \Rightarrow k = \sqrt[3]{\delta}$$

$$p(t) = p(0)(\sqrt[3]{\delta})^t \Rightarrow 1000000 = 100(\sqrt[3]{\delta})^t \Rightarrow \delta^{\frac{t}{3}} = 10^4$$

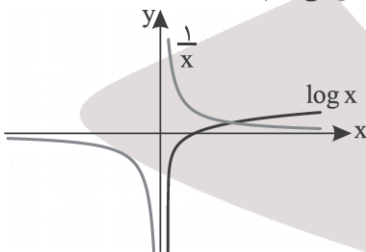
$$\xrightarrow{\log} \log \delta^{\frac{t}{3}} = \log 10^4 \Rightarrow \frac{t}{3} \log \delta = 4$$

$$\Rightarrow t = \frac{12}{\log \delta} = \frac{12}{1 - \log 2} = \frac{12}{0.7} = \frac{120}{7} \approx 17$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۷)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

با روش هندسی معادله را حل می‌کنیم:

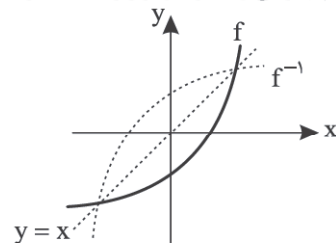


یک ریشه دارد. $\log x = \frac{1}{x}$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۸)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم برای رسم وارون یک تابع کافی است نمودار آن را نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه کنیم. بنابراین آن قسمتی از نمودار تابع f که در ربع اول است با وارون کردن نیز در ربع اول باقی می‌ماند. همچنین آن قسمتی از نمودار تابع f که در ربع سوم است با وارون کردن در ربع سوم باقی می‌ماند. اما آن قسمتی از نمودار تابع f که در ربع چهارم است با وارون کردن به ربع دوم می‌رود. پس نمودار f^{-1} از ناحیه چهارم نمی‌گذرد. برای فهم بهتر می‌توانید از نمودار زیر کمک بگیرید:



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۸)

$$|m| > \sqrt{7} \Rightarrow m < -\sqrt{7} \text{ یا } m > \sqrt{7} \quad (1)$$

$$|m| < 2\sqrt{2} \Rightarrow -2\sqrt{2} < m < 2\sqrt{2} \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) : -2\sqrt{2} < m < -\sqrt{7} \text{ یا } \sqrt{7} < m < 2\sqrt{2}$$

m هیچ مقدار صحیحی نمی‌تواند باشد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۲)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$9^x - 12 \times 3^x + 27 < 0 \xrightarrow{3^x = t > 0} t^2 - 12t + 27 < 0$$

$$\Rightarrow (t-3)(t-9) < 0 \Rightarrow 3 < t < 9 \Rightarrow 3 < 3^x < 9 \Rightarrow 1 < x < 2$$

$$\Rightarrow a + b = 1 + 2 = 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۴)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\log_3 63 = \log_3(3^2 \times 7) = \log_3(3^2 \times 3^a)$$

$$= \log_3 3^{2+a} = 2 + a$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۳)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

در معادله نمایی داده شده، پایه‌ها را در دو طرف یکسان می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow 4x - 2 = 2x + 2 \Rightarrow x = 5$$

حال خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\log_8(x^2 - 9) = \log_8(25 - 9) = \log_8 16 = \frac{\log 16}{\log 8} = \frac{\log 2^4}{\log 2^3}$$

$$= \frac{4 \log 2}{3 \log 2} = \frac{4}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۱۱ و ۱۱۳)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

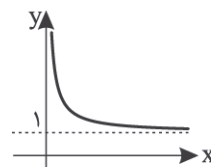
در ابتدا باید به دامنه توابع لگاریتمی توجه داشته باشیم:

$$\begin{cases} x+1 > 0 \Rightarrow x > -1 \\ x > 0 \end{cases} \cap \rightarrow x > 0$$

