

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۸



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۰/۲۵

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	—	نیمسال اول

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 ۱۴۰۵-۱۴۰۴

- ۱- کدام مورد، در ارتباط با روابط بین دگره‌ای (اللی)، درست است؟
- (۱) در رابطه هم‌توانی، صفت در حالت ناخالص، به صورت حد واسطه حالت‌های خالص مشاهده می‌شود.
 - (۲) امکان مشاهده اثرات دگره‌ها به صورت مجزا، در بارزیت ناقص وجود دارد.
 - (۳) در رابطه بارز و نهفتگی، داشتن تنها یک دگره بارز کافی است تا در غشای گویچه‌های قرمز پروتئین D مشاهده شود.
 - (۴) در صورت ظاهر شدن اثر دگره‌ها همراه با هم، رابطه بین دگره‌ها از نوع بارزیت ناقص است.
- ۲- به طور معمول کدام مورد، دربارهٔ یاخته‌های یوکاریوتی، درست است؟
- (۱) هر نوع اتصال رنا به رنا را می‌توان مربوط به نوعی تنظیم بیان ژن دانست.
 - (۲) هر نوع تجزیه پیوند میان نوکلئوتیدهای رنای پیک را می‌توان مربوط به فرآیند پیرایش دانست.
 - (۳) هر نوع خمیدگی در دنا را می‌توان مربوط به تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی دانست.
 - (۴) هر یک از دناهای درون هسته، اندازه‌ای چند برابر دناهای باکتری‌ها دارد.
- ۳- به طور معمول کدام مورد، نادرست است؟
- (۱) دو گونهٔ مختلف از جانداران، می‌توانند ژنوم (ژنگان) یکسانی داشته باشند.
 - (۲) آمیزش غیرتصادفی، خزانه ژنی نسل آینده را دستخوش تغییر می‌کند.
 - (۳) توالی‌های بین ژنی فقط بخشی از ژنوم (ژنگان) اند.
 - (۴) اگر جهش باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، عملکرد آنزیم به طور حتم تغییر پیدا می‌کند.
- ۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد جزء مهم‌ترین عوامل مؤثر در فرآیند همانندسازی نیست؟
- (۱) آنزیم دنا‌سپاراز
 - (۲) مولکول دنا مادر به عنوان الگو
 - (۳) نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته داخل یاخته به عنوان واحد سازنده دنا
 - (۴) مولکول پرانرژی آدنوزین تری‌فسفات (ATP)
- ۵- در مطالعهٔ دو بیماری هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل، با فرض اینکه فقط یکی از والدین در شرایط محیطی معمولی مبتلا به هر دو بیماری باشد، در شرایط معمول، تولد کدام فرزند در همهٔ حالات غیرممکن است؟
- | | | | |
|----------------------|--------------|------------------------|---------------|
| (۱) دختر سالم و خالص | (۲) پسر سالم | (۳) دختر سالم و ناخالص | (۴) پسر بیمار |
|----------------------|--------------|------------------------|---------------|
- ۶- کدام پروتئین‌ها، برای رسیدن به مقصد خود، دو بار وارد ریزکیسه (وزیکول) می‌شوند؟
- | | | | |
|-------------------|----------------|-------------|---------------|
| الف) انسولین | ب) هلیکاز | ج) میوزین | د) اکسی‌توسین |
| (۱) الف، ب، ج و د | (۲) الف، ب و د | (۳) الف و د | (۴) الف |
- ۷- کدام ویژگی دربارهٔ هیچ‌کدام از نمونه‌های معروف ساختار دوم پروتئین‌ها، صادق نیست؟
- (۱) مجموعه‌ای از نیروها، قسمت‌های مختلف این ساختار را به صورت به‌هم‌پیچیده نگه می‌دارد.
 - (۲) فاصله بین پیوندهای هیدروژنی مجاور در این ساختار، متغیر است.
 - (۳) اتم‌های اکسیژن در این ساختار، به سمت انتهای کربوکسیلی زنجیره قرار دارند.
 - (۴) ایجاد الگوهای پیوند هیدروژنی، سبب تغییر جهت بخشی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌شود.
- ۸- به طور معمول چند مورد، دربارهٔ همهٔ آنزیم‌های فعال بدن انسان، درست است؟
- الف) در داخل یا خارج یاخته فعالیت می‌کنند.
- ب) به مرور مقداری از آنها از بین می‌رود.
- ج) مقدار بسیار کمی از آنها کافی است تا مقدار زیادی از پیش‌ماده را به فراورده تبدیل کنند.
- د) انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش انجام‌شدنی را کاهش می‌دهند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- کدام یک از اتفاقات زیر، در جایگاه متفاوتی از ریبوزوم (رنا تن)، نسبت به سایر موارد رخ می‌دهد؟

- (۱) استقرار پیدا کردن عوامل آزادکننده
- (۲) برقراری پیوند پپتیدی میان دو آمینواسید
- (۳) تجزیه پیوند میان پلی‌پپتید و آخرین رنای ناقل
- (۴) برقراری پیوند هیدروژنی میان ریبونوکلئوتیدها در مرحله طویل شدن

۱۰- کدام مورد، در ارتباط با همه مولکول‌های مرتبط با ژن، درست است؟

- (۱) در ایجاد صفات یک جاندار نقش دارند.
- (۲) متشکل از واحدهای تکرار شونده سه‌بخشی هستند.
- (۳) بسپار (پلیمر)هایی شاخه‌دار هستند.
- (۴) حامل اطلاعات وراثتی هستند.

۱۱- کدام مورد، در ارتباط با تغییر در اطلاعات وراثتی، درست است؟

- (۱) تغییرپذیری ماده وراثتی، نشان‌دهنده عدم پایداری آن است.
- (۲) هر تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی منجر به تغییر تعداد پیوندهای هیدروژنی می‌شود.
- (۳) ترکیبات نیتريت‌داری که برای ماندگاری به محصولات پروتئینی می‌افزایند، مستقیماً باعث ایجاد سرطان می‌شوند.
- (۴) دوپار تیمین می‌تواند با اختلال در عملکرد آنزیم دنبسپاراز، منجر به جهش شود.

۱۲- به طور معمول، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) رنای پیک گل لاله، پایداری بیشتری نسبت به رنای پیک استرپتوکوکوس نومونیا دارد.
 - (۲) سرعت پروتئین‌سازی در یاخته‌ها، بسته به نیاز یاخته تنظیم می‌شود.
 - (۳) در E.coli، فرایند ترجمه ممکن است در هر مرحله‌ای از رونویسی رنای پیک آغاز شود.
 - (۴) فرایند تنظیم بیان ژن در سیانوباکتری، می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد.
- ۱۳- در صورتی که در یک خانواده، هر چهار نوع رخ‌نمود گروه خونی ABO در بین فرزندان دیده شود، کدام مورد، ممکن است؟

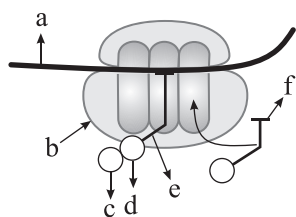
- (۱) هر دو والد، دارای دگره (الل) O در ژن‌نمود (ژنوتیپ) خود باشند.
- (۲) ممکن است دو فرزند با ژن‌نمود متفاوت، رخ‌نمود یکسان داشته باشند.
- (۳) همه فرزندان، دارای دگره (الل) O در ژن‌نمود (ژنوتیپ) خود باشند.
- (۴) حداقل یکی از والدین، دارای دگره (الل)های یکسان باشد.

۱۴- کدام عبارت، در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

- (۱) از ساختارهای آنالوگ، برای گروه‌بندی جانوران خویشاوند استفاده می‌کنند.
- (۲) توالی‌هایی از دنا را که طی گذر زمان در یک گونه باقی مانده‌اند، توالی‌های حفظ‌شده می‌نامند.
- (۳) معتقدند دلفین و کوسه به دو گروه مجزا متعلق‌اند و خویشاوند نیستند.
- (۴) می‌توانند با مقایسه دنا ی سوسمار و مار، به تاریخچه تغییر آنها پی ببرند.

۱۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) گریفیت به منظور کشف ماهیت ماده وراثتی، بر روی دو نوع باکتری آزمایشات خود را روی موش‌ها آغاز کرد.
- (۲) ایوری و همکارانش از نتیجه مرحله اول آزمایش خود، به ماهیت عامل اصلی انتقال صفات وراثتی پی بردند.
- (۳) مطابق یافته‌های ویلکینز و فرانکلین، آرایش جفت‌بازها سبب یکسان شدن قطر همه بخش‌های مولکول دنا می‌شود.
- (۴) مولکول مورد مطالعه واتسون و کریک، از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده‌اند.



۱۶- با توجه به شکل زیر که یکی از مراحل فرآیند ترجمه را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

(۱) به دنبال ورود رنای ناقل f به جایگاه A رناتن، این رنا به طور حتم رناتن را از جایگاه متفاوتی ترک خواهد کرد.

(۲) آمینواسید d از طریق گروه آمینی خود، با گروه کربوکسیلی آمینواسید c پیوند پپتیدی برقرار کرده است.

(۳) در مرحله قبل، بخش‌هایی از رنای پیک قسمت b رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت کرده است.

(۴) رناتن در حال حرکت به سمت بخش a رنای پیک است.

۱۷- ویژگی مشترک همه افرادی که شانس بقای آنها در محیط با شیوع متفاوت بیماری مالاریا بدون تغییر می‌ماند، کدام است؟

(۱) شانس تولیدمثلی آنها در مناطق فاقد مالاریا، اندک است.

(۲) به دنبال کاهش اکسیژن محیط، سازگاری آنها کاهش می‌یابد.

(۳) در بدن آنها، حداکثر دو دگره نهفته مربوط به این صفت یافت می‌شود.

(۴) انگل مالاریا، بخشی از چرخه زندگی خود را درون گویچه‌های قرمز آنها می‌گذراند.

۱۸- کدام مورد، در ارتباط با همه آنزیم‌های بسپارازی دخیل در فرآیندهای همانندسازی و رونویسی، درست است؟

(۱) نحوه فعالیت آنها، فقط به ماهیت شیمیایی گروه‌های R در واحدهای سازنده آنها بستگی دارد.

(۲) با استفاده از پرتو ایکس می‌توان شکل سه‌بعدی، به همراه جایگاه دقیق اتم‌های آنها را مشخص کرد.

(۳) در پی جداسدن دو گروه فسفات از انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، از نوکلئوتید جدید استفاده می‌کنند.

(۴) مولکول‌هایی را ایجاد می‌کنند که به رشته الگو متصل باقی می‌مانند.

۱۹- کدام مورد نادرست است؟

(۱) یک فرزند بیمار، می‌تواند ژن‌نمودی (ژنوتیپی) متفاوت از ژن‌نمود هر دو والد بیمار خود داشته باشد.

(۲) نمی‌توان تنها از روی انواع ژن‌های یک فرد، بلندی یا کوتاهی قد او را توضیح داد.

(۳) هر فرزندی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص، همواره والدینی با ژنوتیپی خالص ولی غیریکسان دارد.

(۴) گاهی برای بروز رخ‌نمود (فنوتیپ)، تنها وجود ژن کافی است.

۲۰- در ارتباط با تاخوردگی اولیه رنای ناقل و ساختار سه‌بعدی آن، کدام مورد نادرست است؟

(۱) یکی از دو انتهای آزاد رنای ناقل، می‌تواند در تشکیل دو پیوند شرکت کند.

(۲) در تاخوردگی اولیه، نوعی برآمدگی نوکلئوتیدی در امتداد جایگاه اتصال به آمینواسید دیده می‌شود.

(۳) تعداد پیوندهای هیدروژنی در ساختار سه‌بعدی بیشتر است.

(۴) در ساختار نهایی رنای ناقل، در مجاورت هر سه حلقه، نوعی نردبان مارپیچ دیده می‌شود.

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

«در جمعیتی از زنبورهای عسل، طول شاخک توسط دو ال (دگره) با رابطهٔ بارزیت ناقص کنترل می‌شود. همچنین طول خرطوم با دو اللی که رابطه بارز و نهفتگی دارند و خرطوم بلند به صورت بارز ظاهر می‌شود، تنظیم می‌شود. در صورتی که زنبور ملکه با شاخک متوسط و خرطوم کوتاه کند، ممکن است»

(۱) بکرزایی - زنبوری با شاخک بلند تولید شود.

(۲) بکرزایی - زنبوری با اندازه شاخک مشابه ملکه ایجاد شود.

(۳) با زنبور شاخک بلند و خرطوم کوتاه آمیزش - زاده‌ای ناخالص از لحاظ هر دو صفت، متولد شود.

(۴) با زنبور شاخک کوتاه و خرطوم بلند آمیزش - زاده‌ای با ژنوتیپ خرطوم مشابه ملکه متولد شود.

۲۲- چند مورد، در ارتباط با جهش‌های کوچک در ژن باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن، درست است؟

- (الف) نوعی جهش اضافه، ممکن است مانع از تشکیل زنجیره پلی‌پپتیدی شود.
 (ب) نوعی جهش حذف، ممکن است مانع چسبیدن پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود شود.
 (ج) نوعی جهش جابه‌جایی، ممکن است منجر به تغییر توالی نوکلئوتیدهای دنا شود.
 (د) نوعی جهش جانشینی، ممکن است با وجود تغییر رمزه (کدون) پایان، توالی آمینواسیدها را تغییر ندهد.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۳- کدام مورد درباره نوکلئوتیدها، درست است؟

- (۱) همه آنها مولکول‌هایی سه‌بخشی هستند و در آینده در ساختار رنا یا دنا قرار می‌گیرند.
 (۲) نوعی از آنها که به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته فعالیت می‌کند، منحصراً در میتوکندری ساخته می‌شود.
 (۳) بعضی از آنها وارد ساختار مولکول‌هایی می‌شوند که در فرآیند فتوسنتز، نقش حامل الکترون را برعهده دارند.
 (۴) همه آنها دارای نوعی باز آلی نیتروژن‌دار متصل به ریبوز هستند.

۲۴- کدام مورد، در ارتباط با تغییرات رنای پیک (mRNA) در یاخته یوکاریوتی، درست است؟

- (۱) در پی جدا و حذف شدن رونوشت‌های میانه دنا، رنای یکپارچه و بالغ تشکیل می‌شود.
 (۲) هر توالی مشترک بین رنای بالغ و رنای نابالغ، در آینده منجر به تولید پروتئین می‌شود.
 (۳) با مجاورت دادن رنای پیک و رشته الگوی ژن آن در دنا، حلقه‌هایی با اندازه‌های یکسان مشاهده می‌شود.
 (۴) نوعی آنزیم پروتئینی فعال در هسته، پیوند فسفودی استر دو سمت هر بیانه (اگزون) را تجزیه می‌کند.

۲۵- چند مورد، درباره جمعیت‌های طبیعی درست است؟

- (الف) رانش ژن گرچه فراوانی دگرها را تغییر می‌دهد، ولی به سازش نمی‌انجامد.
 (ب) شارش ژن با تغییر در ماده ژنتیک افراد، تنوع جمعیت را افزایش می‌دهد.
 (ج) رانش ژن، به طور حتم در جمعیت‌های کوچک بیشترین تأثیر را دارد.
 (د) شارش ژن، می‌تواند سبب افزایش ویژگی‌های مشترک دو جمعیت شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «از ازدواج مردی با گروه خونی AB^+ و سالم از نظر هموفیلی و کم‌خونی داسی شکل در شرایط طبیعی، و زنی با گروه خونی O^- و ناقل هموفیلی و با ژنوتیپ ناخالص در فنیل کتونوری و کم‌خونی گویچه‌های قرمز داسی شکل، ممکن است»
- (الف) پسری با گروه خونی A^+ و دارای ژنوتیپ خالص نهفته در کم‌خونی داسی شکل و مبتلا به فنیل کتونوری داشته باشد.
 (ب) دختری با ژنوتیپ خالص نهفته در فنیل کتونوری و خالص بارز در هموفیلی و گروه خونی Rh منفی متولد شود.
 (ج) پسری با گروه خونی B^- و مبتلا به هموفیلی که دگره نهفته این بیماری را از پدر خود دریافت کرده است، متولد شود.
 (د) دختری فاقد کربوهیدرات گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز خون و ناقل هموفیلی به دنیا بیاید.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- کلیه و کبد با ترشح اریتروپویتین، سرعت تولید نوعی یاخته خونی را تنظیم می‌کنند. کدام مورد، درباره فراوان‌ترین پروتئین موجود در این یاخته، درست است؟

- (۱) به منظور حمل نوعی گاز تنفسی در خون، تعدادی اتم آهن مرکزی در بخش پپتیدی زنجیره خود دارد.
 (۲) ساختارهای مارپیچ آن، در اثر تشکیل نوعی پیوند بین گروه NH و گروه R آمینواسیدهای غیرمجاور ایجاد می‌شود.
 (۳) در پی تثبیت ساختار سوم با تشکیل انواعی از پیوندها، گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
 (۴) هر رشته پلی‌پپتیدی آن، نقشی کلیدی در شکل‌گیری آرایش نهایی این مولکول دارد.

۲۸- کدام مورد، فقط در ارتباط با برخی از سازوکارهایی ایجادکننده گونه جدید، درست است؟

- (۱) درنهایت جاندارانی پدید می‌آیند که می‌توانند آمیزش کنند و جاندارانی زایا و زیستا به وجود آورند.
- (۲) قطعاً تبادل ژنی موفقیت‌آمیز بین افراد گونه جدید و قدیمی غیرممکن می‌شود.
- (۳) گامت‌های زاده‌ها و والدین از نظر محتوای ژنی متفاوت خواهد شد.
- (۴) در طی یک نسل موجب ایجاد گونه جدید می‌شوند.

۲۹- کدام مورد، درباره ساختارهای وستیجیال، نادرست است؟

- (۱) در یک عده بسیار کارآمد هستند.
- (۲) با تشریح مقایسه‌ای مشخص می‌شوند.
- (۳) می‌توانند ساختارهایی غیراستخوانی باشند.
- (۴) حاکی از وجود رابطه بین گونه‌های مختلف هستند.

۳۰- در شرایط طبیعی، چند مورد از پیوندهای معرفی شده، پیوند اشتراکی (کووالانسی) هستند؟

- (الف) پیوند بین گروه فسفات و یک سمت از قند ریبوز
- (ب) پیوند حاصل از واکنش سنتز آبدهی بین متیونین و والین
- (ج) پیوند اختصاصی بین دو جفت باز گوانین و سیتوزین
- (د) پیوند حاصل از فعالیت بسپارازی آنزیم دنباسپاراز طی همانندسازی

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره هر نوع شکستگی در ساختار فام‌تن (کروموزوم) درخت گیسو، درست است؟

- (۱) ترکیب جدیدی از دگرها را به وجود می‌آورد.
- (۲) باعث اختلال در عملکرد آنزیم دنباسپاراز می‌شود.
- (۳) در پی شکست نوعی پیوند اشتراکی ایجاد می‌شود.
- (۴) ژنوم (ژنگان) هسته‌ای جاندار را دستخوش تغییر می‌کند.

۳۲- کدام عبارت، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار نهایی هموگلوبین، انتهای آمینی و اسیدی هر زیرواحد از یکدیگر بسیار دور است.
- (۲) در ساختار ماریچ، گروه‌های R در خارج ساختار و به سمت انتهای کربوکسیلی آرایش یافته‌اند.
- (۳) گروهی از آمینواسیدها در ساختار صفحه‌ای، با گروه‌های NH و CO خود، بیش از دو پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
- (۴) در فاصله بین هر دو پیوند هیدروژنی متوالی ساختار صفحه‌ای، تقاطع صفحات مشاهده می‌شود.

۳۳- با توجه به انواع تنظیم بیان ژن‌های مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) به دنبال اتصال پروتئین به پروتئین، آنزیم‌های دخیل در تجزیه مالتوز ساخته می‌شوند.
- (۲) در پی اتصال مالتوز به پروتئین فعال‌کننده، فعال‌کننده به انتهای جایگاه خود می‌چسبد.
- (۳) به دنبال دور شدن بازوهای پروتئین مهارکننده، تجزیه لاکتوز ممکن می‌شود.
- (۴) در پی اتصال نوعی کربوهیدرات به پروتئین مهارکننده، رونویسی شروع می‌شود.

۳۴- به طور معمول کدام عبارت، در ارتباط با نوعی بسپار زیستی که در حدفاصل دو قند مجاور آن، یک گروه فسفات قرار گرفته است، به طور حتم به درستی بیان شده است؟ (پیوند بین یک قند و فسفات که نسبت به دیگری کوتاه‌تر است را A، و پیوند دیگر که بلندتر است را B می‌نامیم).

- (۱) قدمت پیوند A نسبت به B بیشتر می‌باشد.
- (۲) پیوندهای A و B توسط یک آنزیم ساخته شده‌اند.
- (۳) هر دو پیوند می‌توانند توسط دنباسپاراز شکسته شوند.
- (۴) هر دو پیوند در یک راستا قرار گرفته‌اند.

۳۵- کدام مورد، در ارتباط با مولکول میانجی بین نوکلئوتیدهای ژن و آمینواسیدهای پلی‌پپتید، به طور حتم درست است؟

- (۱) توالی نوکلئوتیدی رمزکننده آمینواسید متیونین، در ابتدای آن قرار دارد.
- (۲) بخش‌هایی از آن، زیرواحد بزرگ رناتن را به سوی کدون (رمزه) آغاز هدایت می‌کند.
- (۳) اطلاعات را از دنا به رناتن‌ها می‌رساند.
- (۴) دستخوش تغییراتی در حین رونویسی می‌شود.

۳۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «به دنبال اتصال رناتن (ریبوزوم) به غشای شبکه آندوپلاسمی، ممکن است»
 الف) نوعی مولکول با چند زنجیره بلند و بدون شاخه، وارد کیسه‌هایی غشادار شود.
 ب) امکان برخورد مناسب مولکول‌های نوعی واکنش در خارج یاخته، افزایش یابد.
 ج) نوکلئوتیدهایی پراترزی و سه‌فسفاته، در سمت داخل یاخته مصرف شوند.
 د) نوعی یاخته به سرعت تکثیر و سپس به یاخته‌ای دیگر تمایز یابد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۷- در خصوص اتفاقات موجود در یک یاخته جانوری فعال، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) پس از ترجمه، با تغییر دما می‌توان گروه‌های R آمینواسیدهای یک پروتئین را در وضعیت جدیدی قرار داد.
 ۲) رناتن‌های متصل به غشای آندوپلاسمی زیر می‌توانند در مرحله آغاز، طویل شدن یا پایان باشند.
 ۳) نوعی تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی، می‌تواند تمایل اتصال رنابسپاراز به راهانداز را افزایش دهد.
 ۴) آنزیم دورکننده دو رشته دنا از هم طی همانندسازی، مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.

