



آزمون

۱۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۱۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۳/۲/۲۶

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۴۵  
مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ 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	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	—	کل کتاب

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



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

## زیست‌شناسی

- ۱- نوکلئوتیدها در کدام مورد نمی‌توانند با یکدیگر متفاوت باشند؟  
 (۱) بخش‌هایی که در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کنند.  
 (۲) تعداد بخشی که با گروه یا گروه‌های فسفات پیوند اشتراکی دارد.  
 (۳) نوع بخشی که با باز آلی نیتروژن‌دار پیوند اشتراکی دارد.  
 (۴) نوع بخشی که ساختار دو حلقه‌ای دارد.
- ۲- در محل پایان همانندسازی دوجتهی اغلب باکتری‌ها، به ترتیب کدام آنزیم‌ها و چند عدد به هم می‌رسند؟  
 (۱) یک هلیکاز - دو دنابسپاراز (دناپلیمراز)  
 (۲) دو دنابسپاراز (دناپلیمراز) - یک هلیکاز  
 (۳) دو هلیکاز - چهار دنابسپاراز (دناپلیمراز)  
 (۴) چهار دنابسپاراز (دناپلیمراز) - دو هلیکاز
- ۳- نوعی یاخته بافت پیوندی توسط درشت‌خوارهای کبد و طحال تجزیه می‌شود. کدام گزینه در مورد پروتئینی که سینتوپلاسم این یاخته‌ها را پر می‌کند، 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.
- ۴- کدام موارد، ویژگی مشترک همه طرح‌های مختلف پیشنهاد شده در کتاب درسی، برای مدل همانندسازی دنا است؟  
 الف) دو رشته دنا اولیه در پایان همانندسازی، دست‌نخورده باقی می‌مانند.  
 ب) در هر یک از دناهای حاصل، فقط یکی از دو رشته دنا قبلی وجود دارد.  
 ج) دو دنا حاصل از لحاظ نوع، تعداد و ترتیب نوکلئوتیدها یکسان خواهند بود.  
 د) هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را دارند.
- ۵- چند مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟  
 «هیچ‌یک از کاتالیزورهای زیستی بدن انسان نمی‌توانند .....»  
 الف) در تشکیل و شکستن یک نوع پیوند اشتراکی دخالت داشته باشند.  
 ب) با قرار گرفتن ماده سمی در جایگاه فعال خود، فرآورده تولید کنند.  
 ج) واکنش‌های خارج از اولین سطح سازمان‌یابی حیات را سرعت ببخشند.  
 د) در جابه‌جایی مواد در عرض غشای یاخته نقش داشته باشند.
- ۶- کدام مورد با مدل واتسون و کریک در ارتباط با دنا صحیح است؟  
 (۱) پیوند بین پله‌ها و ستون‌ها از نوع هیدروژنی است.  
 (۲) پیوند اشتراکی بین قندها در ستون‌ها از نوع فسفودی‌استر 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.
- ۷- کدام گزینه در حالت طبیعی برای یاخته‌هایی با دنا حلقوی، همواره صادق است؟  
 (۱) همه ژن‌ها توسط یک نوع رنابسپاراز، رونویسی می‌شوند. (۲) هیچ‌گاه اطلاعات رشته رمزگذار ژن، رونویسی نمی‌شود.  
 (۳) ژن‌های یک دنا همواره، رشته الگوی یکسانی دارند. (۴) هر راه‌انداز، در روشن شدن یک ژن نقش دارد.
- ۸- کدام گزینه در حالت طبیعی صحیح نیست؟  
 (۱) در فرآیند پیرایش، پیوند فسفودی‌استر بین رونوشت‌های بیانه (اگزون) و میانه (اینترون) می‌شکند.  
 (۲) در محل توالی‌های پایان، رنابسپاراز از دنا و رنای تازه‌ساخت جدا و دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند.  
 (۳) مواد اولیه مصرفی در ترجمه، برای اتصال به توالی پادرمزهای اختصاصی خود به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند.  
 (۴) در مرحله طویل شدن رونویسی، در چندین نوکلئوتید عقب‌تر از محل باز شدن دو رشته دنا، رنا از دنا جدا می‌شود.

- ۹- چند مورد به طور طبیعی برای یاخته‌های تازه تقسیم شده حاصل از یاخته تخم صحیح است؟  
 الف) پروتئین‌های رناتنی ساخته شده و فرآورده رنابسپارازهای ۱، در کنار هم دو زیرواحد غیرهم‌اندازه تشکیل می‌دهند.  
 ب) طی فرآیند ترجمه، جدا کردن هر آمینواسید از رنای ناقل خود، نیازمند نوعی آنزیم غیر پروتئینی است.  
 ج) طی فرآیند ترجمه، اتصال هر آمینواسیدی به رنای ناقل خود پس از شناسایی پادرمزه امکان‌پذیر است.  
 د) جدا شدن هر آمینواسیدی از رنای ناقل خود در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۰- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«برای ساخت یک زنجیره پلی‌پپتیدی، در مرحله .....»

- ۱) آغاز ترجمه، فقط در جایگاه P رناتن، رمزه وجود دارد.  
 ۲) طویل شدن، فقط به جایگاه P رناتن، رناهای ناقل حاوی توالی آمینواسیدی وارد می‌شود.  
 ۳) طویل شدن، tRNA فاقد آمینواسید قبل از جابه‌جایی رناتن، از جایگاه P به E وارد می‌شود.  
 ۴) پایان ترجمه، فقط در جایگاه A رناتن، زنجیره پلی‌پپتیدی از رنای ناقل خود جدا می‌شود.

- ۱۱- کدام مورد با تنظیم بیان ژن یوکاریوتی در مراحل غیررونویسی مطابقت ندارد؟

- ۱) به دنبال اتصال رنای کوچک به رنای بزرگ، رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.  
 ۲) افزایش طول عمر رنای بزرگ موجب افزایش دفعات ترجمه در نتیجه افزایش محصول خواهد شد.  
 ۳) یاخته می‌تواند با تغییر تعداد نوکلئوزوم (هسته‌تن)ها، دسترسی رنابسپاراز به یک ژن را تنظیم کند.  
 ۴) با پیوستن پروتئین‌ها به توالی افزاینده و ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند.

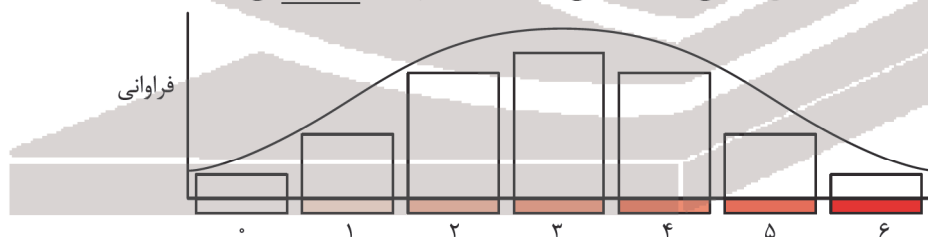
- ۱۲- کدام موارد برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«در یوکاریوت‌ها، پروتئین‌هایی که قبل از شروع 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 (الف، ب، ج و د) ۲ (ب و د) ۳ (الف، ج و د) ۴ (ب و ج)

- ۱۳- با توجه به نمودار زیر که مربوط به توزیع فراوانی رنگ در نوعی ذرت است، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟



- ۱) ذرت ستون ۵ 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) ذرت‌های ستون ۵ نسبت به بعضی ذرت‌های ستون ۲، دگره‌های متنوع‌تری دارند.  
 ۴) در ستون ۳، به غیر از یک نوع ذرت، سایر ذرت‌ها فقط در یک جایگاه ژنی خالص‌اند.

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

«در انسان اگر یک صفت ..... باشد، .....»

- الف) وابسته به جنس - قطعاً هر دو نوع فام‌تن جنسی دارای جایگاه ژنی برای آن‌اند.  
 ب) مستقل از جنس - ممکن است اثرات دگره‌های متفاوت، هم‌زمان ظاهر شوند.  
 ج) وابسته به جنس - قطعاً زنان برای آن صفت، می‌توانند دو نوع دگره داشته باشند.  
 د) مستقل از جنس - می‌تواند برای یک جایگاه ژنی سه نوع دگره داشته باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- کدام مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«اگر در لوبیا، پوسته دانه رسیده دارای ژن نمود ..... قطعاً ژن نمود (ژنوتیپ) اندوخته آن ..... خواهد بود.»

(۱) AAa - aa یا Aaa (۲) AAa یا Aaa (۳) Aa یا aa - aa (۴) Aa یا AA - Aa

۱۶- با توجه به بیماری هموفیلی و گروه خونی ABO، در صورت ازدواج زنی سالم دارای گروه خونی O با مرد بیمار و گروه خونی A، تولد کدام فرزندان ممکن است؟

- (الف) پسری فاقد فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A  
 (ب) دختری دارای فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A  
 (ج) پسری دارای فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A  
 (د) دختری فاقد فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A

(۱) الف، ب، ج و د (۲) الف و د (۳) ب و ج (۴) ب، ج و د

۱۷- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«صفات تک جایگاه ژنی ..... صفات چند جایگاه ژنی .....»

- (۱) برخلاف - صفاتی هستند که یک جایگاه ژن در فام تن دارند.  
 (۲) برخلاف - دارای دگره‌های با رابطه بارز و نهفتگی‌اند.  
 (۳) همانند - برای هر جایگاه فقط دو دگره دارند.  
 (۴) همانند - رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند.

۱۸- با توجه به طرح زیر، اگر این جهش‌ها مربوط به یک ژن پروتئین‌ساز باشد، به ترتیب کدام مورد منجر به جهش تغییر چارچوب و کدام منجر به جهش دگر معنا می‌شود؟

الف

ب

ج

۱۰ جفت باز

۹ جفت باز

۸ جفت باز

(۱) الف و ج - ب  
 (۲) ب - الف و ج  
 (۳) الف - ب و ج  
 (۴) ب و ج - الف

۱۹- کدام نمی‌تواند گامت‌های نوترکیب فردی با ژن‌های (ABC) باشد؟

(۱) aBc (۲) ABC (۳) AbC (۴) aBC

۲۰- کدام فرآیند می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد؟

- (۱) خزانه ژنی نسل بعد دستخوش تغییر شده است و به سازش انجامیده است.  
 (۲) شارش ژن رخ داده و با تغییر فراوانی ژن‌نمودها، جمعیت از تعادل خارج شده است.  
 (۳) با افزوده شدن دگره‌های جدید، خزانه ژنی غنی‌تر و گوناگونی افراد افزایش یافته است.  
 (۴) فراوانی دگره‌ها تغییر یافته است اما این تغییر ارتباطی با سازگاری آنها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد.

۲۱- کدام مورد جمله زیر را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«ساختارهای آنالوگ ..... ساختارهای .....»

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

۲۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی کدام موارد برای تکمیل جمله زیر مناسب‌اند؟

«نتیجه آمیزش گامت‌های حاصل از خطای پلی‌پلوئیدی فرد دولاد (دیپلوئید) در تقسیم ..... میوز، با گامت تک‌لاد، می‌تواند منجر به پیدایش زاده‌ای ..... باشد.»

- الف) اول - طبیعی (۱) الف، ب، ج و د  
 ب) اول - فقط زیستنا (۲) ب، ج و د  
 ج) دوم - طبیعی (۳) الف و د  
 د) دوم - تک‌لاد (۴) ب و ج

۲۳- در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون راکیزه کدام عبارت نا درست است؟

- (۱) الکترون‌های  $FADH_2$  نسبت به الکترون‌های  $NADH$ ، سهم کمتری در پمپ شدن  $H^+$  به فضای بین دو غشا راکیزه دارند.  
 (۲) سومین مولکول در مسیر الکترون  $FADH_2$  دارای جایگاه فعال برای مولکول اکسیژن است.  
 (۳) مولکولی که سبب پیدایش یون اکسید می‌شود، در انتقال فعال شرکت می‌کند.  
 (۴) اولین مولکول این زنجیره مستقیماً سبب تبدیل  $NADH$  به  $NAD^+$  می‌شود.

۲۴- عبارت در مورد راکیزه (میتوکندری) نا درست است؟

- (۱) می‌تواند مستقل از چرخه یاخته‌ای، تقسیم شود.  
 (۲) می‌تواند آدنوزین تری فسفات به روش‌های متفاوتی تولید کند.  
 (۳) از اکسایش هر محصول قندکافت (گلیکولیز) وارد شده به آن،  $CO_2$  تولید می‌شود.  
 (۴) هر یک از غشاهای آن، احاطه‌کننده مولکول‌های دنا (DNA) با ژن‌های متفاوت با هسته‌اند.

۲۵- چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«فقط بعضی یاخته‌های زنده انسانی فاقد پروتئین D دارای گروه خونی  $Rh^-$ ، .....»

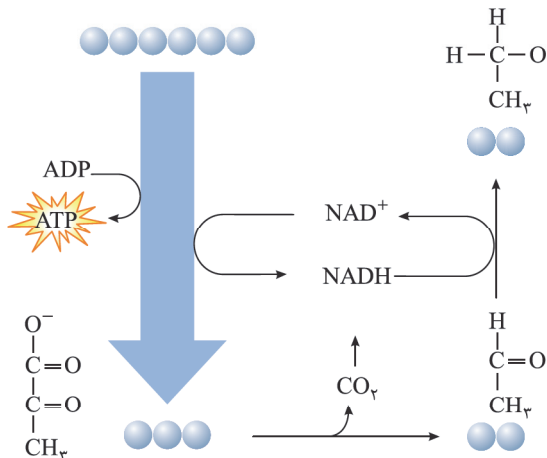
- الف) ATP را در سطح پیش‌ماده تولید می‌کنند.  
 ب) برای تولید ATP اکسایشی، نیاز به زنجیره انتقال الکترون دارند.  
 ج) در ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط،  $30 \text{ ATP}$  تولید می‌کنند.  
 د) با کاهش ATP و افزایش ADP، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس خود را فعال می‌کنند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- طی اکسایش کامل یک مولکول گلوکز در تنفس یاخته‌ای گیرنده مخروطی چشم انسان، بین اولین و سومین مولکول کربن دی‌اکسید آزاد شده، کدام دو مورد رخ می‌دهند؟

- (۱) تشکیل شکل رایج انرژی یاخته - مصرف قند سه کربنی تک‌فسفاته  
 (۲) تشکیل نوعی مولکول دونوکلئوتیدی - مصرف مولکولی چهار کربنه  
 (۳) اکسایش ترکیب شش کربنی - بازسازی مولکول چهار کربنی به چهار کربنی دیگر برای گرفتن استیل کوآنزیم دیگر  
 (۴) مصرف نوعی ماده آلی کمک‌کننده آنزیم - مصرف انرژی زیستی برای ورود نوعی بنیان سه کربنی به درون راکیزه

۲۷- کدام گزینه در ارتباط با شکل زیر صحیح است؟



(۱) بخشی از این واکنش در خارج از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

(۲) در تولید فرآورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور نقش دارد.

(۳) در گیاهان آبی در بافت پارانشیمی (نرم‌آکنه‌ای) هوادار متداول است.

(۴) راکیزه (میتوکندری) و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند.

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هر اوگلنایی قطعاً.....»

- (۱) نوعی جلبک تک‌یاخته‌ای است که در صورت نبود نور، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد.
- (۲) انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از معدنی را از واکنش‌های اکسایشی به دست می‌آورد.
- (۳) در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌شود.
- (۴) می‌تواند با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست آورد.

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

«در هر فتوسیستم (سامانه تبدیل انرژی) سبزدیسه گیاه زنبق،.....»

- (۱) درون هر آنتن علاوه بر کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها، انواعی پروتئین ساخته می‌شوند.
- (۲) یک مرکز واکنش، دارای رنگیزه‌هایی با حداکثر جذب  $680$  و  $700$  نانومتر وجود دارد.
- (۳) الکترون‌های خارج شده به مولکولی می‌رسد که با لایه خارجی فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در تماس است.
- (۴) چندین آنتن با رنگیزه‌های متفاوت وجود دارند که الکترون‌های برانگیخته آنها در نهایت به مرکز واکنش می‌رود.

۳۰- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در میانبرگ گل رز، برای تولید ATP اکسایشی..... ساخت نوری ATP، به..... نیاز است.»

- (۱) برخلاف - انرژی حاصل از انتقال الکترون
- (۲) همانند - انرژی حاصل از انتشار تسهیل شده پروتون
- (۳) همانند - افزایش شیب غلظت پروتون در خارجی‌ترین فضای نوعی اندامک
- (۴) برخلاف - به اکسید شدن انواعی مولکول حامل الکترونی در فضای بین دو غشای نوعی اندامک

۳۱- کدام عبارت، در مورد پاسخ برگ گیاه آناناس به آب و هوای گرم و خشک صحیح است؟

- (۱) همانند گیاه رز، آنزیم روبیسکو آنها معمولاً دچار فعالیت اکسیژنازی می‌شود.
- (۲) برخلاف گیاه رز، تثبیت کربن دی‌اکسید و چرخه کالوین را در شب انجام می‌دهد.
- (۳) همانند گیاه ذرت، معمولاً در یاخته‌های میانبرگ ریبولوزبیس فسفات‌ها بازسازی می‌شوند.
- (۴) برخلاف گیاه ذرت، فاقد تقسیم‌بندی مکانی برای انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز است.

۳۲- چند مورد زیر، در ارتباط با پارانشیم نرده‌ای گل رز صحیح است؟

- (الف) ترکیب‌های سه‌کربنی حاصل از تجزیه نوعی ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته، در نهایت به قندهای سه‌کربنی تبدیل می‌شوند.
- (ب) ۱۰ مولکول قند سه‌کربنی با مصرف ۶ مولکول ATP، به ۶ مولکول ریبولوزبیس فسفات تبدیل می‌شود.
- (ج) تولید و مصرف نوعی ترکیب چهارکربنی با تولید کربن دی‌اکسید همراه است.
- (د) تولید و مصرف نوعی قند سه‌کربنی تک‌فسفاته با مصرف ATP همراه است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۳- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک فرد سالم، می‌توان انتظار داشت، به دنبال افزایش فعالیت.....، افزایش می‌یابد.»

- (۱) غده سپری شکل در زیر حنجره، میزان بی‌کربنات خون
- (۲) بخش مرکزی کلیه، مقدار پذیرنده نهایی الکترون در راکیزه
- (۳) بخش درون‌ریز پانکراس، فعالیت زنجیره انتقال الکترون در غشای بیرونی راکیزه
- (۴) بخش سمپاتیک، در پی انتشار  $H^+$  از فضای درونی راکیزه به فضای بیرونی، تولید ATP اکسایشی

۳۴- کدام موارد بین تنفس نوری و تنفس یاخته‌ای مشترک است؟

- |   |  |
|---|--|
| (الف) تولید ATP به روش پیش‌ماده‌ای                | (ب) تجزیه و ترکیب پنج‌کربنی در درون راکیزه             |
| (ج) استفاده از راکیزه برای انجام بخشی از واکنش‌ها | (د) استفاده از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم برای شروع واکنش |
| (۱) ج   | (۲) ب و د  |
| (۳) الف و د                                       | (۴) الف، ب، ج و د                                      |

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

«هیچ یک از فتوسنتزکنندگان نمی‌توانند بدون .....»

(۱) حضور نور، کربن دی‌اکسید جو را تثبیت کنند.

(۲) رنگیزه‌های خود انرژی نور خورشید را به دام اندازند.

(۳) بدون تجزیه آب، مولکول‌های  $NADP^+$  را به NADPH تبدیل کنند.

(۴) انتشار یون‌های هیدروژن از عرض غشای تیلاکوئید، ATP نوری بسازند.

۳۶- کدام گزینه، برای تکمیل جمله زیر، مناسب نیست؟

«در دوره زیست‌فناوری ..... زیست‌فناوری .....»

(۱) سنتی، همانند - کلاسیک، محصولاتی تولید شده‌اند که همراه آنها  $NAD^+$  نیز تولید شد.

(۲) نوین، همانند - کلاسیک، از ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) برای تولید محصولات گوناگون استفاده شد.

(۳) نوین، برخلاف - کلاسیک، با انتقال ژن از یک ریزجاندار به سایر موجودات مثل گیاهان و جانوران آغاز شد.

(۴) کلاسیک، برخلاف - سنتی، تولید موادی مانند پادزیست با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریزجانداران ممکن شد.

۳۷- برای تولید گیاه پنبه مقاوم به نوعی آفت کرمی با روش مهندسی ژنتیک، از ژنی استفاده می‌شود که .....

(۱) ابتدا از ژنوم نوعی جاندار جدا و پس از همسانه‌سازی به گیاه موردنظر منتقل می‌گردد.

(۲) محصول نهایی آن پیش سم غیرفعال بوده و در گیاه تراژنی فعال می‌گردد.

(۳) در مرحله‌ای از رشد نوعی جاندار، به کمک عوامل رونویسی روشن می‌گردد.

(۴) برای جداسازی آن از ژنوم میزبان، استفاده از آنزیم لیگاز ضروری است.

۳۸- چند مورد در ارتباط با ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک صحیح است؟

الف) انتخاب یاخته‌های تراژنی به کمک پادزیست

ب) ساخت یک دنای نوترکیب با ژن زنجیره‌های A و B

ج) ترکیب زنجیره‌های A و B با دو پیوند، پس از مرحله خالص‌سازی

د) ساخت زیرواحدهای A و B انسولین توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۳۹- در ارتباط با مهندسی بافت با توجه به اطلاعات سطح کتاب درسی، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) از تمایز یاخته‌های بنیادی مورولا، لایه‌های زاینده جنینی پدید می‌آید.

(۲) از تمایز یاخته‌های بنیادی کبد، یاخته‌های سازنده انسولین پدید می‌آیند.

(۳) از تمایز یاخته‌های بنیادی جنینی، جفت و پرده‌های جنینی پدید می‌آیند.

(۴) از تمایز یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، بافتی با صفحات بینابینی پدید می‌آید.

۴۰- برای تولید واکسن نوترکیب به روش مهندسی ژنتیک، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) سم خالص شده یک عامل بیماری‌زا، به روش خاص غیرفعال و سپس به بدن تزریق می‌کنند.

(۲) ژن مربوط به پادگن (آنتی‌ژن) سطحی یک عامل بیماری‌زا را به باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌کنند.

(۳) کل ژنوم (ژنگان) یک عامل بیماری‌زا پس از تغییر به فام‌تن (کروموزوم) یک عامل غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.

