

# گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

## داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

# آزمون آزمایشی ۱ اردیبهشت ۱۴۰۲

## آزمون اختصاصی ۱

### گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۳

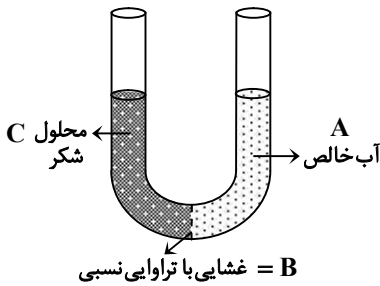
دفترچه شماره ۱



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

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۱- شکل روبه‌رو در ارتباط با فرایند آسمز در یک یاخته گیاهی می‌باشد. کدام گزینه از نظر درستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟



(۱) بخش B نشان‌دهنده غشایی با تراوایی نسبی (نیمه‌تراوا) نسبت به مولکول‌های آب است.

(۲) با گذشت زمان، اختلاف حجم دو طرف ظرف افزایش می‌یابد.

(۳) مولکول‌های آب می‌توانند هم از سمت C به سمت A و هم می‌توانند برعکس جابه‌جا شوند.

(۴) با افزایش غلظت مواد در بخش C، سرعت جابه‌جایی آب بیشتر می‌شود.

۲- کدام گزینه از نظر درستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) غدد برون‌ریز همانند غدد درون‌ریز، می‌توانند به تبادل مواد با خون بپردازند.

(۲) یاخته‌های درون‌ریز در حفره‌های معده، گاسترین ترشح می‌کنند.

(۳) شیرۀ روده همانند ترشحات صفرا بی‌کربنات و آنزیم و یون‌های مختلف را شامل می‌شود.

(۴) یاخته‌های هدف گاسترین برخلاف یاخته‌های هدف سکرتین، سلول‌هایی درون‌ریز هستند.

۳- کدام گزینه جاهای خالی را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک یاخته یوکاریوتی ..... همانند ..... ، .....»

(۱) هسته - راکیزه - اندامکی دارای دو غشا است

(۲) راکیزه - هسته - دارای دناى حلقوی است

(۳) رناتن - شبکه آندوپلاسمی زبر - در ساختن گروهی از هورمون‌ها نقش دارد

(۴) گلژی - شبکه آندوپلاسمی زبر - از ساختارهای کیسه‌ای متصل به هم تشکیل شده است

۴- نمی‌توان گفت هر بخشی از لوله گوارش که در ترشح آنزیم‌های مؤثر در گوارش پروتئین‌ها نقش دارد ..... .

(۱) در ترشح آنزیم‌های مؤثر در گوارش نقش دارد

(۲) در ترشح بی‌کربنات نقش دارد

(۳) خون خروجی خود را وارد سیاهرگ باب می‌کند

(۴) دارای یاخته‌های پوششی ریزپرزدار جهت جذب است

۵- در هر بخشی از لوله گوارش که بلافاصله قبل از محل شروع حرکتی از لوله گوارش که بخش‌هایی از لوله به صورت یک‌درمیان منقبض می‌شوند، قرار دارد، .....

(۱) لایه ژله‌ای چسبناکی، سد حفاظتی محکمی مقابل اسید و آنزیم ترشح شده از آن بخش را به وجود می‌آورد

(۲) در اثر برگشت اسید معده، مخاط آن به دلیل حفاظت کم آسیب می‌بیند

(۳) برخی از یاخته‌های غدد آن بی‌کربنات را به درون لوله ترشح می‌کنند

(۴) یاخته‌های کناری آن با ترشح HCl سبب کاهش pH خون می‌شوند

۶- کدام گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی کامل می‌کند؟

«در یک فرد بالغ هورمونی که از ..... به خون ترشح می‌شود، ممکن است .....»

(۱) حجیم‌ترین بخش لوله گوارش - در هنگام کم‌خونی شدید سبب تولید گویچه قرمز خون از مغز زرد استخوان شود

(۲) بزرگ‌ترین بخش هیپوفیز - بتواند بر بخش‌هایی مانند حنجره و پوست اثر بگذارد

(۳) بالاترین غده درون‌ریز بدن - در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت داشته باشد

(۴) بیشترین تعداد غده درون‌ریز در ناحیه گردن - در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح شود

۷- کدام گزینه جاهای خالی را به‌درستی کامل می‌کند؟

«قسمتی از بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس که مخاط مزک‌دار ندارد ..... اولین قسمتی که هوای بازدمی به آن وارد می‌شود، .....»

(۱) برخلاف - مهم‌ترین قسمت تنظیم‌کننده جریان هوای ورودی و خروجی به دستگاه لنفی است

(۲) برخلاف - هوا را مرطوب می‌کند

(۳) همانند - فاقد غضروف در ساختار خود هستند

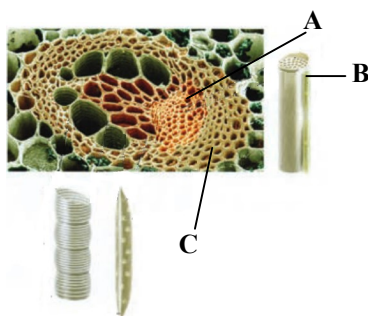
(۴) همانند - دارای درشت‌خوار هستند

- ۸- کدام گزینه در مورد دریچه‌های قلبی و سرخرگ غذادهنده قلب به درستی بیان شده است؟
- ۱) فاصله بین دریچه‌های ۲ و ۳ لختی کمتر از فاصله بین دریچه‌های سینی ششی و آئورتی است.
  - ۲) انشعاب سرخرگ غذادهنده چپ قلب نسبت به انشعاب راست آن، به دریچه سینی ششی نزدیک‌تر است.
  - ۳) اولین انشعاب سرخرگ کرونر در سمت راست زودتر از اولین انشعاب آن در سمت چپ ایجاد می‌شود.
  - ۴) طناب‌های ارتجاعی متصل به بخش زیرین مرکزی‌ترین دریچه قلب، سبب باز شدن یکطرفه این دریچه می‌شود.

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

«هر لوله تشکیل‌دهنده ادرار در یک لپ کلیه که ضخامت یکسانی در طول خود ندارد، به طور حتم .....»

- ۱) از یک سمت خود اتصال مستقیم به لوله پیچ‌خورده دور دارد
  - ۲) در طول خود مایعات تراوش شده را به لگنچه نزدیک می‌کند
  - ۳) دارای ارتباط تنگاتنگی با رگ‌های خونی اطراف خود است
  - ۴) از تعداد کپسول‌های بومن در یک لپ کلیه، بسیار کمتر است
- ۱۰- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



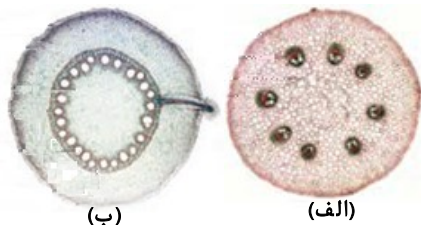
۱) شکل، نشان‌دهنده استوانه آوندی در ساقه گیاهان دولپه‌ای است.