۳۸- کدام مورد، در ارتباط با جهش‌های بزرگ در فام‌تن (کروموزوم) انسان، درست است؟

- ۱) جهش‌های فام‌تنی حذفی، همواره باعث مرگ یاخته می‌شوند.
 ۲) در هر جهش واژگونی، یک نقطه شکستگی در فام‌تن (کروموزوم) ایجاد می‌شود.
 ۳) در مردان، بین هر جفت فام‌تن (کروموزوم)، امکان وقوع جهش مضاعف‌شدگی وجود دارد.
 ۴) در هر جهش جابه‌جایی، قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود.
 ۳۹- پدر و مادری مبتلا به نوعی بیماری ژنتیکی، دارای فرزندی سالم هستند. چند مورد از الگوهای توارث، در این خانواده می‌تواند صادق باشد؟

الف) مستقل از X نهفته ب) وابسته به X نهفته ج) مستقل از X بارز د) وابسته به X بارز
 ۴ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۴۰- کدام مورد، درباره یاخته‌های یوکاریوتی، نادرست است؟

- ۱) جداسدن دو رشته دناى مادر تدریجاً و همراه با همانندسازی پیشرفت می‌کند.
 ۲) دستورالعمل پایدارتر ساخت پلی‌پپتیدها، در بسیاری با قطر یکسان در سراسر آن قرار گرفته است.
 ۳) دو رشته دنا می‌توانند طی رونویسی در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون آنکه پایداری آنها به هم بخورد.
 ۴) آنزیم دنابسپاراز (دنا پلی‌مراز)، منحصراً در جهت فسفات به قند مولکول دنا حرکت می‌کند.

۴۱- در ارتباط با نوعی یاخته با قابلیت تشکیل دوک تقسیم، چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«هر نوع ، به طور حتم نوعی محسوب می‌شود.»

الف) تغییر در ساختار کروموزوم – جهش
 ب) حذف توالی نوکلئوتیدها – جهش بزرگ
 ج) کاهش عدد کروموزومی – جهش
 د) تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی – جهش
 ۳ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۴۲- چند مورد، در ارتباط با مردی با گروه خونی AB منفی و درگیر با مشکلات انعقاد خون، به طور حتم صادق است؟

- الف) مادر این مرد، دارای حداقل یک دگه (الل) نهفته مربوط به بیماری هموفیلی است.
 ب) بر روی گویچه‌های قرمز خود، فاقد بسپار (پلیمر)‌های آمینواسیدی است.
 ج) بر روی گویچه‌های قرمز همه فرزندان وی، حداقل یکی از کربوهیدرات‌های گروه خونی وجود دارد.
 د) والدین وی، ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالصی در ارتباط با گروه خونی ABO داشتند.

۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، نوعی کاتالیزور زیستی می‌تواند»

- (۱) پس از آزاد شدن از قطعات یاخته‌ای، نوعی واکنش برون‌یاخته‌ای را کاتالیز کند.
- (۲) با اثر بر انواعی از گازهای تنفسی، در انتقال آنها درون خون نقش داشته باشد.
- (۳) از طریق اتصال به نوعی بسپار (پلیمر)، تمایل خود به پیش‌ماده را افزایش دهد.
- (۴) در پی اتصال به نوعی ماده بسیار سمی، به فعالیت طبیعی خود ادامه دهد.

۴۴- کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

- (الف) به دنبال یک گونه‌زایی موفق، ممکن است خزانه ژنی دو جمعیت همچنان مشترک باقی بماند.
 (ب) توالی‌های قرار گرفته در جایگاه‌های بین ژنی، جزئی از خزانه ژنی یک جمعیت هستند.
 (ج) قبل از کشف مفاهیم پایه ژنتیک، زیست‌شناسان جمعیت را بر اساس صفات ظاهری توصیف می‌کردند.
 (د) ژنگان (ژنوم) هسته‌ای، تنها بخشی از کل محتوای ماده وراثتی یک جاندار یوکاریوت است.
- (۱) الف، ب، ج و د (۲) الف، ج و د (۳) ج و د (۴) ج

۴۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در مرحله‌ای از فرایند ترجمه در یاخته تولیدکننده گاسترین، دو رنای ناقل همزمان در رناتن حضور دارد؛ در مرحله از آن،»
- (۱) پس - به دنبال جداسدن دو زیر واحد رناتن (ریبوزوم)، رشته پلی‌پپتیدی متصل به رنای ناقل، از آن جدا می‌شود.
 - (۲) پیش - همانند مرحله پس از آن، زیر واحدهای بزرگ و کوچک رناتن (ریبوزوم)، به‌صورت جدا از هم دیده می‌شوند.
 - (۳) پس - به دنبال شکسته شدن پیوند میان رشته پپتیدی و رنای ناقل، رناتن (ریبوزوم) در طول رنای پیک حرکت می‌کند.
 - (۴) پیش - همانند مرحله پس از آن، قرارگیری رنای ناقل متصل به آمینواسیدها، در جایگاه میانی رناتن (ریبوزوم) قرار دارد.

دفترچه شماره ۲



آزمون

۸



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۰/۲۵

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	—	نیمسال اول
شیمی	—	—	نیمسال اول

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 ۱۴۰۴-۱۴۰۵

فیزیک

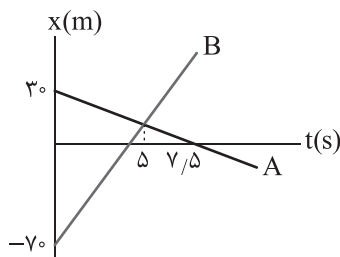
۴۶- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = -2t^2 + 10t + 2/5$ است. در چه فاصله‌ای از مبدأ مکان، جهت حرکت عوض می‌شود؟

- (۱) $12/5m$ (۲) $15m$ (۳) $7/5m$ (۴) $5m$

۴۷- متحرکی فاصله ۹۸ متری بین دو نقطه را در مدت ۱۴ ثانیه طی می‌کند. اگر متحرک بخش اول این مسیر را با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ در مدت t_1 و باقی مسیر را با تندی ثابت $6 \frac{m}{s}$ در مدت t_2 طی کرده باشد، $\frac{t_1}{t_2}$ کدام است؟

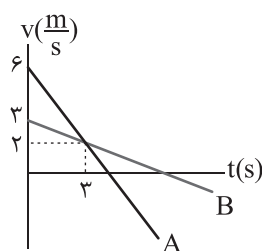
- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۴۸- نمودار مکان - زمان دو ذره A و B که بر روی یک خط راست در حرکت‌اند، مطابق شکل است. در لحظه $t = 15s$ ذره B از چه مکانی می‌گذرد؟



- (۱) $140m$ (۲) $150m$ (۳) $170m$ (۴) $180m$

۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرک‌های A و B که در مبدأ زمان از کنار هم عبور می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که دوباره دو متحرک به هم می‌رسند، $\frac{v_A}{v_B}$ کدام است؟



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

۵۰- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکت تندشونده، با شتاب ثابت ترمز می‌کند و می‌ایستد. اگر

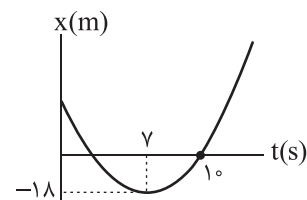
کل مدت حرکت ۲۴ ثانیه و بزرگی شتاب در قسمت اول ۲ برابر بزرگی شتاب در قسمت دوم و تندی متوسط در کل این مدت $24 \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب در مدتی که حرکت کندشونده است، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{3}{2}$

۵۱- متحرکی روی خط راست حرکت می‌کند و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت $x = 3t^2 - 24t + 15$ است. در مدت $t = 0$ تا $t = 6s$ تندی متوسط چند برابر بزرگی سرعت متوسط است؟

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

۵۲- سهمی شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که روی خط راست حرکت می‌کند. بزرگی سرعت اولیه حرکت چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۶ (۲) ۱۴ (۳) ۳۲ (۴) ۲۸

محل انجام محاسبات

۵۳- نمودار متحرکی روی محور x و با شتاب ثابت حرکت می‌کند. در مکان $x_1 = -18m$ سرعت متحرک $\frac{m}{s}$ ۴ و در مکان $x_2 = +24m$

سرعت متحرک $\frac{m}{s}$ ۱۰ است. سرعت متحرک در وسط فاصله بین x_1 و x_2 چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۷ (۲) $\sqrt{52}$ (۳) ۸ (۴) $\sqrt{58}$

۵۴- هر یک از شکل‌های زیر مکان خودرویی را در لحظات $t = 0$, $t_1 = T$, $t_2 = 2T$, $t_3 = 3T$, ... را نشان می‌دهد. هر دو خودرو از

$t = 0$ تا $t = t_3$ با سرعت ثابت و از آن به بعد با شتاب ثابت حرکت می‌کند. چه تعداد از جملات زیر در مورد آنها درست است؟

الف) سرعت اولیه متحرک A بیشتر از سرعت اولیه متحرک B است.

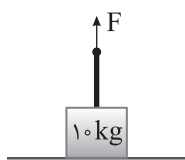
ب) سرعت نهایی متحرک A بیشتر از سرعت نهایی متحرک B است.

ج) در مدت $t = t_3$ تا $t = t_2$ شتاب متحرک A کوچک‌تر از شتاب متحرک B است.

د) ممکن است بعد از $t = t_2$ جهت حرکت یکی از دو متحرک عوض شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۵- در شکل زیر، جرم طناب ناچیز و بزرگی نیرویی که سطح زمین بر وزنه وارد می‌کند، برابر 20 نیوتون است. اگر بزرگی نیروی F دو برابر



شود، بزرگی شتاب وزنه چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

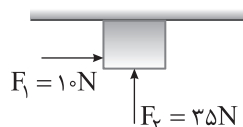
- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۴

۵۶- تکانه جسمی در SI به صورت $\vec{p} = (t^2 - 3t)\vec{i} + (\Delta t + 1)\vec{j}$ است. بردار نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در مدت $t = 0$ تا $t = 4s$ با یکای کدام SI است؟

- (۱) $2\vec{i} + 3\vec{j}$ (۲) $\vec{i} + 5\vec{j}$ (۳) $\vec{i} + 2\vec{j}$ (۴) $2\vec{i} + 5\vec{j}$

۵۷- مطابق شکل زیر جسمی به جرم $m = 2kg$ تحت تأثیر نیروی F_1 زیر سقف افقی اتاقی شروع به حرکت می‌کند. اگر ضریب اصطکاک

جنبشی سقف $\mu_k = 0.4$ باشد، جسم در ۴ ثانیه اول حرکت چند متر جابه‌جا می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۲۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۱۲

۵۸- تویی به جرم 500 گرم از بلندی رها می‌شود و در راستای قائم با تندی $24 \frac{m}{s}$ به سطح افقی زمین برخورد می‌کند و پس از برخورد با

زمین در همین راستا با تندی 18 متر بر ثانیه برمی‌گردد. اگر مدت تماس توپ با سطح زمین $\frac{2}{3}$ ثانیه باشد، بزرگی نیروی متوسطی که

سطح زمین بر توپ وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۶۵ (۲) ۱۵ (۳) ۷۵ (۴) ۲۵

۵۹- در شکل زیر، جرم جعبه $10kg$ است و از حال سکون توسط نیروی F به طرف راست کشیده می‌شود و در مدت ۲ ثانیه تندی آن به

$6 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر وزنه‌ای به جرم $5kg$ داخل جعبه قرار دهیم، بزرگی نیروی F چند نیوتون باشد تا وقتی جعبه را از حال سکون به

طرف راست می‌کشیم، بزرگی شتاب آن $2 \frac{m}{s^2}$ شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



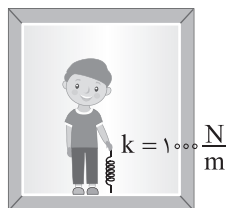
- (۱) ۱۱۰ (۲) ۱۰۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

محل انجام محاسبات

۶۰- شخصی به جرم ۵۰ کیلوگرم در آسانسوری که با شتاب ثابت به بزرگی $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ به صورت کندشونده در حال پایین رفتن است، ایستاده

است. این شخص فنری با جرم ناچیز و ثابت $1000 \frac{N}{m}$ را که به کف آسانسور متصل است، می کشد و طول آن را ۲cm از حالت عادی

بیشتر می کند. بزرگی نیرویی که پاهای شخص در این حالت به کف آسانسور وارد می کند، چند نیوتون است؟



(۱) ۴۲۰

(۲) ۳۸۰

(۳) ۵۸۰

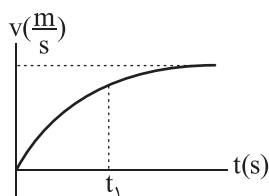
(۴) ۶۲۰

۶۱- جسمی به جرم ۵ کیلوگرم از ارتفاع h بالای سطح زمین در هوا رها می شود و نمودار سرعت - زمان آن به صورت زیر است. اگر شیب

خط مماس بر نمودار در لحظه t_1 ، $\frac{1}{4}$ شیب خط مماس در لحظه $t = 0$ باشد، بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم در لحظه t_1

چند نیوتون است؟ (شتاب گرانش در مسیر حرکت ثابت و بزرگی آن برابر $10 \frac{m}{s^2}$ فرض می شود و نیروی شناوری که هوا بر جسم وارد

می کند، قابل چشم پوشی است.)



(۱) ۱۲/۵

(۲) ۲۵

(۳) ۳۷/۵

(۴) ۴۲/۵

۶۲- چه تعداد از جمله های زیر درست است؟

(الف) وقتی جسمی روی سطح شیبدار سُر می خورد و پایین می آید، واکنش نیروی وزن جسم به سطح شیبدار وارد می شود.

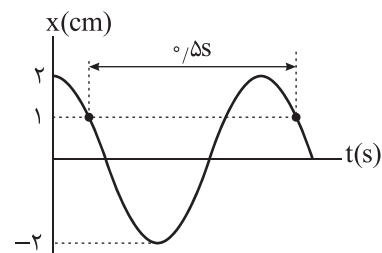
(ب) در حرکت یک ذره بر مسیر منحنی با تندی ثابت نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

(ج) در هر حرکت کندشونده با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم، نیروی خالص وارد بر جسم در خلاف جهت سرعت آن است.

(د) در حرکت با شتاب ثابت، شتاب متوسط در هر بازه زمانی در جهت نیروی خالص وارد بر آن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- اگر نمودار مکان - زمان در یک حرکت هماهنگ ساده جرم - فنر به شکل زیر و ثابت فنر ۸۰ نیوتون بر متر باشد، جرم وزنه چند گرم



است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۱) ۵۰۰

(۲) ۶۰۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۰۰

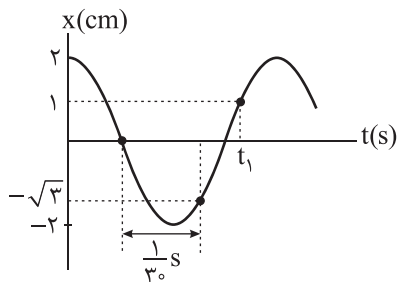
۶۴- یک آونگ ساده در ۱۰ ثانیه، ۱۵ نوسان انجام می دهد. طول آونگ را تقریباً چند سانتی متر تغییر دهیم تا در همان محل در هر ۵ ثانیه،

۵ نوسان انجام دهد؟ ($\pi^2 = g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۱۰/۵ (۲) ۹/۶ (۳) ۱۵/۱ (۴) ۱۳/۹

محل انجام محاسبات

۶۵- نمودار مکان - زمان در یک حرکت هماهنگ ساده به شکل زیر است. بزرگی شتاب متحرک در لحظه $t = t_1$ چند متر بر مجذور ثانیه



است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

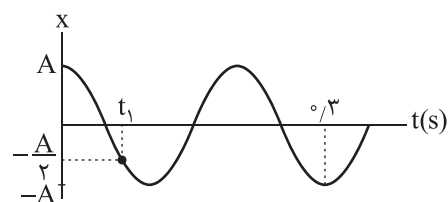
۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۸۰ (۳)

۴۰ (۴)

۶۶- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متحرک در لحظه t_1 برابر $4\pi^2 \frac{m}{s}$ باشد،



معادله مکان - زمان نوسانگر در SI کدام است؟

$$x = 0.8 \cos 2\pi t \quad (۱)$$

$$x = 0.8 \cos \pi t \quad (۲)$$

$$x = 0.4 \cos 2\pi t \quad (۳)$$

$$x = 0.4 \cos \pi t \quad (۴)$$

۶۷- معادله مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $x = A \cos \omega t$ است. اگر بزرگی بیشینه نیروی خالص وارد بر نوسانگر برابر 2π نیوتون باشد، نیروی خالص متوسط وارد بر متحرک در بازه زمانی $\frac{T}{4}$ تا $\frac{3T}{4}$ چند نیوتون است؟ (T دوره حرکت است).

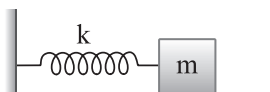
صفر (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۶۸- مطابق شکل وزنه متصل به فنر را به اندازه 28 cm روی سطح افقی بدون اصطکاک از حالت تعادل به طرف راست کشیده و سپس رها می‌کنیم. این نوسانگر در هر دقیقه، ۴۰ بار طول پاره خط مسیر را طی می‌کند. در بازه زمانی صفر تا ۷s، تندی متوسط نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



۰/۲۸ (۲)

۰/۱۸ (۱)

۰/۴۸ (۴)

۰/۳۸ (۳)

۶۹- وزنه‌ای به فنری با ثابت $100 \frac{N}{m}$ متصل بوده و روی سطح افقی در حال نوسان است. اگر در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $\frac{1}{3}$ تندی بیشینه آن است، انرژی پتانسیل نوسانگر 0.32 J باشد، دامنه نوسان چند سانتی‌متر است؟

$4\sqrt{3}$ (۴)

$3\sqrt{2}$ (۳)

$6\sqrt{2}$ (۲)

۶ (۱)

۷۰- وزنه‌ای به جرم 2 kg به انتهای فنری به ثابت $200 \frac{N}{m}$ و جرم ناچیز آویخته شده و در راستای قائم نوسان می‌کند. اگر طول فنر بدون وزنه 50 سانتی‌متر و بیشترین طول فنر در حین نوسان وزنه 64 سانتی‌متر باشد، بیشینه تندی وزنه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($g \approx 10 \frac{m}{s}$)

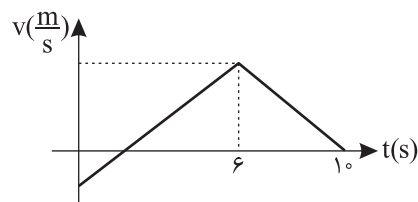
۶۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۳۰ (۱)

۷۱- شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را در حرکت بر روی خط راست نشان می‌دهد. اگر شتاب متوسط در 10 ثانیه اول حرکت $2 \frac{m}{s}$ و سرعت متوسط در حرکت تندشونده $30 \frac{m}{s}$ باشد، مدت زمان حرکت کندشونده این متحرک در 10 ثانیه اول چند ثانیه است؟



۵/۵ (۱)

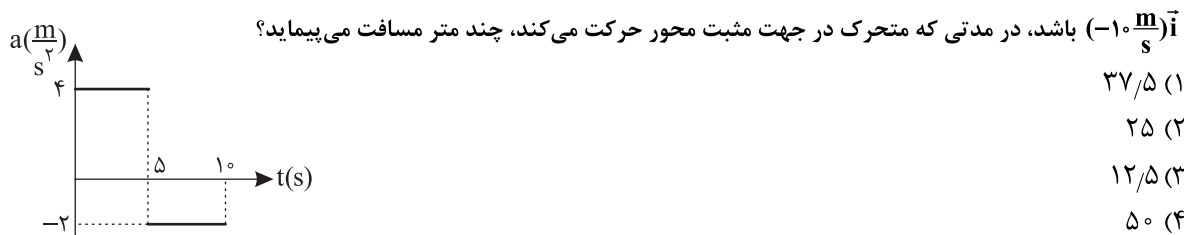
۵ (۲)

۴/۵ (۳)

۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۲- شتاب - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر بردار سرعت متحرک در لحظه $t = 0$ برابر



۷۳- نیروی خالص F به جسمی به جرم m_1 شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ و به جسمی به جرم m_2 شتاب $3 \frac{m}{s^2}$ می دهد. همین نیروی خالص، به جسمی به

جرم $2m_1 - 2m_2$ شتاب چند $\frac{m}{s^2}$ می دهد؟

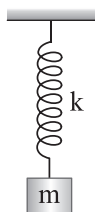
- ۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۰

۷۴- اگر از ارتفاع $\frac{1}{4} R_e$ از سطح زمین به ارتفاع $2R_e$ از سطح زمین برویم، نیروی گرانشی که زمین به ما وارد می کند، چند درصد تغییر می کند؟ (R_e شعاع زمین است.)

- ۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

۷۵- فنر سبکی با طول عادی ۴۰ cm مطابق شکل زیر از سقف آویزان شده است. وزنه کوچکی به جرم m را به انتهای آزاد فنر بسته و آن را به آرامی پایین می آوریم. در حالت تعادل طول فنر ۴۴ cm می شود. اگر همین وزنه را به این فنر متصل کرده و در سطح افقی بدون

اصطکاک به نوسان در آوریم، دوره حرکت نوسانگر آن چند ثانیه می شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\pi^2 = 10$)



- ۱) ۰/۱
۲) ۰/۴
۳) ۰/۲
۴) ۰/۸

شیمی

۷۶- در ارتباط با ترکیبی با ساختار زیر، همه گزینه های زیر صحیح هستند، به جز (بخش R نشان دهنده زنجیر بلند هیدروکربنی است.)

- ۱) یک مول از این ترکیب، حاصل واکنش یک مول الکل سه عاملی و سه مول اسید چرب یک عاملی است.
۲) بخش ناقطبی آن دارای اتم های کربن، هیدروژن و اکسیژن است.
۳) مخلوط این ماده در هگزان همانند مخلوط اتیلن گلیکول در آب همگن است.
۴) در اثر واکنش این ماده با NaOH می توان صابون جامد تهیه نمود.