(۴) با روش‌های خاص، یک میکروب را ضعیف یا می‌کشند که بتواند پس از تزریق، دستگاه ایمنی انسان را تحریک کند.

۴۱- چند مورد در ارتباط با رفتارهای جانوران، نادرست است؟

الف) همه رفتارهای غریزی به طور کامل در هنگام تولد در جانور ایجاد نمی‌شوند.

ب) همه یادگیری‌ها، رفتارهایی آگاهانه هستند.

ج) هر تغییر پایدار رفتار غریزی، یادگیری است.

د) هیچ یک از یادگیری‌ها، ارثی نیستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) جیرجیرک ماده برای تشخیص جفت خود از محفظه‌ی هوای پاهای جلویی خود استفاده می‌کند.
- (۲) موش‌های جهش‌یافته برای ژن B، بچه‌های تازه متولدشده خود را واریسی می‌کردند.
- (۳) در سیستم تک‌همسری برخلاف سیستم چندهمسری انتخاب جفت صورت نمی‌گیرد.
- (۴) در هر نظام جفت‌گیری، صفات ثانویه جانوران در رفتار زادآوری تأثیر می‌گذارد.

۴۳- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هر رفتار فصلی که با یک دوره کاهش فعالیت همراه است، قطعاً.....»

- (۱) فقط در پستانداران دیده می‌شود.
- (۲) فقط در پاسخ به نبود غذا انجام می‌شود.
- (۳) با کاهش مصرف انرژی در بدن جانور همراه است.
- (۴) می‌توان با قرار دادن جانور در محیط آزمایشگاهی با آب و غذای کافی مانع بروز آن شد.

۴۴- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در جعبه اسکینر..... آزمایش پاولف.....»

- (۱) برخلاف - جانور یاد می‌گیرد رفتار غریزی خود را در برابر یک محرک غیرطبیعی تغییر دهد.
- (۲) برخلاف - محرک سبب می‌شود یک رفتار غریزی بروز یافته در جانور، تقویت یا تضعیف شود.
- (۳) همانند - جانور یاد می‌گیرد در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد یا اینکه آن را انجام ندهد.
- (۴) همانند - یک محرک بی‌اثر جایگزین محرک طبیعی شده و همواره سبب بروز آن رفتار در جانور می‌شود.

۴۵- شکل زیر چه نوع رفتاری را نشان می‌دهد؟



- (۱) دگرخواهی
- (۲) مهاجرت
- (۳) جفت‌گیری
- (۴) قلمروخواهی





کد مدرسه

آزمون

۱۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۱۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۳/۲/۲۶

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	—	کل کتاب
شیمی	—	—	کل کتاب

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



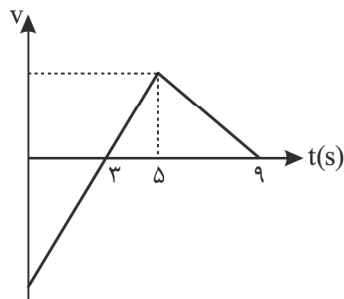
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

## فیزیک

۴۶- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت  $x = t^2 - 4t + 5$  می باشد. در بازه زمانی که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، بزرگی سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

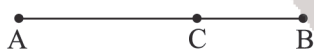
۴۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  ها حرکت می کند مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۹ ثانیه اول حرکت برابر  $2 \frac{m}{s}$  باشد، شتاب حرکت متحرک در هنگام حرکت تندشونده چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟



۴۸- معادله شتاب - زمان متحرکی در SI به صورت  $a = -2t + 6$  می باشد. اگر سرعت اولیه متحرک  $20 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت متحرک در لحظه  $t = 5s$  چند متر بر ثانیه است؟

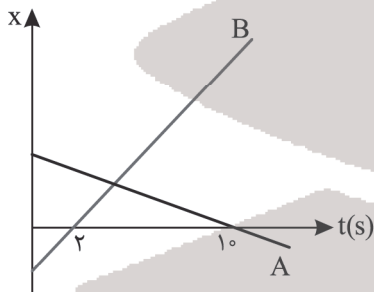
- ۱۵ (۱)      ۲۵ (۲)      ۳۰ (۳)      ۳۵ (۴)

۴۹- مطابق شکل، متحرک (۱) از نقطه A روی خط راست با سرعت ثابت می گذرد. ۲ ثانیه بعد متحرک (۲) با سرعت ثابت از نقطه B گذشته و دو متحرک در نقطه C از کنار هم می گذرند. در ادامه ۶ ثانیه طول می کشد تا متحرک اول از C به B برسد و ۲۰s طول می کشد تا متحرک دوم از C به A برسد. متحرک اول فاصله A تا B را در چند ثانیه طی کرده است؟



- ۱۶ (۱)      ۱۸ (۲)      ۲۰ (۳)      ۲۴ (۴)

۵۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B در حرکت بر خط راست مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه  $t = 12s$  فاصله دو متحرک ۱۶۰ متر باشد و تندی متحرک B، ۳ برابر تندی متحرک A باشد، فاصله دو متحرک در شروع حرکت چند متر بوده است؟



- ۸۰ (۱)      ۱۲۰ (۲)      ۱۶۰ (۳)      ۲۰۰ (۴)

۵۱- متحرکی بر مسیر مستقیم جابه جایی  $52m$  را در مدت ۱۰ ثانیه با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  طی می کند. سرعت متحرک در پایان این مسیر چند  $\frac{m}{s}$  است؟

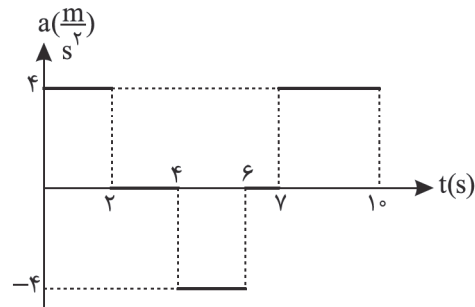
- ۴/۸ (۱)      ۸/۲ (۲)      ۱۵/۲ (۳)      ۱۸/۴ (۴)

۵۲- متحرکی در مبدأ زمان با شتاب ثابت از مکان  $x = -5m$  در جهت مثبت محور  $x$  می گذرد. اگر این متحرک در لحظات  $t = 1s$  و  $t = 5s$  از مبدأ مکان ( $x = 0$ ) بگذرد، بردار شتاب این متحرک در SI کدام است؟

- ۱ (۱)      -۱ (۲)      ۲ (۳)      -۲ (۴)

محل انجام محاسبه

۵۳- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که از حال سکون در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = 10$  s سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟



(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۵

(۴) ۸

۵۴- خودرویی از یک نقطه روی خط راست با شتاب ثابت  $3 \frac{m}{s^2}$  از حال سکون به راه می‌افتد، ۲s پس از آن خودروی دیگری با سرعت ثابت

$24 \frac{m}{s}$  از همان نقطه و در همان جهت می‌گذرد. چند بار این دو خودرو از کنار هم عبور می‌کنند؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۵۵- گلوله‌ای به جرم ۴۰۰ گرم در راستای قائم با تندی  $30 \frac{m}{s}$  به زمین برخورد کرده و با تندی  $20 \frac{m}{s}$  در راستای قائم از سطح زمین جدا می‌شود. اگر زمان تماس گلوله با سطح زمین  $0.18$  باشد، اندازه نیروی متوسط وارد بر گلوله در هنگام تماس گلوله با سطح زمین، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۴) ۲۰۴

(۳) ۱۹۶

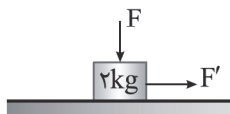
(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۲۰

۵۶- مطابق شکل بر جسمی به جرم ۲kg نیروهای افقی  $F'$  و قائم  $F$  اثر کرده است و جسم با شتاب  $a$  در واحد SI شروع به حرکت می‌کند.

اگر فقط جهت نیروی  $F$  قرینه شود، جسم با شتاب  $(a + 4)$  در واحد SI در همان جهت حرکت خواهد نمود. اگر ضریب اصطکاک

جنبشی جسم و سطح  $0.5$  باشد، اندازه نیروی  $F$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۲) ۸

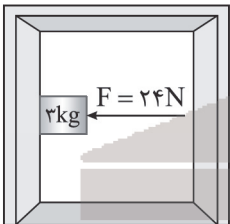
(۱) ۴

(۴) باید  $F'$  معلوم باشد.

(۳) ۱۰

۵۷- مطابق شکل آسانسور با شتاب  $4 \frac{m}{s^2}$  به صورت کندشونده به سمت بالا در حرکت بوده و با اعمال نیروی افقی  $F$ ، جسم نسبت به دیواره

آسانسور ساکن است. نیرویی که دیواره قائم آسانسور به جسم وارد می‌کند چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۷۰

۵۸- جسمی به جرم ۲kg به فنری با ثابت  $5 \frac{N}{cm}$  که از سقف آسانسور ساکن آویزان است متصل بوده و جسم در حال تعادل است و طول

فنر در این حالت  $L_1$  می‌باشد. اگر آسانسور با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  به سمت پایین از حال سکون شروع به حرکت نماید در این صورت طول فنر

نسبت به طول فنر در حالتی که آسانسور ساکن بوده به اندازه ..... میلی‌متر ..... می‌یابد. ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۴) ۴۸ - کاهش

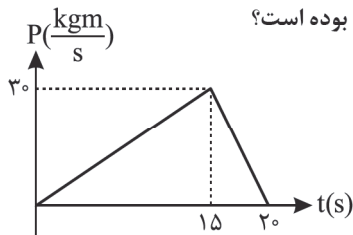
(۳) ۴۸ - افزایش

(۲) ۸ - کاهش

(۱) ۸ - افزایش

محل انجام محاسبه

۵۹- نیروی ثابت و افقی  $F$  در ۱۵ ثانیه اول حرکت به جسم ساکن  $2\text{kg}$  وارد شده و سپس قطع می‌شود. شکل زیر نمودار تکانه - زمان این جسم را نشان می‌دهد که در مسیر مستقیم و افقی حرکت می‌کند. اندازه نیروی  $F$  چند نیوتون بوده است؟



- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۶۰- فاصله ماهواره‌ای تا سطح زمین ۳ برابر شعاع زمین است. شتاب جاذبه در محل ماهواره، چند برابر شتاب جاذبه روی سطح زمین است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{9}$  (۴)  $\frac{1}{16}$

۶۱- معادله مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای به صورت  $x = A \cos(\omega t)$  است. اگر در لحظه  $t_1$  (ثانیه) متحرک برای اولین بار در مکان

$x = \frac{A}{2}$  باشد، در لحظه  $t = 2t_1$  (ثانیه) مکان نوسانگر کدام است؟

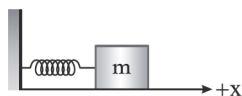
- (۱)  $\frac{A}{2}$  (۲)  $-\frac{A}{2}$  (۳)  $\frac{A\sqrt{3}}{2}$  (۴)  $-\frac{A\sqrt{3}}{2}$

۶۲- معادله مکان - زمان نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.2 \cos(\pi t)$  است. مسافتی که نوسانگر در بازه زمانی  $t_1 = \frac{1}{3}\text{s}$  تا  $t_2 = \frac{1}{3}\text{s}$  چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۶۳- جسمی به جرم  $0.5$  کیلوگرم به فنری با ثابت  $k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  متصل بوده و روی محور  $x$  حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد. اگر

کمترین و بیشترین طول فنر در حین نوسان  $3.8\text{cm}$  و  $5.2\text{cm}$  باشد، در لحظه‌ای که شتاب نوسانگر  $\vec{a} = (4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \vec{i}$  است، طول فنر



چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۴۴  
(۳) ۴۶ (۴) ۴۸

۶۴- جسمی به جرم  $m$  به فنری با ثابت  $4 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  متصل است. فنر را به اندازه  $2\text{cm}$  از طول طبیعی کشیده و سپس رها می‌کنیم. جسم روی

سطح افقی بدون اصطکاک شروع به نوسان می‌کند. لحظه‌ای که تندی نوسانگر به نصف تندی بیشینه می‌رسد، انرژی پتانسیل نوسانگر چند میلی‌ژول است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۶۵- یک موج الکترومغناطیسی به سمت غرب در حال انتشار است. اگر در یک لحظه و در یک نقطه جهت میدان مغناطیسی این موج عمود

بر سطح زمین و به سمت بالا باشد،  $\frac{T}{4}$  بعد از این لحظه جهت میدان الکتریکی در این نقطه به کدام سمت است؟

- (۱) شمال (۲) جنوب (۳) بالا (۴) پایین

۶۶- یک پرده صماخ گوش به قطر یک سانتی‌متر به مدت ۲ ساعت صوتی با تراز ۶۳ دسی‌بل را جذب می‌کند. در این مدت، این پرده گوش

چند میکروژول انرژی دریافت کرده است؟ ( $\pi = 3$ ,  $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ ,  $\log 2 = 0.3$ )

- (۱)  $1.0 \times 10^{-8}$  (۲)  $4.32 \times 10^{-2}$  (۳)  $1.0 \times 10^{-8}$  (۴)  $4.3 \times 10^{-2}$

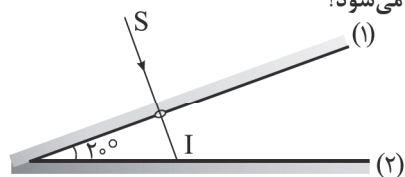
۶۷- اتومبیلی با تندی  $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در حال حرکت به سمت یک دیوار بلند است. اگر در یک لحظه که فاصله اتومبیل از دیوار  $300\text{m}$  است،

راننده اتومبیل بوق بزند، راننده اتومبیل در چند متری دیوار صدای پژواک بوق را خواهد شنید؟ (صوت  $v = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

- (۱) ۲۴۴ (۲) ۲۵۶ (۳) ۲۶۴ (۴) ۲۳۸

محل انجام محاسبه

۶۸- مطابق شکل زیر پرتو نور SI از روزنه ریزی که در سطح آینه (۱) ایجاد شده عمود بر آینه (۱) وارد فضای میان دو آینه می‌شود. اگر طول آینه‌ها به اندازه کافی بلند باشد، این پرتو روی این دو آینه مجموعاً چند بار بازتابش می‌شود؟



- (۱) ۵  
(۲) ۴  
(۳) ۳  
(۴) ۲

۶۹- پرتو نوری از هوا تحت زاویه تابش ۴۵ درجه به محیط شفاف تابیده و در اثر شکست ۱۵ درجه منحرف شده و طول موج آن در این محیط شفاف نسبت به هوا ۱۰۰ nm تغییر می‌کند. طول موج این موج نور در هوا چند نانومتر است؟ ( $\sqrt{2} = 1.4$ )

- (۱) ۱۷۵ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۲۵ (۴) ۳۵۰

۷۰- اگر ۱۸ متر از منبع صوت دور شویم تراز شدت صوت ۲۰ db کاهش می‌یابد. فاصله اولیه از منبع صوت چند متر بوده است؟ (از اتلاف انرژی و کاهش دامنه در اثر پیشروی موج صرف نظر می‌شود.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۷۱- در اتم هیدروژن چندمین خط در طیف رشته پاشن ( $n' = 3$ ) بسامدی به اندازه  $2.75 \times 10^{14}$  Hz دارد؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  و  $R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}$ )

- (۱) اولین (۲) دومین (۳) سومین (۴) ششمین

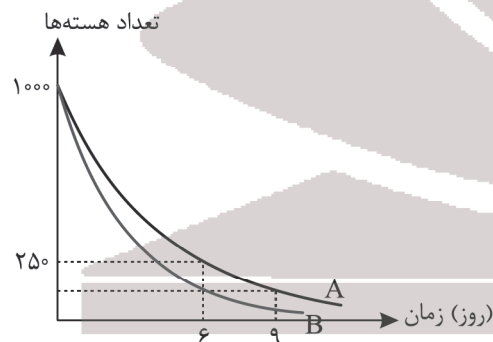
۷۲- اگر الکترون اتم‌های هیدروژن در تراز  $n = 7$  باشند و بخواهند به تراز  $n' = 1$  منتقل شوند و هر نوع گذاری امکان پذیر باشد، امکان تابش چند نوع فوتون فرسرخ مختلف وجود خواهد داشت؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۲۱

۷۳- اگر عنصر  ${}^A_Z X$  بخواهد به عنصر  ${}^{A-4}_{Z-1} Y$  تبدیل شود، کدام یک از ذرات زیر را باید تابش کند؟

- (۱) یک ذره  $\alpha$  و یک ذره  $\gamma$  (۲) یک الکترون و یک ذره  $\gamma$   
(۳) یک ذره  $\alpha$  و یک الکترون (۴) یک ذره  $\alpha$  و یک پوزیترون

۷۴- نمودار تعداد هسته‌های فعال باقی مانده دو ماده پرتوزای A و B بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. نیمه عمر ماده B چند روز است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۱/۵  
(۳) ۲  
(۴) ۲/۵

۷۵- در پدیده فوتوالکتریک اگر بخواهیم تعداد فوتوالکترون‌های خارج شده از سطح فلز افزایش یابد، باید.....

- (۱) بسامد نور تابشی را افزایش دهیم. (۲) طول موج نور تابشی را افزایش دهیم.  
(۳) در بسامد ثابت، زمان تابش نور را افزایش دهیم. (۴) در بسامد ثابت، شدت نور تابشی را کاهش دهیم.

۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) رنگ گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر  $10^{-3} \times 2$  مول بر لیتر است، به رنگ آبی است.  
 (۲) درون معده یک محیط بسیار اسیدی است که دیواره داخلی معده مقدار زیادی یون هیدرونیوم را به خود جذب می کند.  
 (۳) برای افزایش قدرت پاک کنندگی شوینده هایی که برای زدودن چربی ها به کار می روند، به آنها جوش شیرین می افزایند.  
 (۴) شیر منیزی یکی از رایج ترین ضداسیدها است که شامل منیزیم هیدروکسید است.

۷۷- چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- شوینده های خورنده واکنش دهنده های نامحلول در آب را به فرآورده های محلول در آب تبدیل می کنند.
- شوینده های خورنده از نظر شیمیایی فعال بوده و خاصیت خوردگی دارند، به همین علت نباید با پوست تماس داشته باشند.
- اوره با فرمول مولکولی  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  یک مولکول قطبی است و در حلال های قطبی حل می شود.
- در پاک کننده های صابونی و غیرصابونی، نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها برابر ۱ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۳

۷۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) با جایگزینی  $\text{Na}^+$  با  $\text{K}^+$  در ترکیب  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COO}^-\text{Na}^+$ ، یک صابون مایع تولید می شود.  
 (ب) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون ها به آنها کلر اضافه می کنند.  
 (پ) از مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر  $\text{Al}$  برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه های صنعتی استفاده می شود.  
 (ت) با اینکه می توان اسید و باز را بر اساس مدل آرنیوس تشخیص داد اما نمی توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

(ث) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی سازنده اش تبدیل می شود، یونش می گویند.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) کلویدها بر خلاف محلول ها ناهمگن و همانند سوسپانسیون ها ناپایدار بوده و ته نشین می شوند.  
 (ب) آهک و شیر منیزی خاصیت بازی داشته و کاتیون موجود در آنها در آب سخت نیز یافت می شود.  
 (پ) برای خنثی کردن کامل ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید مقدار ۰/۴ مول سدیم هیدروکسید لازم است.  
 (ت) نوع پارچه، نوع آب و مقدار صابون نیز بر قدرت پاک کنندگی آن تأثیر دارد.  
 (ث) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می شود.

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

۸۰- چند مورد از عبارتهای داده شده نادرست است؟

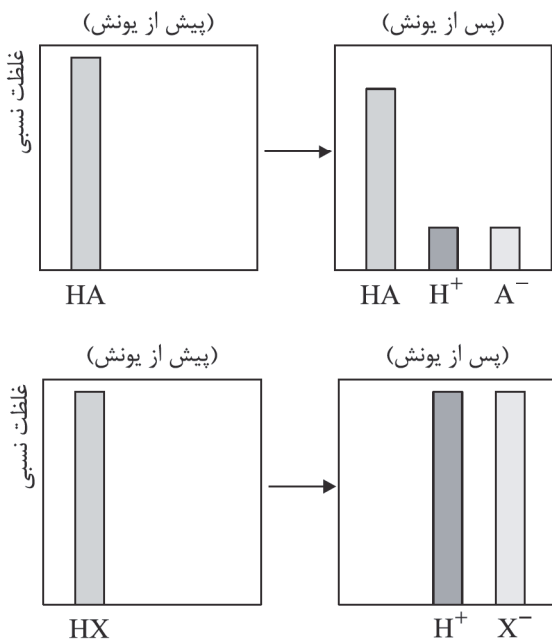
- هر محلول آبی که در آن غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید برابر باشد، خنثی است.
- در مدل آرنیوس هر مولکولی که تعداد اتم های هیدروژن بیشتری داشته باشد، در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، pH محلول را بیشتر کاهش می دهد.

● در اسید  $\text{HX}$  با افزایش غلظت در دمای ثابت، ثابت یونش اسید افزایش می یابد.

● در محلول  $\text{NaOH}$  همانند  $\text{KOH}$ ،  $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$  است و pH محلول آنها در دمای اتاق در گستره ۷ تا ۱۴ است.

- واکنش های رفت و برگشت در سامانه تعادلی به طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می شوند و به همین دلیل مقدار مواد شرکت کننده در سامانه ثابت می ماند.

(۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۳



- ۸۱- با توجه به نمودارهای زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟  
 (آ) اسید HX می تواند یکی از اسیدهای موجود در باران اسیدی باشد.  
 (ب) در شرایط یکسان pH محلول اسید HA در مقایسه با pH محلول اسید HX کمتر است.  
 (پ) A و X می توانند عناصری در یک گروه جدول دوره‌ای باشند.  
 (ت) X<sup>-</sup> می تواند آنیونی باشد که در واکنش با کاتیون Ag<sup>+</sup> رسوبی سفید رنگ تولید می کند.  
 (ث) برخلاف محلول HX در محلول HA نسبت غلظت یون های هیدرونیوم به هیدروکسید کوچک تر از ۱ می باشد.