۲) جهت رنگ‌آمیزی یاخته‌های A از کارمن زاجی استفاده می‌شود.

۳) در یاخته C، DNA پلی‌مراز و هلیکاز فعال دیده می‌شود.

۴) جهت رنگ‌آمیزی یاخته B از آبی متیل استفاده می‌شود.

۱۱- با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



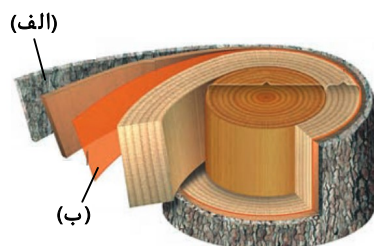
۱) شکل «الف»، برشی از ساقه نهان‌دانگان می‌باشد که قطعاً همه آن‌ها دارای مریستم پسین نزدیک نوک ریشه می‌باشند.

۲) شکل «ب» برشی از ریشه گیاهی است که می‌تواند دارای پیراپوست در ساقه جوان خود باشد.

۳) شکل «الف» برشی از ساقه گیاهی است که در آن قطر استوانه آوندی با قطر پوست رابطه مستقیم دارد.

۴) شکل «ب» برشی از ریشه گیاهی است که قطعاً فاقد عدسک و کامبیوم در ساقه خود می‌باشد.

۱۲- کدام گزینه در مورد شکل روبه‌رو به درستی بیان شده است؟



۱) وسیع‌ترین بخش تنه یک درخت شامل یاخته‌هایی با دیواره چوب‌پنبه‌ای شده است.

۲) امکان انجام فرایند تعرق از بخش «الف» وجود دارد.

۳) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز برخلاف بخش «ب» در تشکیل پوست درخت نقش دارد.

۴) بخش «الف» را می‌توان در گیاهان تک‌لپه علفی مشاهده کرد.

۱۳- کدام گزینه درباره هر یاخته دارای لان به درستی بیان شده است؟

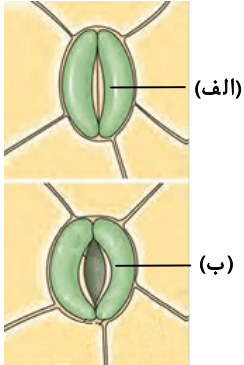
۱) دیواره نخستین نازک دارد.

۲) همه بخش‌های دیواره سوبرین جذب می‌کند.

۳) در منطقه لان، کانال‌های سیتوپلاسمی به نام پلاسمودسم دیده می‌شود.

۴) قطر دیواره در مناطق مختلف متفاوت است.

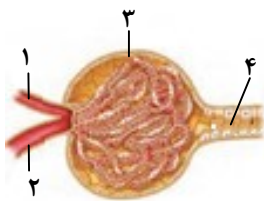
- ۱۴- کدام گزینه در ارتباط با تنها یاخته فتوسنتزکننده روپوستی که توانایی انجام کالوین را دارد، درست است؟
- ۱) عامل بیماری‌زایی مانند قارچ می‌تواند با عبور از منفذ آن‌ها در ریشه سبب بیماری شود.
  - ۲) سطحی از آن که در مجاورت هوا قرار دارد، نمی‌توان پوستک را مشاهده کرد.
  - ۳) جهت کاهش طول یاخته مورد نظر، یون‌های Cl و K به آن‌ها وارد می‌شوند.
  - ۴) جهت افزایش عامل اصلی انتقال شیره خام، دیواره نازک‌تر آن‌ها بیشتر منبسط می‌شود.
- ۱۵- در پی تغییر شکل یاخته نگهبان روزنه از ..... ، ..... .



- ۱) «الف» به «ب» - میزان تنفس نوری و فعالیت اکسیژنازی روبیسکو در گروهی از یاخته‌های گیاهی افزایش می‌یابد
- ۲) «الف» به «ب» - قطر یاخته نگهبان روزنه و انبساط دیواره پشتی آن‌ها بیشتر می‌شود
- ۳) «ب» به «الف» - میزان بیان ژن‌های مربوط به تولید پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در گروهی از یاخته‌های گیاه افزایش می‌یابد
- ۴) «ب» به «الف» - میزان تولید هورمون آبسزیک اسید در گیاه افزایش یافته و رشد گیاه بیشتر می‌شود

۱۶- کدام گزینه می‌تواند جمله زیر را به درستی کامل کند؟

- «درونی‌ترین لایه پوست ریشه، قطعاً .....»
- ۱) همانند لایه ریشه‌زا در ایجاد فشار ریشه‌ای با مصرف ATP همراه است.
  - ۲) همانند یاخته لوبیایی شکل روپوست، در تعریق گیاهان علفی دخالت دارد
  - ۳) برخلاف بیرونی‌ترین لایه پوست، فاقد نوار کاسپاری می‌باشد
  - ۴) برخلاف پوستک روی روپوست، در ایجاد شبنم دخالت دارد
- ۱۷- در ساختار یک نفرون، رگی که به موازات بخش نازک هنله نزولی و در مجاور آن قرار دارد ..... .
- ۱) همانند رگ ایجادکننده شبکه مویرگی دوم فاقد مواد دفعی است
  - ۲) برخلاف مویرگ‌های پیش از خود فاقد یک لایه بافت پوششی سنگفرشی است
  - ۳) برخلاف رگ مجاور لوله هنله صعودی، محتویات خود را رو به بالا جابه‌جا می‌کند
  - ۴) همانند سرخرگ آوران، سطح مقطع گرد آن بزرگتر از سطح مقطع سرخرگ وایران است
- ۱۸- کدام گزینه نادرست است؟



«با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به بخشی از کلیه است، (در) همه یاخته‌های پوششی موجود در دیواره بخش .....»

