

آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۹ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۱/۱۰/۱۵

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

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	۴۰	۱	۴۰	۳۵ دقیقه

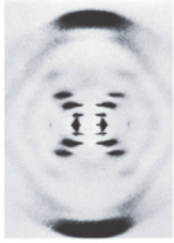
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	—	نیمسال اول

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 ۱۴۰۱-۱۴۰۲

- ۱- کدام عبارت در مورد سطوح مختلف ساختاری در پروتئینی که در حمل انواع گازهای خونی انسان شرکت دارد، نادرست است؟
- (۱) بعضی زنجیره‌های آن، از نظر نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها یکسان هستند.
  - (۲) بعضی ساختارهای کروی آهن‌دار آن، در یکی از دو انتهای زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن قرار دارند.
  - (۳) در هر زنجیره آن، پیوند هیدروژنی بین اکسیژن گروه کربوکسیل با هیدروژن عامل آمینی دیده می‌شود.
  - (۴) در هر زنجیره آن مجموعه‌ای از نیروها قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند.
- ۲- چند مورد برای همانندسازی دنا (DNA) یاخته یوکاریوتی در حالت طبیعی، صحیح است؟
- (الف) همه دناها تنها در مرحله S از چرخه یاخته‌ای دو برابر می‌شوند.
  - (ب) قبل از تشکیل هر پیوند فسفودی استر، نوعی پیوند اشتراکی (کووالانسی) می‌شکند.
  - (ج) هلیکاز فقط پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازهای پورینی - پیریمیدینی را می‌شکند.
  - (د) بعد از هلیکاز انواعی از آنزیم‌ها فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود.
- ۳- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
- «در سطح کتاب درسی، در ساختار همه نوکلئوتیدها .....»
- (۱) بین قند پنج‌کربنی و باز آلی پورین‌دار، پیوند اشتراکی (کووالانسی) وجود دارد.
  - (۲) بین قند پنج‌کربنی و گروه‌های فسفات، پیوند اشتراکی (کووالانسی) وجود دارد.
  - (۳) هر حلقه آلی پنج‌ضلعی متعلق به قند ریبوز یا دئوکسی ریبوز است.
  - (۴) هر حلقه آلی شش‌ضلعی متعلق به باز آلی نیتروژن‌دار است.
- ۴- کدام مورد در ارتباط با پروترومبین نادرست است؟
- (۱) در PH حدود ۷/۴ بهترین فعالیت را دارد.
  - (۲) پیش‌ماده آن سبب می‌شود فیبرینوژن به فیبرین تبدیل شود.
  - (۳) بعد از تبدیل پروترومبین به ترومبین، دست‌نخورده باقی می‌ماند.
  - (۴) مقدار بسیار کمی از آن، مقدار زیادی از پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند.
- ۵- کدام عبارت در ارتباط با وقایع همانندسازی دنا باکتری E.Coli در آزمایش مزلسون و استال صحیح است؟
- (۱) در دور دوم همانندسازی، هلیکازها فقط پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های  $N_{14}$  و  $N_{15}$  را می‌شکنند.
  - (۲) در دور اول همانندسازی، دنباسپارازها فقط بین نوکلئوتیدهای  $N_{15}$ ، فعالیت بسپارازی انجام می‌دهند.
  - (۳) در دور دوم همانندسازی، دنباسپارازها فقط درون نوکلئوتیدهای  $N_{14}$ ، فعالیت نوکلئازی انجام می‌دهند.
  - (۴) در دور اول همانندسازی، هلیکازها فقط پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های  $N_{14}$  را می‌شکنند.
- ۶- کدام گزینه، ویژگی مشترک همه طرح‌های مختلف پیشنهاد شده در کتاب درسی، برای مدل همانندسازی دنا است؟
- (۱) دو رشته دناي اولیه در پایان همانندسازی، دست‌نخورده باقی می‌مانند.
  - (۲) در هر یک از دناهای حاصل، فقط یکی از دو رشته دناي قبلی وجود دارد.
  - (۳) دو دناي حاصل از لحاظ نوع، تعداد و ترتیب نوکلئوتیدها یکسان خواهند بود.
  - (۴) هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را دارند.



۷- دانشمندانی که این تصویر را برای اولین بار تهیه کردند، به کدامیک از داده‌های زیر نرسیدند؟

(۱) مکمل بودن بازها در این مولکول

(۲) یک‌رشته‌ای نبودن مولکول

(۳) تشخیص حالت مولکول

(۴) تشخیص ابعاد مولکول

۸- در سطح کتاب درسی، چند عبارت در مورد دنا (DNA) ی یوکاریوت‌ها صحیح است؟

(الف) هر دنا ی فام‌تن آنها چندین برابر دنا ی پروکاریوت‌هاست.

(ب) در محل‌های همانندسازی، همانندسازی در دو جهت انجام می‌شود.

(ج) برخلاف پروکاریوت‌ها، همانندسازی همواره از تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی ثابتی انجام می‌شود.

(د) در ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ فام‌تن (کروموزوم) قرار دارند و این یکی از دلایل پیچیدگی همانندسازی در یوکاریوت‌هاست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- کدام مورد با مدل واتسون و کریک در ارتباط با دنا صحیح است؟

(۱) پیوند بین پله‌ها و ستون‌ها از نوع اشتراکی (کووالانسی) است.

(۲) پیوند اشتراکی درون ستون‌ها فقط از نوع فسفودی استر است.

(۳) بین A و T نسبت به C و G، پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

(۴) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی که به دور محور فرضی می‌پیچند، یکسان‌اند.

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

«در مرحله ..... آزمایش گریفیت، برخلاف انتظار، موش‌ها مردند! او در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد ..... باکتری‌های

پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد.»

(۱) چهارم - اندکی (۲) چهارم - زیادی (۳) سوم - اندکی (۴) سوم - زیادی

۱۱- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«آنزیم اتصال‌دهنده رنا به متیونین، .....»

(۱) می‌تواند بین tRNAی فقط با تاخوردگی‌های اولیه و متیونین، پیوند برقرار کند.

(۲) دارای جایگاه‌های جداگانه برای ورود آمینواسید متیونین و رنا ی ناقل فاقد آمینواسید است.

(۳) براساس توالی UAC، متیونین را یافته و با صرف انرژی آن را به رنا ی ناقل وصل می‌کند.

(۴) پس از ورود tRNA به جایگاه اختصاصی، می‌تواند پذیرنده متیونین در جایگاه فعال خود باشد.

۱۲- چند فرآیند زیر، در میزان پروتئین‌سازی لنفوسیت‌های عمل‌کننده، موثر خواهند بود؟

(الف) افزایش طول عمر رنا ی ساخته‌شده توسط رنابسیپراز ۲

(ب) آغاز فرآیند ترجمه پیش از پایان فعالیت رنابسیپراز ۲

(ج) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنا ی پیک

(د) تجمع رناتن‌ها و تشکیل ساختار تسبیح‌مانند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- در سطح کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هر محصول رنابسپاراز .....»

- (۱) پروکاریوتی، قطعاً بدون تغییر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.
- (۲) در هدایت زیرواحد کوچک رناتن به سمت روزه آغاز نقش دارد.
- (۳) طی فرآیند پیرایش، قطعاً رونوشت‌های میانه خود را حذف می‌کند.
- (۴) پس از تاخوردگی‌های مجدد، بخش‌های حلقه‌مانند را از هم دور می‌کند.

۱۴- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«برای ساخت زنجیره میوگلوبین، در مرحله .....»

- (۱) آغاز ترجمه، فقط در جایگاه P رناتن، روزه وجود دارد.
  - (۲) طویل شدن، فقط از جایگاه E رناتن، رنهای ناقل از رناتن خارج می‌شوند.
  - (۳) طویل شدن، فقط در جایگاه E رناتن، رنای ناقل فاقد آمینواسید وارد می‌شود.
  - (۴) پایان ترجمه، فقط در جایگاه A رناتن، زنجیره پلی‌پپتیدی از رنای ناقل خود جدا می‌شود.
- ۱۵- در ارتباط با فرآیندی که در یاخته به «یک فرآیند آسپزی از روی کتاب» تشبیه شده چند مورد صحیح است؟
- (الف) براساس دستورالعمل حداکثر ۶۱ نوع توالی سه نوکلئوتیدی، مواد اولیه مصرفی کنار هم قرار می‌گیرند.
  - (ب) مقصد نهایی هر یک از محصولات این فرآیند توسط شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی تعیین می‌شود.
  - (ج) در هر بخشی از یاخته که رناتن‌ها حضور داشته باشند می‌تواند انجام شود.
  - (د) مواد اولیه مصرفی این فرآیند، ۲۰ نوع‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶- کدام عبارت در ارتباط با روند جریان اطلاعات در یاخته‌ها صادق است؟

- (۱) همزمان تعداد زیادی رنابسپاراز ۱ می‌توانند از روی یک ژن رونویسی کنند.
- (۲) همزمان تعداد زیادی رناتن تنها می‌توانند رنای پیک در حال ساخت را ترجمه کنند.
- (۳) هر رنای ناقل متصل به زنجیره‌ای از آمینواسیدها تنها می‌تواند در جایگاه P رناتن قرار داشته باشد.
- (۴) هر رشته رمزگذار ژن می‌تواند علاوه بر نوع قند از نظر نوع بازهای پورینی با رشته رنای ساخته شده متفاوت باشد.

۱۷- چند مورد برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«در یوکاریوت‌ها، پروتئین‌هایی که قبل از رونویسی به دنا متصل می‌شوند، همگی .....»

- (الف) در شناسایی راه‌انداز به رنابسپاراز نقش دارند.
- (ب) سرعت رونویسی و مقدار رونویسی را افزایش می‌دهند.
- (ج) پس از ساخت در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد شده‌اند.
- (د) هم‌اندازه بوده و توانایی شناسایی توالی‌های تنظیمی ژن را دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در باکتری ایشربشیاکلی، ژن‌های تجزیه لاکتوز ..... ژن‌های تجزیه مالتوز .....»

- (۱) همانند - در پی ورود نوعی دی‌ساکارید، توسط آنزیم‌هایی با توالی آمینواسیدی یکسان، روشن می‌شوند.
- (۲) همانند - قطعاً در صورت فقدان گلوکز و پس از جدا شدن نوعی پروتئین از جایگاه اتصال خود روشن می‌شوند.
- (۳) برخلاف - پس از تغییر شکل نوعی پروتئین و اتصال مجدد آن به بخشی از توالی بین این ژن‌ها، خاموش می‌شوند.
- (۴) برخلاف - قطعاً پس از ورود عامل روشن‌کننده و جدا شدن پروتئین مهارکننده از محل اتصال خود، روشن می‌شوند.

۱۹- کدام پروتئین یا پروتئین‌ها، برای رسیدن به مقصد خود از شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی عبور کرده‌اند؟

- |                 |              |                  |                  |
|-----------------|--------------|------------------|------------------|
| الف) اکسی توسین | ب) میوگلوبین | ج) آنزیم ATP ساز | د) عوامل رونویسی |
| (۱) الف         | (۲) الف - ج  | (۳) د            | (۴) ب - د        |

۲۰- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در بسیاری از جانداران، رمزهای ژنتیکی یکسان‌اند.
  - (۲) همه رمزهای ژنتیکی یک رنای پیک، در حین ترجمه، حداقل وارد دو جایگاه رناتن می‌شوند.
  - (۳) همه پادرمزهایی که با رمزهای مکمل خود، پیوند هیدروژنی تشکیل داده‌اند، حداقل وارد دو جایگاه رناتن می‌شوند.
  - (۴) در بسیاری از رنای پیک یوکاریوتی، فرآیند پیرایش سبب حذف توالی‌های بین رونوشت‌های میانه (اینترون) می‌شود.
- ۲۱- پدر و مادری سالم با گروه خونی یکسان از نظر ژن نمودی (ژنوتیپی) و فاقد پروتئین D، صاحب دو فرزند هستند که اولی مبتلا به فنیل

کتونوری (بیماری مستقل از جنس) و دیگری هموفیلی است. احتمال تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟

- (۱) پسری دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و فاقد فاکتور انعقادی ۸ با گروه خونی ABO ناخالص
- (۲) پسری فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و دارای فاکتور انعقادی ۸ با گروه خونی Rh ناخالص
- (۳) دختری دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و فاقد فاکتور انعقادی ۸ با گروه خونی ABO ناخالص
- (۴) دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و دارای فاکتور انعقادی ۸ با گروه خونی Rh ناخالص

۲۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پیش از کشف قوانین وراثت، تصور بر آن بود صفات فرزندان مثل بارزیت ناقص است.
- (۲) بعد از کشف قوانین بنیادی وراثت، ساختار و عمل دنا و ژن‌ها معلوم شد.
- (۳) شکل‌های رنگ چشم از شکل‌های حالت مو در انسان بیشتر است.
- (۴) دگرهای مختلف یک صفت، همواره جایگاه ژنی یکسانی دارند.

۲۳- کدام گزینه برای هر فردی که گروه خونی B<sup>+</sup> دارد و فاقد توانایی تبدیل فیبرینوژن به فیبرین است، قطعاً صحیح است؟

- (۱) در مغز قرمز استخوان این فرد، یک واکنش آنزیمی سبب ساخت کربوهیدرات B در غشای گویچه قرمز می‌شود.
- (۲) حداقل یکی از فام‌تن‌های جنسی فاقد ژن رمزکننده عامل انعقادی شماره VIII (هشت) است.
- (۳) روی هر یک از فام‌تن‌های شماره ۹ خود دارای جایگاه ژنی برای گروه خونی است.
- (۴) روی هر یک از بزرگ‌ترین فام‌تن‌های خود دارای دگره D است.

۲۴- در زنبور عسل با فرض این‌که ژن (M) به شاخک بلند و ژن (N) به شاخک کوتاه تعلق داشته باشد، کدام حالت ممکن است؟

- (۱) زنبور کارگر شاخک متوسط دارای والد نر شاخک کوتاه
- (۲) زنبور کارگر شاخک کوتاه دارای والد نر شاخک متوسط
- (۳) زنبور ملکه شاخک کوتاه دارای زاده‌های شاخک بلند
- (۴) زنبور ملکه شاخک بلند دارای زاده‌های شاخک کوتاه

۲۵- با توجه به مربع پانت و در ارتباط با گروه خونی ABO، کدام حالت همواره صحیح است؟

گامت‌ها		
الف	ب	
ج	د	

- (۱) اگر فرد «الف» دارای گروه خونی O باشد، قطعاً فرد «ب» ناخالص خواهد بود.
- (۲) اگر فرد «الف» دارای گروه خونی AB باشد، قطعاً فرد «ج» خالص خواهد بود.
- (۳) اگر فرد «د» دارای گروه خونی O باشد، قطعاً فرد «ج» دگره I خواهد داشت.
- (۴) اگر فرد «د» دارای گروه خونی AB باشد، قطعاً فرد «ب» دگره I<sup>A</sup> خواهد داشت.

۲۶- کدام مورد برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«اگر در زنبق، پوسته دانه دارای ژن نمود ..... باشد، قطعاً ژن نمود (ژنوتیپ) ..... خواهد بود.»

- (۱) Aa - آندوسپرم AAA یا AAa
- (۲) AA - آندوسپرم AAA یا AAa
- (۳) aa - رویان aa یا Aa
- (۴) Aa - رویان AA یا Aa

۲۷- در ارتباط با صفات هموفیلی و گروه‌های خونی، ژن نمود (ژنوتیپ) چند فرد زیر بدون آزمایش قابل تعیین نیست؟

(الف) پدری با گروه خونی AB<sup>-</sup> دارای دختری فاقد فاکتور انعقادی هشت

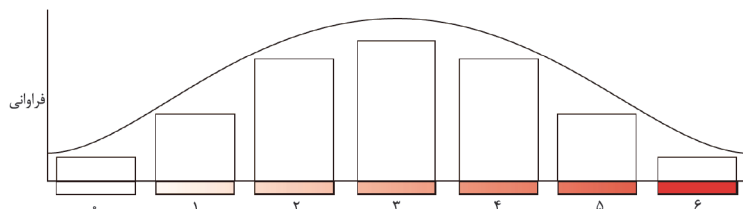
(ب) مادری با گروه خونی O<sup>-</sup> دارای پسری فاقد فاکتور انعقادی هشت

(ج) پدری با گروه خونی B<sup>+</sup> دارای دختری دارای فاکتور انعقادی هشت با گروه خونی O<sup>-</sup>

(د) مادری با گروه خونی A<sup>+</sup> دارای پسری دارای فاکتور انعقادی هشت با گروه خونی O<sup>-</sup>

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- با توجه به نمودار زیر که مربوط به توزیع فراوانی رنگ ذرت است، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟



- (۱) ذرت ستون ۶ از نظر تنوع دگره با بعضی ذرت‌های ستون ۳، برابر است.
- (۲) ذرت‌های ستون ۱ از بعضی ذرت‌های ستون ۲، تنوع دگره‌ای بیشتری دارند.
- (۳) دگره‌های بعضی ذرت‌های ستون ۵ نسبت به ذرت‌های ستون ۲، متنوع‌تر است.
- (۴) در ستون ۳، به غیر از یک نوع ذرت، سایر ذرت‌ها فقط در یک جایگاه ژنی خالص‌اند.