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

- ۸۲- ۴/۶۷۲ گرم صابون جامد با جرم مولی ۲۹۲ گرم بر مول به ۱۶۰ میلی لیتر آب سخت که دارای یون های سختی آور کلسیم است اضافه شده است. اگر غلظت یون های کلسیم در این آب برابر ۱۰<sup>۳</sup> ppm باشد، با فرض کامل بودن واکنش، چند درصد از صابون به صورت رسوب درمی آید؟ (d<sub>آب</sub> = ۱: g.mL<sup>-1</sup>, Na = ۲۳: g.mol<sup>-1</sup>, Ca = ۴۰)



۴۰ (۴)      ۲۰ (۳)      ۱۰۰ (۲)      ۵۰ (۱)

- ۸۳- از انحلال ۳۵/۲ × ۱۰<sup>-۴</sup> گرم از یک اسید (HX) در مقداری آب به حجم ۲۰۰ میلی لیتر، محلولی به دست آمده است که دستگاه pH سنج مقدار آن را با عدد ۴ گزارش کرده است. اگر K<sub>a</sub> این اسید برابر ۱۰<sup>-۴</sup> باشد، جرم مولی این اسید کدام است؟ (از تغییر حجم چشم پوشی شود.)

۸۸ (۴)      ۴۴ (۳)      ۱۰۸ (۲)      ۱۷۶ (۱)

- ۸۴- اگر درصد یونش فورمیک اسید برابر با ۱ درصد و pH آن برابر ۳/۷ باشد، ۲۰۰ میلی لیتر از آن با چند میلی لیتر محلول ۰/۰۴ مولار سدیم هیدروکسید واکنش می دهد؟

۴۰۰ (۴)      ۵۰ (۳)      ۲۰۰ (۲)      ۱۰۰ (۱)

- ۸۵- نسبت غلظت یون هیدرونیوم به هیدروکسید در محلول ۰/۴ مولار اسید ضعیف HA در دمای ۲۵°C برابر ۱۰<sup>۸</sup> می باشد. pH محلول این اسید و درصد یونش آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۵، ۴ (۴)      ۲/۵، ۳ (۳)      ۰/۰۵، ۴ (۲)      ۰/۲۵، ۳ (۱)

- ۸۶- از واکنش کامل ۷ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH = ۱/۳ با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات مقدار ۵/۶ لیتر گاز CO<sub>۲</sub> در شرایط STP تولید شده است. مقدار V بر حسب لیتر کدام است؟

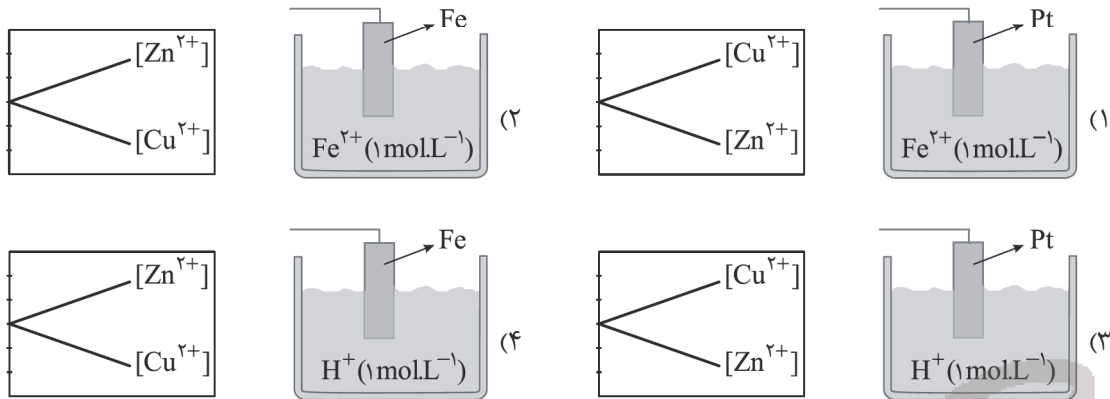


۲۵۰۰ (۴)      ۵۰۰۰ (۳)      ۲/۵ (۲)      ۵ (۱)

محل انجام محاسبه

۸۷- الکتروستات استاندارد برای نیم سلول آهن در دمای ثابت ( $25^{\circ}\text{C}$ ) و نمودار تغییرات غلظت یون‌ها در سلول گالوانی (Zn-Cu) به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

$$(E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}, E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34\text{V})$$

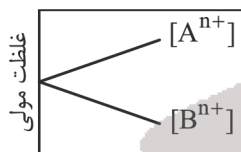


۸۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در واکنش فلز روی با اکسیژن، فلز روی اکسایش یافته و اکسیژن نقش اکسنده را دارد.  
 (ب) الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.  
 (پ) هر واکنش شیمیایی که خودبه‌خود انجام می‌شود به یقین با دادوستد الکترون همراه است.  
 (ت) هرگاه با قرار دادن تیغه‌ای از فلز M درون محلول مس (II) سولفات، فلز مس آزاد شود، M می‌تواند فلز اصلی یا واسطه باشد.  
 (ث) قوی‌ترین کاهنده و قوی‌ترین اکسنده در بین عناصر جدول دوره‌ای به ترتیب عناصری از گروه‌های ۱۷ و ۱ جدول دوره‌ای‌اند.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۹- نمودار زیر، تغییر غلظت یون‌ها بر حسب زمان در یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟



زمان

- (آ) اگر A فلز آلومینیم باشد B می‌تواند فلزهایی مانند روی یا مس باشد.  
 (ب) این نمودار می‌تواند به تغییر غلظت یون‌ها در سلول گالوانی SHE - Ag مربوط باشد.  
 (پ) در واکنش کلی این سلول گالوانی سرعت متوسط تولید  $\text{A}^{n+}$  با سرعت متوسط مصرف  $\text{B}^{n+}$  متفاوت است.  
 (ت) پتانسیل کاهش استاندارد A از B منفی‌تر بوده و قدرت اکسندگی  $\text{B}^{n+}$  از  $\text{A}^{n+}$  کمتر است.  
 (ث) در سلول گالوانی حاصل از A و B، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از الکترود A به الکترود B می‌باشد.  
 (۱) آ، ب و پ (۲) پ، ت و ث (۳) آ، ب و ت (۴) آ، پ و ت

۹۰- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز .....

- (۱) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در گلوکز و استیک اسید یکسان و برابر صفر می‌باشد.  
 (۲) نیم‌واکنش آندی سلول نور الکتروشیمیایی که برای تهیه گاز  $\text{H}_2$  به کار می‌رود به صورت  

$$\text{Si}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 4\text{H}^+(aq) + 4e^- + \text{SiO}_2(s)$$
 می‌باشد.

(۳) در تهیه منیزیم از آب دریا هم فرایندهای فیزیکی و هم فرایندهای شیمیایی کاربرد داشته و از مواد اسیدی و بازی نیز استفاده می‌شود.

(۴) از برقکافت ۲ مول سدیم کلرید مذاب در شرایط مناسب ۲ مول فلز سدیم و  $44/8$  لیتر گاز کلر در شرایط STP تولید می‌شود.

محل انجام محاسبه



۹۱- هرگاه در سلول گالوانی  $\text{Al}-\text{Cu}$  مقدار  $6.02 \times 10^{22}$  الکترون دادوستد شود، تغییر جرم تیغه فلزی آند برابر ..... گرم خواهد بود و با دادوستد همین مقدار الکترون در برقکافت آب ..... گرم گاز در آند دستگاه برقکافت آب تولید خواهد شد.

( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Al} = 27, \text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $0.8, 0.9$   
 (۲)  $1/6, 1/8$   
 (۳)  $0.5, 0.9$   
 (۴)  $0.1, 1/8$

۹۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) سلول مورد استفاده در تهیه فلز آلومینیم به روش هال از نوع الکترولیتی بوده و جنس آند و کاتد آن از گرافیت می باشد.  
 (۲) حلبی، آهنی را گویند که با لایه نازکی از فلز  $\text{Zn}$  پوشیده شده است و از آن در تهیه قوطی های کنسرو و روغن نباتی استفاده می شود.

(۳) در آبکافت یک قاشق فولادی با مس، باید قاشق را به قطب منفی دستگاه متصل نمود.

(۴) نیم واکنش کاتدی در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت  $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  می باشد.  
 ۹۳- اگر الکترون های آزاد شده از اکسایش  $130$  گرم از تیغه آندی در نیم واکنش آندی سلول گالوانی ( $\text{Zn}-\text{Cu}$ )، در نیم واکنش کاتدی آهن گالوانیزه مصرف شود، چند لیتر گاز اکسیژن و چند گرم آب در شرایط  $\text{STP}$  مصرف می شود؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به

چپ بخوانید و  $(\text{Zn} = 65, \text{Cu} = 64, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1})$

( $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}, E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34\text{V}$ )

- (۱)  $18, 11/2$   
 (۲)  $18, 44/8$   
 (۳)  $36, 44/8$   
 (۴)  $36, 22/4$

۹۴- با استفاده از الکتروسیته حاصل از وارد شدن  $224$  لیتر گاز اکسیژن به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن در شرایط استاندارد، چند گرم مس را می توان به یک لوله فولادی انتقال داد؟ (بازدهی سلول سوختی را  $100\%$  در نظر بگیرید و  $(\text{Cu} = 64, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1})$ )

- (۱)  $2560$   
 (۲)  $1280$   
 (۳)  $12/8$   
 (۴)  $640$

۹۵- کدام موارد از عبارت های بیان شده در رابطه با «آهن گالوانیزه» نادرست است؟

(آ) از پوشاندن سطح فلز آهن با لایه ای از فلز روی تشکیل می شود.

(ب) نیم واکنش کاتدی آن همانند فرایند خوردگی آهن به صورت  $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$  می باشد.

(پ) در اثر ایجاد خراش بر روی سطح آن، یون های  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  وارد قطره آب می شوند.

(ت) در واکنش کلی آن،  $\text{O}_2(\text{g})$  اکسند است و محصول نهایی  $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$  می باشد.

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

۹۶- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه ها متفاوت است؟

(۱) در ساختار سیلیس هر اتم سیلیسیم با چهار پیوند اشتراکی به ۴ اتم اکسیژن متصل است.

(۲) در ساختار سیلیس فقط پیوندهای اشتراکی  $\text{Si}-\text{O}$  وجود دارد.

(۳) گرافن استحکام ویژه ای دارد و مقاومت آن حدود  $10^6$  برابر فولاد است.

(۴) در مواد مولکولی شمار معینی از اتم ها با پیوندهای اشتراکی به هم متصل اند.

محل انجام محاسبه

۹۷- چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی است.
- جامدهای فلزی رسانای برق اند و در حالت مذاب بدون تجزیه شدن، جریان برق را از خود عبور می دهند.
- نیتینول آلیاژی از نیکل و منیزیم است که به آلیاژ هوشمند معروف است.
- در آبیون‌های یک دوره از راست به چپ، شعاع و مقدار بار یون افزایش می یابد.
- وجود جامدهای یونی در طبیعت نشان می دهد که نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهم نام بر نیروهای دافعه میان یون‌های هم نام غالب است.

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۹۸- پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه آمده است؟

- آ) نوع عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت با نوع عنصرهای سازنده ..... یکسان است.  
 ب) نسبت چگالی الماس به چگالی گرافیت ..... از یک می باشد.  
 پ) جرم مولی کربونیل سولفید با جرم مولی ..... یکسان است.

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

(۱) سیلیسیم، بزرگ تر، یون کربنات (۲) سیلیسیم کربید، بزرگ تر، پروپانول

(۳) سیلیسیم، کوچک تر، متیل متانوات (۴) سیلیسیم کربید، کوچک تر، اوره

۹۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) جمع جبری عدد اکسایش اتم مرکزی و بار آبیون در یون‌های سولفات و فسفات به ترتیب برابر ۴ و ۲ می باشد.  
 (۲) دی‌متیل اتر همپار اتانول بوده و در شرایط یکسان نقطه جوش کمتری از اتانول دارد.  
 (۳) کلروفرم مایعی بی‌رنگ با فرمول مولکولی  $CH_2Cl$  می باشد و برخلاف کربن تتراکلرید مولکول آن قطبی است.  
 (۴) بار جزئی اتم مرکزی در یون آمونیوم، کربن دی‌اکسید و متان به ترتیب منفی، مثبت و منفی می باشد.

۱۰۰- با توجه به جدول داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (نمادها فرضی هستند)

M								J		A	
							G				
	Z	D					E				

آ) آنتالپی فروپاشی ترکیب یون  $ZJ$  از  $ZA$  بیشتر است.

ب) از فلز D در تهیه پروانه کشتی‌های اقیانوس پیما استفاده می شود.

پ) در شرایط یکسان ترتیب واکنش پذیری فلزهای M, Z و E به صورت:  $Z > M > E$  می باشد.

ت) عنصر E می تواند در واکنش با محلول محتوی  $V^{5+}(aq)$  رنگ محلول را از بنفش به زرد تغییر دهد.

ث) عنصرهای G و J در واکنش با یکدیگر ماده‌ای کووالانسی تولید می کنند که به صورت خالص در تهیه عدسی و منشور کاربرد دارد.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

محل انجام محاسبه

۱۰۱- کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست اند؟

- (آ) گرافیت از حلقه‌های شش ضلعی تشکیل شده است که هر حلقه حاوی دو پیوند دوگانه است.  
 (ب) در گرافیت اتم‌ها به صورت لایه به لایه آرایش یافته‌اند و بین لایه‌ها نیروی ضعیف وان دروالسی وجود دارد.  
 (پ) شمار اتم‌های متصل شده به هر اتم کربن در گرافیت و الماس به ترتیب برابر ۴ و ۳ است.  
 (ت) میانگین آنتالپی پیوند «کربن - کربن» در الماس بیشتر از گرافیت است.

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

۱۰۲- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- رفتار شیمیایی مواد مولکولی به طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی آنها بستگی دارد.
- در مولکول‌های جوهرهسته، احتمال حضور جفت الکترون‌های پیوندی پیرامون هسته‌ها، یکسان و متقارن است.
- واژه شبکه بلور برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها و مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.
- هر چه چگالی بار یون‌های سازنده یک ترکیب یونی بیشتر باشد، فروپاشی شبکه بلوری آن دشوارتر است.

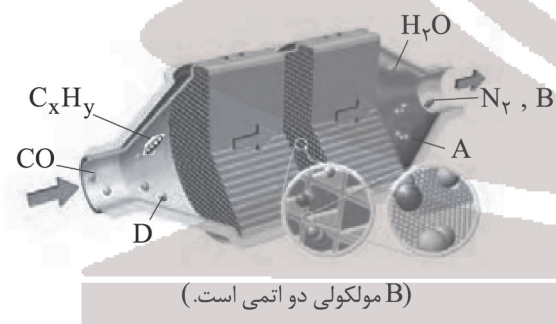
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف‌سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود طیف‌سنجی فرسرخ نام دارد.  
 (ب) واکنش گازهای  $H_2$  و  $O_2$  در دمای  $25^\circ C$  در حضور کاتالیزگر پودر روی به صورت انفجاری انجام می‌شود.  
 (پ) در برخی کشورها برای افزایش بازده فراورده‌های کشاورزی، گاز  $NH_3$  را به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.  
 (ت) در تعادل گازی  $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$  با افزایش فشار در دمای ثابت غلظت  $HI$  افزایش می‌یابد.  
 (ث) با افزایش فشار در دمای ثابت، تعادل گازی  $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$  در جهت رفت جابه‌جا شده و ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

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

۱۰۴- با توجه به شکل زیر که مربوط به مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی است. چند مورد از مطالب زیر درست است؟



(آ) از این مبدل نمی‌توان برای حذف آلاینده‌های اکسیدهای نیتروژن در خودروهای دیزلی استفاده کرد.

(ب) هر سه واکنش مربوط به حذف آلاینده‌های  $CO$ ،  $C_xH_y$  و  $D$  از نوع اکسایش - کاهش و گرماده می‌باشند.

(پ) گاز A یک گاز گلخانه‌ای است و یکی از فراورده‌های تولید آلومینیم به روش هال می‌باشد.

(B) مولکولی دو اتمی است.

(ت) مولکول B همانند مولکول A دارای پیوند دوگانه می‌باشد.

(ث) کاتالیزگرهای به کار رفته در این مبدل فلزهای Pt، Pb و Rh می‌باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- مقدار  $1/2$  مول B و  $150$  گرم A را در ظرف سربسته ۲ لیتری تا برقراری تعادل  $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$  گرم نموده‌ایم. اگر در دمای ثابت، غلظت تعادل C برابر  $0/4$  مول بر لیتر و ثابت تعادل برابر  $0/5$  باشد جرم مولی ماده A کدام است؟

(۱)  $150$  (۲)  $35/5$  (۳)  $75$  (۴)  $50$

محل انجام محاسبه

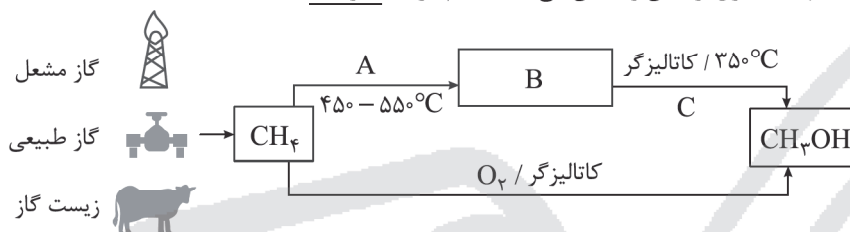
۱۰۶- کدام مطلب نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$ )

- ۱) تفاوت جرم مولی ترفتالیک اسید و اتیل اتانوات با جرم مولی سرگروه ترکیبات آروماتیک یکسان است.
- ۲) کلرواتان ترکیبی با فرمول  $C_7H_5Cl$  است و از آن در افشانه‌های بی‌حس‌کننده موضعی استفاده می‌شود.
- ۳) ساده‌ترین الکل را می‌توان از واکنش اتیلن با آب در شرایط مناسب تهیه نمود.
- ۴) مجموع شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول مولکولی پارازیلن و سیکلوهگزان یکسان است.

۱۰۷- مونومرهای سازنده PET در کدام دو ویژگی زیر با هم یکسانند؟

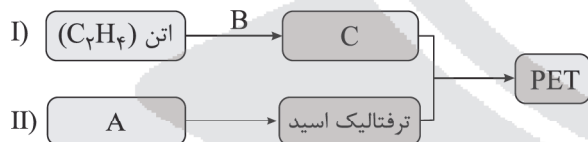
- ۱) شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش -۱، شمار اتم‌های هیدروژن
- ۲) عدم وجود در نفت خام، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی
- ۳) شمار پیوندهای O-H، شمار اتم‌های هیدروژن
- ۴) شمار پیوندهای C-H، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

۱۰۸- با توجه به شکل زیر که تهیه متانول از متان را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) متانول مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است که می‌توان PET را در شرایط مناسب با آن واکنش داده و به مواد مفیدی تبدیل کرد.
- ۲) در قسمت A، با افزودن  $H_2O$  واکنش  $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$  انجام می‌شود.
- ۳) در صنعت گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن واکنش داده (قسمت B) و در شرایط مناسب متانول را تهیه می‌کنند.
- ۴) فشار مناسب برای انجام واکنش در قسمت C، ۶۰ - ۴۰ اتمسفر است.

۱۰۹- با توجه به الگوی کلی زیر که روند تولید PET را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) C نشانگر اتیلن گلیکول است که الکی دو عاملی بوده و به عنوان ضدیخ کاربرد دارد.
- ۲) در واکنش تبدیل A به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم‌های کربن حلقه بنزنی تغییر نمی‌کند.
- ۳) اگر فرمول مولکولی نفتالن به صورت  $C_{10}H_8$  باشد، فرمول مولکولی مولکول A به صورت  $C_{10}H_8$  می‌باشد.
- ۴) در قسمت (I)، B محلول غلیظ و گرم پتاسیم پرمنگنات است.

۱۱۰- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- آ) تغییرات غلظت بر مقدار عددی ثابت تعادل (K) اثری ندارد و ثابت تعادل تنها تابع دما است.
- ب) چنانچه در تعادلی K تنها به غلظت یک ماده وابسته باشد و در دمای ثابت تعادل دچار تغییراتی شود، تغییرات جبران می‌شود و تعادل دقیقاً به حالت اولیه بازمی‌گردد.

- پ) تغییر فشار بر جابه‌جایی تعادلی مؤثر است که هیچ‌یک از مواد به حالت گازی نباشند.
- ت) در سامانه‌های تعادلی با کاهش دما، سرعت واکنش رفت بر خلاف واکنش برگشت افزایش می‌یابد.

