

آزمون آزمایشی ۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مرحله ۲۱

دفترچه شماره ۱

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر نوع تنفس یاخته‌ای که است،»

- ۱) اکسیژن گیرنده نهایی الکترون- مولکولی دونو کلتوتیدی در بخش داخلی راکیزه، کاهش می‌یابد
 - ۲) آغاز آن با فرایند قندکافت- در پایان قندکافت، ترکیب سه‌کربنه‌ای تولید شده که قطعاً CO_2 از دست می‌دهد
 - ۳) آغاز آن با فرایند قندکافت- ترکیب نهایی تولید شده در قند کافت، با از دست دادن الکترون، دچار اکسایش می‌شود
 - ۴) اکسیژن گیرنده نهایی الکترون- تمام انرژی زیستی از طریق فرایند تولید اکسایشی آدنوزین تری‌فسفات ساخته می‌شود
- ۲- در محدوده کتاب درسی، نوعی جهش، سبب تغییر شکل فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان می‌شود. کدام عبارت، در مورد این جهش به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) تبدیل رمز یک آمینو اسید به رمز پایان ترجمه
- ۲) افزایش تعداد بازهای آلی دوحلقه‌ای در رشته الگوی دنا
- ۳) تغییر در ساختار فام‌تن‌ها به‌دنبال تغییر پایدار در ماده وراثتی
- ۴) کاهش ریبونوکلوئتیدهای یوراسیل‌دار در رنای پیک ساخته‌شده

۳- در فرایند قند کافت، در هر گامی که، به‌طور حتم

- ۱) ترکیبی فسفات‌دار مصرف می‌شود- طی واکنشی، مولکول ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود
 - ۲) نوعی ترکیب دوفسفاته تولید می‌شود- نوعی مولکول ناقل الکترون، با دریافت الکترون احیا می‌گردد
 - ۳) نوعی ترکیب دوفسفاته مصرف می‌شود- نوعی ترکیب سه‌کربنی، در درون سیتوپلاسم تولید می‌شود
 - ۴) فروکتوز فسفات در سیتوپلاسم تولید می‌شود- دو مولکول فسفات از فرایند قندکافت خارج می‌شوند
- ۴- در بررسی دو بیماری هموفیلی و کوررنگی (هر دو وابسته به X نهفته)، از پدر و مادری سالم، یک پسر مبتلا به هموفیلی و پسر دیگر مبتلا به کوررنگی متولد شده است. در صورت وقوع چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) در فام‌تن‌های جنسی یکی از والدین و جابه‌جایی دگره‌های مربوط به یکی از این صفات، تولد کدام یک ممکن است؟

- ۱) پسری ناخالص و مبتلا به هر دو بیماری
- ۲) دختری خالص و مبتلا به هر دو بیماری
- ۳) پسری سالم و خالص از نظر هر دو بیماری
- ۴) دختری سالم و ناخالص از نظر هر دو بیماری

۵- انواعی از ساختارها که قطعاً

- ۱) در اندام‌های جلویی برخی از مهره‌داران، مشترک هستند- دارای طرح ساختاری یکسانی هستند
- ۲) ردپای تغییر گونه‌ها در طول سالیان زیاد هستند- در همه جانوران، فاقد هرگونه فعالیت هستند
- ۳) نشان‌دهنده روش‌های متفاوت سازش جانوران هستند- دارای عملکرد متفاوتی در محیط هستند
- ۴) توسط پژوهشگران برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌شوند- دارای کار متفاوتی در جانداران هستند

۶- در رفتار دگرخواهی

- ۱) تضمینی برای بقای ژن‌های دم‌عصایی نگهبان، وجود ندارد
- ۲) امکان ندارد فرد دگرخواه به‌طور مستقیم، بقای ژن‌های خود را تضمین نماید
- ۳) فرد دگرخواه، همواره رفتار دگرخواهی را برای خویشاوندان خود به‌کار می‌برد
- ۴) ژن یا ژن‌هایی نقش دارند که توسط یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت، فراوانی آن‌ها افزایش یافته است

۷- در ارتباط با مهندسی ژنتیک و همسانه‌سازی دنا، می‌توان گفت که

- ۱) دیسکی که حاوی ژن خارجی است، نسبت به دیسکی که فاقد ژن خارجی است، دارای جایگاه‌های تشخیص بیشتری برای آنزیم برش‌دهنده می‌باشد
- ۲) فعالیت شیمیایی آنزیم‌هایی که برای هر دو رشته دنا جایگاه فعال دارند، در همه مراحل همسان‌سازی مشاهده می‌شود
- ۳) در صورتی که ناقل همسانه‌سازی مورد استفاده فاقد ژن مقاوم به پادزیست باشد، دنا ی نو ترکیب وارد یاخته میزبان نمی‌شود
- ۴) آنزیمی که برای انتقال ژن به دنا ناقل همسانه‌سازی استفاده می‌شود، به‌طور کلی باید حداکثر دو عدد برش در نوعی دنا ایجاد کند

۸- با توجه به بیماری‌های مطرح شده در کتاب درسی، چند مورد زیر به‌درستی بیان شده است؟

- الف) ممکن نیست از پدر و مادری سالم، دختری مریض متولد شود.
- ب) برای بروز یک بیماری نهفته، به‌طور قطع فرد باید دارای دو دگره مغلوب باشد.
- ج) افرادی که خالص و سالم باشند، به‌طور قطع به فرزند خود دگره بیماری را نمی‌دهند.
- د) فردی که دارای دو دگره نهفته بیماری است، به‌طور قطع آن را در فنوتیپ خود ظاهر می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹- می‌توان گفت هر کدون

- (۱) راه یافته به جایگاه A ریبوزوم، الزاماً به جایگاه P هم می‌رود
 - (۲) موجود روی ریبونوکلیک اسید پیک، قطعاً توسط RNA پلی‌مراز II رونویسی شده است
 - (۳) راه یافته به جایگاه P ریبوزوم، الزاماً از جایگاه A هم گذشته است
 - (۴) موجود روی ریبونوکلیک اسید پیک، قطعاً از روی ژن رونویسی شده است
- ۱۰- با توجه به کتاب درسی اگر بین دو فرایند رونویسی و همانندسازی در یاخته‌های یوکاریوتی مقایسه انجام شود، چند جمله به‌درستی بیان شده است؟ (صرفاً دناى هسته‌ای مدنظر باشد).
- (الف) هر دو نیاز به کاتالیزورهای زیستی دارند.
- (ب) هر دو در یک مرحله از چرخه یاخته یوکاریوتی انجام می‌شوند.
- (ج) تمام یاخته‌های زنده، رونویسی را برخلاف همانندسازی انجام می‌دهند.
- (د) همانندسازی برخلاف رونویسی صرفاً یک‌بار در چرخه یاخته‌ای رخ می‌دهد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- کدام عبارت، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در آزمایش گریفیت که به‌منظور ساخت واکسن آنفلوآنزا انجام شد،»

- (۱) در نهایت علت بیماری سینه‌پهلو و چگونگی انتقال این بیماری به موش‌ها مشخص گردید
 - (۲) این نتیجه به‌دست آمد که در هسته، ماده‌ای وجود دارد که باعث انتقال صفت می‌شود
 - (۳) عدم ایجاد بیماری سینه‌پهلو توسط باکتری‌های پوشینه‌دار اثبات شد
 - (۴) دلیلی بر اثبات بیماری‌زا بودن پوشینه باکتری به‌تنهایی به‌دست نیامد
- ۱۲- کدام گزینه در ارتباط با فرایندهای مرتبط با دو برابر کردن ماده وراثتی هسته یاخته‌های یوکاریوتی، در مرحله S چرخه یاخته‌ای درست نیست؟
- (۱) آنزیمی که توانایی انجام بیش از یک نوع واکنش شیمیایی را دارد، حاوی آمینو اسیدهای دارای گروه R آبگریز می‌باشد.
 - (۲) آنزیمی که پیش از شروع فرایند همانندسازی فعالیت می‌کند، تعداد واحدهای نوکلئوزوم دنا را طی واکنش‌هایی، کاهش می‌دهد.
 - (۳) آنزیمی که فقط یکی از رشته‌های نوکلئیک اسیدی را در جایگاه فعال خود قرار می‌دهد، موجب کاهش میزان پایداری دناى اولیه می‌شود.
 - (۴) آنزیمی که سرعت حرکت آن بر روی دنا، تحت تأثیر توالی نوکلئوتیدی آن قرار می‌گیرد، موجب باز شدن ماریچ‌های دنا در همانندسازی می‌شود.
- ۱۳- نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای که در آن DNA همراه تعدادی مولکول پروتئینی به نام هیستون یافت می‌شود، در حضور نور توانایی فتوسنتز دارد، چه تعداد از موارد زیر می‌تواند در مورد این جاندار، صحیح باشد؟
- (الف) توانایی ساخت ماده آلی از ماده معدنی و بالعکس آن را دارد.
- (ب) چندین جایگاه آغاز همانندسازی و رونویسی، در هر فام‌تن هسته آن قابل مشاهده است.
- (ج) به‌طور معمول برای گروهی از ژن‌های این جاندار، بیش از یک توالی تنظیم‌کننده رونویسی وجود دارد.
- (د) همه پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون میتوکندری (راکیزه) آن، در تأمین انرژی لازم جهت انتقال H^+ مؤثرند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- در صورتی که در ژن B در موش مادر، جهشی ایجاد شود و این ژن غیرفعال شود، در موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش‌یافته دارند، کدام مورد پیش از سایرین رخ می‌دهد؟

- (۱) رونویسی از ژن یا ژن‌های رفتار واری نوزادان
 - (۲) هدایت پیام حسی به‌سمت مغز
 - (۳) بیان شدن سایر ژن‌های رفتار مراقبتی
 - (۴) نادیده گرفتن نوزادان خود
- ۱۵- صفت رنگ در نوعی ذرت، سه جایگاهی است و هر جایگاه دارای دو دگره با رابطه بارز و نهفتگی است. رنگ این گیاه بر اساس تعداد دگره‌های بارز تعیین می‌شود، به‌طوری که هرچه تعداد این دگره‌ها بیشتر باشد، رنگ آن تیره‌تر خواهد بود. با توجه به این توضیحات، زاده‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ AABbCc و aabbCC حاصل می‌شوند، از نظر رنگ با ذرت دارای ژنوتیپ تفاوت بیشتری نسبت به ذرت دارای ژنوتیپ دارند.

(۱) AABbCc - AABbCc (۲) AABbCc - AABbCc

(۳) AaBBCC - AaBBCC (۴) AaBBCC - AaBBcc

۱۶- در لوله گوارش انسان، امکان مشاهده دی‌ساکاریدی وجود دارد که واحدهای سازنده آن، یک نوع مونوساکارید با حلقه‌های شش‌کربنه می‌باشند. در نبود گلوکز و وجود این دی‌ساکارید در محیط کشت E.Coli، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- (۱) در حضور آن، پروتئین‌هایی به‌کمک رنابسپاراز برای اتصال به راه‌انداز می‌آیند.
- (۲) به‌دنبال ورود آن به باکتری، رونویسی از ژن‌های مربوط به سنتز آن، آغاز می‌گردد.
- (۳) پس از ورود آن به باکتری، تمایل مهارکننده برای اتصال به آن، بیشتر از جایگاه اتصال خود در DNA است.
- (۴) با ورود به باکتری و به‌دنبال اتصال آن به رنابسپاراز، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی، شناسایی می‌شود.

۱۷- در یک جمعیت انسانی، در ارتباط با نوعی صفت به‌طور حتم می‌توان بیان داشت که

- (۱) تک‌جایگاهی - هرفردی که دارای یک نوع دگره است، ژن‌نمود خالصی دارد
- (۲) تک‌جایگاهی - صفاتی هستند که نمودار فراوانی همچون زنگوله خواهند داشت
- (۳) چندجایگاهی - هر گامت در جمعیت تنها دارای یک دگره (الل) برای این صفت است
- (۴) چندجایگاهی - فراوانی رخ‌نمودهای مربوطه به‌صورت یک طیف در جمعیت مشاهده می‌شود

۱۸- در مورد عواملی که جمعیت را از تعادل خارج می‌کنند، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انتخاب طبیعی می‌تواند در تداوم تنوع در جمعیت نقش داشته باشد.
- (۲) شارش ژن، هم در جمعیت مبدأ و هم مقصد، فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد.
- (۳) آمیزش غیرتصادفی، برخلاف جهش می‌تواند فراوانی ژن‌نمودها (ژنوتیپ‌ها) را تغییر دهد.
- (۴) رانش دگره‌ای، در یک جمعیت، بلافاصله به‌دنبال رانش قبلی، می‌تواند در تغییر فراوانی دگره‌ها، مؤثرتر باشد.

۱۹- در گونه‌زایی هم‌میهنی گونه‌زایی دگرمیهنی،

- (۱) برخلاف - پیدایش گیاهان چندلادی در یک نسل، مشاهده نمی‌شود
- (۲) همانند - شارش ژن بین جمعیت‌های تشکیل‌دهنده یک گونه مشاهده می‌شود
- (۳) برخلاف - انتخاب طبیعی با انتخاب افراد سازگارتر، توان بقای جمعیت را در شرایط جدید، افزایش می‌دهد
- (۴) همانند - عاملی که با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد، رخ می‌دهد

۲۰- کدام موارد جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کنند؟

«در یاخته‌های هر موجود زنده‌ای که»

- (الف) فتوسنتز می‌کند، ولی کلروپلاست ندارد، یک نوع رنابسپاراز، انواع رناها را ایجاد می‌کند
 - (ب) مهارکننده در تنظیم بیان چند ژن متوالی دخالت دارد، پروتئین ترشحی توسط ریبوزوم آزاد ساخته می‌شود
 - (ج) تاخوردگی دنا در تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی نقش دارد، رنای پیک می‌تواند محصول رنابسپاراز ۲ نباشد
 - (د) فرایند چلیپایی (کراسینگ‌اور) شدن منجر به تداوم تنوع در جمعیت می‌شود، می‌تواند جهش مضاعف شدن مشاهده شود
- (۱) «الف» - «د» (۲) «ج» - «د» (۳) «الف» - «ب» (۴) «ب» - «ج»

۲۱- بر اساس تعریف ارنست مایر از گونه، در حالت طبیعی، کدام گزینه قطعاً درست است؟

- (۱) دو فرد از دو گونه مختلف، توانایی آمیزش با هم ندارند.
- (۲) هر دو فرد یک گونه، قطعاً توانایی آمیزش موفق با هم دارند.
- (۳) دو والدی که زاده‌های زیست دارند، قطعاً متعلق به یک گونه‌اند.
- (۴) زاده حاصل از آمیزش دو فرد یک گونه، توانایی ایجاد زاده دارد.

۲۲- در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون موجود در یاخته عصبی یک انسان سالم و بالغ، می‌توان گفت هر ناقلی که

- (۱) پیش از ناقل پذیرنده الکترون از $FADH_2$ قرار می‌گیرد، همه الکترون‌های خود را از حامل‌های الکترون تولید شده در چرخه کربس دریافت می‌کند
- (۲) در حفظ شیب غلظت یون هیدروژن در دو طرف غشا نقش دارد، بخشی از انرژی الکترون را صرف جابه‌جایی H^+ از عرض غشا می‌کند
- (۳) ممکن است فرایند طبیعی آن توسط سیانید مختل شود، دارای جایگاه اختصاصی برای قرارگیری مولکول اکسیژن می‌باشد
- (۴) در تماس با مایعات دو طرف غشای اندامک قرار نمی‌گیرد، فاقد توانایی در انتقال الکترون در ساختار غشا می‌باشد

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته بنیادی در مغز قرمز استخوان، هرگز امکان ندارد شود.»

- (۱) مولکول ATP در راکیزه، بتواند به دو روش تولید
- (۲) از نوعی مولکول سه‌کربنی، کربن‌دی‌اکسید آزاد
- (۳) دومین جزء زنجیره انتقال الکترون، به‌طور مستقیم سبب انتقال هیدروژن
- (۴) تولید کربن‌دی‌اکسید و NADH، در یک گام مشاهده

۲۴- کدام موارد، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«در بدن یک انسان سالم و بالغ، به‌دنبال افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید، افزایش می‌یابد.»

- (الف) تولید و مصرف پیرووات در یاخته ماهیچه اسکلتی
 - (ب) فعالیت آنزیمی با پیش‌ماده‌های غیرآلی در فراوان‌ترین یاخته‌های خونی
 - (ج) تولید استیل‌کوآنزیم A در یاخته‌های مقعرالطرفین درون نوعی بافت پیوندی
 - (د) کاهش اتانال به اتانول در یاخته بنداره خارجی مخرج در شرایط کاهش اکسیژن
- (۱) «الف» برخلاف «ب» (۲) «ب» برخلاف «د» (۳) «ج» همانند «د» (۴) «الف» همانند «د»

۲۵- در چرخه کربس چرخه کالوین،

- (۱) همانند- ترکیب شش کربنی ناپایدار فسفات‌دار ایجاد می‌شود
- (۲) برخلاف- ماده‌ای اسیدی و دارای گروه COOH - تولید می‌شود
- (۳) همانند- ترکیبی آلی دارای چهار کربن ایجاد می‌شود
- (۴) برخلاف- پذیرنده الکترون ایجاد نمی‌شود

۲۶- چه تعداد از موارد زیر، درباره همه زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در اوگلنا در شرایط وجود نور، صادق است؟

- (الف) در افزایش شیب غلظت H^+ در دو سوی غشا، مؤثرند.
- (ب) در تمام طول خود، با دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماسند.
- (ج) پروتئین‌هایی برای انتقال H^+ برخلاف شیب غلظت خود دارند.
- (د) با داشتن نوعی پروتئین کانالی، شکل رایج و قابل استفاده انرژی را می‌سازند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- امروزه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با وارد کردن ژن‌های تولیدکننده آن به نوعی جاندار امکان پذیر شده

است. کدام عبارت می‌تواند توصیفی از نوعی یاخته این جاندار باشد؟

- (۱) فاقد هسته بوده و در دیواره عرضی خود، صفحه آبکشی دارد.
- (۲) در آن در طی ایجاد محصول نهایی قندکافت از اسیدی دوفسفاته، نوعی حامل الکترون تولید می‌شود.
- (۳) دارای نوعی گیرنده نوری بوده که در واحد بینایی واقع شده و می‌تواند پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت کند.
- (۴) توالی‌های DNAی در خارج از فام تن اصلی خود دارد که می‌تواند آن را نسبت به پادزیست‌ها، (آنتی‌بیوتیک) مقاوم کند.

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در ارتباط با می‌توان گفت نهایتاً»

- (۱) قندکافت- با مصرف ATP، مولکولی تک‌فسفاته، دوفسفاته می‌شود
- (۲) زنجیره انتقال الکترون میتوکندری- الکترون‌ها به آنزیم ATP ساز می‌رسند
- (۳) افزایش تولید لاکتات در ماهیچه‌ها- از میزان تولید بی‌کربنات خون، کاسته می‌شود
- (۴) واکنش‌های تیلاکوئیدی- الکترون برانگیخته فتوسیستم ۱، به فتوسیستم ۲ می‌رسد

۲۹- کدام موارد در یاخته میانبرگ ذرت، قابل مشاهده‌اند؟

- (الف) مصرف NADPH، در طی تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی
- (ب) تولید ATP، به روش‌های اکسایشی، نوری و در سطح پیش‌ماده
- (ج) ورود ترکیبی سه‌کربنی، از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی
- (د) آزاد شدن CO_2 ، از ترکیبی دوکربنه درون راکیزه

(۱) «ب»- «د» (۲) «الف»- «ب» (۳) «ب»- «ج» (۴) «ج»- «د»

۳۰- در فرایند تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، می‌توان گفت که در مرحله ایجاد شوک الکتریکی و شوک حرارتی،

- (۱) پیش از- ژن مرتبط با یکی از رشته‌های انسولین، در مجاورت با توالی راه انداز قرار می‌گیرد
- (۲) پیش از- از آنزیمی که فقط برای یک بخش از دو رشته دنا جایگاه فعال داشته باشد، استفاده می‌شود
- (۳) پس از- اغلب یاخته‌های دریافت‌کننده دنا، نوترکیب، رشته‌های پروتئین مورد نیاز انسولین را ترجمه می‌کنند
- (۴) پس از- زنجیره‌های انسولین فعال، توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای با پیوندهای شیمیایی به هم متصل می‌شوند

۳۱- کدام موارد درباره هر یاخته‌ای که توانایی تبدیل CO_2 به ماده آلی را دارد، درست‌اند؟

- (الف) در طی واکنش‌های وابسته به نور به کمک پمپ H^+ ، اختلاف pH بین طرفین غشا ایجاد می‌کند.
- (ب) برای ایجاد یک اسید دوفسفاته سه‌کربنی از گلوکز، دو ATP و یک NAD^+ مصرف می‌کند.
- (ج) آنزیمی با فعالیت کربوکسیلازی و اکسیژنازی شروع‌کننده چرخه کالوین است.
- (د) می‌تواند از ترکیبی فسفات‌دار، برای تولید انرژی رایج یاخته استفاده نماید.

(۱) «الف»- «ج» (۲) «الف»- «د» (۳) «ب»- «ج» (۴) «ب»- «د»

۳۲- در چند مورد از موارد زیر وجه اشتراک خواب زمستانی و رکورد تابستانی بیان شده است؟

- (الف) افزایش حجم یاخته‌های بافت چربی در بدن جاندار، پیش از آغاز دوره
- (ب) افزایش دادن احتمال بقای جاندار
- (ج) بروز رفتار فقط در شرایط نامساعد محیطی توسط جاندار
- (د) کاهش مصرف رایج‌ترین شکل انرژی زیستی در بدن جاندار

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۳- هر جاندار دارای

- (۱) پلازمید، توسط یک نوع رنابسپاراز، رمزه و پادرمزه را می‌سازد
- (۲) پیش‌انسلین، در مغز استخوان، فقط دارای دو نوع یاختهٔ بنیادی است
- (۳) آنزیم برش‌دهنده، این آنزیم را در پی بیان ژنی در دنا ی حلقوی ایجاد می‌کند
- (۴) آنزیم تجزیه‌کنندهٔ نشاسته، با عوامل رونویسی خود منجر به بیان ژن آنزیم می‌گردد

۳۴- کدام گزینه در ارتباط با مراحل مهندسی ژنتیک برای ایجاد دنا ی نو ترکیب، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) قطعهٔ دنا ی جداسازی شده، به توالی‌های دنا یی منتقل می‌شود که به‌طور حتم، خارج از فام‌تن اصلی قرار دارند.
- (۲) در این فرایند، ممکن است آنزیم لیگاز، دنا ی موردنظر را به دیسکی متصل کند که ژن مقاومت به پادزیست ندارد.
- (۳) جداسازی قطعات دنا، توسط آنزیم‌هایی انجام می‌شود که ژن‌هایشان توسط رنابسپاراز پروکاریوتی رونویسی شده است.
- (۴) در راستای تشکیل انتهای چسبیده، علاوه بر پیوندهای فسفو دی‌استر، پیوندهای هیدروژنی میان C و G و نیز T و A شکسته می‌شوند.

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

«برقرار کردن ارتباط بین رفتار با پاداش یا تنبیه حاصل از آن، مربوط به نوعی یادگیری است. (در این نوع یادگیری که بر روی موش انجام شد،»

- (الف) همانند نوعی رفتار مهره‌داران که پس از برقرار کردن ارتباط بین تجارب گذشته و موقعیت جدید مشاهده می‌شود، همواره توسط اندام حرکتی جلویی انجام می‌شود
- (ب) برعکس نوعی رفتار که موجب می‌شود جانور به محرک بی‌اثر پاسخ ندهد، به دلیل افزایش دادن احتمال بقای جاندار توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است
- (ج) همانند نوعی رفتار که موجب رسیدن غذای کافی به جوجه کاکایی می‌شود، تحت اثر تجارب و آزمون و خطای قبلی، رفتار قبلی اصلاح می‌گردد
- (د) برخلاف نوعی رفتار که توسط پاولوف بر روی سگ بررسی شد، پس از گذشت زمان، جاندار به‌صورت ارادی می‌تواند غذا دریافت کند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با آزمایش مزلسون و استال، در ابتدا،»

- (الف) دنا ی باکتری‌های اولیه را سانتریفیوژ کردند و یک نوار در انتهای لوله تشکیل شد
- (ب) دنا یی با یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی واجد نیتروژن سنگین در میانهٔ لوله ایجاد شد
- (ج) باکتری مورد مطالعهٔ گریفیت، در محیط حاوی نیتروژن سنگین قرار گرفت
- (د) فسفات‌های آزاد شده از نوکلئوتیدهای سنگین در میان یاختهٔ باکتری‌ها، افزایش می‌یابد

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در هنگام ترجمهٔ mRNA می‌مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

GCU · UAC · AUG · CCG · UAU · GCC · AUG · CUC · UAG · ACA

- (۱) اولین آنتی‌کدونی که وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود، GGC است.
 - (۲) در مجموع ۵ نوع کدون قابل ترجمه به هر جایگاه P و A ریبوزوم وارد می‌شوند.
 - (۳) آخرین آنتی‌کدونی که وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود، UAG است.
 - (۴) در مجموع ۵ پیوند پپتیدی برقرار خواهد شد.
- ۳۸- کدام عبارت دربارهٔ هر جاندار که رنابسپاراز آن، برای اتصال به راه‌انداز به پروتئین‌هایی احتیاج دارد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) عوامل رونویسی می‌توانند سبب بروز خمیدگی در دنا بشوند.
- (۲) با تغییر فشردگی فام‌تن، دسترسی رنابسپاراز به ژن تنظیم می‌شود.
- (۳) سازوکارهایی برای حفاظت از رنای پیک در برابر تخریب وجود ندارد.
- (۴) دنابسپاراز برای حذف نوکلئوتید نادرست، پیوند فسفو دی‌استر را می‌شکند.