۲۹- ذرتی با آندوسپرم **AaaBBBccc** از نظر رخ نمود مشابه کدام ذرت است؟

(۱) **AAbbCc** (۲) **AAbbCC** (۳) **aaBBcc** (۴) **aaBbcc**

۳۰- با توجه به بیماری هموفیلی و داسی شدن گلبول‌های قرمز، در صورت ازدواج هر زن سالمی با مرد بیماری، تولد کدام فرزند ممکن است؟

(۱) پسری بیمار و ناخالص (۲) دختری سالم و ناخالص (۳) پسری سالم و خالص (۴) دختری بیمار و خالص

۳۱- کدام گزینه در مورد صفات پیوسته، نادرست است؟

(۱) گاهی برای بروز آنها تنها وجود ژن کافی نیست.

(۲) در بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد.

(۳) نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمودها شبیه زنگوله است.

(۴) برخلاف صفات گسسته همیشه بیش از یک فام‌تن در بروز آنها شرکت دارد.

۳۲- چند مورد، برای تکمیل جمله زیر نادرست است؟

«در هر نوع جهشی، قطعاً.....»

(الف) اثرات مفید یا مضر در فرد ظاهر می‌شود.

(ب) شکستن و یا تشکیل پیوند فسفودی استر رخ می‌دهد.

(ج) تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای دنا (DNA) پدید می‌آید.

(د) یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی و یا شیمیایی دخالت داشته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۳- در ارتباط با جهش‌های کوچک در ژن رمزکننده میوگلوبین، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در جهش بی‌معنا برخلاف دگرمعنا، طول زنجیره پلی‌پپتیدی افزایش می‌یابد.

(۲) در تغییر چارچوب همانند بی‌معنا، امکان کوتاه شدن طول زنجیره پلی‌پپتیدی وجود دارد.

(۳) در جهش خاموش برخلاف تغییر چارچوب، در توالی نوکلئوتیدی ژن هیچ تغییری رخ نمی‌دهد.

(۴) با حذف یا اضافه شدن نوکلئوتید برخلاف جهش دگرمعنا، الزاماً چارچوب خواندن تغییر می‌کند.

۳۴- پیدایش گامتی با دگرهای ..... در فردی که پدری با گروه خونی  $O^-$  و مادری با گروه خونی  $B^+$  (ژن‌نمود خالص) دارد، جدید بوده

و نشان‌دهنده ..... است.

(۱)  $I^B$  و  $D$  - گوناگونی دگرهای در گامت‌ها (۲)  $i$  و  $D$  - گوناگونی دگرهای در گامت‌ها

(۳)  $I^B$  و  $d$  - نو ترکیبی (۴)  $i$  و  $d$  - نو ترکیبی

۳۵- از ازدواج زن و مردی که مقاوم به بیماری مالاریا هستند و در محیط مالاریاخیز زندگی می‌کنند، تولد چند فرزند زیر ممکن است؟

(الف) پسری که معمولاً در سن پایین می‌میرد.

(ب) دختری کاملاً سالم که ژن‌نمود متفاوت با مادرش دارد.

(ج) پسری که در شرایط کمبود اکسیژن علائم کم‌خونی را نشان می‌دهد.

(د) دختری با گلبول‌های قرمزی که درون خود انگل تک‌یاخته‌ای مالاریا دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- کدام مورد نمی‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دنا (DNA)ی باکتری اشرشیاکلائی باشد؟

- (۱) تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کنندهٔ مالتوز  
(۲) افزایش فعالیت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)  
(۳) عدم اتصال فعال‌کننده به بخشی از ژن  
(۴) عدم اتصال مالتوز به نوعی پروتئین

۳۷- کدام گزینه، در مورد رانش دگره‌ای صحیح است؟

- (۱) در اثر حوادث غیرتصادفی رخ می‌دهد.  
(۲) باعث خارج شدن جمعیت از حالت تعادل می‌شود.  
(۳) در جمعیت‌هایی با اندازهٔ بزرگ‌تر تأثیر بیشتری دارد.  
(۴) باعث سازگاری دگره (الل)های باقی‌ماندهٔ جمعیت با محیط می‌شود.

۳۸- کدام مورد جمله‌ی زیر را به‌طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«ساختارهای آنالوگ ..... ساختارهای همتا، .....»

- (۱) برخلاف - ساختارهایی‌اند که علی‌رغم داشتن کارهای متفاوت، طرح ساختاری یکسان دارند.  
(۲) همانند - ساختارهایی‌اند که زیست‌شناسان برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند.  
(۳) همانند - با مقایسه اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر، تعیین می‌شوند.  
(۴) برخلاف - ساختارهایی کوچک، ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند.

۳۹- نتیجهٔ آمیزش گامت‌های حاصل از خطای کاستمانی با گامت سالم (در سطح کتاب درسی)، اگر پیدایش زاده‌ای ..... باشد، قطعاً جدا

نشدن در تقسیم ..... رخ داده است.

- (۱) با فام‌تن کمتر - اول (۲) طبیعی - دوم (۳) با فام‌تن بیشتر - دوم (۴) طبیعی - اول

۴۰- کدام گزینه در مورد گل مغربی‌های معرفی شده در کتاب درسی، نادرست است؟

- (۱) گیاه ۴n، قطعاً در هر مجموعه فام‌تنی خود، ۷ فام‌تن غیرهمتا دارد.  
(۲) گیاه ۲n، قطعاً گیاهی طبیعی بوده و می‌تواند گونه‌زایی هم‌میهنی انجام دهد.  
(۳) گیاه ۳n، قطعاً حاصل لقاح گامت دولاد با گامت تک‌لاد بوده و نازیستا می‌باشد.  
(۴) گیاه ۴n، قطعاً با جمعیت نیایی خود نمی‌تواند آمیزش موفقیت‌آمیزی داشته باشد.



آزمون

۹

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۹ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۱/۱۰/۱۵

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۳۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۶۶	۹۵	۳۰ 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 اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



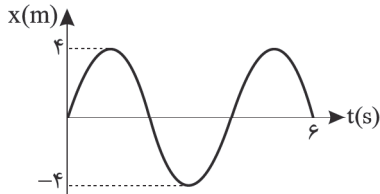
سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

## فیزیک

۴۱- معادله سرعت - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست در SI به صورت  $v = -2t + 6$  داده شده است. مقدار تندی متوسط در ۴ ثانیه اول چند برابر اندازه سرعت متوسط در این مدت است؟

- (۱) ۱ (۲)  $1/25$  (۳)  $1/5$  (۴)  $1/75$

۴۲- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل، یک تابع سینوسی است. چه تعداد از جمله‌های زیر در حرکت این ذره درست است؟



(الف) در بازه زمانی دو بار تغییر جهت متوالی بردار مکان، شتاب حرکت در جهت منفی محور مکان است.

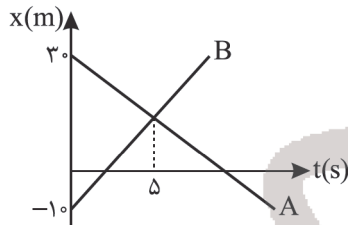
(ب) در بازه ۱s تا ۳s، شتاب متوسط صفر است.

(ج) تندی متوسط در بازه صفر تا ۶s برابر  $4 \frac{m}{s}$  است.

(د) در ۶ ثانیه اول، ۳ بار جهت سرعت و ۲ بار جهت شتاب حرکت تغییر می‌کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- نمودار مکان - زمان دو ذره A و B در حرکت روی خط راست مطابق شکل است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، فاصله دو متحرک از یکدیگر ۱۲۰ متر می‌شود؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

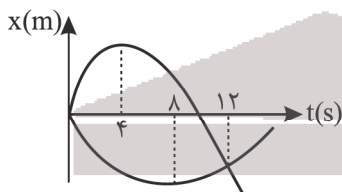
۴۴- در حرکت روی خط راست دو متحرک A و B با تندی ثابت  $v_B$  و  $v_A$  هم‌زمان از مکان‌های  $x_A = 4m$  و  $x_B = 20m$  به سمت هم حرکت کرده و در مکان  $x = 8m$  به هم می‌رسند. اگر این دو متحرک از همان مکان‌های قبلی و با همان تندی‌های قبلی به سمت مبدأ مکان حرکت کنند، در چه مکانی بر حسب متر به هم می‌رسند؟

- (۱) صفر (۲) -۲ (۳) -۴ (۴) -۶

۴۵- ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، در یک لحظه تندی خود را با شتاب ثابت کم کرده و پس از مدت زمان ۱۰ ثانیه متوقف می‌شود. جابه‌جایی ذره در ۴ ثانیه دوم حرکت چند برابر جابه‌جایی آن در ۲ ثانیه اول حرکت است؟

- (۱)  $\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{9}{8}$  (۳)  $\frac{9}{4}$  (۴)  $\frac{4}{9}$

۴۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه تندی حرکت دو متحرک یکسان می‌شود؟



(۱) ۱۰

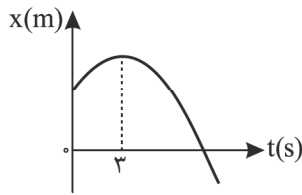
(۲) ۸

(۳) ۶

(۴) ۴

محل انجام محاسبه

۴۷- سهمی شکل زیر، نمودار مکان - زمان ذره‌ای که با اندازه شتاب ثابت  $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$  روی خط راست حرکت می‌کند، را نشان می‌دهد. تندی



متوسط متحرک در ۸ ثانیه اول چند متر بر ثانیه است؟

۴ (۱)

۷/۵ (۲)

۸/۵ (۳)

۹/۵ (۴)

۴۸- ذره‌ای از حال سکون با شتاب ثابت  $a$  بر خط راست به حرکت درمی‌آید و پس از مدتی که تندی آن به  $v$  رسید، با شتاب ثابت  $2a$

سرعتش را کم می‌کند تا متوقف شود. اگر زمان حرکت تندشونده  $4s$  و سرعت متوسط متحرک در مدت زمان کل حرکت برابر  $24 \frac{m}{s}$

باشد، مقدار  $a$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱۸ (۴)

۱۲ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۴۹- جسمی از فاصله  $R_e$  از سطح زمین رها می‌شود. اگر بزرگی مقاومت هوا بر روی جسم ناچیز فرض شود، حرکت جسم تا رسیدن به

زمین چگونه است؟ (شتاب گرانشی در نزدیکی سطح زمین  $10 \frac{m}{s^2}$  است.)

(۱) حرکت با شتاب ثابت و تندشونده است.

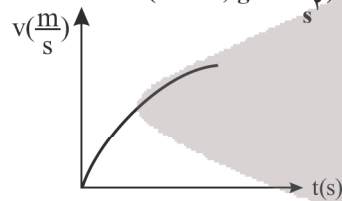
(۲) حرکت تندشونده است و بزرگی شتاب آن به صورت خطی از  $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$  به  $10 \frac{m}{s^2}$  می‌رسد.

(۳) حرکت تندشونده است و بزرگی شتاب آن به صورت غیرخطی از  $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$  به  $10 \frac{m}{s^2}$  می‌رسد.

(۴) حرکت ابتدا تندشونده با شتاب متغیر و سپس با سرعت ثابت است.

۵۰- نمودار سرعت - زمان یک جسم کروی توپیر با چگالی  $8 \frac{g}{cm^3}$  و شعاع  $5cm$  که در هوا سقوط می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در

یک لحظه شیب نمودار برابر  $6$  واحد SI باشد، در این لحظه بزرگی مقاومت هوا چند نیوتن است؟ ( $\pi = 3, g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



۶۴ (۱)

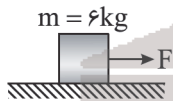
۴۰ (۲)

۲۴ (۳)

۱۶ (۴)

۵۱- مطابق شکل به جسم ساکن روی سطح افقی، نیروی افقی  $80N$  را وارد می‌کنیم و جسم در آستانه حرکت است. نیرویی که سطح افقی

به جسم وارد می‌کند ..... نیوتن و ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح ..... است. ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



$\frac{3}{4}$  و  $100$  (۲)

$\frac{4}{3}$  و  $80$  (۱)

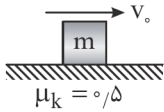
$\frac{3}{4}$  و  $80$  (۴)

$\frac{4}{3}$  و  $100$  (۳)

محل انجام محاسبه

۵۲- جعبه‌ای به جرم ۲۰۰ گرم بر روی سطح افقی دارای اصطکاک با تندی اولیه  $40 \frac{m}{s}$  پرتاب می‌شود. بزرگی تغییر تکانه جسم در ۳ ثانیه

دوم حرکت چند واحد SI است؟ ( $\mu_s = 0.6$ ,  $\mu_k = 0.5$ ,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



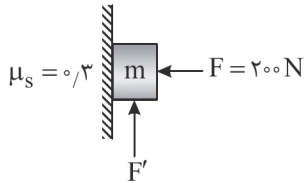
۱ (۱)

۱/۵ (۲)

۳ (۳)

۴/۵ (۴)

۵۳- در شکل زیر، نیروی قائم  $F'$  چند نیوتون باشد تا جسم ۴ kg روی دیوار قائم در آستانه حرکت به سمت بالا قرار گیرد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ,  $\mu_s = 0.3$ )



۴۰ (۱)

۶۰ (۲)

۸۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

۵۴- جسمی روی نیروسنج درون آسانسور قرار دارد. آسانسور یک بار به صورت تندشونده، رو به بالا و بار دیگر به صورت تندشونده پایین می‌رود. اگر عددی که نیروسنج در هنگام بالا رفتن نشان می‌دهد، ۳ برابر عددی باشد که در حرکت رو به پایین نشان می‌دهد و شتاب رو

به بالا دو برابر شتاب رو به پایین باشد، شتاب رو به پایین چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۵۵- جسمی در روی سطح زمین قرار دارد. اگر جسم به اندازه ۳ برابر شعاع کره زمین از سطح زمین دور شود، نیروی گرانشی که زمین به جسم وارد می‌کند، چند درصد کم می‌شود؟

۸۷/۵ (۴)

۱۲/۵ (۳)

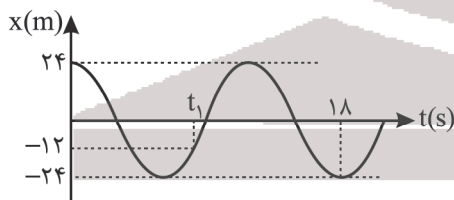
۹۳/۷۵ (۲)

۶/۲۵ (۱)

۵۶- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 2 \cos(100\pi t)$  داده شده است. در بازه  $0 \leq t \leq \frac{1}{100}$  s چند ثانیه سرعت و شتاب هم‌جهت هستند؟

 $\frac{1}{400}$  (۴) $\frac{1}{200}$  (۳) $\frac{1}{50}$  (۲) $\frac{1}{100}$  (۱)

۵۷- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که حرکت هماهنگ ساده دارد مطابق شکل است. در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  تندی متوسط حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۵/۵ (۱)

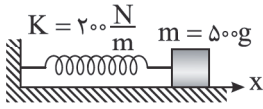
۵ (۲)

۷/۵ (۳)

۸ (۴)

محل انجام محاسبه

۵۸- مطابق شکل وزنه متصل به فنر را از حالت تعادل به اندازه  $30\text{ cm}$  به طرف راست کشیده و سپس رها می‌کنیم. اگر اصطکاک سطح با جسم ناچیز باشد بزرگی شتاب متوسط حرکت در بازه زمانی که دو بار متوالی شتاب آن صفر می‌شود چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )



۴۰ (۱)

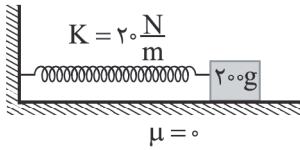
۶۰ (۲)

۸۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

۵۹- مطابق شکل فنر در حال تعادل و جسم به فنر متصل است. جسم را  $10\text{ cm}$  به سمت راست کشیده و رها می‌کنیم. وقتی جسم به

$2\text{ cm}$  وضع تعادل می‌رسد، اندازه شتاب حرکت جسم چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌شود؟



۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۶۰- در حرکت نوسانی ساده در لحظه‌ای که اندازه شتاب نوسانگر در حال افزایش است، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) انرژی پتانسیل نوسانگر در حال کاهش است.