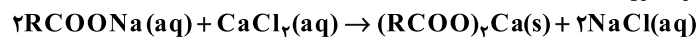
۷۷- نوعی پاک کننده صابونی دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده، در فرمول شیمیایی خود دارای نخستین عنصر نافلز از گروه ۱۵ جدول تناوبی است. عبارت بیان شده در کدام گزینه درباره آن نادرست است؟

- ۱) شمار اتم های هیدروژن در فرمول شیمیایی آن از دو برابر شمار اتم های کربن، ۳ واحد بیشتر است.
۲) این پاک کننده دارای حالت فیزیکی مایع است.
۳) شمار اتم های هیدروژن در فرمول شیمیایی این پاک کننده نسبت به پاک کننده غیرصابونی دارای گروه آلکیل یکسان با آن، کمتر است.
۴) در ساختار بخش آبدوست جزء آنیونی این پاک کننده، ۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۷۸- اگر به ۲۵۰ میلی‌لیتر آب سخت حاوی یون‌های Ca^{2+} ، $4/59$ گرم از صابون جامد که زنجیره هیدروکربنی آن دارای ۱۷ اتم کربن و سیر شده است اضافه کنیم و طبق معادله واکنش زیر، همه صابون اضافه شده قدرت پاک‌کنندگی خود را از دست بدهد، غلظت ppm یون‌های Ca^{2+} چند واحد کاهش می‌یابد؟

(حجم آب را ثابت در نظر بگیرید؛ 1 g.mL^{-1} آب و محلول، d ، $\text{H} = 1$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Na} = 23$ ، $\text{Ca} = 40$)



(۴) ۱۲۰۰

(۳) ۱۸۰۰

(۲) ۲۰۰۰

(۱) ۲۴۰۰

۷۹- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با افزودن مقدار کافی $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$ به مخلوطی از H_2O و $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ، یک کلوئید پایدار تشکیل می‌شود.

(۲) شمار اتم‌های کربنی که به هیچ اتم هیدروژنی اتصال ندارند، در یک پاک‌کننده غیرصابونی و یک صابون جامد که هر دو دارای زنجیر آلکیل سیر شده هستند، برابر است.

(۳) در اثر افزودن صابون دارای مقدار کافی نمک‌های فسفات به آب سخت، فرمول شیمیایی رسوب‌های تشکیل شده به صورت $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ و $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ است.

(۴) ذرات سازنده مخلوط‌های همگن، یون‌ها و مولکول‌ها هستند که توانایی پخش نور را ندارند.

۸۰- با توجه به دو نوع پاک‌کننده زیر، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پاک‌کننده: Al(s) ، NaOH(s)

(۲) پاک‌کننده: $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na}$

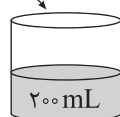
(۱) با افزودن پاک‌کننده (۱) به آب، دمای آب افزایش یافته و گاز H_2 تولید می‌شود.

(۲) پاک‌کننده (۱) برخلاف پاک‌کننده (۲)، افزون بر برقراری برهم‌کنش با آلاینده‌ها، با آنها واکنش نیز می‌دهد.

(۳) ارتفاع کف ایجاد شده در اثر ریختن مقدار معینی پاک‌کننده (۲) در آب، مستقل از غلظت یون‌های Mg^{2+} موجود در آب است.

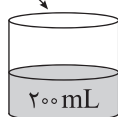
(۴) پاک‌کننده (۲) به کمک قسمت SO_3^- —  — و با برقراری جاذبه‌های مناسب با مولکول‌های آب، در آن حل می‌شود.

۸۱- با توجه به شکل زیر، عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟ ($\theta = 25^\circ\text{C}$)

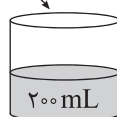
a mol N_2O_5 

(I)

a mol BaO



(II)

a mol Li_2O 

(III)

(۱) اگر محلول‌های (I) و (II) در مدار الکتریکی قرار بگیرند، شدت روشنایی لامپ در هر دو یکسان است.

(۲) اگر $a = 0/5$ باشد، اختلاف شمار کاتیون‌های فلزی در دو محلول (II) و (III) برابر $10^{23} \times 6/2$ است.

(۳) اگر $a = 1$ باشد، با افزودن دو مول HCl در حجم ثابت به محلول (I)، غلظت یون هیدرونیوم آن دو برابر می‌شود.

(۴) خاصیت بازی محلول (III) نسبت به محلول (II) بیشتر است.

۸۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) در محلول آبی اسیدهای تک پروتون‌دار، غلظت یون‌های حاصل از یونش با یکدیگر برابر است.

(۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول آبی اسیدهای قوی نسبت به اسیدهای ضعیف بیشتر است.

(۳) رسانایی الکتریکی محلول یک مولار اسید قوی HBr نسبت به محلول $0/7$ مولار $\text{Al(NO}_3)_3$ بیشتر است.

(۴) در محلولی از استیک اسید، نسبت غلظت یون‌های استات به غلظت اولیه اسید، عددی بزرگ‌تر از یک است.

محل انجام محاسبات

۸۳- اگر در ۰/۴ لیتر محلول ۰/۲ مولار اسید ضعیف HA، مجموع غلظت گونه‌های موجود در محلول (با صرف نظر از مولکول‌های آب)، پس از یونش ۳۰ درصد افزایش یابد، مجموع شمار مول یون‌های حاصل از یونش اسید برابر با کدام است؟

- (۱) $4/8 \times 10^{-2}$ (۲) $1/2 \times 10^{-1}$ (۳) $2/4 \times 10^{-2}$ (۴) $1/8 \times 10^{-1}$

۸۴- اگر در دمای اتاق K_a اسید HA برابر با $3/2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ و K_a اسید HB برابر با $5/4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، کدام موارد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این دو اسید نادرست است؟ (غلظت محلول دو اسید را برابر در نظر بگیرید.)

- (آ) قدرت اسیدی و خاصیت اسیدی محلول HA نسبت به HB بیشتر است.
(ب) در اثر افزودن مقدار برابری HCl به هر یک از این دو محلول، ثابت یونش اسید HA نسبت به HB به مقدار بیشتری تغییر می‌کند.
(پ) نسبت غلظت یون هیدروکسید به غلظت آنیون حاصل از یونش اسید، در محلول HA نسبت به HB کمتر است.
(ت) تفاوت غلظت یون هیدرونیوم در محلول یک مولار آمونیاک و محلول HA کمتر از تفاوت $[H^+]$ در محلول یک مولار آمونیاک و محلول HB است.

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

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

«با افزایش دمای محلول فورمیک اسید، اختلاف میان درجه یونش این اسید و درجه یونش HCl در محلول آن می‌یابد و در شرایط یکسان غلظت در محلول فورمیک اسید نسبت به محلول اتانویک اسید کمتر است.»

- (۱) افزایش - یون هیدرونیوم (۲) کاهش - یون هیدرونیوم (۳) افزایش - مولکول اسید (۴) کاهش - مولکول اسید
۸۶- در دمای اتاق، در ظرف (I) محلولی از نیترواسید و در ظرف (II) محلولی از نیتریک اسید با pH برابر وجود دارد؛ چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با محلول موجود در این دو ظرف درست است؟

● اگر حجم دو محلول برابر باشد، مقدار گاز هیدروژن تولیدی پس از واکنش کامل محلول هر یک از این دو اسید با مقدار کافی فلز Mg برابر است.

- مجموع شمار یون‌های موجود در محلول‌های (I) و (II) با یکدیگر برابر است.
● جرم اولیه نیتریک اسید مصرفی می‌تواند بیشتر از جرم اولیه نیترواسید مصرفی باشد.
● اگر با افزودن m گرم NaOH به ۲۰۰ ml از محلول موجود در هر یک از این دو ظرف، pH محلول حاوی نیترواسید به ۷ برسد، pH محلول حاوی نیتریک اسید نیز برابر ۷ خواهد بود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- چند میلی گرم اسید ضعیف HC را در دمای اتاق به یک لیتر آب اضافه کنیم تا در محلول حاصل غلظت یون‌های هیدرونیوم 10^{-4} برابر غلظت یون‌های هیدروکسید باشد؟ ($K_a = 2/5 \times 10^{-6}$, $HC = 74 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) $3/57$ (۲) $4/21$ (۳) $2/96$ (۴) $1/89$

۸۸- اگر به ۲۰۰ میلی لیتر از محلول ۰/۱ مولار اسید قوی تک پروتون دار، V میلی لیتر آب مقطر افزوده شود و pH محلول نهایی این اسید با pH محلول ۰/۳ مولار اسید ضعیف HD با $\alpha = 0/3$ برابر شود، V برابر کدام است؟ ($\log 3 = 0/5$)

- (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

۸۹- اگر غلظت آغازی باز AOH در محلول آن برابر با ۰/۴ مولار و درصد یونش آن در دمای اتاق ۲ درصد باشد، pH محلول این باز برابر با کدام است؟

- (۱) ۱۰/۱ (۲) ۱۲/۱ (۳) ۱۱/۹ (۴) ۱۳/۹

۹۰- به محلولی حاوی اسید HI با pH برابر ۳ به مدت $\frac{4}{3}$ دقیقه گاز HCl با سرعت ثابت $\bar{R}$ در شرایط STP وارد می‌شود؛ اگر حجم محلول در طول فرایند ثابت و برابر ۰/۵ لیتر باشد و پس از این بازه زمانی pH محلول به ۲/۳ برسد، $\bar{R}$ برابر با چند میلی لیتر بر ثانیه است؟

- (۱) ۰/۵۶ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۳۵ (۴) ۱/۱۲

محل انجام محاسبات

۹۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) در محلول ۰/۵ مولار باز آمونیاک با $\alpha = ۰/۱$ ، نسبت $[NH_4^+]$ به $[H_2PO_4^+]$ برابر $۲/۵ \times ۱۰^{11}$ است.
(ب) در دمای اتاق، تفاوت pH محلول مولار پتاس سوزآور و محلول شیشه پاک‌کن کمتر از تفاوت pH محلول مولار پتاس سوزآور و محلول لوله بازکن است.

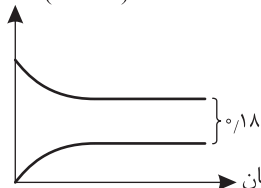
(پ) اگر در شرایط یکسان، pH محلول باز AOH بیشتر از باز BOH باشد، باز BOH نسبت به AOH دارای K_b کوچک‌تری است.
(ت) در هر واحد فرمولی از آنیون ترکیبی که برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها به مواد شوینده افزوده می‌شود، ۶ اتم وجود دارد.

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

۹۲- نمودار زیر غلظت مولکول‌های اسید و یون‌های هیدرونیوم در محلولی از هیدروسلیانیک اسید که درصد یونش آن برابر ۵ است را نشان می‌دهد، برای

خنثی کردن کامل ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول این اسید به چند گرم پتاسیم هیدروکسید نیاز است؟ ($K = ۳۹$, $O = ۱۶$, $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)

غلظت ($mol \cdot L^{-1}$)



(۱) ۳/۳

(۲) ۰/۲۸

(۳) ۱/۱۲

(۴) ۵/۶

۹۳- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر صحیح است، به جز

(۱) معادله واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها برخلاف معادله یونش هیدروفلوئوریک اسید در آب یک طرفه است.

(۲) pH محلول آبی حاصل از مخلوط کردن محلول دارای دو مول HCl و یک مول NaOH، کوچک‌تر از ۷ است.

(۳) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدروکسید آن بزرگ‌تر از $۱۰^{-۷}$ مولار است، به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

(۴) شیر منیزی، یکی از رایج‌ترین ضداسیدها است که به شکل سوسپانسیون مصرف‌شده و حاوی منیزیم هیدروکسید است.

۹۴- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) واکنش‌هایی که شامل دادوستد الکترون هستند، مبنای تولید انرژی الکتریکی می‌باشند.

(۲) در باتری مورد استفاده در چراغ خورشیدی یک واکنش اکسایش - کاهش برگشت‌پذیر انجام می‌شود.

(۳) برق‌کافت و سلول سوختی جزء قلمرو تولید مواد در الکتروشیمی هستند.

(۴) در ساخت باتری لیمویی که توانایی روشن کردن یک لامپ LED را دارد، از دو تیغه فلزی متفاوت استفاده می‌شود.

۹۵- ۲۵/۶ گرم از آلیاژ دو فلز X و Y با حداکثر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۵ مولار کاتیون‌های Z^{2+} وارد واکنش می‌شود. اگر مقایسه قدرت

اکسندگی کاتیون این فلزات به صورت: $X^{2+} < Z^{2+} < Y^{2+}$ باشد، اختلاف جرم دو فلز X و Y در این آلیاژ برابر چند گرم است؟

($X = ۲۵$, $Y = ۶۴$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۴) ۴/۴

(۳) ۹/۲

(۲) ۱۰/۶

(۱) ۱۲/۸

۹۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) در واکنشی که در گذشته به عنوان منبع نور در عکاسی از آن استفاده می‌شد، نسبت شمار مول‌های الکترون مبادله شده به شمار مول‌های گونه کاهنده مصرفی برابر ۲ است.

(ب) با توجه به واکنش $Zn(s) + ۲V^{3+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + ۲V^{2+}(aq)$ که به طور طبیعی انجام می‌شود، می‌توان دریافت که قدرت کاهندگی Zn از V^{3+} بیشتر است.

(پ) شمار مول الکترون مبادله شده به‌ازای مصرف هر مول گونه اکسند در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، برابر با بار الکتریکی گونه حاصل از نیم‌واکنش اکسایش است.

(ت) اگر تغییر دمای مخلوط واکنش $(A + Cu^{2+} \rightarrow \dots)$ بیشتر از مخلوط واکنش $(B + Cu^{2+} \rightarrow \dots)$ باشد، فلز A در سری الکتروشیمیایی در جایگاه پایین‌تری نسبت به فلز B قرار می‌گیرد.

(۴) ب و ت

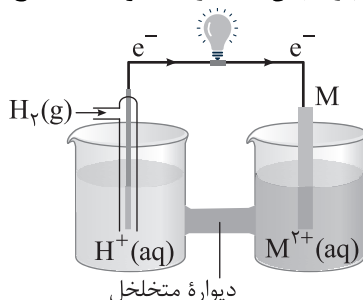
(۳) آ و پ

(۲) ب و پ

(۱) آ و ت

محل انجام محاسبات

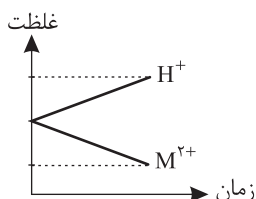
۹۷- با توجه به سلول گالوانی استاندارد داده شده، عبارت بیان شده در همه گزینه‌ها صحیح است، به جز



(۱) کاتیون‌های H^+ برخلاف کاتیون‌های M^{2+} از دیواره متخلخل عبور می‌کنند.

(۲) در قطب منفی این سلول، واکنش‌دهنده مصرفی یک گاز دو اتمی است.

(۳) نمودار تغییرات غلظت یون‌ها در این سلول به صورت زیر است.



(۴) آنیون‌ها در خلاف جهت حرکت الکترون‌ها و از طریق دیواره متخلخل بین دو نیم‌سلول جابه‌جا می‌شوند.

۹۸- اگر ولتاژ تولیدی سلول گالوانی دارای الکترودهای فلزی A و B برابر ۰/۲۴ ولت باشد، با مصرف ۰/۶ مول از فلز آند، جرم تیغه کاتدی

چند گرم افزایش می‌یابد؟ ($A = ۴۶$, $B = ۵۲ : g.mol^{-1}$)



۲۷/۶۰ (۴)

۲۲/۰۸ (۳)

۲۰/۸۰ (۲)

۱۶/۶۴ (۱)

۹۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هر سلول گالوانی ولتاژ معینی داشته و به دلیل تولید انرژی الکتریکی ویژگی‌های یک باتری را دارد.

(۲) شرایط استاندارد اندازه‌گیری پتانسیل نیم‌سلول‌ها، دمای $0^\circ C$ ، فشار ۱ atm و غلظت یک مولار برای محلول‌های الکترولیت است.

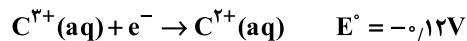
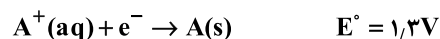
(۳) در همه باتری‌ها با انجام شدن نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی، جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می‌شود.

(۴) پسماندهای الکترونیکی حاوی مقدار قابل توجهی از فلزات ارزشمند بوده و منبعی برای بازیافت این مواد هستند.

۱۰۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

(آ) اگر X کاهنده‌ترین فلز جدول تناوبی باشد، عدد اکسایش منگنز در $XMnO_2$ برابر ۳+ است.

(ب) با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر، A برخلاف D می‌تواند C^{2+} را اکسید کند.



(پ) هنگامی که تلفن یا رایانه همراه روشن است، باتری موجود در آن نقش سلول الکترولیتی را دارد.

(ت) همواره عدد اکسایش اکسندترین عنصر در جدول دوره‌ای در ترکیب‌هایش، برابر با (۱-) است.

(۴) ب و پ

(۳) آ و ب

(۲) پ و ت

(۱) آ و ت

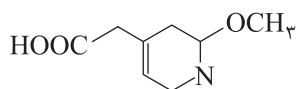
محل انجام محاسبات

۱۰۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) بازده اکسایش گاز H_2 در سلول سوختی نسبت به بازده سوزاندن آن در موتور درون سوز، به تقریب ۴۰ درصد بیشتر است.
 (۲) تغییر عدد اکسایش هر مول گونه کاهنده در سلول سوختی متان - اکسیژن، چهار برابر این مقدار در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است.

- (۳) در رایج‌ترین نوع سلول سوختی، فراورده نهایی واکنش انجام شده در سلول، در قسمت کاتدی تشکیل می‌شود.
 (۴) در نیم‌واکنش کاهش انجام شده در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، یون‌ها و الکترون‌های تولیدی در آند سلول، با نسبت مولی نابرابر حضور دارند.

۱۰۲- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیب زیر، چند برابر عدد اکسایش اتم کربن در هر واحد فرمولی از گونه گازی تولیدی در فرایند هال است؟



- (۱) ۱
 (۲) -۱
 (۳) -۲
 (۴) ۲

۱۰۳- با توجه به معادله موازنه نشده واکنش اکسایش - کاهش زیر، عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر نادرست است، به جز
 $KMnO_4(aq) + KNO_3(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow MnSO_4(aq) + H_2O(l) + KNO_2(aq) + K_2SO_4(aq)$

- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش، ۴ برابر اندازه تغییر عدد اکسایش هر مول گونه اکسنده در این واکنش است.
 (۲) مجموع عدد اکسایش اتم‌های گوگرد واکنش دهنده در معادله موازنه شده واکنش با مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیب C_8H_{18} برابر است.
 (۳) اگر عدد اکسایش اتم کربن در ترکیبی برابر با عدد اکسایش اتم نیتروژن موجود در واکنش دهنده باشد، اتم کربن موردنظر در شرایط مناسب می‌تواند نقش اکسنده و یا کاهنده داشته باشد.

(۴) اگر در این واکنش ۵٪ مول اسید مصرف شود، $\frac{1}{3}$ مول الکترون میان گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله خواهد شد.

۱۰۴- سلول‌های گالوانی و الکترولیتی در کدام مورد عملکرد یکسانی دارند؟

- (۱) مصرف شدن الکترون در قطب مثبت
 (۲) انجام نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش به ترتیب در آند و کاتد
 (۳) حرکت یون‌ها به سوی الکترودهای با بار ناهمنام
 (۴) افزایش میزان پایداری مواد شرکت کننده در واکنش

۱۰۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) نیم‌واکنش کاهش انجام شده در سلول برقکافت آب و سلول نور - الکتروشیمیایی متفاوت است.
 (ب) گاز تولیدی در قطب منفی سلول برقکافت آب، همان گاز مصرفی در قطب منفی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است.
 (پ) در باتری‌های روی - نقره، گونه اکسنده ZnO است.
 (ت) هر مول گونه اکسنده در نیم‌واکنش کاهش انجام شده در فرایند سوختن فلز منیزیم، با دریافت ۴ مول الکترون، دو مول آنیون تولید می‌کند.

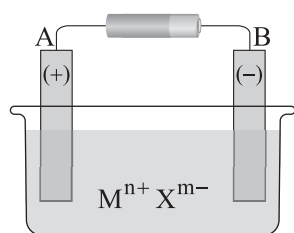
- (۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ب (۴) پ و ت

۱۰۶- اگر در معادله واکنش انجام شده در برقکافت آب، مجموع حجم گازهای تولیدی در شرایط STP برابر با ۱۳/۴۴ لیتر باشد، شمار الکترون عبوری از مدار بیرونی سلول برابر کدام است؟

- (۱) $72/24 \times 10^{23}$ (۲) $24/08 \times 10^{23}$ (۳) $56/12 \times 10^{23}$ (۴) $48/16 \times 10^{23}$

محل انجام محاسبات

۱۰۷- با توجه به شکل زیر عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟ ($Mg = 24$, $Na = 23 : g.mol^{-1}$)



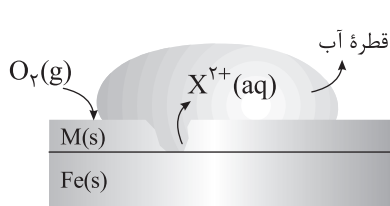
(۱) اگر شکل مربوط به سلول مورد استفاده در تهیه فلز Mg از آب دریا باشد، اطراف الکترود A گاز Cl_2 تولید می‌شود.

(۲) جرم فلز مذاب تولیدی به‌ازای مبادله یک مول الکترون در برق‌کافت منیزیم کلرید نسبت به برق‌کافت سدیم کلرید، ۱۱ گرم کمتر است.

(۳) اگر n و m در شکل برابر باشند، به‌ازای مبادله دو مول الکترون، شمار مول گونه‌های تولیدی در A و B برابر است.

(۴) اگر شکل مربوط به تولید فلز Na از نمک خوراکی باشد، برای تهیه الکترولیت مصرفی به ترکیب یونی موردنظر مقداری $CaCl_2$ می‌افزایند.

۱۰۸- با توجه به شکل زیر که یک قطعه آهن پوشانده شده با فلز M را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) اگر M فلز روی باشد، X^{2+} همان یون تولیدی در نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در سلول گالوانی روی - مس است.

(۲) اگر این ورقه آهنی، حلبی باشد، فلز M در شرایط داده‌شده در شکل، به فرایند خوردگی آهن سرعت می‌بخشد.

(۳) اگر X^{2+} یون حاصل از فلز M باشد، فلز Fe در این فرایند در نقش کاتد محافظت می‌شود.

(۴) اگر M فلز منیزیم باشد، به‌ازای مصرف هر مول گونه اکسند در این فرایند، دو مول یون چند اتمی در نیم‌واکنش کاهش تولید می‌شود.