۳۹- زنی مبتلا به نوعی بیماری وابسته به جنس بارز و دارای گروه خونی مثبت با مردی سالم و گروه خونی منفی، ازدواج می‌کند. فرزند اول، پسری تنها مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی و فنیل‌کتونوری و دارای گروه خونی منفی است و فرزند دوم پسری، سالم از نظر بیماری وابسته به جنس بارز است و کدام گزینه دربارهٔ این خانواده، به درستی بیان شده است؟

- (۱) نیمی از فرزندان مبتلا به هموفیلی، دختر خواهند بود.
- (۲) فرزند اول، می‌تواند دارای دختری سالم از نظر هموفیلی باشد.
- (۳) هر پسر هموفیل، دارای بیماری وابسته به جنس بارز نیز است.
- (۴) بیماری وابسته به جنس بارز، تنها در یک جنسیت دیده می‌شود.

۴۰- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

- «در جانداران دارای دو نوع ماده وراثتی با شکل متفاوت، به طور حتم در رونویسی از دو زن متوالی که»
 (الف) راه انداز آن ها با هم متفاوت است، هر مولکول رنای پیک ساخته شده به پیرایش نیاز دارد
 (ب) رشته های رمزگذار آن ها با هم متفاوت است، رنابسیارازها در خلاف جهت هم حرکت کرده و از هم دور می شوند
 (ج) بین آن ها توالی راه انداز وجود ندارد، دو رشته یکسان دنا به عنوان الگو مورد استفاده قرار می گیرد
 (د) جهت ساختن آن ها متفاوت است، با اتصال رنای ساخته شده، مولکولی یکپارچه ایجاد می شود
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۱- در ارتباط با عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در یک باکتری،

- (۱) ساختار- امکان اتصال مستقیم دو حلقه ۵ ضلعی به یکدیگر با پیوند اشتراکی وجود دارد
 (۲) فرایند تولید- امکان مشاهده بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی در یاخته وجود ندارد
 (۳) ساختار- پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مجاور در یک رشته به طور اختصاصی تشکیل می شوند
 (۴) فرایند تولید- باز شدن پیچ و تاب دنا و جداسدن هیستون ها از دنا قبل از این فرایند الزامی است

۴۲- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

- «در یاخته های پیکری فرد بالغی که فاقد علائم بیماری است، ممکن است مولکول»
 (الف) دنا، بدون استفاده از مولکول دنا الگو ساخته شود
 (ب) تک فسفات، به رشته پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت متصل شود
 (ج) رنایی که در اتصال با رنای پیک قرار می گیرد، فاقد پادرمزه باشد
 (د) رنای ناقل متصل به یک آمینواسید، از جایگاه A رناتن خارج شود
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- در نوعی گیاه دیپلئوئید تک جنسی، رنگ گلبرگ، صفتی تک جایگاهی است و توسط چهار نوع دگره (قرمز، نارنجی، زرد و سفید) کنترل می شود. اگر دگره قرمز بر سایر دگره ها و دگره نارنجی فقط بر دگره های زرد و سفید بارز باشد و بین دگره های زرد و سفید رابطه هم توانی برقرار باشد، کدام گزینه در ارتباط با این صفت، نادرست است؟

- (۱) تنوع ژن نمودی افراد ناخالص، بیشتر از تنوع ژن نمودی افراد خالص خواهد بود.
 (۲) به طور طبیعی، بیشتر از چهار نوع رخ نمود در بین افراد جمعیت، قابل انتظار است.
 (۳) از آمیزش گیاه گل قرمز با گیاه گل نارنجی، ممکن است گیاهانی گل سفید ایجاد شوند.
 (۴) هر رخ نمود که برای آن فقط یک نوع ژن نمود وجود دارد، در افراد خالص جمعیت دیده می شود.

۴۴- در هر گیاه فتوسنتز کننده ای که

- (۱) دو نوع آنزیم برای تثبیت CO_2 وجود دارد، مرحله اول و دوم تثبیت، دارای جدایی زمانی است
 (۲) چرخه کالوین فقط طی روز انجام می گیرد، اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت CO_2 ، ترکیبی سه کربنی است
 (۳) تثبیت CO_2 فقط طی روز انجام می شود، اسیدی چهار کربنی را طی شب در خود ذخیره نمی کنند
 (۴) یاخته های میانبرگ کلروپلاست دارند، ولی کالوین انجام نمی دهند، توانایی تثبیت CO_2 را در شب دارند

۴۵- کدام گزینه، در ارتباط با هر فتوسیستم موجود در غشای تیلاکوئیدهای گیاه شبدر درست است؟

- (۱) با داشتن سبزینه های P_{700} و P_{680} ، حداکثر جذب نوری را دارد.
 (۲) الکترون های خارج شده از آن، پمپ غشایی تیلاکوئید را فعال می کنند.
 (۳) کمبود الکترونی آن، به طور مستقیم از طریق تجزیه آب جبران می شود.
 (۴) انرژی جذب شده توسط آنتن ها، باعث آزاد شدن الکترون از سبزینه a می شود.

بررسی جامع کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳

ویژه داوطلبان کنکور تیر

گزینهدو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



جهت مشاوره صفحه کنکور نوبت رشته خود یکی از کدهای زیر را اسکن نمایید.



صفحه کنکور ریاضی ۱۴۰۳



صفحه کنکور انسانی ۱۴۰۳



صفحه کنکور تجربی ۱۴۰۳

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۶۵		مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۲۱

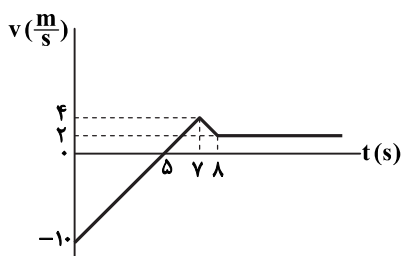
دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

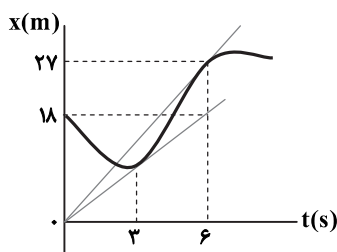
داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۴۶- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است و متحرک در $t = 0$ از $x = 10 \text{ m}$ عبور می‌کند. چند ثانیه بعد از تغییر جهت حرکت، متحرک از $x = 0$ خواهد گذشت؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۹
(۳) ۸
(۴) ۷

۴۷- شکل روبه‌رو، نمودار مکان- زمان متحرکی است که در امتداد محور x حرکت می‌کند. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t = 3 \text{ s}$ تا $t = 6 \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



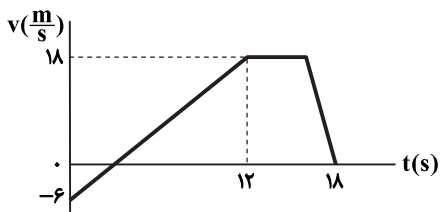
- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{1}{3}$
(۴) $\frac{1}{4}$

۴۸- متحرکی با شتاب ثابت $a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از حال سکون از مبدأ مختصات به حرکت درمی‌آید. پس از ۳ ثانیه متحرک دیگری از ۱۰ متری پشت مبدأ

با سرعت ثابت $v = +30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌گذرد. کمترین فاصله این دو متحرک از هم در مسیر حرکت، چند متر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۴۹- شکل روبه‌رو نمودار سرعت- زمان متحرکی را که در امتداد محور x حرکت می‌کند، نشان می‌دهد. اگر جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 18 \text{ s}$ برابر با 171 m باشد، متحرک به مدت چند ثانیه با سرعت ثابت حرکت نموده است؟

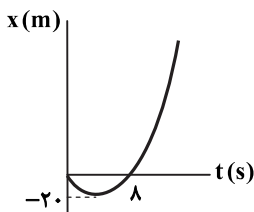


- (۱) ۴ (۲) $4/5$
(۳) ۵ (۴) $5/5$

۵۰- متحرکی که با شتاب ثابت در حرکت است، در لحظه $t = 0$ از مکان $x = 5 \text{ m}$ می‌گذرد و پنج ثانیه بعد از آن در مکان $x = 80 \text{ m}$ متوقف می‌شود. این متحرک در چه لحظه‌ای و با چه تندی از مکان $x = 53 \text{ m}$ عبور می‌کند؟

- (۱) $v = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}, t = 1 \text{ s}$ (۲) $v = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}, t = 1 \text{ s}$ (۳) $v = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}, t = 2 \text{ s}$ (۴) $v = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}, t = 2 \text{ s}$

۵۱- اگر نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = 14 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۰
(۲) ۲۵
(۳) ۳۰
(۴) ۳۵

محل انجام محاسبات

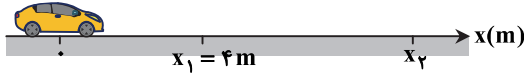
۵۲- خودرویی با تندی $۳۲ \frac{m}{s}$ روی خط راست در حرکت است. راننده مانعی در فاصله $۱۷۸ m$ تا خود می بیند و بلافاصله به مدت $۳ s$ با شتابی

به بزرگی $۴ \frac{m}{s^2}$ ترمز می گیرد. مسافت باقی مانده تا مانع را باید حداقل با شتابی به بزرگی چند متر بر مربع ثانیه ترمز بگیرد تا به مانع برخورد نکند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- مطابق شکل، متحرکی روی محور x از مکان $x = 0$ از حال سکون و با شتاب ثابت $۲ \frac{m}{s^2}$ به راه می افتد. سرعت متوسط این متحرک از مکان

$x_1 = 4 m$ تا مکان x_2 برابر با $۲۰ \frac{m}{s}$ است. x_2 چند متر است؟



- (۱) ۳۲۴ (۲) ۲۸۹ (۳) ۲۵۶ (۴) ۲۲۵

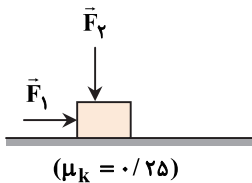
۵۴- وزن جسمی روی سطح زمین W_1 است. اگر از سطح زمین به اندازه $\frac{1}{4} R_e$ بالا برویم، وزن جسم چند برابر W_1 می شود؟ (R_e شعاع کره زمین است.)

- (۱) $\frac{9}{16}$ (۲) $\frac{16}{25}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{25}$

۵۵- مطابق شکل، نیروی ثابت و افقی $\vec{F}_1$ بر جعبه ای به جرم $۲ kg$ وارد شده است. چنانچه اندازه نیروی

عمودی $\vec{F}_2$ برابر صفر باشد، جعبه با سرعت ثابت روی سطح افقی حرکت می کند. اندازه نیروی $\vec{F}_2$

چند نیوتون باشد تا جعبه به طور کندشونده و با شتابی به بزرگی $۲ \frac{m}{s^2}$ به حرکت خود ادامه دهد؟



- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴

۵۶- گلوله کوچکی به جرم m از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می شود. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا در هنگام بالا رفتن و هنگام

پایین آمدن ثابت و یکسان در نظر گرفته شود و اندازه شتاب گلوله هنگام بالا رفتن $\frac{5}{3}$ اندازه شتاب گلوله هنگام پایین آمدن باشد، بزرگی

نیروی مقاومت هوا چند برابر وزن گلوله است؟

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

۵۷- در شکل روبه رو جسم با جرم $۵ kg$ روی سطح افقی در حال سکون قرار دارد و ضریب اصطکاک

ایستایی و جنبشی جسم با سطح به ترتیب $\frac{۰}{۳}$ و $\frac{۰}{۲}$ است. اگر نیروی $F = ۱۰ N$ را بر جسم

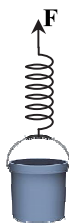
وارد کنیم، کدام گزینه در مورد نوع و بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر آن درست است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



- (۱) اصطکاک ایستایی با بزرگی $۱۰ N$ (۲) اصطکاک ایستایی با بزرگی $۱۵ N$
(۳) اصطکاک جنبشی با بزرگی $۱۰ N$ (۴) اصطکاک جنبشی با بزرگی $۱۵ N$

۵۸- مطابق شکل، سطلی به جرم $۸ kg$ توسط فنر متصل به آن در امتداد قائم حرکت داده می شود. در حالتی که

تندی سطل ثابت است، طول فنر $۵۵ cm$ و در حالتی که بزرگی شتاب آن $۲ \frac{m}{s^2}$ است، طول فنر $۵۰ cm$

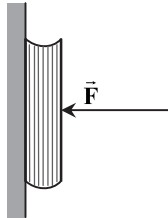


می شود. ثابت فنر بر حسب نیوتون بر متر کدام است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۴۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۸۰

محل انجام محاسبات

۵۹- در شکل روبه‌رو، کتابی به جرم 2 kg با نیروی $F = 60 \text{ N}$ به دیوار فشار داده شده و کتاب در آستانه حرکت به طرف پایین است. حال اگر اندازه نیروی $\vec{F}$ را کاهش دهیم تا کتاب با شتاب $\frac{3}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ روی دیوار به طرف پایین سر بخورد، بزرگی نیروی $\vec{F}$ در این حالت چند نیوتون است؟



$$(\mu_k = \frac{3}{4} \mu_s \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

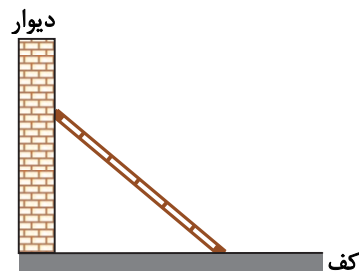
۵۸ (۱)

۵۶ (۲)

۵۴ (۳)

۵۲ (۴)

۶۰- مطابق شکل، نردبانی به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. در آستانه سر خوردن نردبان، اندازه نیرویی که کف بر نردبان وارد می‌کند ۳ برابر اندازه نیرویی است که دیوار بر نردبان وارد می‌کند. ضریب اصطکاک بین کف و پای نردبان (μ_s) کدام است؟



$\frac{1}{3}$ (۱)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۴)

۶۱- یک ماشین اسباب‌بازی به جرم 400 g با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به مانعی برخورد می‌کند و در مدت 0.2 s که با مانع تماس دارد، آن را از جلوی خود

کنار زده و با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در همان جهت اولیه به حرکت خود ادامه می‌دهد. اندازه نیروی خالص متوسطی که از طرف مانع بر ماشین وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

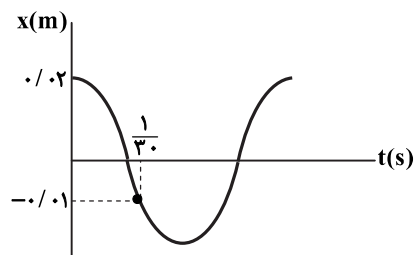
۲۰ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

۶۲- شکل روبه‌رو نمودار مکان-زمان یک حرکت هماهنگ ساده است. بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



0.5π (۱)

0.4π (۲)

0.25π (۳)

0.2π (۴)

۶۳- اگر طول آونگ ساده‌ای را ۲۱ درصد تغییر دهیم، تعداد نوسان‌های آن در مدت $5/5$ ساعت، ۱۰۰۰ واحد کم می‌شود. قبل از تغییر طول آونگ، دوره نوسان آن چند ثانیه بوده است؟

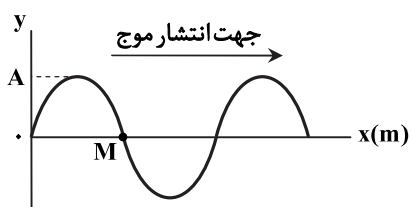
0.9 (۴)

$1/2$ (۳)

$1/5$ (۲)

$1/8$ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۴۴ (۴)

۶۴- شکل روبه‌رو تصویر لحظه‌ای موج تشکیل‌شده در یک طناب را نشان می‌دهد. بسامد موج 100 Hz و موج به طرف راست حرکت می‌کند. در بازه زمانی که جزء M از طناب از $y = 0$ تا $y = +\frac{A}{2}$ را برای اولین بار می‌پیماید، موج به اندازه 1 m پیشروی می‌کند. تندی انتشار موج در طناب چند متر بر ثانیه است؟ (A دامنه است.)

۱۲۰ (۳)

۷۲ (۲)

۲۴ (۱)

۶۵- ناظری به مدت ۱۰ دقیقه در معرض صوتی با تراز شدت 90 dB قرار دارد. انرژی‌ای که در این مدت به هر گوش او با مساحت سطح $1/5\text{ cm}^2$ می‌رسد، چند میکروژول است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

۹۰ (۴)

۹ (۳)

۰/۹ (۲)

۰/۰۹ (۱)

۶۶- وقتی در یک سر لوله فلزی بر بدنه لوله ضربه وارد می‌کنیم، صوت از طریق هوا در مدت $1/10$ ثانیه به انتهای لوله می‌رسد. اگر اختلاف زمان رسیدن صوت از طریق هوا و از طریق بدنه لوله به انتهای دیگر لوله، 95 میلی‌ثانیه و تندی انتشار صوت در هوا $330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی انتشار صوت در فلز چند متر بر ثانیه است؟

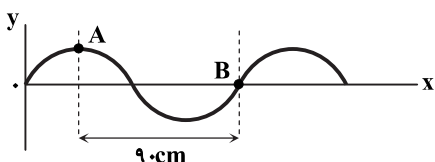
۶۶۰۰ (۴)

۶۴۵۰ (۳)

۱۷۰۰ (۲)

۱۶۵۰ (۱)

۶۷- شکل روبه‌رو موجی عرضی با بسامد 10 Hz را در یک طناب کشیده نشان می‌دهد. اگر جرم بخش AB از طناب 150 g باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



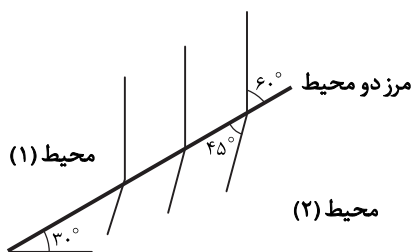
۱۲ (۱)

۲۴ (۲)

۳۶ (۳)

۴۸ (۴)

۶۸- شکل روبه‌رو جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز محیط (۱) و محیط (۲) فرود می‌آید. تندی انتشار موج در محیط (۲) چند برابر محیط (۱) است؟



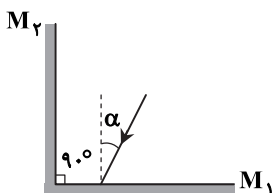
$\sqrt{2}$ (۱)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲)

$\sqrt{\frac{2}{3}}$ (۳)

$\sqrt{\frac{3}{2}}$ (۴)

۶۹- در شکل روبه‌رو پرتو نور با زاویه تابش α به آینه M_1 می‌تابد و پس از بازتابش از آینه M_1 با زاویه تابش 4 برابر α به آینه M_2 می‌تابد. زاویه بازتابش پرتو از روی آینه M_2 چند درجه است؟



۱۸ (۱)

۳۶ (۲)

۵۴ (۳)

۷۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۰- یک لامپ تک رنگ با توان مفید $8W$ ، فوتون‌هایی با طول موج 496 nm تولید می‌کند. این لامپ در مدت $\Delta t = 2s$ چه تعداد فوتون

گسیل می‌کند؟ ($hc = 1240\text{ eV}\cdot\text{nm}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

- (۱) $2/5 \times 10^{18}$ (۲) $2/5 \times 10^{19}$ (۳) 4×10^{18} (۴) 4×10^{19}

۷۱- در اتم هیدروژن بلندترین طول موج گسیلی در رشته بالمر ($n' = 2$) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج گسیلی در رشته لیمان ($n' = 1$) است؟

- (۱) $7/2$ (۲) $3/6$ (۳) $1/8$ (۴) $5/4$

۷۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) از دیدگاه نظریه الکترومغناطیسی ماکسول، شدت نور متناسب با مربع دامنه میدان الکتریکی موج الکترومغناطیسی است. ($I \propto E^2$)
 (۲) هنگامی که پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد با افزایش شدت نور تابیده شده به فلز (با ثابت ماندن بسامد)، انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها افزایش می‌یابد.
 (۳) هنگامی که پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد با کاهش شدت نور تابیده شده به فلز (با ثابت ماندن بسامد)، تعداد فوتوالکتریک‌های خروجی در مدت زمان معین کاهش می‌یابد.
 (۴) طبق نظر اینشتین هنگامی که نوری تک‌فام بر فلز می‌تابد، هر فوتون صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم‌کنش می‌کند.

۷۳- در یک نمونه پرتوزا، از تعداد 10^{24} هسته اولیه، پس از ۴۸ سال تعداد $9/375 \times 10^{23}$ هسته آن واپاشیده می‌شود. نیمه عمر این نمونه چند سال است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۷۴- در یک اتم هیدروژن، الکترون ابتدا در حالت پایه است و سپس با دریافت انرژی به مداری با شعاع ۹ برابر شعاع حالت اول می‌رود. انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از اتم در این حالت، چند برابر حالت پایه است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) ۳ (۴) ۹

۷۵- در فرایندهای واپاشی زیر، هسته X ابتدا واپاشی α انجام داده و هسته Y تولید شده و سپس هسته Y واپاشی β^+ انجام داده و هسته Z تولید شده است. هسته Z به ترتیب از راست به چپ، چند نوترون و چند پروتون کمتر از هسته X دارد؟

- $X \rightarrow \alpha + Y$ $Y \rightarrow \beta^+ + Z$
 (۱) ۱، ۳ (۲) ۳، ۱ (۳) ۱، ۴ (۴) ۴، ۱

۳۵'

شیمی

زمان پیشنهادی

شیمی ۳: کل کتاب

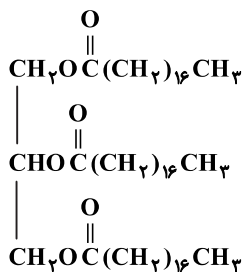
۷۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- عسل حاوی مولکول‌هایی است که توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند؛ از این رو لکه‌های عسل، به خوبی با آب شسته می‌شوند.
- مولکول اوره مانند اتیلن گلیکول، گروه‌های هیدروکسیل ($-OH$) دارد و می‌تواند با مولکول‌های خود، پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- بین مولکول‌های روغن زیتون، نیروهای وان‌دروالس غالب هستند و در حلال ناقطبی هگزان حل می‌شوند.
- سدیم کلرید مولکول‌های قطبی دارد و با برقراری جاذبه‌های قوی با مولکول‌های آب، به خوبی در آن حل می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۷۷- با توجه به ساختار روبه‌رو، کدام عبارت درست است؟



(۱) مربوط به یک کربوکسیلیک اسید نامحلول در آب است.

(۲) زنجیرهای هیدروکربنی، بخش‌های ناقطبی و چربی‌گریز این مولکول را تشکیل می‌دهند.

(۳) نوع گروه عاملی موجود در آن، با گروه عاملی موجود در پلی‌اتیلن ترفتالات یکسان است.

(۴) فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$ است.

۷۸- کدام دو عبارت درست هستند؟

(الف) کلونیدها مانند محلول‌ها، جزء مخلوط‌های پایدار به حساب می‌آیند.

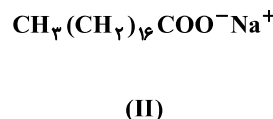
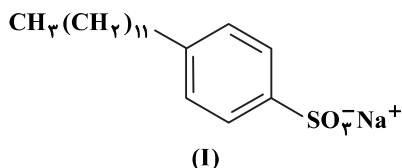
(ب) کلونیدها مانند سوسپانسیون‌ها، ناهمگن هستند.

(پ) محلول‌ها و کلونیدها نور را بدون پخش کردن، عبور می‌دهند.

(ت) محلول‌ها نور را عبور می‌دهند و مسیر عبور نور از درون آن‌ها مشخص است.

(۱) «الف»، «ب» (۲) «الف»، «پ» (۳) «ب»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

۷۹- کدام عبارت‌ها در مورد دو پاک‌کننده داده‌شده، درست هستند؟



(الف) برای تولید ماده (II) در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز است.

(ب) تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول شیمیایی ماده (I) برابر با ۱۳ است.

(پ) ماده (I) نسبت به ماده (II)، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد.

(ت) بخش ناقطبی پاک‌کننده (II)، ۵ اتم کربن بیشتر از بخش ناقطبی پاک‌کننده (I) دارد.

(۱) «الف»، «پ» و «ت» (۲) «الف»، «پ» (۳) «ب»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

۸۰- اگر ۵/۸۸ گرم از صابونی با فرمول شیمیایی $\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{K}$ را به نمونه‌ای آب‌سخت که دارای مقدار زیادی یون منیزیم است، اضافه کنیم،

حداکثر چند گرم ماده جامد در ظرف ته‌نشین می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{K} = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۵/۳۴ (۲) ۱۱/۶۸ (۳) ۲/۷۵ (۴) ۸/۲۵

۸۱- نوعی چربی شامل ۱۵ درصد مولی اسید چرب و ۸۵ درصد مولی استر بلندزنجیر با ۳ عامل استری است. اگر همه اجزای این مخلوط در

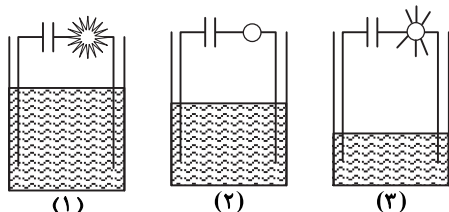
حضور سدیم هیدروکسید به صابون تبدیل شوند، به‌ازای ۱۰ مول از چربی موردنظر، حداکثر چند مول صابون حاصل می‌شود؟ (زنجیرهای

هیدروکربنی در استر بلندزنجیر را یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۴ (۲) ۲۷ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

۸۲- در سه ظرف محلول‌هایی از سه ماده متفاوت وجود دارد. با توجه به مدارهای الکتریکی

داده‌شده، سه ماده ۱، ۲ و ۳ به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌یک از موارد زیر است؟



(۱) $\text{HCOOH} - \text{HCl} - \text{HF}$

(۲) $\text{C}_7\text{H}_5\text{OH} - \text{HF} - \text{NaCl}$

(۳) $\text{HCOOH} - \text{C}_7\text{H}_5\text{OH} - \text{HCl}$

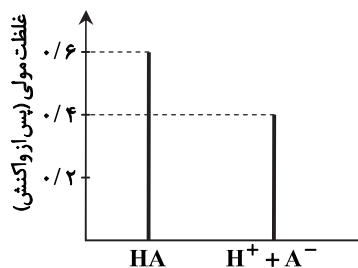
(۴) $\text{NaCl} - \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{O}_{11} - \text{HF}$

محل انجام محاسبات

۸۳- در محلول ۰/۰۹ مولار اسید HA، غلظت H^+ نصف مقدار K_a این اسید است. مقدار K_a کدام است؟

- (۱) $2/5 \times 10^{-3}$ (۲) $2/5 \times 10^{-4}$ (۳) $1/2 \times 10^{-1}$ (۴) $1/2 \times 10^{-2}$

۸۴- با توجه به نمودار روبه‌رو، درجه یونش HA کدام است؟



- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۰/۴
(۳) ۰/۵
(۴) ۰/۸

۸۵- در دمای یکسان، دو نوار مشابه از فلز منیزیم به‌صورت جداگانه، در حجم‌های یکسانی از محلول‌های ۰/۰۱ مولار HA با $pH = 2$ (ظرف ۱)

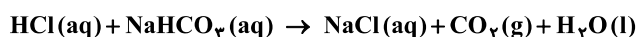
و محلول ۰/۰۲ مولار HB با $pH = 2$ (ظرف ۲)، وارد شده‌اند. چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با آزمایش انجام‌شده درست است؟ (پس از پایان واکنش در هر دو ظرف، مقداری از نوار منیزیم باقی مانده است.)