- ۱) «۱»، دارای هسته هستند و همه یاخته‌ها بر روی غشای پایه قرار دارند
  - ۲) «۲»، توسط غشای پایه به لایه‌های دارای رشته‌های الاستیک فراوان مرتبط است
  - ۳) «۴»، همانند یاخته‌های پوششی جذب‌کننده گلوکز، چین‌های میکروسکوپی دارند
  - ۴) «۳»، با رشته‌های پاماند خود در از بین بردن فاصله بین دیواره گردبزه و کلافک نقش دارند
- ۱۹- در یک چرخه کامل قلبی ..... .
- ۱) در زمان بسته بودن دریچه ابتدای سرخرگی، ورود خون فقط به یکی از حفرات قلب ادامه دارد
  - ۲) شروع تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره بطن‌ها، پس از استراحت عضلات دیواره دهلیز است
  - ۳) در لحظه ثبت قله موج QRS بر روی الکتروکاردیوگرام، همه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در حال استراحت‌اند
  - ۴) در زمان پایان ثبت موج T بر روی الکتروکاردیوگرام، انتشار یون کلسیم درون یاخته‌های میوکارد بطن‌ها متوقف شده است
- ۲۰- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌هایی که در پی تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند درست است؟

- ۱) هر یاخته فاقد دانه در سیتوپلاسم توانایی جابه‌جا شدن بین خون و مایع میان‌بافتی را دارد.
- ۲) هر یاخته‌ای که دارای دانه‌های ریز است، می‌تواند با دیپدز در محل آسیب دیواره رگ حضور یابد.
- ۳) در هر یاخته فاقد هسته، الکترون‌های مولکول NADH مستقیماً به یک مولکول غیرآلی تحویل داده می‌شود.
- ۴) هر یاخته دارای دانه‌های روشن، توانایی ادغام ریزکیسه حاوی آنزیم‌های لیزوزومی با مواد آندوسیتوز شده را ندارد.

۲۱- به‌طور معمول، پس از تشکیل مهارکننده تغییرشکل یافته در باکتری اشرشیاکلاهی ..... می‌شود.

- ۱) تولید رنای پیک رمزکننده یک آنزیم با ساختار سوم پروتئینی، آغاز
  - ۲) بیان ژن پروتئین متصل شده به توالی تنظیمی بعد از راه‌انداز، متوقف
  - ۳) پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا در محل توالی راه‌انداز، شکسته
  - ۴) اولین پیوند هیدروژنی ریبونوکلئوتید با دئوکسی‌ریبونوکلئوتید، تشکیل
- ۲۲- چند مورد در ارتباط با رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی به‌درستی بیان شده است؟
- الف) جایگاه‌های ورود رنای ناقل فقط بر روی زیرواحد بزرگ‌تر آن واقع شده است.
  - ب) برای تولید آن‌ها هر سه نوع رنابسپاراز نقش دارند.
  - ج) از سمت فاقد رنای رناتنی خود به بخش خارجی شبکه آندوپلاسمی متصل می‌شود.
  - د) پروتئین‌های موجود در زیر واحد کوچک، رناتن را به سمت کدون آغاز هدایت می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳- در هر تک‌یاخته‌ای زنده، در مرحله یا مرحله‌ای از رونویسی که در آن ..... پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای قند ..... مشاهده می‌شود، الزاماً ..... .

- ۱) تخریب- متفاوت- منبع رایج انرژی در یاخته، درون زنجیره در حال ساخت جای می‌گیرد
  - ۲) تشکیل- مشابه- جهت خروج مولکول رنا و جهت حرکت آنزیم رنابسپاراز متفاوت است
  - ۳) تشکیل- متفاوت- بر طول رشته نوکلئیک اسید در حال ساخت نابالغ افزوده می‌گردد
  - ۴) تخریب- مشابه- آنزیم رنابسپاراز به توالی راه‌انداز ژن‌های مجاور نزدیک‌تر می‌شود
- ۲۴- در همه یاخته‌هایی که ساختار مقابل در آن‌ها قابل‌مقایسه کردن است، ..... .

- ۱) تولید هر مولکول رنا به کمک انواع مختلفی از آنزیم‌های رنابسپارازی صورت می‌گیرد
- ۲) آنزیم هلیکاز پیش از همانندسازی در جدا کردن پروتئین‌های هیستون از دنا نقش دارد
- ۳) ممکن نیست نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دنا در تماس با محتویات سیتوپلاسم قرار گیرد

۴) مولکول رنای تولید شده درون ساختار دوغشایی هسته با رنای موجود در سیتوپلاسم، متفاوت است

۲۵- در ساختار اولین آمینو اسید یک زنجیره پپتیدی، گروه ..... .

- ۱) R در پر کردن هر ۴ ظرفیت اتم کربن مرکزی آمینو اسید دارای نقش است
- ۲) R در ایجاد تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها در اثر برهم‌کنش‌های آبگریز نقش دارد
- ۳) کربوکسیل به‌کمک آنزیم همه پیوندهای خود را به روش سنتز آبدهی ایجاد می‌کند
- ۴) آمین به‌کمک مولکول OH آمینو اسید بعد در تشکیل پیوند اشتراکی شرکت می‌کند

۲۶- در یک یاخته پوششی روده باریک، کدام‌یک از مراحل فرایند همانندسازی قبل از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱) فعالیت آنزیم‌های هلیکاز در محل هر دوراهی همانندسازی برای باز کردن دو رشته از هم
- ۲) شکسته شدن پیوندهای پراثری بین گروه‌های فسفات در یک دئوکسی ریبونوکلئوتید
- ۳) جدا شدن پروتئین‌های متصل به دنا به کمک برخی از آنزیم‌های درون هسته
- ۴) شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی به‌کمک آنزیم دارای فعالیت بسپارازی

۲۷- در آزمایش مزلسون و استال، در صورت وقوع طرح همانندسازی ..... پس از سانتریفیوژ شدن باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی ..... تشکیل می‌شود.

- ۱) غیرحفاظتی- دو نوار با چگالی سنگین در پایین لوله
  - ۲) حفاظتی- در دو سمت لوله، دو نوار با بیشترین اختلاف چگالی
  - ۳) پراکنده- یک نوار در انتهای لوله محتوی دناهای با چگالی سنگین
  - ۴) نیمه‌حفاظتی- دو نوار با چگالی سنگین و متوسط در پایین و میانه لوله
- ۲۸- در فرایند همانندسازی یک مولکول دنا خطی ..... .

- ۱) رشته‌های جدید پس از تشکیل کامل، پیچ‌خوردگی خود را آغاز می‌کنند
- ۲) معمولاً دو دوراهی ایجاد شده در حباب‌های همانندسازی مختلف به یکدیگر نمی‌رسند
- ۳) پیوندهای هیدروژنی بین حلقه ۶ ضلعی دو نوکلئوتید روبه‌روی هم، می‌تواند شکسته شود
- ۴) آنزیم‌های هلیکاز در یک دوراهی همانندسازی در افزایش اندازه حباب همانندسازی نقش دارند



۲۹- چند مورد در رابطه با همهٔ یاخته‌های دارای دناى حلقوی متصل نشده به غشا، نادرست است؟

- (الف) محل فعالیت همهٔ آنزیم‌های درون‌یاخته یکسان است.  
 (ب) همهٔ آنزیم‌های درون‌یاخته در محلی یکسان تولید می‌شوند.  
 (ج) آنزیم رونویسی‌کننده از ژن تمامی آنزیم‌های یاخته یکسان است.  
 (د) پیش‌ساز انواع پروتئین‌های سیتوپلاسم در محلی یکسان تولید می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- صفتی که در برخی از یاخته‌های بدن یک مرد ..... .