۱۰۹- در فرایند آبکاری یک قاشق مسی با فلز X،

(۱) فلز X قطب مثبت سلول بوده و جرم آن کاهش می‌یابد.

(۲) محلول الکترولیت حاوی یون‌های Cu^{2+} است.

(۳) غلظت محلول الکترولیت مصرفی با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

(۴) با انجام فرایند به صورت خودبه‌خودی، لایه‌ای از فلز X بر روی قاشق قرار می‌گیرد.

۱۱۰- فلز آلومینیم تولیدی در فرایند هال به‌ازای مبادله 3.6×10^{22} الکترون را وارد ۰/۵ لیتر محلول اسید با غلظت یک مولار از یون‌های هیدرونیوم می‌کنیم، پس از مصرف نیمی از فلز، pH محلول اسید چند واحد تغییر می‌کند و در این لحظه مجموع شمار مول‌های

Al^{3+} و H^+ موجود در محلول برابر با چند مول است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) $0.3 - 0.4$ (۲) $0.6 - 0.3$ (۳) $0.4 - 0.4$ (۴) $0.6 - 0.4$

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

آزمون

۸



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۰/۲۵

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ 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	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	—	نیمسال اول

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 ۱۴۰۵-۱۴۰۴

۱۱۱- اگر طول نقاط نمودار تابع $f(x) = \frac{x-1}{2x+1}$ را دو برابر و عرض آنها را سه برابر کنیم، نمودار g به دست می‌آید. مقدار $fog(-2)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{13}$ (۲) $\frac{4}{11}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۱۲- نمودار تابع $y = 1 - \sqrt{3x}$ را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده و ۴ واحد به چپ انتقال می‌دهیم. تابع به دست آمده محور طول‌ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) $\frac{11}{3}$ (۲) $\frac{13}{3}$ (۳) $-\frac{11}{3}$ (۴) $-\frac{13}{3}$

۱۱۳- تابع $f(x) = \begin{cases} 2ax+2 & x \leq 1 \\ -x^2+ax & x > 1 \end{cases}$ روی مجموعه اعداد حقیقی اکیداً یکنواست. برای a چند مقدار صحیح یافت می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بی‌شمار

۱۱۴- f تابعی خطی و صعودی اکید است؛ به طوری که $fog(x) = 6x - 5$ و $(g-f)(x) = x + 2$. مقدار $g(2)$ چه عددی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) -۳

۱۱۵- اگر $fog(x) = x^2 - 2x$ و $f(x) = x^2 + 2x$ باشد، $gof(\sqrt{2}-1)$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۱۶- بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع $f(x) = 2| -4x^3 + 6x^2 - 3x |$ در آن اکیداً صعودی است، کدام است؟

- (۱) $[0, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 0]$ (۳) $[0, \frac{1}{4}]$ (۴) $[-\frac{1}{4}, 0]$

۱۱۷- تابع $f(x) = ax^2 - (2a-1)x - 1$ در بازه $[-2, +\infty)$ وارون‌پذیر است. حداکثر مقدار $[-\frac{1}{a}]$ کدام است؟

- (۱) -۹ (۲) -۸ (۳) -۷ (۴) -۶

۱۱۸- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 2x^2+1 & -3 \leq x < -1 \\ 2x+a & 1 < x \leq 3 \end{cases}$ در دامنه‌اش وارون‌پذیر است. کمترین مقدار طبیعی a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۱۱۹- اگر $f(x) = -\frac{1}{4}x + 3$ و $g(x) = x^2 - 2x$ باشد، حاصل ضرب جواب‌های معادله $gof^{-1}(x) = 12$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

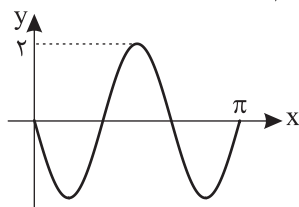
۱۲۰- اگر تساوی $\sin^4 2x + \cos^4 2x = a \cos 4x + b$ یک اتحاد باشد، حاصل $2a - 4b$ کدام است؟

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

۱۲۱- اگر $\sin x - \cos x = \frac{1}{3}$ ، مقدار $\sin(\frac{\pi}{4} - 2x) \cos(2x - \frac{\pi}{4})$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{49}{162}$ (۲) $-\frac{47}{162}$ (۳) $-\frac{23}{81}$ (۴) $-\frac{25}{81}$

۱۲۲- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \sin(\frac{b}{a}x)$ به صورت زیر است. دوره تناوب تابع $y = \cos(\frac{x}{b} + \frac{a}{4})$ کدام است؟



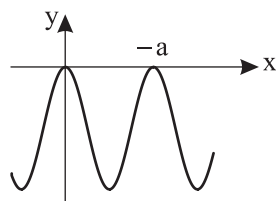
(۱) 6π

(۲) 8π

(۳) 12π

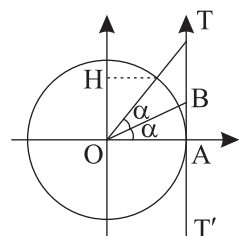
(۴) 16π

محل انجام محاسبات



۱۲۳- نمودار تابع $f(x) = a - 2b \cos(\frac{\pi}{3}x)$ به شکل زیر است. مقدار b چه عددی است؟

- (۱) ۳
(۲) -۳
(۳) ۶
(۴) -۶



۱۲۴- در دایره مثلثاتی شکل زیر، خط TT' محور تانژانت است. اگر $OH = \frac{12}{13}$ باشد، طول AB کدام است؟

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

۱۲۵- تعداد جواب‌های متمایز معادله مثلثاتی $\cos^2 x + \sin^2 x \cos 2x = 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

۱۲۶- اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جواب معادله $1 + \cos 2x = 3 \sin x$ در بازه $[0, 2\pi]$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{\pi}{6}$
(۲) $\frac{\pi}{3}$
(۳) $\frac{2\pi}{3}$
(۴) $\frac{5\pi}{6}$

۱۲۷- تعداد جواب معادله $1 + \cos 2x = 2 \sin^2(2x + \frac{\pi}{4})$ در بازه $(0, \alpha)$ برابر ۴ است. حداکثر مقدار α کدام است؟

- (۱) $\frac{5\pi}{4}$
(۲) $\frac{13\pi}{12}$
(۳) $\frac{3\pi}{4}$
(۴) $\frac{5\pi}{12}$

۱۲۸- مجموع جواب‌های معادله $\cos(x - \frac{\pi}{8}) \cos(x + \frac{3\pi}{8}) = -\frac{1}{4}$ در بازه $(0, 2\pi)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5\pi}{4}$
(۲) $\frac{7\pi}{4}$
(۳) $\frac{9\pi}{4}$
(۴) $\frac{11\pi}{4}$

۱۲۹- اگر باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $x^5 - ax^3 + 3x^2 + x - 4$ بر $x - 1$ برابر $2a$ باشد، باقیمانده تقسیم $f(a - x)$ بر $x - 2a$ چه عددی است؟

- (۱) -۵
(۲) -۳
(۳) -۴
(۴) -۷

۱۳۰- هرگاه $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{ax+b}-1}{x^2-4} = \frac{-1}{6}$ ، مقدار ab کدام است؟

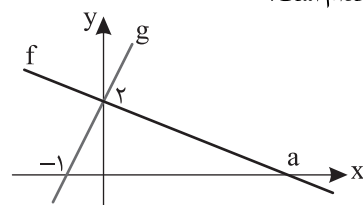
- (۱) -۶
(۲) ۱۲
(۳) -۱۰
(۴) ۸

۱۳۱- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2ax+b}{(x-2)(ax+3)} = -\infty$ باشد، حدود b کدام است؟

- (۱) $b > 3$
(۲) $b < 3$
(۳) $b < 6$
(۴) $b > 6$

۱۳۲- نمودار توابع خطی f و g به صورت زیر است. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(f+g^{-1})(x)}{(g-2f)(x)} = \frac{1}{28}$ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۵
(۳) ۴
(۴) ۳



محل انجام محاسبات

۱۳۳- اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{4x^2 - x - 3} |3 - x|}{ax - 1} = -3$ مقدار a کدام است؟

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

۱۳۴- اگر $f(x) = \left[\frac{2x^2 + 3x + 4}{x^2 + 2x + 3} \right]$ حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ به ترتیب کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) 2 و 1 (۲) 1 و 1 (۳) 2 و 2 (۴) 1 و 2

۱۳۵- اگر تابع $f(x) = [\sin 2x] \cos 4x + a [\cot(x + \frac{\pi}{4})]$ در نقطه $x = 0$ دارای حد باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a(x-2)^3 - (2x+1)^3}{(|-x|+1)(3-2x)(4x-5)}$

کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) 1 (۲) -1 (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) $-\frac{7}{8}$

۱۳۶- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $\lim_{x \rightarrow 0} \tan\left(\frac{\pi}{2-x^2}\right) = +\infty$ (۲) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \log_{\frac{1}{2}}\left(x + \frac{1}{x}\right) = +\infty$

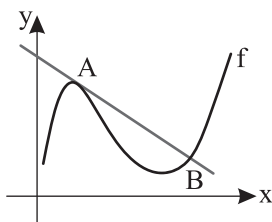
- (۳) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\cos x}{x} = 0$ (۴) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^2 - 3x + 2} = 1$

۱۳۷- حاصل کدام یک از حدهای زیر برابر $+\infty$ است؟

- (۱) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{x}{\tan x}$ (۲) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} (\tan 2x - \tan x)$

- (۳) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\tan x}{1 - \sin x}$ (۴) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\tan x}{\cos 4x - 1}$

۱۳۸- مطابق شکل زیر، خطی که در نقطه $A(1, 3)$ بر نمودار f مماس شده است، نمودار f را در نقطه $B(3a-2, a-1)$ قطع کرده است.



اگر $f'(1) = -\frac{2}{3}$ مقدار a کدام است؟

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

۱۳۹- تابع $f(x) = \frac{x\sqrt{a-x}}{\sqrt{1+\sqrt{a-x}}-1}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = 18$ باشد، حاصل $f'(0)$ کدام است؟ ($a \neq 0$)

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۱۴۰- اگر $f(x) = |4-x^2| [3x]$ مقدار $f'_+(-2) - f'_-(-2)$ چه عددی است؟

- (۱) 44 (۲) -44 (۳) -4 (۴) 4

محل انجام محاسبات



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۸
۲۵ دی ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	سینا معصوم‌نیا	محمد کریم آذرمی - بردیا زمانی محمد شاکری - سینا معصوم‌نیا	معصومه فرهادی - امیر محمد علیان
۲	فیزیک	علی نعیمی	مهدی داداشی - مرتضی میرخانی - علی نعیمی	محمد رضا خادمی - رضا یار محمدی
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی - کامران کیومرثی	پرهام امیری - حسن تاشلی‌پور
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	محمد پورسعید - حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان - عباس نعمتی‌فر	نیکا موسوی - مانی موسوی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



زیست‌شناسی

۱.

گزینه ۳ صحیح است.

به علت وجود رابطه بارز و نهفتگی، وجود تنها یک دگره D کافی است تا در سطح غشای گویچه‌های قرمز پروتئین D مشاهده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در رابطه بارزیت ناقص صفت در حالت ناخالص به صورت حد واسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود.

(۲) در رابطه بارزیت ناقص، صفت در حالت ناخالص، به صورت حد واسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود، نه مشاهده همزمان اثرات دگره‌ها به صورت مجزا.

(۴) ظاهر شدن اثر دو دگره به صورت همزمان، در رابطه هم‌توانی مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۲.

گزینه ۴ صحیح است.

هر یک از دناهای درون هسته در یاخته‌های یوکاریوتی چند برابر دناهای درون باکتری‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به طور مثال اتصال رنای ناقل به رنای پیک در حین فرایند ترجمه نوعی تنظیم بیان ژن نیست.

(۲) به طور مثال در پی اتصال رنای کوچک به رنای پیک، این رنا بعد از مدتی تجزیه می‌شود.

(۳) اتصال داشتن یا نداشتن هیستون‌ها به کروموزوم (فام‌تن) می‌تواند بر خمیدگی دنا تأثیر بگذارد. این فرایند مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳، ۳۰، ۳۵ و ۳۶)

۳.

گزینه ۴ صحیح است.

اگر جهش باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، آنگاه احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است ولی قطعی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به طور مثال دو گونه ۲n و ۴n گل مغربی ژنوم (ژنگان) یکسانی دارند.

(۲) آمیزش غیرتصادفی خزانه ژنی نسل آینده را تغییر می‌دهد.

(۳) ژنگان به مجموع محتوای ماده وراثتی گفته می‌شود و هم شامل ژن‌ها و هم شامل توالی‌های بین ژنی است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۵)

۴.

گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با اطلاعات کتاب درسی در صفحه ۱۱، در همانندسازی عوامل متعددی مؤثرند که مهم‌ترین آنها به شرح زیر است:

مولکول دنا به عنوان الگو - واحدهای سازنده دنا که بتوانند در کنار هم نسخه مکمل الگو را بسازند. این واحدها نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه‌فسفات هستند - آنزیم‌های لازم برای همانندسازی (مانند دنا‌باز) مولکول ATP جزء این موارد نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱)

۵.

گزینه ۱ صحیح است.

در صورتی که فقط یکی از والدین مبتلا به هر دو بیماری باشد، حالت‌های زیر امکان‌پذیر است:

۱- مادر بیمار و پدر سالم: در این شرایط دختر سالم و خالص از نظر هر دو بیماری متولد نمی‌شود.

۲- مادر سالم و پدر بیمار: در این شرایط نیز دختر سالم و خالص از نظر هر دو بیماری متولد نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۵۶)

۶.

گزینه ۳ صحیح است.

هورمون‌های اکسی‌توسین و انسولین، هورمون‌هایی پروتئینی هستند که به خارج یاخته ترشح می‌شوند.

این مولکول‌ها، برای رسیدن به مقصد یک بار از طریق ریزکیسه (وزیکول) از شبکه آندوپلاسمی به دستگاه گلژی می‌روند، سپس برای ترشح و خروج از یاخته دوباره وارد ریزکیسه می‌شوند.

بررسی سایر موارد:

(ب) محل فعالیت آنزیم هلیکاز در هسته یک یاخته یوکاریوتی است و توسط ریبوزوم‌های آزاد ساخته می‌شود.

(ج) محل فعالیت پروتئین میوزین در سیتوپلاسم یاخته است و توسط ریبوزوم‌های آزاد یاخته ساخته می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۳۱)

۷.

گزینه ۱ صحیح است.

نمونه‌های معروف ساختار دوم شامل ساختار صفحه‌ای و مارپیچ است. در ساختار سوم پروتئین‌ها مجموعه‌ای از نیروها، قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت بهم‌پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق شکل کتاب درسی، فاصله بین پیوندهای هیدروژنی در ساختار صفحه‌ای متغیر است.

(۳) مطابق شکل کتاب درسی، در ساختار مارپیچ اتم‌های اکسیژن به سمت انتهای کربوکسیلی ساختار قرار گرفته‌اند. (اتم‌های قرمز رنگ)

(۴) مطابق با سؤال کنکور ۹۹ خارج کشور، این عبارت در خصوص ساختار مارپیچ صحیح است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۸.

گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب)، (ج) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی مورد الف: بعضی آنزیم‌ها مانند پمپ سدیم - پتاسیم، در غشای یاخته فعالیت می‌کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۹.

گزینه ۳ صحیح است.

تجزیه پیوند میان پلی‌پپتید و آخرین رنای ناقل در جایگاه P رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ در جایگاه A رناتن رخ می‌دهند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۰.

گزینه ۱ صحیح است.

مولکول‌های مرتبط با ژن شامل: دنا، رنا و پروتئین است. این مولکول‌ها در ایجاد صفات جاندار نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فقط دنا و رنا شامل نوکلئوتید هستند که نوعی مولکول سه‌بخشی می‌باشد.

(۳) پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

(۴) فقط رنا و دنا حامل اطلاعات وراثتی هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱، ۴ و ۱۶)

۱۱.

گزینه ۴ صحیح است.

دوپار تیمین می‌تواند با اختلال در کار دنا‌بازسپاراز منجر به خطا در همانندسازی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پایداری اطلاعات در سامانه‌های زنده، یکی از ویژگی‌های ماده وراثتی است اما در عین حال، ماده وراثتی به طور محدود تغییرپذیر است.



۳) در مرحله آغاز بخش‌هایی از رنای پیک زیرواحد کوچک‌تر رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کند.
بخش b نشانگر زیرواحد بزرگ‌تر رناتن می‌باشد.
۴) مطابق آرایش رناهای ناقل، رناتن در حال حرکت به سمت مخالف بخش a رنای پیک است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

شانس زنده ماندن دارای ژنوتیپ نهفته $Hb^S Hb^S$ (چه با مالاریا و چه بدون مالاریا) پایین است. افراد دارای ژنوتیپ ناخالص ($Hb^A Hb^S$) در غیاب و حضور مالاریا شایستگی بالایی دارند. اما افراد دارای ژنوتیپ بارز و خالص ($Hb^A Hb^A$) در محیط‌های بدون مالاریا شایستگی بالایی دارند؛ ولی در مناطقی که شیوع مالاریا زیاد است، شایستگی آنها کاهش می‌یابد؛ بنابراین افراد مدنظر سؤال، افراد دارای ژنوتیپ نهفته ($Hb^S Hb^S$) و افراد دارای ژنوتیپ ناخالص ($Hb^A Hb^S$) هستند. بیماری مالاریا به وسیله نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند. توجه کنید این انگل در تمامی انواع ژنوتیپ‌ها وارد گویچه‌های قرمز می‌شود؛ ولی در افرادی که گویچه‌های قرمز داسی‌شکل دارند، می‌میرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این گزینه فقط درباره افراد دارای ژنوتیپ نهفته صحیح است؛ افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل ژن نمود $Hb^S Hb^S$ دارند و در سنن پایین معمولاً می‌میرند؛ بنابراین شانس تولیدمثل اندکی دارند. اما افراد دارای ژنوتیپ ناخالص ($Hb^A Hb^S$) در محیط فاقد مالاریا، شانس تولیدمثل بالایی دارند.
۲) این گزینه فقط درباره افراد دارای ژنوتیپ ناخالص صحیح است؛ در افراد دارای ژن نمود ناخالص $Hb^A Hb^S$ گویچه‌های قرمز فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد اما افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل ژن نمود $Hb^S Hb^S$ دارند و در سنن پایین معمولاً می‌میرند؛ بنابراین اکسیژن محیط در سازگاری آنها بی‌تأثیر است.
۳) در هر هسته دیپلوئید در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، دو دگه نهفته وجود دارد. توجه داشته باشید که بدن هر فرد از تعداد بسیار زیادی یاخته تشکیل شده است و در مجموع، تعداد دگه فراوانی در بدن افراد مبتلا وجود دارد. در ضمن در هر هسته دولا در فرد ناخالص از نظر این صفت حداکثر یک دگه نهفته وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با کتاب درسی، منظور صورت سؤال، آنزیم‌های دنابسپاراز و رنابسپاراز است. محققین با استفاده تصاویر حاصل از پرتو ایکس و روش‌های دیگر می‌توانند به ساختار سه‌بعدی و جایگاه هر اتم پی ببرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نحوه فعالیت پروتئین‌ها به عوامل متعددی بستگی دارد، مانند پیوندهای هیدروژنی ایجاد شده در ساختار دوم که ارتباط به گروه R ندارد.
۳) این گزینه در ارتباط با هیچ کدام از این دو آنزیم صادق نیست.
۴) دنابسپاراز رشته‌ای از دنا را ایجاد می‌کند که به دنا مادر متصل می‌ماند ولی رنابسپاراز رنا را ایجاد می‌کند که از دنا جدا می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۶ و ۲۳)

۱۹. گزینه ۳ درست است.

به طور مثال فرزند حاصل از آمیزش یک زن و مرد با ژنوتیپ AO و OO می‌تواند ژنوتیپ AO داشته باشد که ناخالص است.

۲) به طور مثال ممکن است نوکلئوتید آدنین جایگزین نوکلئوتید تیمین شود، در این صورت در آینده تعداد پیوندهای هیدروژنی تغییر نمی‌کند.
۳) ترکیبات نیتريت‌دار، مانند سدیم نیتريت در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شوند (نه به طور مستقیم) که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۷، ۴۸ و ۵۲)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

مشاهده همزمان رونویسی و ترجمه در مرحله آغاز رونویسی وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) مطابق با کتاب درسی، پایداری رنا معادل طول عمر رنا است. طول عمر (پایداری) رنای پیک در یاخته‌های پروکاریوتی کم است.
۲) به طور کلی سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در یاخته‌ها بسته به نیاز تنظیم می‌شود.
۴) تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

طبق اطلاعات سؤال، والدین گروه خونی AO و BO دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) با توجه به ژن نمود والدین هر رخ نمود در فرزندان تنها یک نوع ژن نمود دارد.
۳) یکی از فرزندان فاقد دگه O در ژن نمود خود است.
۴) هیچ یک از والدین در ژنوتیپ خود دگه یکسان ندارند.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

در مطالعات مولکولی، زیست‌شناسان از مقایسه بین دنا جانداران برای تشخیص خویشاوندی آنها استفاده می‌کنند و همچنین می‌توان به تاریخچه تغییر آنها پی برد. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) زیست‌شناسان از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند.
۲) توالی‌هایی از دنا را که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شوند، توالی‌های حفظ‌شده می‌نامند.
۳) این دو جاندار با یکدیگر خویشاوند هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

مولکول مورد مطالعه واتسون و کریک دنا بود. هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) کیفیت سعی داشت واکنشی برای آنفلوانزا تولید کند.
۲) ایوری و همکارانش در مرحله اول فقط متوجه شدند پروتئین عامل اصلی انتقال صفات نیست.
۳) ویلکینز و فرانکلین از جفت‌بازها و پیوند اختصاصی بین آنها اطلاعی نداشتند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲، ۳، ۶ و ۷)

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

آمینواسید از طریق گروه کربوکسیل خود به رنای ناقل اتصال دارد، در نتیجه آمینواسید d از طریق گروه آمین خود، با گروه کربوکسیل آمینواسید C پیوند پپتیدی برقرار می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید ورود رنای ناقل به رناتن و استقرار آن در رناتن از هم متفاوت هستند. فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A باشد، استقرار پیدا می‌کند و در غیر این صورت رناتن را از همان جایگاه A ترک خواهد کرد.



۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (د) درست هستند.
دقت کنید صورت سؤال در ارتباط با انواع جهش کوچک می باشد.
(الف) به طور مثال ممکن است بلافاصله بعد از رمزه آغاز، رمزه پایان تشکیل شود و زنجیره پلی پپتیدی شکل نگیرد.
(ب) این جهش ممکن است مانع عملکرد صحیح این پروتئین (چسبیدن به جایگاه ویژه خود) شود.
(ج) جهش جابه جایی جزئی از جهش های کوچک نیست.
(د) به طور مثال، ممکن است در پی ایجاد جهش، رمزه پایان UGA به رمزه پایان UAA تبدیل شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۷، ۴۸، ۴۹ و ۵۰)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

بعضی نوکلئوتیدها در ساختارهای مولکول هایی وارد می شوند که در فرایند فتوسنتز نقش حامل الکترون دارند. با این نوکلئوتیدها در فصل ۶ پایه دوازدهم آشنا خواهید شد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) همه نوکلئوتیدها مولکول هایی سه بخشی هستند و گروهی از آنها در ساختار رنا یا دنا قرار نمی گیرند و آزاد هستند.
(۲) به طور مثال می دانیم پروکاریوت ها میتوکندری ندارند ولی از این مولکول استفاده می کنند. در فصل ۵ بیشتر با این موضوع آشنا خواهید شد.
(۴) بعضی از نوکلئوتیدها قند دئوکسی ریبوز دارند!

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴ و ۸)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

در بعضی ژن ها توالی های معینی از رنا ساخته شده، جدا و حذف می شود و سایر بخش ها به هم متصل شده و رنا یک یکپارچه می سازند، به این رنا بالغ نیز گفته می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) بعضی توالی ها در رنا بالغ نیز منجر به تولید پروتئین نمی شوند، مانند رمزه های پایان!
(۳) با مجاورت دادن این دو رشته، حلقه هایی با اندازه های متفاوت و نه یکسان، مشاهده می شود.
(۴) طبق شکل کتاب درسی، رنا نابالغ با بیان شروع شده و این بیان از یک سمت دچار شکستگی پیوند فسفودی استر می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۵ و ۲۶)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ج) و (د) به درستی بیان شده اند.
(الف) رانش ژن فراوانی دگرهای را تغییر می دهد ولی فرایندی کاملاً تصادفی است و به سازش نمی انجامد.
(ب) شارش ژن تغییری در ماده ژنتیکی افراد ایجاد نمی کند.
(ج) هر چه اندازه یک جمعیت کوچک تر باشد، رانش دگرهای اثر بیشتری دارد.
(د) اگر شارش ژن به طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

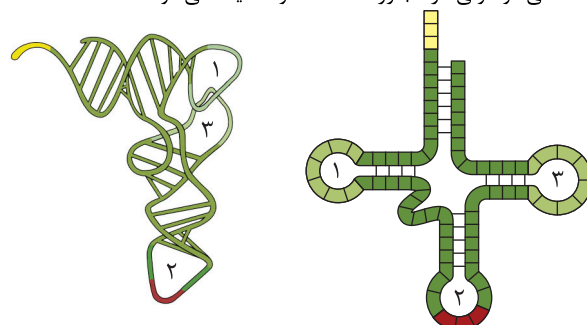
موارد (الف) و (ب) صحیح اند.
با توجه به توضیحات گفته شده در صورت سؤال، ژنوتیپ مادر و پدر را در جدول زیر تا حد امکان تعیین می کنیم. کم خونی داسی شکل و فنیل کتونوری، بیماری های مستقل از جنس نهفته هستند و دگرهای بارز و نهفته کم خونی داسی شکل را به ترتیب Hb^A و Hb^S نشان می دهیم. همچنین برای فنیل کتونوری از حرف F استفاده می کنیم. در صورتی که پدر ژنوتیپ Ff یا ff برای فنیل کتونوری داشته باشد، فرزند

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) به طور مثال با فرض یک بیماری ژنتیکی بارز، والدین می توانند دارای ژنوتیپ یکسان Aa باشند و فرزند با ژنوتیپ AA بیمار و دارای ژنوتیپ متفاوتی با والدین خود باشد.
(۲) قد انسان به عوامل مختلفی مانند تغذیه و ورزش دارد. بنابراین نمی توان تنها از روی ژن علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد.
(۴) در کتاب درسی می خوانیم گاهی برای بروز یک رخ نمود تنها وجود ژن کافی نیست، بنابراین گاهی برای بروز یک رخ نمود تنها وجود ژن کافی است.
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به ساختار نهایی رنا ناقل (ساختار سوم یا همان تاخوردگی مجدد) در مجاورت حلقه شماره ۳، ساختار نردبان مارپیچ دیده نمی شود ولی در مجاورت حلقه ۱ و ۲ دیده می شود.



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نوکلئوتید مربوط به جایگاه اتصال آمینواسید از یک طرف با نوکلئوتید رنا ناقل پیوند فسفودی استر تشکیل داده و از طرف دیگر می تواند با آمینو اسید پیوند تشکیل دهد. (این پیوند از نوع اشتراکی است).
دیگر نوکلئوتید انتهای رنا ناقل هم در تشکیل پیوند فسفودی استر و هم در تشکیل پیوند هیدروژنی (مطابق شکل کتاب درسی) شرکت می کند.
(۲) مطابق شکل کتاب نوعی بیرون زدگی نوکلئوتیدی در این سمت دیده می شود.
(۳) تعداد پیوندهای هیدروژنی در ساختار سه بعدی فراوان تر از تاخوردگی اولیه است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۸ و ۲۹)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

می توان برای شاخک بلند آلل R و برای شاخک کوتاه آلل W در نظر گرفت. برای خرطوم ها نیز می توان دو آلل A و a در نظر گرفت که رابطه بارز و نهفتگی دارند.
ژنوتیپ ملکه شاخک متوسط و خرطوم کوتاه: RW aa
در بکرزایی زنبور عسل ملکه، تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می کند و موجود تک لاد را به وجود می آورد. در صورت بکرزایی این ملکه، زاده های حاصل به صورت Ra یا Wa خواهند بود. زنبور نر (حاصل از بکرزایی) با شاخک بلند است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) زنبور نر حاصل از بکرزایی می تواند دارای شاخک بلند (Ra) یا کوتاه (Wa) باشد، ولی هیچ وقت ممکن نیست زنبور نر که هاپلوئید است مشابه ملکه دارای شاخک متوسط (RW) باشد.
(۳) $RWaa \times Ra$ همه زاده ها حداقل در صفت خرطوم، خالص هستند.
(۴) $RWaa \times WA$ زاده ها دارای ژنوتیپ های $RWaa$ یا $WWaa$ خواهند بود. در هر حال ژنوتیپ خرطوم زاده ها متفاوت با ملکه خواهد بود.
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۰ و ۴۱)



(۲) بدیهی ست که وقتی گونه جدید پدید می آید، نمی تواند با نسل قبل از خود آمیزش موفقیت آمیز داشته باشد. اگر چنین باشد و آمیزش موفقیت آمیز باشد که گونه جدیدی تشکیل نشده است.

(۳) در هر دو سازوکار هم میهنی و دگر میهنی، افرادی با ژنوتیپ متفاوت از والدین پدید می آیند و طبیعتاً گامت هایی متفاوت با والدین خود دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

تشریح مقایسه ای علاوه بر آشکار کردن خویشاوندی گونه ها، اطلاعات دیگری را نیز فراهم می کند. وقتی گونه های مختلف را مقایسه می کنیم، گاهی به ساختارهایی برمی خوریم که در یک عدد بسیار کارآمد هستند اما در عدد دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می نامیم.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

در موارد (الف)، (ب) و (د) پیوند اشتراکی دیده می شود.

(الف) در کتاب درسی می خوانیم گروه فسفات و باز آلی نیترژن دار به دو سمت قند - از طریق پیوند اشتراکی - متصل می شوند.

(ب) منظور پیوند پپتیدی است که نوعی پیوند اشتراکی می باشد.

(ج) پیوند اختصاصی بین جفت بازها، پیوند هیدروژنی است.

(د) آنزیم دناسپاراز طی فعالیت بسپارازی خود پیوند فسفودی استر تشکیل می دهد که نوعی پیوند اشتراکی است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴، ۷ و ۱۵)

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

منظور از هر نوع شکستگی جهش ها و همچنین کراسینگ اور است.

در هر دو مورد، در پی شکستن پیوند اشتراکی فسفودی استر رخ می دهند. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در کراسینگ اور فقط در صورت مبادله شدن قطعات با دگره های متفاوت ترکیب جدیدی از دگره ها به وجود می آید.

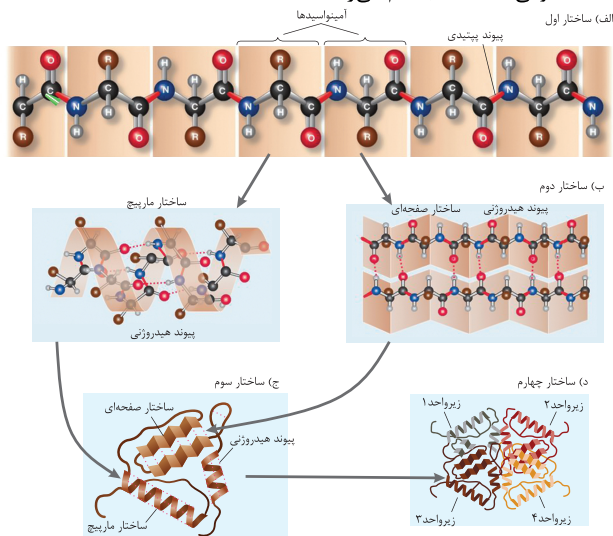
(۲) کراسینگ اور باعث اختلال در عملکرد آنزیم دناسپاراز نمی شود.

(۴) کراسینگ اور ژنگان هسته ای جاندار را دچار تغییر نمی کند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۹، ۵۰ و ۵۶)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با شکل کتاب درسی، در این ساختار بین هر دو پیوند هیدروژنی متوالی، صفحات به هم می رسند.



متولد شده می تواند حاوی ژنوتیپ خالص نهفته (ff) برای این بیماری باشد. همچنین فرزند دختر می تواند یک دگره X^H از هر کدام از والدین خود دریافت کند و ژنوتیپ خالص بارز ($X^H X^H$) داشته باشد. همچنین در صورتی که ژنوتیپ پدر برای گروه خونی Rh به صورت Dd باشد، تولد فرزندی با گروه خونی Rh منفی در این خانواده محتمل است. همچنین دقت داشته باشید که افراد مبتلا به کم خونی داسی شکل معمولاً در سنین پایین می میرند ولی ممکن است بتوانند تولید مثل انجام دهند.

مادر	پدر
$X^H X^h$	$X^H Y$
$Hb^A Hb^S$	$Hb^A Hb^A$ یا $Hb^A Hb^S$
Ff	FF یا Ff یا ff
OO	AB
dd	Dd یا DD

بررسی سایر موارد:

(الف) فرزند پسر می تواند از لحاظ گروه های خونی، ژنوتیپ AO Dd داشته باشد که در این صورت فنوتیپ او به صورت A^+ خواهد بود.

همچنین اگر ژنوتیپ پدر برای بیماری کم خونی داسی شکل به صورت $Hb^A Hb^S$ باشد، فرزند متولد شده می تواند ژنوتیپ خالص نهفته ($Hb^S Hb^S$) داشته باشد.

(ج) اگر پدر Dd باشد، فرزند می تواند ژنوتیپ BO dd داشته باشد که

گروه خونی او به صورت B^- خواهد بود. دقت کنید که فرزندان پسر، دگره هموفیلی را فقط از مادر خود دریافت می کنند و پدر دگره X به فرزند پسر منتقل نمی کند.

(د) افراد OO فاقد کربوهیدرات گروه خونی بر روی گویچه های قرمز خود هستند. با توجه به این که پدر، دگره O ندارد، متولد شدن فردی با ژنوتیپ OO در این خانواده غیر ممکن است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۸، ۴۵، ۴۳ و ۵۶)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

منظور صورت سؤال گویچه های قرمز و پروتئین هموگلوبین است.

در ساختار چهارم این پروتئین، هر یک از زنجیره ها نقشی کلیدی در شکل گیری پروتئین دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) این پروتئین یون آهن را در مرکز بخش غیرپپتیدی خود یعنی گروه هم دارد.

(۲) ساختارهای مارپیچ این پروتئین در اثر تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین گروه CO و NH شکل می گیرد.

(۳) تأخر و تقدم در این گزینه رعایت نشده است، ابتدا گروه های R آمینواسیدهایی که آب گریزند به هم نزدیک می شوند، سپس با تشکیل پیوندهای مختلف ساختار پروتئین تثبیت می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۶ و ۱۷)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

از سازوکارهای گونه زایی می توان به گونه زایی هم میهنی و دگر میهنی اشاره کرد. در گونه زایی هم میهنی، در طی یک نسل یک گونه جدید ایجاد می شود در صورتی که در گونه زایی دگر میهنی، در طی چند نسل گونه جدید ایجاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) تعریف گونه همین می باشد و برای گونه زایی نیاز است که در نهایت جاندارانی پدید می آیند که می توانند آمیزش کنند و جاندارانی زیبا و زیستا به وجود آورند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رمزه AUG در ابتدای رنای پیک قرار ندارد، در ابتدای این مولکول توالی هدایت‌گر رناتن قرار دارد.

(۲) بخش‌هایی از رنای پیک زیر واحد کوچک‌تر! رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کند.

(۴) رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۵، ۲۷ و ۳۰)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

همه موارد، عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

(الف) به طور مثال ممکن است پروتئین وارد دستگاه گلژی شود.

(ب) به طور مثال ممکن است این ریبوزوم (رناتن) در حال ترجمه نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای باشد که بعداً از سلول خارج می‌شود. می‌دانیم آنزیم‌ها امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهند.

(ج) به طور مثال ممکن است این ریبوزوم در حال ترجمه پمپ سدیم-پتاسیم باشد، می‌دانیم این پروتئین در غشا جای دارد و مولکول پراترزی ATP را در سمت داخل یاخته تجزیه می‌کند.

(د) به طور مثال ممکن است این رناتن در حال ترجمه گیرنده آنتی‌ژنی سطح لنفوسیت‌ها باشد. این گیرنده‌ها بعداً می‌توانند به پادگن مرتبط با خود متصل شده و سبب تکثیر سریع لنفوسیت، و سپس تمایز به یاخته پادتن‌ساز شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۱)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

رناتن‌های متصل به آندوپلاسمی زیر، حتماً در مرحله طویل شدن یا پایان هستند و مرحله آغاز را در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم سپری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با تغییر دما برهم‌کنش‌های آبریز پروتئین تغییر کرده و می‌تواند سبب ایجاد وضعیت قرارگیری جدید گروه‌های R شود.

(۳) نوعی جهش می‌تواند سبب افزایش تمایل اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز شود.

(۴) هلیکاز آنزیم دورکننده دو رشته دنا از هم است. این آنزیم دو رشته دنا و ماریچ آن را از هم باز می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۱، ۲۰، ۳۰ و ۵۱)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با تعریف کتاب درسی در رابطه با جهش جابه‌جایی، در هر جهش جابه‌جایی، قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تنی غیرهمتا یا بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جهش‌های فام‌تنی حذفی غالباً باعث مرگ می‌شوند، نه همواره.

(۲) در بعضی جهش‌های واژگونی، ممکن است دو نقطه شکستگی دیده شوند.

(۳) در بین کروموزوم‌های جنسی مردان، به علت همتا نبودن، امکان وقوع جهش مضاعف شدن وجود ندارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۶)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

اگر پدر و مادری بیمار، دارای فرزندی سالم باشند، الگوی بیماری قطعاً بارز است. (رد موارد (الف) و (ب))

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد در کنکور سراسری ۱۴۰۳ مطرح شد. این دو انتها به یکدیگر نزدیک‌اند، نه بسیار دور!

(۲) در ساختار ماریچ گروه‌های R در خارج ساختار و به سمت انتهای آمینی! ساختار آرایش یافته‌اند.

(۳) هر آمینواسید در این ساختار یا پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد یا یک عدد پیوند هیدروژنی و یا دو عدد پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۷)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

دیدگاه آزمون کنکور سراسری: دقت کنید کنکور سراسری وقتی از عبارات‌های «در پی...» یا «به دنبال...» استفاده می‌کند، اتفاق موردنظر ممکن است بعد از رخ دادن رویدادهای دیگری رخ دهد.

در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز از قبل به راه‌انداز چسبیده، پس رونویسی شروع شده!

بررسی سایر گزینه‌ها:

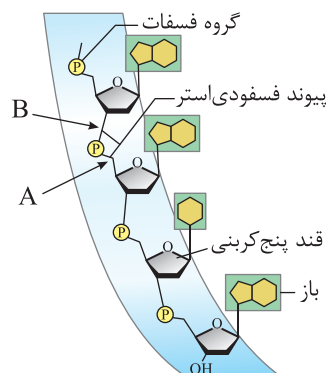
(۱) با اتصال رنابسپاراز و فعال‌کننده به یکدیگر، رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود (رونویسی شروع می‌شود).

(۲) با اتصال مالتوز به پروتئین فعال‌کننده، این پروتئین مطابق با شکل کتاب به انتهای جایگاه خود می‌چسبد.

(۳) با اتصال لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین از اپراتور جدا شده و بازوهای آن از هم باز می‌شود، این رویداد سبب ادامه رونویسی و در نهایت ساخت پروتئین‌های تجزیه‌کننده لاکتوز می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.



در حد فاصله بین دو قند (ریبوز در رنا و دئوکسی‌ریبوز در دنا) یک گروه فسفات قرار دارد.

پیوند فسفودی‌استر از دو پیوند قند - فسفات (فسفواستر) تشکیل شده است، یک پیوند فسفات - قند درون خود نوکلئوتید (A) و دیگری پیوند بین فسفات یک نوکلئوتید، با قند یک نوکلئوتید دیگر (B).

دقت کنید در صورت سؤال ذکر شده به طور حتم.

(۲) پیوند B برخلاف پیوند A توسط آنزیم رنابسپاراز ساخته شده است.

(۳) فقط پیوند بلندتر می‌تواند توسط رنابسپاراز طی ویرایش شکسته شود.

(۴) مطابق شکل مقابل، این دو پیوند در راستاهای متفاوتی قرار دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵، ۱۱ و ۱۲)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

چون دستورالعمل ساخت پلی‌پپتیدها در مولکول دنا قرار دارد، پس باید بین نوکلئوتیدهای ژن و آمینواسیدهای پلی‌پپتید، ارتباطی وجود داشته باشد. رنای پیک در این فرایند نقش مولکول میانجی را دارد.

رنای پیک اطلاعات را از دنا به رناتن‌ها می‌رساند.



۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ج) و (د) خط کتاب درسی هستند.

بررسی سایر موارد:

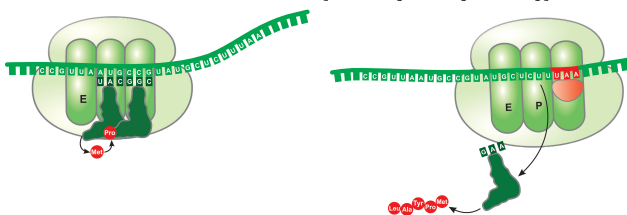
(الف) به دنبال یک گونه‌زایی موفق خزانه ژنی دو جمعیت به طور حتم از یکدیگر جدا می‌شود.

(ب) خزانه ژنی فقط شامل مجموع همه دگره‌های موجود در همه جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۱، ۵۴ و ۶۰)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق شکل زیر در مرحله طویل شدن دو رنای ناقل به طور همزمان در رناتن حضور دارند. در مرحله پیش از آن یعنی مرحله آغاز همانند مرحله پس از آن یعنی مرحله پایان، زیر واحدهای رناتن می‌توانند به صورت جدا از یکدیگر دیده شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله پایان ترجمه ابتدا رشته پلی‌پپتیدی متصل به رنای ناقل از آن جدا می‌شود و سپس دو زیر واحد رناتن از یکدیگر جدا خواهند شد. این مورد از شکل کتاب درسی به راحتی قابل برداشت است، در حالی که دو زیر واحد رناتن به یکدیگر متصل‌اند، رشته پلی‌پپتیدی از رنای ناقل جدا شده است.

(۳) در مرحله پایان پیوند میان پپتید و رنای ناقل شکسته می‌شود اما دقت کنید که حرکت ریبوزوم در طول رنای پیک در مرحله، پایان اتفاق نمی‌افتد.

(۴) در مرحله آغاز ترجمه، قرارگیری رنای متصل به آمینواسید در جایگاه p (جایگاه میانی) دیده می‌شود و همچنین در مرحله پایان رنای ناقل متصل به آمینواسیدها در جایگاه میانی دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

فیزیک

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

معادله مکان - زمان درجه ۲ است، پس شتاب حرکت ثابت است.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = -2t^2 + 10t + 2/5$$

$$\Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}, v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

در حرکت با شتاب ثابت اگر a و v_0 هم علامت نباشند، جهت حرکت یک مرتبه عوض می‌شود و آن هم در لحظه‌ای است که سرعت صفر می‌شود.

$$v = at + v_0 = -4t + 10 = 0 \Rightarrow t = 2/5s$$

$$x = -2t^2 + 10t + 2/5 = -2 \times (2/5)^2 + 10 \times 2/5 + 2/5 = 15m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 98 \Rightarrow 10t_1 + 6t_2 = 98$$

$$t_1 + t_2 = 14 \Rightarrow 10t_1 + 6(14 - t_1) = 98 \Rightarrow 4t_1 + 84 = 98$$

$$\Rightarrow t_1 = 3/5s, t_2 = 10/5s \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳)

بررسی سایر موارد:

(ج) به طور مثال، ژنوتیپ پدر و مادر را Aa و Aa فرض می‌کنیم، امکان تولد فرزندی سالم با ژنوتیپ aa وجود دارد.

(د) به طور مثال، ژنوتیپ پدر و مادر را X^BY و X^BX^b فرض می‌کنیم. امکان تولد پسری سالم با ژنوتیپ X^bY وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۲)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

آنزیم دناسپاراز طی فعالیت نوکلئازی خود در جهت قند به فسفات حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عمل جداشدن دو رشته دنا همراه با همانندسازی انجام می‌شود.

(۲) دستورالعمل ساخت پلی‌پپتیدها در دنا قرار گرفته است. دناسپاراز است که سرتاسر آن قطر یکسانی دارد.

(۳) دو رشته دنا در موقع نیاز - مانند رونویسی - می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون آنکه پایداری آنها به هم بخورد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷، ۱۱، ۱۲ و ۲۲)

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

تنها مورد (د) به درستی عبارت را تکمیل می‌کند.