- پس از گذشت زمان یکسان از آغاز واکنش‌ها و پیش از پایان یافتن واکنش‌ها، حجم گاز تولیدشده در دو ظرف برابر است.
- سرعت تولید گاز در ظرف ۲ بیشتر از سرعت تولید گاز در ظرف ۱ است.
- در پایان واکنش‌ها، حجم گاز تولیدشده در ظرف ۲، دو برابر حجم گاز تولیدشده در ظرف ۱ است.
- پس از پایان واکنش‌ها، جرم فلز باقی‌مانده در ظرف ۲ بیشتر از جرم فلز باقی‌مانده در ظرف ۱ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- از واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 0/7$ ، با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات، چند میلی‌لیتر گاز

کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ ($\log 5 \approx 0/7$)



- (۱) ۴۴۸ (۲) ۲۲۴ (۳) ۴۴/۸ (۴) ۲۲/۴

۸۷- تیغه‌هایی از جنس‌های متفاوت A، B و C در محلول‌های یکسانی از هیدروکلریک اسید ۱ مولار با دمای ۲۵ درجه سلسیوس قرار داده

شده‌اند. اگر تغییر دمای محلول پس از مدت زمانی معین، مطابق جدول زیر باشد، کدام گزینه درست است؟

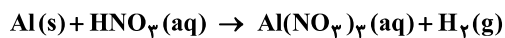
جنس تیغه	دمای محلول (درجه سلسیوس)
A	۲۵
B	۲۹
C	۲۷

- (۱) قدرت اکسندگی کاتیون‌های A، کمتر از یون‌های هیدرونیوم است.
- (۲) در سلول گالوانی «B-C»، جهت حرکت الکترون‌ها از الکترود C به الکترود B است.
- (۳) در سلول گالوانی «C-SHE» با گذشت زمان، خاصیت اسیدی محلول الکترولیت نیم‌سلول هیدروژن افزایش می‌یابد.
- (۴) در سلول گالوانی «C-A»، الکترود A قطب مثبت سلول است و با گذشت زمان، محلول الکترولیت آن رقیق‌تر می‌شود.

۸۸- تیغه‌ای از جنس آلومینیم به جرم ۳۰ گرم در محلولی از نیتریک اسید وارد می‌شود. اگر پس از انجام واکنش، حجم گاز تولیدشده در شرایط

استاندارد ۶/۷۲ لیتر باشد، پس از واکنش جرم تیغه چند گرم است و طی این فرایند چند مول الکترون مبادله شده است؟

($Al = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (معادله موازنه شود)



- (۱) ۰/۶، ۲۴/۶ (۲) ۰/۳، ۲۶/۴ (۳) ۰/۳، ۲۴/۶ (۴) ۰/۶، ۲۶/۴

محل انجام محاسبات

۸۹- کدام موارد از مطالب زیر درباره سلول‌های سوختی هیدروژن و متان، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(الف) با مصرف جرم یکسانی از اکسنده در دو سلول، جرم بیشتری از کاهنده در سلول سوختی متان مصرف می‌شود.

(ب) اگر در هریک از سلول‌ها 6×10^{23} الکترون مبادله شود، جرم متان مصرفی دو برابر جرم هیدروژن مصرفی است.

(پ) اگر حجم یکسانی از کاهنده در سلول‌ها در شرایط یکسان مصرف شود، شمار الکترون‌های مبادله شده در دو سلول برابر است.

(ت) با مصرف شمار یکسانی مولکول اکسیژن در دو سلول، حجم متان مصرفی، $\frac{1}{4}$ حجم هیدروژن مصرفی در شرایط یکسان است.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «پ»

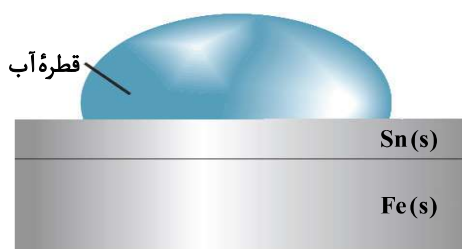
۹۰- اگر emf سلولی که واکنش $3Mg + 2M^{2+} \rightarrow 2M + 3Mg^{2+}$ در آن رخ می‌دهد، برابر با 0.71 ولت باشد، emf سلول گالوانی حاصل از الکترودهای M و فلز روی، بر حسب ولت کدام است؟

(۱) 0.5 (۲) 0.7 (۳) 0.9 (۴) 1.1

$$E^{\circ}(Mg^{2+} / Mg) = -2.37 V$$

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

۹۱- شکل روبه‌رو، بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می‌دهد که با لایه نازکی از قلع پوشیده شده است. چند مورد از مطالب داده شده درست است؟



■ به این نوع آهن، حلبی یا آهن سفید گفته می‌شود.

■ در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، قلع

نقش کاتد را ایفا کرده و کاهش می‌یابد.

■ از این نوع آهن، نمی‌توان برای ساخت ظروف

بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

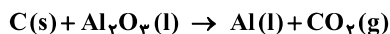
■ آب در فرایند خراش دیدن این نوع آهن، نقش

واکنش دهنده و اکسنده را دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۲- برای تولید 540 کیلوگرم آلومینیم در صنعت طی فرایند هال، به تقریب چند کیلوگرم گرافیت مصرف می‌شود و چند مترمکعب گاز در

شرایطی که حجم مولی گازها برابر با $30 L$ است، تولید می‌شود؟ ($C = 12, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$) (معادله موازنه شود.)



(۱) $45000, 180$ (۲) $450, 180$ (۳) $450, 360$ (۴) $45000, 360$

۹۳- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(الف) با انجام نیم‌واکنش آندی در برقکافت آب، pH محیط کاهش می‌یابد.

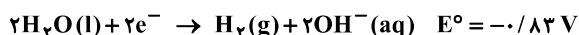
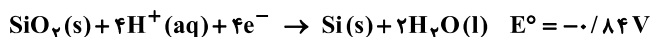
(ب) در برقکافت آب، کاغذ pH در محلول پیرامون کاتد به رنگ آبی درمی‌آید.

(پ) برای تولید فلز سدیم برخلاف منیزیم، نمی‌توان از برقکافت نمک‌های محلول در آب آن استفاده کرد.

(ت) برای کاهش نقطه ذوب NaCl در تولید سدیم، به آن مقداری محلول کلسیم کلرید می‌افزایند.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۹۴- در یک طرح آزمایشگاهی برای تولید گاز هیدروژن از یک سلول نور الکتروشیمیایی استفاده شده است. با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) در آند این سلول، آب مصرف شده و گاز هیدروژن تولید می‌شود.

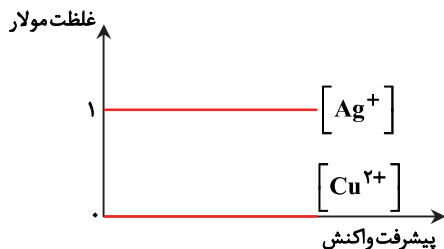
(۲) محلول اطراف آند این سلول، خاصیت اسیدی پیدا می‌کند و گاز هیدروژن در سطح کاتد تولید می‌شود.

(۳) یک سلول گالوانی در این آزمایش تشکیل می‌شود که در آند و کاتد آن، به ترتیب مولکول‌های آب اکسایش و کاهش می‌یابند.

(۴) نیروی الکتروموتوری این سلول، 0.01 ولت است و اطراف قطب منفی علاوه بر گاز هیدروژن، یون هیدروکسید نیز تولید می‌شود.

محل انجام محاسبات

۹۵- نمودار روبه‌رو را به کدام مورد می‌توان نسبت داد؟



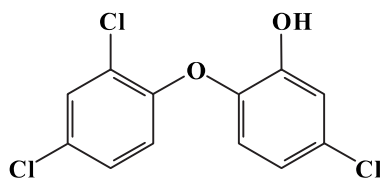
(۱) سلول گالوانی استاندارد مس- نقره

(۲) آبکاری قاشق مسی با الکترولیت نقره نیترات و آند نقره‌ای

(۳) وارد کردن تیغه نقره‌ای به محلول مس (II) سولفات

(۴) آبکاری قاشق نقره‌ای با الکترولیت مس (II) سولفات و آند مسی

۹۶- در ترکیب روبه‌رو، جمع جبری عددهای اکسایش کربن متصل به اکسیژن است؟



(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) ۱/۵

(۴) -۱/۵

۹۷- در نمونه خاک رس داده‌شده در جدول زیر، چنانچه بارش باران درصد جرمی H_2O را به ۳۰ درصد برساند، درصد جرمی Na_2O به تقریب به چه عددی می‌رسد؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

(۴) ۰/۸

(۳) ۱

(۲) ۱/۲

(۱) ۱/۵

۹۸- اتم سیلیسیم در سیلیس، ساختاری شبیه اتم سیلیسیم در یون چند اتمی سیلیکات دارد که در آن یک اتم سیلیسیم وجود دارد و تمام اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند. بر این اساس، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در ساختار یون سیلیکات مانند ساختار سیلیس، اتم سیلیسیم به چهار اتم اکسیژن با پیوندهای اشتراکی متصل است.

(۲) اتم سیلیسیم در یون سیلیکات جفت الکترون ناپیوندی ندارد و عدد اکسایش آن برابر با +۴ است.

(۳) فرمول شیمیایی ترکیب یونی دارای یون‌های آهن (III) و سیلیکات، Fe_3SiO_4 است.

(۴) در ساختار یون سیلیکات ۴ جفت الکترون پیوندی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۹۹- با توجه به شکل‌های داده‌شده که نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی سه مولکول را نشان می‌دهند، کدام مطلب درست است؟



(I)



(II)



(III)

(۱) اتم مرکزی مولکول (I) بار جزئی مثبت دارد و شکل (II) را می‌توان به مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید نسبت داد.

(۲) شکل هندسی مولکول کربونیل سولفید و نوع بار جزئی اتم مرکزی آن، مانند مولکول (III) است.

(۳) مولکول (II) مانند کلروفرم در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و نوع بار جزئی اتم‌های کناری آن، مانند مولکول آب است.

(۴) نحوه توزیع بار الکتریکی در مولکول‌های (I) و (III) با هم متفاوت است؛ از این‌رو در قطبیت با هم تفاوت دارند.

محل انجام محاسبات

- ۱۰۰- ماده A در دمای بسیار بالاتر از ماده B ذوب می‌شود. اگر ماده A در گستره دمایی حدود ۶۰۰ درجه سلسیوس مایع باشد و ماده B در دمای -۸۳°C ذوب شده و در دمای ۲۰°C به جوش آید، کدام گزینه درست است؟
- (۱) ماده A می‌تواند یک ترکیب یونی و ماده B یک ماده مولکولی باشد.
- (۲) ماده B در گستره دمایی حدود ۱۲۰°C به صورت مایع وجود دارد.
- (۳) هر دو ماده A و B جزء مواد مولکولی هستند و جاذبه‌های بین مولکولی ماده A بسیار قوی‌تر از جاذبه‌های بین مولکولی ماده B است.
- (۴) از انرژی گرمایی ماده B در حالت مذاب، می‌توان برای تبدیل ماده A به بخار داغ استفاده کرد.

۱۰۱- چند مورد از مقایسه‌های زیر درست است؟

■ چگالی بار: $\text{K}^{+} > \text{Ca}^{2+}$

■ آنتالپی فروپاشی شبکه بلور: $\text{Na}_2\text{O} < \text{MgO}$

■ شعاع یونی: $\text{S}^{2-} > \text{O}^{2-} > \text{N}^{3-}$

■ تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور: $\text{LiF}, \text{LiCl} < \text{KF}, \text{KCl}$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۲- وانادیم (۳ V) می‌تواند کاتیون‌هایی با اعداد اکسایش ۵، ۴، ۳، ۲ و ۱ ایجاد کند. بر این اساس می‌توان دریافت که

(۱) در واکنش V^{5+} با فلز روی، V^{5+} نقش اکسنده دارد.

(۲) کاتیون V^{2+} آرایش هشت‌تایی دارد.

(۳) V^{2+} برخلاف V^{5+} ، فقط نقش کاهنده دارد.

(۴) V^{3+} و V^{4+} برخلاف V^{2+} و V^{5+} ، هر دو نقش کاهنده و اکسنده را دارند.

۱۰۳- جدول زیر، مقدار برخی از آلاینده‌ها را در گازهای خروجی از آگروز خودروها در غیاب و در حضور مبدل کاتالیستی نشان می‌دهد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از مبدل کاتالیستی در شهری که دارای یک میلیون خودرو است، روزانه از ورود ۷۹۸۰۰ تن آلاینده به هواکره جلوگیری می‌کند. در این شهر، هر خودرو روزانه به‌طور میانگین، چند کیلومتر مسافت طی می‌کند؟

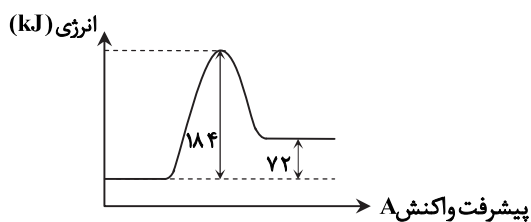
فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده بر حسب گرم	۵ / ۹۹	۱ / ۶۷	۱ / ۰۴
به‌ازای طی یک کیلومتر	۰ / ۶۱	۰ / ۰۷	۰ / ۰۴
در غیاب مبدل			
در حضور مبدل			

(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۹۰۰۰

(۳) ۱۰,۰۰۰

(۴) ۱۱۰,۰۰۰



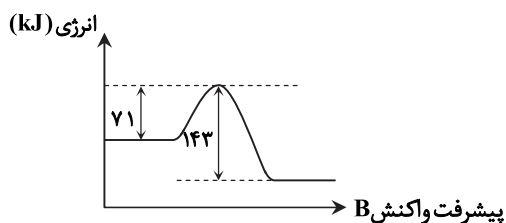
۱۰۴- با توجه به نمودارهای روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟

(۱) همواره واکنش‌های گرماده در مقایسه با واکنش‌های گرماگیر، انرژی کمتری برای شروع شدن نیاز دارند.

(۲) در شرایط مشابه، واکنش B که واکنشی گرماده است، با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

(۳) آنتالپی واکنش B مانند آنتالپی واکنش A برابر ۷۲ کیلوژول است.

(۴) انرژی فعال‌سازی واکنش A به‌اندازه ۴۱ کیلوژول بیشتر از انرژی فعال‌سازی واکنش B است.



محل انجام محاسبات

۱۰۵- براساس این واقعیت که «فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد»، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟
 (۱) انرژی فعال‌سازی واکنش فسفر سفید با گاز اکسیژن در دمای اتاق در مقایسه با انرژی فعال‌سازی واکنش گاز هیدروژن با گاز اکسیژن در همین شرایط کمتر است.

(۲) در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری فسفر سفید بیشتر از واکنش‌پذیری گاز هیدروژن است.

(۳) اگر در شرایطی معین فسفر سفید و گاز هیدروژن بسوزند، فسفر سفید با سرعت بیشتری می‌سوزد.

(۴) تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش سوختن فسفر سفید بیشتر از واکنش سوختن گاز هیدروژن است.

۱۰۶- کدام عبارت نادرست است؟

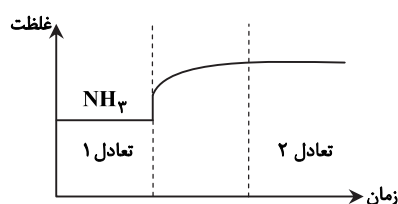
(۱) در فرایند تولید آمونیاک به‌روش هابر، با افزایش فشار، درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی، افزایش می‌یابد.

(۲) در واکنش: $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، با افزایش دما، شدت رنگ مخلوط تعادلی، زیاد می‌شود.

(۳) با افزودن مقداری گاز SO_2 به سامانه تعادلی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و فشار کل، کاهش می‌یابد.

(۴) با کاهش حجم سامانه تعادلی: $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ ، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۱۰۷- نمودار روبه‌رو تأثیر کدام تغییر در فرایند هابر را بر غلظت آمونیاک در مخلوط نشان می‌دهد؟



(۱) افزایش دما

(۲) افزایش حجم ظرف

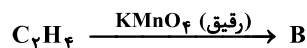
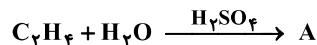
(۳) کاهش حجم ظرف

(۴) افزودن مقداری گاز نیتروژن به مخلوط تعادلی

۱۰۸- در ظرفی به حجم دو لیتر، ۰/۳ مول از گازهای SO_2 و SO_3 وارد می‌شوند. اگر پس از برقراری تعادل، ۰/۱ مول گاز اکسیژن در ظرف وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش $2SO_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + O_2$ کدام است؟

(۱) ۱/۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۱۲۵ (۴) ۰/۲۵

۱۰۹- با توجه به دو واکنش روبه‌رو، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟



■ ماده A می‌تواند با یک دی‌اسید واکنش دهد و یک دی‌استر تولید نماید.

■ مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در B برابر ۲+ است.

■ از ماده A می‌توان طی چند واکنش، اتیل استات تهیه نمود.

■ از ماده A می‌توان به‌عنوان یک ضد عفونی‌کننده و از ماده B به‌عنوان ضد یخ استفاده کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰- چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با ترکیبی که ساختار آن نشان داده شده، درست است؟

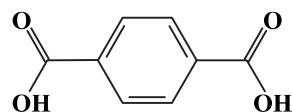
■ از اکسایش پارازایلین توسط محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات تهیه می‌شود.

■ یک اسید آلی آروماتیک به نام ترفتالیک اسید بوده و به‌طور مستقیم از تقطیر نفت خام به‌دست می‌آید.

■ برای تهیه یک پلی‌استر، می‌توان آن را در شرایط مناسب با یک دی‌اسید وارد واکنش کرد.

■ دارای ۲ دسته اتم کربن با عددهای اکسایش متفاوت است و مجموع اعداد اکسایش همه کربن‌ها برابر ۴+ است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



محل انجام محاسبات

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۴۵		مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه		

مرحله ۲۱

دفترچه شماره ۳

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۱۱- اگر $f(x) = \frac{3}{x-1}$ ، $g(x) = \sqrt{x-2} + \sqrt[3]{x}$ و دامنه تابع $y = g(f(x))$ بازه $(a, b]$ باشد، مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) $2/5$ (۴) $3/5$

۱۱۲- کدام یک از توابع زیر اکیداً نزولی است؟

- (۱) $y = x^2 + \sqrt{x}$ (۲) $y = x^2 - \sqrt{x}$ (۳) $y = x^2 + \sqrt{-x}$ (۴) $y = x^2 - \sqrt{-x}$

۱۱۳- اگر $f(x) = 4x^2 - 8x + 7$ و $g(x) = 5x + 3$ ، قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادله $(f \circ g)(x) = 4$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۵ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۱۱۴- اگر دامنه تابع $y = f(4x+1) + 3$ برابر $(3, +\infty)$ باشد، دامنه تابع $y = 2f(1-4x)$ کدام است؟

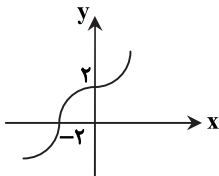
- (۱) $(6, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 3)$ (۳) $(-\infty, -6)$ (۴) $(-\infty, -3)$

۱۱۵- اگر وارون تابع $x \leq 3$ ؛ $f(x) = \frac{x^2 - 6x + 5}{4}$ به صورت $f^{-1}(x) = a + b\sqrt{x+c}$ باشد، مقدار $a+b+c$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

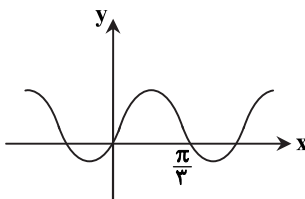
۱۱۶- شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = f(4x+1)$ است. حاصل $f^{-1}(0) + f^{-1}(2)$ کدام است؟

- (۱) -۷ (۲) -۶ (۳) -۵ (۴) -۴



۱۱۷- نمودار تابع $f(x) = 2\sin(4x+b) + 1$ به شکل روبه‌رو است. اگر b عددی در بازه $[0, 2\pi)$ باشد، b کدام است؟

- (۱) $\frac{11\pi}{6}$ (۲) $\frac{5\pi}{6}$ (۳) $\frac{\pi}{3}$ (۴) $\frac{2\pi}{3}$



محل انجام محاسبات

۱۱۸- مقدار عددی عبارت $A = 4 \sin^2 \frac{\pi}{12} - 4 \sin^2 \frac{\pi}{8}$ کدام است؟

(۱) $1 - \sqrt{2}$

(۲) $1 - \sqrt{3}$

(۳) $\sqrt{2} - \sqrt{3}$

(۴) $\sqrt{3} - 1$

۱۱۹- جواب کلی معادله مثلثاتی $(\cos x + \sqrt{2})(2 \sin x - \sqrt{2}) = 0$ کدام است؟

(۱) $\begin{cases} x = k\pi + \frac{\pi}{4} \\ x = k\pi + \frac{3\pi}{4} \end{cases}$

(۲) $\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ x = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \end{cases}$

(۳) $\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} \end{cases}$

(۴) $\begin{cases} x = k\pi + \frac{\pi}{4} \\ x = k\pi - \frac{\pi}{4} \end{cases}$

۱۲۰- اولین ریشه مثبت معادله $\cos^2 x - \sin x \cos x = \frac{1}{2}$ کدام است؟

(۱) 15°

(۲) 18°

(۳) $22/5^\circ$

(۴) $37/5^\circ$

۱۲۱- اگر $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+a}-1}{x^2+x-2} = b$ ، آنگاه حاصل $a-b$ کدام است؟

(۱) $\frac{7}{6}$

(۲) $\frac{17}{6}$

(۳) $\frac{19}{6}$

(۴) $\frac{5}{6}$

۱۲۲- اگر داشته باشیم $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-2}{ax^2+bx-4} = -\infty$ ، مقدار $a+b$ کدام است؟

(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) ۳

(۴) -۳

۱۲۳- اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a-2)x^3 + 2x^2 - 12}{bx^2 - x + 7} = 6$ ، زوج مرتب (a, b) کدام مورد است؟

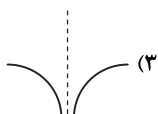
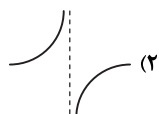
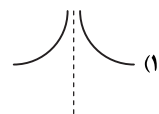
(۱) $(1, \frac{1}{6})$

(۲) $(0, -\frac{1}{3})$

(۳) $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{4})$

(۴) $(2, \frac{1}{2})$

۱۲۴- نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{(x-2)^2}$ در اطراف $x=2$ چگونه است؟



محل انجام محاسبات

۱۲۵- f تابعی پیوسته و مشتق پذیر است و $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h)-3}{h} = \frac{1}{2}$. عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار $y = f(x)$ در نقطه‌ای به طول ۲ کدام است؟

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

۱۲۶- اگر تابع $f(x) = |x^2 + 2(m-2)x + m + 10|$ روی $\mathbb{R}$ مشتق پذیر باشد، محدوده m کدام است؟

- (۱) $[-1, 6]$ (۲) $[-3, -2]$ (۳) $[1, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 2]$

۱۲۷- اگر $f(x) = \sqrt{x^4 + \frac{1}{x^4}} + 2$ ، آنگاه تابع $f''(x)$ کدام است؟

- (۱) $2 - \frac{6}{x^4}$ (۲) $\frac{8}{x^4}$ (۳) $2 + \frac{6}{x^4}$ (۴) $-\frac{4}{x^4}$

۱۲۸- اگر $f(x) = 5 + \sqrt{x+6}$ باشد، مشتق تابع $y = f(x \cdot f(x))$ در $x = 3$ کدام است؟

- (۱) $\frac{17\sqrt{30}}{120}$ (۲) $\frac{15\sqrt{30}}{120}$ (۳) $\frac{17\sqrt{30}}{60}$ (۴) $\frac{15\sqrt{30}}{60}$

۱۲۹- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{2\sqrt{x}}{x} & x \geq 1 \\ ax^2 + \frac{b}{x-2} & x < 1 \end{cases}$ بر روی $\mathbb{R}$ مشتق پذیر است. مقدار $b+a$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۸ (۳) ۲ (۴) ۸

۱۳۰- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = \sqrt[3]{x^2 + 13x + 13}$ در بازه $[-1, 1]$ ، از آهنگ لحظه‌ای تغییر این تابع در $x = -1$ ، چقدر کمتر است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۱۳۱- اگر نقطه $A(-1, 2)$ اکسترمم نسبی تابع $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) -۵

۱۳۲- مجموع عرض نقاط بحرانی تابع $f(x) = \frac{x}{3} - \sqrt[3]{x+1}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

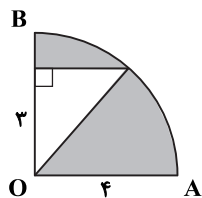
۱۳۳- تابع $f(x) = \frac{x+3}{x^2+16}$ در بازه $(-\infty, k)$ اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار k کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۴ (۴) -۸