- (۱) موجب قرارگیری یک پروتئین در غشای یاخته می‌شود، ژن آن قطعاً روی کروموزوم شماره ۱ قرار دارد  
 (۲) محصول آن وجود دارد، قطعاً اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز ژن این صفت ادامه می‌یابد  
 (۳) فاقد ژن است، ممکن نیست محصول ژن درون سیتوپلاسم یاخته قرار داشته باشد  
 (۴) دارای یک دگره است، در مرحله‌ای از اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای متوقف شده است

۳۱- کدام گزینه دربارهٔ بیماری هموفیلی به‌درستی ذکر شده است؟

- (۱) در مردان هر یاخته‌ای که دارای یک دگره این صفت است، کروموزوم‌های غیرجنسی آن با هم همتا هستند.  
 (۲) هر فردی که ناقل بیماری است، در صورت ازدواج با فرد بیمار می‌تواند دختر بیمار داشته باشد.  
 (۳) هر فردی که به این بیماری مبتلاست، عامل انعقادی شماره ۸ در بدنش یافت نمی‌شود.  
 (۴) هر فردی که ممکن نیست ناقل باشد، بیماری را از پدر ناقل خود دریافت کرده‌است.

۳۲- کدام گزینه می‌تواند مشخصات فرزند مادری با ژنوتیپ خالص برای گروه خونی ABO و RH مثبت و پدری با گروه خونی B و دارای الل نهفته مربوط به بیماری هموفیلی و دارای پسری فاقد کربوهیدرات B در غشای گویچه‌های قرمز خود و RH منفی و مبتلا به هموفیلی باشد؟ (هیچ یک از دگره‌های گروه خونی ABO در بین پدر و مادر مشترک نیست)

- (۱) پسری سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی مشابه پدر خود  
 (۲) پسری مبتلا به بیماری هموفیلی با گروه خونی B منفی  
 (۳) دختری ناقل بیماری هموفیلی با گروه خونی AB مثبت  
 (۴) دختری مبتلا به هموفیلی با ژنوتیپ مشابه مادر خود

۳۳- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در ارتباط با گیاه ذرت، رنگ‌دانهٔ ذرت‌هایی که ژنوتیپ ..... دارند با رنگ‌دانهٔ ذرت‌هایی که ژنوتیپ ..... دارند، متفاوت .....»

(الف) AaBBCC - AaBBCC - نیست

(ب) AAbbCC - AAbbCc - است

(ج) AaBBCC - aabbcc - نیست

(د) AabbCC - aaBbcc - است

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۴- چند مورد در ارتباط با بیماری‌های ژنتیکی انسان درست است؟

- (الف) هر فرد فاقد عامل انعقادی هشت، الزاماً یک دگرهٔ ایجادکننده فنوتیپ بیماری را از مادر خود دریافت کرده است.  
 (ب) در برخی بیماری‌ها، با تغییر عوامل محیطی می‌توان از ایجاد یک بیماری غیروابسته به جنس در بدن فرد جلوگیری کرد.  
 (ج) در بیماری‌های غیروابسته به جنس و نهفته، هر فرد دارای دگرهٔ بارز در ژنوتیپ خود، ممکن نیست در شرایطی فنوتیپ نهفته را نشان دهد.

۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۳۵- در فرایند تولید مبنای گروه خونی ..... در یاخته‌های گلبول قرمز ..... .

- (۱) A- رمزه‌های قرار گرفته بر روی رنای بالغ، ترتیب آمینو اسیدها را مشخص می‌کند  
 (۲) B- هیچ رنای پیکی که توالی مکمل با رشته الگوی دنا دارد، از هسته خارج نمی‌شود  
 (۳) RH منفی- از روی ژن مربوط به پروتئین D بر روی کروموزوم ۹ رونویسی انجام می‌شود  
 (۴) RH مثبت- ماده‌ای به غشا متصل می‌شود که فقط در لایهٔ خارجی غشای یاخته قابل مشاهده است

۳۶- چند مورد از موارد زیر در افراد با ژنوتیپ خالص برای بیماری کم‌خونی داسی‌شکل نسبت به افراد سالم بیشتر است؟

(الف) تعداد نوکلئوتید A در محل ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین

(ب) تعداد آمینو اسیدهایی از هموگلوبین که کدون آن‌ها با نوکلئوتید G آغاز می‌شود.

(ج) تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی دو حلقه‌ای در رنای پیک حاصل از رونویسی ژن زنجیره بتای Hb

۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۳۷- در نوعی جهش بزرگ، قطعه‌ای از کروموزوم از آن جدا شده است. کدام گزینه در ارتباط با این جهش عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در یاخته‌های ..... قطعه جدا شده به دنبال جهش .....»

- (۱) اووگونی - حذف، فقط ۲ پیوند فسفو دی‌استر در ساختار کروموزوم شکسته می‌شود
- (۲) زایشی دانۀ گردۀ گیاهان - واژگونی می‌تواند به دو کروماتید یک کروموزوم متصل شود
- (۳) بافت پارانشیم خورش هر گیاه - مضاعف‌شدگی، فقط به یک کروموزوم متصل می‌شود
- (۴) اسپرماتوسیت ثانویه در مردان - جابه‌جایی، به ۲۳ کروموزوم می‌تواند متصل شود

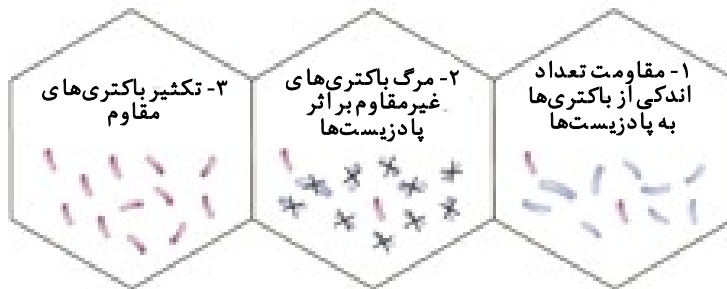
۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نادرست است؟

«وقوع جهش در توالی ..... در یک یاخته ..... می‌تواند موجب ..... شود.»

- (۱) ژنی - پروکاریوتی - تغییر فعالیت هم‌زمان چند نوع آنزیم درون یاخته‌ای
- (۲) بین‌ژنی - یوکاریوتی - ایجاد اختلال در تولید تمام پروتئین‌های یاخته
- (۳) بین‌ژنی - پروکاریوتی - افزایش تولید آنزیم برش‌دهنده در یاخته
- (۴) ژنی - یوکاریوتی - توقف کامل فعالیت آنزیم رنابسپاراز مربوط به ژن

۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

«شکل زیر مربوط به چگونگی مقاوم شدن باکتری‌ها نسبت به یک نوع پادزیست است. پدیده‌ای که می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها نسبت به پادزیست را توضیح دهد .....»