و طبق ویژگی $a^{\log_a x} = x$ داریم:

$$y = \frac{x+1}{x} = 1 + \frac{1}{x}; x > 0$$

بنابراین نمودار تابع به صورت زیر درمی‌آید:



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۳)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا با حل معادلات داده شده، مقادیر x و y را می‌یابیم:

$$\log(2x+2) - \log(x-2) = 1 \Rightarrow \log\left(\frac{2x+2}{x-2}\right) = 1 \Rightarrow \frac{2x+2}{x-2} = 10$$

$$\Rightarrow 10x - 20 = 2x + 2 \Rightarrow 8x = 22 \Rightarrow x = \frac{22}{8} = \frac{11}{4}$$

قابل قبول



۱۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

چون در تابع $(f \circ g)^{-1}(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ، a و d قرینه‌اند، پس وارونش با خودش برابر است:

$$\begin{aligned} fog(x) &= \frac{2x-7}{x-2} \Rightarrow f(-2x+1) = \frac{2x-7}{x-2} \\ \xrightarrow{x=1} f(-1) &= \frac{-5}{-1} = 5 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای آنکه تابع f یک به یک باشد، می‌بایست هیچ دو زوج مرتب متمایز با مؤلفه دوم یکسان در آن وجود نداشته باشد. بنابراین به علت وجود دو زوج مرتب $(4, m^2 - 2)$ و $(4, m)$ با مؤلفه دوم یکسان، داریم:

$$\begin{aligned} m^2 - 2 = m &\Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m+1)(m-2) = 0 \\ \Rightarrow m &= 2, -1 \end{aligned}$$

همچنین به علت وجود دو زوج مرتب $(4, m)$ و $(3, -1)$ و با توجه به یک‌به‌یک بودن f ، m نمی‌تواند برابر -1 باشد، پس $m = 2$ تنها جواب قابل قبول برای f بوده و تابع f به صورت زیر است:

$$f = \{(4, 2), (2, 4), (3, -1), (3n+19, 2)\}$$

بنابراین با توجه به وجود دو زوج مرتب $(2, 4)$ و $(3n+19, 2)$ ، داریم:

$$\begin{aligned} 3n+19=2 &\Rightarrow n=-5 \Rightarrow m+n=2-5 \Rightarrow m+n=-3 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۹)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا $f^{-1}(7)$ را پیدا می‌کنیم:

$$f^{-1}(7) = a \Rightarrow f(a) = 7 \Rightarrow 3a - 5 = 7 \Rightarrow 3a = 12 \Rightarrow a = 4$$

پس برای پیدا کردن $(f^{-1} \circ f^{-1})(7) = f^{-1}(f^{-1}(7))$ ، باید $f^{-1}(4)$ را بیابیم:

$$\begin{aligned} f^{-1}(4) = b &\Rightarrow f(b) = 4 \Rightarrow 3b - 5 = 4 \Rightarrow 3b = 9 \Rightarrow b = 3 \\ \Rightarrow (f^{-1} \circ f^{-1})(7) &= 3 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۹)

۱۰۳. گزینه ۴ صحیح است.

برای یافتن ضابطه وارون f ، ابتدا X را بر حسب Y به دست آورده، سپس جای X و Y را عوض می‌کنیم:

$$\begin{aligned} y &= \frac{3x-2}{5-x} \Rightarrow \Delta y - xy = 3x - 2 \Rightarrow \Delta y + 2 = 3x + xy \\ \Rightarrow \Delta y + 2 &= x(y+3) \Rightarrow x = \frac{\Delta y + 2}{y+3} \end{aligned}$$

بنابراین ضابطه تابع f^{-1} به صورت $f^{-1}(x) = \frac{\Delta x + 2}{x+3}$ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۶)

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

این تابع تفاضل دو تابع اکیداً صعودی و اکیداً نزولی است، یعنی تابعی اکیداً صعودی است. پس یک‌به‌یک است.

