

پیش آزمون

۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

پیش آزمون شماره ۳ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

شهریورماه ۱۴۰۲

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.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۱- کدام گزینه در مورد آزمایش‌های ایوری و همکارانش صحیح است؟

- (۱) محلولی که با سرعت بالا به صورت لایه لایه جدا شد، حاوی همه مولکول‌های مرتبط با ژن بود.
- (۲) ابتدا از عصاره‌ای استفاده کردند که در آن تمامی مولکول‌هایی با خاصیت کاتالیزور زیستی را تخریب کردند.
- (۳) وقتی عصاره باکتری را به چهار قسمت تقسیم کردند، به هر قسمت آنزیم تخریب‌کننده هر نوع مواد آلی را اضافه کردند.
- (۴) وقتی به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و موثر در انتقال صفات، دنا است که از آنزیم تخریب‌کننده دنا استفاده کردند.

۲- کدام گزینه در مورد هر واحد تکرار شونده در ساختار نوکلئیک اسیدهای استرپتوکوکوس نومونیا، صحیح است؟

- (۱) باز آلی نیتروژن‌دار برخلاف فسفات، با کربن درون حلقه آلی قند پنج کربنه، پیوند اشتراکی دارد.
- (۲) پیوند فسفودی استر در ساختار آنها، در اثر پیوند فسفات با گروه هیدروکسیل قند، ایجاد می‌شود.
- (۳) هر پیوند فسفودی استر بین آنها قطعاً پس از آزاد شدن دو فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد، ایجاد می‌شود.
- (۴) برای تشکیل آنها قطعاً باز آلی نیتروژن‌دار و گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی به دو سمت قند متصل می‌شوند.

۳- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مورد نکات کلیدی واتسون و کریک می‌توان نتیجه گرفت اگر پله‌ای با پله دیگر متفاوت باشد قطعاً این پله‌ها با یکدیگر است.»

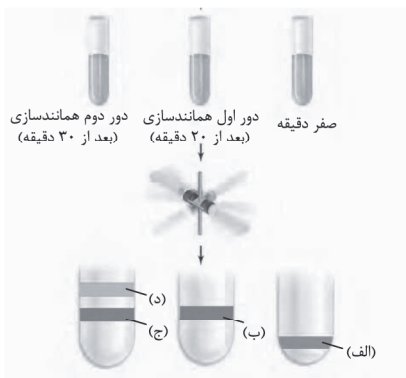
- (الف) میزان انرژی پیوند بین جفت بازهای - متفاوت
- (ب) میزان انرژی پیوند بین جفت بازهای - یکسان
- (ج) نوع بازهای آلی نیتروژن‌دار - متفاوت
- (د) قندهای پنج کربنه در - یکسان

۴- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هنگام همانندسازی دوجتهی، در بین دو ساختار Y مانند مولکول دنا ی فام‌تن اصلی باکتری اشرشیاکلاهی بدون دخالت آنزیم ممکن نیست.»

- (الف) هلیکاز، شکستن پیوند هیدروژنی
- (ب) دنا بسپاراز، تشکیل پیوند فسفودی استر
- (ج) هلیکاز، شکستن پیوند فسفودی استر
- (د) دنا بسپاراز، تشکیل پیوند هیدروژنی

۵- شکل زیر در ارتباط با آزمایش مزلسون و استال است، کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟



- (۱) در نوار «ب» نیمی از دناها از نوع N^{14} و نیمی دیگر N^{15} هستند.
- (۲) در نوار «د» همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی از نوع دنا معمولی‌اند.
- (۳) در نوار «الف» همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی از نوع دنا معمولی‌اند.
- (۴) در نوار «ج» نیمی از هر رشته دنا نوکلئوتید نوع N^{14} و نیمی دیگر N^{15} هستند.

۶- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«فرمان‌های حرکتی وقتی از منشا می‌گیرند، اگر باشند، فقط توسط بخش می‌رسند.»

(الف) مغز - آگاهانه - پیکری به ماهیچه‌های اسکلتی

(ب) نخاع - غیر آگاهانه - پیکری به ماهیچه‌های اسکلتی

(ج) مغز - آگاهانه - خودمختار به غده‌ها و ماهیچه‌های صاف

(د) نخاع - غیر آگاهانه - خودمختار به غده‌ها و ماهیچه‌های صاف

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ارتباط با مواد اعتیادآور، زمانی که سبب احساس لذت و سرخوشی می‌شوند، حالتی که فرد احساس کسالت، بی‌حوصلگی و

افسردگی می‌کند، سبب شده‌اند که»

(۱) برخلاف - قشر مخ، دوپامین بیشتری ترشح کند.

(۲) همانند - قشر مخ، ناقل‌های عصبی کمتری ترشح کند.

(۳) برخلاف - سامانه‌کناره‌ای، دوپامین بیشتری ترشح کند.

(۴) همانند - سامانه‌کناره‌ای، ناقل‌های عصبی کمتری ترشح کند.

۸- نوکلئوتیدها در کدام مورد نمی‌توانند با یکدیگر متفاوت باشند؟

(۱) بخش‌هایی که در تشکیل پیوند فسفودی استر شرکت می‌کند.

(۲) نوع بخشی که با گروه یا گروه‌های فسفات پیوند اشتراکی دارد.

(۳) تعداد بخشی که با باز آلی نیتروژن دار پیوند اشتراکی دارد.

(۴) نوع بخشی که ساختار دو حلقه‌ای دارد.

۹- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یوکاریوت‌ها»

(الف) هر نوکلئیک اسیدی که نقش آنزیمی دارد، فاقد باز آلی تیمین (T) است.

(ب) فقط بعضی از رشته‌های پلی نوکلئوتیدی به صورت دوتایی مقابل هم قرار می‌گیرند.

(ج) هر نوکلئیک اسیدی که از یک رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شود، قطعاً قند ریبوز دارد.

(د) هر مولکول ساخته شده با نوکلئوتید که در فتوسنتز دخالت دارد، نقش حامل الکترون برعهده دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نا درست است؟

«میوگلوبین هموگلوبین،»

(۱) برخلاف - فقط دارای یک نوع ساختار خطی بلند و بدون شاخه دارد.

(۲) برخلاف - فاقد آرایش زیرواحدهای به صورت چهارتایی در کنار یکدیگر است.

(۳) همانند - دارای ساختاری کروی حاوی Fe^{2+} ، متصل به زنجیره پلی‌پپتیدی است.

(۴) همانند - در بخش‌هایی از ساختار خود دارای انواعی از الگوهای پیوند هیدروژنی است.

۱۱- چند مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هیچ‌یک از کاتالیزورهای زیستی بدن انسان نمی‌توانند»

(الف) در تشکیل و شکستن یک نوع پیوند اشتراکی دخالت داشته باشند.

(ب) با قرار گرفتن ماده سمی در جایگاه فعال خود، فرآورده تولید کنند.

(ج) سرعت واکنش‌های انجام نشدنی در یاخته‌ها را افزایش دهند.

(د) در جابه‌جایی مواد در عرض غشای یاخته نقش داشته باشند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) صفر

۱۲- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در بدن انسان، هر آنزیمی هر کوآنزیمی»

(۱) همانند - در محل تولید خود، فعالیت می‌کند.

(۲) برخلاف - برای فعالیت خود به کاتالیزور زیستی دیگری نیاز ندارد.

(۳) برخلاف - جزئی از چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته است.

(۴) همانند - بلافاصله پس از استفاده در واکنش‌های سوخت‌وسازی یاخته، از بین می‌رود.

۱۳- کدام مورد در ارتباط با آنزیم‌های بدن انسان، صحیح است؟

(۱) همگی در سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

(۲) جایگاه فعال آنها تنها برای اتصال به یک نوع پیش ماده اختصاصی شده است.

(۳) فقط بعضی از آنها برای رسیدن به بهترین فعالیت، به pH بهینه خود، نیاز دارند.

(۴) غیرفعال شدن آنها فقط در بعضی دماهای غیرطبیعی، امکان برگشت به حالت فعال را دارد.

۱۴- کدام عبارت در ارتباط با کارهای دانشمندان نادرست بیان شده است؟

(۱) با آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین، ابعاد مولکول وراثتی مشخص شد.

(۲) با آزمایش‌های گریفیت مشخص شده ماده وراثتی قابل انتقال به یاخته است.

(۳) با آزمایش‌های ایوری مشخص شد با از بین رفتن پروتئین‌ها، باز هم انتقال صفت صورت می‌گیرد.

(۴) آزمایش‌های چارگاف مشخص کرد به چه دلیلی در دناهای طبیعی، مقدار A با T و C با G برابر است.

۱۵- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به نکات کلیدی واتسون و کریک برای مدل نردبان مارپیچ دنا، می‌توان نتیجه گرفت»

(الف) حلقه‌های آلی ستون‌های این نردبان، یکسان نیستند.

(ب) در ساختار پله‌های این نردبان، همواره سه حلقه آلی شرکت دارد.

(ج) پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد.

(د) یکسان بودن قطر مولکول دنا در سراسر آن، به شکل قرارگیری بازهای مکمل بستگی دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۶- کدام گزینه در مورد دیسک (پلازمید)، نادرست است؟

- (۱) هر پیوند فسفودی استر آن پس از آزاد شدن دو فسفات، از نوکلئوتید آزاد تشکیل شده است.
- (۲) مولکولی وراثتی در سیتوپلاسم یاخته است که توسط غشا محصور نشده است.
- (۳) اطلاعات آن می‌تواند باعث افزایش سازگاری با محیط شود.
- (۴) برای تکثیر آن به بیش از دو نوع آنزیم نیاز است.

۱۷- چند مورد صحیح است؟

- (الف) بین R آمینواسیدهای هورمونی که در تسهیل زایمان نقش دارد، می‌تواند پیوند اشتراکی، یونی یا هیدروژنی برقرار شود.
- (ب) استحکام زردپی‌ها وابسته به نوعی مولکول زیستی است که با سنتز آبدی تولید می‌شود.
- (ج) پروتئین‌های با حرکت لغزشی، برای فعالیت خود به نوعی نوکلئوتید وابسته‌اند.
- (د) دمای هر اندامک دو غشایی در یاخته جانوری، حلقوی است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۸- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در ارتباط با انعکاس عقب کشیدن دست انسان، پس از تحریک گیرنده حسی پوست در اثر گرما،»
- (۱) پیام گیرنده نوعی حس پیکری، از ریشه پشتی عصب نخاعی، به نخاع وارد می‌شود.
 - (۲) هر نورونی که پتانسیل الکتریکی آن تغییر پیدا کند، ناقل عصبی آن با برون‌رانی آزاد می‌شود.
 - (۳) هر رشته عصبی که مربوط به بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است، پیام را از نخاع خارج می‌کند.
 - (۴) بعضی از نورون‌های رابط مرتبط با این انعکاس که در بخش خاکستری نخاع قرار دارند، مهار می‌شوند.

۱۹- چند مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در دستگاه عصبی انسان، هر یاخته عصبی که»

(الف) مستقیماً سبب تحریک ترشح غده برون‌ریز شود، جزو دستگاه عصبی خودمختار است.

(ب) با ترشح پیک شیمیایی، سبب انقباض ماهیچه صاف شود، جزو دستگاه عصبی خودمختار است.

(ج) فعالیت عصبی ندارد، انواعی یون با بار مثبت را توسط نوعی آنزیم غشایی از سیتوپلاسم خارج می‌کند.

(د) دور رشته‌های آن با یاخته‌های پشتیبان پیچیده شده باشد، در فواصل بین گره‌های خود کانال‌های دریچه‌دار دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۰- کدام عبارت، درباره هر ناقل عصبی، در بدن انسان می‌تواند درست باشد؟

- (۱) از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن می‌گردد.
- (۲) به جایگاه ویژه خود در درون یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شود.
- (۳) پس از تولید، در طول نوعی رشته عصبی هدایت می‌شوند.
- (۴) پس از انتقال پیام، توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌گردد.

۲۱- کدام مورد در ارتباط با یاخته‌های اصلی دستگاه عصبی انسان صحیح است؟

- (۱) در حالت استراحت، کانال‌های نشتی باعث افزایش شیب غلظت سدیم در دو سوی غشا می‌شوند.
- (۲) در هر رشته کوتاه‌تر برخلاف رشته عصبی بلندتر، جهت هدایت پیام همواره به سوی جسم یاخته‌ای است.
- (۳) ریزکیسه‌های ناقل عصبی همواره در رشته‌ای هدایت می‌شوند که فقط پیام را از جسم یاخته‌ای دریافت می‌کند.
- (۴) هر پروتئین غشایی نرون که به عنوان گیرنده ناقل عصبی عمل می‌کند، با هر دولایه فسفولیپیدی غشا در تماس است.

۲۲- کدام عبارت صحیح است؟

- «در هر جانوری با حفره گوارشی به طور حتم»
- (۱) دستگاه عصبی محیطی فاقد گره عصبی است.
 - (۲) هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌ای نرون‌هاست.
 - (۳) تحریک هر نرون موجب تحریک همه نرون‌های دیگر می‌شود.
 - (۴) ارتباط یاخته عصبی با یاخته ماهیچه‌ای توسط پیک شیمیایی انجام می‌شود.

۲۳- چند مورد در ارتباط با نخاع انسان صحیح است؟

- (الف) کانال آن توسط بخش‌های میلی‌دار و فاقد میلی‌دار احاطه می‌شود.
- (ب) هر عصب خارج شده از آن انتقال‌دهنده پیام‌های حسی و حرکتی است.
- (ج) بخشی از مغز که به آن متصل است، در حرکت بعضی از استخوان‌های بدن نقش دارد.
- (د) توسط نوعی بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه، در برابر ورود هر میکروبی محافظت می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴- در هر نیم‌کره از مخ انسان، لوب‌هایی که در مجاورت هم قرار ندارند.....

- (۱) از دیگر لوب‌ها بزرگ‌تراند.
- (۲) هم از بالا و هم از نیم‌رخ، قابل رویت‌اند.
- (۳) در مجاورت مرکز تنظیم تعادل بدن قرار دارند.
- (۴) از طریق رابط پینه‌ای و سه‌گوش به هم مرتبط‌اند.

۲۵- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

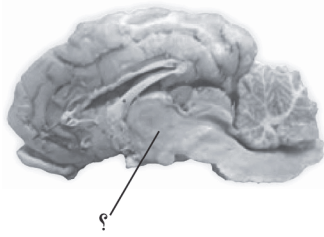
«در نرون رابط، وقتی در درون یکی از پروتئین‌های غشای یاخته قرار دارد، به طور حتم»

- (۱) سه یون سدیم - یکی از فسفات‌های نوعی نوکلئوتید آزاد شده است.
- (۲) دو یون پتاسیم - پیش‌ماده آن پروتئین به فرآورده تبدیل شده است.
- (۳) سه یون سدیم - دو یون پتاسیم به مایع بین یاخته‌ای آزاد می‌شوند.
- (۴) دو یون پتاسیم - سه یون سدیم به درون سیتوپلاسم وارد شده‌اند.