۱۳۴- قریبینه نقطه A واقع بر نمودار تابع $y = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ نسبت به مبدأ مختصات را نقطه A' می‌نامیم. کمترین مقدار طول پاره خط AA' کدام است؟

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

۱۳۵- ربع دایره روبه‌رو را حول OB دوران می‌دهیم. حجم جسم حاصل از ناحیه سایه‌زده شده چقدر است؟



(۱) $\frac{122\pi}{3}$

(۲) $\frac{121\pi}{3}$

(۳) $\frac{106\pi}{3}$

(۴) $\frac{107\pi}{3}$

۱۳۶- مرکز دایره‌ای نقطه $O(-2, 3)$ است. این دایره روی خط $2x - 3y = 0$ و تری به طول $4\sqrt{3}$ جدا می‌کند. اگر دایره محور y ها را در نقاط A و B قطع کند، اندازه AB کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{6}$ (۲) $2\sqrt{6}$ (۳) $4\sqrt{21}$ (۴) $2\sqrt{21}$

۱۳۷- اگر دو دایره $x^2 + y^2 + 4x - 2y = k$ و $(x-1)^2 + (y+4)^2 = 9$ مماس خارج باشند، مقدار k کدام است؟

- (۱) $36 - 3\sqrt{34}$ (۲) $38 - 3\sqrt{34}$ (۳) $36 - 6\sqrt{34}$ (۴) $38 - 6\sqrt{34}$

۱۳۸- اگر $O(1, 3)$ مرکز و $F(-3, 3)$ یکی از کانون‌های بیضی باشد و این بیضی از نقطه $M(4, 4)$ بگذرد، اندازه قطر کوچک بیضی کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۳۹- سه جعبه داریم که در جعبه اول ۸ لامپ سالم و ۴ لامپ معیوب، در جعبه دوم ۶ لامپ سالم و ۶ لامپ معیوب و در جعبه سوم ۱۰ لامپ سالم وجود دارد. به تصادف جعبه‌ای انتخاب کرده و یک لامپ از آن بیرون می‌آوریم. چقدر احتمال دارد لامپ موردنظر سالم باشد؟

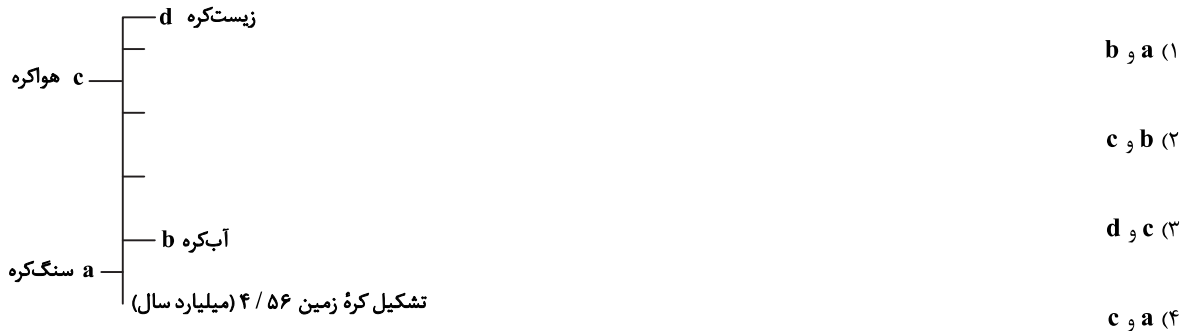
- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{13}{18}$ (۳) $\frac{7}{9}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۴۰- دو ظرف یکسان داریم. در ظرف اول ۲ مهره زرد و ۶ مهره سفید و در ظرف دوم ۴ مهره زرد و ۵ مهره سفید وجود دارد. تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر عدد روشده زوج و کوچک‌تر از ۵ باشد، ظرف اول و در غیر این صورت ظرف دوم را انتخاب و ۲ مهره از آن خارج می‌کنیم. چقدر احتمال دارد که این ۲ مهره هم‌رنگ باشند؟

- (۱) $\frac{103}{189}$ (۲) $\frac{92}{189}$ (۳) $\frac{90}{189}$ (۴) $\frac{121}{189}$

محل انجام محاسبات

۱۴۱- در شکل روبه‌رو، با جابه‌جایی کدام رویدادها، فرایند تکوین زمین به‌درستی بیان می‌شود؟



۱۴۲- از مقدار ماده پرتوزای اولیه در نمونه سنگ گرانیتی پس از گذشت ۴۸۰ روز، $\frac{31}{32}$ ماده پایدار تشکیل شده است. نیم‌عمر این ماده پرتوزا چقدر است؟

- (۱) ۳۲ روز (۲) ۹۶ روز (۳) ۱۲۰ روز (۴) ۵ روز

۱۴۳- پیروکسن‌ها

- (۱) فراوانی بیشتری از کانی پلاژیوکلاز دارند.
(۲) فاقد عنصر اکسیژن می‌باشند
(۳) در کانسنگ‌های کالکوپیریت به فراوانی یافت می‌شوند
(۴) از سیلیکات‌های فراوان پوسته زمین هستند

۱۴۴- آگاهی از رسانایی الکتریکی سنگ‌ها در کدام مرحله اکتشاف معادن، مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) تعیین عیار میانگین معدن
(۲) بازدید صحرایی و بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی
(۳) اکتشاف ذخایر زیرسطحی
(۴) استخراج مقدماتی

۱۴۵- آبدهی پایه رودخانه‌های دائمی در فصل تابستان، وابسته به کدام است؟

- (۱) ذوب یخ نواحی مرتفع (۲) شیب بستر رودخانه
(۳) نفوذپذیری مسیر رود (۴) تبخیر زیاد و بارش کم

۱۴۶- کدام شاخه از علم زمین‌شناسی می‌تواند حریم حفاظتی بین دو چاه آب را ۱۱۸ متر اعلام کند؟

- (۱) آب‌شناسی (۲) پترولوژی
(۳) هیدروژئولوژی (۴) زمین‌شناسی مهندسی

۱۴۷- هرگاه تکیه‌گاه راست یک سد بر روی سنگ گچ و تکیه‌گاه چپ بر روی سنگ گابرو باشد، کدام گزینه در مورد مکان‌یابی سد درست است؟

- (۱) احتمال فرار آب از هر دو تکیه‌گاه وجود دارد.
(۲) هر دو تکیه‌گاه در برابر تنش مقاوم هستند.
(۳) یک تکیه‌گاه نفوذناپذیر و دیگری انحلال‌پذیر است.
(۴) یک تکیه‌گاه انحلال‌پذیر و دیگری نفوذپذیر است.

۱۴۸- از بررسی اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها در یک محل، کدام نتیجه به‌دست می‌آید؟

- (۱) پیش‌بینی زمان وقوع زمین‌لرزه
(۲) شناسایی گسل‌های فعال منطقه
(۳) احتمال ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه پرشیب
(۴) احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها

۱۴۹- کدام یک شباهت بین عناصر اساسی و غیراساسی (سمی) است؟

- (۱) تنوع (۲) منشأ (۳) مقدار (۴) غلظت

۱۵۰- برای فرد مبتلا به «فلورسیس» چه توصیه‌ای را مناسب می‌دانید؟

- (۱) استفاده از ید در مواد غذایی
- (۲) مصرف خمیردندان با فلوئور کمتر
- (۳) استفاده از مکمل‌های روی‌دار
- (۴) ماسک زدن هنگام طوفان غبار

۱۵۱- با بررسی کدام ویژگی لرزه‌ای، می‌توان میزان خسارت احتمالی دو شهر را مقایسه کرد؟

- (۱) پیشینه گسل‌های منطقه
- (۲) اندازه‌گیری دامنه امواج لرزه‌ای
- (۳) تعداد دستگاه لرزه‌نگار در یک پایگاه لرزه‌شناسی
- (۴) توصیف شدت زمین‌لرزه

۱۵۲- اگر باشد، به طبقات روی سطح گسل، فرادواره می‌گویند.

- (۱) حرکت سنگ‌ها در امتداد افق
- (۲) سطح گسل مایل
- (۳) جابه‌جایی در یک طرف سنگ‌ها
- (۴) شکستگی در امتداد لایه‌ها

۱۵۳- کدام گزینه، منشأ اصلی توف‌های سبز البرز است؟

- (۱) لاپیلی
- (۲) فومرول
- (۳) خاکستر
- (۴) گدازه

۱۵۴- کدام ویژگی مربوط به پهنه زمین‌ساختی «سنندج- سیرجان» است؟

- (۱) تاقدیس و ناودیس‌های متوالی دارد.
- (۲) سنگ‌هایی با سن پرکامبرین تا سنوزوییک دارد.
- (۳) شامل سنگ‌های متنوع دگرگونی است.
- (۴) رگه‌های زغال‌سنگ از منابع اقتصادی آن است.

۱۵۵- امتداد گسل «نابند» کدام است؟

- (۱) شمالی- جنوبی
- (۲) شرقی- غربی
- (۳) شمال‌غرب- جنوب‌شرق
- (۴) شمال‌شرقی- شرق

بررسی جامع کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳

ویژه داوطلبان کنکور تیر

گزینهدو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



جهت مشاوره صفحه کنکور نوبت رشته خود یکی از کدهای زیر را اسکن نمایید.



صفحه کنکور ریاضی ۱۴۰۳



صفحه کنکور انسانی ۱۴۰۳



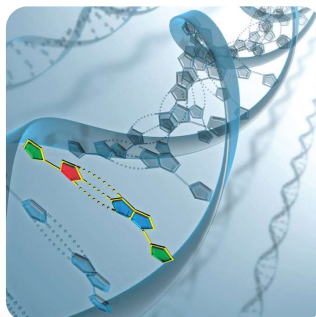
صفحه کنکور تجربی ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۳ (مرحله ۲۱)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی





داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳
سال تحصیلی ۰۳-۰۲

پاسخ تشریحی آزمون ۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۳

۲
۳

اسامی طراحان سؤال
پاسخ تشریحی درس های اختصاصی

تذکرات مهم ↓

➡ آزمون آزمایشی هدیه مرحله ۲ گزینه دو، در روز جمعه ۱۱ خرداد ۱۴۰۳ برگزار می گردد.

➡ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➡➡ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➡ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۲۱ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

گروه ریاضی

طراحان

حسابان حسین شفیع‌زاده • علی افضل‌زاده • مجید رفعتی

مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
دستیاران: حسین اسدزاده- عباس سعیدی

هندسه سیدمحسن میراسلامی • علی نعمت

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیاران: هادی کاظم‌نژاد- فرهاد فرزامی

ریاضیات گسسته علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیاران: هادی کاظم‌نژاد- فرهاد فرزامی

ریاضی تجربی مهرداد کیوان • مهدی اکرمی • ایمان اردستانی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیار: پوپک مقدم

ریاضی انسانی علی شهرابی فراهانی • وحید رباعی • حسین افسری

مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
دستیار: عباس سعیدی

■ مدیر گروه: سید امیرمحمد سیدشاکری

گروه علوم

زیست‌شناسی محمد پازوکی • علی پناهی‌شایق • محمد شاملو

مسئول درس: امیر کبیری‌راد
دستیاران: بتول خواجه‌پور- علی قلی‌زاده

• بهرام میرحبیبی • امیر کبیری‌راد

فیزیک علی نعیمی • بهمن شاهمرادی • احمد رضوانی

مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریگوندی

• محسن قرقچیان • جمال خم‌خاجی • رضا خوش‌سیما

شیمی ماشاءالله سلیمانی • بهنام ابراهیم‌پور • مهرداد ملاصالحی

مسئول درس: احمد عباسی
دستیار: سیدحامد میرقادر

• شهرام شاه پرویزی • محمدعلی توسلی‌فر

زمین‌شناسی فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی

مسئول درس: شکبیا کریمی

■ مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

گروه انسانی و علوم و معارف اسلامی

علوم و فنون ادبی ابوالفضل قاضی • علی عطری • محمدرضا لمسه‌چی

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: امیرحسین نیک‌دست

جامعه‌شناسی آریتا بیدقی • فروغ تیموریان • محمدزمان کبیر • الهام میرزایی

مسئول درس: الهام رضایی

روان‌شناسی سیمین زاهدی • سیده‌ضحی سکاکی • مهدی جاهدی

مسئول درس: سیده‌ضحی سکاکی

زبان عربی مصطفی خاکبازان • کاظم غلامی • پدram علیم‌رادی • الهه مسیح‌خواه

مسئول درس: پویا رضاداد
دستیار: مانده خدایاری

• حمید جوهری • اسرافیل قربانپور • عرفان جالیزی • فرزانه لبافی

تاریخ، تاریخ اسلام و جغرافیا شهرام امامی • بهروز یحیی • فرناز نصیری • نگار مروّتی

مسئول درس: الناز گنج‌کار
دستیاران: ثنا کاشیان- فاطمه وهابی

• فاطمه نیتی • فرانک دالپی

فلسفه و منطق احمد خداداد حسینی • حمید سودیان طهرانی • حسین صادقی

مسئول درس: حمید سودیان طهرانی
دستیاران: سعید رحیمیان- منصور کاظم‌بیگی

• سعید رحیمیان • محسن انصاری

اقتصاد حسین خاکساری • میترا چینی‌ساز • امیر محمدبیگی

مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

• طاهره کریمی • محمدرضا مبارکی

■ مدیر گروه: علی‌اکبر آخوندی

معاون تولید محتوا: علی الفتی
مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا حسین کشانی

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

در تنفس هوازی، اکسیژن گیرنده نهایی الکترون است که در غشای داخلی راکیزه، با دریافت الکترون به یون اکسید تبدیل می‌شود. در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. پیرووات در راکیزه، یک کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود. در اکسایش پیرووات، تولید NADH، پس از تولید CO_2 انجام می‌شود.

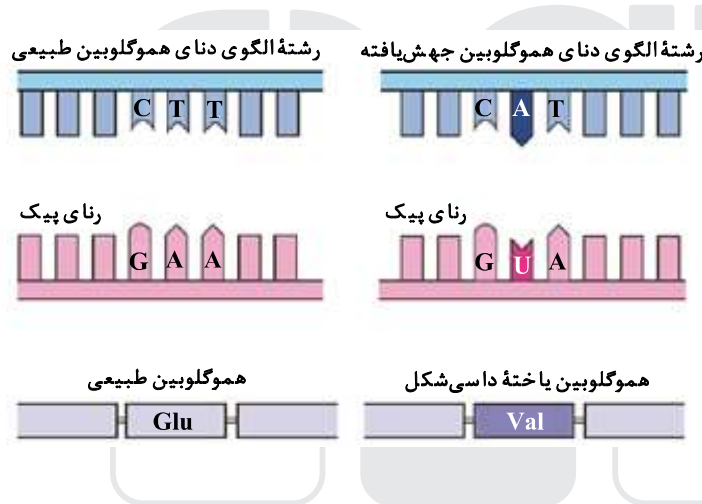
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳: تخمیر و تنفس هوازی، با قندکافت آغاز می‌شوند. در صورت وجود اکسیژن، پیرووات وارد راکیزه می‌شود، اما اگر اکسیژن وجود نداشته باشد، پیرووات وارد فرایند تخمیر می‌شود.

گزینه ۴: در تنفس هوازی، اکسیژن گیرنده نهایی الکترون است. در چرخه کربس، مولکول ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود و ATP ساخته شده در زنجیره انتقال الکترون از نوع اکسایشی است.

۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴



در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، شکل گویچه‌های قرمز تغییر کرده و حالت داسی‌شکل به خود می‌گیرند. جهش جانشینی دگر معنا؛ که از نوع جهش‌های کوچک است، باعث بروز این بیماری می‌شود.

مقایسه ژن‌های زنجیره بتای همگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید A به جای نوکلئوتید T قرار گرفته است. باز آلی آدنین، جز بازهای آلی نیتروژن‌دار دو حلقه‌ای است که به جای باز T که تک حلقه‌ای است قرار می‌گیرد که باعث افزایش بازهای آلی دو حلقه‌ای در رشته الگوی دنا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این امکان وجود دارد که نوعی جهش جانشینی رمز یک آمینواسید را به رمز پایان ترجمه تبدیل کند که در این صورت پپتید حاصل از آن کوتاه خواهد شد. به این جهش، جهش بی‌معنا می‌گویند. جهش کم‌خونی داسی‌شکل از نوع جانشینی دگر معنا است.

گزینه ۳: جهش می‌تواند در اندازه بسیار وسیع‌تر از جهش جانشینی رخ دهد. گاهی جهش آن‌قدر وسیع است که حتی ساختار یا تعداد فام‌تن را تغییر می‌دهد.

■ نکته: تغییر در ساختار یا تعداد فام‌تن‌ها فقط به جهش‌های بزرگ است!

گزینه ۴: با توجه به شکل کتاب درسی، تعداد ریبونوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار در RNA پیک در این حالت افزایش پیدا کرده است.

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

در فرایند قندکافت، در گام‌های دوم و چهارم نوعی ترکیب که دارای دو فسفات است، مصرف می‌شود. در هر دوی این گام‌ها، نوعی ترکیب سه‌کربنی تولید می‌شود. در گام دوم، فروکتوز فسفات به قند فسفات که سه‌کربنی است، تبدیل می‌شود و در گام چهارم، اسید دوفسفاته به پیرووات تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نه الزاماً! برای مثال در گام اول قندکافت، مولکول ATP که ترکیبی فسفات‌دار است، تجزیه می‌شود.

گزینه ۲: در گام اول قندکافت، مولکول ADP تولید می‌شود که نوعی ترکیب دوفسفاته است. در این مرحله ناقل الکترون مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۴: در گام اول، فروکتوز فسفات تولید می‌شود. در این گام، دو مولکول فسفات ناشی از تجزیه دو مولکول ATP، به مولکول گلوکز متصل شده و فروکتوز فسفات ایجاد می‌شود، بنابراین اینکه بگوییم فسفات به سیتوپلاسم آزاد می‌شود، درست نیست.

۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

اگر هموفیلی را با h و کوررنگی را با a نشان دهیم، با توجه به اطلاعات سؤال، ژن‌نمود پدر $X_A^H Y$ و ژن‌نمود مادر $X_A^H X_A^h$ خواهد بود. چلیپایی شدن پدیده‌ای است که در آن قطعاتی از فام‌تن‌های همتا، مبادله می‌شوند. مادر دو فام‌تن X دارد و به عبارت دیگر ممکن است بین فام‌تن‌های جنسی مادر چلیپایی شدن رخ دهد. در صورت جابه‌جایی یکی از دگره‌های مربوط به این بیماری در اثر چلیپایی شدن، مادر چهار نوع گامت تولید می‌کند ($X_A^H, X_A^h, X_A^H Y, X_A^h Y$) پس ژن‌نمودهای ممکن برای فرزندان عبارت‌اند از: $X_A^H X_A^H, X_A^H X_A^h, X_A^h X_A^H, X_A^h X_A^h, X_A^H Y, X_A^h Y, X_A^H X_A^H$ و $X_A^H X_A^h$ که یکی از آنها، دختری سالم و ناخالص از نظر هر دو بیماری ($X_A^H X_A^h$) خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: در این خانواده ممکن است پسری مبتلا به هر دو بیماری ($X_A^h Y$) یا کاملاً سالم ($X_A^H Y$) متولد شود، اما در ارتباط با صفات وابسته به جنس، پسران نه خالص محسوب می‌شوند و نه ناخالص!

گزینه ۲: در صورت وقوع چلیپایی شدن و جابه‌جایی یکی از دگره‌های مادر، امکان تولد دختر مبتلا به هر دو بیماری ($X_A^h X_A^h$) وجود نخواهد داشت. ۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

ساختارهای همتا در اندام‌های جلویی برخی از مهره‌داران مشترک هستند. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند. دست انسان، بال پرند، باله دلفین و دست گربه مثال‌هایی از اندام‌های همتا هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ساختارهای وستیجیال، رد پای «تغییر گونه‌ها» هستند. ساختارهای وستیجیال در یک عده بسیار کارآمد هستند، اما در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است، فاقد کار خاصی باشند. گزینه ۳: ساختارهای آنالوگ، نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند. ساختارهای آنالوگ دارای طرح ساختاری متفاوت و کار یکسانی با هم هستند. گزینه ۴: ساختارهای همتا، توسط پژوهشگران برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌شوند. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند. بنابراین ممکن است کار مشابهی نیز انجام دهند.

۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

رفتار دگرخواهی توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است و انتخاب طبیعی از جمله عواملی است که جمعیت را از تعادل خارج می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دم‌عصایی نگهبان، به‌طور غیرمستقیم بقای ژن‌های خود را تضمین می‌کند. گزینه ۲: پرند یاریگر با کسب تجربه، بقای ژن‌ها خود را به‌طور مستقیم، تضمین می‌کند. گزینه ۳: در رفتار دگرخواهی در خفاشان خونخوار، ممکن است ارتباط خویشاوندی بین اعضا وجود نداشته باشد.

۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

با توجه به شکل کتاب ناقل مورد استفاده باید یک جایگاه برای آنزیم برش‌دهنده داشته باشد. وقتی که ژن مورد نظر وارد این ناقل می‌شود، تعداد جایگاه‌های شناسایی آنزیم برش‌دهنده آن یک عدد افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مرحله سوم؛ که وارد کردن نوترکیب به درون یاخته میزبان است، فعالیت آنزیم خاصی برای وارد کردن دنا نوترکیب به یاخته مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳: در هر صورت ناقل وارد یاخته میزبان می‌شود، ولی یاخته میزبان در مرحله بعدی در محیط کشت حاوی پادزیست زنده نمی‌ماند. گزینه ۴: این آنزیم باید دو برش در دو طرف ژن برای جدا کردن آن از دنا ایجاد کند و سپس یک برش در ناقل همسانه‌سازی نیز جهت جای دادن ژن مورد نظر به درون آن ایجاد کند که روی هم‌رفته سه عدد برش می‌باشد.

۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

سؤال در مورد شایع‌ترین نوع هموفیلی و فنیل‌کتونوری است.

فقط مورد «ج» درست است.

افرادی که سالم و خالص هستند، الل بیماری را ندارند که بخواهند به فرزند خود آن را منتقل کنند.

بررسی سایر موارد:

الف) بیماری فنیل‌کتونوری، نوعی بیمار مستقل از جنس است که به‌صورت مغلوب به ارث می‌رسد. در این بیماری اگر هر دو والد سالم (ناخالص) باشند؛ احتمال تولد دختری که نمی‌تواند آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین را بسازد، وجود دارد.

ب) در مورد بیماری‌های وابسته به X صدق نمی‌کند. مرد هموفیل فقط یک دگره بیماری را دارد.

د) در مورد بیماری فنیل‌کتونوری، اگر تشخیص داده شود و شیرخشک فاقد فنیل‌آلانین مصرف کند، علائم بیماری نشان داده نمی‌شود.

۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

تمام کدون‌های روی mRNA از روی رمزهای وراثتی DNA (ژن) و توسط آنزیم RNA پلی‌مراز پروکاریوتی یا RNA پلی‌مراز II یوکاریوتی رونویسی شده‌اند، ولی سایر موارد نادرست هستند چون کدون پایان به جایگاه P ریبوزوم نمی‌رود و کدون آغاز نیز وارد جایگاه A ریبوزوم نخواهد شد.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱ و ۲

موارد «الف، ج و د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) هر دو نیاز به آنزیم دارند.

ب) فرایند همانندسازی در مرحله S از چرخه یاخته یوکاریوتی رخ می‌دهد و فرایند رونویسی در مرحله G₁ و G₂ رخ می‌دهد.

ج) اگرچه بسیاری از یاخته‌ها تقسیم می‌شوند، اما تمام یاخته‌های یوکاریوتی زنده فرایند رونویسی را انجام می‌دهند.

د) در هر چرخه یاخته‌ای همانندسازی فقط یک‌بار صورت می‌گیرد، ولی رونویسی می‌تواند بارها انجام شود.

۱۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زمان گریفیت به اشتباه باکتری استرپتوکوکوس نومونیا را عامل بیماری آنفلوآنزا می‌دانستند و وی به دنبال ساخت واکسن برای این بیماری بود.

گزینه ۲: عامل انتقال صفت را ایوری مشخص نمود.

گزینه ۳: باکتری‌های پوشینه‌دار زنده باعث ایجاد بیماری می‌شدند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

منظور، آنزیم دنابسپاراز است. شکستن پیوندهای هیدروژنی و ضعیف کردن پایداری دنا کار هلیکاز است، نه دنابسپاراز.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور، آنزیم دنابسپاراز است که هم فعالیت نوکلئازی و هم پلیمرازی دارد. به‌طور کلی، همه آنزیم‌های پروتئینی دارای ساختار سوم هستند و لازمه داشتن ساختار سوم، داشتن آمینو اسیدهای آگریز است.

گزینه ۲: منظور آنزیمی است که پیچ‌وناب دنا به دور هیستون‌ها را باز می‌کند که با این کار، تعداد نوکلئوزوم‌ها کاهش می‌یابد. (توجه کنید که این آنزیم، هلیکاز نیست و این کار پیش از آغاز همانندسازی انجام می‌شود).