(۲) انرژی جنبشی نوسانگر در حال افزایش است.

(۳) حرکت نوسانگر تندشونده است.

(۴) نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است.

۶۱- آونگ ساده‌ای به طول  $l$  در حال نوسان می‌باشد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره تناوب آن  $50\%$  درصد کاهش یابد؟

(۱) باید طول آونگ را  $50\%$  درصد افزایش داد.

(۲) باید طول آونگ را  $50\%$  درصد کاهش داد.

(۳) باید طول آونگ را  $75\%$  درصد کاهش داد.

(۴) باید طول آونگ را  $25\%$  درصد افزایش داد.

۶۲- قطاری به طول  $60\text{ m}$  که با تندی ثابت  $54\frac{\text{km}}{\text{h}}$  روی خط راست حرکت می‌کند، در مدت  $20\text{ s}$  به طور کامل از یک پل عبور می‌کند.

این قطار چند ثانیه به طور کامل روی پل قرار دارد؟

۱۶ (۴)

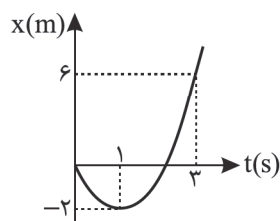
۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

محل انجام محاسبه

۶۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق سهمی شکل مقابل است. سرعت این متحرک در لحظه  $t = 3s$



چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۶۴- جسمی تحت تأثیر نیروی خالص  $F$  با شتاب  $a$  حرکت می کند. اگر نیروی وارد به جسم  $20\%$  درصد افزایش و جرم جسم  $20\%$  درصد کاهش

یابد، شتاب حرکت  $4 \frac{m}{s^2}$  افزایش می یابد، شتاب اولیه حرکت جسم  $(a)$  چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۶۵- جسمی مکعب شکل به جرم  $500g$  با سرعت  $8 \frac{m}{s}$  روی سطح افقی پرتاب می شود و پس از طی مسافت  $10$  متر روی سطح سرعتش به

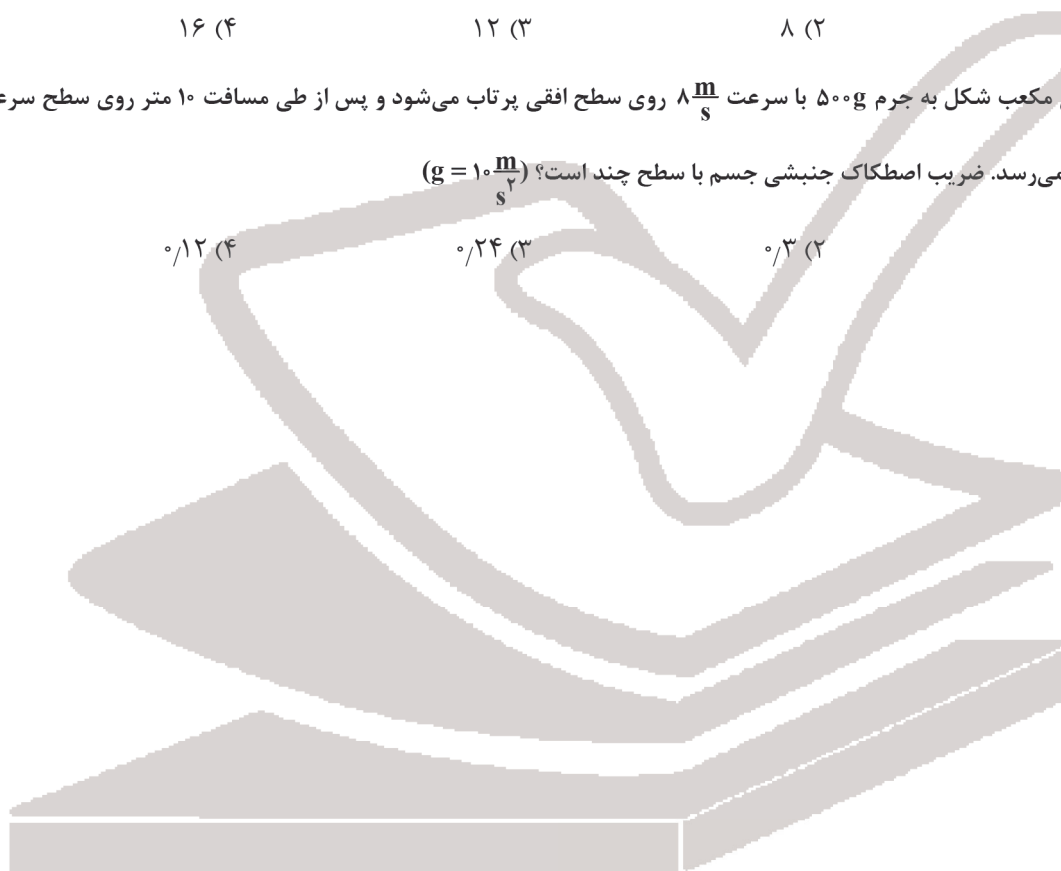
$4 \frac{m}{s}$  می رسد. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح چند است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۰/۱۲ (۴)

۰/۲۴ (۳)

۰/۳ (۲)

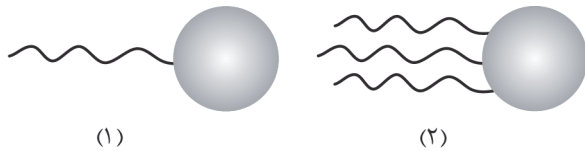
۰/۴ (۱)



۶۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شاخص امید به زندگی، میانگین عمر انسان‌ها با توجه به خطرات موجود را نشان می‌دهد.  
 (۲) عسل در ساختار خود شمار زیادی گروه هیدروکسیل دارد.  
 (۳) اتیلن گلیکول و اوره هر دو در آب محلول بوده و شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار آنها برابر است.  
 (۴) خاکستر حاوی موادی است که برای زدودن چربی‌ها مناسب است.

۶۷- با توجه به شکل‌های زیر که نمایشی از مولکول‌های چربی است، کدام موارد درست است؟



(آ) هر دو ترکیب در ساختار خود دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی می‌باشند.

(ب) نیروی بین مولکولی غالب در دو ترکیب داده شده متفاوت است.

(پ) مولکول (۲) را می‌توان از واکنش مقدار کافی از مولکول (۱) با یک الکل ۳ عاملی به دست آورد.

(ت) ترکیب (۱) نوعی کربوکسیلیک اسید بوده و در نتیجه برخلاف ترکیب (۲) محلول در آب است.

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

۶۸- از واکنش  $\frac{1}{4}$  مول صابون با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید مقدار  $\frac{117}{2}$  گرم رسوب تولید شده است. جرم مولی اسید چرب به کار

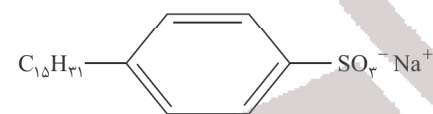
رفته در تولید این صابون کدام است؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g.mol^{-1}$ )

(معادله واکنش موازنه شود.)  $MgCl_2(aq) + RCOONa(aq) \rightarrow NaCl(aq) + (RCOO)_2Mg(s)$

- (۱) ۲۶۸ (۲) ۲۸۴ (۳) ۲۷۰ (۴) ۲۸۲

۶۹- در ارتباط با ترکیب داده شده، همه گزینه‌های زیر درست است، به جز .....



(۱) از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

(۲) دو اتم کربن در ساختار آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(۳) بخش قطبی آن دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) با یون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  تشکیل رسوب نمی‌دهد.

۷۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) مسیر عبور نور در کلوئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها قابل مشاهده است.

(ب) افزون بر دما، نوع پارچه و نوع آب نیز بر قدرت پاک‌کنندگی صابون تأثیرگذار است.

(پ) حضور ماده شیمیایی کلردار در صابون، سبب افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی آن می‌شود.

(ت) رنگ کاغذ pH در محلول جوهرنمک و صابون یکسان است.

(ث) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن اکسید سومین فلز قلیایی خاکی را می‌افزایند.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

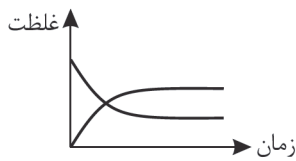
۷۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) حل شدن انواع اسیدها در آب، سبب افزایش مقدار یون‌های موجود در آب می‌شود.  
 (۲) شمار یون‌های حاصل از انحلال یک مول  $N_2O_5$  و یک مول  $BaO$  در آب یکسان است.  
 (۳) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست، سبب تغییر  $[H^+]$  می‌شود.  
 (۴) به کمک مدل آرنیوس نمی‌توان میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول را تعیین کرد.  
 ۷۲- اگر در محلول ۲ مولار باز ضعیف  $B(OH)_3$ ، پس از یونش، غلظت گونه‌ها ۱/۵ برابر شود، درجه یونش و ثابت یونش باز به ترتیب از راست به چپ برابر کدام است؟

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

۷۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) رسانایی الکتریکی محلول اسید قوی قطعاً از رسانایی الکتریکی محلول اسید ضعیف بیشتر است.  
 (ب) در کربوکسیلیک اسیدها با افزایش نسبت شمار اتم‌های C به O، ثابت یونش اسیدی کاهش می‌یابد.  
 (پ) نمودار غلظت - زمان مربوط به یونش اسید موجود در سرکه می‌تواند به شکل زیر باشد.



(ت) در اثر واکنش ۳ لیتر محلول ۱ مولار از هر یک از اسیدهای  $HCl$  و  $HF$  با فلز منیزیم، در مجموع  $67/2$  لیتر گاز  $H_2$  در شرایط STP تولید می‌شود.

(ث) همه اکسیدها با آب واکنش داده و سبب تغییر pH آن می‌شوند.

(۱) ۲      (۲) ۵      (۳) ۳      (۴) ۴

۷۴- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) در دمای اتاق، محلول ۵ مولار  $HCl$  نسبت به محلول ۵/۵ مولار آن، ثابت یونش بزرگ‌تری دارد.  
 (ب)  $[H^+]$  و  $[OH^-]$  در آب خالص و در هر دمایی برابر است.  
 (پ) برای محلول‌های آبی و در دمای اتاق، بیشترین غلظت یون هیدرونیوم برابر یک مولار است.  
 (ت) pH محلول مولار هیدروکسید فلزات قلیایی در دمای اتاق برابر ۱۴ است.

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

۷۵- نسبت غلظت یون هیدروکسید در محلول اسیدی با  $pH = 4/7$  به غلظت یون هیدرونیوم در محلول بازی با  $pH = 11/4$ ، در دمای اتاق برابر کدام است؟ ( $\log 2 = 0/3$ )

(۱) ۱۷۵      (۲) ۲۰۰      (۳) ۱۵۰      (۴) ۱۲۵

۷۶- m گرم باریوم اکسید ۵۰ درصد خالص را در ۲۰۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم. اگر pH محلول نهایی برابر ۱۳/۴ باشد، m برابر کدام است و برای ۰/۱ واحد کاهش pH محلول، چند گرم نیتریک اسید خالص لازم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

( $N = 14, H = 1, Ba = 137, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $76/5 - 6/3$       (۲)  $153 - 12/6$       (۳)  $76/5 - 12/6$       (۴)  $153 - 6/3$

محل انجام محاسبه



۷۷- مطلب ذکر شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در محلول شیشه پاک‌کن، یون‌های آمونیوم و هیدروکسید وجود دارد.
- (۲) در واکنش خنثی شدن اسید - باز، کاتیون باز و آنیون اسید دست نخورده باقی می‌مانند.
- (۳) اغلب اسیدهای شناخته شده، الکترولیت قوی به شمار می‌روند.
- (۴) در اثر واکنش هیدروکلریک اسید با رسوب روی دیواره لوله‌ها، فرآورده‌های محلول در آب و یا گازی تولید می‌شود.

۷۸- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) در معادله موازنه شده واکنش جوش شیرین با اسید معده، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر ۵ است. (فرآورده‌های واکنش، یک ترکیب یونی، آب و کربن دی‌اکسید است.)

(ب) در نمونه‌ای خاک که غلظت یون هیدرونیوم آن  $3 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$  است، گل ادریسی به رنگ قرمز شکوفا می‌شود.

(پ) در شرایط یکسان، هرچه  $K_{sp}$  بازی کوچک‌تر باشد، pH آن نیز کمتر است.

(ت) ماده مؤثر در تمامی ضداسیدها در ساختار خود دارای یون هیدروکسید است.

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

۷۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) واکنش‌های همراه با داد و ستد الکترون، مبنای تولید انرژی الکتریکی هستند.
- (۲) پرکاربردترین شکل انرژی در به‌کارگیری فناوری‌ها، انرژی الکتریکی است.
- (۳) واکنش انجام شده در باتری سلول‌های خورشیدی، برگشت‌ناپذیر است.
- (۴) به کمک الکتروشیمی می‌توان از کیفیت فرآورده‌های دارویی، آرایشی و بهداشتی تولید شده اطمینان حاصل کرد.

۸۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) باتری مولدی است که در آن با جابه‌جایی الکترون یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود.

(ب) در واکنش میان فلزات و نافلزات، فرآورده‌های حاصل به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند.

(پ)  $\text{Pt}$  و  $\text{Au}$  برخلاف اغلب فلزات اکسید نمی‌شوند.

(ت) همه نیم‌واکنش‌ها باید از لحاظ جرم و بار الکتریکی موازنه باشند.

(ث) در واکنش اکسید شدن فلز روی، گاز اکسیژن نقش اکسنده را دارد.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) در واکنش  $\text{Fe(s)}$  با  $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ ، فلز  $\text{Fe}$  سبب کاهش اتم‌های  $\text{Cu}$  می‌شود.

(ب) در واکنش میان فلز با قدرت کاهندگی بالا و کاتیون‌های فلزی، سامانه بخشی از انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد.

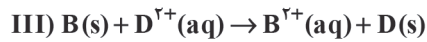
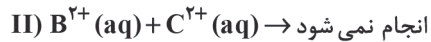
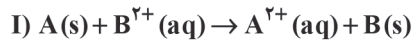
(پ) در واکنش فلز آلومینیم با کاتیون‌های مس، به ازای مصرف ۱ مول گونه کاهنده، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

(ت) فلز  $\text{Au}$  با محلول حاوی کاتیون مس واکنش نمی‌دهند، زیرا قدرت کاهندگی آن از فلز  $\text{Cu}$  کمتر است.

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

محل انجام محاسبه

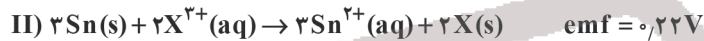
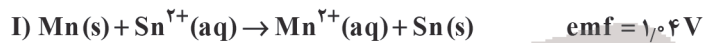
۸۲- با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، قوی‌ترین کاهنده و دومین اکسنده قوی به ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟



۸۳- شمار الکترون‌های مبادله شده در اثر قرار دادن تیغه‌ای از جنس روی درون محلول  $CuSO_4$  با شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی (SHE - Ag) برابر است. اگر در اثر واکنش انجام شده جرم تیغه روی به اندازه  $9/2$  گرم تغییر کند، جرم تیغه کاتدی در سلول گالوانی چند گرم افزایش می‌یابد؟ (فرض کنید  $80\%$  فلز مس بر روی تیغه روی قرار می‌گیرد).



۸۴- با توجه به اطلاعات داده شده،  $E^\circ$  نیم‌سلول X برابر کدام است؟ ( $E^\circ(Mn^{2+} / Mn) = -1.18V$ )



۸۵- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) سلول‌های گالوانی می‌توانند به عنوان باتری، منبع تولید انرژی الکتریکی باشند.

(ب) اگر  $E^\circ$  نیم‌سلول فلز Y منفی باشد، فلز Y کاهنده‌تر از کاتیون‌های  $H^+$  است.

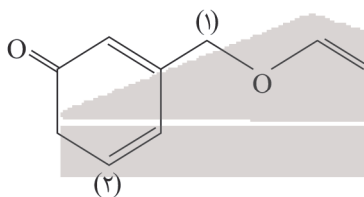
(پ) در هنگام کار سلول‌های گالوانی، محلول‌های الکترولیت موجود در دو ظرف از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.