بررسی سایر موارد:

(الف) طی کراسینگ‌اور نیز در ساختار فام‌تن تغییر مشاهده می‌شود که نوعی جهش نیست.

(ب) طی جهش حذفی کوچک نیز ممکن است چند نوکلئوتید حذف شوند.

(ج) طی فرایند میوز (کاستمان) نیز، عدد کروموزومی کاهش می‌یابد.

(د) طبق تعریف جهش، به تغییرات ماندگار در نوکلئوتیدها ماده وراثتی، جهش می‌گوییم.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۶)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد (ج) را می‌توان با قاطعیت بیان داشت.

بررسی سایر موارد:

(الف) در صورت سؤال ذکر شده مرد دارای مشکلات مربوط به انعقاد خون است، هر مشکل مربوط به انعقاد خون لزوماً ارتباطی با هموفیلی ندارد.

(ب) این مرد روی گویچه‌های قرمز خود انواع دیگری از پروتئین به جز پروتئین مربوط به گروه خونی را دارد!

(د) به طور مثال ممکن است والدین وی دارای ژنوتیپ‌های AA و BB باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۴۳)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

آنزیم کریبینکانیدراز در انتقال CO_2 خون نقش دارد، نه انواعی از گازهای تنفسی.

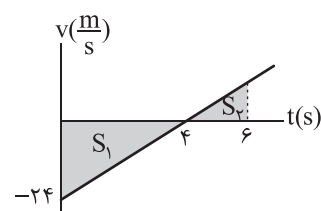
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تشکیل لخته خونی آنزیم پروترومبیناز از گرده‌ها (قطعات یاخته‌ای) ترشح شده و واکنش برون‌یاخته‌ای تبدیل پروترومبین به ترومبین را کاتالیز می‌کند.

(۳) آنزیم رناسپاراز می‌تواند از طریق اتصال به پروتئین‌های عوامل رونویسی، تمایل خود را به پیش ماده (ژن) تنظیم کند.

(۴) آنزیم اوره‌ساز در کبد، پس از اتصال به آمونیاک (ماده بسیار سمی) به فعالیت طبیعی خود ادامه می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۸)



$$\ell = S_1 + S_2, |\Delta x| = |S_2 - S_1|$$

$$\Rightarrow S_1 = 4S_2 \quad \text{تشابه دو مثلث}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \ell = 5S_2 \\ |\Delta x| = 3S_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \\ |v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

رأس سهمی در $t = 7s$ و $x = -18m$ است.

$$v = at + v_0, v(7) = 0 \Rightarrow 7a + v_0 = 0 \quad (*)$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} -18 = \frac{49}{2}a + 7v_0 + x_0 \\ 0 = 50a + 10v_0 + x_0 \end{cases}$$

$$18 = \frac{51}{2}a + 3v_0 \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(*), (**)} \begin{cases} 7a + v_0 = 0 \\ \frac{17}{2}a + v_0 = 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{2}a = 6 \Rightarrow a = 4$$

$$\Rightarrow v_0 = -28 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_0| = 28 \frac{m}{s}$$

راه دوم: با توجه به مختصات رأس سهمی معادله سهمی به صورت زیر است:

$$x = m(t-7)^2 - 18$$

$$x(0) = 0 \Rightarrow 0 = m \times (0-7)^2 - 18 \Rightarrow m = 2$$

$$\Rightarrow x = 2(t-7)^2 - 18 = 2t^2 - 28t + 18$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 4 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -28 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_0| = 28 \frac{m}{s} \\ x_0 = 18m \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$x_2 - x_1 : v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 10^2 - 4^2 = 2a(24 - (-18))$$

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

$$x_3 = \frac{x_1 + x_2}{2} = 3$$

$$x_3 - x_1 : v_3^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_3^2 - 4^2 = 2 \times 1 \times (3 - (-18))$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{58} \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۸)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$v_A = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_A = \frac{0 - 30}{7/5} = -4 \frac{m}{s} \Rightarrow x_A = -4t + 30$$

مکان A در لحظه $t = 5s$:

$$t = 5s \Rightarrow x_A = (-4 \times 5) + 30 = 10m$$

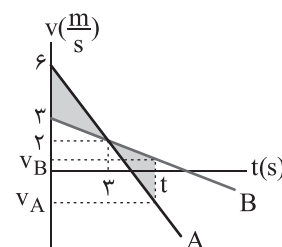
$$v_B = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 - (-70)}{5 - 0} = \frac{80}{5} = 16 \frac{m}{s} \Rightarrow x_B = 16t - 70$$

$$t = 15s \Rightarrow x_B = (16 \times 15) - 70 = 240 - 70 = 170m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

چون دو متحرک از یک نقطه شروع به حرکت کرده‌اند، تا لحظه رسیدن آنها به هم (لحظه t)، باید مساحت دو مثلث نشان داده‌شده در شکل با هم برابر باشد و چون این مثلث‌ها متشابه هم هستند، می‌بایست هم‌نهشت باشند.



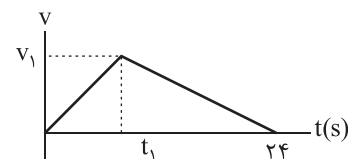
بنابراین روی محور سرعت خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 3 - 2 = 2 - v_B \Rightarrow v_B = 1 \frac{m}{s} \\ 6 - 3 = v_B - v_A \Rightarrow v_A = -2 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = -2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

می‌توانیم از نمودار سرعت - زمان متحرک کمک بگیریم:



اندازه شیب قسمت اول ۲ برابر قسمت دوم است.

$$\frac{v_1 - 0}{t_1} = 2 \times \frac{v_1 - 0}{24 - t_1} \Rightarrow 24 - t_1 = 2t_1 \Rightarrow t_1 = 8s$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_1 \Delta t}{\Delta t} = \frac{v_1}{2} \Rightarrow 24 = \frac{v_1}{2} \Rightarrow v_1 = 48 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{0 - 48}{24 - 8} = \frac{-48}{16} = -3 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = 3 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}, v_0 = -24 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 6t - 24$$



۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) درست، چون از $t = 0$ تا t_3 در هر بازه زمانی مساوی، متحرک A مسافت بیشتری طی می کند.

(ب) نادرست، چون پس از شروع حرکت شتابدار، با اینکه متحرک B سرعت اولیه کمتری داشته ولی مسافت بیشتری را طی کرده است. طبق رابطه:

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t$$

(ج) درست، چون پس از شروع حرکت شتابدار، با اینکه سرعت اولیه A بیشتر است، ولی مسافت کمتری را طی می کند. طبق رابطه:

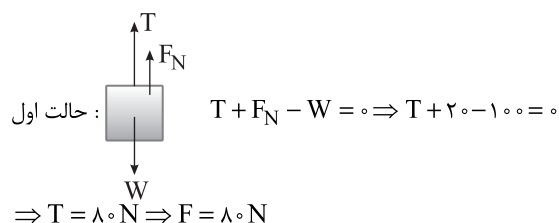
$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t$$

(د) نادرست، چون حرکت هر دو متحرک تندشونده است، پس در نتیجه هیچ کدام از دو متحرک در ادامه مسیر تغییر جهت نخواهند داشت.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۶)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

بزرگی کشش طناب با F برابر است. $T = F$



حالت دوم: بزرگی F دو برابر شده است. یعنی ۱۶۰ نیوتون در این حالت وزنه از زمین جدا می شود. ($160 \text{ N} > W$)

$$T - W = ma \Rightarrow 160 - 100 = 10a \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۳)

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{\vec{p}(4) - \vec{p}(0)}{4} = \frac{4\vec{i} + 2\vec{j}}{4} = \vec{i} + \frac{1}{2}\vec{j}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۵)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$F_{net} = F - f_k = ma, f_k = \mu_k F_N = \mu_k (F_y - mg)$$

$$\Rightarrow F_{net} = 100 - 0.4 \times (35 - 20) = 2a \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 = 16 \text{ m}$$

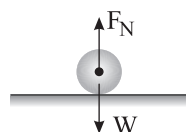
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۹)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow |\vec{F}_{av}| = \frac{|\Delta \vec{p}|}{\Delta t} = \frac{m |\Delta \vec{v}|}{\Delta t}$$

$$|\vec{F}_{av}| = 0.5 \times \left(\frac{18 - (-24)}{0.3} \right) = \frac{5}{3} \times 42 = 70 \text{ N}$$

در مدت تماس توپ با زمین بر آن دو نیرو وارد می شود، یکی وزن جسم و دیگری نیروی عمودی سطح که این ۷۰ نیوتون برآیند آنها است.



$$F_{net} = F_N - W \Rightarrow 70 = F_N - 5 \Rightarrow F_N = 75 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۵)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

آزمایش اول:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 6 = 2a + 0 \Rightarrow a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F - f_k = ma, f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg$$

$$80 - (10 \times 10 \times \mu_k) = 10 \times 3 \Rightarrow \mu_k = 0.5$$

آزمایش دوم:

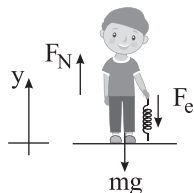
$$F - f_k = ma \Rightarrow F - mg\mu_k = ma$$

$$\Rightarrow F - (15 \times 10 \times 0.5) = 15 \times 2 \Rightarrow F = 105 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۵)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

حرکت کندشونده است، پس جهت شتاب، مخالف جهت حرکت یعنی رو به بالا است. مطابق شکل بر این شخص سه نیروی وزن و عمودی سطح (F_N) و نیروی فنر (F_e) وارد می شود.



$$F_N - mg - F_e = ma \Rightarrow F_N = m(g + a) + F_e$$

$$F_e = k\Delta l = 1000 \times \frac{2}{100} = 20 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_N = 50(10 + 2) + 20 = 620 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۶ تا ۴۱)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

اگر جهت مثبت محور مکان را رو به پایین فرض کنیم، در هر لحظه داریم:



$$mg - f_D = ma$$

مقاومت شاره بستگی به تندی حرکت توپ در هوا دارد و هر چه تندی بیشتر باشد، مقاومت شاره نیز بیشتر می شود.

$$t = 0 \Rightarrow v_0 = 0 \Rightarrow f_D = 0 \Rightarrow a_0 = g$$

در لحظه t_1 ، شتاب حرکت برابر ($a = \frac{1}{4} a_0 = \frac{1}{4} g$) است.

$$mg - f_D = \frac{1}{4} mg \Rightarrow f_D = \frac{3}{4} mg \Rightarrow f_D = \frac{3}{4} \times 5 \times 10 = 37.5 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ج) و (د) درست هستند. برطبق قانون دوم نیوتون $\vec{F}_{net} = m\vec{a}$ ، شتاب لحظه ای همواره در جهت نیروی خالص وارد بر آن است و در حرکت با شتاب ثابت، شتاب متوسط در هر بازه زمانی برابر شتاب لحظه ای است.

واکنش وزن یک جسم در هر شرایطی به کره زمین وارد می شود. در حرکت یک جسم در مسیر منحنی با تندی ثابت، جهت سرعت لحظه به لحظه تغییر می کند. بنابراین حرکت در هر لحظه شتابدار است و طبق قانون دوم نیوتون نیروی خالصی غیر صفر بر جسم اثر می کند.



$$(F_{\text{net}})_{\text{av}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m(\Delta v)}{\Delta t} \Rightarrow (F_{\text{net}})_{\text{av}} = \frac{m(2A\omega)}{\frac{T}{2}} = \frac{4mA\omega}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$(F_{\text{net}})_{\text{av}} = \frac{4mA\omega}{\frac{2\pi}{\omega}} = \frac{2mA\omega^2}{\pi} = \frac{2F_{\text{max}}}{\pi}$$

$$(F_{\text{net}})_{\text{av}} = \frac{2 \times 2\pi}{\pi} = 4N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$N = \frac{4}{\pi} = 2 \text{ در هر دقیقه}$$

$$T = \frac{t}{N} \Rightarrow T = \frac{6}{2} = 3s$$

$$\Delta t = 7s \Rightarrow \Delta t = 2T + \frac{T}{3}$$

در هر دوره نوسانگر مسافتی برابر ۴A را طی می‌کند و در مدت $\frac{T}{3}$ نوسانگر از +A به $-\frac{A}{3}$ می‌رسد.

$$\ell = 8A + A + \frac{A}{3} = 9\frac{1}{3}A$$

$$s_{\text{av}} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow s_{\text{av}} = \frac{9\frac{1}{3} \times 28}{7} = 38 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$s_{\text{av}} = 38 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

طبق رابطه $k = \frac{1}{2}mv^2$ برای انرژی جنبشی، در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $\frac{1}{3}$ تندی بیشینه است، انرژی جنبشی آن $\frac{1}{9}$ بیشینه انرژی جنبشی است.

$$K = \frac{1}{9} K_{\text{max}}$$

$$U + K = E = K_{\text{max}} \Rightarrow U = \frac{8}{9} K_{\text{max}} = 8K$$

$$\Rightarrow K = \frac{U}{8} = 0.4J$$

$$E = K + U = 0.4 + 0.32 = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 100 \times A^2 = 0.72$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{0.0144} = 0.12m = 12cm$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

در نقطه تعادل، نیروی فنر با وزن وزنه برابر است:

$$kd = mg \Rightarrow 20 \cdot d = 20 \Rightarrow d = 0.1m = 10cm$$

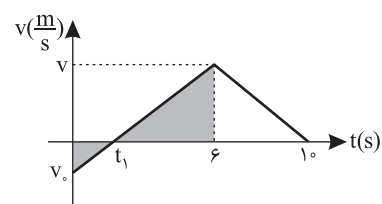
بیشترین طول فنر در پایین‌ترین نقطه مسیر است.

$$64 = 50 + 10 + A \Rightarrow A = 4cm$$

$$v_{\text{max}} = A\omega = 0.04 \times \sqrt{\frac{200}{2}} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.



در حرکت کندشونده با شتاب ثابت بر خط راست نیروی خالص وارد بر جسم همواره در خلاف جهت سرعت است. ولی دقت کنید که اگر حرکت با شتاب ثابت بر روی مسیر منحنی باشد، نیروی خالص وارد بر جسم با سرعت آن زاویه‌ای بزرگ‌تر از 90° می‌سازد. مثلاً اگر در شرایط خلأ جسمی به صورت مایل به طرف بالا پرتاب شود، حرکت کندشونده است، ولی نیروی خالص وارد بر جسم که همان وزن جسم است، بر مسیر حرکت مماس نیست.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$T = 0.5s, T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0.5 \Rightarrow m = \frac{0.5 \times (0.5)^2}{4\pi^2} \simeq \frac{0.0625}{39.48} = \frac{1}{625} kg = 0.0016g$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{حالت اول: } T_1 = \frac{1}{15} = \frac{2}{3}s$$

$$\text{حالت دوم: } T_2 = \frac{1}{5} = 1s$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} \Rightarrow \frac{1}{\frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} \Rightarrow \ell_2 = \frac{9}{4}\ell_1$$

$$\Rightarrow \ell_2 - \ell_1 = \frac{5}{4}\ell_1$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \simeq 2\sqrt{\ell} \Rightarrow \frac{2}{3} = 2\sqrt{\ell_1} \Rightarrow \ell_1 = \frac{1}{9}m = \frac{1}{9}cm$$

$$\ell_2 - \ell_1 = \frac{5}{4} \times \frac{1}{9} = \frac{5}{36}cm \simeq 13.9cm$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{30} = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{T}{3} \Rightarrow T = \frac{1}{10}s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.1} = 20\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$|a| = \omega^2 |x| = (20\pi)^2 \times \frac{1}{100} \simeq \frac{20 \times 20 \times 10}{100} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{3}{2}T = 0.3 \Rightarrow T = 0.2s$$

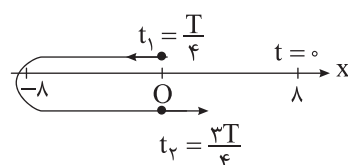
$$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$t_1 \text{ لحظه } |a| = \omega^2 |x| \Rightarrow (10\pi)^2 \times (\frac{A}{4}) = 4\pi^2 \Rightarrow A = 0.08m$$

$$\Rightarrow x = 0.08 \cos 10\pi t$$

(فیزیک دوازدهم، تمرین ۵ صفحه ۱۹)

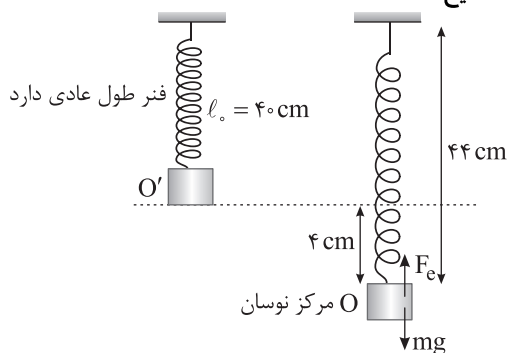
۶۷. گزینه ۲ صحیح است.



$$v_1 = -A\omega, v_2 = +A\omega$$



۷۵. گزینه ۲ صحیح است.



در حالت تعادل $mg = k\Delta x$

$$m \times 10 = k \times 0.04 \Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{4}{1000}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{10} \times \sqrt{\frac{4}{1000}} = 2\pi \times \frac{2}{10} = 0.4\text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

شیمی

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

زنجیره‌های هیدروکربنی R، بخش ناقطبی این ترکیب را تشکیل داده و تنها شامل اتم‌های کربن و هیدروژن هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

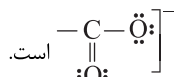
(۱) ترکیب داده شده یک استر بلند زنجیر و سه عاملی است که از واکنش یک مول الکل ۳ عاملی و سه مول اسید چرب یک عاملی به دست می‌آید.
(۳) این ترکیب ناقطبی بوده و در حلال ناقطبی هگزان حل می‌شود در حالی که اتیلن گلیکول قطبی بوده و در حلال قطبی آب حل می‌شود.
(۴) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول عمومی این پاک‌کننده صابونی به صورت $\text{RCOO}^-\text{NH}_4^+$ است؛ فرمول پاک‌کننده غیرصابونی که گروه آلکیل یکسان با این صابون داشته باشد، نیز به صورت $\text{RC}_6\text{H}_5\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ است؛ پس شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی این دو پاک‌کننده برابر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به اینکه گروه R سیر شده است، فرمول این پاک‌کننده به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONH}_4$ است:
 $3 = 2(n+1) + 5 - 2 = 2n + 5 - 2(n+1) = 3$
(۲) صابون RCOOK و RCOONH_4 مایع هستند.
(۴) ساختار بخش آبدوست جزء آنیونی این پاک‌کننده به صورت:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶ و ۱۰)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول شیمیایی صابون جامد استفاده شده به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ بوده و

$$\begin{aligned} ?\text{gCa}^{2+} &= \frac{4}{59}\text{gC}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} \times \frac{1\text{molC}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}}{306\text{gC}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}} \\ &\times \frac{1\text{molCa}^{2+}}{2\text{molC}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}} \times \frac{40\text{gCa}^{2+}}{1\text{molCa}^{2+}} = 0.3\text{gCa}^{2+} \end{aligned}$$

$$0 < t < 10\text{ s} \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{0 - v_0}{10} \Rightarrow v_0 = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حرکت تندشونده در بازه زمانی $t_1 < t < 6\text{ s}$ است.

$$t_1 < t < 6\text{ s} \Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow 30 = \frac{0 + v}{2} \Rightarrow v = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به تشابه دو مثلث هاشورزده داریم:

$$\frac{|v|}{|v_0|} = \frac{6 - t_1}{t_1} \Rightarrow \frac{60}{20} = \frac{6 - t_1}{t_1} \Rightarrow 3t_1 = 6 - t_1 \Rightarrow t_1 = 1.5\text{ s}$$

در بازه‌های زمانی $0 < t < 1/5\text{ (s)}$ و $6\text{ s} < t < 10\text{ s}$ حرکت متحرک کندشونده است، پس متحرک مجموعاً $5/5$ ثانیه حرکت کندشونده دارد.
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۱۳)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: با استفاده از معادله $v = at + v_0$ نمودار سرعت - زمان متحرک

$$v = a_1 t + v_0 \Rightarrow v_{5\text{ s}} = 4 \times 5 - 10 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

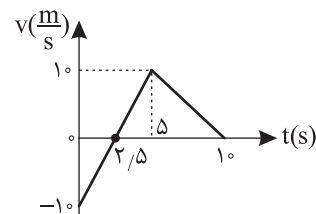
را رسم می‌کنیم:

در بازه زمانی $5 \leq t \leq 10$ مساحت زیر نمودار شتاب - زمان برابر با

$$\Delta v = S_{a-t} = 5 \times (-2) = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

تغییرات سرعت است.

$$t = 10\text{ s} \Rightarrow v = +10 - 10 = 0$$



گام دوم: مسافت طی شده بین $t_1 = 2.5\text{ s}$ تا $t_2 = 10\text{ s}$ را حساب

$$\Delta x = S_{(2.5\text{ s}, 10\text{ s})} = \frac{10 \times 7.5}{2} = 37.5\text{ m}$$

می‌کنیم:

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$F = ma$$

$$F = m_1 \times 4 \Rightarrow m_1 = \frac{F}{4}$$

$$F = m_2 \times 3 \Rightarrow m_2 = \frac{F}{3}$$

$$F = (3m_1 - 2m_2)a \Rightarrow a = \frac{F}{3 \times \frac{F}{4} - 2 \times \frac{F}{3}} = \frac{F}{\frac{3F}{4} - \frac{2F}{3}}$$

$$a = \frac{F}{\frac{9F - 8F}{12}} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه نیروی گرانش در ارتفاع h از سطح زمین یعنی

$$W' = \frac{GM_e \cdot m}{(R_e + h)^2}$$

استفاده می‌کنیم:

$$\frac{W'_2}{W'_1} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2} \right)^2 = \left(\frac{R_e + \frac{R_e}{2}}{R_e + 2R_e} \right)^2 \Rightarrow \frac{W'_2}{W'_1} = \left(\frac{\frac{3}{2}R_e}{3R_e} \right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\frac{\Delta W'}{W'_1} = -\frac{3}{4} = -75\%$$

بنابراین نیروی گرانش با وزن ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)



۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

در معادله یونش اسیدهای تک پروتون دار (مانند HA) در آب، ضریب استوکیومتری یونهای H^+ و A^- تولیدی برابر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بدون دانستن غلظت محلول هر یک از اسیدها نمی‌توان اظهار نظر نمود.