گزینه ۴: منظور آنزیم هلیکاز است. اگر در بخشی از دنا این آنزیم با جفت‌های سیتوزین و گوانین برخورد کند، باید انرژی بیشتری برای شکستن پیوندها صرف کند و سرعت حرکت آن نیز به تبع پایین می‌آید. این آنزیم، مارپیچ دنا را باز می‌کند.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱، ۲، ۵ و ۶

با توجه به اینکه صورت سؤال گفته می‌تواند، مثلاً فرض کنیم این جاندار اوگلنا که نوعی یوکاریوت است، باشد. در این حالت، موارد «ب و ج» برای یوکاریوت‌ها صادق است. ضمناً ساخت ماده آلی از معدنی می‌تواند طی فتوسنتز رخ بدهد که اوگلنا توان انجام آن را دارد. بالعکس آن، یعنی ساخت ماده معدنی از آلی مربوط به تنفس یاخته‌ای است که طبیعتاً آن را هم انجام می‌دهد. در ارتباط با مورد آخر دقت کنیم، اگرچه همه پروتئین‌ها انتقال‌دهنده H^+ نیستند، اما در تأمین انرژی لازم برای انتقال آن مؤثرند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۲ و ۸

پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن B آن را غیرفعال کردند. موش‌های ماده‌ای

که ژن‌های جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولد شده را واریسی

کردند، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند. موش

مادر ابتدا نوزادان را واریسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس، به مغز آن ارسال

می‌شود. بنابراین اولین کار، رونویسی از ژن مربوط به واریسی است و سپس از

اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود. طبق کتاب درسی، رفتار

مراقبتی تنها دارای ژن B است.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

ذرت‌های حاصل از آمیزش دو ذرت AaBbCc و aabbCC همگی دارای ژن‌نمود AaBbCc و سه دگره بارز هستند. در گزینه ۲، ذرت اول دارای ۵ دگره بارز و ذرت دوم دارای ۴ دگره بارز است. پس تفاوت ذرت مذکور که ۳ دگره بارز داشت، با ذرت اول (دارای ۵ دگره بارز) بیشتر از ذرت دوم (دارای ۴ دگره بارز) است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ذرت اول و دوم در این گزینه صفر و ۶ دگره بارز دارند و بنابراین اختلاف تعداد دگره‌های بارز هر دوی آن‌ها با ذرت حاصل از آمیزش که سه دگره بارز داشت، سه عدد است.

گزینه ۳: ذرت‌های اول و دوم به ترتیب ۴ و ۵ دگره بارز دارند و بنابراین رنگ ذرت حاصل از آمیزش، به ذرت اول شباهت بیشتری دارد.

گزینه ۴: ذرت اول سه دگره بارز دارد و ذرت دوم، چهار دگره بارز، پس شباهت ذرت حاصل از آمیزش، به ذرت اول بیشتر است.



۱۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

این دی‌ساکارید مالتوز است که از دو عدد گلوکز تشکیل شده است. در این شرایط تنظیم مثبت رونویسی صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بحث ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز است، نه سنتز!

گزینه ۳: مهارکننده، مربوط به لاکتوز است.

گزینه ۴: مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود، نه رنابسپاراز.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

در صفات‌های چندجایگاهی، صفات‌ها به‌صورت پیوسته دارای یک طیف هستند. همچون قد و وزن که صفاتی پیوسته هستند. در صفات پیوسته بروز صفات در جامعه به‌صورت یک طیف از کم به زیاد است که در نمودار فراوانی به‌صورت یک نمودار زنگوله‌ای شکل نشان داده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گزینه مسلماً غلطه! برای مثال در افراد مذکر که دارای ژن نمود XY هستند با اینکه تنها یک جایگاه برای دگره هستند، ژن نمود خالصی ندارند.

گزینه ۲: نمودار فراوانی صفاتی که پیوسته هستند و دارای چند جایگاه ژنی می‌باشند، به‌صورت نمودار زنگوله‌ای شکل است. (مثل رنگ‌دانه نوعی ذرت).

گزینه ۳: هر گامت می‌تواند در جمعیت، چندین دگره در مورد یک صفت داشته باشد.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

آمیزش غیرتصادفی، فراوانی ژنوتیپ را تغییر می‌دهد. جهش نیز با تغییر فراوانی آلل‌ها، فراوانی ژنوتیپ‌ها را تغییر می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مناطق مالاریا، انتخاب طبیعی از $Hb^A Hb^S$ حمایت می‌کند و موجب تداوم تنوع در جمعیت می‌شود.

گزینه ۲: شارش در جمعیت مبدأ و مقصد فراوانی آلل‌ها را تغییر می‌دهد.

گزینه ۴: در رانش، اول جمعیت کوچک‌تر شده است، بنابراین اثر رانش دوم مشهودتر است.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

در هر دو نوع گونه‌زایی، جهش می‌تواند رخ دهد.

بررسی سایر موارد:

گزینه ۱: پیدایش گیاهان چندلادی، در گونه‌زایی هم‌میهنی رخ می‌دهد.

گزینه ۲: در گونه‌زایی دگرمیهنی، شارش ژن بین افراد یک جمعیت قطع می‌شود.

گزینه ۳: در هر دو نوع گونه‌زایی، انتخاب طبیعی رخ می‌دهد.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۲، ۴ و ۶

تنها یوکاریوت‌ها پرسلولی هستند. برخی باکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند، اما همه باکتری‌ها تک‌سلولی هستند.

بررسی نادرستی موارد:

الف) هر یوکاریوت فتوسنتزکننده دارای کلروپلاست است. باکتری تک‌باخته‌ای است و لفظ باخته‌ها برای باکتری درست نیست.

ب) در یوکاریوت‌ها مهارکننده ساخته نمی‌شود و پروکاریوت‌ها تک‌سلولی هستند.

بررسی درستی موارد:

ج) در یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی نیز مشاهده می‌شود. در یوکاریوت‌ها ژن‌های درون راکیزه و سبزیسه توسط رنابسپارازهای هسته‌ای رونویسی نمی‌شوند و رنابسپاراز اختصاصی خود را دارند.

د) در یوکاریوت‌هایی که چلیپایی شدن رخ می‌دهد، کروموزوم همتا وجود دارد، بنابراین جهش مضاعف شدن نیز مشاهده می‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

در حالت نرمال، زاده حاصل از آمیزش دو فرد یک گونه، زیستا و زایا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دو فرد از دو گونه مختلف، توانایی آمیزش موفق ندارند، اما می‌توانند آمیزش داشته باشند، ولی زاده زیستا و زایا ایجاد نمی‌شود.

گزینه ۲: دو نر یا دو ماده از یک گونه، با هم آمیزش نمی‌کنند.

گزینه ۳: گل مغربی‌های ۴n و ۲n زاده زیستا دارند، ولی متعلق به یک گونه نیستند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

آخرین ناقل که پمپ است، ممکن است جایگاه فعال آن توسط سیانید پر شود و فرایند آن مختل شود. این مولکول برای مولکول اکسیژن گازی دارای جایگاه فعال است، زیرا طی واکنش آنزیمی، الکترون را به اکسیژن داده و آن را کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور، اولین پمپ زنجیره است. این پمپ، کل انرژی خود را از NADH به‌دست می‌آورد، ولی NADH دهنده الکترون به آن می‌تواند طی گلیکولیز تولید شده باشد و سپس وارد میتوکندری شده و الکترون را در اختیار این مولکول قرار داده باشد.

گزینه ۲: همه ناقل‌ها به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم در حفظ شیب غلظت یون هیدروژن نقش دارند، ولی مولکول‌های کوچک، توانایی جابه‌جایی عرضی مواد از غشا را ندارند.

گزینه ۴: منظور، مولکول‌های کوچک زنجیره هستند. در واقع این مولکول‌ها قادر به انتقال عرضی مواد از غشا نیستند، ولی می‌توانند الکترون‌ها را در طول غشا جابه‌جا کنند (با توجه به شکل).

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

دومین مولکول در زنجیره انتقال الکترون سبب اکسایش مولکول $FADH_2$ می‌شود. این مولکول، نوعی پروتئین سراسری نیست و مستقیماً در انتقال هیدروژن مؤثر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در راکیزه، مولکول ATP ، به روش اکسایش در زنجیره داخلی راکیزه و در سطح پیش‌ماده در چرخه کربس تولید می‌شود.

گزینه‌های ۲ و ۴: در اکسایش پیرووات، از نوعی مولکول سه‌کربنی در یک گام، تولید کربن‌دی‌اکسید و $NADH$ صورت می‌گیرد. همچنین در این فرایند، از نوعی مولکول سه‌کربنی، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

بررسی موارد:

(الف) درست. هورمون محرک تیروئید با افزایش هورمون‌های تیروئیدی و تجزیه گلوکز، تولید و مصرف پیرووات را افزایش می‌دهد.

(ب) درست. افزایش تجزیه گلوکز، می‌تواند منجر به افزایش تولید CO_2 و افزایش فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز گلبول قرمز شود.

(ج) نادرست. در گلبول قرمز، استیل‌کوآنزیم A تولید نمی‌شود.

(د) نادرست. در بدن انسان، تخمیر الکلی انجام نمی‌شود.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۵ و ۶

در چرخه کربس، $NADH$ و $FADH_2$ تولید می‌شوند که پذیرنده الکترون نیستند، در صورتی که در کالوین، $NADP^+$ ایجاد می‌شود که پذیرنده الکترون است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در چرخه کربس، ترکیب شش‌کربنی تولید شده، فسفات‌دار نیست و ناپایدار نیز نمی‌باشد.

گزینه ۲: در چرخه کالوین، اسید آلی سه‌کربنی به قند سه‌کربنی تبدیل می‌شود که باید گروه $-COOH$ داشته باشد.

گزینه ۳: در چرخه کالوین، ترکیب چهارکربنی ایجاد نمی‌شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۵ و ۶

تنها مورد «الف» درست می‌باشد. زنجیره‌های انتقال الکترون اوکلنا در شرایط وجود نور و حضور سبزدیسه عبارتند از:

(۱) زنجیره انتقال الکترون میتوکندری

(۲) زنجیره انتقال الکترون میان فتوسیستم ۱ و ۲

(۳) زنجیره انتقال الکترون میان فتوسیستم ۱ و $NADP^+$

بررسی موارد:

(الف) زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، با پمپ کردن یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشا و زنجیره انتقال الکترون میان فتوسیستم ۲ و

۱، با پمپ کردن یون‌های هیدروژن به فضای داخل تیلاکوئید و زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ ، با تأثیر در مصرف یون‌های هیدروژن بسته برای تولید $NADPH$ ، در این امر مؤثرند.

(ب) با توجه به شکل کتاب، در بخش‌هایی، پروتئین‌ها با یک لایه در تماسند.

(ج) زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ ، این ویژگی را ندارد.

(د) آنزیم ATP ساز، بخشی از زنجیره انتقال الکترون نیست.

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱، ۵ و ۷

امروزه تولید پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر با وارد کردن ژن‌ها از باکتری‌ها به گیاهان امکان‌پذیر شده است. توصیف گزینه ۱ می‌تواند درباره سلول آبکشی، درست باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در سلول‌های گیاهی نیز قندکافت داریم. اما در مرحله مذکور حامل الکترون تولید نمی‌شود!

گزینه ۳: توصیف برای زنبور صدق می‌کند.

گزینه ۴: منظور باکتری است.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۵ و ۶

افزایش تولید لاکتات در ماهیچه‌ها، یعنی فرایند تخمیر رخ داده است که طی آن، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود و این یعنی کاهش تولید بی‌کربنات.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در قندکافت، نهایتاً پیروویک اسید حاصل می‌شود که اسیدی بدون فسفات است.

گزینه ۲: اصلاً آنزیم ATP ساز جزو زنجیره انتقال الکترون نیست و الکترون‌ها در این زنجیره نهایتاً به اکسیژن مولکولی می‌رسند.

گزینه ۴: الکترون برانگیخته فتوسیستم ۲ به ۱ می‌رسد، نه ۱ به ۲.

۲۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۵ و ۶

گیاه ذرت، نوعی گیاه C_4 است که در میانبرگ خود، چرخه کالوین ندارد.

بررسی موارد:

الف) تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی، طی کالوین است که در میانبرگ دیده نمی‌شود.

ب) یاخته میانبرگ، هم میتوکندری و هم کلروپلاست دارد و به هر سه نوع روش، ATP را تولید می‌کند.

ج) ترکیب C_3 حاصل از تجزیه C_4 در غلاف آوندی، با عبور از سیتوپلاسم به یاخته‌های میانبرگ باز می‌گردد.

د) تنفس نوری، در میانبرگ ذرت دیده نمی‌شود.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

در مرحله‌ای که دمای نوترکیب وارد یاخته میزبان می‌شود از شوک حرارتی یا الکتریکی همراه با مواد شیمیایی استفاده می‌شود.

در مرحله پیش از آن، از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود که فقط یک جایگاه برای برش پلازمید دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل، ژن انسولین با فاصله نسبتاً دور از راه انداز، در دمای ناقل قرار می‌گیرد.

گزینه ۳: وقتی که یاخته‌ها وارد محیط کشت حاوی پادزیست می‌شوند، تعداد اندکی از آن‌ها (نه اغلب آن‌ها) زنده می‌مانند.

گزینه ۴: اتصال دو زنجیره انسولین، در خارج از یاخته میزبان انجام می‌شود.

۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۵ و ۶

تولیدکنندگان و یاخته‌های کبدی انسان توانایی تبدیل CO_2 به ماده آلی را دارند. (در کبد طی واکنش‌های از CO_2 و NH_3 ، اوره (ماده آلی) ایجاد می‌شود).

بررسی موارد:

الف) سلول کبدی، واکنش وابسته به نور ندارد.

ب) در قندکافت، ابتدا دو ATP مصرف می‌شود و سپس هر قند حاصل، دچار اکسایش شده و منجر به تولید یک NADH می‌شود.

ج) در یاخته کبدی انسان آنزیم رویسکو وجود ندارد.

د) در انتهای قندکافت، ساخت ATP در سطح پیش‌ماده انجام می‌گیرد.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

موارد «ب و د» است.

بررسی موارد:

الف) تغذیه قبل از شروع دوره و افزایش بافت چربی فقط در خواب زمستانی است.

ب) هر دوی این رفتار توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند و باعث افزایش بقای جاندار می‌شوند. این دو رفتار در مهره‌داران یافت می‌شود که دارای دفاع اختصاصی هستند.

ج) وقتی که نوعی لاک‌پشت را در شرایط مساعد قرار می‌دهیم، باز وارد دوره رکورد تابستانی می‌شود پس نمی‌توان گفت فقط در شرایط نامساعد بروز پیدا می‌کند.

د) در هر دو نوع رفتار، مصرف انرژی و دمای بدن و ضربان قلب و به‌طور کلی فعالیت‌های سوخت و سازی بدن برای کاهش مصرف انرژی، کاهش پیدا می‌کنند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۲ و ۷

آنزیم‌های برش‌دهنده خاص پروکاریوت‌ها هستند، بنابراین ژن این آنزیم‌ها در دمای حلقوی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پلازمید علاوه بر باکتری‌ها، در گروهی از قارچ‌ها نیز دیده می‌شود که در آن‌ها، رمزه و پادرمزه می‌تواند توسط آنزیم‌های مختلفی تولید شود.

گزینه ۲: پستانداران دارای پیش‌انسولین هستند و در مغز استخوان آن‌ها، بیش از دو نوع یاخته بنیادی دیده می‌شود.

گزینه ۴: ژن آنزیم آمیلاز هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود و در پروکاریوت‌ها، برای بیان این ژن، نیاز به عوامل رونویسی نیست.

۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

در جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI، فقط پیوندهای هیدروژنی بین A و T می‌شکند، نه C و G.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ناقل‌های همسانه‌سازی توالی‌های دنا می‌باشند که خارج از فام‌تن اصلی قرار دارند و می‌توانند مستقل از آن تکثیر شوند (مثل دیسک)

گزینه ۲: بیشتر دیسک‌ها، ژن مقاومت به پادزیست را دارند.

گزینه ۳: ژن آنزیم‌های برش‌دهنده در باکتری‌ها وجود دارد.

۳۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

منظور صورت سؤال شرطی شدن فعال است.

موارد «ج و د» درست است.

بررسی موارد:

الف) منظور رفتار حل مسئله است. با توجه به مطالب کتاب، کلاغ حین بالا کشیدن گوشت آویزان شده از نخ، از منقار و پنجه پا استفاده می‌کند که نوعی رفتار حل مسئله است.

ب) منظور رفتار عادی شدن است. همه رفتارهای یادگیری چون که موجب افزایش سازگاری جاندار با محیط می‌شوند، پس توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند.

ج) منظور رفتار نوک زدن جوجه کاکایی به منقار والد است. در همه این رفتارها بر اساس تجارب قبلی، رفتار اصلاح می‌شود. به عنوان مثال؛ نوک زدن جوجه کاکایی دقیق‌تر می‌شود یا حرکات موش داخل قفس، هدفمند می‌شوند.

د) منظور رفتار شرطی شدن کلاسیک است.

در آزمایش پاولوف، فرد هر وقت که اراده می‌کرد به سگ غذا می‌داد و دریافت غذای سگ، هیچ‌گاه به اراده خود سگ نبود، ولی در آزمایش اسکینر، موش پس از یادگیری و شرطی شدن فعال، می‌توانست به صورت ارادی غذا دریافت کند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

عبارت‌های «الف، ب و ج» نادرست هستند. به کلمه ابتدا در صورت سؤال توجه کنید! مزلسون و استال در ابتدا باکتری‌های E.coli را در محیط حاوی نوکلئوتیدهای ^{15}N کشت دادند تا پس از چندین مرحله رشد و همانندسازی، باکتری‌هایی با دنا بی با چگالی بالا (سنگین- سنگین: $^{15}\text{N} - ^{15}\text{N}$) تولید کنند.

محیط حاوی نوکلئوتیدهای ^{15}N دارای نوکلئوتیدهای آزاد (سه فسفات) می‌باشد که در فرایند همانندسازی برای قرارگیری در رشته پلی‌نوکلئوتیدی، دوفسفات آن آزاد می‌شود.

علت نادرستی سایر موارد:

الف) این مرحله پس از تولید باکتری‌هایی با دنا سنگین- سنگین ($^{15}\text{N} - ^{15}\text{N}$) انجام شد!

ب) این مرحله نیز پس از ۲۰ دقیقه از شروع تکثیر باکتری‌های اولیه انجام شده است، نه در ابتدای آزمایش!

ج) باکتری مورد مطالعه گریفیت، استرپتوکوکوس نومونیا (عامل سینه پهلوی) می‌باشد. باکتری مورد مطالعه مزلسون و استال باکتری E.coli می‌باشد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

با توجه به اینکه ترجمه mRNA از کدون آغاز (AUG) شروع شده و به کدون پایان (UAG) ختم می‌شود، پس این mRNA دارای ۶ کدون قابل ترجمه بوده و منجر به ساخت پپتیدی با ۶ آمینو اسید و ۵ پیوند پپتیدی می‌گردد و اولین آنتی کدون وارد شده به جایگاه A همان GGC است. اما کدون پایان، ترجمه نمی‌شود و اصلاً آنتی کدون برای UAG وجود ندارد! از میان ۷ کدون نیز تعداد $5 = 7 - 2$ کدون نوع قابل ترجمه به درون هر دو جایگاه A و P ریبوزوم می‌روند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱ و ۲

در یاخته‌های یوکاریوتی رنابسپاراز برای اتصال به دنا احتیاج به عوامل رونویسی دارد. از سوی دیگر در تنظیم مثبت ژن‌های مالتوز در اشرشیاکلا ی رنابسپاراز برای اتصال به راه‌انداز احتیاج به پروتئین فعال‌کننده و مالتوز دارد. ویرایش دنا هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شوند. در فرایند ویرایش رنابسپاراز با فعالیت نوکلئازی خود با حذف نوکلئوتید نادرست، پیوند فسفو دی‌استر را می‌شکند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عوامل رونویسی، تنها در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارند.

گزینه ۲: تغییر فشردگی فام‌تن جهت تنظیم دسترسی رنابسپاراز به ژن، در یاخته‌های یوکاریوتی مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، سازوکارهایی برای حفاظت از رنای پیک وجود دارد.

۳۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

در صورت ازدواج پسری هموفیل (فرزند اول) با زنی سالم از نظر هموفیلی، امکان تولد دختری سالم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به اینکه پدر خانواده از نظر هموفیلی سالم است، تمام دختران خانواده از نظر این بیماری، سالم هستند.

گزینه ۳: با توجه به سؤال، فرزند اول تنها هموفیلی دارد و فاقد بیماری وابسته به جنس بارز است.

گزینه ۴: بیماری وابسته به جنس بارز، می‌تواند هم در پسران و هم دختران مشاهده شود.

مرد زن
 $x^A_H x^a_h P_p D_d$ $x^{HY} P_p d d$

۴۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

همه موارد نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) دو ژن متوالی ممکن است هر دو سازنده یک نوع رنا (مثلاً رنا پیک) یا دو نوع رنا متفاوت باشند، فقط رنا پیک به پیرایش نیاز دارد. (ب) جانداران دارای دو نوع ماده وراثتی با شکل متفاوت، یوکاریوت‌ها هستند. اگر رشته‌های رمزگذار دو ژن متفاوت باشند، ممکن است رنابسپارازهای رونویسی‌کننده آن‌ها به سمت هم حرکت کرده و به هم نزدیک شوند.

ج) دو ژن متوالی که بین آن‌ها توالی راه‌انداز وجود ندارد، ممکن است به سمت هم رونویسی شوند. در این صورت رشته الگوی آن‌ها یکسان نخواهد بود.

د) اولاً یکپارچه شدن فقط در مورد رنا پیک رخ می‌دهد، دوماً در یکپارچه شدن، رونوشت اینترون‌ها حذف و رونوشت اگزون‌ها به هم متصل می‌شوند! به عبارت دیگر در این فرایند، رناهای ساخته شده توسط دو ژن به هم متصل نمی‌شوند.

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

در دنا اتصال قند پنتوز (دئوکسی ریبوز پنج ضلعی) به حلقه ۵ ضلعی باز پورینی (دو حلقه‌ای) با پیوند کووالانسی (اشتراکی) مستقیم وجود دارد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: برخی باکتری‌ها علاوه بر دنا اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دنا دیگر به نام دیسک (پلازمید) در اختیار داشته باشند. در این صورت باکتری می‌تواند بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد. همچنین اغلب پروکاریوت‌ها (نه همه!) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.

گزینه ۳: پیوندهای هیدروژنی بین دو باز مقابل (یعنی روبه‌روی هم) برقرار می‌شوند! نه بازهای مجاور (یعنی کنار هم)!

گزینه ۴: باکتری هیستون ندارد.

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

بررسی موارد:

الف) فرد بالغی که فاقد علائم بیماری است، ممکن است به ویروس ایدز (HIV) آلوده باشد و فرد آلوده به HIV ممکن است هیچ نوع علامتی نداشته باشد. ماده وراثتی HIV از نوع رنا، است و از روی آن دنا ساخته می‌شود. به عبارت دیگر دنا ویروسی بدون استفاده از دنا الگو ساخته می‌شود.

ب) در فرایندهای همانندسازی و رونویسی، نوکلئوتید تک‌فسفاته به رشته در حال ساخت، متصل می‌شود.

ج) علاوه بر رنا ناقل که در اتصال با رنا پیک قرار می‌گیرد، ممکن است رناهای کوچکی به رنا پیک متصل باشند که در تنظیم بیان ژن نقش دارند.

د) ممکن است رنا ناقل متصل به آمینواسید، به صورت اشتباهی وارد جایگاه A شود که در این صورت بدون تغییر از این جایگاه خارج خواهد شد.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

اگر دگره عامل رنگ قرمز را با حرف R، دگره عامل رنگ نارنجی را با حرف O، دگره عامل رنگ زرد را با Y و دگره عامل رنگ سفید را با W نشان دهیم، با توجه به انواع روابط مطرح شده، گیاهانی با ژن‌نمودهای RO، RR، RY و RW رخ نمود قرمز، گیاهانی با ژن‌نمودهای OO، OY و OW رخ نمود نارنجی، گیاهانی با ژن‌نمود YY رخ نمود زرد، گیاهانی با ژن‌نمود WW رخ نمود سفید و گیاهانی با ژن‌نمود YW مخلوطی از رنگ‌های زرد و سفید را هم‌زمان خواهند داشت.

برای هریک از رخ‌نمودهای زرد، سفید و مخلوط زرد و سفید، فقط یک نوع ژن‌نمود وجود دارد که از بین آن‌ها، گیاهان YW ناخالص‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای این گیاه ۱۰ نوع ژن‌نمود وجود دارد که ۶ تای آن‌ها ناخالص و ۴ تای آن‌ها خالص‌اند.

گزینه ۲: برای جمعیت این گیاهان، پنج نوع رخ‌نمود وجود دارد.

گزینه ۳: اگر گیاه گل قرمز RW با گیاه گل نارنجی OW آمیزش کند، ممکن است از آن‌ها، گیاهانی گل سفید (WW) ایجاد شوند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

در گیاهان C_۳ و C_۴، تثبیت CO_۲ فقط طی روز انجام می‌گیرد، ولی ذخیره اسید چهارکربنی حاصل از تثبیت CO_۲ طی شب، در گیاهان CAM مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان C_۴ و CAM، دو نوع آنزیم برای تثبیت CO_۲ وجود دارد که در گیاهان C_۴، جدایی مکانی بین مرحله اول و دوم تثبیت CO_۲ دارد.

گزینه ۲: در تمام گیاهان فتوسنتزکننده، کالوین در روز انجام می‌گیرد، ولی در گیاهان C_۴ و CAM، اولین ماده پایدار حاصل تثبیت CO_۲، سه‌کربنی نیست.

گزینه ۴: در گیاهان C_۴ میانبرگ کلروپلاست دارد، ولی محل انجام کالوین نیست. در گیاهان C_۴، تثبیت CO_۲ فقط در روز انجام می‌شود.

در غشای تیلکوئیدها دو نوع فتوسیستم وجود دارد که در هر دوی آنها، انرژی جذب‌شده توسط آنتن‌ها منجر به آزاد شدن الکترون از سبزینه a می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: $P_{P_{800}}$ و $P_{P_{700}}$ ، دو نوع سبزینه a هستند؛ اما یک فتوسیستم، نمی‌تواند هر دوی آنها را با هم داشته باشد.

گزینه ۲: الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۱، برخلاف فتوسیستم ۲، از پمپ غشایی عبور نمی‌کنند.

گزینه ۳: کمبود الکترونی فتوسیستم ۱، برخلاف فتوسیستم ۲، به‌طور مستقیم از طریق تجزیه نوری آب جبران نمی‌شود.

“ فیزیک ”

با توجه به نمودار سرعت- زمان لحظه تغییر جهت حرکت، $t = 5s$ است؛ یعنی زمانی که علامت v عوض می‌شود.