(ت) واکنش گازهای  $H_2$  و  $O_2$  در سلول سوختی کنترل شده بوده و از این رو بازده تبدیل انرژی در آن نسبت به موتور درون‌سوز، بیشتر است.

(ث) مقدار عددی  $emf$  رایج‌ترین سلول سوختی برابر با  $F^\circ$  نیم‌سلول آندی آن است.



۸۶- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن مشخص شده در ترکیب زیر برابر با کدام است؟



(۱) صفر

(۲) +۱

(۳) +۲

(۴) -۲

محل انجام محاسبه

۸۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) نخستین فلز قلیایی، در میان فلزها، کمترین چگالی و کمترین  $E^\circ$  را دارد.
- (۲) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که منبع انرژی سبز به شمار می‌رود.
- (۳) در همه باتری‌ها با انجام نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی، جریان الکتریکی در مدار درونی برقرار می‌شود.
- (۴) جهت حرکت الکترون‌ها و یون‌های هیدرونیوم در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن یکسان است.

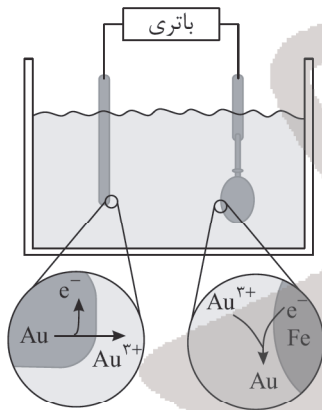
۸۸- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) در فرایند برقکافت آب، اطراف کاتد محیط بازی بوده و گاز  $O_2$  نیز تولید می‌شود.
  - (ب) پرمصرف‌ترین فلز جهان، عنصری واسطه متعلق به دوره ۴ و گروه ۸ جدول تناوبی است.
  - (پ) در سلول‌های الکترولیتی با اعمال یک ولتاژ معین، یون‌ها به سوی الکتروود با بار ناهم‌نام حرکت می‌کنند.
  - (ت) ضریب الکترون در معادله موازنه شده نیم‌واکنش کاهش سلول سوختی و نیم‌واکنش اکسایش برقکافت آب نابرابر است.
- (۱) آ، ب و ت (۲) پ و ت (۳) ب و پ (۴) آ، ب و پ

۸۹- با توجه به شکل زیر که آبرکاری یک قاشق فولادی با فلز طلا را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارتهای زیر درست

است؟ ( $Au = 197g \cdot mol^{-1}$ )

- (آ) سلول مورد استفاده الکترولیتی است و الکترودهای آندی و کاتدی در آن بی‌اثر هستند.
- (ب) به ازای مبادله  $9.03 \times 10^{23}$  الکترون، جرم قاشق  $295.5$  گرم افزایش می‌یابد.
- (پ) قطب منفی باتری به فلز طلا و قطب مثبت آن به قاشق فولادی متصل است.
- (ت) الکترولیت به کار رفته در این سلول باید حاوی یون‌های  $Au^{3+}$  باشد.



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۹۰- همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز .....

- (۱) در فرایند آبرکاری، کاتد حتماً باید رسانای جریان برق باشد.
- (۲) در فرایند هال تیغه‌های گرافیتی آند در فرایند اکسایش شرکت می‌کنند.
- (۳) در شرایط یکسان، غلظت یون هیدرونیوم محیط تأثیری در میزان خوردگی آهن ندارد.
- (۴) فراورده نهایی خوردگی، زنگ آهن است که در آن نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر ۳ است.

محل انجام محاسبه

۹۱- با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد از عبارتهای داده‌شده درست است؟ (غلظت اولیه هر دو اسید را برابر یک مولار در نظر بگیرید.)



(آ) غلظت یون هیدروکسید در محلول اسید HA بیشتر است.

(ب) برای خنثی کردن ۲ لیتر محلول ۰٫۵ مولار NaOH، حجم اسید HA مورد نیاز بیشتر از اسید HX است.

(پ) پس از یونش غلظت گونه‌های موجود در محلول HX کمتر از محلول HA است.

(ت) درصد پیشرفت واکنش در یونش هر دو اسید یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- درصد جرمی فلز در اکسید یک فلز قلیایی خاکی برابر ۶۰ درصد می‌باشد. هرگاه ۰٫۸ گرم از این اکسید را در ۴ لیتر محلول

هیدروبرمیک اسید با  $\text{pH} = 1/7$  اضافه نماییم، پس از پایان واکنش  $\text{pH}$  این محلول به تقریب چند واحد افزایش می‌یابد؟ (از تغییر

حجم محلول صرف نظر شود.) ( $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(معادله واکنش موازنه شود.)  $\text{MO(s)} + \text{HBr(aq)} \rightarrow \text{MBr}_p(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۳- اگر  $\text{pH}$  نمونه‌ای از اسید HB با درصد یونش ۱۰ درصد، برابر ۲٫۷ باشد، ۸۰۰ میلی‌لیتر از محلول این اسید با چند میلی‌گرم سود به طور

کامل واکنش می‌دهد؟ ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۴- غلظت سدیم کلرید در نمونه‌ای از آب دریا به حجم ۲ لیتر برابر ۱۱۷۰ ppm است. در اثر برقکافت سدیم کلرید موجود در این نمونه

آب به حالت مذاب، چند میلی‌لیتر گاز کلر در شرایط STP تولید می‌شود؟ ( $\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5: \text{g.mol}^{-1}$ )، چگالی آب دریا را

برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) پتانسیل کاهش اغلب فلزها برخلاف اکسیژن منفی است.

(ب) در آهن سفید و حلبی پس از ایجاد خراش، به ترتیب فلزهای Zn و Sn از آهن محافظت می‌کنند.

(پ) فلزهای نجیب Au و Pt تنها در محیط‌های اسیدی می‌توانند با گاز اکسیژن وارد واکنش شوند.

(ت) در واکنش  $\text{P}_4(\text{s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s})$ ، اندازه تغییر عدد اکسایش هر اتم فسفر، دو برابر هر اتم اکسیژن است.

(ث) آلومینیم فلزی است که با اینکه اکسایش می‌یابد اما دچار خوردگی نمی‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبه

آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۹ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۱/۱۰/۱۵

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۲۵      مدت پاسخ‌گویی: ۴۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۹۶	۱۲۰	۴۰ 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 ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۹۶- اگر  $f(x) = x^2 - 3x$  و  $g(x) = x + 1$  باشد، مجموع جواب‌های معادله  $g \circ f(x) = 0$  کدام است؟

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

۹۷- اگر  $f(x) = x^2$  و  $g(x) = \{(2, 1), (1, a)\}$  باشد، شرط آن که  $f \circ g$  صعودی باشد، کدام است؟

- (۱)  $-1 \leq a < 2$  (۲)  $-1 \leq a \leq 1$  (۳)  $a \in \mathbb{R} - [-1, 1]$  (۴)  $a \in \mathbb{R} - (-1, 1)$

۹۸- اگر  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x$  و  $g(x) = 2x + 1$  باشد حاصل  $g^{-1} \circ f^{-1}(2)$  کدام است؟

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

۹۹- نمودار تابع  $y = |k^2 x^2 - 1|$  در فاصله  $[0, 3]$  نزولی است. مجموعه مقادیر  $k$  کدام است؟

- (۱)  $|k| > 1$  (۲)  $|k| < 1$  (۳)  $|k| > \frac{1}{3}$  (۴)  $|k| < \frac{1}{3}$

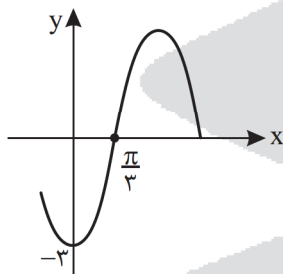
۱۰۰- برای رسم نمودار تابع  $f^{-1}(2x+1)$  از روی  $f(x)$ :

- (۱) طول نقاط روی  $f$  را نصف می‌کنیم، نمودار را یک واحد به چپ منتقل می‌کنیم و نسبت به خط  $y = x$  قرینه می‌کنیم.  
 (۲) نمودار را یک واحد به چپ منتقل می‌کنیم، طول نقاط را نصف می‌کنیم و نسبت به خط  $y = x$  قرینه می‌کنیم.  
 (۳) نمودار را نسبت به خط  $y = x$  قرینه می‌کنیم، طول نقاط را نصف می‌کنیم و یک واحد آن را به چپ منتقل می‌کنیم.  
 (۴) نمودار را نسبت به خط  $y = x$  قرینه می‌کنیم و یک واحد به چپ منتقل می‌کنیم و طول نقاط روی آن را نصف می‌کنیم.

۱۰۱- اگر  $f(x) = \sqrt{4-x^2}$  آنگاه معادله  $f \circ f^{-1}(x) = x^3$  چند جواب دارد؟

- (۱) یک جواب (۲) دو جواب (۳) سه جواب (۴) جواب ندارد.

۱۰۲- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع  $y = a \cos bx$  است.  $a + b$  کدام می‌تواند باشد؟



- (۱)  $1/5$  (۲)  $-1/5$  (۳)  $2/5$  (۴)  $-2/5$

۱۰۳- تابع  $f(x) = \frac{1 + \cos x}{\sin x}$  در فاصله  $(0, a)$  وارون‌پذیر است. حداکثر مقدار  $a$  کدام است؟

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

۱۰۴- اگر  $\alpha$  زاویه‌ای حاده باشد و  $\frac{1}{\cos \alpha} - \frac{1}{\sin \alpha} = 1$  باشد حاصل  $\sin 2\alpha$  کدام است؟

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

۱۰۵- اگر  $f(2x-1) = \sqrt{4x^2 - 4x}$  باشد، دامنه  $f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R} - (-1, 1)$  (۲)  $(-1, 1)$  (۳)  $\mathbb{R} - [-1, 1]$  (۴)  $[-1, 1]$

۱۰۶- اگر  $f(x) = x|x-4|$  باشد، تابع  $g(x) = f(3-2x)$  در کدام بازه صعودی است؟

- (۱)  $[-1, 3]$  (۲)  $[2, 4]$  (۳)  $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$  (۴)  $[0, 2]$

۱۰۷- اگر  $f \circ f(x) = \frac{f(x)}{f(x)-1}$  باشد، تابع  $y = f(x)$  از کدام نواحی مختصات عبور نمی‌کند؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۰۸- اگر  $f(\sin x + \cos x) = \sin 2x$  باشد  $x \in (0, \frac{\pi}{4})$  مقدار  $f^{-1}(\frac{1}{3})$  کدام است؟

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

۱۰۹- تابع  $y = \frac{\tan x}{1 + \tan^2 x}$  با دامنه  $(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$  را در نظر بگیرید. وارون این تابع از کدام نقطه می‌گذرد؟

- (۱)  $(\frac{\sqrt{3}}{4}, \frac{5\pi}{12})$  (۲)  $(-\frac{1}{4}, \frac{7\pi}{12})$  (۳)  $(1, \frac{\pi}{2})$  (۴)  $(-\frac{1}{4}, \frac{5\pi}{3})$

۱۱۰- نمودار تابع  $y = \tan \pi x$  در فاصله  $[-1/5, 1]$  چند بار خط  $y = -2$  را قطع می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۱-  $f$  تابعی خطی با شیب منفی است و  $f(\frac{1}{2}) = 5$  و  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)} = 36$  در این صورت حاصل  $f(-1)$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۱ (۴) ۱۳

۱۱۲- اگر  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x^2 + x + k}}{x^2 + 3x + 2} = L$  و  $L$  برابر عددی مشخص باشد، حاصل  $\frac{K}{L}$  کدام است؟

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

۱۱۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2}{3x^2 - ax + b} = -\infty$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{a}{3}} \frac{x^2 - 8x + b}{-x^2 + 6x}$  کدام است؟

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

۱۱۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2^{x+1} - 6}{4^{x+3} + 2}$  کدام است؟

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

۱۱۵- اگر  $f(x) = (x^2 - 6x - 7)\sqrt[3]{65x - x^3}$  باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1) - f(-1+h)}{h}$  کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) -۱۶ (۳) -۳۲ (۴) ۳۲

محل انجام محاسبه

۱۱۶- اگر  $m + n = 6$  و حد  $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^m + nx^3 + 3x - 1}{nx^m - 5}$  موجود باشد، مجموعه مقادیر ممکن برای حاصل حد کدام است؟ ( $m, n \in \mathbb{N}$ )

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳) ۳ (۴)  $\frac{17}{6}$

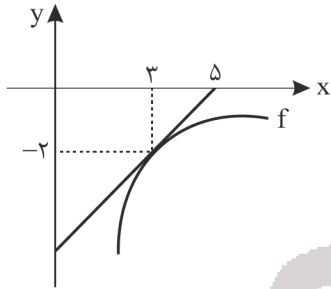
۱۱۷- تابع  $f$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته و اکیداً صعودی است. اگر  $f(5) = 4$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{x^2 - 15x + 45}{f(x) - 4}$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $-4$  (۳)  $-\infty$  (۴)  $+\infty$

۱۱۸- مجموع جواب‌های معادله  $2 \sin^2 x + \sin^2 x - 2 \sin x - 1 = 0$  در فاصله  $[-\pi, \pi]$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $-\pi$  (۳)  $\pi$  (۴)  $4\pi$

۱۱۹- اگر نمودار تابع  $y = f(x)$  مشابه شکل زیر باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^2(x) - f(x) - 6}{x - 3}$  کدام است؟



- (۱)  $-10$  (۲)  $-5$  (۳)  $-6$  (۴)  $-12$

۱۲۰- اگر  $f(x) = x^2 - 2x + 9$  باشد، عرض از مبدأ خط مماس بر منحنی تابع  $f$  در نقطه  $x = -2$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳)  $-5$  (۴)  $-4$





# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۹  
۱۵ دی ۱۴۰۱



## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	مجتبی دانایی - مرتضی میرخانی	امیرعلی قزوینیان - محمدرضا خادمی	
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی - محمد عظیمیان زواره	ترنم توکلی - کارو محمدی
۴	ریاضی تجربی	محمدامین نباخته	محمد مصطفی ابراهیمی - محمد پورسعید	سجاد داوطلب - محسن شریفی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - زهرا پروین - معین‌الدین تقی‌زاده - مهرداد شمسی

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



## زیست‌شناسی

## گزینه ۲ صحیح است.

منظور از ساختارهای کروی، گروه‌های هم هستند که هیچکدام در انتهای زنجیره‌های آلفا یا بتا قرار ندارند:



تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) اشاره به ساختار اول پروتئین‌ها دارد که به علت وجود دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا، دوده‌دو یکسان‌اند.
- (۲) به دلیل ساختار دوم، الگوی مارپیچ این گزینه صحیح است.
- (۳) اشاره به ساختار سوم در هر زنجیره‌ها دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۷)

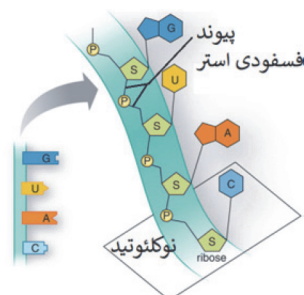
## گزینه ۳ صحیح است.

- به غیر از مورد (الف)، سایر گزینه‌ها صحیح است.
- (الف) برای دناى راکیزه صادق نیست و می‌تواند مستقل از ساخته همانندسازی کند.
- (ب) نوکلئوتیدهای ۳ فسفات قبل از ورود به زنجیره دو فسفات خود را از دست می‌دهند.
- (ج) زیرا هلیکاز پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل را می‌شکند.
- (د) منطبق با خط کتاب درسی است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

## گزینه ۴ صحیح است.

هم باز پورین و هم باز پیریمیدین در ساختار خود دارای حلقه آلی شش‌ضلعی‌اند:



تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) همه نوکلئوتیدها، باز پورین ندارند.
- (۲) نوکلئوتیدها ممکن است یک‌فسفات باشند.
- (۳) بازهای پورینی هم، حلقه پنج ضلعی دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

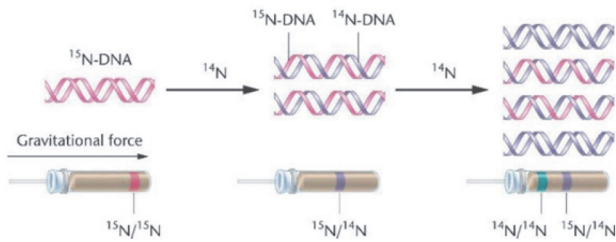
## گزینه ۲ صحیح است.