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

محل انجام محاسبه



کد مدرسه

آزمون

۱۴

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۳/۲/۲۶

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	—	کل کتاب
زمین‌شناسی	—	کل کتاب	—

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



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۱۱۱- اگر  $(f \circ g)(x) = x^2 - 5x$  و  $g(x) = 2x - 3$  باشند، مقدار  $(g^{-1} \circ f)(2)$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{11}{8}$  (۲)  $-\frac{13}{8}$  (۳)  $-\frac{9}{8}$  (۴)  $-\frac{17}{8}$

۱۱۲- به ازای کدام مقدار  $a$ ، نمودار تابع وارون تابع  $y = x^2 + x^2 + ax + 1$  دایره  $x^2 + y^2 = 1$  را در نقطه‌ای به طول صفر قطع می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) -۳ (۳) ۱ و -۳ (۴) ۱ و -۳

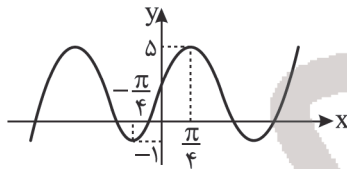
۱۱۳- اگر  $f(x) = \frac{3^{x+1} + 3^{-x+1}}{3^x - 3^{-x+2}}$  و  $f^{-1}(x) = m \log_3 \frac{nx+3}{x-3}$  باشد،  $m+n$  کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲)  $10/5$  (۳) ۹ (۴)  $9/5$

۱۱۴- اگر  $f(x) = |x+2| - |x-2|$  تابع با ضابطه  $f \circ f(x) - f(2x)$  در دامنه‌اش چگونه است؟

- (۱) صعودی اکید (۲) نزولی اکید  
(۳) نه صعودی و نه نزولی (۴) هم صعودی، هم نزولی

۱۱۵- نمودار تابع  $y = a + b \sin(cx)$  به صورت زیر است. اگر دوره تناوب تابع  $y = a \tan(\frac{\pi}{b}x)$  برابر  $T$  باشد،  $|c|+T$  کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۶

۱۱۶- اگر  $f(x) = \frac{\cos x + \sin^2 x}{\cos x - \sin^2 x}$ ، دوره تناوب  $f$  کدام است؟

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

۱۱۷- مجموع جواب‌های معادله  $\sin^2(x + \frac{\pi}{4}) = \sin^2 2x$  در بازه  $(0, 2\pi)$  چقدر است؟

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

۱۱۸- مجموع جواب‌های معادله  $\sin^3 x + \cos^3 x = 1$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبه

۱۱۹- اگر  $f(x) = \begin{cases} [-x] & x > 2 \\ [-\frac{x}{2}] & x < 2 \end{cases}$  حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(\frac{\sqrt{x}-3}{x-1})$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۲۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{x-1}{x-2\sin x}$  برابر  $-\infty$  است. چند جواب برای  $a$  وجود دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ

۱۲۱- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x-2}}{\sqrt[3]{2x+1}-\sqrt[3]{2x-3}} \times x^b$  برابر عدد حقیقی غیر صفر  $k$  است.  $kb^2$  چه توانی از ۲ است؟

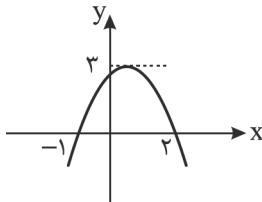
- (۱) -۱ (۲)  $-\frac{7}{3}$

- (۳)  $-\frac{13}{3}$  (۴)  $-\frac{17}{3}$

۱۲۲- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-b}{x^2+ax+c} = +\infty$  باشد،  $a+b+c$  حداکثر چقدر است؟ ( $a, b, c \in \mathbb{Z}$ )

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۱۲۳- اگر تابع  $f$  به شکل زیر باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{1}{f \circ f(x)}$  به ازای چند مقدار  $a$   $+\infty$  است؟



- (۱) هیچ

- (۲) ۱

- (۳) ۲

- (۴) ۳

۱۲۴- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-f(1)}{x-1} = -3$  باشد، شیب خط مماس بر تابع  $y = f(\sqrt{2x-7}-\sqrt[3]{x})$  در  $x = 8$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{3}{8}$  (۲)  $-\frac{3}{2}$

- (۳)  $-\frac{3}{4}$  (۴) -۳

۱۲۵- خط  $y = 2x + b$  بر هر دو سهمی  $f(x) = x^2 - 4x + 1$  و  $g(x) = -x^2 + x + a$  مماس است. فاصله نقاط تماس از هم کدام است؟

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

محل انجام محاسبه

۱۲۶- فاصله دو خط مماس قائم بر منحنی  $f(x) = \sqrt{-x^2 + ax - 6}$  از هم ۱ واحد است. در این صورت کدام خط بر این تابع مماس است؟ ( $a > 0$ )

$$y = \frac{1}{\sqrt[3]{16}} \quad (۴) \quad y = \frac{1}{\sqrt[3]{4}} \quad (۳) \quad y = \frac{1}{\sqrt[3]{4}} \quad (۲) \quad y = \frac{1}{\sqrt[3]{2}} \quad (۱)$$

۱۲۷- در تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 + 2\sqrt{x}} & 0 < x \leq 3 \\ \frac{x^2 - 4x}{\sqrt{\frac{2x}{3}}} & x > 3 \end{cases}$  مقدار  $f'(5) - f'(1)$  چند برابر مساحت مثلث متساوی الاضلاعی با ضلعی به

طول ۱ می باشد؟

$$۱۲ \quad (۴) \quad ۹ \quad (۳) \quad ۶ \quad (۲) \quad ۳ \quad (۱)$$

۱۲۸- اگر  $f(x) = x + \sqrt{x^2 + a}$  به طوری که  $(f^{-1})'(1) = 3$ ، مقدار  $a$  کدام است؟

$$۵ \quad (۴) \quad ۱۰ \quad (۳) \quad ۸ \quad (۲) \quad ۴ \quad (۱)$$

۱۲۹- تابع  $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 10x - 9$  در بازه  $[a, b]$  اکیداً صعودی است. حداکثر  $b - a$  کدام است؟

$$۵ \quad (۴) \quad ۸ \quad (۳) \quad ۷ \quad (۲) \quad ۶ \quad (۱)$$

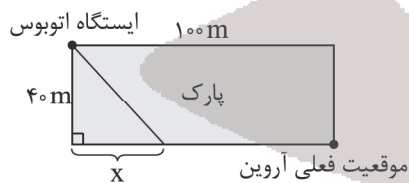
۱۳۰- اگر نقطه  $A(-2, 1)$ ، نقطه اکسترمم نسبی تابع  $f(x) = x^3 - bx^2 + d$  باشد، حاصل  $b \cdot d$  کدام است؟

$$۹ \quad (۴) \quad -۹ \quad (۳) \quad ۶ \quad (۲) \quad -۶ \quad (۱)$$

۱۳۱- آروین می خواهد به ایستگاه اتوبوسی برود که در ۱۰۰ متری غرب و ۴۰ متری شمال موقعیت فعلی او بعد از پارک قرار دارد. او می تواند

با سرعت ۴ متر بر ثانیه از پیاده رو کنار پارک به سمت غرب برود. همچنین، می تواند از درون پارک و تنها با سرعت  $\frac{2m}{s}$  عبور کند. با

توجه به شکل، مقدار  $x$  چقدر باشد که او در کمترین زمان ممکن به ایستگاه برسد؟



$$\frac{30\sqrt{3}}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{50\sqrt{3}}{2} \quad (۲)$$

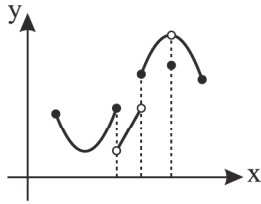
$$\frac{40\sqrt{3}}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{20\sqrt{3}}{3} \quad (۴)$$

محل انجام محاسبه



۱۳۲- نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است. این تابع چند نقطه اکسترمم نسبی دارد؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۵

۱۳۳- یک مثلث قائم‌الزاویه با ضلع کوچک ۴ با زاویه  $60^\circ$  را حول وتر دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

(۲)  $24\pi$ (۱)  $18\pi$ (۴)  $36\pi$ (۳)  $32\pi$ 

۱۳۴- دایره‌گذرا از نقاط  $(0, 0)$ ،  $(1, 1)$  و  $(-2, 1)$  را حول یک قطر آن دوران می‌دهیم. جسم حاصل را با صفحه‌ای برش می‌زنیم. بیشترین

مساحت سطح مقطع کدام است؟

(۲)  $2/5\pi$ (۱)  $1/5\pi$ (۴)  $3/5\pi$ (۳)  $3\pi$ 

۱۳۵- دو دایره به معادلات  $x^2 + y^2 + 4x = 0$  و  $x^2 + y^2 - 2x + 8y + a = 0$  مماس خارج هستند. فاصله دورترین نقاط دو دایره کدام است؟

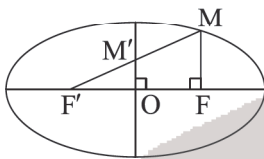
(۴) ۱۰

(۳) ۶

(۲) ۹

(۱) ۸

۱۳۶- در بیضی زیر،  $O$  مرکز و  $F$  و  $F'$  کانون‌های بیضی هستند. اگر خروج از مرکز بیضی برابر  $1/4$  و فاصله کانون  $F$  از دورترین نقطه بیضی

برابر ۶ باشد، مساحت مثلث  $F'OM'$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲)  $1/5$ 

(۳) ۲

(۴)  $2/5$ 

۱۳۷- در سه ظرف به ترتیب ۱۰، ۱۲، ۱۵ مهره داریم که به ترتیب ۴، ۵، ۶ مهره در آنها سفید است. اگر احتمال انتخاب هر ظرف متناسب

با تعداد مهره‌های سفید آن ظرف باشد، در انتخاب تصادفی یک مهره از یک ظرف، با کدام احتمال مهره سفید خارج می‌شود؟

(۴)  $\frac{365}{900}$ (۳)  $\frac{364}{900}$ (۲)  $\frac{363}{900}$ (۱)  $\frac{362}{900}$ 

محل انجام محاسبه

۱۳۸- در پرتاب دو تاس اگر مجموع ارقام روشده مضرب ۳ باشد، دو سکه و در غیر این صورت سه سکه می‌اندازیم. با کدام احتمال فقط ۱ سکه رو می‌آید؟

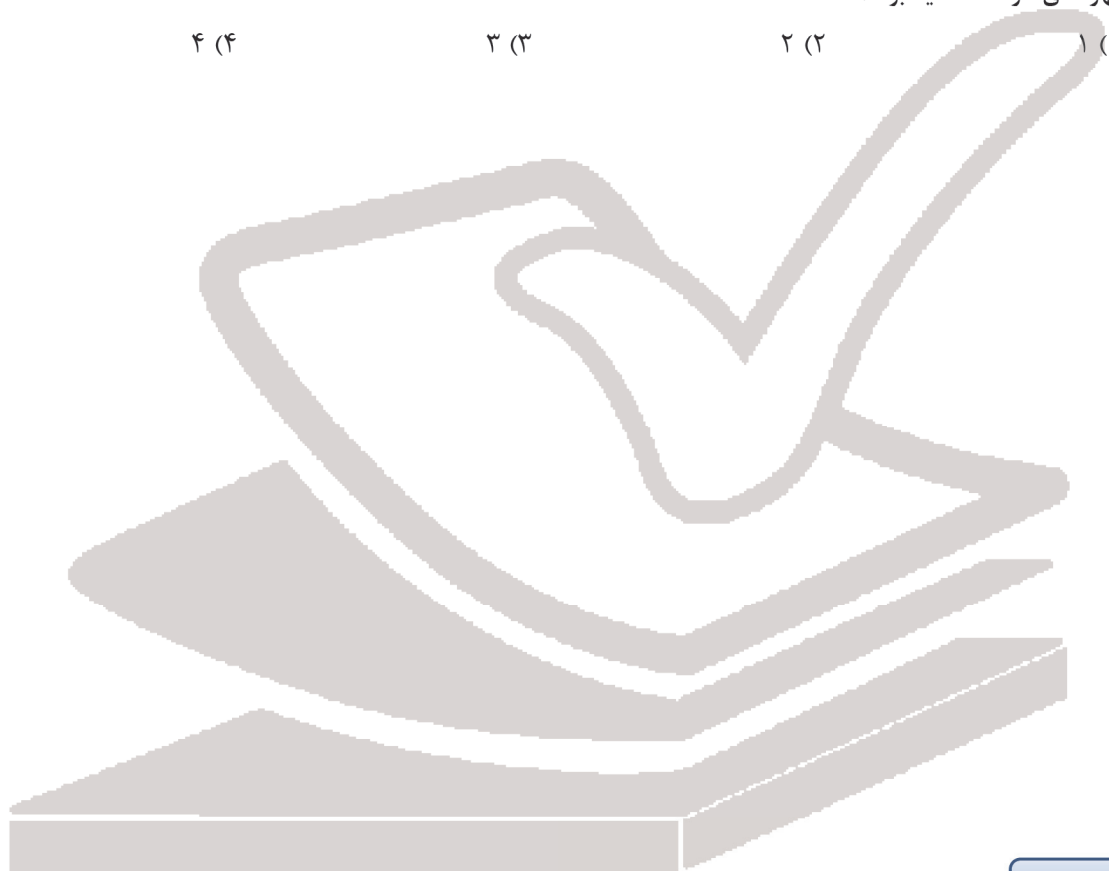
$$\frac{5}{12} \quad (1) \quad \frac{1}{2} \quad (2) \quad \frac{7}{12} \quad (3) \quad \frac{2}{3} \quad (4)$$

۱۳۹- در جعبه A سه مهره سفید و یک مهره سیاه و در جعبه B سه مهره سفید و چهار مهره سیاه داریم. دو تا مهره از A بیرون می‌آوریم و در B می‌اندازیم. حال از B دو مهره بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال این دو مهره هم‌رنگ‌اند؟

$$\frac{1}{3} \quad (1) \quad \frac{2}{9} \quad (2) \quad \frac{4}{9} \quad (3) \quad \frac{5}{9} \quad (4)$$

۱۴۰- در ظرف A پنج مهره داریم که سه تای آنها سفید هستند. در ظرف B هم پنج مهره داریم که n تای آنها سفید هستند. سه مهره از A و n مهره از B را در ظرف خالی C می‌ریزیم. سپس از C مهره‌ای بیرون می‌آوریم. اگر احتمال سفید بودن این مهره  $\frac{1}{4}$  باشد، چند تا از مهره‌های ظرف B سفید بوده‌اند؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$



زمین‌شناسی

۱۴۱- در اول دی ماه ۱۴۰۳، زاویه تابش خورشید با مدار ۳۵/۵° شمالی چند درجه می‌باشد؟

- (۱) ۱۲ درجه (۲) ۲۳/۵ درجه (۳) ۵۹ درجه (۴) ۸۲/۵ درجه

نتوزن
پالتوزن
کامبرین اردوسین کربونیفر پرمین

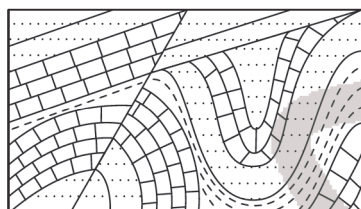
۱۴۲- در شکل زیر چند بار پسروی آب دریا مشاهده می‌شود؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۴۳- در تکوین زمین کدام یک از گزینه‌های زیر ترتیب درستی را نشان می‌دهد؟

- (۱) سنگ کره / آب کره / هواکره  
(۲) سنگ کره / هواکره / زیست کره  
(۳) سنگ کره / هواکره / آب کره  
(۴) آب کره / هواکره / زیست کره

۱۴۴- در شکل زیر چند نوع تله نفتی مشاهده می‌شود؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۴۵- بعد از الماس سخت‌ترین گوهر کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

- (۱) گارنت (۲) عقیق (۳) آمیتیست (۴) کزندوم

۱۴۶- کدام یک از حوضه‌های آبریز با حوضه آبریز فلات مرکزی مرز مشترک ندارد؟

- (۱) ارومیه (۲) سرخس (۳) هامون (۴) خزر

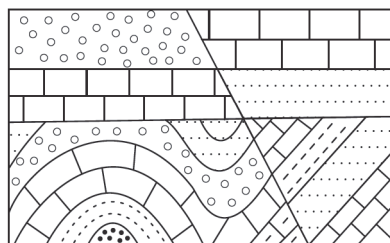
۱۴۷- کدام یک از انواع بارندگی زیر باعث ایجاد رواناب می‌شود؟

- (۱) شدید و کوتاه (۲) شدید و طولانی (۳) آرام و طولانی (۴) هیچ کدام

۱۴۸- خاک‌های حاصل از تخریب کدام مواد، از نظر کشاورزی ارزش بیشتری دارند؟

- (۱) کربناتی و تبخیری (۲) سیلیسی و تبخیری (۳) سیلیکاتی و فسفاتی (۴) ماسه‌سنگی و اکسیدی

۱۴۹- شکل زیر به ترتیب در اثر کدام تنش‌ها ایجاد شده است؟



- (۱) فشاری - فشاری  
(۲) کششی - کششی  
(۳) فشاری - کششی  
(۴) کششی - فشاری

۱۵۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد سنگ‌های کربناتی نادرست می‌باشد؟

- (۱) از سنگ‌های رسوبی هستند.  
(۲) بیش از ۵۰ درصد آنها کلسیت و دولومیت می‌باشد.  
(۳) بدون درزه هستند.  
(۴) در اثر انحلال کارستی می‌شوند.

۱۵۱- اصلی‌ترین بیماری که در اثر زیاد شدن کادمیم در بدن ایجاد می‌شود کدام است؟

- (۱) ایتای‌ایتای (۲) آسیب‌های کلیوی (۳) میناماتا (۴) پلومبیسیم

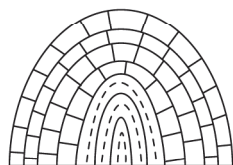
برمین	تریاس	دوونین
دوونین	برمین	دوونین
$F_4$	$F_1$	

۱۵۲- در شکل زیر به ترتیب شاهد چه گسل‌هایی هستیم؟

- (۱) عادی - عادی
- (۲) معکوس - معکوس
- (۳) نرمال - رانده
- (۴) رانده - نرمال

۱۵۳- در شکل زیر شاهد چه نوع چینی می‌باشیم و تنش آن چیست؟

- (۱) تاقدیس - فشاری
- (۲) ناودیس - فشاری
- (۳) تاقدیس - کششی
- (۴) ناودیس - کششی



اردوسین  
سیلورین

۱۵۴- کدام یک از اتفاقات زیر در اواسط کامبرین رخ داده است؟

- (۱) تتیس نوین شکل گرفت.
- (۲) پانگه‌آ شروع به باز شدن کرد.
- (۳) گندوانا شروع به باز شدن کرد.
- (۴) تتیس کهن کاملاً بسته شد.

۱۵۵- دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب از ویژگی‌های کدام پهنه زمین‌ساختی ایران می‌باشد؟

- (۱) ایران مرکزی
- (۲) مکران
- (۳) شرق و جنوب شرق
- (۴) زاگرس





# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۴  
۲۶ اردیبهشت ۱۴۰۳

دوازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	مرتضی بیاتی	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره - هادی مهدی زاده	محمد مهدی صوفیان - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	آرش عمید - سروش موئینی - محمد امین نباخته	نیکا موسوی - مانی موسوی ابوالفضل فروغی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور		—

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

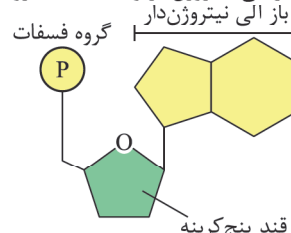
برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



## زیست‌شناسی

## ۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تا سه گروه فسفات.



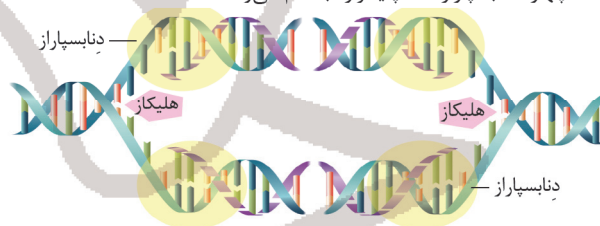
شکل ۳- اجزای یک نوکلئوتید

نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.

در تشکیل پیوند فسفودی استر فسفات و قند شرکت دارند؛ بنابراین برای گزینه ۱ با نوع قند ریبوز و دنوکسی‌ریبوز نوکلئوتیدها می‌توانند متفاوت باشند. گزینه ۲ نیز به قند اشاره دارد نوکلئوتیدها از نظر تعداد قند با هم تفاوتی ندارند ولی از نظر نوع قند تفاوت دارند. گزینه ۳ به باز آلی پورین اشاره دارد نوکلئوتیدهای پورین‌دار با آدنین یا گوانین می‌توانند متفاوت باشند.

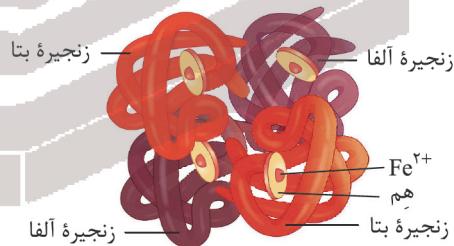
## ۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل در هر دو راهی همانندسازی یک هلیکاز و دو دنا بسپاراز (دنا پلیمرز) فعالیت دارند بنابراین در محل پایان دو هلیکاز و چهار دنا بسپاراز (دنا پلیمرز) به هم می‌رسند.



## ۳. گزینه ۲ صحیح است.

سوال به هم‌گلوبین اشاره دارد. 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، دو به دو یکسان‌اند.  
(۲) به دلیل ساختار دوم، الگوی مارپیچ این گزینه صحیح است.  
(۳) اشاره به ساختار سوم در هر زنجیره دارد.

## ۴. گزینه ۱ صحیح است.

(الف) فقط برای مدل حفاظت‌شده صحیح است.  
(ب) فقط برای مدل نیمه حفاظت‌شده صحیح است.  
(ج) چون در همانندسازی از روی دنا قدیمی، دنا جدید ساخته می‌شود.  
(د) فقط برای مدل پراکنده (غیرحفاظتی) صادق است.

## ۵. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد نادرست‌اند.  
(الف) با آنزیم دنا بسپاراز رد می‌شود.  
(ب) با آنزیم کبیدی که ماده سمی آمونیاک را به اوره تبدیل می‌کند رد می‌شود.

(ج) با آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای مثل آمیلاز و لیپاز این گزینه رد می‌شود چون می‌توانند واکنش‌های انجام‌شدنی خارج یاخته را سرعت ببخشند.  
(د) با پمپ سدیم - پتاسیم رد می‌شود.

## ۶. گزینه ۲ صحیح است.

طبق متن کتاب درسی بین قندهای دنوکسی‌ریبوز پیوند فسفودی استر وجود دارد.

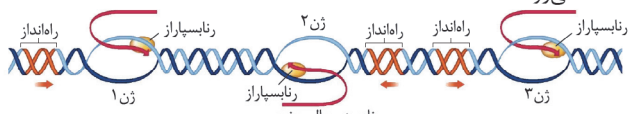
(۱) پله‌ها، بازها هستند که از طریق پیوند اشتراکی به قندها در ستون‌ها متصل‌اند.

(۲) برعکس گفته شد!

(۴) دو رشته دنا همواره متفاوت‌اند.

## ۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر فقط اطلاعات رشته آگنو برای رونویسی به کار می‌رود.



(۱) برای یاخته‌های یوکاریوتی که در راکیزه و دیسه خود دنا حلقوی دارند صحیح نیست.

(۲) رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.

(۴) برای ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز یا مالتوز صادق نیست.

## ۸. گزینه ۳ صحیح است.

مواد اولیه مصرفی در ترجمه، آمینواسیدها هستند. آمینواسیدها برای اتصال به نوکلئوتید جایگاه اتصال خود در رنا ناقل (نه به توالی پادرمزهای اختصاصی) به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند.

(۱) در رنا نابالغ یا اولیه با حذف رونوشت‌های میانه از رنا اولیه و پیوستن بخش‌های رونوشت بیانه به هم، رنا بالغ ساخته می‌شود.

(۲) در مرحله پایان رونویسی توالی‌های ویژه‌ای به نام توالی‌های پایان وجود دارند که در این محل رنا بسپاراز از دنا و رنا تازه‌ساخت جدا و دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند.

(۴) عیناً خط کتاب درسی است.

## ۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) صحیح‌اند.

(الف) این گزینه به پیدایش زیرواحدهای کوچک و بزرگ رناتن اشاره دارد.