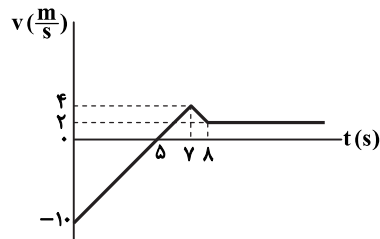
جابه‌جایی متحرک از $t = 0$ تا عبور از مبدأ برابر است با:

$$x(0) = 10m \text{ و } x(t_1) = 0 \Rightarrow \Delta x = -10m$$

پس باید حاصل جمع جبری مساحت‌های زیر نمودار $v-t$ از لحظه $t = 0$ تا

$t = t_1$ برابر -10 شود. روشن است که یک جواب قبل از $t = 5s$ وجود دارد؛ اما آن

جواب موردنظر نیست (بعد از تغییر جهت حرکت خواسته شده است).



$$\Delta x = -\frac{10 \times 5}{2} + \frac{2 \times 4}{2} + \frac{1 \times (2+4)}{2} + 2(t_1 - 8)$$

$$\Delta x = -25 + 4 + 3 + 2t_1 - 16 = -10 \Rightarrow 2t_1 = 24 \Rightarrow t_1 = 12s \Rightarrow \Delta t = 12 - 5 = 7s$$

شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ در هر لحظه، بیانگر سرعت لحظه‌ای در همان لحظه است. ابتدا سرعت در لحظه‌های $t = 3s$ و $t = 6s$ را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{t=3s} = \text{شیب خط مماس} = \frac{18 - 0}{6 - 0} = 3 \frac{m}{s}$$

$$v_{t=6s} = \text{شیب خط مماس} = \frac{27 - 0}{6 - 0} = 4.5 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{(4.5 \frac{m}{s}) - (3 \frac{m}{s})}{(6s) - (3s)} = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

دو متحرک اگر به هم نرسیده باشند، کمترین فاصله آنها وقتی است که تندی متحرک اول $v = 3 \cdot \frac{m}{s}$ می‌شود و پس از آن چون تندی متحرک جلویی بیشتر می‌شود، فاصله بین آنها بیشتر می‌شود.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 3 = 6t + 0 \Rightarrow t = 0.5s$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times (0.5)^2 = 0.75m$$

$$\Delta t = 5 - 3 = 2s \text{ : مدت زمان حرکت متحرک دوم}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x_2 = vt + (-10) = 3 \times 2 - 10 = -4m$$

$$d = x_1 - x_2 = 0.75 - (-4) = 4.75m$$

$$t = 12s \text{ تا } t = 0s \text{ بازه } v = at + v_0 \Rightarrow 18 = a \times 12 + (-6) \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 2 \times t_1 + (-6) \Rightarrow t_1 = 3s \text{ : محاسبه لحظه } t_1$$

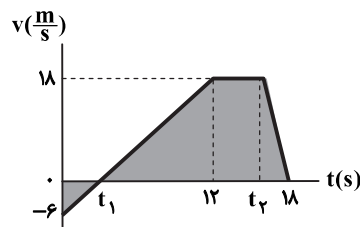
مساحت سطح بین نمودار $v-t$ با محور زمان برابر با جابه‌جایی است.

$\Delta x =$ مساحت دوزنقه + مساحت مثلث

$$171 = \frac{-6 \times 3}{2} + \frac{15 + (t_2 - 12)}{2} \times 18 \Rightarrow t_2 = 17s$$

از لحظه $t = 12s$ تا $t = 17s$ حرکت با سرعت ثابت بوده است؛ پس:

$$\Delta t = 17 - 12 = 5s$$



۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \cdot \Delta t \Rightarrow 10 - 5 = \frac{0 + v_0}{2} \times 5 \Rightarrow v_0 = \frac{10}{5} = 2 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 5a + v_0 = 5a + 2 \Rightarrow a = -\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$$

حال با استفاده از رابطه مستقل از زمان، تندى متحرک را در $x = 53 \text{ m}$ به دست می آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 0 = 2 \times (-\frac{2}{5}) \times (53 - 5)$$

$$\Rightarrow v^2 = 900 - 2 \times 6 \times 48 = 9(100 - 2 \times 2 \times 16) = 9 \times 36 \Rightarrow v = 3 \times 6 = 18 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 18 = -\frac{2}{5} \times t + 2 \Rightarrow t = 25 \text{ s}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

به سادگی درمی یابیم که متحرک در لحظه $t = 4 \text{ s}$ به مکان $x = -20 \text{ m}$ رسیده و سرعت آن صفر است. (چگونه؟)

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow 0 - (-20) = \frac{1}{2} a \times 4^2 + 0 \times 4 \Rightarrow a = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

برای بازه زمانی $t = 4 \text{ s}$ تا $t = 8 \text{ s}$ داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2.5 \times 10 + 0 = 25 \frac{m}{s}$$

اکنون برای بازه زمانی $t = 4 \text{ s}$ تا $t = 14 \text{ s}$ داریم:

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

جهت حرکت خودرو را مثبت فرض می کنیم.

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times (-4) \times 3^2 + 22 \times 3 = 78 \text{ m}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_{(t=3s)} = -4 \times 3 + 22 = 20 \frac{m}{s}$$

$$v^2 - v_{(t=3s)}^2 = 2a'\Delta x_{\text{باقی مانده}} \Rightarrow 0 - 20^2 = 2a' \times (178 - 78) \Rightarrow a' = -2 \frac{m}{s^2}$$

علامت منفی نشان دهنده ترمز گرفتن راننده (شتابی در خلاف جهت حرکت خودرو) است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۳- پاسخ: گزینه ۱

$$x_1 = \frac{1}{2} at_1^2 + v_0 t_1 + x_0 \Rightarrow 4 = \frac{1}{2} \times 2 \times t_1^2 + 0 + 0 \Rightarrow t_1 = 2 \text{ s}$$

برای فاصله x_1 تا x_2 داریم:

$$v_1 = at_1 + v_0 \Rightarrow v_1 = 2 \times 2 + 0 = 4 \frac{m}{s}$$

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow 20 = \frac{4 + v_2}{2} \Rightarrow v_2 = 36 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = at_2 + v_0 \Rightarrow 36 = 2t_2 + 0 \Rightarrow t_2 = 18 \text{ s}$$

$$x_2 = \frac{1}{2} at_2^2 + v_0 t_2 + x_0 \Rightarrow x_2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 18^2 + 0 + 0 = 324 \text{ m}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

$$W = \frac{GM_e m}{r^2} = \frac{GM_e m}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

حالت اول: $h = 0$, $r = R_e$

$$\left. \begin{array}{l} \text{حالت دوم: } h = \frac{1}{4} R_e, \quad r = \frac{5}{4} R_e \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{1}{\left(\frac{5}{4}\right)^2} = \frac{16}{25} \Rightarrow W_2 = \frac{16}{25} W_1$$

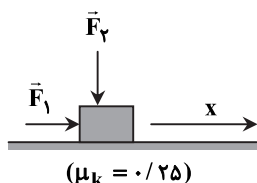
۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

در حالتی که $F_f = 0$ است، حرکت جعبه با سرعت ثابت ($a = 0$) است و داریم:

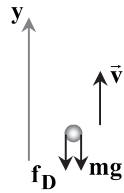
$$\begin{cases} F_1 - f_k = 0 \\ F_N - mg = 0 \end{cases} \Rightarrow F_1 = f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg$$

و در حالتی که F_f مخالف صفر است، چون نیروی عمودی سطح افزایش می یابد نیروی اصطکاک بیشتر و حرکت جسم کند می شود.



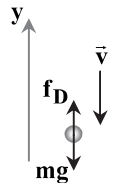
$$-f_k + F_1 = ma \Rightarrow -\mu_k (mg + F_f) + F_1 = ma \Rightarrow -\mu_k mg - \mu_k F_f + F_1 = 2(-2) \Rightarrow F_f = \frac{-4}{-0.25} = 16 \text{ N}$$

بزرگی شتاب هنگام بالا رفتن گلوله برابر است با:



$$-f_D - mg = ma_1 \Rightarrow a_1 = -\frac{f_D}{m} - g \Rightarrow |a_1| = \frac{f_D}{m} + g$$

بزرگی شتاب هنگام پایین رفتن گلوله برابر است با:



$$f_D - mg = ma_2 \Rightarrow a_2 = \frac{f_D}{m} - g \Rightarrow |a_2| = g - \frac{f_D}{m}$$

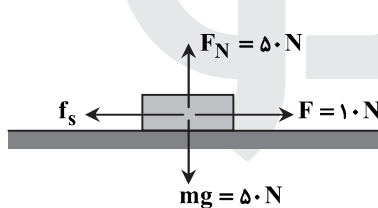
نسبت شتاب‌ها برابر است با:

$$\left| \frac{a_1}{a_2} \right| = \frac{\frac{f_D}{m} + g}{g - \frac{f_D}{m}} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{3f_D}{m} + 3g = -\frac{5f_D}{m} + 5g \Rightarrow \frac{8f_D}{m} = 2g \Rightarrow f_D = \frac{mg}{4} \Rightarrow \frac{f_D}{mg} = \frac{1}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۷- پاسخ: گزینه ۱

چون جسم در ابتدا ساکن است، باید $f_{s,max}$ را محاسبه نماییم تا آن را با نیروی F مقایسه نماییم. شکل زیر نیروهای وارد بر جسم را نشان می‌دهد.



$$F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg = 50 \text{ N}$$

$$f_{s,max} = \mu_s \cdot F_N = 0.3 \times 50 = 15 \text{ N}$$

برای آنکه جسم در آستانه لغزش قرار گیرد باید نیروی F برابر با ۱۵ N باشد و حال آنکه نیروی F برابر با ۱۰ N است، پس جسم همچنان به حال سکون می‌ماند و به این ترتیب شتاب جسم صفر است و F_{net} هم صفر خواهد بود و داریم:

$$F - f_s = ma = 0 \Rightarrow f_s = F = 10 \text{ N} \quad \text{اصطکاک ایستایی}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

در حالتی که سطل با تندی ثابت حرکت می‌کند، شتاب آن صفر است و نیروی فنر با نیروی وزن سطل برابر خواهد بود. از طرفی در حالت دوم که سطل با شتاب ثابت حرکت کرده، طول فنر کمتر از حالت قبل و در نتیجه نیروی فنر کمتر از نیروی وزن بوده است؛ از این رو در حالت دوم شتاب سطل روبه پایین است.

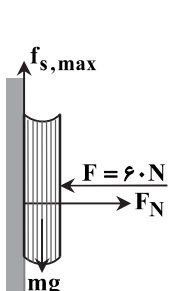
$$mg - F_e = ma \Rightarrow mg - k(L - L_0) = ma$$

$$\begin{cases} \text{حالت اول: } 80 - k(0.55 - L_0) = 0 \\ \text{حالت دوم: } 80 - k(0.50 - L_0) = 8 \times 2 \end{cases} \xrightarrow[\text{هم‌کم می‌کنیم}]{\text{دورابطه را از}} \begin{cases} 0.05k - 0.05k = 16 \\ 0.05k - 0.05k = 16 \end{cases} \Rightarrow k = 320 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

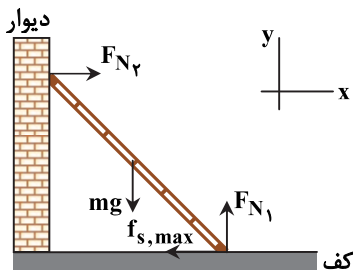
تذکر: توجه کنید که در حالت دوم نیروی فنر روبه بالا بوده و فنر کشیده شده است؛ چراکه در غیر این صورت شتاب سطل بیشتر از g می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۹- پاسخ: گزینه ۲



$$\begin{aligned} \text{حالت اول: } F_{net} = 0 &\Rightarrow F_N - F = 0 \Rightarrow F_N = F = 60 \text{ N} \\ f_{s,max} - mg &= 0 \Rightarrow f_{s,max} = 20 \text{ N} \\ \mu_s F_N = 20 &\Rightarrow \mu_s = \frac{20}{60} = \frac{1}{3} \Rightarrow \mu_k = \frac{3}{4} \mu_s = \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{4} \\ \text{حالت دوم: } F_{net} = ma &\Rightarrow mg - f_k = ma \Rightarrow 20 - f_k = 2 \times 3 \Rightarrow f_k = 14 \text{ N} \\ f_k = \mu_k F'_N &\Rightarrow 14 = \frac{1}{4} F'_N \Rightarrow F'_N = 56 \text{ N} \Rightarrow F' = F'_N = 56 \text{ N} \end{aligned}$$



۶۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۲)

$$F_{net,x} = 0 \Rightarrow F_{Ny} - f_{s,max} = 0 \Rightarrow F_{Ny} = f_{s,max}$$

$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_{Nx} - mg = 0 \Rightarrow F_{Nx} = mg$$

در آستانه حرکت، نیرویی که کف بر نردبان وارد می کند، برابند دو نیروی F_{Nx} و $f_{s,max}$ است.

$$R = \sqrt{F_{Nx}^2 + f_{s,max}^2} \xrightarrow{R = \sqrt{2} F_{Ny}} \sqrt{F_{Nx}^2 + f_{s,max}^2} = \sqrt{2} F_{Ny}$$

$$\Rightarrow \sqrt{(mg)^2 + (\mu_s mg)^2} = \sqrt{2} \mu_s mg$$

$$\Rightarrow (mg)^2 + \mu_s^2 (mg)^2 = 2 \mu_s^2 (mg)^2$$

$$\Rightarrow 1 + \mu_s^2 = 2 \mu_s^2 \Rightarrow 1 = \mu_s^2 \Rightarrow \mu_s = 1$$

۶۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۲)

$$|F_{av}| = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{\Delta(mv)}{\Delta t} = m \frac{|\Delta v|}{\Delta t} \Rightarrow |F_{av}| = 0.4 \times \frac{|2-8|}{0.2} = 12 N$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow -0.1 = 0.2 \cos \omega \times \frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{1}{2} = \cos(\omega \times \frac{1}{3}) \Rightarrow \cos \frac{2\pi}{3} = \cos \omega \times \frac{1}{3} \Rightarrow \omega = 2\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

تذکر: علاوه بر $\cos \frac{2\pi}{3}$ ، مقدار $\cos \frac{4\pi}{3}$ نیز برابر با $-\frac{1}{2}$ است ولی با توجه به نمودار، در لحظه $\frac{1}{3} s$ برای اولین بار $\frac{x}{A} = -\frac{1}{2}$ شده

$$v_{max} = A\omega = 0.2 \times 2\pi = 0.4\pi \frac{m}{s} \quad \text{از این دو } \cos \frac{2\pi}{3} \text{ قابل قبول است:}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

با توجه به رابطه دوره نوسان آونگ ساده، دوره با افزایش طول آونگ، افزایش می یابد و این یعنی آونگ کندتر نوسان می کند و تعداد نوسان های آن در یک مدت معین، کاهش می یابد. به این ترتیب، طول آونگ به اندازه ۲۱ درصد افزایش یافته است.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = \frac{t}{N_1} = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{g}} \\ T_2 = \frac{t}{N_2} = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{g}} \end{cases} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{N_1 - 100}{N_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_1 + \frac{21}{100} L_1}} = \sqrt{\frac{100}{121}} = \frac{10}{11} \Rightarrow N_1 = 1100$$

$$T_1 = \frac{t}{N_1} \Rightarrow T_1 = \frac{5/5 \times 3600}{1100} = 1/8 s$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۳)

حرکت جزء M (یا هر جزء دیگری از طناب) به صورت حرکت هماهنگ ساده است. معادله حرکت آن معادله هماهنگ ساده یعنی $y = A \cos \omega t$ است. در لحظه ای که شکل نشان می دهد جزء M در حال عبور از نقطه تعادل خود است ($y = 0$) و با توجه به جهت انتشار

موج، این نقطه با دریافت حرکت نقطه ماقبل خود در حال حرکت به طرف بالاست و برای این منظور باید شناسه کسینوس آن $\frac{3\pi}{4}$ باشد.

وقتی با گذشت زمان و برای اولین بار ذره به $y = +\frac{A}{2}$ می رسد، باید شناسه کسینوس به $\frac{\delta\pi}{3}$ برسد و داریم:

$$\begin{cases} 0 = A \cos \omega t_1 \\ +\frac{A}{2} = A \cos \omega t_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \frac{3\pi}{4} = \cos \omega t_1 \\ \cos \frac{\delta\pi}{3} = \cos \omega t_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega t_1 = \frac{3\pi}{4} \\ \omega t_2 = \frac{\delta\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \omega(t_2 - t_1) = \frac{\delta\pi}{3} - \frac{3\pi}{4} \Rightarrow 2\pi f \Delta t = \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow 2\pi \times 100 \times \Delta t = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{1200} s \Rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0.1}{\frac{1}{1200}} = 120 \frac{m}{s}$$

۶۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$\beta = (10 \text{ dB}) \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 90 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 9 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^9 \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^9 \Rightarrow I = 10^{-3} \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{E}{A \cdot \Delta t} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{E}{1/5 \times 10^{-4} \times 10 \times 60} \Rightarrow E = 90 \times 10^{-6} J = 90 \mu J$$

تندی انتشار صوت در جامدها بیشتر از گازها است، پس صوت از طریق هوا در ۱۰۰ میلی ثانیه و از طریق فلز ۹۵ میلی ثانیه زودتر یعنی در مدت ۵ میلی ثانیه به انتهای لوله می‌رسد:

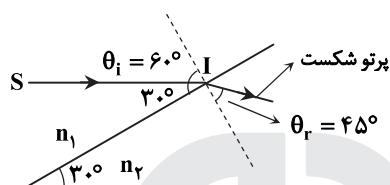
$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} \Rightarrow \frac{v_2}{330} = \frac{100}{5} \Rightarrow v_2 = 6600 \frac{m}{s}$$

$$\frac{3\lambda}{4} = 90 \Rightarrow \lambda = 120 \text{ cm} = 1/2 \text{ m}$$

$$v = f \cdot \lambda = 10 \times 1/2 = 12 \frac{m}{s}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 12 = \sqrt{\frac{F \times 0.9}{0.150}} \Rightarrow 12 \times 12 = 6F \Rightarrow F = 24 \text{ N}$$

پرتو موج عمود بر جبهه موج است. بنابراین پرتو موج به صورت افقی به سطح مشترک دو محیط می‌تابد.



$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \Rightarrow n_1 \times \sin 60^\circ = n_2 \times \sin 45^\circ$$

$$\Rightarrow n_1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = n_2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

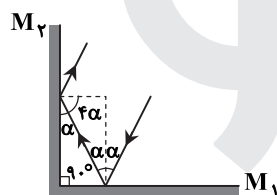
$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

نکته: زاویه جبهه موجها با سطح مشترک دو محیط همان زاویه‌های تابش و شکست است.

مسیر پرتو نور در دو آینه رسم شده است. با توجه به زوایایی که روی شکل مشخص شده‌اند، برای آینه M_2 داریم:

$$4\alpha + \alpha = 90^\circ \Rightarrow 5\alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 18^\circ$$

$$M_2 = 4\alpha = 72^\circ = \text{زاویه تابش به آینه } M_2 = \text{زاویه بازتابش از آینه } M_2$$



انرژی هر فوتون برابر است با:

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{496 \text{ nm}} = 2.5 \text{ eV} = 2.5 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

تعداد فوتون‌های تابشی (n) برابر است با:

$$E_{\text{کل}} = nE_{\text{فوتون}} \xrightarrow{E = P \cdot t} n = \frac{Pt}{E_{\text{فوتون}}} = \frac{8 \times 2}{2.5 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^{19} \text{ فوتون}$$

رشته بالمر:

$$\begin{cases} \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \\ n = 3 \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{9-4}{36} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5R} \end{cases}$$

رشته لیمان:

$$\begin{cases} \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{n^2} \right) \\ n = \infty \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(1 - \frac{1}{\infty} \right) = R \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1}{R} \end{cases}$$

$$\frac{\lambda_{\max} \text{ بالمر}}{\lambda_{\min} \text{ لیمان}} = \frac{\frac{36}{5R}}{\frac{1}{R}} = \frac{36}{5} = 7.2$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۷۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

$$N = 10^{24} - 9/375 \times 10^{23} = 10 \times 10^{23} - 9/375 \times 10^{23} = 0/625 \times 10^{23} = 6/25 \times 10^{22}$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 6/25 \times 10^{22} = \frac{10^{24}}{2^n} \Rightarrow 2^n = 16 \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} = 4 \Rightarrow T_{1/2} = \frac{t}{n} = \frac{48}{4} = 12 \text{ سال}$$

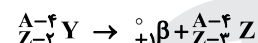
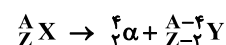
۷۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

طبق رابطه $r_n = a_0 n^2$ ، با ۹ برابر شدن شعاع مدار، مقدار n از ۱ به ۳ افزایش یافته است. برای خارج کردن الکترون، باید الکترون به مدار $n = \infty$ برود، پس:

$$E_{\text{مزم}} = E_U - E_L = -\frac{E_R}{n_U^2} - \left(-\frac{E_R}{n_L^2}\right) = \frac{-E_R}{\infty} + \frac{E_R}{n^2} = \frac{E_R}{n^2}$$

بنابراین با ۳ برابر شدن n ، انرژی لازم برای خارج کردن الکترون، $\frac{1}{9}$ برابر می شود.

۷۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)



$$X - \text{پروتون های } Z = \text{پروتون های } Z - (Z - 2) = 2$$

$$X - \text{نوترون های } Z = (A - Z) - [(A - 4) - (Z - 2)] = 1$$

بنابراین هسته Z ، ۱ نوترون و ۳ پروتون کمتر از هسته X دارد.

شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

عبارت های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت دوم: مولکول اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ گروه هیدروکسیل ندارد.

عبارت چهارم: سدیم کلرید، یک ترکیب یونی است و با برقراری جاذبه های قوی یون هایش با مولکول های آب (جاذبه یون-دوقطبی)، به خوبی در آب حل می شود.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل های ۱ و ۴)

ساختار نشان داده شده مربوط به یک استر سنگین سه عاملی است که مانند پلی اتیلن ترفتالات (PET)، دارای گروه عاملی استری است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) مربوط به یک استر سنگین و نامحلول در آب است.

(۲) زنجیرهای هیدروکربنی چربی دوست هستند.

(۴) فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است.

۷۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

عبارت های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(پ) محلول، نور را بدون پخش کردن عبور می دهد، در حالی که ذرات کلئوئید، نور را پخش می کنند.

(ت) مسیر عبور نور از درون محلول ها مشخص نیست.

۷۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

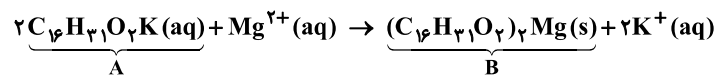
عبارت های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) فرمول شیمیایی ماده (I)، $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na}$ است که تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن آن، ۱۱ واحد $(11 - 18 = 29)$ می باشد.

(ت) گروه های هیدروکربنی، بخش ناقطبی پاک کننده ها را تشکیل می دهند. بخش ناقطبی پاک کننده های (I) و (II) به ترتیب ۱۸ و ۱۷ اتم کربن دارد.

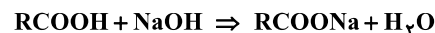
اگر ۵/۸۸ گرم صابونی با فرمول شیمیایی $C_{16}H_{31}O_2K$ را به آب سخت که دارای مقدار زیادی یون منیزیم است اضافه کنیم، واکنشی که رخ می‌دهد به صورت زیر است:



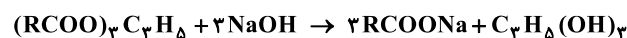
$$5/88 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{294 \text{ g A}} \times \frac{1 \text{ mol B}}{2 \text{ mol A}} \times \frac{534 \text{ g B}}{1 \text{ mol B}} = 5/34 \text{ g B}$$

$$\text{RCOOH} : \frac{15}{100} \times 10 = 1/5 \text{ mol}$$

$$(RCOO)_3C_3H_5 : \frac{85}{100} \times 10 = 8/5 \text{ mol}$$



$$\frac{1/5}{1} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 1/5 \text{ mol صابون}$$



$$\frac{8/5}{1} = \frac{x'}{3} \Rightarrow x' = 24/5 \text{ mol صابون}$$

$$\text{کل مول‌های صابون} = 24/5 + 1/5 = 25/5 = 5 \text{ mol}$$

با توجه به نور لامپ‌ها، الکترولیت (۱) قوی، (۲) ضعیف و (۳) غیرالکترولیت است. پس گزینه ۳ که در آن HCl قوی، اتانول (C_2H_5OH) غیرالکترولیت و فورمیک اسید $HCOOH$ ضعیف است، درست می‌باشد.

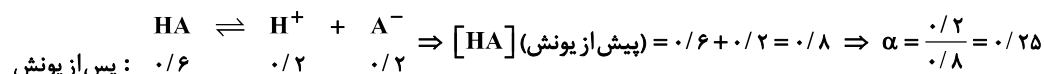
راه حل اول:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]}$$

$$[H^+] = \frac{1}{2} K_a \Rightarrow K_a = \frac{\frac{1}{2} K_a^2}{0.09 - \frac{1}{2} K_a} \Rightarrow \frac{3}{4} K_a^2 = 0.09 K_a \Rightarrow K_a = 0.12$$

راه حل دوم:

$$\frac{[H^+]}{K_a} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{M\alpha}{M\alpha^2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1-\alpha}{\alpha} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{2}{3} \quad K_a = \frac{\alpha^2 \cdot M}{1-\alpha} = \frac{\frac{4}{9} \times 0.09}{1-\frac{2}{3}} = \frac{0.04}{\frac{1}{3}} = 0.12$$



پس از یونش : ۰/۶ ۰/۲ ۰/۲

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

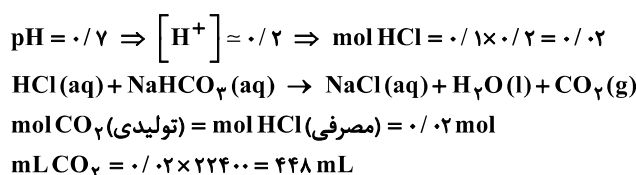
در دمای معین، سرعت واکنش فلز با محلول اسید به غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول (میزان pH) وابسته است. با توجه به داده‌های سؤال، غلظت یون هیدرونیوم در دو محلول برابر است.