۲۶- چند مورد در ارتباط با انسان صحیح است؟

- (الف) پرده‌ای از مننژ که به صورت دولایه‌ای است، تنها در زیر استخوان جمجمه قرار دارد.
- (ب) پرده‌ای از مننژ که در یک سمت خود دارای رشته‌های متعدد است، احاطه کننده بخش سفید مخ است.
- (ج) مایعی که مانند ضربه‌گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند، درون هر سه پرده مننژ وجود دارد.
- (د) سدهای خونی - مغزی و خونی - نخاعی، یاخته‌های متصل به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی‌اند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



۲۷- بخش مشخص شده در شکل زیر، معادل بخشی در انسان است که در زیر آن

- (۱) در پاسخ به تاریکی نوعی پیک شیمیایی دوربرد ترشح می‌شود.
- (۲) تعداد ضربان قلب، فشار خون و حتی خواب تنظیم می‌شود.
- (۳) محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی قرار دارد.
- (۴) بطن‌های ۱ و ۲ مغزی قرار دارند.

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون در حال است، به طور حتم»

- (۱) افزایش - کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز است.
- (۲) افزایش - فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم رو به افزایش می‌باشد.
- (۳) کاهش - شیب غلظت یکی از یون‌های یاخته، شدیداً رو به کاهش است.
- (۴) کاهش - یون‌های پتاسیمی از هر نوع کانال اختصاصی خود در حال خروج‌اند.

۲۹- در مورد بیماری مالتیپل اسکلروزیس، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) فقط اختلال در هدایت پیام‌های حسی پدید می‌آید.
- (۲) ممکن نیست محل قرار گرفتن هسته در نورون دچار آسیب شود.
- (۳) یاخته‌های عصبی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین رفته‌اند.
- (۴) انتقال جهشی پیام عصبی در بعضی نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی، دچار اختلال می‌شود.

۳۰- مرکزی که در مغز انسان مسئول است، در قرار دارد.

- (۱) تنظیم مدت زمان دم و بازدم - زیر مغز میانی
- (۲) تنظیم وضعیت بدن و تعادل - بالای مرکز تنظیم فشار خون
- (۳) هماهنگی اعصاب خودمختار - بالای برجستگی‌های چهارگانه
- (۴) تفکر و یادگیری - زیر مرکز پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی

پیش آزمون

۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

پیش آزمون شماره ۳ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

شهریورماه ۱۴۰۲

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 (تا صفحه ۱۳)

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 ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

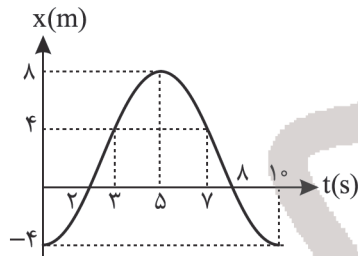
- (الف) در حرکت بر خط راست هنگام عبور دوباره متحرک از مکان اولیه، همواره جهت بردار مکان تغییر می‌کند.
 (ب) حرکت بر مسیر منحنی با تندی ثابت، شتابدار است.
 (ج) در حرکت با شتاب ثابت بر خط راست، تندی جسم در هر ثانیه همواره به اندازه شتاب جسم تغییر می‌کند.
 (د) در حرکت بر خط راست، اگر شتاب در خلاف جهت مثبت محور مکان باشد، حرکت الزاماً کندشونده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- معادله مکان - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $x = 0.2 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$ در بازه زمانی $t_1 = 4/5$ s تا $t_2 = 5/5$ s حرکت کرده است و شتاب حرکت در محور x است.

- (۱) کندشونده - جهت مثبت
 (۲) کندشونده - خلاف جهت
 (۳) تندشونده - جهت مثبت
 (۴) تندشونده - خلاف جهت

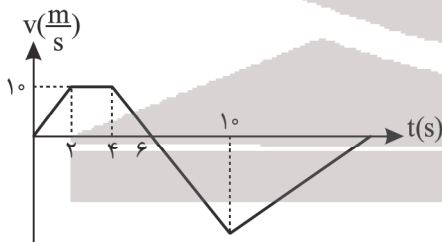
۳۳- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. چه تعداد از گزینه‌های زیر درباره این حرکت در بازه صفر تا ۱۰s درست است؟



- (الف) تندی متوسط در ۱۰s اول حرکت، $\frac{2}{4} \frac{m}{s}$ است.
 (ب) شتاب متوسط در ۵ ثانیه اول حرکت صفر است.
 (ج) در ۱۰s اول حرکت، دو بار جهت بردار مکان تغییر می‌کند.
 (د) در بازه زمانی ۳s تا ۷s، شتاب حرکت در جهت مثبت محور مکان است.
 (ه) در بازه زمانی ۵s تا ۷s، حرکت تند شونده و متحرک در جهت مثبت محور مکان در حال حرکت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۴- نمودار سرعت - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است. تندی متوسط حرکت، در مدت زمانی که متحرک در جهت مثبت محور مکان حرکت می‌کند، چند برابر تندی متوسط متحرک در مدت زمانی است که متحرک در خلاف جهت محور مکان حرکت می‌کند؟

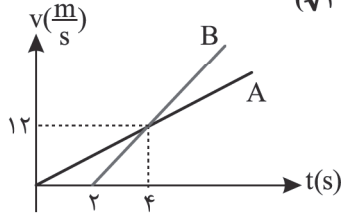


- ۱ (۱) $\frac{1}{3}$
 ۲ (۲) $\frac{2}{3}$
 ۳ (۳) $\frac{1}{2}$
 ۴ (۴) $\frac{1}{4}$

۳۵- ذره‌ای در حرکت روی خط راست، با سرعت اولیه $v_0 = 2 \frac{m}{s}$ با شتاب ثابت و به صورت تندشونده به حرکت درمی‌آید. مسافتی که ذره در ۲ ثانیه پنجم حرکت طی می‌کند، ۴۸ متر بیشتر از مسافتی که در ۲ ثانیه دوم حرکت طی می‌کند، بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

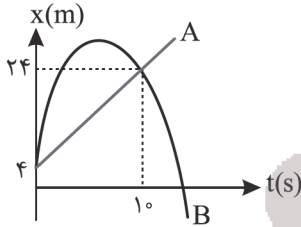
- (۱) ۲۴ (۲) ۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

۳۶- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که هر دو از یک مکان از حالت سکون شروع به حرکت کرده‌اند، مطابق شکل زیر است. تقریباً پس از چند ثانیه از شروع حرکت متحرک A، دو ذره A و B به یکدیگر می‌رسند؟ ($\sqrt{2} = 1.4$)



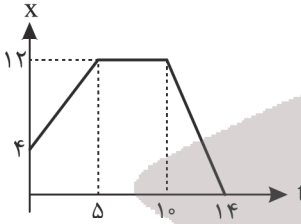
- (۱) ۱/۲ (۲) ۲/۴ (۳) ۴/۸ (۴) ۷

۳۷- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل (خط راست و سهمی) است. چند ثانیه پس از لحظه $t = 0$ سرعت متحرک A و B با هم برابر می‌شود؟



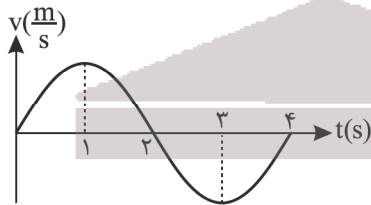
- (۱) ۲/۵ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 13s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



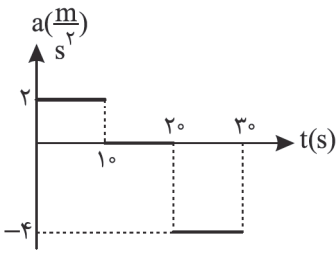
- (۱) ۰/۱۴ (۲) ۰/۴۶ (۳) ۰/۱۴ (۴) ۰/۴۶

۳۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی اندازه شتاب افزایش یافته و بردار شتاب در جهت خلاف محور X است؟



- (۱) ثانیه اول (۲) ثانیه دوم (۳) ثانیه سوم (۴) ثانیه چهارم

۴۰- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی است که سرعت اولیه آن در $t = 0$ برابر با $v_0 = -10 \frac{m}{s}$ است. مجموع مسافت طی شده توسط



متحرک در بازه‌های زمانی که به طور کندشونده حرکت می‌کند، چند متر است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۳۷/۵

(۳) ۳۰

(۴) ۳۲/۵

۴۱- قطاری به طول L_1 با تندی ثابت v به پل به طول $300m$ می‌رسد. اگر مجموع زمانی که طول می‌کشد تا قطار به طور کامل از روی پل

عبور کند و زمانی که قطار به طور کامل روی پل بوده است برابر $3s$ باشد، تندی قطار چند $\frac{m}{s}$ است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

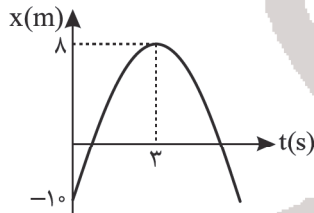
۴۲- معادله سرعت - مکان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $v = 2\sqrt{x}$ است. اگر این متحرک در

مبدأ زمان در جهت منفی محورها از مکان $x = 25m$ عبور کند، در لحظه $t = 6s$ در چند متری مبدأ قرار می‌گیرد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۴۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می‌کند مطابق شکل است. تندی اولیه متحرک در $t = 0$ چند

برابر تندی متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان ($x = 0$) می‌باشد؟



(۱) $\frac{9}{4}$

(۲) $3\sqrt{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

۴۴- متحرکی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر در چهار ثانیه دوم حرکت متوسط متحرک صفر باشد، اندازه

جابه‌جایی متحرک در بازه $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 7s$ چند متر است؟

(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) $2/5$ (۴) $1/5$

۴۵- خودرو A پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که سرعت آن به $4 \frac{m}{s}$

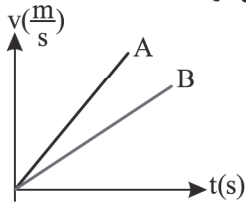
می‌رسد، خودروی B با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ از آن سبقت می‌گیرد. چه مدت زمان اختلاف سرعت این دو متحرک $4 \frac{m}{s}$ و کمتر از آن می‌باشد؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) ۱۲

محل انجام محاسبه

۴۶- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل می باشد. در لحظه شروع حرکت، متحرک B به اندازه ۱۵ متر از متحرک A جلوتر

است، اگر دو متحرک در لحظه $t = ۲s$ به یکدیگر برسند در چه لحظه ای اختلاف اندازه سرعت آنها $\frac{۳۶}{s}$ می شود؟



(۱) ۶/۴

(۲) ۴/۸

(۳) ۳/۶

(۴) ۲/۸

۴۷- یک دماسنج مجهول، دمای ۴۰ درجه فارنهایت را ۳۰ و ۷۰ درجه فارنهایت را ۴۵ نشان می دهد. اگر این دماسنج دمای محیط ما را عدد

۴۴ درجه نشان دهد، دمای محیط چند درجه فارنهایت است؟

(۴) ۶۸

(۳) ۶۲

(۲) ۶۰

(۱) ۵۸

۴۸- دمای یک کره مسی توپر به شعاع ۲cm را از دمای $۲۰^{\circ}C$ به $۳۲۰^{\circ}C$ می رسانیم، چگالی آن تقریباً چند درصد و چگونه تغییر

می کند؟ ($\alpha_{\text{مس}} = ۱۷ \times 10^{-6} \frac{1}{K}$)

(۴) ۵۳، افزایش

(۳) ۱/۵۳، افزایش

(۲) ۵۳، کاهش

(۱) ۱/۵۳، کاهش

۴۹- در دمای صفر درجه سلسیوس طول دو میله A و B برابر و هر کدام ۵ متر است. دمای میله ها را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا

اختلاف طول آنها $\frac{۳}{۶}$ میلی متر شود؟ ($\alpha_A = ۱/۲ \times 10^{-5} K^{-1}$, $\alpha_B = ۱/۸ \times 10^{-5} K^{-1}$)

(۴) ۱۲۰

(۳) ۶۰

(۲) ۳۶

(۱) ۱۲

۵۰- در دمای $۱۰^{\circ}C$ حجم ظرف شیشه ای توسط ۲ لیتر مایع کاملاً پر شده است. وقتی دمای مجموعه به $۹۰^{\circ}C$ می رسد، $۲۴cm^3$ مایع از ظرف

خارج می شود. اگر ضریب انبساط خطی ظرف ۱۰^{-5} واحد SI باشد، ضریب انبساط حجمی مایع چند واحد SI است؟

(۴) ۲×10^{-4} (۳) $۱/۸ \times 10^{-4}$ (۲) $۱/۵ \times 10^{-4}$ (۱) $۱/۲ \times 10^{-4}$

۵۱- در چاله کوچکی ۵۱۰g آب صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه آن یخ ببندد

جرم آب تبخیر شده چند گرم است؟ ($L_V = ۶۰۰ cal$, $L_F = ۸۰ cal$ و تبادل گرما با محیط ناچیز است.)

(۴) ۹۰

(۳) ۴۵

(۲) ۶۰

(۱) ۳۰

۵۲- در یک ظرف فلزی با ظرفیت گرمایی $\frac{۴۲۰۰}{C} J$ ، ۵۰۰ گرم آب با دمای $۳^{\circ}C$ قرار دارد. یک قطعه یخ صفر درجه درون ظرف قرار

می دهیم. پس از مدتی دمای تعادل به $۱۰^{\circ}C$ می رسد. جرم یخ درون ظرف چند کیلوگرم بوده است؟ ($L_f = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg}$)

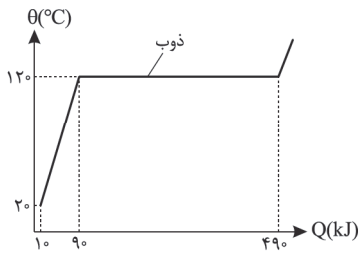
($c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg^{\circ}C}$ و تبادل گرما با محیط ناچیز فرض می شود.)

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

(۱) ۱

محل انجام محاسبه

۵۳- نمودار شکل زیر، تغییرات دمای جسم جامدی را بر حسب گرمای داده شده به آن نشان می‌دهد. گرمای ویژهٔ جسم در حالت جامد در



SI کدام است؟ (گرمای نهان ویژهٔ ذوب جسم $\frac{kJ}{kg}$ ۲۰۰ است.)

(۱) ۲۰۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۱۲۰۰

۵۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در فلزات علاوه بر ارتعاشهای اتمی، الکترونهای آزاد در افزایش رسانش گرمایی نقش دارند.

(ب) سرعت انتقال گرما در روش تابش بیشتر از روشهای رسانش و همرفت است.

(ج) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن توسط روش همرفت طبیعی صورت می‌گیرد.