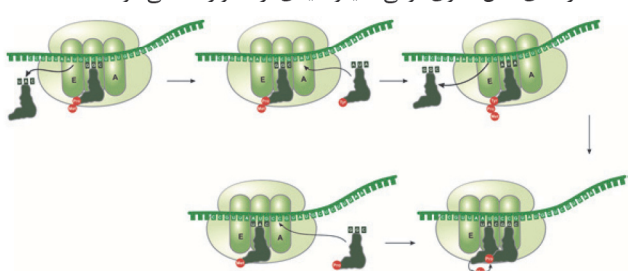
(ب) برای مرحله پایان ترجمه این کار توسط عوامل پروتئینی آزادکننده انجام می‌شود.

(ج) اتصال آمینواسید به رنا ناقل خود قبل از شروع فرآیند ترجمه رخ می‌دهد.

(د) جدا شدن هر آمینواسید از رنا ناقل خود در مراحل طولی شدن و پایان ترجمه و در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.

## ۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر این گزینه صحیح است. فقط دقت داشته باشید که در مرحله طولی شدن توالی آمینواسیدی از جایگاه P به A وارد، ولی رناهای ناقل حاوی توالی آمینواسیدی از A وارد P می‌شود.



## ۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

جهش‌های حذف یا اضافه می‌توانند منجر به جهش تغییر چارچوب و جهش‌های جانشینی می‌توانند منجر به جهش دگر معنا شوند.

## ۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

گامت‌های نوترکیب حاصل کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن) است. اگر کراسینگ رخ ندهد، این فرد گامت‌های  $aBc$  و  $ABC$  تولید می‌کند ولی با کراسینگ‌اور می‌تواند گامت‌های  $aBc$ ،  $AbC$ ،  $ABC$  و  $abc$  تولید کند.

## ۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

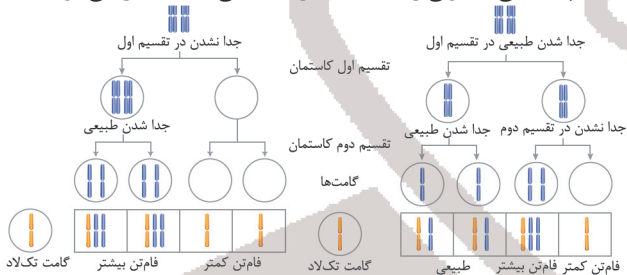
اگر انتخاب طبیعی علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد، در انتخاب طبیعی خزانه ژنی نسل بعد دستخوش تغییر شده و به سازش می‌انجامد.

## ۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف مقایسه می‌شوند، اگر این اجزا طرح ساختاری یکسانی داشته باشند، هم‌تا بوده و برای رده‌بندی استفاده می‌شوند زیرا با هم خویشاوندی دارند اما اگر طرح ساختاری متفاوت ولی کار یکسانی داشته باشند این ساختارها آنالوگ بوده و نشان می‌دهد خویشاوند نیستند و از راه‌های متفاوتی این گونه‌ها سازش یافته‌اند.

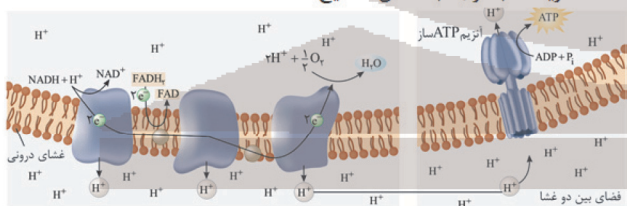
## ۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به طرح زیر اگر خطا در میوز اول رخ دهد، زاده‌های طبیعی پدید نمی‌آیند ولی زاده‌های فقط زیستا یعنی  $۳n$  تشکیل می‌شوند.



## ۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر چهارمین مولکول در مسیر الکترون  $FADH_2$  دارای جایگاه فعال برای مولکول اکسیژن است نه سومین مولکول! سایر گزینه‌ها با توجه به شکل صحیح‌اند.



## ۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

علاوه بر پیرووات،  $NADH$ ها هم وارد راکیزه می‌شود که از اکسایش آنها  $CO_2$  تولید نمی‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) راکیزه می‌تواند مستقل از یاخته تقسیم شود!

(۲) راکیزه در چرخه کربس  $ATP$  در سطح پیش‌ماده و در غشای درونی  $ATP$  اکسایش می‌سازد.

(۴) درون راکیزه دناهای حلقوی وجود دارند که ژن‌هایی برای رمز کردن آن دسته از پروتئین‌هایی دارند که توسط هسته و رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته نمی‌شوند. این دناها توسط دو غشا احاطه می‌شوند.

## ۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (الف) نادرست است، چون همه یاخته‌ها فندکافت دارند. موارد (ب)، (ج) و (د) برای گویچه قرمز  $O^-$  که پروتئین D ندارد صادق نیست چون گویچه‌های قرمز راکیزه ندارند ولی برای گویچه‌های قرمز نابالغ که راکیزه دارند صحیح است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

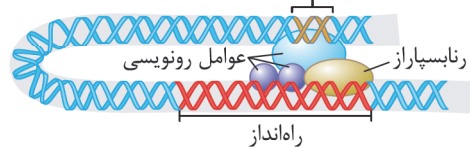
(۱) در جایگاه A هم رمزه وجود دارد.

(۳) رنای ناقل فاقد آمینواسید پس از جابه‌جایی رناتن، از جایگاه P به E وارد می‌شود.

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

## ۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

این مورد برای مرحله رونویسی است. توالی افزایشده



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد تنظیم بیان ژن پس از رونویسی و ترجمه است.

(۲ و ۳) هم به تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی اشاره دارند.

## ۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

هر چهار مورد نادرست‌اند.

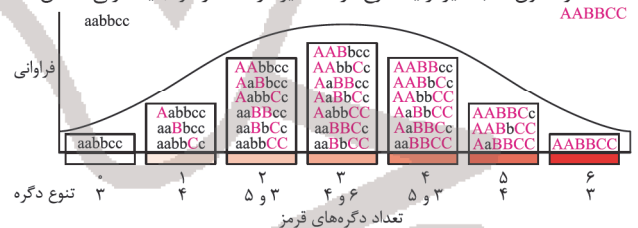
(الف و ب) با هیستون‌ها رد می‌شوند.

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

(د) برای عوامل رونویسی صادق نیست.

## ۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

در ستون ۳، به غیر از یک نوع ذرت، سایر ذرت‌ها در دو جایگاه ژنی خالص‌اند.



شکل ۹- چگونگی تعیین رنگ در ذرت

## ۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح‌اند.

تشریح همه موارد:

(الف) برای هموفیلی صحیح نیست، زیرا فام‌تن Y جایگاهی برای ژن آن ندارد.

(ب) این مورد با گروه خونی AB تأیید می‌شود.

(ج) صفات وابسته به جنس می‌توانند ژن‌هایی روی فام‌تن جنسی Y داشته باشند و زنان فاقد آن می‌باشند.

(د) مثل گروه خونی ABO که سه نوع دگره دارد.

## ۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

اندوخته در دانه لوبیا، لپه‌ها هستند که  $۲n$  بوده لذا گزینه‌های ۱ و ۲ که اشاره به اندوسپرم دارند صحیح نیستند. از طرفی پوسته دانه اشاره به گیاه ماده دارد، اگر پوسته دانه  $aa$  باشد لپه می‌تواند  $Aa$  یا  $aa$  باشد اما اگر پوسته دانه  $Aa$  باشد لپه می‌تواند  $AA$  یا  $Aa$  و حتی  $aa$  باشد!

## ۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

از بین ۴ حالت آمیزش زیر، احتمال همه موارد وجود دارد.

ژن نمود مرد	ژن نمود زن
AA XhY	OO XHXH
AO XhY	OO XHXh

## ۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

عیناً تعریف خط کتاب درسی است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) برای صفت چندجایگاهی مثل ذرت، دگره‌ها رابطه بارز و نهفتگی دارند.

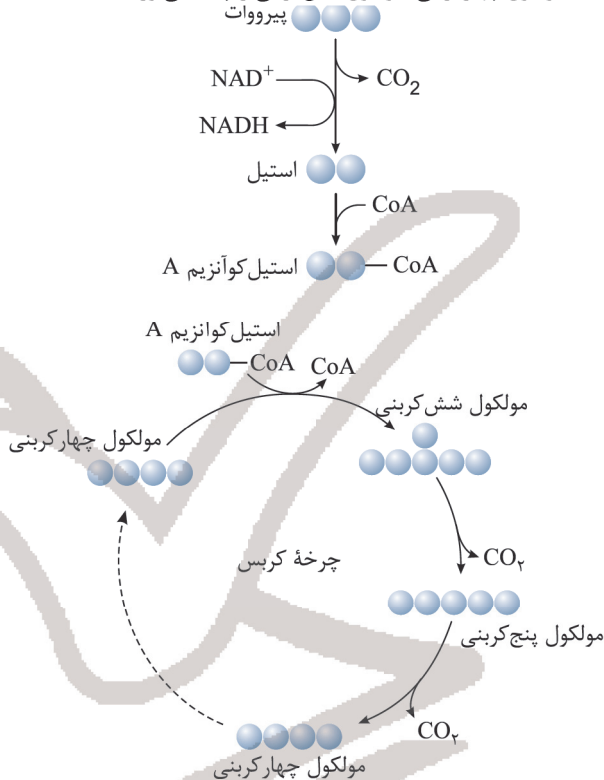
(۳) برای گروه خونی ABO صحیح نیست.

(۴) برای صفات چندجایگاهی ژنی رخ‌نمودها پیوسته‌اند.



۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

اولین کربن دی‌اکسید از تجزیه پیرووات به بنیان استیل در راکیزه و آخرین آن در چرخه کربس و در تبدیل ترکیب ۵ کربنی به ۴ کربنی آزاد می‌شود. یک کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود. استیل با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A، استیل کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد. در این واکنش NADH (مولکولی دونوکلئوتیدی) نیز به وجود می‌آید. استیل کوآنزیم A وارد چرخه کربس و در ترکیب با مولکول چهار کربنی، مولکول شش کربنی را پدید می‌آورد.



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) مصرف قند سه کربنی تک‌فسفاته قبل از آزاد شدن اولین مولکول کربن دی‌اکسید است.  
(۲) بازسازی مولکول چهار کربنی به چهار کربنی دیگر برای گرفتن استیل کوآنزیم دیگر بعد از آزاد شدن سومین کربن دی‌اکسید است.  
(۳) انتقال فعال پیرووات به درون راکیزه قبل از آزاد شدن اولین مولکول کربن دی‌اکسید است.

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

شکل در ارتباط با تخمیر الکلی است به طور کلی در تخمیر راکیزه (میتوکندری) و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) کل این فرآیند در سیتوپلاسم انجام می‌شود.  
(۲) تخمیر لاکتیکی نقش دارد!  
(۳) پارانشیم هوادار مانعی برای تخمیر است!

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

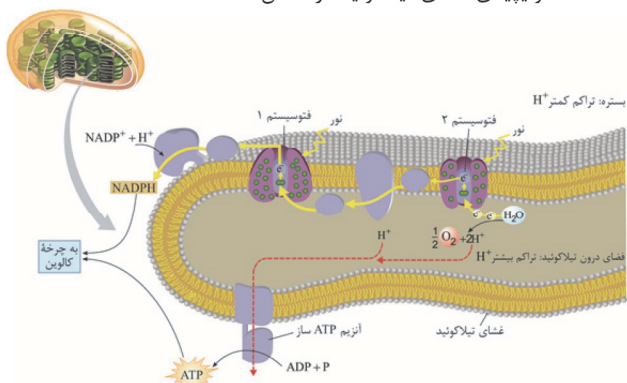
اوگلنا به دو گروه فتوسنتزکننده و غیرفتوسنتزکننده تقسیم می‌شوند، گروه فتوسنتزکننده‌ای در صورت نبود نور، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهند و می‌توانند با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست آورند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) اوگلنا جلبک نیست.  
(۲) ویژگی باکتری‌های شیمیوسنتزکننده است.  
(۳) ویژگی باکتری‌های گوگردی است.

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

طبق شکل اولین پذیرنده‌های الکترونی در هر دو زنجیره با لایه خارجی فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در تماس‌اند.



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) در فتوسنتز پروتئین ساخته نمی‌شود.  
(۲) هر یک از این مراکز تنها یک نوع از این رنگیزه‌ها را دارند.  
(۳) انرژی این مراکز به مرکز واکنش منتقل می‌شود نه الکترون آنها!

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

آنزیم ATP‌ساز در راکیزه و سبزدیسه مشابه هم بوده و با انرژی حاصل از انتشار تسهیل شده پروتون ATP می‌سازند. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو آنزیم ATP‌ساز به طور غیرمستقیم به انرژی الکترون وابسته‌اند.  
(۲) برای سبزدیسه پروتون درون تیلاکوئید تجمع می‌یابد.  
(۳) به اکسید شدن NADH و FADH2 در غشای درونی راکیزه نیاز است.

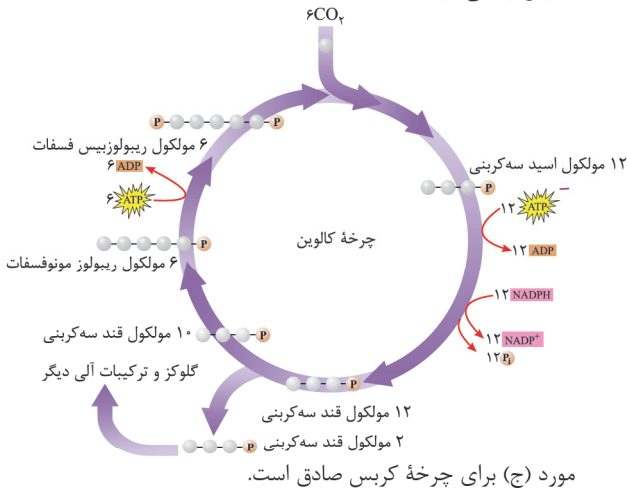
۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

آناناس از گروه گیاهان CAM و گیاه ذرت از گروه گیاه C4 است. تثبیت کربن در این گیاهان، مانند گیاهان C3 است، با این تفاوت که تثبیت کربن در آنها در یاخته‌های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم‌بندی مکانی نشده، بلکه در زمان‌های متفاوت انجام می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

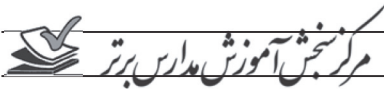
(۱) برای رز صادق است ولی برای آناناس صحیح نیست.  
(۲) چرخه کالوین آناناس در روز انجام می‌شود.  
(۳) بازسازی ریبولوز بیس فسفات در گیاه ذرت درون غلاف آوندی انجام می‌شود.

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح است. گل رز نوعی گیاهی C3 است بنابراین: (الف) و (ب) با چرخه کالوین صحیح است ولی مورد (د) با چرخه کالوین رد می‌شود.







### ۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

در مهندسی بافت از تمایز یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، ماهیچه قلبی (بافتی با صفحات بینابینی) پدید می‌آید.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) از تمایز یاخته‌های بنیادی مورولا، لایهٔ خارج جنین تروفوبلاست و تودهٔ درونی پدید می‌آید.

(۲) از تمایز یاخته‌های بنیادی کبد، یاخته‌های کبدی و مجرای صفراوی پدید می‌آیند نه یاخته‌های جزایر لانگرهانس لوزالمعده که سازندهٔ انسولین‌اند.

(۳) جفت و پرده‌های جنینی از تمایز یاخته‌های خارج جنینی پدید می‌آیند.

### ۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

روش‌های قبلی تولید واکسن شامل ضعیف کردن میکروب‌ها، کشتن آنها یا غیرفعال کردن سموم خالص شدهٔ آنها با روش‌هایی خاص بود. واکسن تولیدشده باید بتواند دستگاه ایمنی را برای مقابله با عامل بیماری‌زا تحریک کند، اما منجر به ایجاد بیماری نشود. چنانچه در مراحل تولید واکسن خطایی رخ دهد، احتمال بروز بیماری در اثر مصرف آن وجود دارد. واکسن‌های تولیدشده با روش مهندسی ژنتیک چنین خطری ندارند. در این روش، ژن مربوط به پادگن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود. واکسن نوترکیب ضد هیپاتیت B با این روش تولید شده است.

### ۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) صحیح‌اند.

(الف) با توجه به متن کتاب «همهٔ رفتارهای غریزی به طور کامل در هنگام تولد در جانور ایجاد نشده‌اند» صادق است.

(ب) مثلاً برای خوگیری صادق نیست.

(ج) حتماً باید با تجربه باشد.

(د) چون یادگیری فرآیندی اکتسابی است که به نسل بعد منتقل نمی‌شود.

### ۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

در قه‌ری‌های خانگی با سیستم تک‌همسری انتخاب جفت صورت می‌گیرد. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) جیرجیرک ماده برای تشخیص گونه و جنسیت به کمک صدا و از گیرنده‌های محفظهٔ هوای پاهای جلویی خود استفاده می‌کند.

(۲) موش‌های جهش‌یافته در ژن B، بچه‌های تازه متولدشدهٔ خود را واری می‌کردند ولی رفتار مراقبت از فرزندان را بروز نمی‌دهند.

(۴) صفات ثانویهٔ جانوران مثل دم طاووس می‌توانند شانس بقای جانور را کاهش دهند ولی موفقیت تولیدمثل را افزایش دهند لذا در رفتار زادآوری مثل انتخاب جفت نقش دارد.

### ۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

رکود تابستانی و خواب زمستانی سبب می‌شوند سوخت‌وساز جانور کم و مصرف انرژی هم کاهش یابد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) مثلاً در نوعی لاک‌پشت دیده می‌شود.

(۲) در رکود تابستانی برای حالت خشکسالی هم رخ می‌دهد.

(۴) با توجه به فعالیت ۵ صفحهٔ ۱۲۰ این گزینه نادرست است.

### ۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

رفتار موش در جعبهٔ اسکینر از نوع شرطی شدن فعال است، اما رفتار سگ در آزمایش پاولف از نوع شرطی شدن کلاسیک می‌باشد. در رفتار شرطی فعال، تنبیه و پاداش سبب می‌شود یک رفتار غریزی بروز یافته در جانور، تقویت یا تضعیف شود و جانور یاد می‌گیرد در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد یا اینکه آن را انجام ندهد.

### ۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

شکل ۱۳ قلمروخواهی قو را نشان می‌دهد.

### ۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

با ترشح هورمون‌های تیروئیدی و افزایش سوختن گلوکز در تنفس یاخته‌ای، تولید کربن دی‌اکسید خون زیاد، لذا میزان بی‌کربنات خون نیز زیاد می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) نادرست، با افزایش میزان هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه نه مرکزی کلیه! نایژک‌ها باز و میزان اکسیژن در دسترس راکیزه‌ها نیز زیاد می‌شود.

(۳) نادرست، زیرا زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درون راکیزه قرار دارد.

(۴) نادرست، زیرا در پی انتشار  $H^+$  از فضای بیرونی راکیزه به فضای درونی، تولید ATP اکسایشی افزایش می‌یابد.

### ۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

تنفس یاخته‌ای در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم شروع و در راکیزه پایان می‌یابد، در تنفس نوری نیز واکنش در سبزدیسه شروع و در راکیزه پایان می‌یابد. تشریح سایر موارد:

(الف) برای تنفس نوری صادق نیست.

(ب) در تنفس نوری ترکیب ۵ کربنی درون سبزدیسه ولی در تنفس یاخته‌ای درون راکیزه انجام می‌شود.

(د) برای تنفس نوری صادق نیست.

### ۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

فتوسنتزکنندگان به کمک رنگیزه‌های خود انرژی نور خورشید را به دام می‌انند.

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) برای گیاهان CAM صادق نیست.

(۳) برای باکتری‌های گوگردی صادق نیست.

(۴) برای سیانوباکتری‌هایی که تیلاکوئید ندارند، صادق نیست.

### ۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

در دورهٔ زیست‌فناوری نوین با انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر آغاز شد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) هم در دورهٔ سنتی و هم کلاسیک از فرآیند تخمیر برای تولید محصولات استفاده شد و همان‌طور که در فصل ۵ خوانده‌اید، همراه با محصولات تخمیری  $NAD^+$  نیز تولید می‌شود.

(۲ و ۴) دقیقاً منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.

### ۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

در مهندسی ژنتیک ابتدا از ژنوم باکتری خاکری جدا و پس از همسانه‌سازی به گیاه موردنظر منتقل می‌گردد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

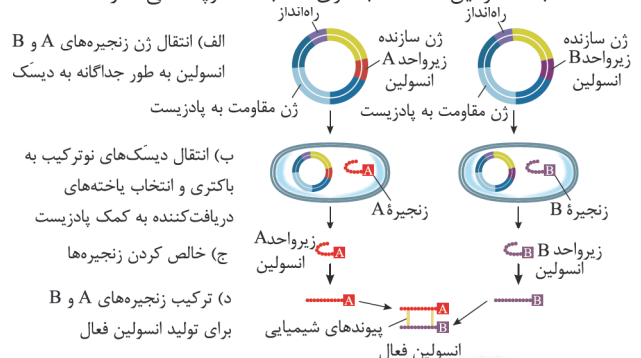
(۲) در لولهٔ گوارشی آفت کرمی فعال می‌شود.

(۳) باکتری‌ها فاقد عوامل رونویسی‌اند.

(۴) لیگاز آنزیم اتصال‌دهندهٔ قطعات دنا است نه برش‌دهنده!

### ۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک فقط موارد (الف) و (ج) صحیح‌اند. مورد (ب) باید اشاره می‌کرد دو دنا نوترکیب و دلیل نادرستی مورد (د) به خاطر این است که باکتری‌ها شبکهٔ آندوپلاسمی ندارند.





پایه دوازدهم . آزمون ۱۴ . پاسفنامه تجربی

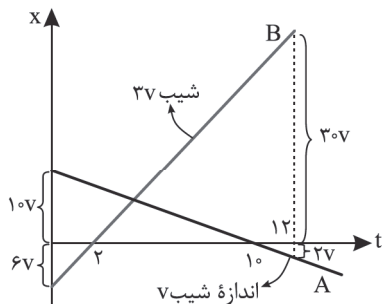
فیزیک

$(t-12)(t+10)=0 \Rightarrow t=12s$

B تا A : مدت زمان حرکت متحرک یک از A تا B  $12+6=18s$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.



$t=12s$  : فاصله در  $32v=160m \Rightarrow v=5 \frac{m}{s}$

$t=0$  : فاصله در  $16v=16 \times 5=80m$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

با استفاده از معادله  $\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt$

$\Delta x = 52m, v=? , a = 2 \frac{m}{s^2}, t = 10s$

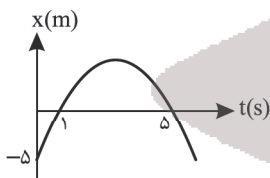
$52 = -\frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2 + v \times (10)$

$52 = -100 + 10v \Rightarrow 10v = 152 \Rightarrow v = 15.2 \frac{m}{s}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

بهبتر است ابتدا نمودار  $x-t$  برای این متحرک رسم شود.