(۳) غلظت یون‌ها در محلول یک مولار HBr برابر با دو مولار (2×1) بوده در حالی که غلظت یون‌ها در محلول 0.7 مولار $Al(NO_3)_3$ برابر 2.8 مولار (4×0.7) است؛ پس رسانایی الکتریکی محلول HBr از محلول $Al(NO_3)_3$ کمتر است.

(۴) اگر غلظت اولیه اسید برابر M باشد، نسبت خواسته شده برابر است با:

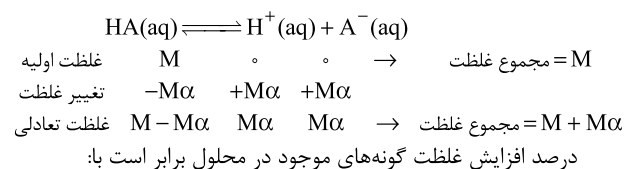
$$\frac{[CH_3COO^-]}{M} = \frac{M\alpha}{M} = \alpha$$

استیک اسید، اسید ضعیف بوده و درجه یونش (α) آن عددی کوچک‌تر از یک است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

تغییرات غلظت گونه‌ها در یونش اسید HA در آب به صورت زیر است:



$$\text{درصد افزایش غلظت گونه‌ها} = \frac{(M + M\alpha) - M}{M} \times 100 = \alpha \times 100 = 30 \Rightarrow \alpha = 0.3$$

مجموع غلظت یون‌های موجود در محلول برابر $2M\alpha$ است.

$$[ion] = 2M\alpha = 2(0.2)(0.3) = 0.12 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow ? \text{ mol ion} = 0.4 \text{ L} \times \frac{0.12 \text{ mol ion}}{1 \text{ L}} = 4.8 \times 10^{-2} \text{ mol ion}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۹)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) اسید K_a اسید HA نسبت به اسید HB بزرگ‌تر است و از این رو HA اسید قوی‌تری است و در غلظت یکسان از محلول دو اسید، خاصیت اسیدی محلول HA نیز بیشتر است.

(ب) ثابت یونش اسیدها تنها به دما وابسته است.

(پ) در محلول HA، غلظت OH^- و غلظت آنیون حاصل از یونش به ترتیب نسبت به محلول HB، کمتر و بیشتر است.

(ت) محلول آمونیاک بازی بوده و $[H^+]$ موجود در آن از 10^{-7} مولار کمتر است. پس تفاوت غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول مولار آمونیاک و محلول HA نسبت به محلول HB بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

با افزایش دمای محلول اسیدهای ضعیف، درجه یونش آنها افزایش می‌یابد و در نتیجه اختلاف درجه یونش اسید ضعیف با اسید قوی مانند HCl ($\alpha = 1$) کاهش می‌یابد.

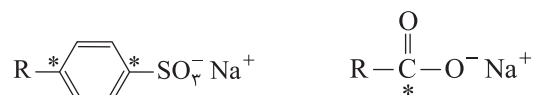
پس مقدار کاهش غلظت ppm این یون در آب برابر است با:

$$ppm = \frac{\text{میلی گرم } Ca^{2+} \text{ مصرفی}}{\text{کیلوگرم محلول}} = \frac{0.3 \times 10^{-3}}{250 \times 10^{-3}} = 1200$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

شمار اتم‌های کربنی که به هیچ اتم هیدروژنی اتصال ندارند، در پاک‌کننده غیرصابونی و صابون جامد به ترتیب برابر دو و یک است؛ در ساختارهای زیر، این اتم‌ها با علامت * مشخص شده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مخلوط آب، روغن یا چربی و صابون نوعی کلئید به شمار می‌رود.

(۳) آنیون‌های فسفات موجود در صابون با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب سخت تشکیل رسوب داده و از ایجاد رسوب توسط صابون جلوگیری می‌کند.

(۴) محلول‌ها نور را از خود عبور می‌دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷ و ۱۰)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

بخش قطبی جزء آنیونی پاک‌کننده (۲)، گروه SO_3^- است که آبدوست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش پاک‌کننده (۱) با آب گرماده است.

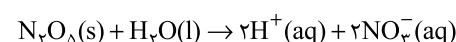
(۲) پاک‌کننده (۱) نوعی پاک‌کننده خورنده است.

(۳) پاک‌کننده (۲)، غیرصابونی بوده و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

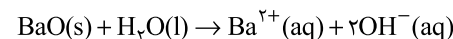
از انحلال هر مول N_2O_5 در آب، مطابق معادله زیر دو مول یون H^+ تولید می‌شود.



با افزودن دو مول HCl به محلول نیز دو مول H^+ دیگر وارد محلول شده و غلظت یون‌های هیدرونیوم دو برابر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به معادله بالا و معادله:



غلظت یون‌ها و رسانایی الکتریکی محلول (I) از محلول (II) بیشتر است.

(۲) در اثر انحلال هر مول BaO در آب، یک مول کاتیون Ba^{2+} تولید شده و در اثر انحلال هر مول Li_2O در آب نیز ۲ مول کاتیون Li^+ مطابق

معادله $Li_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2Li^+(aq) + 2OH^-(aq)$ تولید می‌شود. پس تفاوت شمار کاتیون‌های فلزی در دو محلول برابر است با:

$$? = \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \times \frac{\text{تفاوت شمار کاتیون}}{1 \text{ mol}} \times \frac{\text{اکسید فلز}}{\text{اکسید فلز}} = 0.5 \text{ mol}$$

$$= 3.01 \times 10^{23}$$

(۴) از آنجا که $[OH^-]$ در دو محلول یکسان است، خاصیت بازی دو محلول برابر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)



با n برابر شدن حجم محلول اسیدهای قوی در اثر افزودن آب به آنها، pH محلول به اندازه $\log n$ تغییر می کند، پس داریم:

$$pH_2 = pH_1 + \log n$$

$$\Rightarrow 2 = 1 + \log n \Rightarrow \log n = 1 \Rightarrow n = 10$$

$$\frac{V_2}{V_1} = 10 \Rightarrow V_2 = 10 \times 200 = 2000 \text{ mL}$$

$$V_{\text{آب}} = V_2 - V_1 = 2000 - 200 = 1800 \text{ mL}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۹ و ۲۳ و ۲۵)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده، غلظت یون هیدروکسید در محلول این باز برابر است با:

$$[OH^-] = M \cdot \alpha = 0.4 \times 0.2 = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

پس $[H^+]$ و pH محلول این باز برابر است با:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{8 \times 10^{-3}}$$

$$= \frac{1}{8} \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log \frac{1}{8} \times 10^{-11} = -(\log 2^{-3} + \log 10^{-11})$$

$$= -(-3(\log 2) - 11) = 11.9$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۵ تا ۲۸)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با توجه به مقدار اولیه و نهایی pH، شمار مول های H^+ موجود در محلول را در هر یک از این دو حالت حساب می کنیم:

$$pH_1 = 3 \Rightarrow [H^+]_1 = 10^{-pH_1} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+]_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = 0.5 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.H}^+$$

$$pH_2 = 2.3 \Rightarrow [H^+]_2 = 10^{-pH_2} = 10^{-2.3} = 10^{-3} \times 10^{0.7}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [H^+]_2 = \frac{n_2}{V}$$

$$\Rightarrow n_2 = 0.5 \times 5 \times 10^{-3} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

پس شمار مول های H^+ اضافه شده به محلول برابر است با:

$$\text{شمار مول } H^+ \text{ اضافه شده} = n_2 - n_1 = 2.5 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-4}$$

$$= 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

شمار مول HCl اضافه شده به محلول نیز برابر با 2×10^{-3} مول بوده و سرعت ورود آن به محلول برابر است با:

$$\bar{R}_{HCl} = \frac{\text{حجم گاز HCl ورودی}}{\Delta t}$$

$$= \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{22.4 \times 10^3 \text{ mL}}{1 \text{ mol}}}{\frac{4}{3} \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = 0.56 \text{ mL.s}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

فورمیک اسید ($HCOOH$) نسبت به استیک اسید (CH_3COOH) قوی تر بوده و در شرایط یکسان، غلظت مولکول های یونیده نشده اسید در محلول آن کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۹ و ۲۳)

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

$(I)HNO_3$ و $(II)HNO_3$ به ترتیب اسید ضعیف و قوی هستند و با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$[H^+]_I = [H^+]_{II} \Rightarrow M_I \alpha_I = M_{II} \alpha_{II} \Rightarrow M_I > M_{II}$$

پس تنها عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: با توجه به اینکه غلظت اولیه نیترواسید بیشتر است، حجم گاز H_2 تولیدی در ظرف حاوی این اسید نیز بیشتر است.
عبارت دوم: بدون دانستن حجم دو محلول نمی توان مجموع شمار مول یون های موجود در ظرف را مقایسه کرد.

عبارت سوم: با توجه به اینکه اطلاعاتی راجع به حجم محلول ها نداریم، جرم HNO_3 مصرفی می تواند بیشتر از جرم HNO_3 مصرفی باشد.
عبارت چهارم: با توجه به اینکه شمار مول اسید در محلول نیتریک اسید نسبت به نیترواسید کمتر است، مقداری از باز استفاده شده در محلول باقیمانده و pH محلول نهایی از ۷ بزرگ تر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۳ تا ۲۵ و ۳۰ و ۳۱)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال ابتدا $[H^+]$ موجود در محلول اسید را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} [H^+][OH^-] = 10^{-14} \\ \frac{[H^+]}{[OH^-]} = 10^4 \end{cases} \Rightarrow [H^+] \frac{[H^+]}{10^4} = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به اینکه K_a اسید از 10^{-4} کوچک تر است، داریم:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M} \Rightarrow 2.5 \times 10^{-6} = \frac{(10^{-5})^2}{M} \Rightarrow M = 4 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

پس جرم اسید مورد نیاز برابر است با:

$$? \text{ mg HC} = V \times \frac{4 \times 10^{-5} \text{ mol HC}}{1 \text{ L}} \times \frac{74 \text{ g HC}}{1 \text{ mol HC}}$$

$$\times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 2.96 \text{ mg}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۲، ۲۳، ۲۶ و ۲۷)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

pH محلول اسید ضعیف برابر است با:

$$[H^+] = M \alpha = 0.3 \times 0.3 = 9 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 9 \times 10^{-3} = -(2 \log 3 + \log 10^{-3})$$

$$= -(2(\log 3) - 3) = 2$$

pH اولیه محلول اسید قوی نیز برابر است با:

$$[H^+] = M = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-1} = 1$$



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

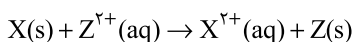
(۲) باتری مورد استفاده در چراغ خورشیدی قابل شارژ است.

(۴) برای نمونه با یک تیغه مسی و تیغه‌ای دیگر مانند روی و میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

مقایسه قدرت کاهندگی این ۳ فلز به صورت: $Y < Z < X$ بوده و در نتیجه تنها فلز X با محلول حاوی کاتیون‌های Z^{2+} مطابق معادله زیر واکنش می‌دهد:



جرم فلز X مصرفی برابر است با:

$$? gX = \frac{0.2L}{1L} \times \frac{1 \text{ mol } Z^{2+}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol } X}{1 \text{ mol } Z^{2+}} \times \frac{25gX}{1 \text{ mol } X} = 7.5g$$

در نتیجه جرم فلز Y موجود در این آلیاژ برابر است با:

$$Y \text{ فلز} = 25.6 - 7.5 = 18.1g$$

اکنون می‌توان تفاوت جرم این دو فلز را محاسبه کرد:

$$X \text{ فلز} - Y \text{ فلز} = 18.1 - 7.5 = 10.6g$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴)

۹۶. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

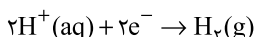
(آ) گونه کاهنده در این واکنش فلز Mg است که هر مول آن با از دست

دادن ۲ مول الکترون به Mg^{2+} تبدیل می‌شود.

(ب) با توجه به معادله واکنش می‌توان دریافت که قدرت کاهندگی Zn

از V^{2+} بیشتر است.

(پ) نیم‌واکنش کاهش انجام‌شده در این فرایند به صورت:



است که در آن به‌ازای مصرف هر مول گونه اکسندۀ (H^+) ، یک مول الکترون مبادله می‌شود، در حالی‌که در نیم‌واکنش اکسایش یون Zn^{2+}

تولید می‌شود.

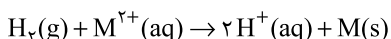
(ت) فلز A نسبت به فلز B کاهنده‌تر بوده و از این‌رو E° منفی‌تری دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴ و ۴۷)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به جهت حرکت الکترون‌ها در شکل، نیم‌سلول SHE ، آند و نیم‌سلول M ، کاتد است.

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به آن، شیب تغییرات غلظت یون H^+ باید دو برابر یون M^{2+} باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاتیون‌ها با گذر از دیواره متخلخل به سمت کاتد می‌روند.

(۲) در آند این سلول، گاز H_2 اکسایش می‌یابد.

(۴) آنیون‌ها به طرف آند حرکت می‌کنند در حالی‌که جهت حرکت الکترون‌ها به سمت کاتد است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} [NH_4^+] &= [OH^-] = M\alpha = 0.5 \times 0.1 = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \\ [H_3O^+] &= \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{[NH_4^+]}{[H_3O^+]} = \frac{5 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-13}} = 2.5 \times 10^{11}$$

(ب) pH محلول مولار پتاس سوزآور برابر ۱۴ است و از این‌رو تفاوت pH آن با محلول لوله بازکن (حاوی $NaOH$ با $pH = 13.4$) نسبت به محلول شیشه پاک‌کن (حاوی NH_3 با $pH = 10.7$) کمتر است.

(پ) $[OH^-]$ در محلول AOH بیشتر بوده و در نتیجه این باز نسبت به BOH قوی‌تر بوده و K_b بزرگ‌تری دارد.

(ت) ترکیب موردنظر جوش شیرین ($NaHCO_3$) است که در هر واحد فرمولی آنیون آن (HCO_3^-)، ۵ اتم وجود دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۲)

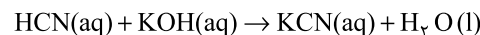
۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

اگر غلظت اولیه اسید را برابر M مولار در نظر بگیریم، غلظت مولکول‌های یونیده نشده اسید در محلول (نمودار بالایی) برابر $M - M\alpha$ بوده و غلظت یون‌های هیدرونیوم تولیدی (نمودار پایینی) برابر $M\alpha$ است و با توجه به نمودار داریم:

$$(M - M\alpha) - M\alpha = 0.18 \Rightarrow M - 2M\alpha = 0.18$$

$$\Rightarrow M(1 - 2(0.05)) = 0.18 \Rightarrow M = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

معادله واکنش خنثی شدن HCl و KOH به صورت زیر است:



جرم KOH مورد نیاز برابر است با:

$$? gKOH = 0.5L \times \frac{0.2 \text{ mol } HCN}{1L} \times \frac{1 \text{ mol } KOH}{1 \text{ mol } HCN} \times \frac{56gKOH}{1 \text{ mol } KOH} = 5.6g$$

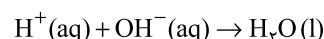
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

گل ادریسی در خاک بازی به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معادله واکنش خنثی شدن اسید و باز به صورت زیر است:



(۲) یک مول HCl و یک مول $NaOH$ با یکدیگر خنثی شده و یک مول HCl در محلول باقی می‌ماند.

(۴) شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضد اسیدها است که شامل $Mg(OH)_2$ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ و ۳۴)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

باتری‌ها، سلول سوختی و سوخت آنها جزء قلمرو تأمین انرژی و همچنین برق‌کافت و آبکاری جزء قلمرو تولید مواد در الکتروشیمی هستند.



۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به معادله نیم واکنش های داده شده، نیم سلول های A و B به ترتیب نقش آند و کاتد سلول را داشته و مقدار emf سلول برابر است با:

$$emf = E^{\circ} \text{ کاتد} - E^{\circ} \text{ آند} = -0.82 - (-1.12) = 0.3V$$

با توجه به ولتاژ تولیدی سلول، بازده آن برابر است با:

$$\text{بازده} = \frac{\text{مقدار ولتاژ تولیدی}}{emf} \times 100 = \frac{0.24}{0.3} \times 100 = 80\%$$

پس جرم فلز B تولیدی برابر است با:

$$2B^{3+} + 3A \rightarrow 2B + 3A^{2+}$$

$$?gB = 0.6 \text{ mol } A \times \frac{2 \text{ mol } B}{3 \text{ mol } A} \times \frac{52gB}{1 \text{ mol } B} \times \frac{100}{100} = 16.64gB$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۸ و ۴۹)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

شرایط استاندارد اندازه گیری پتانسیل نیم سلول ها، دمای $25^{\circ}C$ ، فشار 1 atm و غلظت یک مولار برای محلول های الکترولیت است.

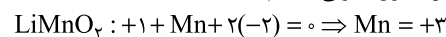
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۷، ۴۹ و ۵۰)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) کاهنده ترین فلز جدول تناوبی، لیتیم است.



(ب) A^{+} می تواند گونه C^{2+} را اکسید کند.

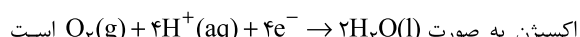
(پ) هنگامی که تلفن یا رایانه همراه روشن است، باتری موجود در آن نقش سلول گالوانی را دارد.

(ت) اکسنده ترین عنصر جدول دوره ای، فلوئور است که عدد اکسایش آن در تمام ترکیب هایش برابر -۱ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۷، ۴۹، ۵۱، ۵۲ و ۶۳ تا ۶۵)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۴ برخلاف سایر گزینه ها نادرست است. معادله نیم واکنش کاهش انجام شده در سلول سوختی هیدروژن -

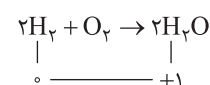
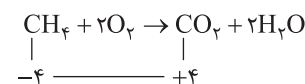


که در آن یون های H^{+} و الکترون ها با نسبت مولی برابر حضور دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد، در حالی که اکسایش آن در سلول سوختی بازده را تا سه برابر (۶۰ درصد) افزایش می دهد.

(۲) هر مول CH_4 به اندازه ۸ واحد اکسایش یافته در حالی که هر مول H_2 ، دو واحد اکسایش می یابد.

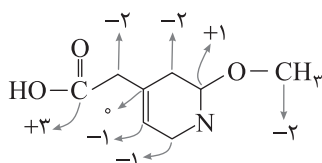


(۳) رایج ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن - اکسیژن است که فرآورده نهایی آن (H_2O) در قسمت کاتدی سلول تشکیل می شود.

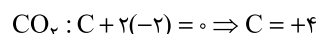
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۱ تا ۵۳)

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

عدد اکسایش هر یک از اتم های کربن در ترکیب داده شده به صورت زیر است.



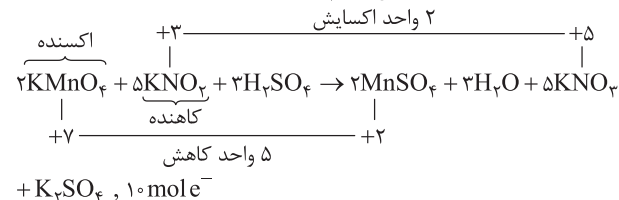
مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در این ترکیب برابر -۴ است و عدد اکسایش اتم کربن در گونه گازی تولیدی در فرایند هال (CO_2) نیز برابر +۴ بوده و نسبت خواسته شده برابر -۱ است:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۱ و ۵۲)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



بررسی گزینه ها:

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش برابر ۲۱ است در حالی که تغییر عدد اکسایش هر مول گونه اکسنده برابر ۵ واحد است.

(۲) عدد اکسایش گوگرد در H_2SO_4 برابر +۶ بوده و مجموع عدد اکسایش اتم های گوگرد در واکنش دهنده برابر ۱۸ است. در حالی که مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در C_8H_{18} برابر -۱۸ است.

(۳) دامنه تغییرات عدد اکسایش اتم کربن از -۴ تا +۴ است و در نتیجه اتم کربن با عدد اکسایش +۳ می تواند نقش اکسنده و یا کاهنده داشته باشد.

(۴)

$$? \text{ mol} = 0.5 \text{ mol } H_2SO_4 \times \frac{10 \text{ mole}^{-}}{3 \text{ mol } H_2SO_4} = \frac{5}{3} \text{ mole}^{-}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) در هر دو سلول، الکترون در کاتد مصرف می شود اما در سلول های گالوانی و الکترولیتی به ترتیب قطب مثبت و منفی سلول نقش کاتد را دارند.

(۳) در سلول های گالوانی برخلاف الکترولیتی، یون ها به سوی الکترودهای با بار همنام حرکت می کنند.

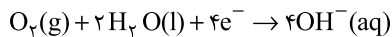
(۴) در سلول های گالوانی برخلاف الکترولیتی، واکنش انجام شده به طور طبیعی پیش می رود و در نتیجه پایداری مواد فرآورده از واکنش دهنده بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۶ و ۵۵)



۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

صرف نظر از فلز M معادله نیم واکنش کاهش در این فرایند به صورت زیر است که در آن به ازای مصرف هر مول گونه اکسندۀ (O_۲)، چهار مول یون چند اتمی (OH⁻) تولید می شود:



بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در این صورت یون X^{2+} همان یون Zn^{2+} است.
 (۲) قوطی هایی از جنس حلبی در اثر خراش زودتر و آسان تر دچار خوردگی می شوند.
 (۳) در این صورت فلز M از فلز Fe کاهنده تر بوده و در نیم واکنش اکسایش شرکت می کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۱۰۹. گزینه ۱ صحیح است.

فلز X در قطب مثبت سلول و در نقش آند اکسایش می یابد.

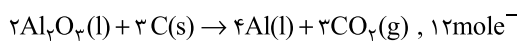
بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) محلول الکترولیت حاوی یون های X^{2+} است.
 (۳) با گذشت زمان، غلظت محلول الکترولیت مصرفی ثابت باقی می ماند.
 (۴) این فرایند غیر خودبه خودی بوده و در یک سلول الکترولیتی انجام می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

۱۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

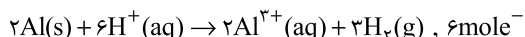
قسمت اول: معادله موازنه شده انجام شده در فرایند هال به صورت زیر است:



شمار مول های فلز Al تولیدی در این فرایند برابر است با:

$$? \text{ mol Al} = 36.12 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{4 \text{ mol Al}}{12 \text{ mole}} = 0.7 \text{ mol Al}$$

از طرفی معادله واکنش فلز Al با یون های H^+ نیز به صورت زیر است:



شمار مول های H^+ مصرفی در اثر واکنش ۰/۱ مول فلز Al برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} ? \text{ mol } H^+ &= 0.1 \text{ mol Al} \times \frac{6 \text{ mol } H^+}{2 \text{ mol Al}} = 0.3 \text{ mol } H^+ \\ \text{مول } H^+ \text{ اولیه} &= 0.5 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol } H^+}{1 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol } H^+ \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \text{مول } H^+ \text{ باقیمانده} = 0.5 - 0.3 = 0.2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{n}{V} = \frac{0.2}{0.5} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log[H^+] = -\log 4 \times 10^{-1}$$

$$= -(2 \log 2 + \log 10^{-1}) = -(0.6 - 1) = 0.4$$

با توجه به اینکه غلظت H^+ در محلول اولیه یک مولار بوده، pH اولیه محلول برابر صفر بوده و میزان تغییرات pH برابر ۰/۴ واحد است.