(۱) همانند رانش دگرهای می‌تواند تفاوت‌های فردی و گوناگونی موجود در یک جمعیت را کاهش دهد

(۲) همانند وقوع کاهش شدید جمعیت موجب افزایش سازگاری افراد حاضر در جمعیت می‌شود

(۳) برخلاف شارش ژنی در روند گونه‌زایی دگرمی‌هنی در دو جمعیت به صورت فعال است

(۴) برخلاف آمیزش‌های تصادفی، قادر به خارج کردن جمعیت از تعادل ژنی است

۴۰- چند مورد درست است؟

(الف) شارش ژن همانند رانش دگرهای بر اثر رویدادهای تصادفی رخ می‌دهد.

(ب) جهش برخلاف آمیزش تصادفی می‌تواند تأثیر فوری بر فنوتیپ نداشته باشد.

(ج) رانش دگرهای همانند جهش در کاهش فراوانی نسبی برخی دگرها مؤثر است.

(د) انتخاب طبیعی برخلاف شارش دو طرفه منجر به کاهش توان بقای جمعیت می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- در تشریح مقایسه‌ای مشخص می‌شود که .....

(۱) خویشاوندی دلفین نسبت به ماهیان غضروفی، نزدیک‌تر از برخی جانوران مانند شیر کوهی است

(۲) جانور مهره‌داری که گوچه‌های قرمز خود را در مغز استخوان نمی‌سازند، فاقد نیای مشترک با پستانداران هستند

(۳) اندام‌های یکسان در جانوران مختلف که کار یکسان می‌توانند انجام بدهند، ساختار هم‌تا محسوب نمی‌شوند

(۴) جانورانی که دارای اندام وستیجیال هستند، از تغییر گونه‌هایی که نقش همان اندام در آن‌ها کارآمد است، ایجاد شده‌اند

۴۲- کدام گزینه درست است؟

«به‌طور معمول در ساختار یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دناى خطی ..... قابل مشاهده است.»

(۱) پیوند اشتراکی بین ۲ حلقه آلی ۵ ضلعی برخلاف پیوند غیراشتراکی بین دو حلقه آلی ۶ ضلعی

(۲) پیوند اشتراکی یک حلقه ۵ ضلعی با یک حلقه آلی ۵ ضلعی دیگر برخلاف یک حلقه ۵ ضلعی با حلقه ۶ ضلعی

(۳) تشکیل ۴ پیوند اشتراکی توسط یک حلقه آلی ۵ ضلعی همانند تشکیل پیوند غیراشتراکی

(۴) پیوند یک ماده با ۲ حلقه آلی ۵ ضلعی همانند پیوند یک ماده با ۲ حلقه آلی ۶ ضلعی

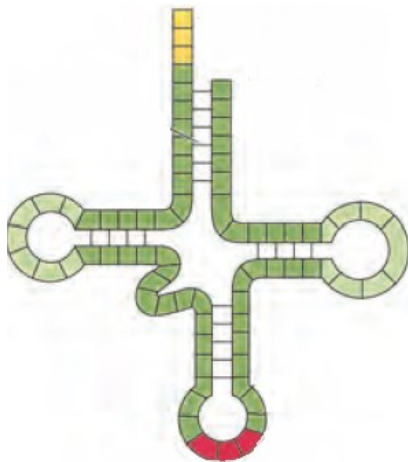
۴۳- دو دانشمندی که در کتاب درسی ذکر شده است: .....

- (۱) برای اولین بار به کمک پرتو ایکس موفق به ثبت تصاویر شدند، توانستند ابعاد مولکول بیش از یک رشته‌ای دنا را شناسایی کنند
- (۲) عصاره باکتری مورد بررسی کیفیت را در سانتریفیوژ قرار دادند، مواد موجود در عصاره باکتری را به صورت لایه لایه تفکیک کردند
- (۳) برای نخستین بار اعلام کردند مقدار آذین دنا در هر جاندار با مقدار تیمین آن برابر است، دلیل برابری نوکلئوتیدی را مشخص نکردند
- (۴) با ارائه یک مدل مولکولی موفق به دریافت جایزه نوبل شدند، نتایج حاصل از تحقیقات آن‌ها مورد تأیید دانشمندان امروزی قرار گرفته است

۴۴- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در پی افزایش تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یک یاخته یوکاریوتی .....».

- (۱) اندازه حباب‌های همانندسازی کاهش می‌یابد
  - (۲) سرعت همانندسازی دنا خطی افزایش می‌یابد
  - (۳) سرعت مصرف نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته افزایش می‌یابد
  - (۴) تعداد آنزیم‌های فعال در هر دوراهی همانندسازی افزایش می‌یابد
- ۴۵- کدام گزینه در ارتباط ساختار روبه‌رو در یک یاخته یوکاریوتی درست است؟



(۱) به کمک انوعی از آنزیم‌ها رونویسی شده است که در پروکاریوت‌ها یافت نمی‌شود.

(۲) پس از تاخوردگی‌های مجدد، به یک آنزیم سیتوپلاسمی متصل می‌گردد.

(۳) از طریق بخش انتهایی خود فقط به یک نوع آمینو اسید متصل می‌گردد.

(۴) ممکن نیست در توالی آنتی‌کدون خود دارای ۵ حلقه نیتروژن دار باشد.

# گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

## داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

# آزمون آزمایشی ۱ اردیبهشت ۱۴۰۲

## 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 پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۳

دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

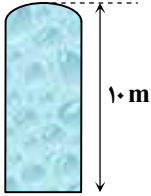
داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۴۶- یک «خروار» برابر ۱۰۰ «من تبریز» و هر «من تبریز» معادل ۴۰ «سیر» است. باری از گندم به جرم ۱۰ خروار، چند سیر است؟

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰۰

۴۷- یک مخزن فلزی در بسته به ارتفاع ۱۰ متر به طور کامل پر از آب است. اگر در کف مخزن روزنه کوچکی ایجاد کنیم، سطح آب حداکثر چند

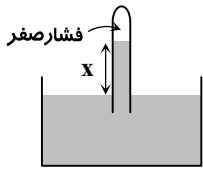
سانتی‌متر پایین می‌آید؟ ( $P_0 = 70 \text{ cmHg}$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



- (۱) ۴۶  
(۲) ۴۸  
(۳) ۵۲  
(۴) ۵۴

۴۸- در شکل روبه‌رو، فشار هوای محیط  $9/6 \times 10^4 \text{ Pa}$  است. اگر در این لوله مایعی با چگالی  $\rho = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، ارتفاع مایع در لوله نسبت به