با معلوم بودن ریشه های سهمی، معادله سهمی را می نویسیم.

$x = k(t-1)(t-5) \xrightarrow{t=0 \Rightarrow x=-5} -5 = k(-1)(-5) \Rightarrow k = -1$

$\Rightarrow k = -1 \Rightarrow x = -t^2 + 6t - 5$

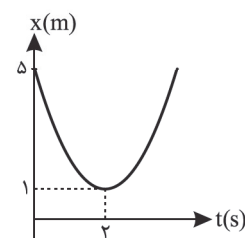
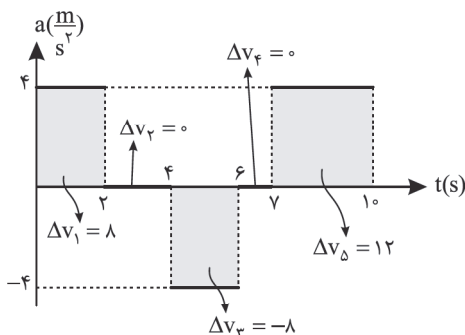
با مقایسه معادله سهمی و معادله مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت، شتاب را به دست می آوریم.

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم سطح زیر نمودار شتاب - زمان برابر با تغییرات سرعت است، پس ابتدا با استفاده از نمودار شتاب - زمان، سرعت - زمان را رسم می کنیم.



۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

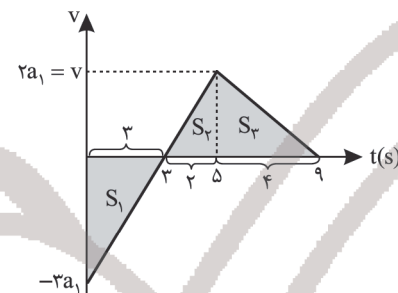
ابتدا نمودار مکان - زمان را رسم می کنیم تا ببینیم در چه بازه ای متحرک به مبدأ مکان نزدیک می شود. چنانچه ملاحظه می شود متحرک در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=2s$  به مبدأ نزدیک می شود. بنابراین:

$|v_{av}| = \left| \frac{\Delta x}{\Delta t} \right| = \left| \frac{1-5}{2} \right| = 2 \frac{m}{s}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۸)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

اگر شتاب حرکت در قسمت تندشونده  $(3s < t < 5s)$  را  $a_1$  فرض کنیم، داریم:



$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{\Delta x}{9} \Rightarrow \Delta x = 18m$

$S_1 = \frac{2(-2a_1)}{2} = -2a_1$

$S_2 = \frac{2(2a_1)}{2} = 2a_1$

$S_3 = \frac{2a_1 \times 4}{2} = 4a_1$

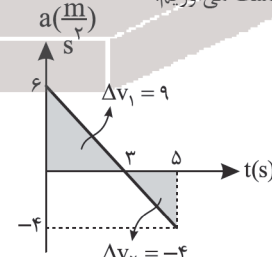
$\Delta x = S_1 + S_2 + S_3 \Rightarrow 18 = \frac{-9a_1}{2} + 2a_1 + 4a_1$

$18 = \frac{3a_1}{2} \Rightarrow a_1 = 12 \frac{m}{s^2}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۸)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نمودار  $a-t$  را رسم کرده و با محاسبه سطح محصور بین نمودار  $a-t$  و محور زمان مقدار  $\Delta v$  را به دست می آوریم.



$\Delta v_{-5s} = 9 - 4 = 5 \frac{m}{s}$

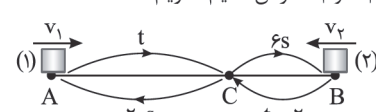
$v_{5s} - v_0 = 5$

$v_{5s} - 20 = 5 \Rightarrow v_{5s} = 25 \frac{m}{s}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۲)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

اگر سرعت دو متحرک را  $v_1$  و  $v_2$  فرض کنیم، داریم:



برای فاصله AC:  $v_1 \times t = v_2 \times 20$

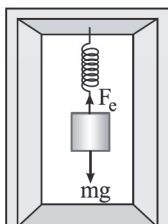
برای فاصله BC:  $v_1 \times 6 = v_2(t-2)$

تقسیم  $\rightarrow \frac{t}{6} = \frac{20}{t-2} \Rightarrow t \times (t-2) = 120 \Rightarrow t^2 - 2t - 120 = 0$



۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

در حالت اول: چون آسانسور ساکن است و جسم در حال تعادل است پس:



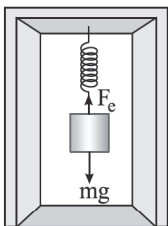
$$F_e = mg \Rightarrow k\Delta L = mg$$

$$\Rightarrow \Delta L = 2 \Rightarrow \Delta L = 4 \text{ cm}$$

اگر طول اولیه فنر  $L_0$  باشد پس:

$$a = 0 \quad L_1 = L_0 + 4$$

در حالت دوم:



$$F_e = m(g - a)$$

$$k\Delta L = m(g - a)$$

$$\Delta L = 2(10 - 2) \Rightarrow \Delta L = \frac{16}{5} = 3.2 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow L_2 = L_0 + 3.2 \text{ cm}$$

پس طول فنر نسبت به حالتی که آسانسور ساکن بوده  $0.8 \text{ cm}$  یعنی  $8 \text{ mm}$  کاهش می‌یابد.

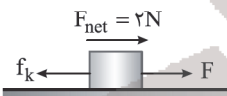
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۳)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$t = 1.5 \text{ s تا } t = 0 \Rightarrow F_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{30}{1.5} = 20 \text{ N}$$

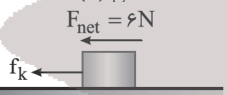
$$t = 2.0 \text{ s تا } t = 1.5 \text{ s} \Rightarrow F_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{-30}{0.5} = -60 \text{ N}$$

چون بعد از حذف نیروی  $F$  جسم متوقف شده است، پس حتماً سطح دارای اصطکاک بوده است پس:



قبل از حذف نیرو:

شکل (۱)



بعد از حذف نیرو:

شکل (۲)

$$(2) \Rightarrow f_k = 60 \text{ N}$$

$$(1) \Rightarrow F - f_k = 20 \Rightarrow F - 60 = 20 \Rightarrow F = 80 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$g = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g_v}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_v}\right)^2$$

$$\frac{g_v}{g_1} = \frac{G \frac{M_e}{(4R_e)^2}}{G \frac{M_e}{R_e^2}} = \frac{1}{16}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$x = A \cos(\omega t)$$

$$\frac{A}{4} = A \cos(\omega t_1) \Rightarrow \cos(\omega t_1) = \frac{1}{4} \Rightarrow \omega t_1 = \frac{\pi}{3}$$

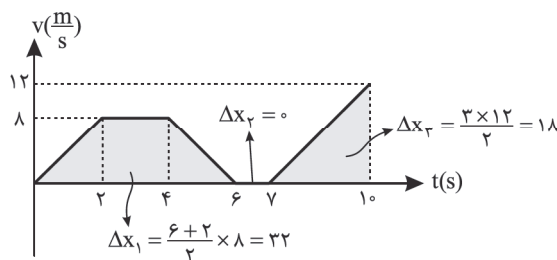
$$x = A \cos(2\omega t_1) \Rightarrow x = A \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{A}{2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$t_1 = \frac{1}{3} \text{ s} \Rightarrow x_1 = 0.2 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = 0.1 \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

$$t_2 = \frac{2}{3} \text{ s} \Rightarrow x_2 = 0.2 \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = -0.1 \text{ m} = -1 \text{ cm}$$



$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{32 + 18}{10} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t = \frac{3}{2} t^2$$

$$\Delta x_2 = v(t - 2) = 24(t - 2)$$

شرط عبور از کنار هم آن است که  $\Delta x_1 = \Delta x_2$  شود.

$$\frac{3}{2} t^2 = 24(t - 2) \Rightarrow \frac{1}{2} t^2 = 8t - 16$$

$$t^2 - 16t + 32 = 0$$

این معادله دو ریشه دارد، پس دو متحرک ۲ بار از کنار هم عبور می‌کنند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

چون در برخورد به زمین، جهت حرکت گلوله  $180^\circ$  درجه تغییر کرده برای محاسبه اندازه تغییرات سرعت باید سرعت برخورد به زمین و سرعت جدا شدن از زمین را جمع کنیم.

$$v_1 \quad v_2 \quad v_1 - 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$|\Delta \vec{v}| = |\vec{v}_1| + |\vec{v}_2| = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F_{\text{av}} = m a_{\text{av}} = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = 0.4 \times \frac{5}{0.1} = 20 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

چون  $F'$  ثابت است و شتاب زیاد شده پس نیروی اصطکاک کاهش یافته که کاهش نیروی اصطکاک به خاطر کاهش نیروی عمودی سطح است بنابراین:

$$\Delta a = 4 \Rightarrow \Delta F_{\text{net}} = m \Delta a = 2 \times 4 = 8 \Rightarrow f_k - f'_k = 8$$

$$\mu_k F_N - \mu_k F'_N = 8$$

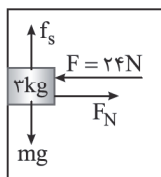
$$\mu_k (F_N - F'_N) = 8 \Rightarrow \mu_k ((20 + F) - (20 - F)) = 8$$

$$\mu_k (2F) = 8 \Rightarrow 0.5 \times 2F = 8 \Rightarrow F = 8 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

چون جسم نسبت به دیواره آسانسور ساکن است، پس اصطکاک جسم و دیواره آسانسور ایستایی است و چون آسانسور کندشونده بالا می‌رود، پس شتاب آسانسور رو به پایین است.



$$F_N = F = 24 \text{ N}$$

$$mg - f_s = ma$$

$$f_s = m(g - a)$$

$$f_s = 3(10 - 4) = 18$$

نیروی دیواره به جسم برآیند دو نیروی  $f_s$  و  $F$  است.

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{18^2 + 24^2} = 6\sqrt{3^2 + 4^2} = 6 \times 5 = 30 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)



پایه دوازدهم . آزمون ۱۴ . پاسفنامه تجربی

$$I = \frac{E}{\frac{\Delta}{\pi r} t} \Rightarrow 2 \times 10^{-6} = \frac{E}{3 \times (\frac{1}{2} \times 10^{-2})^2 \times 7200} \Rightarrow E = 1.08 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$= 1.08 \times 10^{-6} \text{ J} = 1.08 \mu\text{J}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$v_{\text{انومیل}} = 126 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{126 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

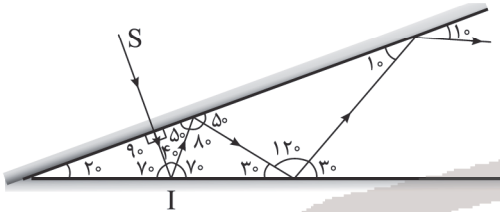
$$t = \frac{300 + 300 - x}{v_{\text{صوت}}} \quad x = v_{\text{انومیل}} \times t \Rightarrow t = \frac{600 - 35t}{340}$$

$$375t = 600 \Rightarrow t = \frac{600}{375} = \frac{8}{5} \text{ s}$$

$$\text{فاصله محل دریافت پژواک تا دیوار} = 300 - 35 \times \frac{8}{5} = 244 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

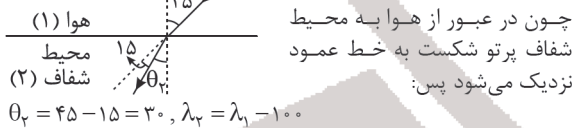
۶۸. گزینه ۲ صحیح است.



در چهارمین بازتاب زاویه پرتو بازتاب از زاویه بین دو آینه کمتر شده و دیگر به آینه بعدی برخورد نمی‌کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.



$$\theta_r = 45 - 15 = 30, \lambda_r = \lambda_1 - 100$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_r}{\lambda_r} \Rightarrow \frac{\sin 45}{\lambda_1} = \frac{\sin 30}{\lambda_1 - 100} \Rightarrow 1.4 = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 - 100}$$

$$1.4\lambda_1 - 140 = \lambda_1 \Rightarrow 0.4\lambda_1 = 140$$

$$\lambda_1 = \frac{140}{0.4} = 350 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\beta_r - \beta_1 = 10 \log \left( \frac{I_r}{I_1} \right) \Rightarrow -20 = 10 \log \left( \frac{I_r}{I_1} \right)$$

$$\log \left( \frac{I_r}{I_1} \right) = -2 \Rightarrow \frac{I_r}{I_1} = 10^{-2}$$

$$\frac{I_r}{I_1} = \left( \frac{r_1}{r_r} \right)^2 \Rightarrow \left( \frac{r_1}{r_r} \right)^2 = 10^{-2}$$

$$\frac{r_1}{r_r} = 10^{-1} \Rightarrow \frac{r_r}{r_1} = 10 \Rightarrow \frac{r_1 + 18}{r_1} = 10$$

$$\Rightarrow r_1 + 18 = 10r_1 \Rightarrow 9r_1 = 18 \Rightarrow r_1 = 2 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \times 10^8}{2.5 \times 10^{14}} = 1.2 \times 10^{-6} \text{ m} = 1200 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{1200} = \frac{1}{10000} \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{9} - \frac{1}{n'^2}$$

$$\frac{1}{n'^2} = \frac{4-3}{36} \Rightarrow n' = 6$$

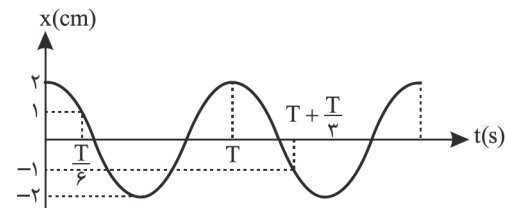
پس از تراز  $n=6$  به تراز  $n'=3$  رفته که سومین خط رشته پاشن می‌باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

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

$$t_1 = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{t_1}{T} = \frac{1}{6} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6}$$

$$t_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{t_2}{T} = \frac{1}{2} \Rightarrow t_2 = \frac{T}{2} \Rightarrow t_2 = T + \frac{T}{2}$$



مسافت طی شده  $= 1 + 4 \times 2 + 1 = 10 \text{ cm}$   
 (فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

چون کمترین و بیشترین طول فنر در هنگام نوسان  $38 \text{ cm}$  و  $52 \text{ cm}$  می‌باشد وقتی نوسانگر در مرکز نوسان است طول فنر  $45 \text{ cm}$  می‌باشد و بنابراین طول طبیعی فنر  $45 \text{ cm}$  است.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{\frac{1}{2}}} = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow 4 = -(20)^2 x \Rightarrow x = -\frac{1}{100} \text{ m} = -1 \text{ cm}$$

$$\text{طول فنر} = 45 - 1 = 44 \text{ cm}$$

دقت کنید در لحظه‌ای که شتاب نوسانگر مثبت است، مکان آن منفی است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{v = \frac{1}{2} v_m} K = \frac{1}{4} K_m = \frac{1}{4} E$$

$$U = E - K = E - \frac{1}{4} E = \frac{3}{4} E$$

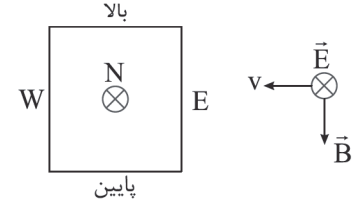
$$U = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} k A^2 = \frac{3}{8} \times 400 \times \left( \frac{2}{100} \right)^2$$

$$U = \frac{300}{2} \times \frac{4}{10000} = 0.06 \text{ J} = 6 \text{ mJ}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

اگر در این لحظه جهت میدان مغناطیسی به سمت بالا باشد، پس از  $\frac{T}{4}$  از این لحظه، جهت میدان مغناطیسی به سمت پایین می‌شود و با توجه به آنکه جهت انتشار به سمت غرب است، با اعمال قانون دست راست باید جهت میدان الکتریکی به سمت شمال باشد.



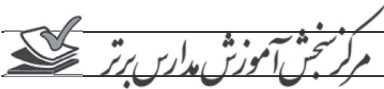
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\beta = 63 \text{ db}$$

$$10 \log \frac{I}{I_0} = 63 \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 6.3 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{6.3}$$

$$\Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^6 \times 10^{0.3} \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^6 \times 2 \Rightarrow I = 2 \times 10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$



پ) درست

ت) درست

ث) نادرست، ترکیب مولکولی فاقد یون‌های سازنده می‌باشد!

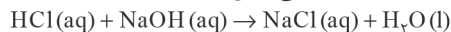
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶، ۱۳، ۱۶ و ۱۸)

## ۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، کلویدها پایدار بوده و ته‌نشین نمی‌شوند!

ب) درست، آب سخت محتوی کاتیون‌های  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  است. فرمول شیمیایی آهک و شیر منیزی، به ترتیب  $\text{CaO}$  و  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  می‌باشد.

پ) نادرست، با توجه به معادله خنثی شدن آنها:



برای خنثی شدن کامل به ازای هر مول هیدروکلریک اسید یک مول سدیم هیدروکسید لازم است.

$$n_{\text{NaOH}} = M.V = 0.1 \times 0.2 = 0.02 \text{ mol NaOH}$$

ت) درست

ث) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷، ۸، ۱۱، ۱۲ و ۳۲)

## ۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های دوم و سوم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: الزاماً مولکولی که در ساختار خود تعداد اتم‌های هیدروژن بیشتری دارد، pH محلول را کاهش نمی‌دهد.

عبارت سوم: ثابت یونش فقط تابع دما است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۳)

## ۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست، باران اسیدی محتوی نیتریک اسید ( $\text{HNO}_3$ ) و سولفوریک اسید ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) است. نیتریک اسید همانند  $\text{HX}$  یک اسید تک‌پروتون‌دار قوی است.

ب) نادرست، هرچه غلظت یون هیدرونیوم در محلولی کمتر باشد pH آن محلول بیشتر است.

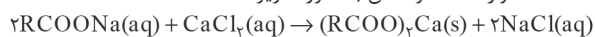
پ) درست، اگر  $\text{HX}$  هیدروکلریک اسید و  $\text{HA}$  هیدروفلوئوریک اسید باشد عنصرهای  $\text{Cl}$  و  $\text{F}$  در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند.ت) درست،  $\text{HX}$  می‌تواند هیدروکلریک اسید باشد و کاتیون نقره با یون کلرید رسوب سفید رنگ نقره کلرید ( $\text{AgCl}$ ) را تولید می‌کند.

ث) نادرست، در محلول‌های اسیدی این نسبت بزرگ‌تر از ۱ می‌باشد!

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۲۴ و ۲۵)

## ۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} & \frac{160 \text{ mL آب}}{1 \text{ mL آب}} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}} \times \frac{100 \text{ g Ca}^{2+}}{100 \text{ g آب}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \\ & \times \frac{292 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 2.336 \text{ g صابون} \end{aligned}$$

با توجه به اینکه از ۴/۶۷۲ گرم صابون اضافه شده به آب ۲/۳۳۶ گرم از آن واکنش داده است، پس ۵٪ از آن به صورت رسوب درآمده است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

## ۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

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

$$\begin{aligned} K_a &= \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} \Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{10^{-8}}{M - 10^{-4}} \\ &\Rightarrow M = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

## ۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

برای تابش فوتون‌هایی در ناحیه فرورسرخ الکترون‌ها تا تراز  $n' = 3$  می‌توانند منتقل شوند. چون از  $n' = 3$  تا  $n = 7$ ، ۵ تراز انرژی داریم و برای تابش هر نوع فوتون الکترون باید ۲ تا از این ۵ تراز را انتخاب کند، بنابراین:

$$n = \binom{5}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۸)

## ۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

چون عدد جرمی ۴ واحد کم شده پس حتماً باید یک ذره  $\alpha$  تابش کرده باشد در این صورت عدد اتمی  $Z - 2$  خواهد شد. برای آنکه عدد اتمی  $Z - 1$  شود، یعنی یک واحد اضافه شود باید یک الکترون هم تابش کند.

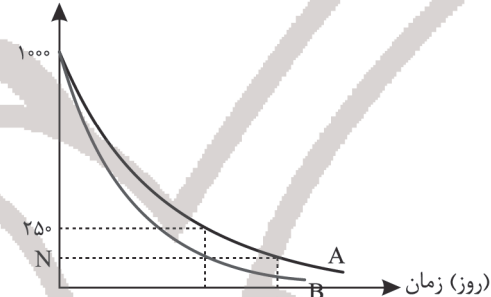
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

## ۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$A \text{ ماده } \Rightarrow 250 = \frac{1000}{2^n} \Rightarrow 2^n = 4 \Rightarrow n = 2$$

$$\Rightarrow 2T_A = 6 \Rightarrow T_A = 3 \text{ روز}$$

تعداد هسته‌ها



$$t = 9 = 3T_A$$

$$N = \frac{1000}{2^3} = 125$$

$$B \text{ هسته } \Rightarrow 125 = \frac{1000}{2^n} \Rightarrow 2^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow 2T_B = 6 \Rightarrow T_B = 3 \text{ روز}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

## ۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

اگر بسامد افزایش یابد، انرژی فوتون افزایش می‌یابد ولی تعداد فوتون‌ها ثابت است. برای افزایش تعداد فوتون‌ها یا باید در بسامد ثابت شدت نور را افزایش دهیم و یا در بسامد ثابت، زمان تابش نور را زیاد کنیم.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

## شیمی

## ۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت نادرست: درون معده یک محیط بسیار اسیدی است. دیواره داخلی معده به طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کند. این جذب سبب نابودی سلول‌های سازنده دیواره معده می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

## ۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

هیچ یک از عبارت‌های بیان شده نادرست نیست.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴ تا ۱۰ و ۳۰ تا ۳۲)

## ۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) نادرست، زیرا بخش قطبی در آن شمار کربن کمی داشته و نمی‌تواند صابون محسوب شود!!

ب) نادرست، برای این منظور به صابون مواد شیمیایی کلردار (نه کلر) اضافه می‌کنند.