$$\begin{aligned} f^{-1}(1) = x &\Rightarrow 1 = \sqrt{x+3} - \sqrt{2-x} \Rightarrow 1 + \sqrt{2-x} = \sqrt{x+3} \\ \Rightarrow 1 + 2 - x + 2\sqrt{2-x} &= x + 3 \\ \Rightarrow 2\sqrt{2-x} = x &\xrightarrow{x \geq 0} \sqrt{2-x} = \sqrt{x} \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \\ \Rightarrow x &= 1, -2 \end{aligned}$$

$x = -2$ غیرقابل قبول است.

$$f^{-1}(1) = 1, f(-2) = -1 \Rightarrow f(-2) + f^{-1}(1) = -1 + 1 = 0$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۹)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

برای یافتن $f^{-1}(-3)$ باید معادله $f(x) = -3$ را حل کنیم:

$$\begin{aligned} f(x) = -3 &\Rightarrow -2x - \sqrt{x-1} = -3 \Rightarrow \sqrt{x-1} = 3 - 2x \\ \xrightarrow{3-2x \geq 0} x-1 &= (3-2x)^2 \Rightarrow x-1 = 9 + 4x^2 - 12x \\ \Rightarrow 4x^2 - 13x + 10 &= 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x = \frac{13 \pm \sqrt{169 - 160}}{2 \times 4} \Rightarrow x = \frac{13 \pm 3}{8} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{5}{4} \end{cases}$$

توجه کنید جواب $x = 2$ در محدوده $3 - 2x \geq 0$ قرار نداشته و در

معادله $f(x) = -3$ صدق نمی‌کند. پس $x = \frac{5}{4}$ تنها جواب قابل قبول

برای معادله بوده و $f^{-1}(-3) = \frac{5}{4}$ ، پس:

$$\begin{aligned} f(2 \circ f^{-1}(-3) + 1) &= f(2 \circ \frac{5}{4} + 1) = f(2.6) = -2 \times 2.6 - \sqrt{2.6 - 1} \\ &= -5.2 - \sqrt{2.5} = -5.7 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۴)

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$fog(x) = \frac{1}{8}x^3 - 3 \Rightarrow a+1 = \frac{1}{8}a^3 - 3 \Rightarrow a^3 - 8a - 32 = 0$$

$$\Rightarrow a^3 - 64 - 8a + 32 = 0 \Rightarrow (a-4)(a^2 + 4a + 16) - 8(a-4) = 0$$

$$\Rightarrow (a-4)(a^2 + 4a + 8) = 0 \Rightarrow a = 4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۹)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم اگر دامنه یک تابع درجه دو (سهمی) را به بازه‌ای محدود کنیم که رأس سهمی درون آن بازه نباشد، تابع یک‌به‌یک می‌شود. بنابراین طول

رأس سهمی $y = 2x^2 + kx + 13$ درون بازه $[-3, +\infty)$ قرار ندارد:

$$\frac{-k}{2 \times 2} \leq -3 \Rightarrow \frac{-k}{4} \leq -3 \Rightarrow -k \leq -12 \Rightarrow k \geq 12$$

بنابراین محدوده k به صورت $(12, +\infty)$ است. کوچک‌ترین عدد طبیعی که می‌تواند به جای k قرار بگیرد، ۱۲ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۸)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

برای برقراری $fof^{-1} = f^{-1} \circ f$ باید دامنه و برد f برابر باشند:

$$D_f = [1, +\infty) = R_f \Rightarrow a = 1$$

$$g(x) = 3^{2-x} + 1 \Rightarrow y - 1 = 3^{2-x} \Rightarrow \log_3(y-1) = 2-x$$

$$\Rightarrow g^{-1}(x) = 2 - \log_3(x-1)$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۹)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