در مورد عبارت سوم دقت کنید که حجم گاز تولیدی در پایان واکنش به غلظت اسیدها بستگی دارد. از آنجایی که غلظت محلول HB دو برابر غلظت محلول HA است، حجم گاز تولیدی در ظرف ۲، دو برابر ظرف ۱ است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: سرعت تولید گاز در دو ظرف یکسان است.

عبارت چهارم: از آنجا که غلظت محلول در ظرف ۲ بیشتر از ظرف ۱ است، مقدار بیشتری از فلز منیزیم در ظرف ۲ با اسید واکنش داده است؛ بنابراین پس از پایان واکنش‌ها، جرم فلز باقی‌مانده در ظرف ۲ کمتر از جرم فلز باقی‌مانده در ظرف ۱ است.



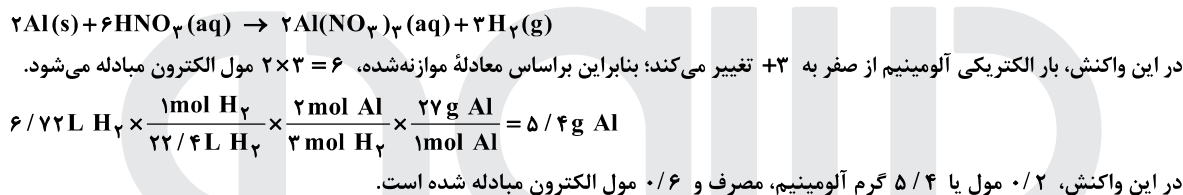
با توجه به اندازه تغییر دما در جدول داده شده، مقایسه قدرت کاهندگی به صورت $B > C > H_2 > A$ است؛ بنابراین در سلول گالوانی $(C-A)$ ، الکترود A نقش کاند (قطب مثبت) را دارد و با گذشت زمان، غلظت یون های A^{n+} در آن کاهش می یابد. بررسی گزینه های نادرست:

(۱) قدرت اکسندگی کاتیون های A بیشتر از یون های هیدرونیوم است.

(۲) در سلول گالوانی « $B-C$ »، الکترود B که قدرت کاهندگی بیشتری دارد، آند و الکترود C کاتد است و جهت حرکت الکترون ها از الکترود B به الکترود C می باشد.

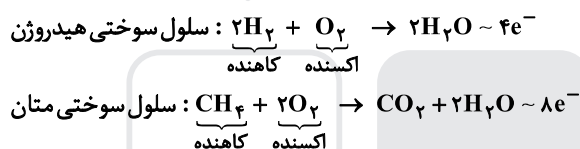
(۳) در سلول گالوانی « $C-SHE$ » که C آند دستگاه است، با گذشت زمان و مصرف یون های H^+ ، خاصیت اسیدی محلول الکترولیت نیم سلول هیدروژن کاهش می یابد.

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



$$6/22 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ L H}_2} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 5/4 \text{ g Al}$$

عبارت های «الف» و «ب» درست هستند.



الف) فرض می کنیم در هر دو سلول، x مول O_2 مصرف شود:

$$\text{جرم H}_2 : x \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 4x \text{ g}$$

$$\text{جرم CH}_4 : x \text{ mol O}_2 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol O}_2} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 8x \text{ g}$$

ب) اگر در هر دو سلول، 1 مول الکترون مبادله شود، خواهیم داشت:

$$\text{جرم H}_2 : 1 \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{4 \text{ mole}^-} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 1 \text{ g H}_2$$

$$\text{جرم CH}_4 : 1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{8 \text{ mole}^-} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 2 \text{ g CH}_4$$

پ)

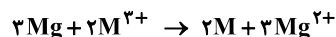


به ازای مصرف حجم یکسانی از H_2 و CH_4 ، شمار الکترون های مبادله شده در سلول سوختی متان، 4 برابر سلول سوختی هیدروژن است.

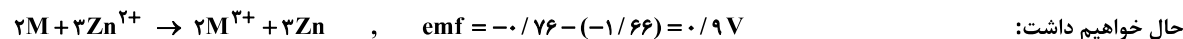
ت)

$$\begin{cases} \text{H}_2 \text{ مول} : x \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 2x \text{ mol} \\ \text{CH}_4 \text{ مول} : x \text{ mol O}_2 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol O}_2} = \frac{1}{2}x \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{حجم CH}_4}{\text{حجم H}_2} = \frac{\text{مول CH}_4}{\text{مول H}_2} = \frac{\frac{1}{2}x}{2x} = \frac{1}{4}$$

با توجه به داده‌های پرسش، می‌توان نوشت:



$$emf = 0.71 = E^{\circ}(M^{3+}/M) - E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg) \Rightarrow 0.71 = E^{\circ}(M^{3+}/M) - (-2/37) \Rightarrow E^{\circ}(M^{3+}/M) = -1/66 V$$



حال خواهیم داشت:

همه عبارت‌های داده شده، نادرست هستند.

■ شکل داده شده مربوط به حلیی است. آهن سفید، نام دیگر آهن گالوانیزه می‌باشد.

■ در صورت خراش دیدن حلیی، قلع نقش کاتد را دارد، اما نیم‌واکنش کاهش مربوط به مولکول‌های اکسیژن است (فلزها کاهش نمی‌یابند).

■ از حلیی می‌توان برای ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

■ آب، نقش الکترولیت و واکنش‌دهنده را دارد و نقش کاهندگی یا اکسندگی ندارد. (O_۲، گونه اکسندگی است).

واکنش موازنه‌شده فرایند حال به صورت $3C(s) + 2Al_2O_3(l) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$ است:

$$540 \text{ kg Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol C}}{4 \text{ mol Al}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 180 \text{ kg C}$$

$$540 \text{ kg Al} \times \frac{1000 \text{ g Al}}{1 \text{ kg Al}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{4 \text{ mol Al}} \times \frac{20 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 45 \text{ m}^3 \text{ CO}_2$$

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) در تولید هر دو فلز سدیم و منیزیم، از نمک‌های مذاب استفاده می‌شود، زیرا در محیط‌های آبی، Na⁺ و Mg²⁺ کاهش نمی‌یابند.

ت) برای کاهش نقطه ذوب سدیم کلرید، از CaCl_۲ جامد استفاده می‌شود و استفاده از محلول CaCl_۲ نادرست است.

نیم‌واکنش با E^۰ کمتر (-۰/۸۴)، نقش آند و نیم‌واکنش با E^۰ بزرگ‌تر (-۰/۸۳)، نقش کاتد را دارد؛ بنابراین در آند، یون H⁺

(محیط اسیدی) و در کاتد، یون OH⁻ (محیط بازی) تولید می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) در آند این سلول، آب مصرف شده، Si اکسایش یافته و یون هیدرونیوم و SiO_۲ تولید می‌شوند.

۳) یک سلول گالوانی در این آزمایش تشکیل می‌شود که در کاتد آن، مولکول‌های آب کاهش می‌یابند.

۴) نیروی الکتروموتوری این سلول ۰/۰۱ ولت است، اما اطراف قطب منفی (آند)، یون H⁺ تولید می‌شود. در اطراف کاتد (قطب مثبت)، گاز

هیدروژن تولید می‌شود.

در آبکاری قاشق مسی با نقره، هر دو نیم‌واکنش آندی و کاتدی مربوط به نقره هستند و غلظت Ag⁺ طی فرایند آبکاری ثابت است. از طرفی

با توجه به اینکه در محلول الکترولیت، یون Cu^{۲+} وجود ندارد، غلظت آن همواره برابر صفر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سلول گالوانی مس-نقره، مس آند و نقره کاتد است و با گذشت زمان غلظت Cu^{۲+} افزایش و غلظت Ag⁺ کاهش می‌یابد.

۳) با توجه به اینکه قدرت کاهندگی نقره از مس کمتر است، با وارد کردن تیغه نقره به محلول مس (II) سولفات واکنش انجام نمی‌شود و

غلظت Cu^{۲+} همواره برابر مقدار اولیه (مقداری بیشتر از صفر) و غلظت Ag⁺ برابر با صفر است.

۴) در آبکاری قاشق نقره‌ای با مس، غلظت Cu^{۲+} ثابت و غلظت Ag⁺ برابر با صفر است.

$$\frac{1+1+1}{1+1+1} = 1 \quad \text{عدد اکسایش همه اتم‌های کربن متصل به اتم کلر یا متصل به اتم اکسیژن، ۱+ (۱+۳-۴) است:}$$

$$30 = \frac{13/32+x}{100+x} \times 100 \Rightarrow 30 + 0.3x = 13/32 + x \Rightarrow 0.7x = 16/68 \Rightarrow x = 24 \text{ g}$$

$$\text{Na}_2\text{O درصد جرمی} = \frac{1/24}{1/24} \times 100 = 1\%$$

۹۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

فرمول شیمیایی یون سیلیکات SiO_4^{4-} و عدد اکسایش اتم سیلیسیم در آن برابر با ۴+ است. فرمول شیمیایی ترکیب یونی دارای یون های سیلیکات و آهن (III) به صورت $\text{Fe}_3(\text{SiO}_4)_3$ است.

۹۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

مولکول (II) مانند کلروفرم (CHCl_3) قطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند. همچنین اتم های کناری مولکول (II) مانند اتم های کناری مولکول آب، دارای بار جزئی مثبت ($\delta+$) هستند. بررسی سایر گزینه ها:



(۲) اتم مرکزی در مولکول (III)، دارای بار جزئی منفی ($\delta-$) است، در حالی که اتم مرکزی (کربن) در مولکول کربونیل سولفید (SCO)، دارای بار جزئی مثبت $\delta+$ است.

(۴) مولکول های (I) و (III)، هر دو ناقطبی هستند.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

با توجه به داده های سؤال، ماده A را می توان یک ترکیب یونی و ماده B را یک ماده مولکولی در نظر گرفت. بررسی گزینه های نادرست:

(۲) ماده B در گستره دمایی 103°C ($103 - (-83) = 186$) به صورت مایع وجود دارد.

(۳) جاذبه بین مولکولی اصطلاحی است که تنها برای مواد مولکولی می تواند استفاده شود.

(۴) از انرژی گرمایی که در ماده A به حالت مذاب، ذخیره می شود، می توان برای تبدیل ماده B به بخار داغ استفاده کرد.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

فقط عبارت دوم درست است: چگالی بار $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+}$ ؛ در نتیجه آنتالپی فروپاشی MgO از Na_2O بیشتر است. بررسی موارد نادرست:

عبارت اول: چگالی بار: $\text{K}^+ < \text{Ca}^{2+}$ (به دلیل بار بیشتر و شعاع کوچک تر یون کلسیم در مقایسه با یون پتاسیم)

عبارت سوم: شعاع یونی: $\text{S}^{2-} > \text{N}^{3-} > \text{O}^{2-}$

عبارت چهارم: تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور: $\text{LiF}, \text{LiCl} > \text{KF}, \text{KCl}$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

در وانادیم بالاترین عدد اکسایش ۵+ است، بنابراین V^{5+} امکان اکسایش ندارد و تنها می تواند در واکنش ها کاهش یابد و در واکنش با فلز روی نیز نقش اکسنده دارد، اما سایر کاتیون های وانادیم هر دو نقش کاهنده و اکسنده را دارند.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

$$\text{در وانادیم بالاترین عدد اکسایش } 5+ \text{ است، بنابراین } V^{5+} \text{ امکان اکسایش ندارد و تنها می تواند در واکنش ها کاهش یابد و در واکنش با فلز روی نیز نقش اکسنده دارد، اما سایر کاتیون های وانادیم هر دو نقش کاهنده و اکسنده را دارند.}$$

$$\text{مجموع جرم آلاینده ها به ازای ۱ کیلومتر در غیاب مبدل} = 5/99 + 1/67 + 1/04 = 8/7 \text{ g}$$

$$\text{مجموع جرم آلاینده ها به ازای ۱ کیلومتر در حضور مبدل} = 0/61 + 0/07 + 0/04 = 0/72 \text{ g}$$

$$\text{میزان کاهش آلاینده ها به ازای ۱ کیلومتر} = 8/7 - 0/72 = 7/98 \text{ g}$$

$$10^6 \times \frac{x \text{ km}}{1 \text{ km}} \times \frac{7/98 \text{ g}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} = 79800 \text{ ton} \Rightarrow x = 10,000$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) مقدار حداقل انرژی لازم برای شروع واکنش (انرژی فعال سازی)، به گرماده یا گرماگیر بودن فرایند ارتباطی ندارد.

(۳) واکنش B برخلاف واکنش A، گرماده بوده و آنتالپی آن، عددی منفی است.

(۴) انرژی فعال سازی واکنش A، به اندازه ۱۱۳ کیلوژول بیشتر از انرژی فعال سازی واکنش B است.

$$184 - 71 = 113$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

تفاوت محتوای انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها تعیین کننده گرمای واکنش است و بر سرعت انجام واکنش تأثیری ندارد.

همه SO_2 اضافه شده به تعادل، مصرف نمی شود و در کل، مجموع شمار مول های گازی در سامانه افزایش می یابد؛ بنابراین فشار تعادلی، افزایش خواهد یافت.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در واکنش تعادلی $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، با افزایش فشار، تعادل به سمت شمار مول های گازی کمتر یعنی در جهت رفت جابه جا می شود؛ بنابراین درصد مولی آمونیاک افزایش می یابد.

(۲) در واکنش تعادلی $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{Q}$ ، با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه جا شده و در نتیجه، مقدار بیشتری از گاز قهوه ای رنگ NO_2 تولید می شود.

(۴) در واکنش تعادلی $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ، با کاهش حجم (افزایش فشار)، تعادل به سمت تعداد مول های گازی کمتر یعنی در جهت برگشت جابه جا می شود.

با توجه به واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ و نمودار، غلظت آمونیاک در لحظه اعمال تغییر افزایش یافته است و بعد از اعمال تغییر، با افزایش غلظت آمونیاک (پیشرفت واکنش در جهت رفت) تعادل جدید برقرار شده است. غلظت آمونیاک پس از اعمال تغییر، شروع به افزایش یافتن کرده است، بنابراین واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ در پاسخ به عامل برهم زننده تعادل، در جهت رفت پیشرفت کرده است.

(۱) تعادل نوشته شده، گرماده است و با افزایش دما در جهت برگشت پیشرفت می کند. (در لحظه تغییر دما غلظت آمونیاک به یکباره تغییر نمی کند.)
(۲) با افزایش حجم ظرف واکنش، غلظت آمونیاک بلافاصله به دلیل افزایش حجم کاهش می یابد و سپس واکنش در جهت کاهش مقدار مول آمونیاک پیشرفت می کند.

(۳) با کاهش حجم ظرف، در لحظه اعمال تغییر، غلظت آمونیاک به یکباره بیشتر می شود، (به دلیل کاهش حجم) و سپس واکنش در جهت افزایش مقدار مول آمونیاک پیشرفت می کند.

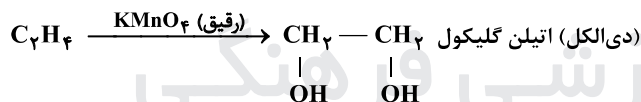
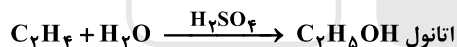
(۴) با افزودن مقداری گاز نیتروژن به مخلوط تعادلی، در لحظه تغییر، غلظت آمونیاک تغییر نمی کند ولی پس از تغییر، به تدریج واکنش در جهت تولید آمونیاک پیشرفت می کند.

$$2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$$

$$K = \frac{(\frac{0.5}{2})^2 \times \frac{0.1}{2}}{(\frac{0.1}{2})^2} = 1/25$$

تعداد مول تعادلی $\frac{0.3-2x}{0.1}$ $\frac{0.3+2x}{0.5}$ $x = 0.1$

عبارت های اول، سوم و چهارم درست هستند.



عبارت اول: دی استر $\rightarrow$ (اتانول) + ۲ دی اسید: از واکنش دی اسید با ۲ مول اتانول، یک دی استر تولید می شود.

عبارت سوم: اگر بخشی از اتانول تولیدی را به اتانولیک اسید اکسید نماییم، با استفاده از باقی مانده اتانول می توان اتیل استات تهیه نمود.

عبارت چهارم: کاربردهای گفته شده درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت دوم: مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در اتیلن گلیکول برابر ۲- است.

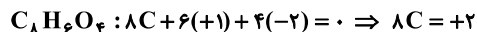
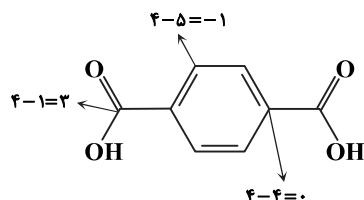
همه عبارت های داده شده نادرست هستند.

عبارت اول: از اکسایش پارازیلین توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات تهیه می شود.

عبارت دوم: یک اسید آلی آروماتیک به نام ترفتالیک اسید است و به طور مستقیم از تقطیر نفت خام به دست نمی آید.

عبارت سوم: برای تهیه یک پلی استر، می توان آن را در شرایط مناسب با یک دی الکل وارد واکنش کرد.

عبارت چهارم: دارای ۳ دسته اتم کربن با عددهای اکسایش متفاوت (صفر، ۱- و ۳+) است که مجموع اعداد اکسایش آن ها برابر ۲+ می باشد.



۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

نکته: $D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$

ابتدا داریم: $D_f = \mathbb{R} - \{1\}$ و $D_g = [2, +\infty)$. اکنون با استفاده از نکته بالا داریم:

$$D_{gof} = \left\{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\right\} = \left\{x \neq 1 \mid \frac{3}{x-1} \geq 2\right\} \quad (*)$$

اکنون کافی است مجموعه جواب نامعادله $\frac{3}{x-1} \geq 2$ را بیابیم:

$$\frac{3}{x-1} - 2 \geq 0 \Rightarrow \frac{-2x+5}{x-1} \geq 0 \Rightarrow \frac{x}{-2x+5} \quad \begin{array}{c|c|c|c|c} & 1 & & \frac{5}{2} & \\ \hline & - & + & - & \end{array} \Rightarrow x \in \left(1, \frac{5}{2}\right]$$

با جای گذاری در (*) داریم:

$$D_{gof} = \left\{x \neq 1 \mid 1 < x \leq \frac{5}{2}\right\} = \left(1, \frac{5}{2}\right]$$

پس $a = 1$ و $b = \frac{5}{2}$. بنابراین $b - a = \frac{5}{2} - 1 = \frac{3}{2} = 1 \frac{1}{2}$

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۱)

نکته: اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از دامنه تابع f که $x_1 < x_2$ داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً نزولی می‌نامیم. تابع داده شده در گزینه ۳ اکیداً نزولی است؛ زیرا با توجه به اینکه دامنه این تابع $[-\infty, 0]$ است، داریم:

$$\begin{cases} x_1 < x_2 < 0 \Rightarrow x_1^2 < x_2^2 \\ x_1 < x_2 \Rightarrow -x_2 < -x_1 \Rightarrow \sqrt{-x_2} < \sqrt{-x_1} \end{cases} \Rightarrow x_2^2 + \sqrt{-x_2} < x_1^2 + \sqrt{-x_1} \Rightarrow f(x_2) < f(x_1)$$

برای سایر گزینه‌ها مثال نقض ارائه می‌کنیم:

۱- گزینه ۱: $1 > 0$; $f(1) > f(0)$

۲- گزینه ۲: $1 > 0$; $f(1) = f(0)$

۴- گزینه ۴: $0 > -1$; $f(-1) = f(0)$

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

نکته: تابع fog را تابع مرکب می‌نامیم و داریم: $fog(x) = f(g(x))$

راه حل اول: ابتدا معادله $(fog)(x) = 4$ را تشکیل داده و سپس آن را حل می‌کنیم.

$$\begin{aligned} (fog)(x) = 4 &\Rightarrow f(5x+3) = 4 \Rightarrow 4(5x+3)^2 - 8(5x+3) + 7 = 4 \Rightarrow 4(25x^2 + 30x + 9) - 8(5x+3) + 7 = 4 \\ &\Rightarrow 100x^2 + 120x + 36 - 40x - 24 + 3 = 0 \Rightarrow 100x^2 + 80x + 15 = 0 \Rightarrow 20x^2 + 16x + 3 = 0 \\ &\Rightarrow x = \frac{-16 \pm \sqrt{256 - 240}}{2 \times 20} = \frac{-16 \pm 4}{40} = -\frac{1}{2}, -\frac{3}{10} \end{aligned}$$

بنابراین قدرمطلق تفاضل ریشه‌ها برابر است با:

$$\left| -\frac{1}{2} - \left(-\frac{3}{10}\right) \right| = \left| -\frac{5}{10} + \frac{3}{10} \right| = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

راه حل دوم: معادله را در دو مرحله حل می‌کنیم:

$$(fog)(x) = 4 \Rightarrow f(g) = 4 \Rightarrow 4g^2 - 8g + 7 = 4 \Rightarrow 4g^2 - 8g + 3 = 0 \Rightarrow (2g-3)(2g-1) = 0 \Rightarrow g = \frac{3}{2} \text{ یا } g = \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} g = \frac{3}{2} \Rightarrow 5x+3 = \frac{3}{2} \Rightarrow 5x = -\frac{3}{2} \Rightarrow x = -\frac{3}{10} \\ g = \frac{1}{2} \Rightarrow 5x+3 = \frac{1}{2} \Rightarrow 5x = -\frac{5}{2} \Rightarrow x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس قدرمطلق تفاضل ریشه‌ها برابر $\frac{1}{5}$ است.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

نکته: برای رسم نمودار $y = kf(x)$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را در راستای عمودی k برابر کنیم. پس دامنه این تابع برابر دامنه $f(x)$ است.
 نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(-x)$ کافی است، نمودار تابع $f(x)$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم.
 دامنه تابع $y = f(4x+1)$ یا دامنه تابع $y = f(4x+1)+3$ یکسان است، پس دامنه تابع $y = f(4x+1)$ برابر $(-\infty, +\infty)$ است. با تبدیل x به $-x$ در ضابطه این تابع، نمودار تابع نسبت به محور عرض‌ها قرینه شده و دامنه آن به $(-3, -\infty)$ تغییر می‌یابد. پس دامنه تابع $y = f(4(-x)+1)$ برابر $(-\infty, -3)$ و در نتیجه دامنه تابع $y = 2f(1-4x)$ برابر $(-\infty, -3)$ است.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۳، فصل ۱)

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون‌پذیر $y = f(x)$ ، ابتدا x را بر حسب y به دست می‌آوریم. سپس x و y را جابه‌جا می‌کنیم. با استفاده از نکته بالا داریم:

$$y = \frac{x^2 - 6x + 5}{4} \Rightarrow x^2 - 6x + 5 = 4y \Rightarrow (x-3)^2 - 4 = 4y \Rightarrow (x-3)^2 = 4y + 4 \Rightarrow |x-3| = \sqrt{4y+4}$$

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

پس ضابطه تابع وارون به صورت $f^{-1}(x) = 3 - 2\sqrt{x+1}$ است. بنابراین: $a+b+c = 3-2+1 = 2$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۳، فصل ۱)

نکته: فرض کنیم تابع f وارون‌پذیر باشد، در این صورت اگر $f(a) = b$ ، آنگاه $f^{-1}(b) = a$.
 با توجه به شکل، نقاط $(0, 2)$ و $(-2, 0)$ بر روی تابع $y = f(4x+1)$ واقع هستند. پس مختصات آن‌ها در ضابطه تابع صدق می‌کند:

$$\begin{cases} y = f(4x+1) \xrightarrow{\substack{x=0 \\ y=2}} 2 = f(1) \Rightarrow f^{-1}(2) = 1 \\ y = f(4x+1) \xrightarrow{\substack{x=-2 \\ y=0}} 0 = f(-7) \Rightarrow f^{-1}(0) = -7 \end{cases}$$

$$\text{بنابراین: } f^{-1}(0) + f^{-1}(2) = -7 + 1 = -6$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۲)

نکته: $\sin x = \sin \alpha \Rightarrow x = 2k\pi + \alpha$ یا $x = 2k\pi + \pi - \alpha$

تابع از دو نقطه $(0, 0)$ و $(\frac{\pi}{3}, 0)$ عبور کرده است، پس $f(0) = f(\frac{\pi}{3}) = 0$

$$f(0) = 0 \Rightarrow 2\sin b + 1 = 0 \Rightarrow \sin b = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin b = \sin(-\frac{\pi}{6}) \Rightarrow b = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \text{ یا } b = 2k\pi + \frac{7\pi}{6}$$

$$\xrightarrow{0 \leq b < 2\pi} b = \frac{7\pi}{6} \text{ یا } b = \frac{11\pi}{6} \quad (*)$$

$$f(\frac{\pi}{3}) = 0 \Rightarrow 2\sin(\frac{4\pi}{3} + b) + 1 = 0 \Rightarrow \sin(\frac{4\pi}{3} + b) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin(\frac{4\pi}{3} + b) = \sin(-\frac{\pi}{6})$$

$$\Rightarrow \frac{4\pi}{3} + b = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \text{ یا } \frac{4\pi}{3} + b = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \Rightarrow b = 2k\pi - \frac{3\pi}{2} \text{ یا } b = 2k\pi - \frac{\pi}{6}$$

$$\xrightarrow{0 \leq b < 2\pi} b = \frac{\pi}{2} \text{ یا } b = \frac{11\pi}{6} \quad (**)$$

از اشتراک (*) و (**) نتیجه می‌شود: $b = \frac{11\pi}{6}$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۲)

نکته: روابط $\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$ و $\sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$ نتیجه روابط $\cos 2\alpha$ هستند که برای محاسبه نسبت‌های مثلثاتی 15° و

$50^\circ / 22^\circ$ کاربرد دارند.