## پایه دوازدهم . آزمون ۱۴ . پاسفنامه تجربی

ت) درست، قدرت کاهندگی Al (فلز اصلی) و Fe و Zn (فلز واسطه) از فلز مس بیشتر است.  
ث) نادرست، قوی ترین کاهنده، لیتیم (گروه ۱) و قوی ترین اکسنده، فلونور (گروه ۱۷) می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳۸، ۴۰، ۴۲، ۴۳، ۵۰ و ۶۳)

## ۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

ا) نادرست، زیرا برخلاف Zn، Al یا Cu نمی توانند کاتیون  $+3$  تشکیل دهند. با توجه به اندازه شیب دو شاخه نمودار بار کاتیون های  $A^{n+}$  و  $B^{n+}$  (یا با توجه به یکسان بودن n) یکسان است.

ب) درست،  $A^{n+}$  می تواند  $H^+$  و  $B^{n+}$  می تواند  $Ag^+$  باشد. در سلول گالوانی هیدروژن - نقره الکتروود SHE آند و الکتروود نقره کاتد سلول را تشکیل می دهد.

پ) نادرست، با توجه به یکسان بودن بار کاتیون ها و اینکه A آند سلول و B کاتد آن را تشکیل می دهد واکنش کلی این سلول به صورت  $A(s) + B^{n+}(aq) \rightarrow A^{n+}(aq) + B(s)$  می باشد و  $\bar{R}$  تمام گونه ها در این واکنش یکسان است. زیرا ضریب استوکیومتری آنها یکسان است.

ت) نادرست، قدرت اکسندگی  $B^{n+}$  از  $A^{n+}$  بیشتر است. زیرا B کاتد بوده و پتانسیل کاهشی استاندارد آن مثبت تر است.

ث) درست، در سلول های گالوانی و الکترولیتی، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از آند به کاتد است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۶، ۴۷ و ۶۳)

## ۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

از برقکافت ۲ مول NaCl مذاب ۲ مول فلز سدیم و ۱ مول گاز کلر تولید می شود. (حجم هر مول گاز در شرایط STP برابر ۲۲/۴ لیتر است.)



بررسی عبارت های درست:

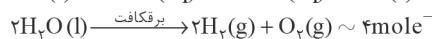
۱) با توجه به آنکه عدد اکسایش O و H در اغلب ترکیبات به ترتیب برابر ۲- و ۱+ می باشد جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن در  $C_6H_{12}O_6$  و  $CH_3COOH$  (یا  $C_2H_4O_2$ ) یکسان و برابر صفر می باشد.

۲) درست، در این سلول Si اکسایش می یابد.

۳) فرایندهای فیزیکی شامل انحلال، ذوب، خشک کردن و ... و فرایندهای شیمیایی واکنش  $MgCl_2$  با  $OH^-$ ، برقکافت، تهیه HCl از گازهای  $Cl_2$ ،  $H_2$  و ... می باشد. ماده بازی به کار رفته در آن محتوی  $OH^-$  (کلسیم هیدروکسید) است و برای تبدیل  $Mg(OH)_2$  به  $MgCl_2$  از هیدروکلریک اسید (HCl) استفاده می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۱، ۵۳، ۵۵، ۵۶ و ۶۵)

## ۹۱. گزینه ۱ صحیح است.



$$?g Al = 6,02 \times 10^{23} e^- \times \frac{1mole^-}{6,02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{27g Al}{1mole Al} = 0,9g Al$$

در برقکافت آب، در آند گاز اکسیژن و در کاتد، گاز هیدروژن تولید می شود.

$$?g O_2 = 6,02 \times 10^{23} e^- \times \frac{1mole^-}{4mole^-} \times \frac{32g O_2}{1mole O_2} = 0,8g O_2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۶، ۴۷ و ۵۴)

## ۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

حلیی آهنی را گویند که با لایه نازکی از قلع (Sn) پوشیده شده است. بررسی عبارت های درست:

۱) در فرایند هال  $Al_2O_3$  مذاب در یک سلول الکترولیتی برقکافت می شود. آند و کاتد در این سلول از جنس گرافیت می باشد.

$$\frac{جرم}{جرم مولی} = \frac{جرم مولی}{حجم} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{35,2 \times 10^{-4}}{0,2} \Rightarrow \frac{جرم}{حجم} = 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-5} = \frac{35,2 \times 10^{-4}}{جرم مولی} \Rightarrow جرم مولی = 88 g \cdot mol^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

## ۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش از نوع خنثی شدن است و از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$n_1 \times M_1 \times V_1 = n_2 \times M_2 \times V_2$$

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3,7} \Rightarrow [H^+] = 10^{-4+0,3}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = M \times 10^{-2} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

$$1 \times 2 \times 10^{-2} \times 200 = 1 \times 4 \times 10^{-2} \times V_2 \Rightarrow V_2 = 100 mL$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۹)

## ۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} [H_3O^+] = 10^{-8} \Rightarrow [H_3O^+] = [OH^-] \times 10^{-8} \\ [OH^-] \\ [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2} mol \cdot L^{-1} \\ pH = -\log 10^{-2} \Rightarrow pH = 2 \\ [H_3O^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-2} = 4 \times 10^{-1} \times \alpha \Rightarrow \alpha = 2,5 \times 10^{-3} \\ \Rightarrow \% \alpha = 0,25 \end{cases}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۵، ۲۶ و ۲۸)

## ۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$? mol HCl = 5,6 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22,4 L CO_2} \times \frac{1 mol HCl}{1 mol CO_2} = 0,25 mol HCl$$

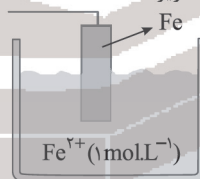
$$pH = 1/3, [H^+] = M = 10^{-1/3} = 5 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

$$n_{HCl} = M \cdot V \Rightarrow 0,25 = 0,5 \times V \Rightarrow V_{HCl} = 5 L$$

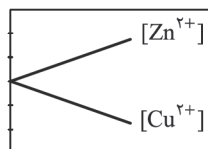
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۵، ۲۶ و ۳۶)

## ۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

الکتروود استاندارد آهن در دمای  $25^\circ C$  به صورت زیر است:



همچنین در سلول گالوانی (Zn - Cu) روی آند است و غلظت یون های آن افزایش و غلظت یون های مس کاهش می یابد، پس نمودار تغییرات آنها به صورت زیر است:



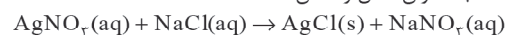
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۰ تا ۴۹)

## ۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

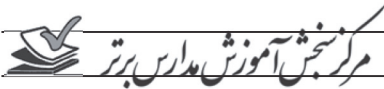
ا) درست، فلز روی الکترون از دست داده و اکسایش یافته و نقش کاهنده دارد و اکسیژن با گرفتن الکترون کاهش یافته و نقش اکسنده دارد.

ب) درست

پ) نادرست، به عنوان مثال واکنش:



از نوع اکسایش - کاهش محسوب نشده و با دادوستد الکترون همراه نیست!!



(۲) فرمول مولکولی هر دو،  $C_4H_6O$  بوده و هر دو قطبی اند. به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های اتانول ( $C_2H_5OH$ )، نقطه جوش اتانول از دی‌متیل اتر بیشتر است.

(۴) در  $CH_4$  و  $CO_2$  و  $NH_4^+$  بار جزئی اتم‌های C، N و C به ترتیب منفی، مثبت و منفی می‌باشد زیرا ترتیب خصلت نافلزاتی آنها به صورت زیر است:

$O > N > C > H$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۵، ۷۶ و ۹۰)

### ۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

عنصرهای M، D، E، G، J و A به ترتیب Li، Ca، Ti، Zn، Si، O و F می‌باشند.

(آ) درست، زیرا در مجموع چگالی بار یون‌ها در CaO از  $CaF_2$  بیشتر است.

(ب) درست، از فلز تیتانیوم (Ti) برای این منظور استفاده می‌شود.

(پ) نادرست، در شرایط یکسان، مقایسه واکنش‌پذیری فلزها:

واسطه > قلیایی خاکی > قلیایی

بنابراین ترتیب درست واکنش‌پذیری  $M > Z > E$  می‌باشد!

(ت) نادرست، محلول محتوی کاتیون  $V^{5+}(aq)$  زرد رنگ است و در واکنش با Zn رنگ آن می‌تواند به آبی، سبز و بنفش تغییر کند.

(ث) درست،  $SiO_2$  خالص دارای خواص نوری بوده و از آن در تهیه منشور و عدسی استفاده می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۰، ۸۲، ۸۳، ۸۶ و ۸۹)

### ۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) شمار اتم‌های متصل شده به هر اتم کربن در گرافیت و الماس به ترتیب برابر ۳ و ۴ است.

(ت) آنتالپی پیوند الماس کمتر از گرافیت است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

### ۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

همه عبارت‌های بیان شده صحیح‌اند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷ و ۸۰)

### ۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست، این واکنش در حضور توری پلاتینی به صورت انفجاری انجام می‌شود.

(پ) نادرست، برای این منظور آمونیاک مایع را به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.

(ت) درست، زیرا با کاهش حجم ظرف تعادل غلظت گونه‌های موجود در تعادل افزایش می‌یابد. (چون شمار مول‌های گازی در دو طرف این تعادل یکسان است. افزایش فشار در دمای ثابت تأثیری بر جابه‌جایی این تعادل ندارد.)

(ث) نادرست، تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل فقط دما می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۵، ۹۹، ۱۰۳، ۱۰۶ و ۱۰۷)

### ۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست، برای حذف آلاینده‌های NO،  $NO_2$  در خودروهای دیزلی از  $NH_3$  استفاده می‌شود.



(ب) درست، واکنش سوختن CO و  $C_xH_y$  و تجزیه NO گرماده بوده و با تغییر عدد اکسایش برخی عناصر همراه است.

(پ) درست، گاز A، گاز  $CO_2$  می‌باشد.

(ت) درست، با توجه به ساختار لوویس  $O_2$  و  $CO_2$  که به صورت زیر است:



(ث) نادرست، کاتالیزگرهای به کار رفته فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rh) می‌باشند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

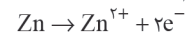
(۳) برای آبرکاری یک جسم فلزی باید آن را به کاتد (قطب منفی) دستگاه متصل نمود.

(۴) در این سلول گاز اکسیژن در کاتد کاهش یافته و گاز هیدروژن در آند اکسایش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۵۹، ۶۰ و ۶۱)

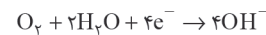
### ۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

در سلول گالوانی Zn، Zn - Cu آند است و داریم:



$$130g Zn \times \frac{1mol Zn}{65g Zn} \times \frac{2mole^{-}}{1mol Zn} = 4mole^{-}$$

نیم‌واکنش کاتدی آهن گالوانیزه:



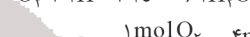
$$4mole^{-} \times \frac{1mol O_2}{4mole^{-}} \times \frac{22.4L O_2}{1mol O_2} = 22.4L O_2$$

$$4mole^{-} \times \frac{2mol H_2O}{4mole^{-}} \times \frac{18g H_2O}{1mol H_2O} = 36g H_2O$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۹)

### ۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:



$$22.4L O_2 \times \frac{1mol O_2}{22.4L O_2} \times \frac{4mole^{-}}{1mol O_2} = 4mole^{-}$$



$$4mole^{-} \times \frac{1mol Cu}{2mole^{-}} \times \frac{64g Cu}{1mol Cu} = 128g Cu$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۹)

### ۹۵. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) در اثر ایجاد خراش بر روی سطح آن، یون‌های  $Zn^{2+}(aq)$  وارد قطره آب می‌شوند.

(ت) محصول نهایی سلول آهن گالوانیزه،  $Zn(OH)_2(s)$  است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

### ۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

گزینه سوم برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

گرافن استحکام ویژه‌ای دارد و مقاومت آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۱)

### ۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

تنها عبارت سوم نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است که به آلیاژ هوشمند معروف است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۶)

### ۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نوع عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت سیلیسیم و کربن می‌باشند.

(ب) چگالی الماس از گرافیت بیشتر است. زیرا گرافیت ساختاری لایه لایه داشته و فشردگی ساختار الماس را ندارد.

(پ) کربونیل سولفید OCS می‌باشد و جرم مولی آن برابر ۶۰ گرم است.

جرم مولی  $CO(NH_2)_2$ ،  $HCOOCH_3$ ،  $C_6H_5OH$ ،  $CO_3^{2-}$  و همچنین  $SiO_2$  نیز برابر ۶۰ گرم می‌باشد!

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۱، ۷۲ و ۷۶)

### ۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول مولکولی کلروفرم  $CHCl_3$  می‌باشد.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) عدد اکسایش اتم مرکزی در  $SO_4^{2-}$  و  $PO_4^{3-}$  به ترتیب +۶ و +۵ می‌باشد.



## پایه دوازدهم . آزمون ۱۴ . پاسفنامه تجربی

۲) در واکنش تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم‌های کربن حلقه بنزنی تغییر نمی‌کند.

۳) فرمول مولکولی نفتالن به صورت  $C_{10}H_8$  و فرمول مولکولی پارازیلین به صورت  $C_8H_{10}$  می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

## ۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (أ) و (ب) صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) تغییر فشار بر جابه‌جایی تعادلهایی مؤثر است که حداقل یکی از مواد شرکت‌کننده در تعادل به حالت گاز باشد.

(ت) در سامانه‌های تعادلی با کاهش دما، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت هر دو کاهش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

## ریاضی

## ۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(g(x)) = x^2 - 5x \Rightarrow f(2x - 3) = x^2 - 5x \quad (*)$$

$$2x - 3 = t \Rightarrow x = \frac{t+3}{2} \quad (*) \Rightarrow f(t) = \left(\frac{t+3}{2}\right)^2 - 5\left(\frac{t+3}{2}\right)$$

$$= \frac{t^2 + 6t + 9}{4} - \frac{5t + 15}{2} = \frac{t^2 - 4t - 21}{4} \Rightarrow f(x) = \frac{x^2 - 4x - 21}{4}$$

$$\Rightarrow f(2) = -\frac{25}{4}$$

$$g^{-1}(f(2)) = g^{-1}\left(-\frac{25}{4}\right) = s \Rightarrow g(s) = -\frac{25}{4} \Rightarrow 2s - 3 = -\frac{25}{4}$$

$$\Rightarrow 2s = -\frac{13}{4} \Rightarrow s = -\frac{13}{8}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۲۶)

## ۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$0 + y^2 = 1 \Rightarrow y = \pm 1 \Rightarrow \left| \begin{matrix} 0 \\ \pm 1 \end{matrix} \right| \in f^{-1} \Rightarrow \left| \begin{matrix} \pm 1 \\ 0 \end{matrix} \right| \in f$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 = 1 + 1 + a + 1 \Rightarrow a = -3 \Rightarrow y = x^2 + x^2 - 3x + 1 \\ \Rightarrow y' = 2x^2 + 2x - 3 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{وارون ناپذیر} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 = -1 + 1 - a + 1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow y = x^2 + x^2 + x + 1 \\ \Rightarrow y' = 2x^2 + 2x + 1 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{وارون پذیر} \end{array} \right. f$$

پس  $a = 1$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۴)

## ۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$y = \frac{3 \times 3^x + 3 \times \frac{1}{3^x}}{3^x - 9 \times \frac{1}{3^x}} \Rightarrow y = \frac{3^{x+1} + 3^{-x+1}}{3^x - 3^{-x+2}}$$

$$\text{فرض } 3^x = t \Rightarrow y = \frac{3t + \frac{3}{t}}{t - \frac{9}{t}} \Rightarrow y = \frac{3t^2 + 3}{t^2 - 9}$$

$$\Rightarrow t^2 y - 9y = 3t^2 + 3 \Rightarrow t^2(y - 3) = 9y + 3 \Rightarrow t^2 = \frac{9y + 3}{y - 3}$$

$$\Rightarrow (3^x)^2 = \frac{9y + 3}{y - 3} \Rightarrow 3^{2x} = \frac{9y + 3}{y - 3} \Rightarrow \log_3 3^{2x} = \log_3 \frac{9y + 3}{y - 3}$$

$$\Rightarrow 2x = \log_3 \frac{9y + 3}{y - 3} \Rightarrow x = \frac{1}{2} \log_3 \frac{9y + 3}{y - 3}$$

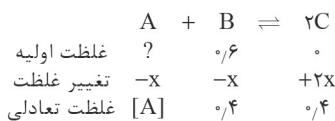
$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{2} \log_3 \frac{9x + 3}{x - 3}$$

در مقایسه با ضابطه  $f^{-1}(x) = m \log_3 \frac{nx + 3}{x - 3}$  مشخص می‌شود که

$$m = \frac{1}{2} \text{ و } n = 9 \text{ است، یعنی } m + n = 9.5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۶)

## ۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.



$$K = \frac{[C]^2}{[A][B]} \Rightarrow 0.5 = \frac{0.4^2}{[A] \times 0.4} \Rightarrow [A] = 0.8 \text{ mol L}^{-1}$$

با توجه به تغییر غلظت A ( $x = 0.2$ ) غلظت اولیه A برابر ۱ مول بر لیتر بوده است. چون حجم ظرف ۲ لیتر می‌باشد مقدار اولیه A برابر ۲ مول بوده است. بنابراین:

$$2 \text{ mol A} = 150 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{m_{\text{gA}}} \Rightarrow m = 75 \text{ g mol}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۰۵)

## ۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

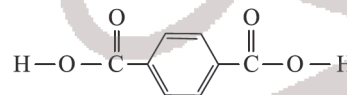
ساده‌ترین الکل متانول ( $CH_3OH$ ) می‌باشد. از واکنش اتن با آب در حضور کاتالیزگر سولفوریک اسید، اتانول ( $C_2H_5OH$ ) تهیه می‌شود. بررسی عبارت‌های درست:

$C_8H_6O_4 = 166 \text{ g mol}^{-1}$  : ترفتالیک اسید  
 $C_6H_6 = 78 \text{ g mol}^{-1}$  : بنزن  
 $C_8H_8O_2 = 136 \text{ g mol}^{-1}$  : اتیل اتانوات  
 ۱) از واکنش اتن با HCl کلرواتان تولید می‌شود که در افشانه‌های بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد.  
 ۲) فرمول مولکولی پارازیلین و سیکلوهگزان به ترتیب  $C_8H_{10}$  و  $C_6H_{12}$  می‌باشد.

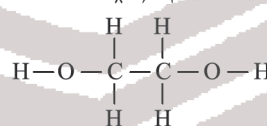
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۶، ۱۱۷ و ۱۲۰)

## ۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

مونومرهای سازنده PET (پلی اتیلن ترفتالات)، اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید می‌باشند و در نفت خام وجود ندارد.



ترفتالیک اسید  $C_8H_6O_4$



اتیلن گلیکول  $C_2H_6O_2$

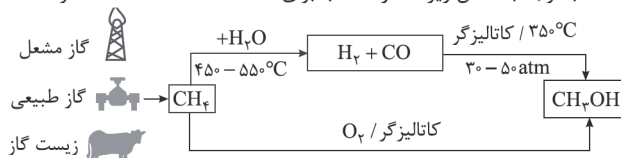
این دو ترکیب در شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی و اتم‌های کربن با عدد اکسایش -۱ با هم متفاوتند.

شایه آنها: عدم وجود در نفت خام، شمار اتم‌های H، شمار پیوندهای C-H و O-H می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

## ۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل زیر، فشار مناسب برای قسمت C،  $30 - 50$  اتمسفر است.



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

## ۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

در قسمت (I)، B محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نشانگر اتیلن گلیکول است که الکی دواملی بوده و به عنوان ضدیخ کاربرد دارد.





۱۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} -4 & x < -2 \\ 2x & -2 \leq x < 2 \\ 4 & x \geq 2 \end{cases}$$

$$f(2x) = \begin{cases} -4 & x < -1 \\ 2(2x) & -1 \leq x < 1 \\ 4 & x \geq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < -2 \Rightarrow f \circ f(x) = f(-4) = -4 \\ x \geq 2 \Rightarrow f \circ f(x) = f(4) = 4 \\ -2 \leq x < 2 \Rightarrow 4 \leq 2x < 4 \\ \Rightarrow \begin{cases} -1 \leq x < 1 \Rightarrow f \circ f(x) = f(2x) = 2(2x) = 4x \\ 1 \leq x \leq 2 \Rightarrow f \circ f(x) = f(2x) = 4 \\ -2 \leq x < -1 \Rightarrow f \circ f(x) = f(2x) = -4 \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f \circ f(x) = \begin{cases} -4 & x < -1 \\ 4x & -1 \leq x < 1 \\ 4 & x \geq 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f \circ f(x) - f(2x) = 0 \text{ تابع ثابت}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۷ و ۱۲)

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

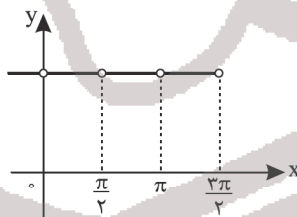
$$\begin{cases} a + |b| = 5 \\ a - |b| = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ |b| = 3 \end{cases}, \frac{1}{2} \frac{2\pi}{|c|} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow |c| = 2$$

$$\Rightarrow T = \frac{\pi}{|b|} = \frac{\pi}{3} = |b| + |c| = 2 + 3 = 5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ و ۳۹)

۱۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

مقدار تابع به ازای  $k \in \mathbb{Z}$ ;  $x \neq \frac{k\pi}{2}$  برابر ۲ است. پس:



با توجه به نمودار:  $T = \frac{\pi}{2}$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$2 \sin^2 \alpha = 1 - \cos 2\alpha$$

نکته:

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

$$\Rightarrow 1 + \sin 2x = 2 \sin 2x$$

$$\Rightarrow \sin 2x = 1 \rightarrow 2x \in (\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}) \rightarrow 2x = \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2} \rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}$$

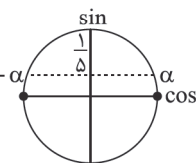
$$\Rightarrow \text{مجموع} = \frac{6\pi}{4} = \frac{3\pi}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta \sin^3 x = 1 - \cos^3 x \Rightarrow \Delta \sin^3 x = \sin^3 x \Rightarrow \begin{cases} \sin^3 x = 0 \\ \Delta \sin x = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \\ \sin x = \frac{1}{\Delta} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0, \pi \\ \pi - \alpha \end{cases}$$



$$\Rightarrow \text{جواب‌ها} : \begin{cases} -\pi, 0, \pi \\ \alpha, \pi - \alpha \end{cases}$$

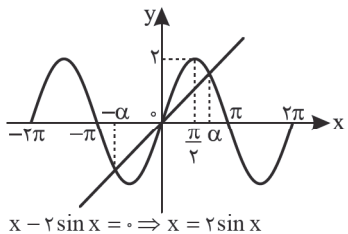
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f\left(\frac{2x-3}{x-1}\right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f\left(2 - \frac{1}{x-1}\right) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \left[\frac{-x}{2}\right] = -1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۴)

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.