قسمت دوم: با توجه به قسمت قبل شمار مول H^+ باقیمانده در محلول برابر ۰/۲ مول بوده و با مصرف ۰/۱ مول Al نیز ۰/۱ مول Al^{3+} تولید می شود، پس داریم:

$$Al^{3+}, H^+ \text{ مجموع مول} = 0.1 + 0.2 = 0.3 \text{ mol}$$

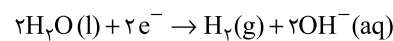
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۱)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

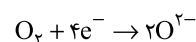
(آ) معادله نیم واکنش کاهش انجام شده در هر دو فرایند به صورت زیر است:



(ب) گاز تولیدی در قطب منفی (کاتد) سلول برقکافت آب، گاز H_2 بوده که همان گاز مصرفی در قطب منفی (آند) سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است.

(پ) گونه های اکسندۀ و کاهندۀ در این باتری ها به ترتیب Ag_2O و Zn است.

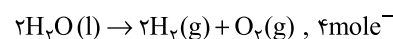
(ت) معادله نیم واکنش کاهش انجام شده به صورت زیر است:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲، ۵۳، ۵۴، ۶۳ و ۶۵)

۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



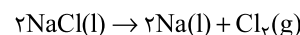
با توجه به اطلاعات داده شده، شمار الکترون های مبادله شده در این فرایند برابر است با:

$$\begin{aligned} ? e^- &= 13.44 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22.4 \text{ L گاز}} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{(2 \text{ mol } H_2 + 1 \text{ mol } O_2)} \\ &\times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 48.16 \times 10^{22} e^- \end{aligned}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۴)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

به عنوان مثال در برقکافت $NaCl(l)$ مطابق معادله واکنش:

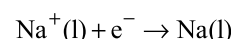


به ازای مبادله دو مول الکترون شمار مول Na و Cl_2 تولیدی نابرابر است.

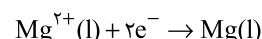
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در این فرایند $MgCl_2(l)$ برقکافت شده و اطراف الکترود A (آند سلول)، گاز Cl_2 تولید می شود.

(۲) با توجه به معادله نیم واکنش کاهش انجام شده، جرم فلز تولیدی در هر حالت برابر است با:



$$? \text{ g Na} = 1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Na}}{1 \text{ mole}^-} \times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 23 \text{ g}$$



$$? \text{ g Mg} = 1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 12 \text{ g Mg}$$

پس تفاوت جرم فلزهای تولیدی برابر با ۱۱ (۲۳ - ۱۲) است.

(۴) افزودن مقداری $CaCl_2$ به $NaCl$ ، دمای ذوب آن را کاهش می دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۵ و ۵۶)



۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$fog(x) = g^{\sqrt{}}(x) + 2g(x) = x^{\sqrt{}} - 2x$$

$$\xrightarrow{+1} (g(x)+1)^{\sqrt{}} = (x-1)^{\sqrt{}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} g(x)+1 = x-1 \Rightarrow g(x) = x-2 \\ g(x)+1 = -x+1 \Rightarrow g(x) = -x \end{cases}$$

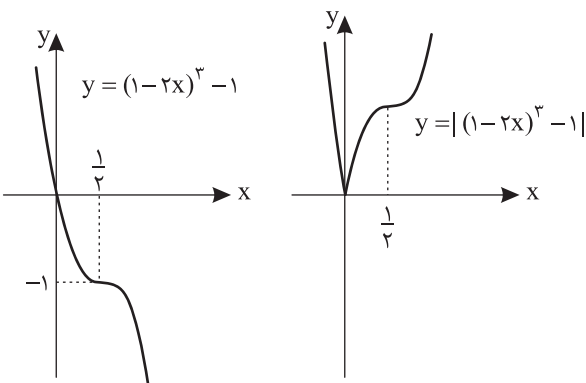
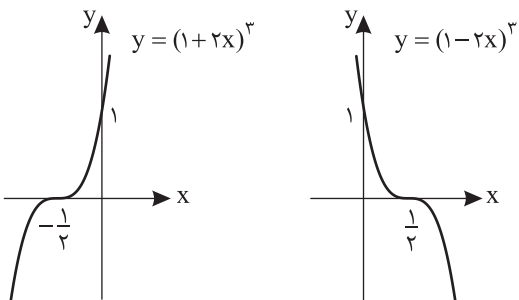
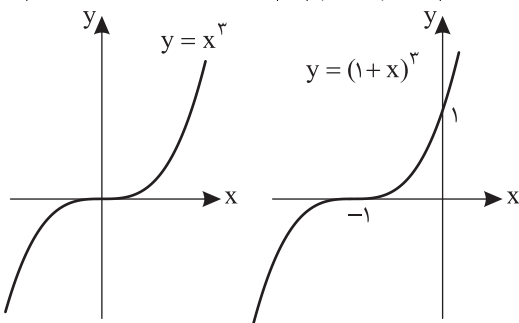
$$\Rightarrow \begin{cases} gof(x) = x^{\sqrt{}} + 2x - 2 = (x+1)^{\sqrt{}} - 3 \Rightarrow gof(\sqrt{2}-1) = -1 \\ gof(x) = -x^{\sqrt{}} - 2x = -(x+1)^{\sqrt{}} + 1 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۲)

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = 2|-4x^{\sqrt{}} + 6x^{\sqrt{}} - 3x| = |-8x^{\sqrt{}} + 12x^{\sqrt{}} - 6x|$$

$$= |-8x^{\sqrt{}} + 12x^{\sqrt{}} - 6x + 1 - 1| = |(1-2x)^{\sqrt{}} - 1|$$

طبق شکل، تابع در بازه $[0, +\infty)$ اکیداً صعودی است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۷ و ۱۷)

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

باید رأس سهمی خارج از بازه باشد.

$$x_S = -\frac{-(2a-1)}{2a} = \frac{2a-1}{2a}$$

$$x_S \leq -2 \Rightarrow \frac{2a-1}{2a} \leq -2 \Rightarrow \frac{2a-1}{2a} \leq 0 \Rightarrow 0 < a \leq \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{a} \leq -6 \Rightarrow [-\frac{1}{a}] \leq -6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۸)

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$g(x) = 3f\left(\frac{x}{\sqrt{}}\right) = 3 \times \frac{\frac{x}{\sqrt{}} - 1}{2\left(\frac{x}{\sqrt{}}\right) + 1} = \frac{3x-6}{2x+2}$$

$$g(-2) = \frac{-6-6}{-4+2} = 6$$

$$fog(-2) = f(6) = \frac{5}{13}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۷ و ۱۹)

۱۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$y = 1 - \sqrt{3x} \xrightarrow{\text{قرینه به مبدأ}} y = -1 + \sqrt{-3x}$$

$$\xrightarrow{\text{۴ واحد به چپ}} y = -1 + \sqrt{-3(x+4)} \Rightarrow y = -1 + \sqrt{-3x-12}$$

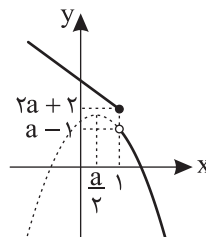
$$y = 0 \Rightarrow \sqrt{-3x_0-12} = 1 \Rightarrow -3x_0-12 = 1$$

$$\Rightarrow x_0 = -\frac{13}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، کار در کلاس صفحه ۱۹)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

نمودار فرضی تابع f به صورت زیر است.



باید شرایط زیر برقرار باشد:

$$\begin{cases} a < 0 \\ 2a+2 \geq a-1 \Rightarrow a \geq -3 \\ \frac{a}{2} \leq 1 \end{cases}$$

پس $-3 \leq a < 0$ است و شامل سه عدد صحیح است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

f خطی است؛ پس g هم تابعی خطی است. بنابراین داریم:

$$f(x) = ax + b \quad a > 0$$

$$g(x) = mx + n$$

$$fog(x) = a(mx+n) + b = amx + an + b$$

$$\begin{cases} am = 6 \\ an + b = -5 \end{cases}$$

$$(g-f)(x) = (m-a)x + n-b \Rightarrow \begin{cases} m-a = 1 \\ n-b = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} am = 6 \\ m-a = 1 \end{cases} \Rightarrow m = 3, a = 2$$

$$\begin{cases} 2n+b = -5 \\ n-b = 2 \end{cases} \Rightarrow n = -1, b = -3$$

$$f(x) = 2x - 3$$

$$g(x) = 3x - 1 \Rightarrow g(2) = 5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، تمرین صفحه ۲۲)



دوره تناوب تابع خواسته شده، برابر است با:

$$T = \frac{2\pi}{\left| \frac{1}{b+2} \right|} = 2|b+2|\pi = 8\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۳۵ و ۴۰)

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = a - 2b \cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} = 6 \Rightarrow a = -6$$

از طرفی:

$$f(0) = 0 \Rightarrow a - 2b = 0 \Rightarrow a = 2b \Rightarrow b = -3$$

$$f(x) = -6 + 6 \cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) \text{ و } b = -3, a = -6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، تمرین صفحه ۳۴)

۱۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{OH} = \frac{12}{13} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{12}{13}$$

راه اول:

$$\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} \xrightarrow{t = \tan \alpha} \frac{12}{13} = \frac{2t}{1+t^2}$$

$$\Rightarrow 6t^2 - 13t + 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{2}{3} \checkmark \\ t = \frac{3}{2} \times \end{cases} \Rightarrow AB = \frac{2}{3}$$

راه دوم:

$$AB = \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{\cos^2 \alpha} = (1 + \tan^2 \alpha) \times \frac{1}{2} \sin 2\alpha$$

$$\xrightarrow{t = \tan \alpha} t = (1 + t^2) \times \frac{1}{2} \times \frac{12}{13} \Rightarrow 6t^2 - 13t + 6 = 0$$

$$\Rightarrow AB = \frac{2}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۳۷ تا ۳۹)

۱۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$1 - \sin^2 x + \sin^2 x \cos^2 x = 1 \Rightarrow \sin^2 x (1 - \cos^2 x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \Rightarrow x = 0, \pi, 2\pi \\ \cos^2 x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi \Rightarrow x = 0, \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, 2\pi \end{cases}$$

$$\Rightarrow x \in \left\{0, \frac{2\pi}{3}, \pi, \frac{4\pi}{3}, 2\pi\right\}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۳ تا ۴۶)

۱۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$1 + (1 - 2 \sin^2 x) = 3 \sin x \Rightarrow 2 \sin^2 x + 3 \sin x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = -2 \times \\ \sin x = \frac{1}{2} \xrightarrow{[0, 2\pi]} x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 - x_2 = \frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$1 + \cos 2x = 1 - \cos\left(4x + \frac{\pi}{3}\right) = 1 + \sin 4x$$

$$\cos 2x = \sin 4x \Rightarrow \cos 2x = 2 \sin 2x \cos 2x$$

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

هر ضابطه در دامنه اش اکیداً یکتا و یک به یک است. پس باید اشتراک برد دو ضابطه تهی باشد:

$$\begin{cases} -3 \leq x < 1 \Rightarrow R_1 = (3, 19] \\ 1 < x \leq 3 \Rightarrow R_2 = (2+a, 6+a] \end{cases}$$

پس باید یکی از حالات زیر رخ دهد:

$$\begin{cases} 19 \leq 2+a \Rightarrow a \geq 17 \\ 6+a \leq 3 \Rightarrow a \leq -3 \end{cases} \Rightarrow a \in (-\infty, -3] \cup [17, +\infty)$$

پس کمترین مقدار طبیعی a برابر ۱۷ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۲۶ و ۲۷)

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$y = -\frac{1}{3}x + 3 \Rightarrow x = 6 - 2y \Rightarrow f^{-1}(x) = 6 - 2x$$

$$\text{gof}^{-1}(x) = (6 - 2x)^2 - 2(6 - 2x) = 4x^2 - 20x + 24$$

$$\text{gof}^{-1}(x) = 12 \Rightarrow 4x^2 - 20x + 12 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_1 x_2 = 3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۷)

۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

اگر از اتحاد مثلثاتی $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2\alpha$ استفاده کنیم، خواهیم داشت:

$$\sin^4 2x + \cos^4 2x = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 4x$$

حال اگر از فرمول مثلثاتی $\sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$ استفاده کنیم، خواهیم داشت:

$$\sin^4 2x + \cos^4 2x = 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{1 - \cos 4x}{2} \right) = 1 - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cos 4x$$

$$= \frac{1}{4} \cos 4x + \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{در مقایسه با صورت سؤال}} a = \frac{1}{4}, b = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 2a - 4b = \frac{1}{2} - 3 = -\frac{5}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت مطلوب برابر است با:

$$\sin\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) = \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2} - 4x\right) = \frac{1}{2} \cos 4x$$

$$= \frac{1}{2} (1 - 2 \sin^2 2x) = \frac{1}{2} - \sin^2 2x$$

حال می توان نوشت:

$$\sin x - \cos x = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{توان}} \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow 1 - \sin 2x = \frac{1}{9} \Rightarrow \sin 2x = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{2} - \frac{64}{81} = \frac{81 - 128}{162} = -\frac{47}{162}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون در $x = 0$ نزولی است پس $b < 0$ است.

$$f_{\max} = |a| = 2$$

$$\frac{3}{2} T = \pi \Rightarrow T = \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{\left| \frac{b}{a} \right|} = \frac{2|a|\pi}{|b|} = \frac{4\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = 6$$

$$\xrightarrow{b < 0} b = -6$$



$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(f+g^{-1})(x)}{(g-2f)(x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\frac{-2x+\frac{1}{2}x}{2x+\frac{4}{a}x} = \frac{-\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}x}{2x+\frac{4}{a}x} = \frac{-\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}x}{2x+\frac{4}{a}x} = \frac{a-4}{4a+8} = \frac{1}{28} \Rightarrow 28a-112=4a+8 \Rightarrow a=5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۶۳ و ۶۴)

۱۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|2x-3|x-3|}{ax} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2x+3x}{ax} = \frac{1}{a} = -3 \Rightarrow a = -\frac{1}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{2x^2+3x+4}{x^2+2x+3} = 2$$

می توان نوشت:

$$\Delta = \frac{2x^2+3x+4}{x^2+2x+3} - 2 = \frac{-x-2}{x^2+2x+3} \sim \frac{-x}{x^2} = -\frac{1}{x}$$

پس:

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow g(x) < 2 \Rightarrow g(x) \rightarrow 2^-$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = [2^-] = 1$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow g(x) > 2 \Rightarrow g(x) \rightarrow 2^+$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = [2^+] = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

چون تابع f در نقطه $X=0$ دارای حد است، پس باید حد چپ و حد راست تابع در $X=0$ موجود و برابر باشند.

پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} ([\sin 2x] \cos 4x + a [\cot(x + \frac{\pi}{4})])$$

$$= [0^+] \times 1 + a [1^-] = 0 + 0 = 0 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} ([\sin 2x] \cos 4x + a [\cot(x + \frac{\pi}{4})])$$

$$= [0^-] \times 1 + a [1^+] = -1 + a \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow -1 + a = 0 \Rightarrow a = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a(x-2)^3 - (2x+1)^3}{(|-x|+1)(3-2x)(4x-5)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 - (2x)^3}{(|-x|)(-2x)(4x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-7x^3}{x(-2x)(4x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-7x^3}{-8x^3} = \frac{7}{8}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۶۲ و ۶۳)

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

حاصل حد هر یک از گزینه ها را تعیین می کنیم:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \tan(\frac{\pi}{2-x^2}) = \tan(\frac{\pi}{2}) = \tan(\frac{\pi}{2}^+) = -\infty$$

توجه شود که اگر $x \rightarrow 0^+$ یا $x \rightarrow 0^-$ ، آنگاه $x^2 \rightarrow 0^+$ و بنابراین $2-x^2 \rightarrow 2^-$ خواهد بود. بنابراین گزینه ۱ نادرست است.

$$\begin{cases} \cos 2x = 0 \Rightarrow 2x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \dots \\ \sin 2x = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}, \dots \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\pi}{12}, \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{12}, \frac{3\pi}{4}, \frac{13\pi}{12}, \dots$$

پس حداکثر α برابر $\frac{13\pi}{12}$ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۶)

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم $\cos(x - \frac{\pi}{4}) = \sin(x + \frac{3\pi}{4})$ پس $(x + \frac{3\pi}{4}) - (x - \frac{\pi}{4}) = \frac{\pi}{2}$
بنابراین معادله چنین است:

$$\sin(x + \frac{3\pi}{4}) \cos(x + \frac{3\pi}{4}) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin(2x + \frac{3\pi}{2}) = -1$$

$$\Rightarrow 2x + \frac{3\pi}{2} = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow x = k\pi - \frac{5\pi}{4} \quad (k=0, 2\pi) \Rightarrow x = \frac{3\pi}{4}, \frac{11\pi}{4}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{3\pi}{4} + \frac{11\pi}{4} = \frac{14\pi}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۶)

۱۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(1) = 2a \Rightarrow 3 - a + 3 + 1 - 4 = 2a \Rightarrow 3a = 3 \Rightarrow a = 1$$

پس کافی است باقیمانده تقسیم $f(1-x)$ را بر $x-2$ محاسبه کنیم.

پس:

$$f(1-x) = (x-2)q(x) + r \Rightarrow r = f(-1)$$

$$\Rightarrow r = f(-1) = -3 + 1 + 3 - 1 - 4 = -4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۰)

۱۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

مخرج به ازای $X=2$ صفر شده؛ پس صورت هم به ازای $X=2$ صفر خواهد شد.

$$2a+b=1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{ax+b}-1}{4(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax+b-1}{12(x-2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax-2a}{12(x-2)} = \frac{a}{12} \Rightarrow \frac{a}{12} = -\frac{1}{6} \Rightarrow a = -2, b = 5$$

$$\Rightarrow ab = -10$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۳)

۱۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

در هر دو طرف همسایگی $X=2$ علامت حد یکسان است؛ پس $X=2$ ریشه مضاعف مخرج است.

$$(ax+3) = 0 \xrightarrow{x=2} 2a+3=0 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-3x+b}{(x-2)(-\frac{3}{2}x+3)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-3x+b}{-\frac{3}{2}(x-2)^2} = \frac{-6+b}{0} = -\infty$$

$$\Rightarrow -6+b > 0 \Rightarrow b > 6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۵۶ و ۵۷)

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

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

$$f(x) = -\frac{2}{a}x+2$$



$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = a(1+1) = 2a = 18 \Rightarrow a = 9$$

حال $f'(0)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(\sqrt{1+\sqrt{a-x}} + 1)}{x}$$

$$= \sqrt{1+\sqrt{a}} + 1 = \sqrt{1+3} + 1 = 3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۳ و ۷۳)

۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$x \rightarrow 2^- : f(x) = (4-x^2) \times 5$$

$$\Rightarrow f'_-(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(2-x)(x+2) \times 5}{x - 2} = -20$$

$$\Rightarrow f'_-(2) = -20$$

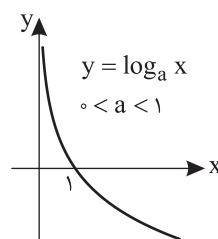
$$x \rightarrow (-2)^+ : f(x) = (4-x^2)(-6) = 6(x^2-4)$$

$$\Rightarrow f'_+(-2) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{f(x) - f(-2)}{x + 2} = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} (6(x-2)) = -24$$

$$\Rightarrow f'_+(-2) - f'_-(2) = -24 + 20 = -4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۶)

$$2) \lim_{x \rightarrow +\infty} \log_{\frac{1}{2}} \left(x + \frac{1}{x}\right) = \log_{\frac{1}{2}}(+\infty) = -\infty$$



زیرا اگر به نمودار $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ که به

صورت روبه‌رو است، دقت کنید، مشخص می‌شود که حاصل حد تابع در $+\infty$ برابر $-\infty$ است. بنابراین گزینه ۲ نادرست است.

$$3) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\cos x}{x} = \frac{1 \text{ تا } -1}{-\infty} = 0$$

توجه شود که تابع $y = \cos x$ در $x \rightarrow -\infty$ فاقد حد است؛ زیرا دائماً بین -1 تا 1 نوسان می‌کند (این موضوع از روی نمودار تابع $y = \cos x$ نیز قابل توجیه است). اما چون مخرج کسر برابر $-\infty$ است، پس حاصل کل کسر به صفر میل می‌کند و حد موجود است، یعنی گزینه ۳ صحیح است.

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x(x-1)(x+1) - 2(x-1)}{x(x-1) - 2(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x^2 + x - 2)}{(x-1)(x-2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x - 2} = \frac{0}{-1} = 0$$

بنابراین گزینه ۴ نادرست است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۶۰)

۱۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$1) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{x}{\tan x} = \frac{\frac{\pi}{2}}{\pm \infty} = 0$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} (\tan 2x - \tan x) = \tan\left(\frac{\pi}{2}^+\right) - \tan \frac{\pi}{4}^+ = -\infty - 1 = -\infty$$

$$3) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\tan x}{1 - \sin x} = \frac{-\infty}{0^+} = -\infty$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\tan x}{\cos 4x - 1} = \frac{-\infty}{0^-} = +\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۶۰)

۱۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

شیب خط AB همان $f'(1)$ است.

$$m = -\frac{2}{3} \Rightarrow \frac{3 - (a-1)}{1 - (3a-2)} = -\frac{2}{3} \Rightarrow \frac{4-a}{3-3a} = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 12 - 3a = -6 + 6a \Rightarrow a = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۷۱)

۱۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

برای محاسبه حد f در سمت چپ a ، از ضرب صورت و مخرج $f(x)$ در مزدوج مخرج استفاده می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{x\sqrt{a-x}}{\sqrt{1+\sqrt{a-x}}-1} \times \frac{\sqrt{1+\sqrt{a-x}}+1}{\sqrt{1+\sqrt{a-x}}+1}$$

$$= \frac{x\sqrt{a-x}(\sqrt{1+\sqrt{a-x}}+1)}{1+\sqrt{a-x}-1} = x(\sqrt{1+\sqrt{a-x}}+1)$$