(د) در پرتوسنج (رادبومتر) انرژی نورانی به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود.

(ه) تفسنج تابشی به عنوان دماسنج معیار انتخاب شده است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۵۵- درون ظرفی با ظرفیت گرمایی ناچیز ۱۱۰۰g گرم آب 10°C قرار دارد. درون ظرف ۲۰۰ گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس و مقداری بخار آب

100°C وارد می‌کنیم. دمای تعادل در نهایت به 20°C می‌رسد. جرم بخار آب در ابتدا چند گرم بوده است؟ (تبادل گرمایی با محیط خارج

ناچیز و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$, $L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $L_v = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

(۴) ۱۲۵

(۳) ۷۵

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

۵۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) زمین از فضا به رنگ آبی دیده می‌شود زیرا نزدیک به ۷۰٪ از سطح آن را آب پوشانده است.
 (۲) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ متری می‌پوشاند.
 (۳) زمین از دیدگاه شیمیایی پویا است و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.
 (۴) در واکنش‌های زیست‌کره، درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
- ۵۷- چند مورد از عبارات‌های بیان شده درست است؟
- جانداران آبی سالانه میلیاردها تن CO_2 را وارد هوا کرده و مقدار بسیار زیادی از گاز O_2 محلول در آب را مصرف می‌کنند.
 - فعالیت‌های آتش‌فشانی سبب می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گرد و غبار وارد هواکره شوند.
 - لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد آب‌کره، هواکره یا سنگ‌کره می‌شوند.
 - در آب دریاها و اقیانوس‌ها، کاتیون فلزهای گروه‌های اول و دوم جدول تناوبی وجود دارد.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۵۸- کدام موارد از عبارات‌های زیر، به درستی بیان شده‌اند؟

- (آ) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.
 (ب) مقایسه مقدار فراوانی کاتیون‌های موجود در آب دریا به صورت $\text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+$ می‌باشد.
 (پ) بیشترین آنیون چنداتمی موجود در آب دریا در مجاورت یون Al^{3+} ، ترکیب یونی $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ را تشکیل می‌دهند.
 (ت) ۷۵٪ جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و پ

۵۹- غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر 230 ppm است. اگر چگالی این نمونه آب $1 \text{ گرم بر میلی‌لیتر}$ باشد، غلظت تقریبی یون سدیم در آن چند مولار است؟ ($\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) 0.23 (۲) 0.33 (۳) 0.11 (۴) 0.22

۶۰- یک نمونه ۲ لیتری از خون انسان در آزمایشگاهی موجود است. اگر دستگاه گلوکومتر برای این نمونه عدد ۹۰ را گزارش کند، شمار مول‌های گلوکز موجود در این نمونه در کدام گزینه آمده است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) 0.5 (۲) 0.5 (۳) 0.1 (۴) 0.1

۶۱- کدام موارد از عبارات‌های بیان شده زیر درست است؟

- (آ) ۲/۱۵٪ از منابع آب‌کره را کوه‌های یخ تشکیل می‌دهند.
 (ب) از واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید، رسوب سفید رنگ نقره کلرید تشکیل می‌شود.
 (پ) آمونیوم سولفات یک کود شیمیایی است که از انحلال هر مول از آن در آب، ۲ مول یون تولید می‌شود.
 (ت) آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل برف و باران تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود.
- (۱) آ، پ و ت (۲) ب، پ و ت (۳) آ، ب و ت (۴) آ و ب

۶۲- در ۲۷۰ گرم محلول ۱/۹ درصد جرمی ید در استون، به تقریب چند مول ید وجود دارد و غلظت آن چند ppm است؟ ($I = 127 \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۹۰۰۰ ، ۰/۰۴ (۲) ۱۹۰۰۰۰ ، ۰/۰۲ (۳) ۱۹۰۰۰ ، ۰/۰۴ (۴) ۱۹۰۰ ، ۰/۰۲

۶۳- با ۱۴۰ گرم محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول ۳/۵ مولار آن را می توان تهیه کرد؟ (چگالی محلول

هیدروکلریک اسید، 1g.mL^{-1} است.) ($Cl = 35/5$, $H = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۲۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۶۴- چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- در آهن (III) نیترات همانند منیزیم کربنات، بار منفی متعلق به کل اتمها است.
- برای شناسایی یون Cl^- و Ba^{2+} به ترتیب می توان از محلولهای حاوی یون نقره و سولفات استفاده کرد.
- مجموع شمار پیوندهای کووالانسی در هر واحد فرمولی از آمونیوم کربنات برابر ۱۲ است.
- آب آشامیدنی مخلوطی زلال و ناهمگن می باشد و حاوی مقادیر زیادی از انواع یونها است.
- یون فلوئورید موجود در آب آشامیدنی، سبب سلامت دندانها می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۶۵- چه تعداد از ترکیبات زیر به درستی نام گذاری شده اند؟

- آهن (II) سولفات: $FeSO_4$
 - کلسیم فسفات: $Ca_3(PO_4)_2$
 - آلومینیم هیدروکسید: $Al(OH)_3$
 - منیزیم نیترات: Mg_3N_2
 - آمونیوم کربنات: $(NH_4)_2CO_3$
 - لیتیم نیترید: $LiNO_3$
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۳

۶۶- کدام گزینه در رابطه با مراحل استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا نادرست است؟

- (۱) منیزیم در آب دریا به صورت $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد.
- (۲) برای جداسازی، ابتدا منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می دهند.
- (۳) رسوب $Mg(OH)_2$ به دست آمده را به منیزیم کلرید ($MgCl_2$) تبدیل می کنند.
- (۴) منیزیم کلرید را ذوب کرده و با استفاده از جریان برق واکنش $MgCl_2(l) \rightarrow Mg(s) + Cl_2(g)$ رخ می دهد.

۶۷- چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- بیشترین کاربرد $NaCl$ در تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن و کمترین کاربرد آن در مصارف خانگی است.
- تهیه سدیم کلرید از آب دریا به روش تبلور انجام می شود که همانند تهیه فلز منیزیم از آب دریا یک فرایند شیمیایی است.
- برای بیان غلظت محلولهای بسیار رقیق مانند غلظت کاتیونها و آنیونها در آب معدنی و مقدار آلایندههای هوا، از ppm استفاده می شود.
- مقدار نمکهای حل شده در ۱۰۰ گرم از آب دریای مدیترانه کمتر از همین مقدار در دریای سرخ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

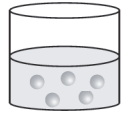
محل انجام محاسبه

۶۸- به تقریب چند لیتر محلول ۴ مولار HCl باید با ۱۰ لیتر محلول ۲ مولار آن مخلوط شود تا پس از غلیظ شدن تا حجم ۱۰ لیتر، به محلول حدود ۶ مولار این اسید تبدیل شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵ (۴) ۱۵

۶۹- با فرض اینکه غلظت مولار و درصد جرمی محلول موجود در بشر زیر به ترتیب برابر ۲ مولار و ۲۰ درصد باشد، هر ذره حل شده معادل

چند مول و جرم مولی ترکیب حل شده در بشر چند گرم بر مول است؟ ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)



$V = 100 \text{ mL}$

(۱) ۱۰۰، ۰/۲

(۲) ۲۰، ۰/۰۴

(۳) ۲۰، ۰/۲

(۴) ۱۰۰، ۰/۰۴

۷۰- اگر غلظت یون کربنات در ۱۰۰۰ گرم از محلول آمونیوم کربنات برابر ۲۰ ppm باشد، تقریباً چند مول یون آمونیوم در این محلول

وجود دارد؟ ($C = 12, O = 16, N = 14, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) 1×10^{-3} (۲) 6×10^{-3} (۳) 3×10^{-3} (۴) 2×10^{-3}

۷۱- کدام گزینه به مطلب نادرستی اشاره دارد؟

(۱) شاخصی که میانگین عمر انسان‌ها را با توجه به خطراتی که با آن مواجه هستند، نشان می‌دهد، به عوامل گوناگونی بستگی دارد.

(۲) با شناخت مولکول‌ها و رفتار آنها می‌توان راهی برای زدودن آلودگی پیدا کرد.

(۳) عسل به دلیل دارا بودن تعداد زیادی گروه کربوکسیل در ساختار خود، با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

(۴) با گذشت زمان اختلاف امید به زندگی در نواحی مختلف جهان کاهش یافته است.

۷۲- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(آ) فرمول عمومی بخش هیدروکربنی صابون‌های جامد (RCOONa) همواره به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ می‌باشد.

(ب) بخش قطبی آنیون صابون از ۳ نوع اتم متفاوت تشکیل شده است.

(پ) در نوعی صابون همه عناصر موجود نافلزی هستند و این ماده دارای حالت فیزیکی مایع است.

(ت) کاتیون موجود در صابون نقشی در فرایند پاک‌کنندگی آن ندارد.

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

۷۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

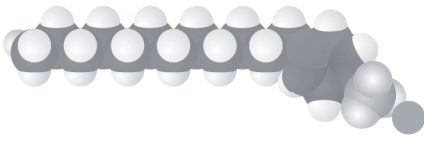
(۱) اتیلن گلیکول یک الکل دواملی است که در ساختار خود فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.

(۲) در مخلوط حاصل از اوره و هگزان، ذره‌های حل‌شونده در حلال پخش نمی‌شوند.

(۳) مخلوط آب، روغن و صابون پایدار و همگن است.

(۴) با گسترش استفاده از مواد شوینده، بیماری وبا تهدیدی برای جوامع به شمار نمی‌رود.

۷۸- با توجه به ساختار داده شده، عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز



(۱) این مواد ساختاری شبیه به صابون داشته و از بنزن و دیگر مواد اولیه

در صنایع پتروشیمی تولید می‌شوند.

(۲) بخش آب‌دوست آن دارای ۹ جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) در ساختار بخش چربی دوست آن حداقل دو اتم کربن وجود دارد که

به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

(۴) این مواد نسبت به صابون قدرت پاک‌کنندگی کمتری دارند اما می‌تون آنها را به میزان انبوه با قیمت مناسب تولید کرد.

۷۹- در یک پاک‌کننده صابونی که دارای کاتیون فلز گروه اول و دوره چهارم جدول تناوبی است، نسبت درصد جرمی بخش کاتیونی به

اتم‌های هیدروژن بخش آنیونی آن به تقریب برابر کدام است؟ (این پاک‌کننده دارای چهار پیوند دوگانه در ساختار خود بوده و بخش

هیدروکربنی آن ۱۴ اتم کربن دارد) ($K = 39, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$)

(۱) ۱/۷ (۲) ۱ (۳) ۱/۸ (۴) ۱/۱

۸۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

(آ) ترکیب $(RCOO)_2Mg$ در محیط‌های آبی دارای حالت فیزیکی جامد است.

(ب) پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف صابون با آلاینده‌ها واکنش داده و با آنها برهم‌کنش ندارند.

(پ) محلول‌ها برخلاف کلونیدها و سوسپانسیون‌ها نور را عبور داده و مسیر عبور نور از داخل آنها قابل رویت است.

(ت) در فرایند پاک شدن لکه چربی از روی لباس با صابون، سطح لکه با بخش آب‌گریز صابون ارتباط برقرار می‌کند.

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

۸۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دومین عنصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی به صابون اضافه می‌شود.

(۲) رنگ، ژله، سس مایونز و رنگ‌های پوششی در ساختار خود حاوی توده‌های مولکول‌های با اندازه متفاوت هستند.

(۳) افزودن آنزیم و افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.

(۴) حضور یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب با هر غلظتی، آن را سخت می‌کند.

۸۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

● فرآورده یونی حاصل از واکنش اسید چرب با سود، نسبت به ترکیب اولیه، انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.

● هر اندازه که صابون بتواند با مقدار آلاینده بیشتری واکنش دهد، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد.

● فرمول شیمیایی یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر آلکیل سیر شده و دارای ۱۴ اتم کربن به صورت $C_{14}H_{29}SO_3Na$ است.

● در واکنش صابون جامد با منیزیم کلرید در محیط آبی، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب برابر ۴ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- برای تولید ۱/۵ لیتر از صابون زیر با چگالی $1/345 \text{ g.mL}^{-1}$ ، چند مول اسید چرب نیاز است؟

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



۷/۵ (۴)

۷/۲ (۳)

۵/۷ (۲)

۲/۵ (۱)

۸۴- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) همواره شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار اسیدهای چرب عددی زوج است.
- (۲) در ساختار صابون جامدی دارای زنجیر کربنی سیرشده، با ۵۹ اتم، شمار اتم‌های ساده‌ترین عنصر برابر ۳۵ است.
- (۳) ترکیب‌های $(\text{R} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3)_2\text{Mg}$ و $(\text{R} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3)_2\text{Ca}$ در آب محلول هستند.
- (۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در رسوب‌های صابون موجود در آب سخت، دو برابر این نسبت در صابون جامد است.

۸۵- کدام گزینه جاهای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟

- (آ) موادی که در زندگی روزانه با آنها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند.
 (ب) بخش صابون سبب جدا شدن لکه چربی از روی پارچه می‌شود.
 (پ) میزان مواد شیمیایی موجود در صابون با احتمال ایجاد عوارض جانبی رابطه دارد.