فرآورده آن یعنی ترومبین سبب می‌شود فیبرینوژن به فیبرین تبدیل شود، نه پیش‌ماده آنکه پروترومبین است سایر گزینه‌ها از ویژگی‌های آنزیم‌ها می‌باشد که منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

## گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به طرح زیر گزینه ۱ صحیح است:



تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۲) باید می‌گفت بین نوکلئوتیدهای  $N_{14}$ !
- (۳) فعالیت نوکلئازی یعنی شکستن پیوند فسفودی استر در بین نوکلئوتیدهای  $N_{14}$  نه درون نوکلئوتیدها!
- (۴) در دور اول همانندسازی، هلیکازها فقط پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های  $N_{15}$  را می‌شکنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۰ و ۱۲)

## گزینه ۳ صحیح است.

چون در همانندسازی از روی دناى قدیمی، دناى جدید ساخته می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) فقط برای مدل حفاظت شده صحیح است.
- (۲) فقط برای مدل نیمه حفظ شده صحیح است.
- (۴) فقط برای مدل پراکنده (غیرحفاظتی) صادق است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹)

## گزینه ۱ صحیح است.

دانشمندان با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی را به دست آوردند از جمله اینکه دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶)

## گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (ج) سایر موارد منطبق بر خط کتاب درسی‌اند. در مورد (ج)، تعداد جایگاه همانندسازی بستگی به شرایط رشد و نمو دارد و ثابت نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۳)

## گزینه ۱ صحیح است.

- (۱) پله‌ها، بازها هستند که از طریق پیوند اشتراکی به قندها در ستون‌ها متصل‌اند.
- (۲) درون قندها هم پیوندهای اشتراکی هستند.
- (۳) برعکس گفته شد!
- (۴) دو رشته دنا همواره متفاوت‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۷)

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای tRNA صادق نیست.

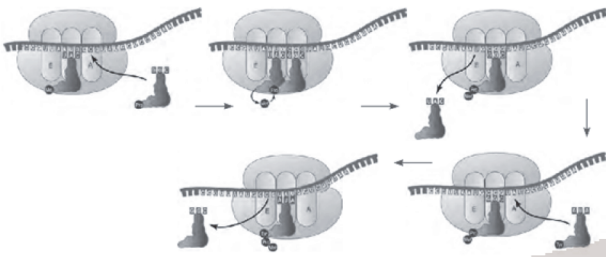
(۳) پیرایش برای محصول رنابسپاراز ۲ مطرح است.

(۴) پس از تاخوردگی‌های مجدد رنای ناقل، بخش‌های حلقه مانند به هم نزدیک می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۵، ۲۸ و ۳۰)

#### ۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر این گزینه صحیح است:



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) در جایگاه A هم رمزه وجود دارد.

(۲) از جایگاه A هم رنای ناقلی که مناسب نباشند خارج می‌شوند.

(۴) این اتفاق در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

#### ۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

صورت سوال اشاره به فرآیند ترجمه دارد و به غیر از مورد (ب) سایر گزینه‌ها صحیح‌اند:

(الف) از ۶۴ رمزه، سه‌رمزه پایان‌اند و هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند.

(ب) برای پروتئین‌هایی که وارد هسته یا راکیزه می‌شوند صادق نیست.

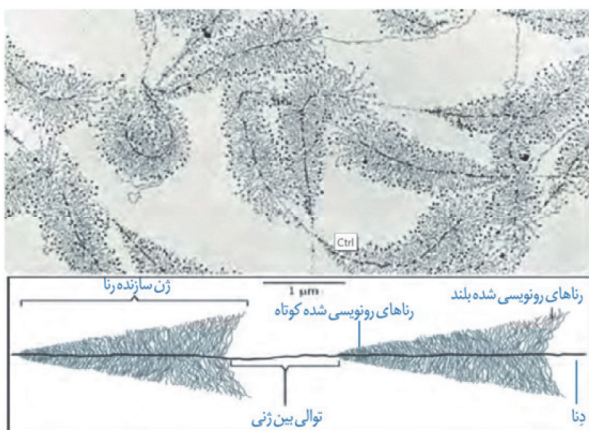
(ج) مطابق با خط کتاب درسی است.

(د) منظور مواد اولیه مصرفی، آمینواسیدها است که برای پروتئین‌سازی ۲۰ نوع‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۷، ۲۸ و ۳۱)

#### ۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل زیر صحیح است:



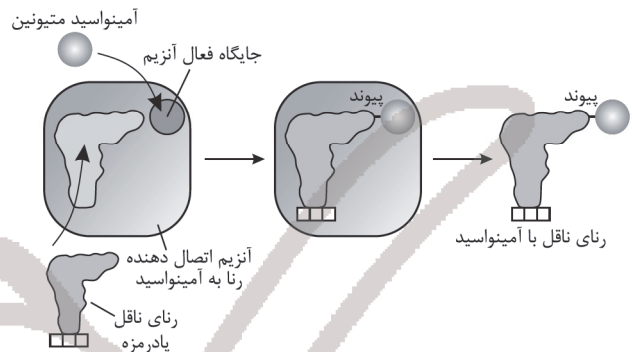
#### ۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

در مرحله چهارم گرفت، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد و دید برخلاف انتظار، موش‌ها مَرَدند! او در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲ و ۳)

#### ۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

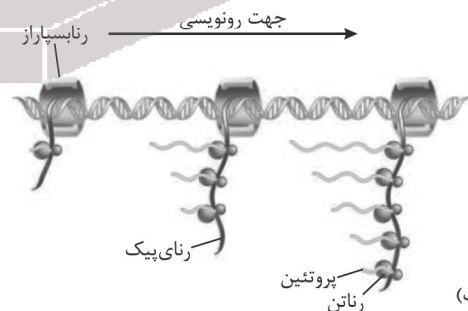
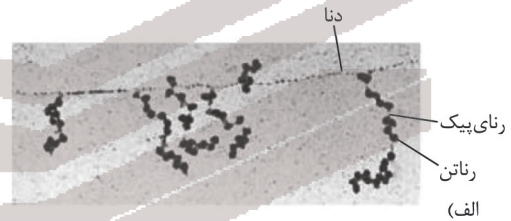
رنای ناقلی که وارد جایگاه آنزیم می‌شود، ساختار سه‌بعدی دارد:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۲۹)

#### ۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (ب) نادرست است ولی سایر موارد منطبق بر خط کتاب درسی است. در ارتباط با مورد (ب) دقت شود که این به معنی همزمانی رونویسی با فرآیند ترجمه است که ویژگی پروکاریوت‌هاست نه یوکاریوت‌ها:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۶)

#### ۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

در مرحله آغاز ترجمه بخش‌هایی از رنای پیک، زیرواحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز، هدایت می‌کنند. سپس در این محل رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می‌شود. با افزوده شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه، ساختار رناتن کامل می‌شود.



## ۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

از صورت سوال مشخص است که والدین ناقل بیماری فنیل کتونوری بوده، مادر ناقل هموفیلی است و برای Rh هر دو والد dd اند. برای گروه خونی ABO هم باید والدین یکسان فرض شوند. دلیل رد گزینه‌های ۲ و ۴، به خاطر Rh ناخالص است که اگر والدین dd باشند امکان پذیر نیست.

دلیل رد گزینه ۳، پدر سالم نمی‌تواند دختر هموفیل داشته باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۳ و ۴۵)

## ۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

برای صفات چند ژنی مثل ذرت صادق نیست چون می‌توانند روی فام‌تن‌های متفاوت باشند! سایر موارد منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۴۴)

## ۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

گروه خونی ABO دارای یک جایگاه ژنی بر روی فام‌تن شماره ۹ است. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) کربوهیدرات B طی یک واکنش آنزیمی به غشای گویچه قرمز اضافه می‌شود.

(۲) هر عدم انعقاد خونی الزاماً مربوط به بیماری هموفیلی نیست مثلاً شاید کمبود کلسیم یا ویتامین K باشد.

(۴) اگر Rh مثبت ناخالص باشد این گزینه صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۱ و ۴۳)

## ۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

زنبورهای کارگر و ملکه، ۲n اند اما زنبورهای نر n اند چون با بکرزایی پدید می‌آیند. اگر زنبور کارگر دارای والد نر (M) و والد ماده یعنی ملکه (NN یا MN) داشته باشد امکان متوسط شدن شاخکش است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) والد نر نمی‌تواند شاخک متوسط (MN) باشد چون تک‌لاد است.

(۳) ملکه NN نمی‌تواند زاده M یا MM داشته باشد.

(۴) ملکه MM نمی‌تواند زاده N یا NN داشته باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

## ۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

اگر فرد (د) گروه خونی O باشد یعنی گامت‌های حاوی دگره I با هم لقاح دارند پس فرد (ج) I خواهد داشت.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) شاید فرد (ب) هم گروه خونی O باشد.

(۲) شاید فرد (ج) هم AB شود.

(۴) فرد (ب) می‌تواند دارای گروه خونی BO، AO یا AB یا BB یا AA باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) اگر رنایک یوکاریوت باشد، پس از ترجمه تجمع رناتنی می‌تواند رخ دهد.

(۳) در جایگاه A هم می‌تواند باشد.

(۴) از نظر باز پیریمیدینی می‌تواند متفاوت باشد چون به جای باز T باز U وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۶ و ۳۰)

## ۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد نادرست‌اند:

(الف) و (ب) با هیستون‌ها رد می‌شوند.

(ج) برای آن دسته از پروتئین‌هایی که توسط خود راکیزه ساخته می‌شوند و می‌توانند به دنای راکیزه متصل شوند صادق نیست.

(د) برای عوامل رونویسی صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ و ۳۵)

## ۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

باکتری‌ها یک نوع رنابسپاراز برای رونویسی از ژن‌هایی خود دارند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) برای ژن‌های تجزیه مالتوز، فعال کننده باید به دنا متصل شود.

(۳) مهار کننده به اپراتور متصل می‌شود. اپراتور بین راه‌انداز و ژن‌های تجزیه مالتوز قرار دارد.

(۴) برای روشن شدن ژن‌های تجزیه لاکتوز فقط وجود لاکتوز کافی نیست، گلوکز نیز نباید در محیط باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

## ۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

اکسی‌توسین یک پروتئین ترش‌حی است لذا باید برای رسیدن به مقصد خود از شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی عبور کند. میوگلوبین در سیتوپلاسم، آنزیم ATP ساز در راکیزه و عوامل رونویسی در هسته فعالیت دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۳۵)

## ۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از اولین و آخرین رنای ناقل که فقط وارد دو جایگاه رناتن می‌شوند سایر رنای ناقل از هر سه جایگاه رناتن عبور می‌کنند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) در همه جانداران یکسان است!

(۲) برای رمزه‌های پایان که فقط وارد جایگاه A رناتن قرار می‌گیرند صادق نیست.

(۴) در فرآیند پیرایش، توالی‌های بین بیانها (اگزون‌ها) حذف می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۲۷، ۲۹، ۳۰ و ۳۱)



## ۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

همه گزینه‌ها نادرست‌اند:

(الف) شاید اثر خنثی داشته باشد.

(ب) برای دویار (دیمر) تیمین یا جهش‌های عددی درست نیست.

(ج) جهش تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را گویند. ماده وراثتی می‌تواند دنا یا رنا باشد مثل جهش در ویروس رنایی (HIV) که

در فصل ۷ با آن آشنا خواهید شد.

(د) جهش شاید به دلیل خطا در همانندسازی باشد!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸، ۵۰ و ۵۱)

## ۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

به دلیل پیدایش رمزه پایان قبل از رمزه پایان اصلی این امکان وجود دارد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) در جهش بی‌معنی به دلیل پیدایش رمزه پایان طول زنجیره کوتاه می‌شود.

(۳) در جهش خاموش برخلاف تغییر چارچوب، در توالی آمینواسیدی پروتئین هیچ تغییری رخ نمی‌دهد!

(۴) حذف و اضافه الزاماً منجر به تغییر چارچوب نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

## ۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به ژن نمود فرد (BODd) که دگره‌های B و D را از مادر و O و d را از پدر دریافت می‌کند از طرفی این دگره‌ها روی فام‌تن‌های ۱ و ۹

قرار دارند پیدایش گامتی با دگره‌های i و D نشان‌دهنده آرایش تترادی در متافاز ۱ و گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها است. برای نوترکیبی نیاز است که این دگره‌ها روی یک جفت فام‌تن هم‌تا باشند و کراسینگ‌اور رخ دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۱ و ۵۶)

## ۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (د) سایر موارد صحیح‌اند.

والدین ژن نمود  $Hb^A Hb^S$  دارند:

(الف) اگر فرزند  $Hb^S Hb^S$  باشد، صحیح است.

(ب) اگر فرزند  $Hb^A Hb^A$  باشد، صحیح است.

(ج) اگر فرزند  $Hb^A Hb^S$  باشد، صحیح است.

(د) احتمال تولد فرزند  $Hb^A Hb^A$  وجود دارد، این فرزند موقع تولد مبتلا به مالاریا نیست! پس از تولد در صورت نیش پشه آلوده، مبتلا می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

## ۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

فعال کننده در حالت طبیعی به ژن متصل نمی‌شود بلکه به توالی تنظیمی خود در خارج از ژن اتصال می‌یابد لذا این پدیده نمی‌تواند از پیامدهای جهش باشد ولی سایر موارد از پیامدهای جهش‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۵)

## ۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

پوسته دانه، ژن نمود گیاه مادر را دارد اگر گیاه ماده Aa باشد و با یک نر Aa آمیزش دهد رویان می‌تواند AA یا Aa یا aa شود. سایر گزینه‌ها امکان‌پذیر است.

برای گزینه‌های دیگر اگر گیاه نر Aa فرض شود، امکان‌پذیر خواهند بود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۲)

## ۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (الف) امکان‌پذیر است:

(الف)  $X^{hY}, AB, dd$

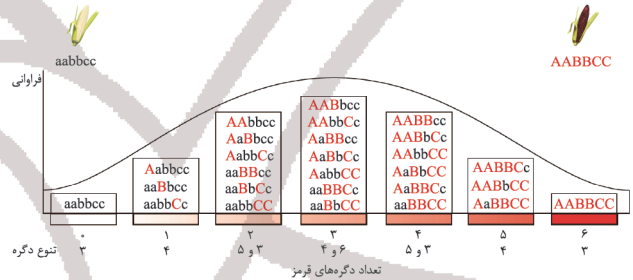
(ب) مادر دارای پسر هموفیل می‌تواند هم بیمار باشد هم ناقل

(ج) دختر سالم می‌تواند پدر سالم یا پدر هموفیل داشته باشد.

(د) پسر سالم می‌تواند مادر کاملاً سالم یا ناقل داشته باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۱ و ۴۳)

## ۲۸. گزینه ۲ صحیح است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۵)

## ۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

ذرتی با آندوسیرم AaBBBccc دارای رویانی AaBBcc خواهد بود که دارای سه دگره بارز است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۵)

## ۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

از بین ۱۲ حالت آمیزش زیر، احتمال دختری سالم و ناخالص وجود دارد:

ژن نمود مرد	ژن نمود زن
$Hb^S Hb^S X^H Y$	$Xb^A Hb^A X^H X^H$
$Hb^S Hb^S X^H Y$	$Hb^A Hb^A X^H X^h$
$Hb^A Hb^S X^H Y$	$Hb^A Hb^S X^H X^h$
$Hb^A Hb^A X^H Y$	

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

## ۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

اگر صفات پیوسته چند ژنی باشند و جایگاه چند ژن همگی روی یک فام‌تن باشد، صحیح نیست.

تشریح گزینه‌ها:

(۱) مثل صفت قد

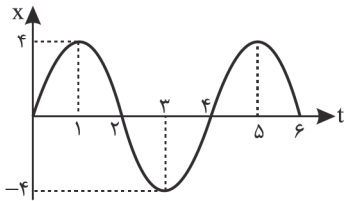
گزینه‌های ۲ و ۳ منطبق بر خط کتاب‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۴)



۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

مورد (الف) غلط و سایر موارد درست است.



(الف) بردار مکان در  $t=4s$  و  $t=2s$  دو بار به طور متوالی عوض شده و در این بازه شتاب حرکت مثبت است. زیرا تقعر منحنی رو به بالاست.

(ب) در  $t=3s$  و  $t=1s$  سرعت صفر است و از رابطه  $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  شتاب متوسط هم صفر است.