بیشترین درجه صورت و مخرج یکسان است، پس حاصل حد فقط وقتی  $\pm \infty$  می‌شود که مخرج صفر شود. اول ببینیم مخرج در چند نقطه صفر می‌شود؟

$$x - 2 \sin x = 0 \Rightarrow x = 2 \sin x$$

پس مخرج ۳ ریشه دارد.

الف) در سمت راست است  $x = \alpha$ ، نمودار  $x$  بالاتر از  $2 \sin x$  است، پس مخرج  $+$  است و  $x - 1$  هم مثبت است (چون  $\alpha$  بعد از  $\frac{\pi}{2}$  است)، پس حد  $+\infty$  می‌شود.

ب) در سمت راست  $x = 0$ ، نمودار سینوس از  $x$  بالاتر است پس مخرج  $-$  است، در صورت هم  $x - 1$  منفی است و جواب حد می‌شود  $+\infty$ .

ج) در سمت راست  $x = -\alpha$ ، نمودار  $x$  از نمودار  $2 \sin x$  بالاتر است، پس  $x - 2 \sin x$  می‌شود  $+$  و در صورت  $x - 1$  عددی منفی است، پس جواب این حد  $-\infty$  می‌شود و این تنها حدی بود که  $-\infty$  شد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۵)

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

صورت را با ضرب در مزدوج و مخرج را با ضرب در پراتنز چاق گویا کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x-2} \times x^b}{\sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-3}} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+1 - (x-2)}{2x+1 - (2x-3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(2x+1)^2} + \sqrt{(2x+1)(2x-3)} + \sqrt{(2x-3)^2}}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x-2}} \times x^b \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{3}{4} \times \frac{2\sqrt{4x^2}}{2\sqrt{x}} \times x^b}{\frac{9\sqrt{4}}{8} \frac{\sqrt{x^2}}{\sqrt{x}}} \times x^b = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9\sqrt{4}}{8} \times x^{\frac{2}{3} - \frac{1}{2} + b} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9\sqrt{4}}{8} \times x^{\frac{1}{6} + b} \end{aligned}$$

برای اینکه حد عبارت در  $+\infty$  برابر عدد ناصفر و حقیقی شود باید  $x$

حذف شود، پس  $b = -\frac{1}{6}$  و حاصل حد  $k = \frac{9\sqrt{4}}{8}$  است.

$$kb^2 = \frac{9\sqrt{4}}{8} \times \frac{1}{36} = \frac{\sqrt{4}}{32} = \frac{2}{32} = \frac{1}{16} = 2^{-4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

حد در  $x = 3$  از دو طرف  $+\infty$  شده است، پس با توجه به عبارات درجه ۲ در صورت و مخرج حتماً  $x^2 - b$  عدد غیرصفر و  $x^2 + ax + c$  برابر  $+$  است.

یعنی  $0 < -b = 9$ ،  $x^2 + ax + c = (x-3)^2$ ، پس:

$$a = -6, c = 9, 9 > b$$

بنابراین عدد صحیح  $b$  حداکثر ۸ است و  $a + b + c$  حداکثر می‌شود ۱۱.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۱۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

باید حد مخرج  $+$  شود، یعنی  $f(a^+) = 0^+$

با توجه به نمودار  $f$  باید  $f(a^+) = 2^-$  یا  $2^-$  باشد یا  $(-)^+$ .



و چون  $x=1$  در فاصله  $0 < x \leq 3$  قرار دارد، بنابراین برای محاسبه  $f'(1)$  از ضابطه بالا استفاده می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{2x + \frac{2}{\sqrt{x}}}{2\sqrt{x^2 + 2\sqrt{x}}} \Big|_{x=1} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

بنابراین:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} (1)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$f'(\delta) - f'(1) = 2\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{f'(\delta) - f'(1)}{S} = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{4}} = 6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

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

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

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x^2 - a}{2x} \Rightarrow (f^{-1})'(x) = \frac{2x(2x) - 2(x^2 - a)}{(2x)^2}$$

$$(f^{-1})'(1) = \frac{4 - 2 + 2a}{4} = \frac{2 + 2a}{4} = 3 \Rightarrow 2a = 10 \Rightarrow a = 5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۲۶، ۸۶ و ۸۷)

۱۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

مشتق تابع را یافته و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 10x - 9 \Rightarrow f'(x) = -x^2 - 3x + 10$$

$$-x^2 - 3x + 10 = 0 \Rightarrow x^2 + 3x - 10 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-5 \end{cases}$$

x	-5	2
$f'(x) = -x^2 - 3x + 10$	-   0   +   0   -	
f(x)	↘	↗

تابع f در بازه  $[-5, 2]$  و زیرمجموعه‌های آن اکیداً صعودی است.

حداکثر b-a زمانی است که  $a = -5$  و  $b = 2$  باشد، پس داریم:

$$\max\{b-a\} = 2 - (-5) = 7$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

۱۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

مشتق به ازای طول نقطه اکسترمم نسبی برابر صفر است، پس

$$f'(-2) = 0 \text{ و داریم:}$$

$$f(x) = x^2 - bx^2 + d \Rightarrow f'(x) = 2x - 2bx \Rightarrow f'(-2) = 12 + 4b = 0$$

$$\Rightarrow b = -3$$

مختصات نقطه اکسترمم نسبی در تابع صدق می‌کند:

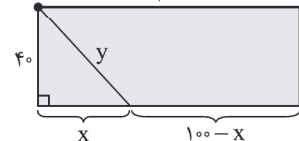
$$f(x) = x^2 + 3x^2 + d, f(-2) = 1 \Rightarrow -8 + 12 + d = 1 \Rightarrow d = -3$$

$$b.d = -3(-3) = 9$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

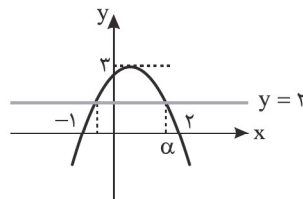
۱۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

زمان کل حرکت را به صورت تابعی بر حسب x می‌یابیم.

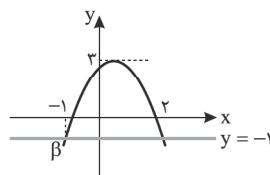


$$\text{زمان حرکت در پیاده‌رو} = \frac{100-x}{4}$$

$$x^2 + 40^2 = y^2 \Rightarrow y = \sqrt{x^2 + 1600}$$



در نقطه  $\alpha$  مقدار  $f(\alpha^+)$  برابر  $2^-$  است.



در نقطه  $\beta$  مقدار  $f(\beta^+)$  برابر  $(-1)^+$  است. پس دو نقطه وجود دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۵)

۱۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم  $f'(1) = -3$ ، حال از تابع y مشتق می‌گیریم:

$$y' = \left( \frac{2}{2\sqrt{2x-1}} - \frac{1}{3\sqrt{x^2}} \right) f'(\sqrt{2x-1} - \sqrt{x})$$

$$\Rightarrow x=8 \Rightarrow y'(8) = \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{12} \right) f'(3-2) = \frac{1}{4} f'(1) = -\frac{3}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

معادله تساوی خط و سهمی باید دارای ریشه مضاعف باشد:

$$x^2 - 4x + 1 = 2x + b \Rightarrow x^2 - 6x + 1 - b = 0 \quad (*) \Rightarrow \Delta = 0$$

$$\Rightarrow 36 - 4(1-b) = 0 \Rightarrow b - 8 = 0 \Rightarrow b = 8 \quad (**)$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 = 0 \Rightarrow x=3 \Rightarrow y=2x-8 = -2 \Rightarrow A(3, -2)$$

$$-x^2 + x + a = 2x - 8 \Rightarrow x^2 + x - a - 8 = 0 \quad (***) \Rightarrow \Delta = 0$$

$$\Rightarrow 1 - 4(-a-8) = 0 \Rightarrow a + 8 = -\frac{1}{4} \Rightarrow x^2 + x + \frac{1}{4} = 0$$

$$\Rightarrow (x + \frac{1}{2})^2 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2} \Rightarrow y = 2x - 8 = -9$$

$$\Rightarrow B(-\frac{1}{2}, -9)$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + (9)^2} = \frac{18\sqrt{5}}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

تابع  $\sqrt{x-m}$  در  $x=m$  دارای خط مماس قائم است. پس اختلاف

ریشه‌های عبارت زیر رادیکال ۱ واحد است:

$$-x^2 + ax - 6 = 0 \xrightarrow{\text{اختلاف ریشه‌ها}} \frac{\sqrt{\Delta}}{|-1|} = 1 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{a^2 - 24} = 1 \Rightarrow a^2 = 25 \Rightarrow a = \pm 5 \Rightarrow a = 5$$

چون خطوط داده شده در گزینه‌ها افقی هستند، مقدار مشتق را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x) = \frac{-2x+5}{3\sqrt{(-x^2+5x-6)^2}} = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{5}{2}\right) = \sqrt{\frac{-25}{4} + \frac{25}{2} - 6} = \sqrt{\frac{-25+50-24}{4}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

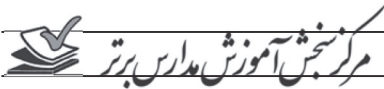
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۱۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

چون  $x=5$  در فاصله  $x > 3$  قرار دارد، پس برای محاسبه  $f'(5)$  از

ضابطه پایین کمک می‌گیریم. البته با توجه به حضور جزء صحیح در این ضابطه ابتدا تکلیف آن را مشخص کرده و بعد مشتق می‌گیریم:

$$\left[ \frac{2x}{3} \right]_{x=5} \rightarrow \left[ \frac{1}{3} \right] = 3 \Rightarrow f'(x) = \frac{2x-4}{\sqrt{x}} \Big|_{x=5} = \frac{6}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{3}$$



۱۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

مرکز و شعاع دو دایره را به دست می آوریم:

$$O(-2, 0), r = \sqrt{4+0} = 2$$

$$O'(1, -4), r' = \sqrt{1+16-a} = \sqrt{17-a}$$

چون دو دایره مماس خارج اند، پس  $OO' = r + r'$  می باشد. همچنین

دورترین نقاط دو دایره  $OO' = 2OO' = 2 \times 5 = 10$  است. پس:

$$OO' = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5 \Rightarrow \text{فاصله دورترین نقاط} = 2OO' = 2 \times 5 = 10$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۴۰ و ۱۴۱)

۱۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به داده های سؤال داریم:

$$e = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{c}{a} \Rightarrow a = 2c$$

$$a + c = 6 \xrightarrow{a=2c} 2c + c = 6 \Rightarrow c = 2 \Rightarrow a = 4$$

$$16 = b^2 + 4 \Rightarrow b^2 = 12 \quad \text{می دانیم } a^2 = b^2 + c^2 \text{ می باشد، پس:}$$

$$MF = \frac{12}{4} = 3 \quad \text{از طرفی } MF = \frac{b^2}{a} \text{ می باشد، پس:}$$

به کمک تعمیم قضیه تالس در مثلث  $F'FM$  داریم:

$$\frac{F'O}{FF'} = \frac{M'O}{MF} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{M'O}{3} \Rightarrow M'O = \frac{3}{2}$$

بنابراین مساحت مثلث  $F'OM'$  برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2} = 1,5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۱۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

طرف	اول	$\frac{4}{10}$	سفید
	دوم	$\frac{5}{12}$	سفید
	سوم	$\frac{6}{15}$	سفید

$$\text{جمع احتمال ها ۱ است.} \Rightarrow k = \frac{1}{15} \Rightarrow P = \frac{4}{15} \times \frac{4}{10} + \frac{5}{15} \times \frac{5}{12} + \frac{6}{15} \times \frac{6}{15}$$

$$= \frac{16}{150} + \frac{25}{180} + \frac{36}{225} = \frac{96+125+144}{900} = \frac{365}{900}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

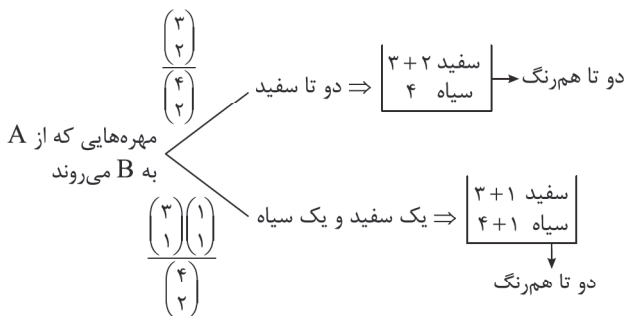
۱۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

جمع دو تاس	در دو سکه ۱ رو	$\frac{2}{4}$ مضرب ۳	$\frac{1}{3}$
	در سه سکه ۱ رو	$\frac{3}{8}$ مضرب ۳ نیست	$\frac{2}{3}$

$$P = \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{2}{3} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{5}{12}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۸)

۱۳۹. گزینه ۳ صحیح است.



$$\text{زمان حرکت در پارک} = \frac{y}{v} = \frac{\sqrt{x^2+1600}}{2}$$

$$\text{زمان کل حرکت} : t = \frac{1000-x}{4} + \frac{\sqrt{x^2+1600}}{2}$$

$$= 25 - \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}\sqrt{x^2+1600}$$

$$\Rightarrow t' = -\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{2x}{2\sqrt{x^2+1600}} = -\frac{1}{4} + \frac{x}{2\sqrt{x^2+1600}}$$

$$= \frac{2x - \sqrt{x^2+1600}}{4\sqrt{x^2+1600}}$$

$$\Rightarrow t' = 0 \Rightarrow 2x - \sqrt{x^2+1600} = 0 \Rightarrow 2x = \sqrt{x^2+1600}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 4x^2 = x^2 + 1600 \Rightarrow 3x^2 = 1600 \Rightarrow \sqrt{3}x = 40$$

$$\Rightarrow x = \frac{40}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۰)

۱۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

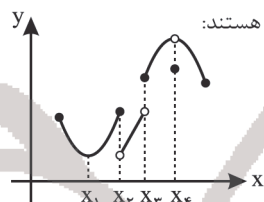
نقاط اکسترمم نسبی تابع به صورت زیر هستند:

$$x = x_1 \Rightarrow \text{نسبی min}$$

$$x = x_2 \Rightarrow \text{نسبی max}$$

$$x = x_3 \Rightarrow \text{نسبی min}$$

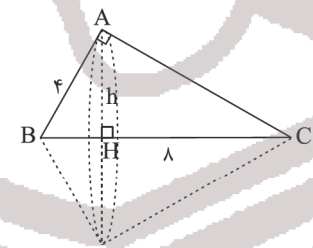
توجه کنید که تابع در  $x = x_3$  اکسترمم نسبی ندارد.



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۵)

۱۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

کوچک ترین زاویه مثلث  $30^\circ$  است، پس ضلع کوچک آن نصف وتر می باشد. پس طول وتر برابر ۸ می باشد. حال داریم:



$$4^2 = BH \times 8 \Rightarrow BH = 2 \Rightarrow CH = 6$$

$$h^2 = 2 \times 6 \Rightarrow h = \sqrt{12}$$

$$V = \frac{1}{3} \times \pi h^2 \times BH + \frac{1}{3} \times \pi h^2 \times CH = \frac{1}{3} \pi h^2 \times (BH + CH)$$

$$= \frac{1}{3} \pi \times (\sqrt{12})^2 \times 8 = 32\pi$$

۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

از دوران دایره حول یک قطر آن یک کره ایجاد می شود و وقتی با یک صفحه برش زده می شود، زمانی بیشترین مساحت سطح مقطع ایجاد می شود که صفحه از مرکز کره عبور کند که این مساحت برابر  $\pi r^2$  است، پس باید شعاع دایره که همان شعاع کره است را به دست آوریم. فرض می کنیم معادله دایره  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  باشد، پس:

$$\begin{cases} 0+0+0+0+c=0 \Rightarrow c=0 \\ 4+1+2a+b+c=0 \xrightarrow{c=0} 2a+b=-5 \\ 1+4+a-2b+c=0 \xrightarrow{c=0} a-2b=-5 \end{cases} \Rightarrow a=-3, b=1$$

بنابراین معادله دایره  $x^2 + y^2 - 3x + y = 0$  بوده و داریم:

$$O\left(\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}\right) \Rightarrow r = \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

پس بیشترین مساحت سطح مقطع برابر است با:

$$S = \pi \left(\frac{\sqrt{10}}{2}\right)^2 = \frac{10\pi}{4} = 2,5\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۵)



## پایه دوازدهم . آزمون ۱۴ . پاسفنامه تجربی

## ۱۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه الماس با سختی  $10^\circ$ ، در رأس جدول موهس قرار دارد و بعد از آن یاقوت یا کردوم با سختی ۹ را می‌توان در گزینه‌ها انتخاب کرد.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۲)

## ۱۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

حوضه آبریز ارومیه بین خزر و حوضه خلیج فارس و دریای عمان قرار دارد و از فلات مرکزی فاصله داشته و مرزی با آن ندارد.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

## ۱۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

بارندگی شدید و کوتاه باعث ایجاد رواناب می‌شود و همچنین بارندگی آرام و طولانی باعث نفوذ آب به داخل زمین می‌شود.  
اگر بارندگی شدید و طولانی باشد باعث وقوع سیل می‌گردد.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

## ۱۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد.  
مخلوط مناسب خاک ماسه‌ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاهک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می‌شود.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

## ۱۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

در رسوبات پایینی شاهد چین‌خوردگی می‌باشیم که حاصل تنش فشاری می‌باشد و با توجه به جهت حرکت لایه‌ها گسل معکوس می‌باشد که آن نیز در اثر تنش فشاری ایجاد شده است.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۴)

## ۱۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

سنگ‌های کربناتی اغلب در زده‌دار می‌باشند و با نفوذ آب دچار انحلال می‌شوند و حفره‌های انحلالی درون آنها تشکیل می‌گردد.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۴)

## ۱۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

بیماری‌های ناشی از زیاد شدن کادمیم در بدن، ایتای‌ایتی و آسیب‌های کلیوی می‌باشد. اما ایتای‌ایتی در زنان مسن دیده می‌شود ولی آسیب کلیوی در کل افراد منطقه دیده می‌شود.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۵)

## ۱۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

در گسل  $F_1$  دوونین از پرمین قدیمی‌تر بوده و از طبقات پایین به کنار پرمین آمده یعنی فرودپواره به سمت بالا آمده پس نرمال است. در گسل  $F_2$  پرمین که فرادپواره است از طبقات پایین به کنار تریاس که جدیدتر است آمده که نشان‌دهنده بالا رفتن فرادپواره و گسل معکوس می‌باشد.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶)

## ۱۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

اگر لایه‌های قدیم (اردووسین) در مرکز و لایه‌های جدید (سیلورین) در حاشیه چین باشند، آن چین تاقدیس می‌باشد.  
نکته: همه چین‌ها حاصل تنش فشاری‌اند.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶)

## ۱۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

در اواسط کامبرین بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی پانگه‌آ شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس کهن تشکیل شد.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۷)

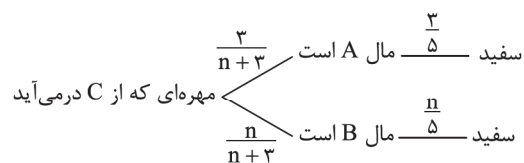
## ۱۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

پهنه شرق و جنوب شرق ایران از سنگ‌های آذرین و رسوبی تشکیل شده که دارای دشتهای پهناور، خشک و کم‌آب می‌باشد.  
(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۷)

$$P(\text{هم‌رنگ}) = \frac{3}{6} \times \frac{\binom{5}{2} + \binom{4}{2}}{\binom{9}{2}} + \frac{3}{6} \times \frac{\binom{5}{2} + \binom{4}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{1}{2} \times \frac{10+6}{36} \times 2 = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۸)

## ۱۴۰. گزینه ۱ صحیح است.



$$P(\text{سفید}) = \frac{3}{n+3} \times \frac{3}{5} + \frac{n}{n+3} \times \frac{n}{5} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2(n^2 + 9) = 5(n+3)$$

$$\Rightarrow 2n^2 - 5n + 3 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{مجموع ضرایب صفر است}} n = 1 \text{ یا } \frac{3}{2}$$

پس ۱ مهره در B سفید است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۷ و ۱۴۸)

## زمین‌شناسی

## ۱۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

در اول دی ماه تابش عمود خورشید بر مدار رأس‌الجدی ( $23\frac{1}{2}^\circ$  درجه جنوبی) می‌باشد. یعنی  $23\frac{1}{2}^\circ$  درجه باید به سمت شمال حرکت کنیم تا به مدار صفر درجه یا استوا برسیم. زاویه خورشید با آن  $23\frac{1}{2}^\circ$  درجه (به اندازه انحراف محور زمین) می‌باشد و در نهایت  $35\frac{1}{2}^\circ$  درجه شمالی را به آن اضافه می‌کنیم.

$$23\frac{1}{2} + 35\frac{1}{2} = 59^\circ \text{ درجه}$$

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

## ۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل بعد از اردووسین، یک عقب‌نشینی به مدت دو دوره سیلورین و دوونین داریم و همچنین بعد از پرمین یک ناپیوستگی بزرگ با عقب‌نشینی به مدت ۳ دوره تریاس، ژوراسیک و کرتاسه و یا به عبارتی یک دوران را مشاهده می‌کنیم.

یعنی ۲ عقب‌نشینی هر کدام به مدت چند دوره اتفاق افتاده است.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

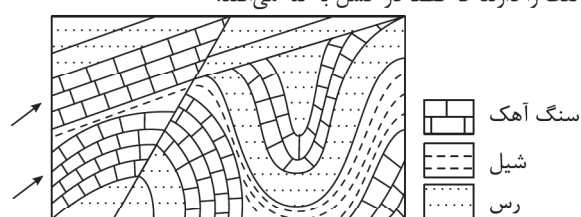
## ۱۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

در ۴/۶ میلیارد سال قبل زمین به صورت یک کره مذاب در محل خود جای گرفت و در ۴ میلیارد سال قبل سنگ‌کره شکل گرفت و با فعالیت آتشفشان‌ها در مرحله بعد هواکره به وجود آمد و از بخار آب موجود در هواکره ما شاهد ایجاد آب‌کره هستیم و در نهایت در ۱/۵ میلیارد سال قبل زیست‌کره شکل گرفت.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

## ۱۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه سنگ آهک ایده‌آل‌ترین سنگ برای سنگ مخزن می‌باشد، لایه‌های آهکی سمت چپ گسل موجود در شکل امکان انتقال نفت را دارند که قطعاً در گسل به تله می‌افتد.



(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۲)