(۲) برخی - ناقطبی - معکوس

(۱) اغلب - قطبی - مستقیم

(۴) اغلب - ناقطبی - مستقیم

(۳) برخی - قطبی - مستقیم

پیش آزمون

۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



پیش آزمون شماره ۳ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

شهریورماه ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۳ (توان های گویا و عبارات جبری)	فصل ۱ (درس ۱) (هندسه تحلیلی) و فصل ۳ (درس ۲) (وارون تابع)	فصل ۱ (درس ۳)

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



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۸۶- اگر $x + \frac{1}{x} = 3$ ، مقدار $x - \frac{1}{x}$ کدام است؟

- (۱) $\pm\sqrt{5}$ (۲) $\pm\sqrt{3}$ (۳) $\pm\sqrt{7}$ (۴) ± 2

۸۷- در تجزیه $x^3 + x^2 - 4x - 4$ کدام عامل وجود ندارد؟

- (۱) $x - 1$ (۲) $x + 1$ (۳) $x - 2$ (۴) $x + 2$

۸۸- حاصل عبارت $(\sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{2} + \sqrt{3})\sqrt{2}$ کدام است؟

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

۸۹- اگر $(a + \sqrt{b})^2 = c + 54\sqrt{6}$ مقدار $a + b + c$ کدام است؟ ($a, b, c \in \mathbb{N}$)

- (۱) 146 (۲) 142 (۳) 156 (۴) 152

۹۰- اگر $\sqrt{a+b} + \sqrt{a-b} = 5b$ مقدار $\sqrt{a+b} - \sqrt{a-b}$ کدام است؟ ($a, b \neq 0$)

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

۹۱- اگر در مثلث ABC ، $A(1, -1)$ ، $B(3, 2)$ و $C(0, 4)$ ، عرض از مبدأ خطی که میانه AM بر آن منطبق است کدام است؟

- (۱) -6 (۲) -7 (۳) -8 (۴) -9

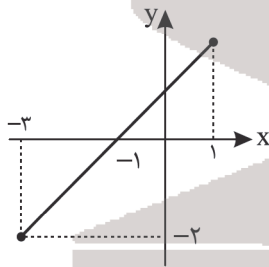
۹۲- فاصله نقطه A روی تابع $y = -\sqrt{x}$ از نقطه $B(2, 0)$ برابر فاصله آن تا محور y ها است. طول نقطه A کدام است؟

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

۹۳- کدام تابع یک به یک است؟

- (۱) $y = x^3 - 3x^2$ (۲) $y = 2x - \sqrt{x}$ (۳) $y = \frac{2x+1}{4x+2}$ (۴) $y = 2x + |x|$

۹۴- در شکل زیر نمودار تابع f رسم شده است. دامنه تابع f^{-1} کدام است؟



- (۱) $[-2, 2]$

- (۲) $[-3, 1]$

- (۳) $[-1, 1]$

- (۴) $[-2, 1]$

۹۵- اگر $f(x) = \sqrt{ax-3}$ و $f^{-1}(3) = 6$ ، برد تابع f^{-1} کدام است؟

- (۱) $[2, +\infty)$ (۲) $[\frac{3}{7}, +\infty)$ (۳) $[0, +\infty)$ (۴) $[3, +\infty)$

۹۶- تابع چندجمله‌ای درجه دوم f با ضابطه $f(x) = (a+1)x^2 + 4ax + 1$ با دامنه $[-1, +\infty)$ یک به یک نیست. حدود a کدام است؟

- (۱) $[-1, 1]$ (۲) $(1, +\infty)$ (۳) $(-1, 1)$ (۴) $(-\infty, -1)$

۹۷- اگر $A(-1, -1)$ و $B(5, 3)$ باشند و عمودمنصف پاره خط AB ، نیمساز ناحیه دوم و چهارم را در نقطه C قطع کند، طول نقطه C کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۸

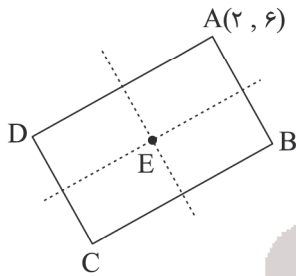
۹۸- مجموع طول و عرض مختصات نقطه قرینه نقطه $A(2, -1)$ نسبت به خط $y = 2x + 1$ کدام است؟

- (۱) $-1/2$ (۲) $-1/4$ (۳) $-1/3$ (۴) $-1/8$

۹۹- مساحت مستطیلی که از برخورد خطوط $ax + 6y + 1 = 0$ ، $4x + 3y + a = 0$ ، $bx - 4y - 3 = 0$ و $bx - 4y + b = 0$ حاصل می شود برابر $\frac{1}{5}$ است. مجموع مقادیرهای ممکن a کدام است؟

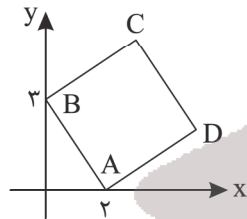
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- محورهای تقارن یک مستطیل بر خطوط $y = \frac{x}{4} + 3$ و $y = ax + 4$ منطبق اند. طول نقطه C کدام است؟



- (۱) -۱ (۲) $-1/1$ (۳) $-1/2$ (۴) $-1/3$

۱۰۱- در مربع $ABCD$ ، مجموع طول و عرض رأس C کدام است؟



- (۱) $8/5$ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) $7/5$

۱۰۲- اگر $A(2, 3)$ و $B(4, -1)$ نقطه های دو سر پاره خط AB باشند و مثلث ABC متساوی الاضلاع باشد، عرض نقطه C کدام است؟

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

۱۰۳- فرض کنید $f(x) = 2x + a$ و $g(x) = x^3$. اگر $(f^{-1} \circ g)(\sqrt[3]{a-16}) = a^3$ ، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۸ (۴) -۸

۱۰۴- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x-2 & x \geq 1 \\ 3x-4 & x < 1 \end{cases}$ و $g(x) = 2x + 5$ به طوری که $D_g = (-\infty, -3)$ ، ضابطه $(f^{-1} \circ g)(x)$ کدام است؟

- (۱) $\begin{cases} x + \frac{y}{2} \\ x \geq 1 \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} x + \frac{y}{2} \\ x < -3 \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} \frac{2}{3}x + 3 \\ x < 1 \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} \frac{2}{3}x + 3 \\ x < -3 \end{cases}$

محل انجام محاسبه

۱۰۵- اگر برای تابع $f(x) = 6 + 2\sqrt{x-m}$ ، تساوی $f \circ f^{-1}(x) = f^{-1} \circ f(x)$ به ازای تمام x های متعلق به دامنه f برقرار باشد، مقدار m کدام است؟

- ۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۱۰۶- کدام یک از توابع زیر یک به یک است؟

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + x & x \geq 0 \\ 4 - x & x < 0 \end{cases} \quad (۲)$$

$$f(x) = \begin{cases} 2x + 2 & x \geq 0 \\ 3x + 3 & x < 0 \end{cases} \quad (۱)$$

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + x & x \geq -1 \\ -\sqrt{1-x} & x < -1 \end{cases} \quad (۴)$$

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & x \geq -1 \\ \frac{1}{x} & x < -1 \end{cases} \quad (۳)$$

۱۰۷- فرض کنید $f(x) = \sqrt{(a^2+1)x - 2a^2} - 2$ باشد، مجموعه جواب یا جواب‌های معادله $f^{-1}(x) + \frac{x-2}{a^2+1} = 2$ کدام است؟

- ۱) $\{1\}$ ۲) $\{1, -2\}$ ۳) $\{0, 1\}$ ۴) $\{0\}$

۱۰۸- با فرض $f(x) = 2x + 10 + 6\sqrt{2x+1}$ ، اگر $f^{-1}(m + f^{-1}(16)) = \frac{3}{4}$ باشد، مقدار m کدام است؟

- ۱) ۲۴ ۲) ۲۵ ۳) ۱۵ ۴) ۱۴

۱۰۹- اگر $g(x) = f(3x-4)$ و $f^{-1}(x) = x + \sqrt{x}$ ، حاصل $g^{-1}(16)$ کدام است؟

- ۱) ۵ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۱۰- اگر تابع $f(x) = \sqrt{6x - 2a + 1}$ وارون خود را دقیقاً در دو نقطه قطع کند، در این صورت به ازای بزرگ‌ترین مقدار صحیح a ، $f^{-1}(\frac{1}{3})$ کدام است؟

- ۱) $\frac{11}{64}$ ۲) $\frac{27}{32}$ ۳) $\frac{32}{27}$ ۴) $\frac{64}{81}$



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۳
شهریورماه ۱۴۰۲

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	رامین بدیعی - مرتضی میرخانی	محمد رضا خادمی - امیر علی قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی - هادی مهدی زاده	کارو محمدی - آرمین عظیمی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	کاظم اجلالی - محمد پورسعید محمد گودرزی - محمد امین نباخته	نیکا موسوی - مانی موسوی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - زهرا پروین - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی

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



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۱ صحیح است.

مولکول‌های مرتبط با ژن یعنی دنا، رنا و پروتئین است که در عصاره باکتری وجود داشتند.

گزینه (۲): ابتدا فقط پروتئین‌ها را تخریب کردند.

گزینه (۳): به هر قسمت آنزیم تخریب‌کننده یک نوع مواد آلی را اضافه کردند.

گزینه (۴): وقتی به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و موثر در انتقال صفات، دنا است که از روش‌گیرانه استفاده کردند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل کتاب صحیح است.

گزینه (۲): پیوند فسفودی استر

در ساختار نوکلئوتید وجود ندارد،

بلکه بین آنها وجود دارد.

گزینه (۳): برای حالتی که

انتهای دو رشته به هم وصل

می‌شوند و مولکول حلقوی

می‌شود صادق نیست.

گزینه (۴): نوکلئوتیدها می‌توانند تک فسفات باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار گزینه نادرست است.

درباره مورد «د» در ساختار پله، قند شرکت ندارد و در مورد سایر

گزینه‌ها هم با توجه به اینکه دنا چهار نوع پله (A-T, T-A, C-G, G-C)

دارد میزان انرژی بین جفت بازها (تعداد پیوند هیدروژنی) و نوع بازها

می‌تواند یکسان یا متفاوت باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷)

۴. گزینه ۴ صحیح است.

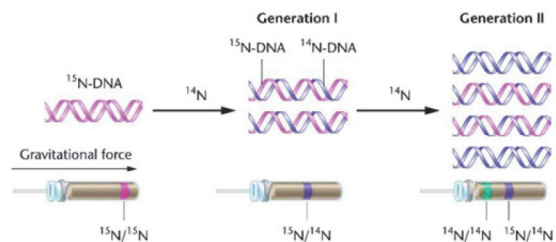
همه این واکنش‌ها بدون دخالت آنزیم امکان‌پذیراند، آنزیم‌ها تنها

سرعت واکنش را زیاد می‌کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۸)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مدل نیمه حفظ شده دنا گزینه (۲) صحیح است:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (الف) صحیح است، فرمان‌های آگاهانه از قشر مخ به سمت ماهیچه‌های اسکلتی ارسال می‌شود، مسئول ارسال این پیام هم بخش پیکری می‌باشد.

(ب) می‌تواند بخش خودمختار باشد و به سوی ماهیچه صاف و غده‌ها باشد.

(ج) فرمان‌های آگاهانه فقط برای ماهیچه اسکلتی و بخش پیکری است.

(د) شاید برای انعکاس در ماهیچه‌های اسکلتی باشد که بخش پیکری دخالت می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

مواد اعتیادآور برسامانه کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و

سرخوشی ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره

آن ماده دارد. با ادامه مصرف، دوپامین کمتری آزاد می‌شود و به فرد

احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی دست می‌دهد. برای رهایی از

این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، ماده

اعتیادآور بیشتری مصرف کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

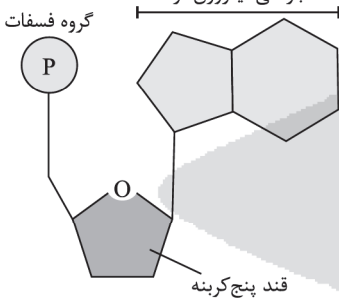
با توجه به شکل هر

نوکلئوتید شامل سه بخش

است: یک قند پنج‌کربنه،

یک باز آلی نیتروژن دار و

یک تا سه گروه فسفات.



شکل ۳- اجزای یک نوکلئوتید

نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با

یکدیگر تفاوت دارند.

برای گزینه‌های ۱ و ۲ با نوع قند ریبوز و دئوکسی ریبوز، و برای گزینه ۴

با آدنین یا گوانین می‌توانند متفاوت باشند. اما گزینه ۳ در ارتباط با تعداد

قند است که نوکلئوتیدها از نظر تعداد قند باهم تفاوتی ندارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد د نادرست است.

(الف) اشاره به رناهای آنزیمی دارد.

(ب) اشاره به رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سازنده دنا دارد.

(ج) هر نوکلئیک اسیدی که از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شود،

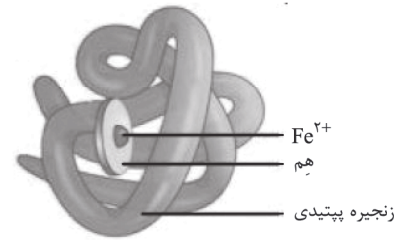
قطعاً رنا است و قند ریبوز دارد.

(د) برای دنا (به دلیل داشتن ژن‌های مسئول فتوسنتز) و رنا که در

فتوسنتز نقش دارند، صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴، ۵ و ۸)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.



	میوگلوبین	هموگلوبین
ساختار اول	۱۵۳ آمینواسید	۱۴۱ آمینواسید در α ۱۴۶ آمینواسید در β
ساختار دوم	مارپیچ	مارپیچ
ساختار سوم	۸ تا تاخوردگی	چندین تاخوردگی
ساختار چهارم	ندارد	چهار تایی $2\alpha + 2\beta$
تعداد هم	۱	۴
عمل	ذخیره O_2	حمل O_2 و CO_2
محل	ماهیچه	گلبول قرمز

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد نادرست‌اند.

(الف) با آنزیم دنابسپاراز رد می‌شود.

(ب) با آنزیم کبدی که ماده سمی آمونیاک را به اوره تبدیل می‌کند رد می‌شود.

(ج) با آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای مثل آمیلاز و لیپاز این گزینه رد می‌شود چون می‌توانند واکنش‌های انجام شدنی خارج یاخته را سرعت ببخشند.

(د) با پمپ سدیم - پتاسیم رد می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۰)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

آنزیم‌ها از جنس پروتئین یا رنا هستند و جزئی از چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته (نوکلئیک‌اسید، پروتئین، لیپید و کربوهیدرات) اند اما کواآنزیم می‌تواند ویتامین باشد که جزو هیچ گروهی از موارد نامبرده شده نیستند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای آنزیم‌های خارج یاخته‌ای صحیح نیست.

(۲) برای آنزیمی مثل دنابسپاراز که بعد از هلیکاز وارد عمل می‌شود صحیح نیست.

(۴) بارها یاخته می‌تواند از آنزیم استفاده کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند. آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌های رنایی در هسته تولید می‌شوند.

(۲) بعضی به بیش از یک پیش ماده هم می‌توانند متصل شوند.

(۳) همه آنزیم‌ها در pH بهینه خود بهترین فعالیت را دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸، ۱۹ و ۲۰)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

در ابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا از هر جاندارگی که به دست آمده باشد با یک‌دیگر برابر باشد.

اما مشاهدات و 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 برابر می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲، ۳، ۵ و ۶)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد الف، سایر موارد صحیح است، در ستون‌های نردبان مارپیچ دنا، حلقه‌های آلی همان قندهای دئوکسی‌ریبوزاند که یکسان می‌باشند.

هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دو رشته‌ای را ایجاد می‌کند. این مارپیچ اغلب با یک نردبان پیچ خورده مقایسه می‌شود. ستون‌های این نردبان را قند و فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند. بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی استر و بین بازهای روبه‌روی هم پیوند هیدروژنی برقرار است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

چون دیسک مولکول حلقوی است، پس با توجه به متن کتاب درسی (دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتید نیز می‌توانند با پیوند فسفودی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک‌اسید حلقوی را ایجاد کنند)؛ آخرین پیوند فسفودی استر آن بین نوکلئوتید آزاد نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)



دلیل نادرستی گزینه ۳، رشته عصبی است زیرا هر آکسونی رشته عصبی نیست زیرا باید بلند باشد. در مورد گزینه ۴ هم، بعضی ناقل‌ها به نورون پیش‌سیناپس بازمی‌گردند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷ و ۸)

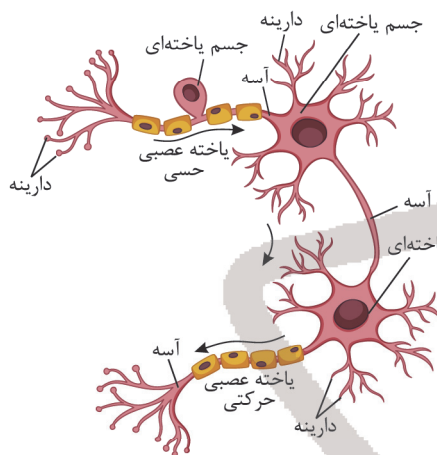
۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

گیرنده‌های ناقل عصبی چون کانال هستند پس با هر دولایه فسفولیپیدی غشا در تماس هستند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) این نقش پمپ است نه کانال نشی!

(۲) برای نورون حسی نادرست است.



(۳) آکسون‌ها می‌توانند از طریق سیناپس با پایانه آکسون دیگر نیز پیام دریافت کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲، ۴ و ۸)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

جانورانی با حفره گوارشی شامل هیدر و کرم پهن پلاناریا را می‌توان فرض کرد که ارتباط یاخته عصبی با یاخته ماهیچه‌ای آنها توسط پیک شیمیایی ناقل عصبی انجام می‌شود.

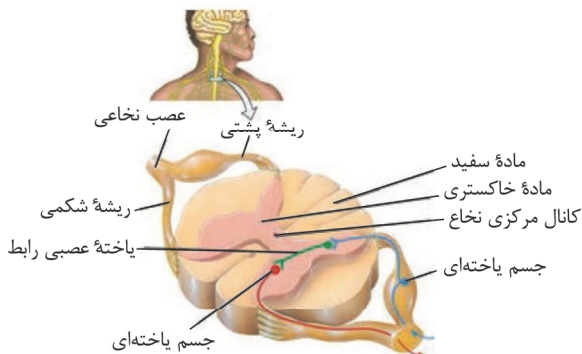
گزینه‌های ۱ و ۲ برای هیدر و گزینه ۳ برای پلاناریا صادق نیستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷ و ۸)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

موارد الف، ب و ج صحیح است.

الف) با توجه به شکل زیر صحیح است. کانال ابتدا توسط بخش خاکستری احاطه شده و بخش خاکستری نیز توسط بخش سفید احاطه می‌شود.



۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد صحیح است:

الف) برای هورمون اکسی‌توسین که از جنس پروتئین است صحیح می‌باشد.

ب) اشاره به کلاژن‌های زردپی دارد که این پروتئین‌ها با سنتز آبدهی پدید می‌آیند.

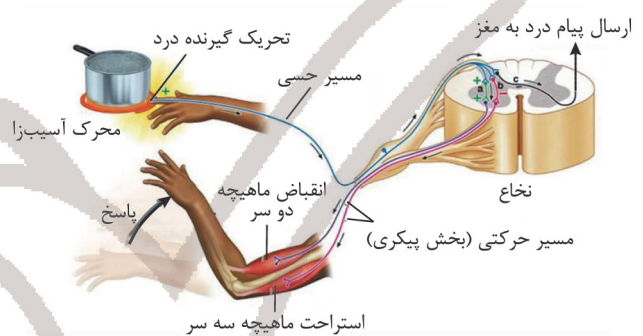
ج) اشاره به اکتین و میوزین دارد که برای فعالیت خود به ATP نیاز دارند.

د) اشاره به راکیزه دارد که دمای حلقوی دارد، هسته اندامک نیست!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳، ۱۷ و ۱۸)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل، ریشه پشتی عصب نخاعی مسیر حسی و ریشه شکمی مسیر حرکتی می‌باشد.



تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳، برای نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو که مهار می‌شود صحیح نیستند.

گزینه ۴، هر دو نورون رابط توسط نورون حسی تحریک می‌شوند ولی یکی از نورون‌های رابط نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر را مهار می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

موارد الف و ب با شبکه یاخته عصبی روده‌ای که جزو دستگاه عصبی خودمختار نیستند، رد می‌شوند زیرا این شبکه هم در ترشح و هم در حرکت روده و معده و بخشی از مری نقش دارند.

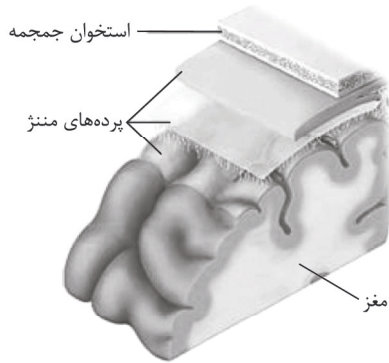
مورد ج، دقت کنید پمپ سدیم پتاسیم، پتاسیم را به سیتوپلاسم وارد می‌کند و فقط سدیم را خارج می‌کند.

د) در فواصل بین گره‌های رانویه، میلین وجود دارد، طبق فعالیت کتاب درسی در محل میلین کانال وجود ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴، ۷ و ۱۷)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. بر اساس این که ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس‌همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود.



ج) مایع مغزی - نخاعی در بین پرده‌ها قرار دارد نه درون پرده‌ها!

د) سدها از نوع بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه هستند که به غشای پایه چسبیده‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

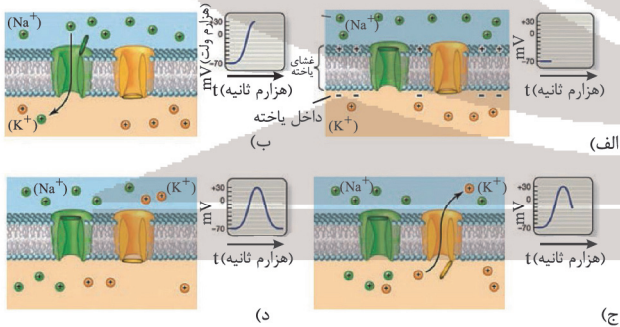
۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

علامت سوال اشاره به تالاموس دارد که در زیر آن هیپوتالاموس وجود دارد. هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۴)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی پتانسیل دو سوی غشا در حال کاهش باشد یعنی به پتانسیل صفر نزدیک می‌شویم در این حالت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی باز هستند.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بینایی و حرکت، مختل و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود. با توجه به اینکه میلین در آکسون و یا دندریت دیده می‌شود پس جسم یاخته‌ای (محل قرار گرفتن هسته) آسیب نمی‌بیند.

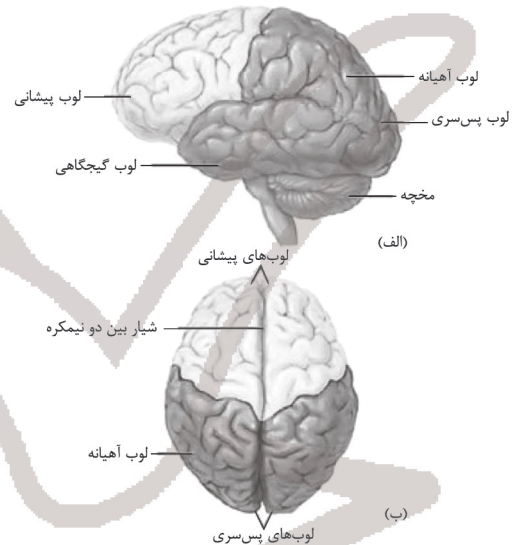
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۶)

ب) عصب نخاعی هم دارای اطلاعات حسی و هم حرکتی هستند.
ج) منظور بصل‌النخاع است با دستور به ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی در حرکت دنده‌ها و جناغ نقش دارد.
د) سد خونی - مغزی و خونی - نخاعی از نفوذ بسیاری از میکروب‌ها جلوگیری می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۵)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

سوال اشاره به لوب‌های پیشانی و پس‌سری دارد که با توجه به شکل گزینه ۲ صحیح است:

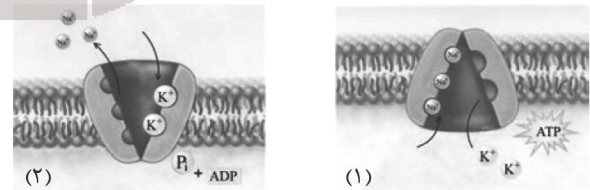


لوب‌های مخ الف: از نیمرخ ب: از بالا

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۴)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

پمپ سدیم - پتاسیم نوعی آنزیم است که می‌تواند ATP را به ADP و P تجزیه کند با توجه به شکل مورد ۲ صحیح و سایر گزینه‌ها نادرست هستند:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۴)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد ب و د صحیح است:

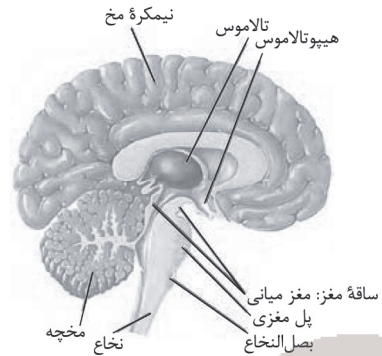
الف) منظور پرده خارجی منز است که در زیر استخوان‌های ستون مهره نیز قرار دارند.

ب) به طور کلی پرده‌های منز هر دو بخش سفید و خاکستری مخ را احاطه می‌کنند ولی به بخش خاکستری مخ نزدیک‌تر هستند.



۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

تنظیم مدت زمان دم و بازدم در ارتباط با پل مغزی است که در زیر مغز میانی قرار دارد.



(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

فیزیک

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

گزینه (ب) درست است و بقیه نادرست اند. در حرکت بر خط راست هنگام عبور از $x=0$ جهت بردار مکان تغییر می کند و x ممکن است صفر نباشد.

حرکت بر مسیر منحنی با تندی ثابت و با تندی متغیر الزاماً شتابدار است زیرا جهت بردار سرعت در هر لحظه که مماس بر مسیر حرکت است تغییر می کند.

در حرکت با شتاب ثابت بر خط راست تغییر بردار سرعت در هر ثانیه برابر بردار شتاب است.

در حرکت کندشونده بر خط راست باید $av < 0$ باشد.

حرکت تندشونده $av < 0, v < 0 \Rightarrow av > 0$

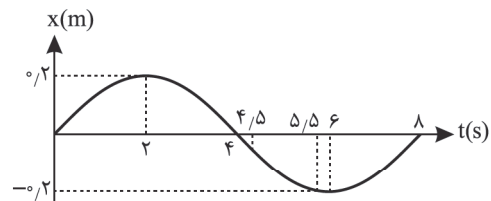
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۱۲)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

نمودار مکان - زمان را که یک تابع سینوسی است رسم می کنیم. دوره

$$T = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} = 8s$$

مطابق شکل در بازه $4/5s$ تا $5/5s$ شیب نمودار مکان - زمان که معرف سرعت است منفی است و بزرگی آن در حال کاهش است. یعنی حرکت کندشونده است.



$$av < 0, v < 0 \Rightarrow a > 0$$

توجه کنید در این بازه تعقر نمودار مکان - زمان رو به بالا است یعنی شتاب مثبت است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷ تا ۱۰)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

عبارات (الف)، (ب) و (ج) درست اند.

$$S_{av} = \frac{12 \times 2}{1} = 24 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 0}{5 - 0} = 0$$

بردار مکان در لحظه های ۲s و ۷s تغییر می کند.

در بازه زمانی ۳s تا ۷s تعقر نمودار مکان - زمان رو به پایین است، بنابراین شتاب حرکت منفی یعنی در جهت منفی محور مکان است.

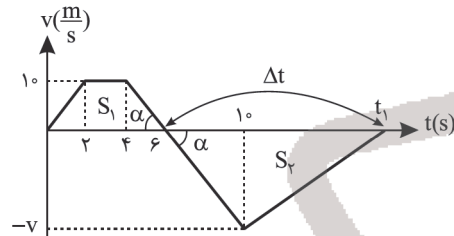
در بازه زمانی ۵s تا ۷s حرکت تندشونده در جهت منفی محور مکان است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷ تا ۱۰)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

در بازه زمانی $0 < t < 6$ جسم در جهت مثبت محور حرکت کرده و در

بازه زمانی $6 < t < t_1$ جسم خلاف جهت محور حرکت می کند.



$$0 < t < 6s \Rightarrow S_{av1} = \frac{S_1}{6} = \frac{(6+2) \times 10}{2 \times 6} = \frac{40}{6} = \frac{20}{3} \frac{m}{s}$$

با استفاده از تشابه:

$$\frac{10}{2} = \frac{v}{4} \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

$$6s < t < t_1 \Rightarrow S_{av2} = \frac{20 \times \Delta t}{\Delta t} = 10 \frac{m}{s}$$

$$\frac{S_{av1}}{S_{av2}} = \frac{20}{10} = \frac{2}{1} = \frac{2}{1}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta x_{\delta} = \Delta x_{\gamma} + 4\lambda$$

$$\Delta x_{\delta} - \Delta x_{\gamma} = 4\lambda$$

اگر d قدر نسبت جابه جایی ها در حرکت با شتاب ثابت باشد، داریم:

$$2d = 4\lambda \Rightarrow d = 16m$$

$$d = a(\Delta t)^2 \Rightarrow 16 = a \times 2^2 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$v_{av(\delta-10)} = v_{\gamma,5}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = (4 \times 7/5) + 2 = 32 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_{\gamma} = \Delta x_{\gamma-4} = v_{\gamma} \times 2 = (3a + 2) \times 2 = 6a + 4$$

راه دیگر:

$$\Delta x_{\delta} = \Delta x_{\delta-10} = v_{\delta} \times 2 = (9a + 2) \times 2 = 18a + 4$$

$$\Delta x_{\delta} - \Delta x_{\gamma} = 4\lambda \Rightarrow 12a = 4\lambda \rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$v_{\delta-10} = v_{\gamma,5} \Rightarrow v = (4 \times 7/5) + 2 = 32 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

نمودار $(v-t)$ مربوط به حرکت را رسم می‌کنیم.

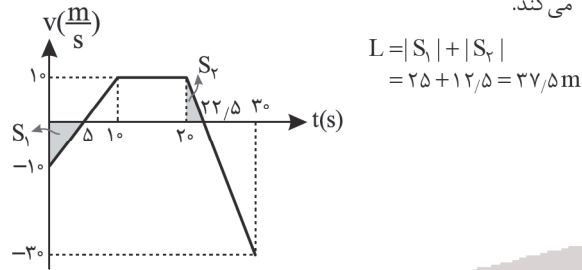
$$0 < t < 10 \text{ s} : v_{10} = a_1 t_1 + v_0$$

$$\Rightarrow v_{10} = 20 - 10 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$10 \text{ s} < t < 20 \text{ s} : v_{20} = v_{10} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$20 \text{ s} < t < 30 \text{ s} : v_{30} = a_2 t_2 + v_{20} = -40 + 10 = -30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

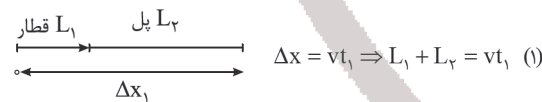
در بازه زمانی $(0-5)$ و $(20-22.5)$ متحرک کندشونده حرکت می‌کند.