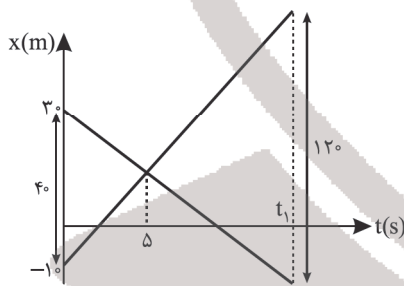
(ج)

$$S_{av} = \frac{4+8+8+4}{6} = \frac{4}{3} \frac{m}{s}$$

(د) در لحظات  $t=1s$  و  $t=3s$  و  $t=5s$  جهت حرکت عوض شده و در لحظات  $t=2s$  و  $t=4s$  علامت شتاب عوض می شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱ تا ۱۱)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.



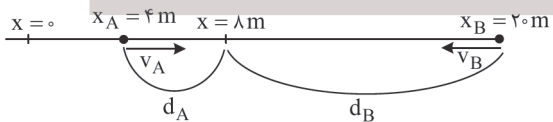
از تشابه دو مثلث:

$$\frac{12^\circ}{4^\circ} = \frac{t_1 - 5}{5} \Rightarrow t_1 - 5 = 15 \Rightarrow t_1 = 20s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

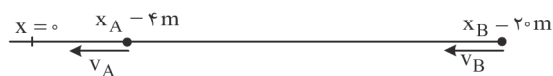
۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

در قسمت اول:



$$\begin{cases} |d_A| = v_A \times t \Rightarrow |8-4| = |v_A| \times t \Rightarrow \frac{|v_A|}{|v_B|} = \frac{1}{3} \\ |d_B| = v_B \times t \Rightarrow |8-20| = |v_B| \times t \end{cases}$$

در قسمت دوم اگر فرض کنیم دو متحرک در مکان  $x$  به هم برسند، داریم:



$$\begin{cases} x-4 = v_A \times t \Rightarrow \frac{x-4}{x-20} = \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{3} \\ x-20 = v_B \times t \end{cases}$$

$$3x - 12 = x - 20 \Rightarrow 2x = -8 \Rightarrow x = -4m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

رانش یکی از عوامل برهم زننده تعادل ژنی در جمعیت ها است.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) رانش ژن پدیده ای تصادفی است.

(۳) در جمعیت هایی با اندازه کوچک تر تأثیر بیشتری دارد.

(۴) برخلاف انتخاب طبیعی باعث سازگاری دگره (الل) های باقی مانده جمعیت با محیط نمی شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

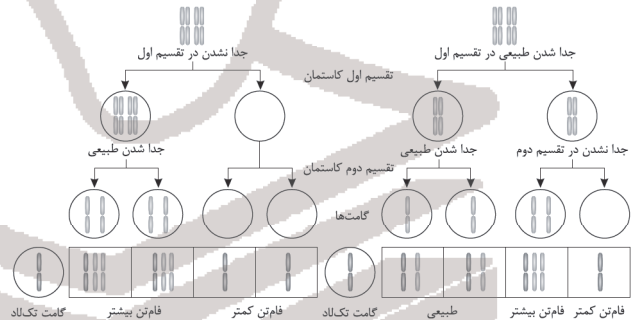
۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

در تشریح مقایسه ای، اجزای پیکری جانداران گونه های مختلف مقایسه می شوند اگر این اجزا طرح ساختاری یکسانی داشته باشند، همتا بوده و برای رده بندی استفاده می شوند زیرا با هم خویشاوندی دارند اما اگر طرح ساختاری متفاوت ولی کار یکسانی داشته باشند این ساختارها آنالوگ بوده نشان می دهد خویشاوند نیست و از راه های متفاوتی این گونه ها سازش یافته اند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۵۸)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به طرح زیر گزینه ۲ صحیح است:



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۶۱)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

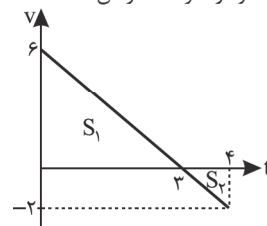
گیاه  $3n$ ، قطعاً حاصل لقاح گامت دولاد با گامت تک لاد بوده و نازا می باشد. سایر گزینه ها منطبق بر خط کتاب درسی اند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۱ و ۶۲)

## فیزیک

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

بهترین روش برای حل این مسأله رسم نمودار سرعت - زمان است.



$$L = |S_1| + |S_2|$$

$$= \frac{6 \times 3}{2} + \frac{1 \times 2}{2} = 10m$$

$$d = S_1 - S_2 = 9 - 1 = 8m$$

$$\frac{S_{av}}{v_{av}} = \frac{L}{d} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1.25$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)



بنابراین چون در مرحله دوم بزرگی شتاب دو برابر مرحله اول است بنابراین مدت زمان حرکت کندشونده نصف مدت زمان حرکت تندشونده است.

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta t_1}{2} = \frac{4}{2} = 2s$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{S_{v-t}}{\Delta t} \Rightarrow 24 = \frac{v \times 6}{6} = \frac{v}{1} \Rightarrow v = 48 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{48 - 0}{4} = 12 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۲۷)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

چون مقاومت هوا ناچیز است حرکت با شتاب گرانشی و تندشونده صورت می‌گیرد و شتاب گرانشی تابع عکس مجذور فاصله از مرکز زمین است.

$$g_r = G \frac{M_e}{r^2}$$

$$g = G \frac{M_e}{R_e^2} \text{ سطح زمین}$$

$$g_r = \frac{GM_e}{(2R_e)^2} = \frac{1}{4}g$$

بنابراین شتاب از  $2.5 \frac{m}{s^2}$  به صورت غیرخطی به  $1.0 \frac{m}{s^2}$  می‌رسد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

شیب نمودار در هر لحظه برابر شتاب حرکت است در لحظه  $t = 0$  مقاومت هوا صفر است و شیب نمودار برابر شتاب گرانش یعنی

$$g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ است.}$$

$$mg - f_D = ma$$

$$f_D = m(g - a) \Rightarrow f_D = m(10 - 6) = 4m$$

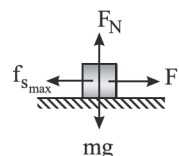
$$f_D = 4\rho V = 4 \times \rho \times \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$f_D = 4 \times 8000 \times 4 \times \frac{4}{3} \pi \times 125 \times 10^{-6} = 16N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

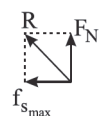
۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون جسم در آستانه حرکت قرار دارد:



$$F = f_{s_{max}} = \mu_s F_N = \mu_s mg$$

$$80 = \mu_s \times 60 \Rightarrow \mu_s = \frac{4}{3}$$



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s_{max}}^2} = \sqrt{60^2 + 80^2} = 100N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۶)

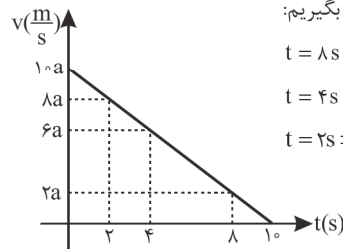
۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

اگر شیب نمودار را  $a$  در نظر بگیریم:

$$t = 8s \Rightarrow v = 2a$$

$$t = 4s \Rightarrow v = 6a$$

$$t = 2s \Rightarrow v = 12a \text{ و } t = 0 \Rightarrow v = 10a$$



$$0 < t < 2 \Rightarrow \Delta x_1 = \left(\frac{10a + 12a}{2}\right) \times 2 = 18a$$

$$4 < t < 8 \Rightarrow \Delta x_2 = \left(\frac{6a + 2a}{2}\right) \times 4 = 16a$$

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{16a}{18a} = \frac{16}{18} = \frac{8}{9}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

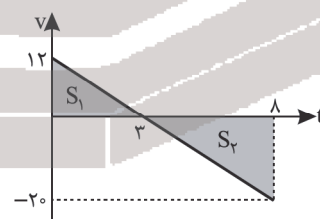
۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

دو متحرک هر دو از مکان  $x_0 = 0$  در لحظه  $t = 0$  به حرکت درآمده‌اند و در لحظه  $t = 12s$  به هم رسیده‌اند بنابراین جابه‌جایی دو متحرک در این مدت زمان برابر یکدیگر است. با توجه به رابطه  $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  برابر سرعت متوسط دو متحرک در مدت  $t = 12s$  باید باشد و سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت برابر سرعت وسط بازه است. بنابراین سرعت متوسط آن‌ها برابر سرعت آنها در لحظه  $t = 6s$  است. در نتیجه شیب نمودار آنها در این لحظه برابر با یکدیگر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

کافی است از روی نمودار مکان - زمان نمودار سرعت - زمان را رسم کنیم. در  $t = 3s$  سرعت صفر شده و جهت حرکت عوض می‌شود.



$$t = 0 \Rightarrow v = 3 \times 4 = 12 \frac{m}{s}$$

$$t = 8s \Rightarrow v = 5 \times 4 = -20 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_1 = \frac{3 \times 12}{2} = 18m$$

$$\Delta x_2 = \frac{5(-20)}{2} = -50m$$

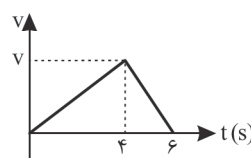
$$L = |S_1| + |S_2| = 68m$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{68}{8} = 8.5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنیم. فرض می‌کنیم متحرک در جهت مثبت محور مکان در حرکت است. بزرگی تغییر سرعت در مدت زمان حرکت تندشونده و کندشونده برابر یکدیگر است.  $\Delta v = a\Delta t$





۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار مکان - زمان داده شده داریم:

$$T + \frac{T}{2} = 18 \Rightarrow \frac{3T}{2} = 18 \Rightarrow T = 12s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6} \text{ rad/s}$$

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 24 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \Rightarrow -12 = 24 \cos\left(\frac{\pi}{6}t_1\right)$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{6}t_1\right) = -\frac{1}{2} \Rightarrow t_1 = \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, t_1 = \frac{4\pi}{3}$$

مورد قبول  $t_1 = \frac{4\pi}{3}$

$$\frac{\pi}{6}t_1 = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow t_1 = 8s$$

$$S_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{24 + 24 + 12}{8} = \frac{60}{8} = 7.5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۲)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

هنگامی که شتاب حرکت صفر است نوسانگر از مرکز نوسان می‌گذرد و

در بازه  $\frac{T}{2}$  دو بار متوالی از مرکز نوسان می‌گذرد و در مرکز نوسان

سرعت نوسانگر  $\pm A\omega$  است.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0.5}} = \sqrt{400} = 20 \frac{rad}{s}$$

$$v_{max} = A\omega = 0.3 \times 20 = 6 \frac{m}{s}$$

$$\text{اگر } v_1 = -6 \frac{m}{s} \Rightarrow v_2 = +6 \frac{m}{s} \Rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 = 6 - (-6) = 12 \frac{m}{s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20} = \frac{\pi}{10} s \Rightarrow \frac{T}{2} = \frac{\pi}{20} = \frac{3}{20} = 0.15s$$

$$|a_{av}| = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12}{0.15} = \frac{1200}{15} = 80 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۳، ۶۵ و ۶۷)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{20}{0.2}} = \sqrt{100} = 10 \frac{rad}{s}$$

$$|a| = \omega^2 |x| = 100 \times \frac{2}{100} = 2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی اندازه شتاب در حال افزایش است، نوسانگر در حال دور شدن از

مبدأ بوده است. انرژی پتانسیل در حال افزایش و انرژی جنبشی در

حال کاهش و حرکت کندشونده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{L'}{L}} \rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{L'}{L}}$$

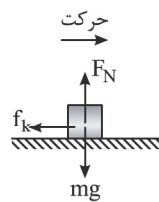
$$L' = \frac{1}{4}L$$

پس طول آونگ باید  $\frac{1}{4}$  برابر گردد، یعنی ۷۵ درصد باید طول آونگ را

کاهش دهیم.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma$$

$$F_{net} = (F_{net})_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow \Delta P = F_{net} \cdot \Delta t$$

$$\Delta P = -f_k \times 2 = -\mu_k mg \times 2$$

$$= -0.5 \times 10 \times 2 \times 1 \times 2 = -20 N \cdot s$$

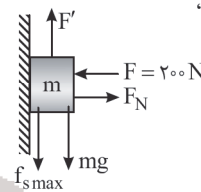
توجه کنید جسم پس از ۸ ثانیه از به حرکت درآمدن متوقف می‌شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

چون جسم در آستانه حرکت رو به بالاست،

$f_{smax}$  باید به سمت پایین باشد.



$$F_N = F = 200 N$$

$$\Rightarrow f_{smax} = \mu_s F_N = 0.3 \times 200 = 60 N$$

$$F' = mg + f_{smax} = 40 + 60 = 100 N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۸)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم که وزن ظاهری (عددی که نیروسنج نشان می‌دهد)، از رابطه

$$F = m(g \pm a)$$

$$F_{بالا} = 3F_{پایین}$$

$$m(g + 2a) = 3(m)(g - a) \Rightarrow g + 2a = 3g - 3a \Rightarrow \Delta a = 2g \Rightarrow a = \frac{2}{5}g$$

$$\Rightarrow a = \frac{2}{5} \times 10 = 4 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

اگر شتاب گرانش در سطح زمین  $g_e$  باشد و در ارتفاع  $h$   $g_h$  باشد

$$\frac{g_h}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{4R_e}\right)^2 = \frac{1}{16} = \frac{W_h}{W_e} \Rightarrow W_h = \frac{1}{16} W_e$$

$$\text{تغییرات درصد} = \frac{-15}{16} \Rightarrow \frac{-15}{16} \times 100 = \% -93.75$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۳)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) برای حل این مسائل ابتدا دوره تناوب را محاسبه می‌کنیم:

$$T = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{2}{100} s$$

(۲) با مقایسه زمان مسأله معین می‌شود که  $\frac{1}{10}$  نصف دوره تناوب

است یعنی  $\frac{T}{10}$  پس در نصف دوره تناوب  $\frac{T}{4}$  حرکت تندشونده است،

بنابراین مدت  $\frac{1}{10} s$  حرکت تندشونده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۱)





## شیمی

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

ایتیلن گلیکول ( $C_2H_6O_2$ ) و اووره ( $CO(NH_2)_2$ ) هر دو قطبی هستند و در آب محلول می‌باشند، اما شمار اتم‌های هیدروژن در آنها برابر نیست.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۵)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

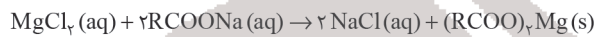
(آ) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب نشان دهنده اسید چرب و استر بلندزنجیر بوده که هر دو ترکیب در ساختار خود دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی می‌باشند.

(ب و ت) در هر دو ترکیب بخش ناقطبی به بخش قطبی غلبه داشته و نیروی بین مولکولی غالب در آنها از نوع وان‌دروالسی است و در نتیجه هر دو در آب نامحلول هستند.

(پ) در اثر واکنش ۱ مول الکل ۳ عاملی با ۳ مول از مولکول (۱) می‌توان ۱ مول استر بلندزنجیر (مولکول (۲)) را به دست آورد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.



$$117,2g = 0,4 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol}(RCOO)_2Mg}{2 \text{ mol}RCOONa} \times \text{صایون}$$

$$\times \frac{x \text{ g}}{1 \text{ mol}(RCOO)_2Mg} \Rightarrow x = 586g$$

$$(RCOO)_2Mg = 586 \Rightarrow 2RCOO = 586 - 24 = 562 \Rightarrow RCOO = 281$$

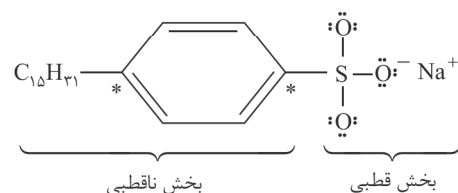
$$\Rightarrow RCOOH = 282g \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به ساختار زیر، بخش قطبی در این پاک‌کننده دارای ۹ جفت الکترون ناپیوندی است.

اتم‌های کربن که با علامت (\*) مشخص شده‌اند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اگر طول پل  $L_1$  و طول قطار  $L_2$  فرض شود. برای عبور کامل قطار از پل باید طول  $L_1 + L_2$  طی شود.

$$L_1 + L_2 = vt$$

$$\text{طول پل: } L_1 + 60 = 15 \times 20 \Rightarrow L_1 = 240 \text{ m}$$

در مدتی که قطار طول  $L_1 - L_2$  را طی می‌کند، کاملاً روی پل است.