با توجه به نکته بالا می‌توان نوشت:

$$\sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2} : \begin{cases} \alpha = \frac{\pi}{12} \Rightarrow \sin^2 \frac{\pi}{12} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{6}}{2} = \frac{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{3}}{4} \\ \alpha = \frac{\pi}{8} \Rightarrow \sin^2 \frac{\pi}{8} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{2}}{4} \end{cases}$$

اکنون می‌توان نتیجه گرفت:

$$A = 4\left(\frac{2 - \sqrt{3}}{4}\right) - 4\left(\frac{2 - \sqrt{2}}{4}\right) = 2 - \sqrt{3} - 2 + \sqrt{2} = \sqrt{2} - \sqrt{3}$$

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۲)

نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ هستند که $k \in \mathbb{Z}$. معادله مورد نظر را حل می‌کنیم.

$$(\cos x + \sqrt{2})(2\sin x - \sqrt{2}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x + \sqrt{2} = 0 \Rightarrow \cos x = -\sqrt{2} & \text{غقیق} \\ 2\sin x - \sqrt{2} = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

معادله اول جواب ندارد؛ زیرا همواره $1 \leq \cos x \leq -1$ اما $-\sqrt{2} < -1$ ، جواب‌های معادله دوم به صورت زیر است:

$$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \sin x = \sin \frac{\pi}{4} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ x = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۲)

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: نسبت‌های مثلثاتی دو برابر زاویه α به صورت زیر هستند:

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

$$\text{نکته: } \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos\alpha$$

$$\text{نکته: } \sin x = \sin\alpha \Rightarrow x = 2k\pi + \alpha, \quad x = 2k\pi + \pi - \alpha, \quad k \in \mathbb{Z}$$

طرفین تساوی را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$$2\cos^2 x - 2\sin x \cos x = 1 \Rightarrow 2\sin x \cos x = 2\cos^2 x - 1 \Rightarrow \sin 2x = \cos 2x \xrightarrow{\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos\alpha} \sin 2x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} + 2x \Rightarrow 2k\pi + \frac{\pi}{2} = 0 & \text{غقیق} \\ 2x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{2} - 2x \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8} \end{cases}$$

با قراردادن $k=0$ ، اولین ریشه مثبت $x = \frac{\pi}{8}$ یا همان 22.5° است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۳)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ در نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر و با ساده کردن آن از صورت و مخرج بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم.

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+3}-1}{x^2+x-2} = b$$

با توجه به اینکه حد مخرج در $x=-2$ برابر صفر است، باید حد صورت هم در $x=-2$ صفر شود تا حاصل آن پس از رفع ابهام عدد b شود، پس داریم:

$$\sqrt{-2+3}-1=0 \Rightarrow \sqrt{-2+a}-1=0 \Rightarrow -2+a=1 \Rightarrow a=3$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+3}-1}{x^2+x-2} \times \frac{\sqrt{x+3}+1}{\sqrt{x+3}+1} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+3-1}{(x+2)(x-1)(\sqrt{x+3}+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{1}{(x-1)(\sqrt{x+3}+1)} = \frac{1}{-3 \times 2} = -\frac{1}{6} \Rightarrow b = -\frac{1}{6} \Rightarrow a-b = 3 + \frac{1}{6} = \frac{19}{6}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۳)

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳

حاصل حد هنگامی که $x \rightarrow 2^+$ ، برابر $-\infty$ شده است، پس عدد ۲ باید ریشه مخرج باشد.

از طرف دیگر عدد ۲ ریشه صورت نیز هست، پس مخرج باید ضربی از $(x-2)^2$ باشد:

$$ax^2 + bx - 4 = k(x-2)^2 = k(x^2 - 4x + 4) \Rightarrow 4k = -4 \Rightarrow k = -1$$

بنابراین:

$$a = -1, b = 4 \Rightarrow a+b = 3$$

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

با توجه به نکته بالا داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^n}{bx^m} = \begin{cases} \infty & n > m \\ 0 & n < m \\ \frac{a}{b} & n = m \end{cases}$$

که x^n و x^m بزرگ‌ترین درجه‌های صورت و مخرج کسر هستند.

برای اینکه جواب حد، عددی مخالف صفر شود باید درجه‌های صورت و مخرج یکی شود و از آنجایی که مخرج درجه ۲ است صورت کسر هم باید درجه ۲ باشد، بنابراین:

$$a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 12}{bx^2 - x + 7} = 6 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2}{bx^2} = 6 \Rightarrow b = \frac{1}{2} \Rightarrow (a, b) = (2, \frac{1}{2})$$

نکته: اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ ($L \neq 0$)، $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ و g در همسایگی محذوف a مثبت باشد، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \begin{cases} +\infty & L > 0 \\ -\infty & L < 0 \end{cases}$$

به زبان ساده‌تر می‌توان گفت:

$$1) \frac{\text{عدد مثبت}}{+} = +\infty \quad 2) \frac{\text{عدد مثبت}}{-} = -\infty \quad 3) \frac{\text{عدد منفی}}{+} = -\infty \quad 4) \frac{\text{عدد منفی}}{-} = +\infty$$

با فرض $x \neq 2$ می‌توان ضابطه f را به صورت $f(x) = \frac{(x-1)(x-2)}{(x-2)^2} = \frac{x-1}{x-2}$ نوشت:

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

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

پس نمودار تابع در اطراف $x = 2$ به صورت روبه‌رو است:

$x = 2$

از حد داده شده می‌فهمیم که $f(2) = 3$ و $f'(2) = \frac{1}{2}$ است.

معادله خط مماس در نقطه $(2, 3)$ با شیب $\frac{1}{2}$ به صورت $y - 3 = \frac{1}{2}(x - 2)$ است. برای یافتن عرض از مبدأ خط مماس باید $x = 0$ قرار دهیم:

$$y = \frac{x}{2} + 2 \xrightarrow{x=0} y = 2$$

عبارت داخل قدرمطلق یک عبارت درجه دوم است. اگر این تابع در دو نقطه محور طول‌ها را قطع کند، تابع در آن دو نقطه مشتق‌ناپذیر است، اما اگر در یک نقطه بر محور طول‌ها مماس شود یا محور طول‌ها را قطع نکند، تابع در $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است. نمودار

تابع $y = |ax^2 + bx + c|$ به یکی از سه شکل روبه‌رو است:

پس در حالت $\Delta < 0$ تابع مشتق‌پذیر است:

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow 4(m-2)^2 - 4(m+10) \leq 0 \Rightarrow 4(m^2 - 4m + 4 - m - 10) \leq 0 \Rightarrow m^2 - 5m - 6 \leq 0 \Rightarrow (m-6)(m+1) \leq 0$$

$$\frac{m}{(m-6)(m+1)} \quad \begin{array}{c|cc} & -1 & 6 \\ \hline & + & - & + \end{array} \Rightarrow m \in [-1, 6]$$

$$\text{نکته: } f''(x) = (f'(x))'$$

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt{x^2 + \frac{1}{x^2} + 2} = \sqrt{\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2} = \left|x^2 + \frac{1}{x^2}\right| = x^2 + \frac{1}{x^2}$$

اکنون داریم:

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

$$f''(x) = 2 - \frac{0 - 3x^2 \times 2}{x^6} \Rightarrow f''(x) = 2 + \frac{6}{x^4}$$

نکته: اگر f تابعی بر حسب u و u تابعی از x باشد، داریم: $y = f(u) \Rightarrow y' = u' \cdot f'(u)$

نکته: اگر u تابعی از x باشد، داریم:

$$y = \sqrt{u} \Rightarrow y' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}$$

$$f(x) = 5 + \sqrt{x+6} \Rightarrow f(3) = 5 + \sqrt{9} = 8$$

$$f'(x) = 0 + \frac{1}{2\sqrt{x+6}} \Rightarrow f'(3) = \frac{1}{2\sqrt{9}} = \frac{1}{6}$$

$$y = f(x \cdot f(x)) \Rightarrow y' = (x \cdot f(x))' \cdot f'(xf(x)) = (f(x) + xf'(x)) \cdot f'(xf(x))$$

$$x = 3 \Rightarrow y' = (f(3) + 3f'(3))f'(3f(3)) = \left(8 + \frac{3}{6}\right)f'(3 \times 8) \Rightarrow y' = \frac{17}{2}f'(24) = \frac{17}{2} \times \frac{1}{2\sqrt{30}} = \frac{17}{4\sqrt{30}} = \frac{17\sqrt{30}}{120}$$

شرط لازم برای مشتق پذیری تابع، پیوستگی در $x=1$ است.

$$f(1)=2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)=2 \text{ و } \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)=a-b=2$$

$$f'_-(1) = f'_+(1) \quad f(x) = \frac{2}{\sqrt{x}} \Rightarrow f'(x) = -\frac{1}{x\sqrt{x}} \Rightarrow f'_+(1) = -1$$

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

$$\begin{cases} 2a-b = -1 \Rightarrow a = -3 \\ a-b = 2 \Rightarrow b = -5 \end{cases} \Rightarrow b+a = -8$$

نکته: آهنگ تغییر متوسط تابع f در بازه $[a, b]$ برابر است با:

$$\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$$

نکته: آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f در $x=a$ برابر است با:

$$f'(a)$$

آهنگ تغییر متوسط تابع f در بازه $[-1, 1]$ برابر است با:

$$\frac{f(1)-f(-1)}{1-(-1)} = \frac{\sqrt[3]{1+13+13} - \sqrt[3]{1-13+13}}{2} = \frac{\sqrt[3]{27}-1}{2} = \frac{3-1}{2} = 1$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f در $x=-1$ برابر است با $f'(-1)$ پس داریم:

$$f'(x) = \frac{2x+13}{3\sqrt[3]{(x^2+13x+13)^2}} \Rightarrow f'(-1) = \frac{-2+13}{3\sqrt[3]{(1-13+13)^2}} = \frac{11}{3}$$

اختلاف دو مقدار به دست آمده برابر است با:

$$\frac{11}{3} - 1 = \frac{8}{3}$$

نکته: در توابع مشتق پذیر، مقدار مشتق به ازای اکستریم نسبی برابر صفر است؛ یعنی اگر تابع f مشتق پذیر و $x = c$ طول اکستریم نسبی آن باشد، آنگاه:

$$f'(c) = 0$$

با توجه به نکته بالا داریم:

$$f(x) = x^3 + ax^2 + bx \Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 2ax + b$$

$$\text{اکستریم نسبی } A(-1, 2) \Rightarrow f'(-1) = 0 \Rightarrow 3 - 2a + b = 0 \Rightarrow 2a - b = 3$$

مختصات نقطه اکستریم نسبی در تابع صدق می کند، پس داریم:

$$f(-1) = 2 \Rightarrow -1 + a - b = 2 \Rightarrow a - b = 3 \Rightarrow -a + b = -3$$

$$\begin{cases} 2a - b = 3 \\ -a + b = -3 \end{cases} \Rightarrow a = 0, b = -3 \Rightarrow a + b = -3$$

نکته: فرض کنیم $c \in D_f$ و f در یک همسایگی از c تعریف شده باشد. نقطه به طول c را یک نقطه بحرانی برای تابع f می نامیم. هرگاه $f'(c)$ برابر صفر باشد یا $f'(c)$ موجود نباشد.

ابتدا مشتق تابع را محاسبه می کنیم:

$$f(x) = \frac{x}{3} - \sqrt[3]{x+1} \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{3} - \frac{1}{3\sqrt[3]{(x+1)^2}} \Rightarrow f'(x) = \frac{\sqrt[3]{(x+1)^2} - 1}{3\sqrt[3]{(x+1)^2}}$$

ریشه های صورت و مخرج کسر تابع مشتق، طول نقاط بحرانی هستند.

$$\sqrt[3]{(x+1)^2} = 0 \Rightarrow x = -1$$

$$\sqrt[3]{(x+1)^2} = 1 \Rightarrow (x+1)^2 = 1 \Rightarrow x+1 = \pm 1 \Rightarrow x = 0, -2$$

بنابراین نقاط $(0, -1)$ ، $(-1, -\frac{1}{3})$ و $(-2, \frac{1}{3})$ نقاط بحرانی تابع هستند. مجموع عرض این ۳ نقطه برابر -1 است.

نکته: آزمون یکنوایی تابع

الف) در یک بازه از دامنه f اگر مقدار f' موجود و مثبت باشد، آنگاه f در آن بازه اکیداً صعودی است.

ب) در یک بازه از دامنه f اگر مقدار f' موجود و منفی باشد، آنگاه f در آن بازه اکیداً نزولی است.

ت) در یک بازه از دامنه f اگر مقدار f' موجود و برابر صفر باشد، آنگاه f در آن بازه تابعی ثابت است.

ابتدا مشتق تابع را محاسبه می کنیم:

$$f'(x) = \frac{1 \times (x^2 + 16) - 2x(x+3)}{(x^2 + 16)^2} = \frac{x^2 + 16 - 2x^2 - 6x}{(x^2 + 16)^2} = \frac{-x^2 - 6x + 16}{(x^2 + 16)^2}$$

اگر f' در بازه ای مقداری منفی باشد، تابع f در آن بازه اکیداً نزولی است.

جدول تغییرات تابع f' را رسم می کنیم:

$$-x^2 - 6x + 16 = 0 \Rightarrow x^2 + 6x - 16 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -8 \end{cases}$$

مخرج کسر f' در تعیین علامت بی تأثیر است، زیرا یک عبارت همواره مثبت است.

x	$-\infty$	-8	2	$+\infty$
f'		-	+	-
یکنوایی f		↘ نزولی اکید	↗ صعودی اکید	↘ نزولی اکید

تابع در بازه های $(-\infty, -8)$ و $(2, +\infty)$ نزولی اکید است که با توجه به صورت مسئله $k = -8$ حداکثر مقدار است.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۵)

نکته: قرینه نقطه (x, y) نسبت به مبدأ مختصات $(-x, -y)$ است.

نقطه $A(x, \frac{1}{\sqrt{x}})$ روی تابع $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ قرار دارد. بنابراین مختصات نقطه A' به صورت $A'(-x, -\frac{1}{\sqrt{x}})$ است. تابع طول پاره خط AA' برابر است با:

$$d(x) = AA' = \sqrt{(x+x)^2 + (\frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{x}})^2} = \sqrt{4x^2 + \frac{1}{x}}$$

برای یافتن کمترین مقدار d ، نقاط بحرانی تابع $d(x)$ را پیدا می‌کنیم.

$$d'(x) = 0 \Rightarrow \frac{4x - \frac{1}{x^2}}{2\sqrt{4x^2 + \frac{1}{x}}} = 0 \Rightarrow 4x = \frac{1}{x^2} \Rightarrow x^3 = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt[3]{4}}$$

بنابراین کمترین مقدار AA' برابر است با:

$$d(\frac{1}{\sqrt[3]{4}}) = \sqrt{4 \times \frac{1}{\sqrt[3]{4}} + \frac{1}{\frac{1}{\sqrt[3]{4}}}} = \sqrt{3}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۶)

نکته: حجم کره‌ای به شعاع r برابر $\frac{4}{3}\pi r^3$ و حجم مخروطی به شعاع قاعده r و ارتفاع h برابر $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ است.

جسم حاصل از دوران، نیم کره‌ای است که یک مخروط قائم از آن خارج شده است. طبق شکل مقابل ابتدا مقدار r_2 یعنی شعاع قاعده مخروط را با قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه سمت راست محاسبه می‌کنیم:

$$r_2^2 = 4^2 - 3^2 \Rightarrow r_2^2 = 7 \Rightarrow r_2 = \sqrt{7}$$

حجم جسم حاصل برابر است با:

$$V_1 = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi r_1^3 = \frac{2}{3} \pi \times 4^3 = \frac{2\pi}{3} \times 64 = \frac{128\pi}{3}$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi r_2^2 h = \frac{1}{3} \pi \times 7 \times 3 = 7\pi$$

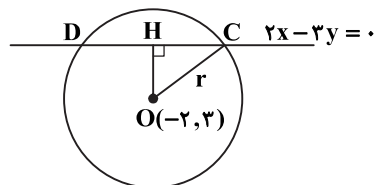
$$V = V_1 - V_2 = \frac{128\pi}{3} - 7\pi = \frac{128\pi - 21\pi}{3} = \frac{107\pi}{3}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۶)

نکته: معادله دایره‌ای به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع r به صورت $(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = r^2$ است.

نکته: در هر دایره‌ای شعاع عمود بر وتر، آن وتر را نصف می‌کند.

با توجه به شکل مقابل داریم:



$$CD = 4\sqrt{3} \Rightarrow CH = \frac{1}{2} CD = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

OH فاصله مرکز دایره تا خط $2x - 3y = 0$ است.

$$OH = \frac{|2(-2) - 3 \times 3|}{\sqrt{4+9}} = \frac{|-4-9|}{\sqrt{13}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

در مثلث OCH رابطه فیثاغورس را می‌نویسیم:

$$OC^2 = OH^2 + CH^2 \Rightarrow r^2 = (\sqrt{13})^2 + (2\sqrt{3})^2 = 13 + 12 = 25 \Rightarrow r = 5$$

حال معادله دایره را می‌نویسیم و محل برخورد آن با محور y را می‌یابیم.

$$(x+2)^2 + (y-3)^2 = 25 \xrightarrow{x=0} 4 + (y-3)^2 = 25 \Rightarrow (y-3)^2 = 21$$

$$\Rightarrow y-3 = \pm\sqrt{21} \Rightarrow y = 3 \pm \sqrt{21} \Rightarrow \begin{cases} A(0, 3+\sqrt{21}) \\ B(0, 3-\sqrt{21}) \end{cases}$$

$$AB = |3+\sqrt{21} - 3+\sqrt{21}| = 2\sqrt{21}$$

نکته: معادله دایره‌ای به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع R به صورت زیر است:

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = R^2$$

نکته: اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$ است و شعاع این دایره

برابر است با:

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

باید طول خط‌المرکزین دو دایره برابر با مجموع طول شعاع‌های دو دایره باشد.

$$(x - 1)^2 + (y + 4)^2 = 9 \Rightarrow \text{مرکز } O(1, -4), r = \sqrt{9} = 3$$

$$x^2 + y^2 + 4x - 2y - k = 0 \Rightarrow \text{مرکز } O'(-2, 1), r' = \frac{1}{2} \sqrt{16 + 4 - 4(-k)}$$

$$\Rightarrow r' = \frac{1}{2} \sqrt{20 + 4k} = \frac{1}{2} \sqrt{4(5 + k)} = \sqrt{5 + k}$$

$$\text{شرط دایره: } 5 + k > 0 \Rightarrow k > -5$$

$$OO' = \sqrt{(-2 - 1)^2 + (1 + 4)^2} = \sqrt{9 + 25} = \sqrt{34}$$

$$OO' = r + r' \Rightarrow \sqrt{34} = 3 + \sqrt{5 + k} \Rightarrow \sqrt{5 + k} = \sqrt{34} - 3 \Rightarrow 5 + k = 34 + 9 - 6\sqrt{34} \Rightarrow k = 38 - 6\sqrt{34}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۶)

نکته: در بیضی بین a, b و c رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ برقرار است.

نکته: مجموع فواصل هر نقطه از بیضی، از دو کانون آن، مقدار ثابتی است که برابر است با طول قطر بزرگ بیضی.

عرض مرکز و کانون یکسان است، پس بیضی افقی است و چون مرکز، وسط کانون‌ها است، کانون دیگر بیضی را می‌یابیم:

$$O(1, 3), F(-3, 3) \Rightarrow 1 = \frac{-3 + x_{F'}}{2} \Rightarrow x_{F'} = 5 \Rightarrow F'(5, 3)$$

نقطه $M(4, 4)$ روی بیضی قرار دارد، پس $MF + MF' = 2a$.

$$MF = \sqrt{(4 + 3)^2 + (4 - 3)^2} = \sqrt{49 + 1} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

$$MF' = \sqrt{(4 - 5)^2 + (4 - 3)^2} = \sqrt{1 + 1} = \sqrt{2}$$

$$MF + MF' = 2a \Rightarrow 2a = 6\sqrt{2} \Rightarrow a = 3\sqrt{2}$$

$$OF = c \Rightarrow c = \sqrt{(1 + 3)^2 + (3 - 3)^2} = \sqrt{16 + 0} = 4$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 = (3\sqrt{2})^2 - 4^2 = 18 - 16 = 2$$

$$b = \sqrt{2} \Rightarrow \text{قطر کوچک} = 2b = 2\sqrt{2}$$

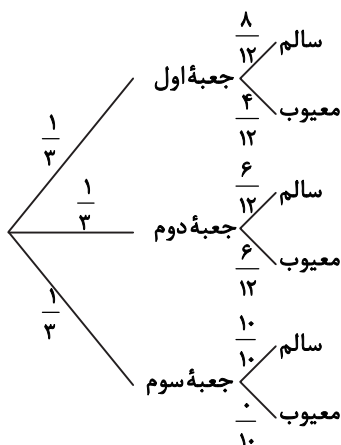
۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۷)

نکته: اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده‌اند و B یک

پیشامد دلخواه باشد، داریم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B | A_i)$$

برای حل سؤالات احتمال کل بهتر است از نمودار درختی کمک بگیریم:



$$\text{احتمال سالم بودن} = \frac{1}{3} \left(\frac{8}{12} \right) + \frac{1}{3} \left(\frac{6}{12} \right) + \frac{1}{3} (1) = \frac{1}{3} \left(\frac{4}{6} + \frac{3}{6} + \frac{6}{6} \right) = \frac{13}{18}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۷)

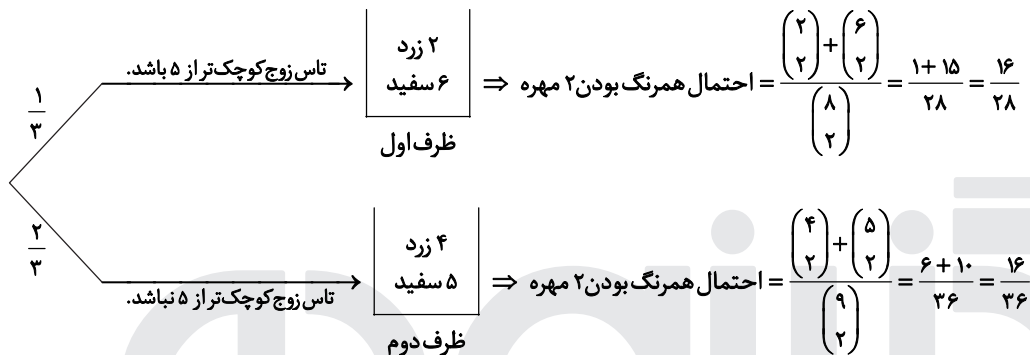
نکته: فرض کنیم در حالت کلی $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده‌اند و B یک پیشامد دلخواه باشد. در این صورت رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B|A_i)$$

برحسب اینکه تاس عددی زوج و کوچک‌تر از ۵ بیاید یا نه، دو حالت داریم:

$$\text{احتمال} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{زوج کوچک‌تر از ۵ باشد.} \Rightarrow \{2, 4\}$$

$$\text{احتمال} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{زوج کوچک‌تر از ۵ نباشد.}$$



طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{۲ مهره هم‌رنگ}) = \frac{1}{3} \times \frac{16}{24} + \frac{2}{3} \times \frac{16}{36} = \frac{1}{3} \times \frac{4}{9} + \frac{2}{3} \times \frac{4}{9} = \frac{36 + 56}{3 \times 9 \times 9} = \frac{92}{21 \times 9} = \frac{92}{189}$$

“زمین‌شناسی”

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

در روند تکوین زمین، ابتدا سنگ‌کره، بعد هواکره و سپس آب‌کره و در نهایت زیست‌کره تشکیل شده است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

$$\frac{32}{32} - \frac{31}{32} = \frac{1}{32} \text{ مقدار باقی‌مانده}$$

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{32} \text{ (۵ نیم‌عمر)}$$

$$480 \div 5 = 96 \text{ روز}$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

پیروکسن نوعی کانی سیلیکاتی است پس در ترکیب شیمیایی خود عناصر سیلیسیم و اکسیژن دارد. همچنین در پوسته زمین فراوانی کمتری از فلدسپارها دارد.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص مغناطیسی و رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، در اکتشاف و شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان کاربرد دارد.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

در مناطق مرطوب که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر کم است، رودها از نوع دائمی هستند. در این رودها، بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه را تشکیل می‌دهد. آب این رودها در زمانی که بارندگی نیست از ذوب برف و یخ نواحی مرتفع و یا از ورود آب‌های زیرزمینی به داخل آن‌ها تأمین می‌شود.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

انتقال آب و حرکت آب‌های زیرزمینی و نحوه بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی مطالعه و بررسی می‌شود.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)

گابرو نوعی سنگ آذرین و مقاوم در برابر تنش است در صورتی که این سنگ درز و شکاف نداشته باشد، نفوذناپذیر است. اما سنگ گچ، سنگی رسوبی تخییری با انحلال‌پذیری زیاد است که مقاومت چندانی در برابر تنش ندارد پس احتمال فرار آب از تکیه‌گاه سمت راست زیاد است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)

با استفاده از داده‌های ثبت‌شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری و اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها، احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه و تأثیر آن بر سازه‌ها را مشخص می‌کنند. در ضمن پیش‌بینی زمان زمین‌لرزه هنوز به‌شکل علمی و دقیق انجام نمی‌شود.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

منشأ همه عناصر موجود در پوسته زمین و بدن انسان و سایر جانداران از زمین است.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

در صورتی که آب، دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول، لکه‌های تیره‌ای سطح دندان را می‌پوشانند و زیبایی دندان را از بین می‌برند، این عارضه برگشت‌ناپذیر، فلورسیس دندانی است. در این صورت باید از خمیردندان با فلوراید کم یا بدون فلوراید استفاده کرد.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

شدت زمین‌لرزه، مقیاسی است که بر اساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه بیان می‌شود. در واقع شدت زمین‌لرزه، یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است که بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)

اگر سطح گسل مایل باشد، به طبقات روی سطح گسل، فرادپواره و به طبقات زیر سطح گسل، فرودپواره می‌گویند.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)

خاکسترهای آتش‌فشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین می‌شوند و سنگ توف را تشکیل می‌دهند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

سنگ‌های اصلی پهنه زمین‌ساختی سنندج - سیرجان، عبارت است از سنگ‌های دگرگونی.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

امتداد گسل نایبند طبق نقشه گسل‌های ایران در کتاب درسی، شمالی - جنوبی است.

مؤسسه آموزشی فرهنگی