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

$$L = |S_1| + |S_3| \\ = 25 + 12.5 = 37.5 \text{ m}$$

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$\Delta x = vt_1 \Rightarrow L_1 + L_2 = vt_1 \quad (1)$$



$$L_2 - L_1 = vt_2 \quad (2)$$

اگر دو طرف رابطه ۱ و ۲ را با هم جمع کنیم، داریم:

$$2L_2 = v(t_1 + t_2) \Rightarrow 2 \times 300 = v \times 20 \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۲۷)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0) \\ v^2 - 100 = 2 \times 2(x - 25) \end{cases}$$

از هم‌ارزی این دو معادله می‌توانیم شتاب و سرعت اولیه را به دست آوریم.

دقت کنید متحرک در جهت منفی x حرکت می‌کند.

$$a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0 = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = t^2 - 10t + 25$$

$$t = 6 \text{ s} \Rightarrow x = 36 - 60 + 25 \Rightarrow x = 1 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

اگر رأس سهمی $(v=0)$ را به عنوان مبدأ در نظر بگیریم، در این صورت متحرک تا لحظه عبور از مبدأ مکان $|\Delta x_1| = 8 \text{ m}$ و تا لحظه عبور از مکان اولیه $|\Delta x_2| = 18 \text{ m}$ می‌باشد.

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

اگر مدت‌زمان حرکت A را t فرض کنیم، مدت‌زمان حرکت B ، برابر

$$a_A = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12-0}{4} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad t-2 \text{ است.}$$

$$a_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12-0}{4-2} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow \frac{1}{2} a_A t^2 = \frac{1}{2} a_B (t-2)^2$$

$$3t^2 = 6(t-2)^2 \Rightarrow t^2 = 2(t-2)^2$$

$$t = \pm \sqrt{2}(t-2) \begin{cases} t \approx 1/4(t-2) \Rightarrow t \approx 7 \text{ s} \\ t \approx -1/4(t-2) \Rightarrow t \approx 1/2 \text{ s} \end{cases}$$

لحظه $t = 1/2 \text{ s}$ قابل قبول نیست زیرا باید زمان موردنظر حداقل 2 s باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$v_A = (v_{av})_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{24-4}{10-0} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 10 \text{ s} \Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow 2t + 4 = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{B0} t + 4$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{1}{2} a_B t + v_{B0}$$

$$2 = \frac{1}{2} a_B \times 10 + v_{B0} \Rightarrow 2 = 5a_B + v_{B0}$$

$$2 = a_B t + v_{B0} \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

نکته: اگر دو ذره از یک مکان، هم‌زمان عبور کنند و حرکت هر دو پس از آن با شتاب ثابت باشد و پس از مدت زمان t_1 سرعت آن دو، برابر یکدیگر شود پس از زمان $2t_1$ به هم می‌رسند. (حرکت یکنواخت بر خط راست را نوعی حرکت با شتاب ثابت صفر در نظر می‌گیریم.)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$1) \quad 0 < t < 5 \text{ s} : v_3 = v_{av}(0-5)$$

$$\Rightarrow v_3 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12-4}{5} = 1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$2) \quad 10 \text{ s} < t < 14 \text{ s} : v_{13} = v_{av}(10-14)$$

$$\Rightarrow v_{13} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0-12}{4} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-3-1.6}{13-3} = -0.46 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۴)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

بزرگی شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان بزرگی شتاب را نشان می‌دهد و علامت آن علامت شتاب را نشان می‌دهد.

در ثانیه دوم اندازه شتاب افزایش یافته و شیب خط مماس منفی است. بنابراین بردار شتاب در خلاف جهت محور x است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳)



بنابراین در $t = 2s$ اختلاف سرعت آنها $15 \frac{m}{s}$ است. اگر اختلاف سرعت

آنها در لحظه t_1 برابر $36 \frac{m}{s}$ شود، با تشابه داریم:

$$\frac{\Delta v_2}{\Delta v_1} = \frac{t}{2} \Rightarrow \frac{36}{15} = \frac{t}{2} \Rightarrow 15t = 72 \Rightarrow t = 4,8s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۸)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

اگر دماسنج موردنظر را x و درجه بندی فارنهایت را F فرض کنیم، کافی است بین این دو درجه بندی یک معادله خط بنویسیم.

F	x	
70	45	$\frac{x-30}{45-30} = \frac{F-40}{70-40}$
40	30	$\frac{x-30}{15} = \frac{F-40}{30}$
		$2x-60 = F-40 \Rightarrow F = 2x-20$
		$F = (2 \times 44) - 20 = 68^\circ F$

(فیزیک دهم، صفحه ۸۵)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + 3\alpha\Delta\theta} = \rho_1(1 - 3\alpha\Delta\theta)$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} \approx 1 - 3\alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = \frac{1 - 3\alpha(\Delta\theta) - 1}{1}$$

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_1} \approx -3\alpha(\Delta\theta)$$

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_1} \approx -3 \times 17 \times 10^{-6} \times 300 = -153 \times 10^{-4}$$

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_1} \approx \% -1,53$$

(فیزیک دهم، صفحه ۹۴)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$L_{2A} = L_{1A} + L_{1A}\alpha_A\Delta\theta$$

$$L_{2B} = L_{1B} + L_{1B}\alpha_B\Delta\theta$$

ضریب انبساط طولی میله B بیشتر است. بنابراین طول ثانویه B از A بیشتر است.

$$L_{1B} = L_{1A} \Rightarrow L_{2B} - L_{2A} = L_{1A}(\alpha_B - \alpha_A)\Delta\theta$$

$$3,6 \times 10^{-3} = 5(1/8 - 1/2) \times 10^{-5} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 12^\circ C$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۲۴)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = \Delta V_{\text{مابعد}} - \Delta V_{\text{طرفی}}$$

$$\Delta V = V_1(\beta - 3\alpha)\Delta\theta$$

$$24 = 2 \times 10^{-2}(\beta - 3 \times 10^{-5}) \times (80)$$

$$1,5 \times 10^{-4} = \beta - 0,3 \times 10^{-4} \Rightarrow \beta = 1,8 \times 10^{-4} K^{-1}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۹۳ و ۹۴)

$$v_2^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_2^2 = 2a \times 18$$

$$v_1^2 = 2a \times 8$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{18}{8} = \frac{9}{4}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۸ و ۲۸)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

در چهار ثانیه دوم ($0 < t < 4s$) جابه جایی صفر است. بنابراین متحرک در لحظه $t = 6s$ تغییر جهت می دهد. با رسم نمودار سرعت - زمان

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 2 \times 6 + v_0$$

داریم:

$$\Rightarrow v_0 = -12 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2t - 12$$

$$t = 4s \Rightarrow v_1 = -4 \frac{m}{s}$$

$$t = 7s \Rightarrow v_2 = 2 \frac{m}{s}$$

$$S_1 = \frac{2 \times (-4)}{2} = -4$$

$$S_2 = \frac{1 \times 2}{2} = 1$$

$$\Delta x = |S_1 + S_2| = \left| \frac{2(-4)}{2} + \frac{1 \times 2}{2} \right| = 3m$$

جمع جبری

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۰)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا معادله سرعت - زمان هر دو متحرک را می نویسیم و لحظه ای که سرعت دو متحرک یکسان می شود را به دست می آوریم و با رسم نمودار ($v-t$) و استفاده از تشابه مثلث می توانیم مدت زمان موردنظر را به دست آوریم:

$$v_A = a_A t + v_{0A} \Rightarrow v_A = 2t + 4$$

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

$$v_A = v_B \Rightarrow 2t + 4 = 2 \Rightarrow t = 0s$$

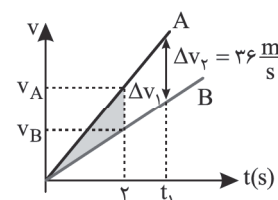
$$\frac{4}{16} = \frac{t'}{8} \Rightarrow t' = 2s$$

$$\Delta t = 2t' = 4s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

هنگامی که دو متحرک به یکدیگر می رسند باید فاصله ۱۵ متری آن ها صفر شود. با توجه به فرض مسئله متحرک B ، ۱۵ متر جلوتر است.



$$S_B = \frac{v_B \times t}{2}, S_A = \frac{v_A \times t}{2} \Rightarrow S_A - S_B = 15$$

$$\Rightarrow \Delta v_1 = v_B - v_A = 15 \frac{m}{s}$$



۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

اگر m_1 گرم آب صفر درجه به یخ صفر درجه تبدیل شود و m_2 گرم از آن بخار شود، داریم:

$$Q_V = Q_F \Rightarrow m_2 L_V = m_1 L_F$$

$$\Rightarrow m_2 \times 600 = m_1 \times 80 \Rightarrow m_1 = \frac{15}{4} m_2$$

$$m_1 + m_2 = 510 \Rightarrow \frac{15}{4} m_2 + m_2 = 510 \Rightarrow \frac{19}{4} m_2 = 510$$

$$m_2 = 60 \text{ g}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۲۶)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

اگر m_1 ، m_2 و m_3 به ترتیب جرم ظرف، جرم آب و جرم یخ باشند و c_1 گرمای ویژه ظرف، c_2 گرمای ویژه آب و L_F گرمای نهان ذوب یخ باشد، داریم:

$$m_1 c_1 = 4200 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

$$Q_T = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + m_3 L_F + m_2 c_2 (\theta_e - 0) = 0$$

$$4200 \cdot (10 - 30) + \frac{1}{4} \times 4200 \cdot (10 - 30) + 336000 \cdot m_3 + m_2 \times 4200 \times 10 = 0$$

طرفین رابطه را بر ۴۲۰۰ تقسیم می‌کنیم.

$$-20 - 10 + 80 m_3 + 10 m_2 = 0$$

$$90 m_3 = 30 \Rightarrow m_3 = \frac{30}{90} = \frac{1}{3} \text{ kg}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۵ و ۱۰۶)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

در قسمت اول نمودار دمای جسم جامد از 20°C به 120°C می‌رسد و دمای 120° دمای نقطه ذوب آن است. قسمت دوم نمودار که دما ثابت می‌ماند فرایند ذوب صورت می‌گیرد و سپس دمای مایع افزایش می‌یابد.

$$\Delta Q = mc(\Delta\theta) \Rightarrow mc = \frac{\Delta Q}{\Delta\theta}$$

$$\Rightarrow mc = \frac{90 - 10}{120 - 20} = 0,8 \frac{\text{kJ}}{^\circ\text{C}}$$

ظرفیت گرمایی جسم $C = 800 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$

$$\Delta Q' = 490 - 90 = 400 \text{ kJ}$$
 گرمای نهان ذوب جسم

$$\Delta Q' = m L_F \Rightarrow m \times 200 = 400 \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

$$C = mc \Rightarrow c = \frac{C}{m} = \frac{800}{2} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۹۷، ۹۸ و ۱۰۵)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

چهار عبارت (الف)، (ب)، (ج) و (د) درست هستند و مورد (ه) نادرست است.

دقت کنید تفسیح نوری یک داماسنج معیار است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

اگر m_1 ، m_2 و m_3 به ترتیب جرم آب، یخ و بخار آب باشد داریم:

$$Q_T = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 L_F + m_2 c_2 (\theta_e - 0) - m_3 L_V + m_3 c_3 (\theta_e - \theta_3) = 0$$

$$c_1 = c_2 = c_3 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$1,1 \times 4200 \cdot (20 - 10) + (0,2 \times 236000) + (0,2 \times 4200 \times 20) - (m_3 \times 2268000) + (m_3 \times 4200 \cdot (20 - 100)) = 0$$

طرفین را تقسیم بر ۴۲۰۰ می‌کنیم.

$$11 + 16 + 4 = 540 m_3 + 80 m_3$$

$$31 = 620 m_3 \Rightarrow m_3 = \frac{31}{620} = \frac{1}{20} \text{ kg} = 50 \text{ g}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۹۷، ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۵ و ۱۰۸)

شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت نادرست: اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ کیلومتری می‌پوشاند.

(شیمی دهم، صفحه ۸۶)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

همه عبارتهای بیان شده صحیح می‌باشند.

(شیمی دهم، صفحه ۸۷)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

عبارتهای (آ) و (پ) درست‌اند. بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) مقایسه مقدار فراوانی کاتیون‌های موجود در آب دریا به صورت $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+$ می‌باشد.

(ت) اگرچه ۷۵٪ سطح زمین را آب تشکیل می‌دهد. اما ۵۰٪ جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند.

(شیمی دهم، صفحه ۸۷)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$? \text{ mol Na}^+ = 1 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{2300 \times 10^{-6} \text{ g Na}^+}{1 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}} = 0,1 \text{ mol Na}^+$$

$$\text{Na}^+ \text{ غلظت مولار} = \frac{0,1 \text{ mol}}{1 \text{ L محلول}} = 0,1 \text{ mol L}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۵ و ۹۸)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول مولکولی گلوکز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ و جرم مولی آن 180 g mol^{-1} است و می‌دانیم دستگاه گلوکومتر، میلی گرم گلوکز را در دسی لیتر از خون بیان می‌کند پس:

$$\text{گلوکز } ? \text{ mol} = 2 \text{ L خون} \times \frac{90 \times 10^2 \text{ g گلوکز}}{100 \text{ mL خون}} \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g گلوکز}} = 0,9 \text{ mol}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۹)

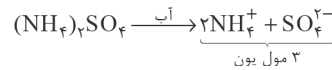


۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ا)، (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت نادرست:

(پ) آمونیوم سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ یک کود شیمیایی است که از انحلال هر مول از آن در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۸، ۸۹، ۹۰ و ۹۲)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$27 \text{ g محلول} \times \frac{1/9 \text{ g I}_2}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{254 \text{ g I}_2} \approx 0.02 \text{ mol I}_2$$

$$\text{ppm} = 10^4 \times \text{درصد جرمی} \Rightarrow \text{ppm} = 1/9 \times 10^4 = 11111$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۹۸)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$14 \text{ g HCl} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{100 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{3.5 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$= 400 \text{ mL}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶ و ۹۸)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های اول و چهارم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

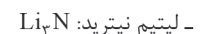
عبارت اول: در یون‌های چندانی بار به اتم خاصی تعلق ندارد بلکه متعلق به کل یون است. بار منفی در ترکیبات ذکر شده فقط برای بخش آنیونی است و نه کل اتم‌ها.

عبارت چهارم: آب آشامیدنی مخلوطی زلال و همگن می‌باشد و حاوی مقادیر زیادی از انواع یون‌ها است.