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 240 - 60 = 180 \text{ m}$$

$$\Delta L = v\Delta t \Rightarrow 180 = 15\Delta t \Rightarrow \Delta t = 12 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

برای بازه زمانی  $t_1 = 1 \text{ s}$  تا  $t_2 = 3 \text{ s}$

$$v_1 = 0, v_2 = ?$$

$$\Delta x = 6 - (-2) = 8 \text{ m}$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow 8 = \frac{0 + v_2}{2} (3 - 1)$$

$$v_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} F = ma \\ 1/2 F = 0,8m(a + 4) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F = ma \\ 3F = 2m(a + 4) \end{cases}$$

با تقسیم دو رابطه بالا بر هم داریم:

$$\frac{1}{3} = \frac{a}{2(a + 4)} \Rightarrow 3a = 2a + 8 \Rightarrow a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

با استفاده از قضیه کار و انرژی:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 0,5 (16 - 64)$$

$$W_{f_k} = \frac{1}{2} \times (-48) = -12 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = -f_k \times d \Rightarrow -12 = -f_k \times 10 \Rightarrow f_k = 1,2 \text{ N}$$

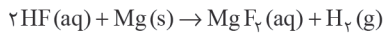
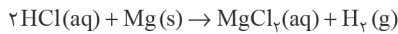
$$f_k = \mu_k \times F_N \xrightarrow{F_N = mg} 1,2 = \mu_k \times 0,5 \times 10$$

$$\mu_k = \frac{1,2}{5} = \frac{12}{50} = 0,24$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)



(ت) معادله واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{L H}_2 = 3 \text{L محلول} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2}$$

$$= 33.6 \text{ L H}_2$$

حجم گاز  $\text{H}_2$  حاصل از هر دو واکنش یکسان است، در نتیجه مجموع حجم  $\text{H}_2$  تولیدی برابر  $67.2 = 33.6 \times 2$  است.

(ث) برخی اکسیدها با آب واکنش می‌دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۲۳ و ۲۴)

#### ۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

فقط عبارت (آ) نادرست است؛ ثابت یونش یک اسید تنها به دما بستگی داشته و با تغییر غلظت اسید تغییری نمی‌کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۶ و ۲۸)

#### ۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{pH} = 4.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4.7} = 10^{-5} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

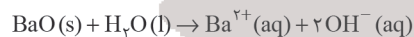
$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 11.4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11.4} = 10^{-12} \times 10^{0.6} = 4 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{شده} = \frac{5 \times 10^{-10}}{4 \times 10^{-12}} = 125$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

#### ۷۶. گزینه ۱ صحیح است.



$$\text{pH} = 13.4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13.4} = 10^{-14} \times 10^{0.6} = 4 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ g BaO} = 2 \text{ L محلول} \times \frac{0.25 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol BaO}}{2 \text{ mol OH}^-} \times \frac{153 \text{ g BaO}}{1 \text{ mol BaO}}$$

$$\times \frac{100 \text{ g ناخالص}}{50 \text{ g خالص}} = 76.5 \text{ g BaO ناخالص}$$

با توجه به اطلاعات سؤال، pH محلول نهایی برابر ۱۳.۳ است.

$$\text{pH} = 13.3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13.3} = 10^{-14} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-]_{\text{نهایی}} = \frac{\text{مول OH}^- \text{ اولیه} - \text{مول H}^+}{\text{حجم کل}} \Rightarrow 0.2 = \frac{(0.25 \times 2) - \text{H}^+}{2}$$

$$\Rightarrow \text{مول H}^+ = 0.1$$

اکنون با توجه به اینکه شمار مول‌های  $\text{H}^+$  اسید برابر ۰.۱ است، جرم  $\text{HNO}_3$  لازم را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g HNO}_3 = 0.1 \text{ mol H}^+ \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol H}^+} \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 6.3 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

#### ۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب)، (پ) و (ث) صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

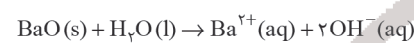
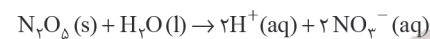
(آ) کلوئیدها همانند سوسپانسیون‌ها نور را پخش می‌کنند و در نتیجه مسیر عبور نور در آنها قابل مشاهده است.

(ت) رنگ کاغذ pH در محلول جوهرنمک (HCl) و صابون به ترتیب قرمز و آبی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷، ۹، ۱۲ و ۱۴)

#### ۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

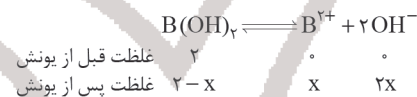
معادله واکنش هر یک از این اکسیدها با آب به صورت زیر است:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۶)

#### ۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

اگر غلظت باز یونیده شده را برابر x مول بر لیتر در نظر بگیریم، خواهیم داشت:



با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$\frac{2+2x}{2} = 1.5 \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال  $\alpha$  و  $K_b$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\alpha = \frac{x}{2} = \frac{0.5}{2} = \frac{1}{4}$$

$$K_b = \frac{[\text{B}^{2+}][\text{OH}^-]^2}{[\text{B}(\text{OH})_2]} = \frac{(0.5)(1)^2}{(1.5)} = \frac{1}{3}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۹)

#### ۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

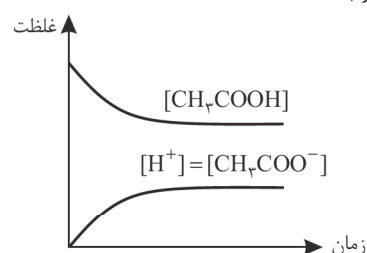
موارد (آ)، (پ) و (ث) نادرست هستند.

بررسی موارد:

(آ) رسانایی الکتریکی محلول اسیدها به غلظت اولیه آنها نیز بستگی دارد.

(ب) در کربوکسیلیک اسیدها، با افزایش شمار اتم‌های C، قدرت اسیدی کاهش می‌یابد.

(پ) اسید موجود در سرکه استیک اسید با فرمول  $\text{CH}_3\text{COOH}$  است که ضعیف بوده و در محلول آن شمار یون‌ها ناچیز است؛ بنابراین نمودار مربوط می‌تواند به شکل زیر باشد:





$B > D$  : قدرت کاهندگی  
 $D^{2+} > B^{2+}$  : قدرت اکسندگی  
 → واکنش (III) انجام پذیر است.

$C^{2+} > D$  : قدرت کاهندگی  
 $D^{2+} > C^{2+}$  : قدرت اکسندگی  
 → واکنش (IV) انجام پذیر است.

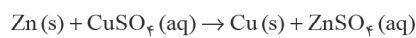
$A > B > C^{2+} > D$  : مقایسه قدرت کاهندگی

$D^{2+} > C^{2+} > B^{2+} > A^{2+}$  : مقایسه قدرت اکسندگی

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲ تا ۴۴)

### ۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

معادله واکنش انجام شده میان تیغه روی و محلول  $CuSO_4$  به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای مصرف ۱ مول فلز روی، ۶۵ گرم از جرم تیغه کاسته شده و با تولید ۱ مول فلز مس،  $51/2 = (64 \times \frac{1}{100})$  گرم به جرم تیغه افزوده می شود؛ بنابراین طبق معادله واکنش و به ازای مبادله ۲ مول الکترون تغییر جرم تیغه برابر است با:

$$-13/8g = -65 + 51/2$$

اکنون شمار مول الکترون های مبادله شده به ازای ۹/۲ گرم تغییر جرم تیغه را به دست می آوریم.

$$\frac{2 \text{ mole}^-}{13/8 \text{ g تیغه}} \times 9/2 \text{ g تغییر جرم تیغه} = \frac{4}{3} \text{ mole}^-$$

واکنش انجام شده در سلول گالوانی (SHE - Ag) به صورت زیر است.



حال به ازای مبادله  $\frac{4}{3} \text{ mole}^-$ ، افزایش جرم تیغه نقره را محاسبه می کنیم.

$$?g Ag = \frac{4}{3} \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 144g Ag$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۱ و ۴۴ تا ۴۸)

### ۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به واکنش (I) داریم:

$$emf = E^*(\text{کاتد}) - E^*(\text{آند}) = E^*(Sn^{2+}/Sn) - E^*(Mn^{2+}/Mn)$$

$$\Rightarrow 1/04 = E^*(Sn^{2+}/Sn) - (-1/18) \Rightarrow E^*(Sn^{2+}/Sn) = -0/14V$$

حال به کمک معادله واکنش (II) می توانیم  $E^*$  نیم سلول X را به دست آوریم:

$$emf = E^*(\text{کاتد}) - E^*(\text{آند}) = E^*(X^{3+}/X) - E^*(Sn^{2+}/Sn)$$

$$\Rightarrow 0/22 = E^*(X^{3+}/X) - (-0/14) \Rightarrow E^*(X^{3+}/X) = 0/08V$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۷ تا ۴۹)

### ۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

اغلب اسیدهای شناخته شده ضعیف هستند و از این رو الکترولیت ضعیف به شمار می روند.

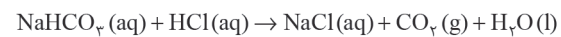
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۷ تا ۱۹ و ۲۹ تا ۳۱)

### ۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت های (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



(ب) با توجه به  $[H^+]$ ، این نمونه خاک اسیدی بوده و گل ادریسی در آن به رنگ آبی شکوفا می شود.

(پ) هرچه  $K_p$  باز کوچک تر باشد، به میزان کمتری یونیده شده و  $[OH^-]$  در محلول آن کمتر است.

(ت) ماده مؤثر در نوعی ضد اسید می تواند تنها  $NaHCO_3$  باشد که در ساختار خود یون هیدروکسید ندارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۹، ۳۲ و ۳۴)

### ۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که باتری مورد استفاده در آن قابل شارژ است، بنابراین در آن یک واکنش برگشت پذیر انجام می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳۷ تا ۳۹)

### ۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مورد (ب) نادرست است. در این واکنش ها لزوماً فرآورده های حاصل به آرایش الکترونی گاز نجیب دست نمی یابند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳۹ و ۴۰)

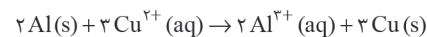
### ۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت های (ب) و (ت) صحیح است.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) در این واکنش کاتیون های مس ( $Cu^{2+}$ ) کاهش می یابند.

(پ) در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول گونه کاهنده (فلز Al)، ۶ مول الکترون مبادله می شود.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲ تا ۴۴)

### ۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

اگر واکنش به صورت طبیعی انجام شود، یعنی واکنش دهنده ها واکنش پذیری بیشتری نسبت به فرآورده ها دارند.

$A > B$  : قدرت کاهندگی

→ واکنش (I) انجام پذیر است.  
 $B^{2+} > A^{2+}$  : قدرت اکسندگی

$B > C^{2+}$  : قدرت کاهندگی

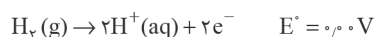
→ واکنش (II) انجام ناپذیر است.  
 $C^{2+} > B^{2+}$  : قدرت اکسندگی



۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ث) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

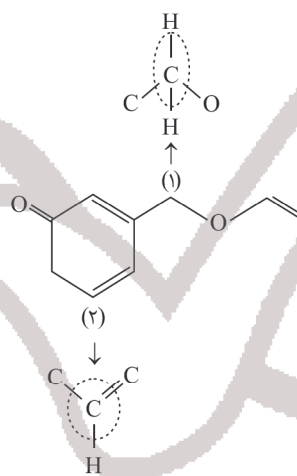
(ب) در این صورت می‌توان گفت فلز Y کاهنده‌تر از  $H_2$  است.(ث) رایج‌ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن - اکسیژن است که نیم‌واکنش آندی انجام شده در آن مربوط به اکسایش گاز  $H_2$  است:

در نتیجه برای محاسبه emf سلول داریم:

$$emf = E^*(\text{کاتد}) - E^*(\text{آند}) = E^*(\text{کاتد})$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۳)

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.



$$\text{عدد اکسایش کربن (۱)}: 4 - (2 + 2 + 1) = -1$$

$$\text{عدد اکسایش کربن (۲)}: 4 - (1 + 1 + 1 + 2) = -1$$

$$\Rightarrow \text{مجموع عددهای اکسایش} = -2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۲)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

در همه باتری‌ها با انجام نیم‌واکنش‌ها، جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

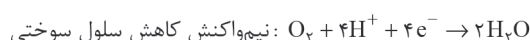
عبارت‌های (ب) و (پ) صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) نیم‌واکنش کاتدی در فرایند برقکافت آب به صورت زیر است:

به دلیل تولید یون  $OH^-$ ، اطراف کاتد بازی است.

(ت) نیم‌واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

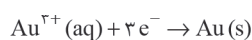
۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد (ت) صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

(آ) الکتروود آندی فلز طلا است که در نیم‌واکنش اکسایش شرکت می‌کند.

(ب) نیم‌واکنش کاهش انجام شده به صورت زیر است:



بنابراین می‌توان جرم فلز طلای تولید شده که بر روی قاشق قرار می‌گیرد را محاسبه نمود:

$$?g Au = 9.03 \times 10^{-23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mole Au}}{3 \text{ mole}} \times \frac{197g Au}{1 \text{ mole Au}} = 98.5g$$

(پ) قطب مثبت باتری به آند (فلز طلا) و قطب منفی باتری به کاتد (قاشق فولادی) متصل است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۰)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۲) در فرایند هال، آند گرافیتی اکسایش یافته و به  $CO_2$  تبدیل می‌شود.(۳) در شرایط یکسان، خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد، زیرا  $E^*$  نیم‌واکنش کاهش در محیط اسیدی بیشتر است.(۴) فرآورده نهایی  $Fe(OH)_3$  است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۷، ۶۱ و ۶۲)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد (آ) درست است. با توجه به شکل‌های داده شده اسید HA، ضعیف و اسید HX، قوی است.

بررسی موارد نادرست:

(ب) با توجه به اینکه غلظت اولیه هر دو اسید برابر است، حجم اسید مورد نیاز نیز یکسان است.

(پ) پس از یونش، غلظت گونه‌های موجود در محلول اسید HX برابر ۲ مولار و غلظت گونه‌های موجود در محلول اسید HA برابر  $(1+a)$  مولار است.

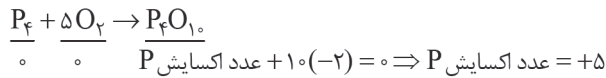
(ت) اسید HX به طور کامل یونیده شده است. در نتیجه درصد پیشرفت واکنش یونش آن برابر ۱۰۰٪ است، در حالی که اسید HA به طور جزئی یونیده شده و درصد پیشرفت واکنش یونش آن قطعاً از ۱۰۰٪ کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۳۰ و ۳۱)



پ فلزهای نجیبی مانند Au و Pt، حتی در محیط‌های اسیدی نیز اکسایش نمی‌یابند.

(ت)



$$\frac{\text{تغییر عدد اکسایش فسفر}}{\text{تغییر عدد اکسایش اکسیژن}} = \frac{|5-0|}{|(-2)-0|} = \frac{5}{2} = 2.5$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۳، ۵۶ تا ۵۸ و ۶۱)

## ریاضی

۹۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$g(x) = 0 \Rightarrow x = -1$$

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

$$\Rightarrow x^2 - 3x + 1 = 0 \rightarrow \frac{-b}{a} = 3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

تابع fog را تشکیل می‌دهیم.

$$f \circ g = \{(2, 1), (1, a^2)\}$$

شرط صعودی بودن fog این است که  $f \circ g(2) \geq f \circ g(1)$  باشد.

$$a^2 \leq 1 \Rightarrow -1 \leq a \leq 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

حاصل  $g^{-1}(f^{-1}(2))$  را می‌خواهیم:

$$f(x) = (x-1)^2 + 1 \Rightarrow f(x) = 2 \Rightarrow (x-1)^2 + 1 = 2$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 = 1 \Rightarrow x = 2$$

$$f^{-1}(2) = 2$$

$$g^{-1}(f^{-1}(2)) = g^{-1}(2)$$

$$g(x) = 2 \Rightarrow 2x + 1 = 2 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

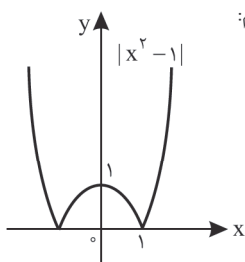
نمودار تابع  $y = |x^2 - 1|$  را رسم می‌کنیم:اگر  $f(x) = |x^2 - 1|$  باشد، نمودارتابع در فاصله  $[0, 1]$  نزولی است.برای آنکه نمودار در فاصله  $[0, 2]$ 

نزولی شود و باید بیش از ۳ برابر در

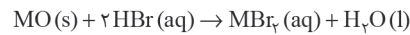
راستای افقی انبساط داشته باشیم.