سطح مایع درون ظرف (x) چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



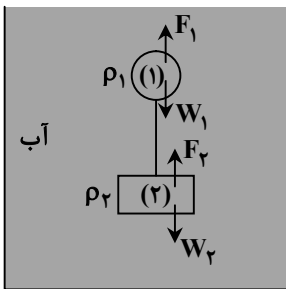
- (۱) ۲ m  
(۲) ۴ m  
(۳) ۶ m  
(۴) ۸ m

۴۹- ارتفاع دو شهر شیراز و یاسوج از سطح دریا به ترتیب ۱۵۰۰ متر و ۱۸۰۰ متر است. اگر چگالی میانگین هوا تا ارتفاع ۳ کیلومتری از سطح دریای

آزاد حدوداً  $\bar{\rho} = 1/01 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد، فشار هوای شیراز ..... از فشار هوای یاسوج ..... است. ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۳۳۰۰ Pa، بیشتر (۲) ۳۳۰۰ Pa، کمتر (۳) ۳۰۳۰ Pa، بیشتر (۴) ۳۰۳۰ Pa، کمتر

۵۰- دو جسم (۱) و (۲) با نخی به هم متصل هستند و مجموعه به حال غوطه‌ور درون آب قرار دارد.  $F_1$  و  $F_2$  نیروهای شناوری و  $W_1$  و  $W_2$  وزن آن‌ها و  $\rho_1$  و  $\rho_2$  چگالی آن‌ها است و از طرف دو جسم بر نخ نیرو وارد می‌شود. کدام گزینه نادرست است؟



$$\begin{cases} F_1 > W_1 \\ F_2 < W_2 \end{cases} \quad (1)$$

$$F_1 + F_2 = W_1 + W_2 \quad (2)$$

$$\begin{cases} \rho_1 < \rho_{\text{آب}} \\ \rho_2 > \rho_{\text{آب}} \end{cases} \quad (3)$$

$$\rho_1 = \rho_2 = \rho_{\text{آب}} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

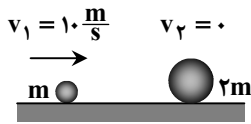
۵۱- جرم جسمی ۴ kg است. اگر تندی جسم ۲۵ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۱۸ J زیاد می شود. تندی اولیه جسم، چند متر بر ثانیه بوده است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

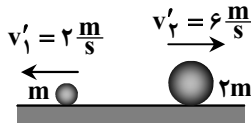
۵۲- برای آنکه خودرویی از حال سکون به تندی  $V_1$  برسد، باید کار کل  $W_{1t}$  روی آن انجام شود. برای آنکه تندی همان خودرو از  $V_1$  به  $V_2$  برسد، باید کار کل  $W_{2t}$  روی آن انجام شود. اگر  $\frac{W_{1t}}{W_{2t}} = \frac{1}{8}$  باشد، نسبت  $\frac{V_2}{V_1}$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳)  $\sqrt{8}$  (۴) ۹

۵۳- مطابق شکل «الف»، گلوله (۱) به جرم  $m$  با تندی ثابت  $v_1 = 10 \frac{m}{s}$  به سمت گلوله ساکن (۲) به جرم  $2m$  در حال حرکت است. پس از برخورد، مطابق شکل «ب»، گلوله (۱) با تندی ثابت  $v'_1 = 2 \frac{m}{s}$  بازمی گردد و گلوله (۲) با تندی ثابت  $v'_2 = 6 \frac{m}{s}$  به راه می افتد. چند درصد از انرژی مکانیکی اولیه گلوله (۱) در اثر برخورد به انرژی درونی تبدیل می شود؟



شکل (الف)



شکل (ب)

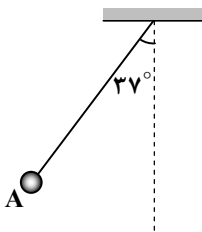
(۱) ۳۶

(۲) ۲۵

(۳) ۲۴

(۴) ۲۰

۵۴- مطابق شکل، جسمی به جرم ۲۰۰g به نخ با طول ۱m متصل است. اگر جسم را با تندی  $10 \frac{m}{s}$  از موقعیت A پرتاب کنیم، بیشترین انرژی جنبشی جسم چند ژول خواهد شد؟ (مقاومت هوا ناچیز،  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\cos 37^\circ = 0.8$  است.)



(۱) ۶/۵

(۲) ۸/۸

(۳) ۱۰/۴

(۴) ۱۲/۲

۵۵- کدام دماسنج جزء دماسنج های معیار نیست؟

- (۱) دماسنج گازی (۲) ترموکوپل (۳) نفسنج (۴) دماسنج مقاومت پلاتینی

۵۶- به میله ای با طول ۸۰cm و ظرفیت گرمایی  $320 \frac{J}{^\circ C}$ ، به میزان ۱۶kJ گرما می دهیم. طول میله چند میلی متر تغییر می کند؟

$(\alpha = 20 \times 10^{-6} K^{-1})$

(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۶

(۴) ۰/۸

محل انجام محاسبات

۵۷- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد تبخیر آب نادرست است؟

- (۱) آهنگ تبخیر سطحی آب به مساحت سطح آب بستگی دارد.
- (۲) با افزایش دمای آب، گرمای نهان تبخیر آن کاهش می‌یابد.
- (۳) گرمای لازم برای تبخیر آب با جرم آن نسبت مستقیم دارد.
- (۴) آهنگ تبخیر سطحی آب به دمای آن بستگی ندارد.

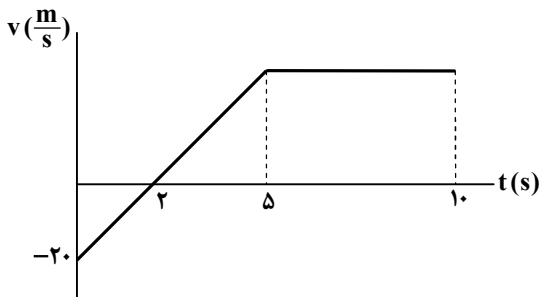
۵۸- مقداری آب  $20^{\circ}\text{C}$  به جرم  $m_1$  را با مقداری آب  $50^{\circ}\text{C}$  به جرم  $m_2$  مخلوط می‌کنیم. اگر پس از رسیدن به تعادل گرمایی،  $600\text{g}$  آب  $40^{\circ}\text{C}$  در اختیار داشته باشیم،  $m_1$  چند گرم است؟ (تبادل گرما با محیط ناچیز است.)