(شیمی دهم، صفحه ۸۹)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

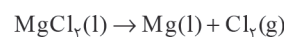
تنها دو ترکیب به نادرستی نام‌گذاری شده‌اند که نام‌گذاری صحیح آنها به صورت زیر است:



(شیمی دهم، صفحه ۹۲)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

در مرحله پایانی استخراج منیزیم از آب دریا، منیزیم کلرید را ذوب کرده و با استفاده از جریان برق واکنش زیر انجام می‌شود:



(شیمی دهم، صفحه ۹۸)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت دوم نادرست است.

بررسی عبارت نادرست: تهیه سدیم کلرید از آب دریا به روش تبلور انجام می‌شود که یک فرآیند فیزیکی است در حالی که تهیه منیزیم از آب دریا یک فرآیند شیمیایی است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۴، ۹۷ و ۹۸)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم با رقیق شدن یک محلول، تعداد مول‌های ماده حل‌شده تغییری نمی‌کند پس:

$$= \text{تعداد مول HCl نهایی}$$

تعداد مول HCl در محلول ۲ + تعداد مول HCl در محلول ۱

$$10 \times 6 = 4 \times 7 + 10 \times 2 \Rightarrow 60 = 47 + 20 \Rightarrow 47 = 40 \Rightarrow V = 10 \text{ L}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = 2 \Rightarrow n = \frac{2}{1} \Rightarrow n = 0.2 \text{ mol}$$

$$\frac{2}{5} = 0.4 \Rightarrow \text{پس هر ذره معادل } 0.4 \text{ مول است.}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{x \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 \Rightarrow x = 20 \text{ g}$$

$$\text{جرم مولی حل‌شونده} = \frac{20 \text{ g}}{0.2 \text{ mol}} = 100 \text{ g mol}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶ و ۹۸)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 200 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{1000} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{جرم حل‌شونده} (\text{CO}_3^{2-}) = 0.2 \text{ g}$$

$$? \text{ mol CO}_3^{2-} = 0.2 \text{ g CO}_3^{2-} \times \frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}} \approx 0.003 \text{ mol CO}_3^{2-}$$

با توجه به اینکه فرمول مولکولی آمونیوم کربنات $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ است،

$$? \text{ mol NH}_4^+ = 2 \times 0.003 = 0.006 \text{ mol NH}_4^+ \quad \text{پس:}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

عسل در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارد.

شاخص امید به زندگی به عوامل گوناگونی بستگی دارد و با گذشت زمان، میزان این شاخص در نواحی مختلف جهان به یکدیگر نزدیک‌تر شده است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱ تا ۳ و ۵)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (پ) و (ت) صحیح هستند.

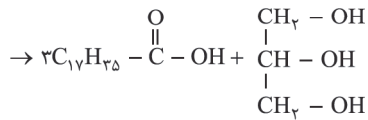
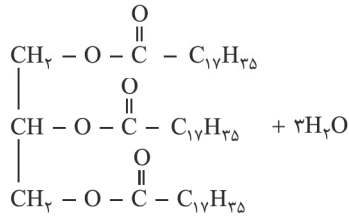
بررسی عبارت‌ها:

(آ) در صورتی که بخش هیدروکربنی صابون سیر شده باشد، فرمول

عمومی آن به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ است.



مورد دوم: معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} g \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} &= 17/89 \text{g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}{89 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6} \\ &\times \frac{3 \text{ mol C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}}{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6} \times \frac{284 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}} = 170.4 \text{ g} \end{aligned}$$

مورد سوم: هر دو ترکیب دارای گروه عاملی استری هستند و هر دو ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی در آنها از نوع واندروالسی است. مورد چهارم: هر مولکول روغن زیتون دارای ۳ پیوند C=C است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول و چهارم نادرست هستند.

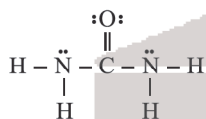
بررسی موارد:

مورد اول: برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های صابونی به آنها نمک فسفات می‌افزایند.

مورد سوم: این واکنش گرماده است.

مورد چهارم: ساختار لوویس اوره (CO(NH₂)₂) به صورت زیر است:

در این مولکول ۸ جفت الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۳)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول کلی پاک‌کننده غیرصابونی به صورت C_nH_{2n+1}C₆H₅SO₃Na است.

$$\frac{1}{12} = \frac{\text{جرم اتم‌های H}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{2n+5}{14n+118} \Rightarrow n=12$$

فرمول مولکولی این پاک‌کننده به صورت C₁₈H₂₉SO₃Na است.

فرمول مولکولی صابون جامد ۱۸ کربنی نیز به صورت C₁₈H₃₅O₂Na است.

اختلاف جرم مولی این دو برابر ۴۲g.mol⁻¹ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶ و ۱۰)

(ب) بخش قطبی آنیون صابون گروه COO⁻ است که دارای دو نوع اتم متفاوت است.

(ب) در صابون مایع RCOONH₄ همه عناصر نافلزای هستند.

(ت) پس از انحلال صابون در آب، کاتیون موجود در آن جدا شده و نقشی در فرایند پاک‌کنندگی ندارد.

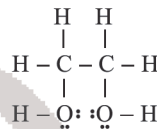
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵، ۶ و ۸)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

اوره قطبی و هگزان ناقطبی است و در نتیجه اوره در هگزان حل نمی‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) ساختار اتیلن گلیکول به صورت زیر است:



(۳) این مخلوط کلئوئید و ناهمگن است.

(۴) بیماری وبا همچنان می‌تواند برای هر جامعه‌ای تهدیدکننده باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲، ۴، ۵ و ۷)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد اول نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: وازلین با فرمول مولکولی C₂₀H₄₂ نسبت به بنزین با فرمول مولکولی C₈H₁₀، جرم مولی بیشتری داشته و در نتیجه میزان چسبندگی بیشتری نیز دارد.

مورد دوم: درست

مورد سوم: در شرایط یکسان، قدرت پاک‌کنندگی صابون در پارچه‌های پلی‌استری کمتر از پارچه‌های نخی است.

مورد چهارم: جرم مولی MgCl₂ از CaCl₂ کمتر است و در نتیجه شمار مول‌های MgCl₂ بیشتر از CaCl₂ است. با توجه به اینکه هر مول MgCl₂ یا CaCl₂، دو مول صابون را از چرخه پاک‌کنندگی خارج می‌کنند، شمار مول‌های صابون که در ظرف حاوی MgCl₂ رسوب می‌دهند، بیشتر بوده و در نتیجه ارتفاع کف در آن کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۷ تا ۹)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد دوم نادرست است.

ترکیب (۱)، روغن زیتون با فرمول مولکولی C₅₇H₁₀₄O₆ و ترکیب (۲)، چربی کوهان شتر با فرمول مولکولی C₅₇H₁₁₀O₆ است.

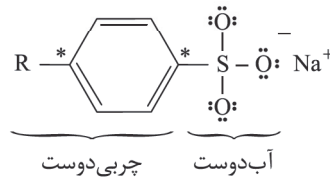
بررسی موارد:

مورد اول: هر مول روغن زیتون نسبت به چربی کوهان شتر، ۶ مول اتم H کمتر دارد.



۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

پاک‌کننده‌های غیرصابونی دارای فرمول همگانی زیر هستند:

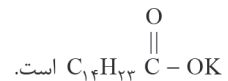


این مواد نسبت به صابون قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارند و در آب سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

بررسی گزینه (۳): اتم‌های کربنی که با علامت (*) مشخص شده‌اند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

فرمول کلی این پاک‌کننده به صورت $\text{R} - \text{C}(=\text{O}) - \text{O}^- \text{K}^+$ است. با توجه به اطلاعات سؤال، بخش R دارای ۱۴ اتم کربن و ۳ پیوند $\text{C} = \text{C}$ است، بنابراین فرمول مولکولی این پاک‌کننده به صورت

$$\frac{\text{جرم کاتیون } (\text{K}^+) = ۳۹}{\text{جرم اتم‌های H} = ۲۳} = ۱,۷ \approx ۲$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر برهم‌کنش با آلاینده‌ها، با آنها واکنش نیز می‌دهند.

(پ) محلول‌ها نور را عبور می‌دهند و برخلاف کلونیدها و سوسپانسیون‌ها نور را پخش نمی‌کنند؛ در نتیجه مسیر عبور نور از داخل آنها قابل رؤیت نیست.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۲)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

آب‌های شور که حاوی مقدار چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم هستند، آب سخت نامیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آنها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

(۲) همه مواد ذکر شده کلونید هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۲)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول و سوم صحیح هستند.

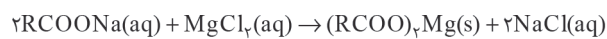
بررسی موارد:

مورد اول: فرآورده حاصل صابون است که برخلاف اسید چرب در آب محلول است.

مورد دوم: صابون با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهد بلکه با آنها برهم‌کنش برقرار می‌کند.

مورد سوم: فرمول شیمیایی این پاک‌کننده به صورت $\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{Na}$ است.

مورد چهارم: معادله موازنه‌شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶ و ۸ تا ۱۰)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به ساختار داده شده، فرمول مولکولی این پاک‌کننده صابونی به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COONH}_4$ است و می‌دانیم در واکنش تولید آن با مصرف هر مول اسید چرب، یک مول صابون تولید می‌شود.

$$\frac{\text{صابون } ۱۳۴۵\text{g}}{۱\text{mL صابون}} \times \frac{۱۰۰\text{mL}}{۱\text{L}} \times \frac{۱\text{mol صابون}}{۲۶۹\text{g صابون}} = ۱,۵\text{mol اسید چرب}$$

$$\frac{۱\text{mol اسید چرب}}{۱\text{mol صابون}} \times \frac{۱\text{mol صابون}}{۲۶۹\text{g صابون}} = ۷,۵\text{mol}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول مولکولی صابون را می‌توان به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}$ نوشت که شمار اتم‌های موجود در آن برابر است با: $3n + 5$ ؛ با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$3n + 5 = 59 \Rightarrow n = 18 \Rightarrow \text{شمار اتم‌های هیدروژن} = 2(n) + 1 = 37$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرمول مولکولی کلی اسیدهای چرب با زنجیر R سیر شده به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ است و با توجه به اینکه به ازای هر پیوند دوگانه و سه‌گانه در زنجیر هیدروکربنی، به ترتیب ۲ و ۴ عدد از شمار اتم‌های هیدروژن کاسته می‌شود، بنابراین شمار اتم‌های هیدروژن همواره عددی زوج است.

(۳) پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب سخت تشکیل رسوب نمی‌دهند.

(۴)

$$\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Mg یا } (\text{RCOO})_2\text{Ca}$$

$$\text{RCOONa} \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{1} = 1$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵، ۶، ۹ و ۱۱)



۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

نقطه A روی تابع $y = \sqrt{x}$ را به شکل $A(x, \sqrt{x})$ در نظر می‌گیریم.

$$AB = \sqrt{2}|x| \Rightarrow \sqrt{(x-2)^2} + (\sqrt{x}-0)^2 = \sqrt{2}|x|$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 - 4x + 4 + x} = \sqrt{2}|x|$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 - 4x + 4 + x = 2x^2 \Rightarrow x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow x = 1, -4$$

$$\xrightarrow{x \geq 0} x = 1$$

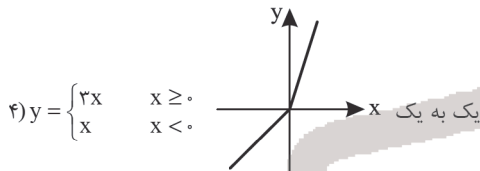
(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

۱) $y(0) = y(3) = 0$ غیریک به یک

۲) $y(0) = y(\frac{1}{3}) = 0$ غیریک به یک

۳) $\forall x \in \mathbb{R} - \{-\frac{1}{3}\} \Rightarrow y = \frac{1}{3}$ غیر یک به یک



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا ضابطه تابع f را می‌نویسیم:

$$f(x) = ax + b$$

$$\begin{cases} f(-3) = -2 \Rightarrow -3a + b = -2 \\ f(-1) = 0 \Rightarrow -a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = x + 1$$

دامنه تابع f^{-1} برابر برد تابع f است. با توجه به اینکه $f(1) = 2$ پس:

$$D_{f^{-1}} = R_f = [-2, 2]$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۲)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه $f^{-1}(3) = 6$ پس $(3, 6) \in f^{-1}$ بنابراین $(6, 3) \in f$

و این یعنی $f(6) = 3$ پس:

$$\sqrt{6a-3} = 3 \Rightarrow 6a-3 = 9 \Rightarrow 6a = 12 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = \sqrt{2x-3} \Rightarrow 2x-3 \geq 0 \Rightarrow x \geq \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow D_f = R_{f^{-1}} = [\frac{3}{2}, +\infty)$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

فرض می‌کنیم x_s طول رأس سهمی باشد. پس برای یک به یک نبودن کافی است داشته باشیم:

$$x_s > -1$$

$$\Rightarrow x_s = \frac{-(fa)}{2(a+1)} = \frac{-2a}{a+1} > -1 \Rightarrow \frac{-2a+a+1}{a+1} > 0 \Rightarrow \frac{-a+1}{a+1} > 0$$

a	-1	1
	-	+

$$\Rightarrow a \in (-1, 1)$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۷)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

ا) اغلب موادی که در زندگی با آنها سروکار داریم، مخلوط هستند.

ب) ذره‌های صابون با بخش ناقطبی (چربی دوست) خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند.

پ) هرچه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر خواهد بود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶، ۸ و ۱۲)

ریاضی

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$(x + \frac{1}{x})^2 - (x - \frac{1}{x})^2 = 4 \Rightarrow (x - \frac{1}{x})^2 = 9 - 4 \Rightarrow x - \frac{1}{x} = \pm \sqrt{5}$$

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

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

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

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

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$(a + \sqrt{b})^3 = a^3 + 3a^2\sqrt{b} + 3ab\sqrt{b} + b\sqrt{b} = a^3 + 3ab + (3a^2 + b)\sqrt{b}$$

پس:

$$\begin{cases} b = 6 \\ a^3 + 3ab = c \\ 3a^2 + b = 54 - b = 48 \Rightarrow 3a^2 = 48 \Rightarrow a^2 = 16 \xrightarrow{a \in \mathbb{N}} a = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow c = a^3 + 3ab = 64 + 3 \times 4 \times 6 = 136$$

$$\Rightarrow a + b + c = 16 - 6 + 136 = 146$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنید $\sqrt{a+b} - \sqrt{a-b} = x$. اگر طرفین این تساوی و تساوی

فرض مسأله را در هم ضرب کنیم، نتیجه می‌شود:

$$(\sqrt{a+b} + \sqrt{a-b})(\sqrt{a+b} - \sqrt{a-b}) = \Delta bx$$

$$\Rightarrow (a+b) - (a-b) = \Delta bx \Rightarrow 2b = \Delta bx$$

$$\xrightarrow{b \neq 0} x = \frac{2}{\Delta}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۷)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

M وسط BC است پس:

$$M(\frac{x_B + x_C}{2}, \frac{y_B + y_C}{2}) = M(\frac{3+0}{2}, \frac{2+4}{2}) = M(\frac{3}{2}, 3)$$

بنابراین معادله AM چنین است:

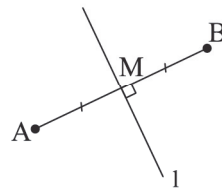
$$y - y_A = \frac{y_M - y_A}{x_M - x_A}(x - x_A) \Rightarrow y + 1 = \frac{3+1}{\frac{3}{2}-1}(x-1)$$

$$\Rightarrow y = 8x - 9 \xrightarrow{x=0} y = -9$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۶ و ۷)



۹۷. گزینه ۴ صحیح است.