پس باید  $\frac{1}{3} < k < \frac{1}{2}$  باشد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷)



۹۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$\%M = 60 = \frac{M}{M+16} \times 100 \Rightarrow M = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{MO} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{pH} = 1.7, [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.7} = 2 \times 10^{-2} = M$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{n}{4L} \Rightarrow n = 8 \times 10^{-2} \text{ mol HBr}$$

$$? \text{ mol HBr} = 0.8 \text{ g MO} \times \frac{1 \text{ mol MO}}{40 \text{ g MO}} \times \frac{2 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol MO}}$$

مقدار مول HBr مصرف شده  $0.04 \text{ mol HBr}$ 

$$4L - 0.04 = 3.96 \text{ L}$$

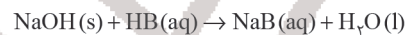
$$[\text{H}^+] = M = \frac{0.04 \text{ mol}}{4L} = 0.01 \Rightarrow \text{pH} = 2$$

بنابراین pH این محلول از ۱.۷ به ۲ رسیده است، یعنی ۰.۳ واحد افزایش یافته است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات سؤال، ابتدا غلظت اولیه اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{pH} = 2.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2.7} = 10^{-3} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = M \times 0.1 \Rightarrow M = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$? \text{ mg NaOH} = 80 \cdot \text{mL} \text{ محلول اسید} \times \frac{1L}{1000 \cdot \text{mL}} \times \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol HB}}{1L \text{ محلول اسید}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HB}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \cdot \text{mg}}{1 \text{ g}} = 640 \text{ mg NaOH}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹، ۲۴، ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش انجام شده در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب به صورت زیر است:



به کمک اطلاعات داده شده حجم گاز کلر تولیدی در شرایط STP را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mL Cl}_2 = 2L \text{ دریا} \times \frac{1170 \text{ mg NaCl}}{1L \text{ دریا}} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol NaCl}} \times \frac{22.4L \text{ Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1000 \cdot \text{mL}}{1L} = 448 \text{ mL Cl}_2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۵)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ث) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) فلز Sn قدرت کاهندگی کمتری نسبت به فلز Fe دارد، در نتیجه پس از ایجاد خراش روی سطح حلبی، فلز آهن خورده می‌شود.



۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

برای رسم  $f^{-1}(2x+1)$  مراحل زیر را به ترتیب دنبال می‌کنیم:

$$f(x) \xrightarrow{y=x} f^{-1}(x) \xrightarrow{\text{واحد به چپ}} f^{-1}(x+1) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به خط } y=x} f^{-1}(x)$$

$$\xrightarrow{\text{طول نقاط را نصف می‌کنیم}} f^{-1}(2x+1)$$

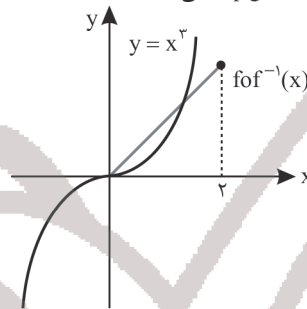
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۴)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = \sqrt{4-x^2}$$

برد تابع  $f$  را پیدا می‌کنیم:

$$-x^2 \leq 0 \Rightarrow 4-x^2 \leq 4 \Rightarrow 0 \leq \sqrt{4-x^2} \leq 2 \Rightarrow 0 \leq y \leq 2 \Rightarrow R_f = [0, 2]$$

می‌دانیم  $f \circ f^{-1}(x) = x$  است و دامنه آن  $R_f$  می‌باشد.

مطابق شکل نمودار تابع

 $y = x^3$  را در ۲ نقطه قطع

می‌کند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۵)

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = a \cos bx \Rightarrow a = -3$$

$$\frac{T}{4} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{4\pi}{3}$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow |b| = \frac{3}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{3}{2}$$

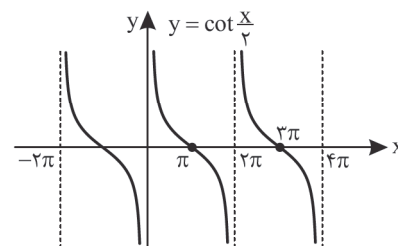
$$a + b = -3 \pm \frac{3}{2} = \begin{cases} -4.5 \\ -1.5 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۴)

۱۰۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = \frac{1 + \cos x}{\sin x} = \frac{1 + 2\cos^2 \frac{x}{2} - 1}{2\sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}} = \frac{2\cos^2 \frac{x}{2}}{2\sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}$$

$$= \frac{\cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} = \cot \frac{x}{2}$$

مطابق شکل این تابع در فاصله  $(0, 2\pi)$  یک به یک و وارون پذیر است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۹)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{1}{\cos \alpha} - \frac{1}{\sin \alpha} = 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} \frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = 1$$

$$\Rightarrow \sin \alpha - \cos \alpha = \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 1 - \sin 2\alpha = (\sin \alpha \cos \alpha)^2 \Rightarrow 1 - \sin 2\alpha = \frac{1}{4} \sin^2 2\alpha$$

$$\xrightarrow{\times 4} \sin^2 2\alpha + 4 \sin 2\alpha - 4 = 0$$

$$\Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{-4 \pm \sqrt{16+16}}{2} = -2 \pm 2\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{\text{حاده}} \sin 2\alpha = -2 + 2\sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

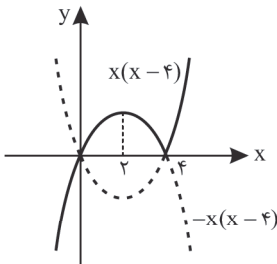
۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$= \sqrt{(2x-1)^2 - 1}$$

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 1} \Rightarrow x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq -1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳)



۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا تابع  $f(x)$  را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x(x-4) & x \geq 4 \\ -x(x-4) & x < 4 \end{cases}$$

تابع  $y = 3 - 2x$  اکیداً نزولی است، لذا تابع  $y = f(3 - 2x)$  در بازه‌ای اکیداً صعودی است که  $f$  اکیداً نزولی باشد. بنابراین  $3 - 2x$  باید در بازه  $[2, 4]$  باشد:

$$2 \leq 3 - 2x \leq 4 \Rightarrow -1 \leq -2x \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{1}{2}$$

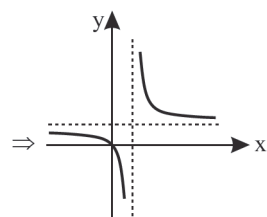
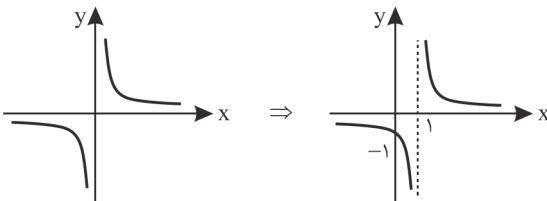
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

از تساوی  $\text{fof}(x) = \frac{f(x)}{f(x)-1}$  معلوم است که  $f(x) = \frac{x}{x-1}$  است.

$$y = \frac{x}{x-1} = \frac{x-1+1}{x-1} = 1 + \frac{1}{x-1}$$

$$y = \frac{1}{x} \xrightarrow{\text{واحد راست}} y = \frac{1}{x-1} \xrightarrow{\text{واحد بالا}} y = \frac{1}{x-1} + 1$$



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۵)



از طرفی داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x^2 + x + k}}{x^2 + 3x + 2} &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x^2 + x - 1}}{x^2 + 3x + 2} \times \frac{\sqrt{2x^2 + x + 1}}{\sqrt{2x^2 + x + 1}} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(2x-1)}{(x+1)(x+2)(\sqrt{2x^2 + x + 1})} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(2x-1)}{(x+2)(\sqrt{2x^2 + x + 1})} = \frac{-3}{2} \\ \Rightarrow \frac{K}{L} &= \frac{-1}{-\frac{3}{2}} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۲)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

چون حاصل حد تابع در  $x=2$  هم از چپ و هم از راست برابر  $-\infty$  شده است پس قطعاً مخرج کسر دارای ریشه مضاعف  $x=2$  بوده است (زیرا در غیر این صورت حد تابع در  $x \rightarrow 2^+$  و  $x \rightarrow 2^-$  نامتناهی ولی مختلف‌العلامه می‌شد، یعنی یکی برابر  $+\infty$  و دیگری برابر  $-\infty$  می‌شد)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2}{3x^2 - ax + b} &= -\infty \\ 3x^2 - ax + b &= 3(x-2)^2 \Rightarrow 3x^2 - ax + b = 3(x^2 - 4x + 4) \\ \Rightarrow 3x^2 - ax + b &= 3x^2 - 12x + 12 \Rightarrow \begin{cases} -a = -12 \Rightarrow a = 12 \\ b = 12 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{a}{3}} \frac{x^2 - 8x + b}{-x^2 + 6x} = \lim_{x \rightarrow \frac{a}{3}} \frac{x^2 - 8x + 12}{-x^2 + 6x} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{a}{3}} \frac{x^2 - 8x + 12}{-x^2 + 6x} = \lim_{x \rightarrow \frac{a}{3}} \frac{(x-2)(x-6)}{-x(x-6)} = \lim_{x \rightarrow \frac{a}{3}} \frac{x-2}{-x} = \frac{4}{-6} = -\frac{2}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۲)

۱۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2^{x+1} - 6}{2^{x+2} + 2} = \frac{2^{-\infty} - 6}{2^{-\infty} + 2} = \frac{0 - 6}{0 + 2} = -3$$

توجه شود که  $2^{-\infty} = \frac{1}{2^{+\infty}} = 0$  بنابراین حد فوق حالت مبهم ندارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۵)

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1) - f(-1+h)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-f(-1+h) - f(-1)}{h} = -f'(-1)$$

پس باید مشتق تابع را در نقطه  $x=-1$  به دست آوریم.

توجه شود که عبارت  $(x^2 - 6x - 7)$  در نقطه  $x=-1$  برابر صفر می‌شود پس تابع  $f$  در نقطه  $x=-1$  دارای عامل صفرشونده است یعنی می‌توانیم فقط از عامل صفرشونده مشتق بگیریم و آن را در سایر عوامل ضرب کنیم سپس مقدار آن را در نقطه  $x=-1$  به دست آوریم.

$$\begin{aligned} f(x) &= (x^2 - 6x - 7) \sqrt[3]{65x - x^3} \\ x &= -1 \text{ برای نقطه } f'(x) = (2x - 6) \sqrt[3]{65x - x^3} \\ \Rightarrow f'(-1) &= -8 \times \sqrt[3]{-64} \\ &= (-8)(-4) = 32 \Rightarrow -f'(-1) = -32 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۱)

۱۰۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$(\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2\sin x \cos x = 1 + \sin 2x$$

$$\Rightarrow \sin 2x = (\sin x + \cos x)^2 - 1$$

پس با فرض  $\sin x + \cos x = t$  داریم:

$$f(t) = t^2 - 1 \Rightarrow f(x) = x^2 - 1$$

اگر  $f^{-1}(\frac{1}{3}) = s$  بنامیم:

$$f^{-1}(\frac{1}{3}) = s \Rightarrow f(s) = \frac{1}{3} \Rightarrow s^2 - 1 = \frac{1}{3} \Rightarrow s^2 = \frac{4}{3} \Rightarrow s = \pm \sqrt{\frac{4}{3}}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۴)

۱۰۹. گزینه ۲ صحیح است.

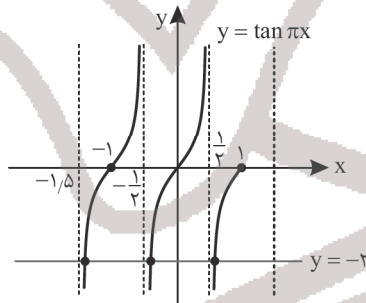
$$y = \frac{\tan x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1}{2} \sin 2x$$

$$\frac{x = \frac{\sqrt{\pi}}{12} \rightarrow \frac{1}{2} \sin 2(\frac{\sqrt{\pi}}{12}) = \frac{1}{2}(-\frac{1}{2}) = -\frac{1}{4} \Rightarrow (\frac{\sqrt{\pi}}{12}, -\frac{1}{4}) \in f$$

$$\Rightarrow (-\frac{1}{4}, \frac{\sqrt{\pi}}{12}) \in f^{-1}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق شکل در فاصله داده شده تابع  $y = -2$  بار قطع می‌کند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۹)

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{a}x - \frac{b}{a} \text{ در این صورت } f(x) = ax + b$$

است و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax + b}{\frac{1}{a}x - \frac{b}{a}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax}{\frac{1}{a}x} = a^2$$

$$\Rightarrow a^2 = 36 \Rightarrow a = \pm 6 \xrightarrow{\text{طبق فرض شیب خط منفی است}} a = -6$$

$$\Rightarrow f(x) = -6x + b \Rightarrow f(\frac{1}{3}) = 5 \Rightarrow -6(\frac{1}{3}) + b = 5$$

$$\Rightarrow b = 8 \Rightarrow f(x) = -6x + 8 \Rightarrow f(-1) = 14$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

چون حد مخرج در  $x=-1$  برابر صفر است و حاصل حد برابر عدد مشخص  $L$  شده است پس باید حد صورت نیز برابر صفر باشد تا به حالت مبهم  $\frac{0}{0}$  تبدیل شود و پس از رفع ابهام حاصل حد بتواند عددی مشخص مانند  $L$  شود. پس داریم:

$$x = -1 \xrightarrow{\text{جایگذاری در صورت}} \sqrt{2-1+k} = 0 \Rightarrow k = -1$$



۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = x^2 - 2x + 9$$

$$f'(-2) = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{f(x) - f(-2)}{x - (-2)} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 2x + 9 - 17}{x + 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)(x-4)}{x+2} = -6$$

$m = -6$  شیب مماس بر منحنی در نقطه  $x = -2$

$$\Rightarrow \text{مختصات نقطه تماس } A \begin{vmatrix} -2 \\ 17 \end{vmatrix}$$

$x = -2$  در نقطه  $x = -2$  معادله خط مماس بر منحنی:  $y - 17 = -6(x + 2)$

$$\Rightarrow y = -6x + 5$$

$= 5$  عرض از مبدأ

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۴)

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

چون حاصل حد موجود است، باید درجه صورت از مخرج کمتر یا مساوی آن باشد، پس قطعاً  $m \geq 3$  است. بنابراین حالات زیر رخ می‌دهد:

$$m = 3, n = 3 \xrightarrow{\text{حاصل حد}} \frac{1+n}{n} = \frac{4}{3}$$

$$m = 4, n = 2 \xrightarrow{\text{حاصل حد}} \frac{1}{n} = \frac{1}{2}$$

$$m = 5, n = 1 \xrightarrow{\text{حاصل حد}} \frac{1}{n} = 1$$

مجموع مقادیر ممکن برابر است با:

$$\frac{4}{3} + \frac{1}{2} + 1 = \frac{8+3+6}{6} = \frac{17}{6}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

چون تابع  $f$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته و اکیداً صعودی است و  $f(5) = 4$  است پس خواهیم داشت:

$$x < 5 \Rightarrow f(x) < 4, x > 5 \Rightarrow f(x) > 4$$

بنابراین اگر  $x \rightarrow 5^-$  آنگاه  $f(x) \rightarrow 4^-$  و بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{x^2 - 15x + 45}{f(x) - 4} = \frac{25 - 75 + 45}{4^- - 4} = \frac{-5}{0^-} = +\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷)

۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$2 \sin^3 x + \sin^2 x - 2 \sin x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow (2 \sin^2 x - 2 \sin x) + (\sin^2 x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \sin x (\sin^2 x - 1) + (\sin^2 x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow (\sin^2 x - 1)(2 \sin x + 1) = 0$$

$$\begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow x_1 = \frac{\pi}{2} \\ \sin x = -1 \Rightarrow x_2 = -\frac{\pi}{2} \\ \sin x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x_3 = -\frac{\pi}{6}, x_4 = -\frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\text{مجموع جواب: } \frac{\pi}{2} + (-\frac{\pi}{2}) - \frac{\pi}{6} - \frac{5\pi}{6} = -\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^2(x) - f(x) - 6}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(f(x) + 2)(f(x) - 3)}{x - 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - (-2)}{x - 3} \times \lim_{x \rightarrow 3} (f(x) - 3) = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3} \times (-2 - 3) = -5f'(3)$$

مقدار  $f'(3)$  نیز، شیب خط مماس بر  $f$  در  $x = 3$  است که از نقاط  $(3, -2)$  و  $(5, 0)$  عبور می‌کند:

$$(3, -2), (5, 0) \xrightarrow{\text{شیب}} m = \frac{0 - (-2)}{5 - 3} = 1 \Rightarrow f'(3) = 1$$

$$\Rightarrow -5f'(3) = -5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۳)