- ۱۰۰ (۱)      ۱۵۰ (۲)      ۲۰۰ (۳)      ۲۵۰ (۴)

۵۹- متحرکی در لحظه  $t_1 = 0$  در نقطه A و در لحظه  $t_2 = 5\text{s}$  در نقطه B است. چنانچه اندازه سرعت متوسط متحرک و تندی متوسط آن در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  به ترتیب  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و  $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، مسافت طی شده توسط متحرک چند متر بیشتر از اندازه جابه‌جایی آن است؟

- ۱۵ (۱)      ۳۰ (۲)      ۶۰ (۳)      ۹۰ (۴)

۶۰- شکل زیر، نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور X در حرکت است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $2\text{s}$  تا  $7\text{s}$  چند متر بر ثانیه است؟

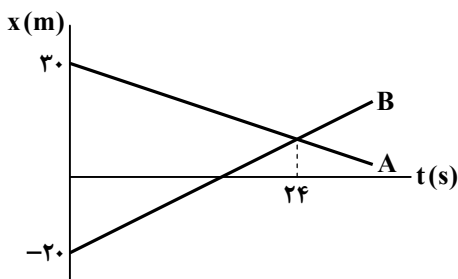


- ۹ (۱)  
۱۵ (۲)  
۲۱ (۳)  
۲۷ (۴)

۶۱- معادله سرعت- زمان جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت  $v = 2t^2 - 8t + 8$  است. کدام گزینه درباره حرکت این جسم نادرست است؟

- (۱) شتاب متوسط در بازه  $t = 1\text{s}$  تا  $t = 3\text{s}$  برابر صفر است.
- (۲) در  $2$  ثانیه سوم حرکت، تندی جسم در حال افزایش است.
- (۳) در لحظه  $t = 2\text{s}$  جهت شتاب تغییر می‌کند.
- (۴) در لحظه  $t = 2\text{s}$  جهت سرعت تغییر می‌کند.

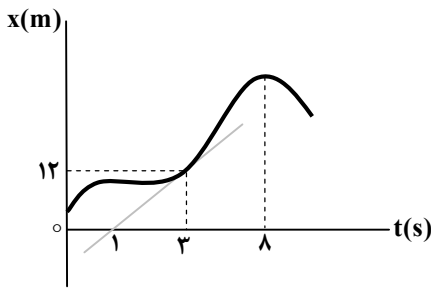
۶۲- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که با تندی ثابت در حرکت‌اند، مطابق شکل است. در کدام لحظه، فاصله دو متحرک بیش از  $10$  متر است؟



- $t = 18\text{s}$  (۱)  
 $t = 20\text{s}$  (۲)  
 $t = 26\text{s}$  (۳)  
 $t = 28\text{s}$  (۴)

محل انجام محاسبات

۶۳- شکل روبه‌رو نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کند. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 3s$  تا  $t_2 = 8s$  چند متر بر مربع ثانیه است؟



(۱)  $-1/2$

(۲)  $-1/5$

(۳)  $-1/8$

(۴)  $-2/1$

۶۴- یک قطار به طول ۸۰ متر با تندی ثابت ۱۰ متر بر ثانیه بر یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند. ۲ ثانیه پس از آنکه قطار کاملاً از نقطه P عبور کرده است، یک موتورسوار از حال سکون از نقطه P و با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  در کنار مسیر قطار حرکت می‌کند. موتورسوار در چه مدت از کنار قطار می‌گذرد؟

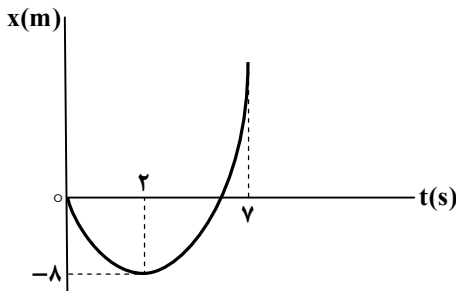
(۴)  $5\sqrt{5}$

(۳)  $4\sqrt{5}$

(۲)  $3\sqrt{5}$

(۱)  $2\sqrt{5}$

۶۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. سرعت متحرک در لحظه  $t = 7s$  چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱۴

(۲) ۱۶

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۶۶- متحرکی از حال سکون، روی خط راست با شتاب ثابت به حرکت درمی‌آید. اگر سرعت متحرک در ۶ متری جلوی مبدأ حرکت،  $6 \frac{m}{s}$  و در ۴۲ متری پشت مبدأ،  $18 \frac{m}{s}$  باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک در مبدأ مختصات است؟

(۴) صفر

(۳)  $3\sqrt{2}$

(۲)  $2\sqrt{2}$

(۱) ۲

۶۷- نیروهای وارد بر یک چترباز در حال سقوط، متوازن‌اند. حرکت چترباز چگونه خواهد بود؟

(۱) با سرعت ثابت پایین می‌آید.

(۲) با شتاب ثابت پایین می‌آید.

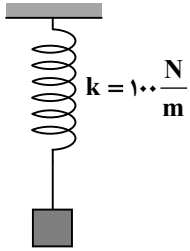
(۳) با شتاب در حال افزایش به صورت کندشونده پایین می‌آید.

(۴) با شتاب در حال کاهش به صورت کندشونده پایین می‌آید.

محل انجام محاسبات

۶۸- مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم ۴۰ گرم را به انتهای فنر سبکی که از سقف آویزان است می‌بندیم و از حالتی که فنر طول عادی دارد، رها می‌کنیم.

بیشینه تندی وزنه در مسیر حرکت چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۰/۱ (۱)

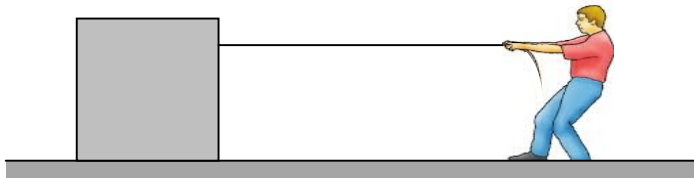
۰/۲ (۲)

۰/۴ (۳)

۰/۸ (۴)

۶۹- در شکل روبه‌رو، کارگری یک جعبه ساکن با جرم ۴ kg را توسط طنابی افقی با نیروی ثابت و افقی ۳۰ N شروع به کشیدن می‌کند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح افقی به ترتیب ۰/۸ و ۰/۵ باشد، نیرویی که سطح افقی بر جعبه وارد می‌کند، چند نیوتون

است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۱۰ (۱)

۳۰ (۲)

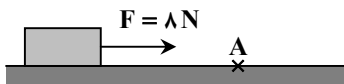
۴۰ (۳)

۵۰ (۴)

۷۰- در شکل زیر، نیروی افقی  $F = 8N$  همواره به جسم وارد می‌شود. تا رسیدن به نقطه A که اصطکاک سطح با جسم ناچیز است، جسم به صورت

تندشونده با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  و از نقطه A به بعد که سطح دارای اصطکاک است، جسم به طور کندشونده با شتاب  $1 \frac{m}{s^2}$  حرکت می‌کند.