عمود منصف پاره خط AB از وسط پاره خط عبور می کند و بر آن عمود است:

$$A(-1, -1), B(5, 3) \Rightarrow M\left(\frac{5-1}{2}, \frac{3-1}{2}\right) = M(2, 1)$$

$$m_{AB} = \frac{3-(-1)}{5-(-1)} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow m_l = -\frac{1}{m_{AB}} = -\frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله ۱}} y-1 = -\frac{3}{2}(x-2) \Rightarrow y = -\frac{3}{2}x + 4$$

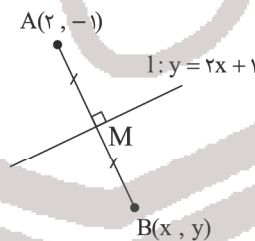
تقاطع ۱ با $y = -x$ را می یابیم:

$$\begin{cases} 1: y = -\frac{3}{2}x + 4 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow -\frac{3}{2}x_C + 4 = -x_C \Rightarrow \frac{X_C}{2} = 4 \Rightarrow x_C = 8$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۳ و ۷)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

قرینه نقطه A نسبت به خط l، یعنی از A پاره خطی بر l عمود کنیم و سپس در همان راستا، به همان اندازه آن را امتداد دهیم تا به نقطه متقارن برسیم. اگر نقطه B را متقارن A در نظر بگیریم، وسط AB روی l قرار دارد و ضمناً AB بر l عمود است:



$$A(2, -1), B(x, y) \Rightarrow M\left(\frac{x+2}{2}, \frac{y-1}{2}\right) \in l \rightarrow$$

$$\frac{y-1}{2} = 2\left(\frac{x+2}{2}\right) + 1 \Rightarrow \frac{y-1}{2} = x+3 \Rightarrow y-1 = 2x+6 \Rightarrow y-2x = 7$$

$$m_{AB} = \frac{y+1}{x-2} \stackrel{m_l=2}{\rightarrow} m_{AB} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{y+1}{x-2} = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow -2y - 2 = x - 2 \Rightarrow x + 2y = 0$$

با حل دو معادله و دو مجهول داریم:

$$\begin{cases} y - 2x = 7 \\ x + 2y = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع}} \Delta y = 7 \Rightarrow y = \frac{7}{5}$$

$$\Rightarrow x = -\frac{14}{5} \Rightarrow x + y = -\frac{7}{5} = -1.4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

معادله اضلاع مستطیل به صورت زیر هستند:

$$d_1: 8x + 6y + 2a = 0, d_2: 8x + 6y + 1 = 0$$

$$d_3: 8x - 4y - 3 = 0, d_4: 8x - 4y + b = 0$$

چون d_1 بر d_2 عمود است، پس $b = 3$.

بنابراین فاصله خطهای موازی d_1 و d_2 برابر طول مستطیل و فاصله خطهای موازی d_3 و d_4 برابر عرض مستطیل است و حاصل ضرب این فاصلهها برابر مساحت مستطیل است. پس:

$$\frac{|2a-1|}{\sqrt{8^2+6^2}} \times \frac{|3+3|}{\sqrt{3^2+4^2}} = \frac{|2a-1| \times 6}{50} = \frac{1}{50}$$

$$\Rightarrow |2a-1| = \frac{1}{6} \Rightarrow \begin{cases} 2a-1 = \frac{1}{6} \Rightarrow a = \frac{7}{12} \\ 2a-1 = -\frac{1}{6} \Rightarrow a = \frac{5}{12} \end{cases}$$

پس مجموع مقادیرهای ممکن a برابر ۱ است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۳ و ۸)

۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

اقطار مستطیل بر هم عمودند، پس شیب آنها معکوس قرینه یکدیگرند، بنابراین $a = -2$ است. تقاطع اقطار را می یابیم:

$$\begin{cases} y = \frac{x}{2} + 3 \\ y = -2x + 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{2} + 3 = -2x + 4 \Rightarrow \frac{5x}{2} = 1 \Rightarrow x = \frac{2}{5} \Rightarrow y = \frac{16}{5}$$

$$\Rightarrow E\left(\frac{2}{5}, \frac{16}{5}\right)$$

نقطه E وسط رئوس A و C است:

$$\frac{x_C + x_A}{2} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{x_C + 2}{2} = \frac{2}{5} \Rightarrow x_C = -\frac{6}{5} = -1.2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۶ و ۷)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

مختصات نقطه C را به صورت $C(x, y)$ فرض می کنیم:

$$I) BC = AB \Rightarrow \sqrt{x^2 + (y-3)^2} = \sqrt{2^2 + 3^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 + (y-3)^2} = \sqrt{13}$$

$$II) BC \perp AB \Rightarrow \frac{y-3}{x-0} = \frac{2}{3} \Rightarrow y-3 = \frac{2}{3}x$$

با جایگذاری $y-3 = \frac{2}{3}x$ در معادله اولیه داریم:

$$\sqrt{x^2 + \left(\frac{2}{3}x\right)^2} = \sqrt{13} \Rightarrow \sqrt{\frac{13x^2}{9}} = \sqrt{13} \Rightarrow \frac{|x|}{3} = 1 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$\xrightarrow{x>0} x = 3$$

$$y-3 = \frac{2}{3}x \xrightarrow{x=3} y = 5 \Rightarrow C(3, 5) \Rightarrow x_C = y_C = 8$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴)

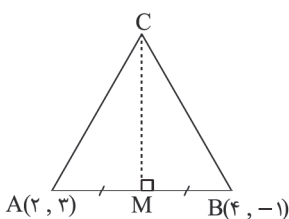
۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا مختصات نقطه M وسط پاره خط AB و شیب خط AB را پیدا می کنیم.

$$x_M = \frac{2+4}{2} = 3$$

$$y_M = \frac{3-1}{2} = 1$$

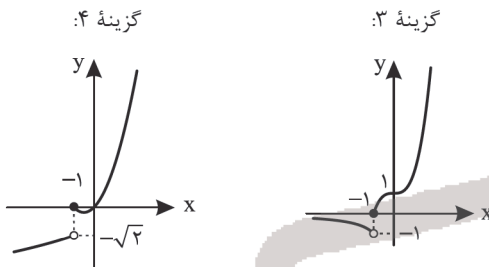
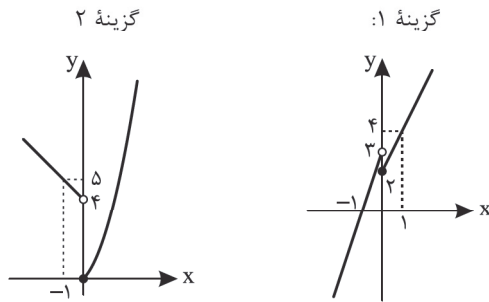
$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-1-3}{4-2} = -2$$





۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

کافی است نمودارهای هر یک از توابع داده شده را رسم کنیم:



با توجه به نمودارهای رسم شده گزینه ۳ صحیح است، زیرا هر خط موازی محور xها، نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا ضابطه f^{-1} را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \sqrt{(a^x + 1)x - 2(a^x + 1)} = \sqrt{(a^x + 1)(x - 2)} \geq 0$$

$$\Rightarrow (a^x + 1)(x - 2) \geq 0 \Rightarrow x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2$$

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

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

اکنون معادله را تشکیل می‌دهیم:

$$\Rightarrow \frac{x^2}{a^x + 1} + 2 + \frac{x - 2}{a^x + 1} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a^x + 1} x^2 + \frac{1}{a^x + 1} x - \frac{2}{a^x + 1} = 0 \cdot \frac{x(a^x + 1)}{a^x + 1} \rightarrow$$

$$x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x + 2)(x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \times \\ x = 1 \checkmark \end{cases}$$

$x = -2 \notin D_{f^{-1}}$ زیرا قبول نیست زیرا $D_{f^{-1}}$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۶)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = 2x + 10 + 6\sqrt{2x + 1}$$

$$\text{اگر } f^{-1}(16) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = 16 \Rightarrow 2\alpha + 10 + 6\sqrt{2\alpha + 1} = 16$$

$$6\sqrt{2\alpha + 1} = 6 - 2\alpha \Rightarrow 3\sqrt{2\alpha + 1} = 3 - \alpha$$

بنابراین شیب عمودمنصف پاره‌خط AB یعنی CM برابر $\frac{1}{4}$ است. پس معادله آن به صورت زیر است:

$$y - y_M = m_{CM}(x - x_M) \Rightarrow y - 1 = \frac{1}{4}(x - 3) \Rightarrow x = 4y + 1$$

پس مختصات نقطه C به صورت $(4m + 1, m)$ است. از طرف دیگر چون مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است، پس:

$$AC = AB \Rightarrow \sqrt{(4m + 1 - 2)^2 + (m - 3)^2} = \sqrt{(2 - 4)^2 + (3 + 1)^2}$$

$$(4m - 1)^2 + (m - 3)^2 = 20 \Rightarrow m^2 - 4m - 2 = 0 \Rightarrow m = 1 \pm \sqrt{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$f^{-1}(g(\sqrt[3]{a - 16})) = a^x \Rightarrow f^{-1}(a - 16) = a^x \Rightarrow f(a^x) = a - 16$$

$$\Rightarrow 2a^x + a = a - 16 \Rightarrow 2a^x = -16 \Rightarrow a = -2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۹)

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا ضابطه تابع f^{-1} را به دست می‌آوریم:

$$(1) \begin{cases} y = 2x - 2 \Rightarrow y + 2 = 2x \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 1 \\ x \geq 1 \Rightarrow 2x \geq 2 \Rightarrow 2x - 2 \geq 0 \Rightarrow y \geq 0 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} y = 3x - 4 \Rightarrow y + 4 = 3x \Rightarrow x = \frac{1}{3}y + \frac{4}{3} \\ x < 1 \Rightarrow 3x < 3 \Rightarrow 3x - 4 < -1 \Rightarrow y < -1 \end{cases}$$

$$(1), (2) \Rightarrow f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x + 1 & x \geq 0 \\ \frac{1}{3}x + \frac{4}{3} & x < -1 \end{cases}$$

$$D_g = (-\infty, -3) \Rightarrow x < -3 \Rightarrow 2x < -6 \Rightarrow 2x + 5 < -1$$

$$\Rightarrow g(x) < -1$$

$$\Rightarrow f^{-1}(g(x)) = \frac{1}{3}g(x) + \frac{4}{3} = \frac{2x + 5}{3} + \frac{4}{3} = \frac{2}{3}x + 3; x < -3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۶)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم ترکیب توابع f^{-1} و f همواره برابر تابع همانی است و داریم:

$$f \circ f^{-1}(x) = x \quad D_{f \circ f^{-1}} = D_{f^{-1}} = R_f$$

$$f^{-1} \circ f(x) = x \quad D_{f^{-1} \circ f} = D_f$$

پس شرط تساوی $f \circ f^{-1}(x) = f^{-1} \circ f(x)$ این است که $D_f = R_f$

باشد. بنابراین داریم:

$$f(x) = 6 + 2\sqrt{x - m}, x - m \geq 0 \Rightarrow x \geq m \Rightarrow D_f = [m, +\infty)$$

$$\text{همواره } \sqrt{x - m} \geq 0 \Rightarrow 2\sqrt{x - m} \geq 0 \Rightarrow 6 + 2\sqrt{x - m} \geq 6$$

$$\Rightarrow R_f = [6, +\infty) \Rightarrow m = 6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۶)



با شرط $3 - \alpha \geq 0$ یعنی $\alpha \leq 3$ ، طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$9(2\alpha + 1) = 9 + \alpha^2 - 6\alpha \Rightarrow \alpha^2 - 24\alpha = 0 \Rightarrow \alpha(\alpha - 24) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0 \checkmark \\ \alpha = 24 \text{ غ ق ق} \end{cases} \Rightarrow f^{-1}(16) = 0 \Rightarrow f^{-1}(m+0) = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{3}{2}\right) = m \Rightarrow m = 2\left(\frac{3}{2}\right) + 1 + 6\sqrt{2\left(\frac{3}{2}\right) + 1}$$

$$\Rightarrow m = 12 + 6(2) = 25$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

با فرض $g^{-1}(16) = a$ داریم:

$$g(a) = 16 \Rightarrow f(3a - 4) = 16 \Rightarrow 3a - 4 = f^{-1}(16)$$

$$\Rightarrow 3a - 4 = 16 + 4 \Rightarrow 3a = 24 \Rightarrow a = 8$$

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

تابع $f(x) = \sqrt{6x - 2a + 1}$ اکیداً صعودی است (صعودی بودن

تابع f با توجه به نمودار آنکه از انتقال نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ به دست می‌آید واضح است) و تابع اکیداً صعودی وارون خود را قطعاً روی خط $y = x$ قطع می‌کند، پس باید تقاطع f با خط $y = x$ دارای دو ریشه باشد:

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{6x - 2a + 1} \\ y = x \end{cases} \Rightarrow \sqrt{6x - 2a + 1} = x$$

در معادله بالا باید $x \geq 0$ باشد، پس با این شرط طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$6x - 2a + 1 = x^2 \Rightarrow x^2 - 6x + 2a - 1 = 0$$

با توجه به شرط $x \geq 0$ باید معادله فوق دارای دو ریشه حقیقی نامنفی باشد، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow 36 - 4(2a - 1) > 0 \Rightarrow 40 - 8a > 0 \Rightarrow a < 5 \quad (1) \\ S > 0 \Rightarrow 6 > 0 \Rightarrow \text{همواره برقرار} \\ P \geq 0 \Rightarrow 2a - 1 \geq 0 \Rightarrow a \geq \frac{1}{2} \quad (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \xrightarrow{\text{اشتراک}} \frac{1}{2} \leq a < 5$$

بزرگ‌ترین مقدار صحیح a برابر ۴ است. پس داریم:

$$a = 4 \Rightarrow f(x) = \sqrt{6x - 7}$$

$$\text{فرض } f^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = \frac{1}{3} \Rightarrow \sqrt{6\alpha - 7} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 6\alpha - 7 = \frac{1}{9} \Rightarrow 6\alpha = \frac{64}{9} \Rightarrow \alpha = \frac{32}{27}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۲)