برای یافتن ضابطه وارون تابع f ، سعی می‌کنیم در ضابطه تابع f ، x را بر حسب y پیدا می‌کنیم. در طی مراحل به محدوده y توجه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} y = x + 2\sqrt{x} + 1 &\Rightarrow y = (\sqrt{x} + 1)^2 \xrightarrow{y \geq 0} \sqrt{y} = \sqrt{x} + 1 \\ \Rightarrow \sqrt{y} - 1 = \sqrt{x} &\xrightarrow{y \geq 1} (\sqrt{y} - 1)^2 = x \Rightarrow x = y - 2\sqrt{y} + 1 \end{aligned}$$

بنابراین ضابطه وارون تابع به صورت $y = x - 2\sqrt{x} + 1$ با دامنه $x \geq 1$ است.

توجه کنید دامنه وارون تابع که همان برد تابع اصلی است را با جایگذاری ابتدا و انتهای دامنه تابع در تابع اصلی می‌توان پیدا کرد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۶)



۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} TH &= 2/5(Ca^{2+}) + 4/1(Mg^{2+}) \\ 2/5(60) + 4/1(50) &\Rightarrow TH = 150 + 200 \\ TH &= 350 \frac{mg}{Lit} \end{aligned}$$

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

گیاهک، ماسه و رس هم در افق A و هم در B وجود دارد. شن فقط در افق B وجود دارد.

۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

تبدیل زمین به کشتزار باعث کاهش فرسایش خاک می‌شود. آتش زدن زمین‌های کشاورزی پس از برداشت محصول و چرای بیش از حد دام‌ها و از بین بردن پوشش گیاهی باعث فرسایش می‌شود.

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$g(x-1) = y \Rightarrow g^{-1}(y) = x-1 \Rightarrow g^{-1}(y)+1 = x \quad (1)$$

$$y = 2f\left(\frac{x}{2}\right) \Rightarrow \frac{y}{2} = f\left(\frac{x}{2}\right) \Rightarrow 2f^{-1}\left(\frac{y}{2}\right) = x \quad (2)$$

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

$$\Rightarrow ax^3 + bx + c + 1 = 2\left(4\left(\frac{x}{2}\right)^3 + 6\left(\frac{x}{2}\right)\right)$$

$$\Rightarrow a = 1, b = 6, c = -1 \Rightarrow a + b + c = 6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

زاینده‌رود در اصفهان و در حوضه آبریز فلات مرکزی قرار دارد.
نکته:

هیرمند ← هامون / کارون ← خلیج فارس / سفیدرود ← خزر

۱۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی شدت بارندگی از ظرفیت نفوذ آب به داخل خاک بیشتر باشد، رواناب تشکیل می‌شود.

۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$Q = A.V$$

$$60 = 6 \times 5 \times \text{طول}$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع} = 2m$$

$$60 = \frac{(2.5 \times 2) \times 3 \times V_p}{A_p} \Rightarrow V_p = 4 \frac{m}{s}$$

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

سطحی‌ترین منطقه در توزیع عمقی آب زیرزمینی منطقه تهویه می‌باشد که منافذ و فضاهای خالی آن توسط آب و هوا پر شده و ریشه درختان در این منطقه قرار دارد.

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

در آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (کارستی) معمولاً چشمه‌های پرآب و دائمی ایجاد می‌شود.

در شیل‌ها، سنگ‌های آذرین و دگرگونی چشمه‌های فصلی با آبدی کم ایجاد می‌شود.

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

حجم کل = عمق × مساحت

$$\text{حجم کل} = (500 \times 10^6) \times 50 = 25 \times 10^9 m^3$$

$$30 = \frac{x}{25 \times 10^9} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 75 \times 10^8 m^3$$

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

با افزایش دمای آب و مسافت طی شده فرصت حل شدن نمک‌ها در آن بیشتر می‌شود.

کانی‌ها و سنگ‌ها هر چه انحلال‌پذیرتر باشند به مقدار بیشتری در آب حل می‌شوند.

هر چه سرعت آب افزایش پیدا کند فرصت انحلال کمتر می‌شود.