ضریب اصطکاک جنبشی این سطح کدام است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۰/۱ (۱)

۰/۲ (۲)

۰/۳ (۳)

۰/۴ (۴)

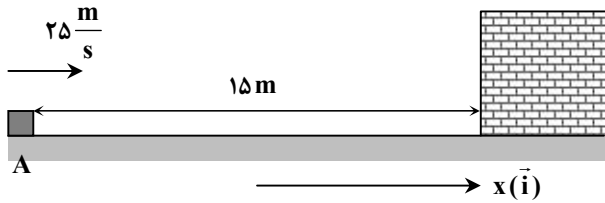
۷۱- شخصی در آسانسوری که با تندی ثابت پایین می‌آید ایستاده و نیروی کف آسانسور بر شخص ۶۳۰ N است. اگر تندی آسانسور در مدت ۱ s

به اندازه  $1 \frac{m}{s}$  با شتاب ثابت زیاد شود، نیروی کف آسانسور بر شخص در این مدت چگونه تغییر می‌کند؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) ۶/۳ N کم می‌شود. (۲) ۶/۳ N زیاد می‌شود. (۳) ۶۳ N کم می‌شود. (۴) ۶۳ N زیاد می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۲- مطابق شکل، جسم کوچکی به جرم ۵۰ گرم را با تندی اولیه  $25 \frac{m}{s}$  از نقطه A روی یک سطح افقی دارای اصطکاک به سمت دیوار پرتاب می‌کنیم. اگر تندی جسم هنگام بازگشت و در لحظه جدا شدن از دیوار با تندی آن هنگام برخورد به دیوار برابر و مدت زمان برخورد جسم به دیوار  $0.2$  ثانیه باشد، نیروی متوسطی که در این مدت از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود، کدام است؟  $(\mu_k = 0.75, g = 10 \frac{m}{s^2})$

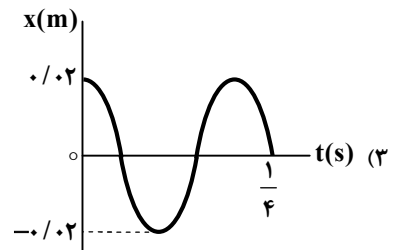
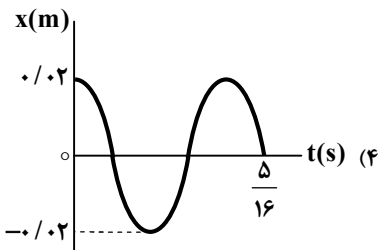
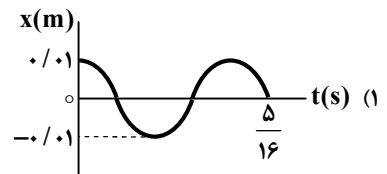
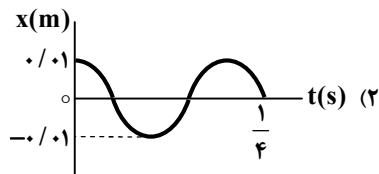


- (۱) صفر  
 (۲)  $(-20N)\hat{i}$   
 (۳)  $(-10N)\hat{i}$   
 (۴)  $(+10N)\hat{i}$

۷۳- در یک حرکت هماهنگ ساده، جرم متحرک ۸۰۰ گرم و معادله مکان- زمان آن در SI به صورت  $x = 0.05 \cos(10\pi t)$  است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر  $0.4$  ژول است، تندی آن چند متر بر ثانیه است؟  $(\pi = \sqrt{10})$

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

۷۴- اگر معادله مکان- زمان نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.02 \cos(8\pi t)$  باشد، نمودار مکان- زمان آن مطابق کدام گزینه است؟



۷۵- آونگ ساده A با بسامد ۲Hz برای تشدید نمودن آونگ ساده B با دوره  $T_1$  به کار گرفته می‌شود، ولی در آونگ B تشدید رخ نمی‌دهد. اگر طول آونگ B را ۱۹ درصد کم کنیم و در آن تشدید رخ دهد،  $T_1$  چند ثانیه است؟

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

محل انجام محاسبات

۷۶- تعداد مولکول‌ها در کدام نمونه بیشتر است؟ ( $H=1, C=12, N=14, O=16: g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۰/۳۴ گرم آمونیاک

(۲) ۲/۲۵ مول  $NO_2$

(۳) ۵۰ mL آب با چگالی  $1 g \cdot mL^{-1}$

(۴) ۷ لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP

۷۷- یون  $A^{3+}$  دارای ۲۱ الکترون است. اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم A برابر ۴ باشد، عدد جرمی اتم A و شمار الکترون‌ها با  $I=2$  در آن، به ترتیب کدام است؟

(۱) ۴-۵۲ (۲) ۴-۴۶ (۳) ۵-۴۶ (۴) ۵-۵۲

۷۸- در بین ترکیبات  $AlF_3$ ،  $Cr_2O_3$ ،  $CCl_4$ ،  $SO_3$  و  $KBr$ ، چند ترکیب یونی وجود دارد و در چند ترکیب یونی، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی پایدار رسیده‌اند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

(۱) ۱-۲ (۲) ۲-۲ (۳) ۲-۳ (۴) ۳-۳

۷۹- نسبت شمار آنیون به کاتیون در آلومینیم سولفات، مانند نسبت شمار کاتیون به آنیون در کدام ترکیب است؟

(۱) کلسیم کلرید (۲) آهن (III) نیترات (۳) کلسیم فسفات (۴) اسکاندیم اکسید

۸۰- از اثر ۵/۴ گرم آلومینیم خالص بر هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ( $Al = 27 g \cdot mol^{-1}$ )

(معادله واکنش موازنه شود.)  $Al(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + H_2(g)$

(۱) ۱۱/۲ (۲) ۴/۴۸ (۳) ۶/۷۲ (۴) ۱۳/۴۴

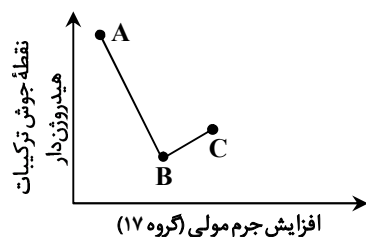
۸۱- با توجه به نمودار داده شده که مربوط به نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر اول گروه ۱۷ است، کدام گزینه درست است؟

(۱) نقطه جوش ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۷، تنها وابسته به جرم مولی آن‌هاست.

(۲) A و B به ترتیب HF و HCl هستند.

(۳) بیش‌ترین جرم مولی را در بین ترکیبات داده شده دارد.

(۴) ترکیب C، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.



۸۲- مخلوطی از پروپان و اکسیژن به نسبت حجمی ۱ به ۴ موجود است. اگر این دو به‌گونه‌ای با یکدیگر واکنش دهند که از هیچ یک مقدار اضافی باقی نماند، درصد مولی کربن دی‌اکسید در مخلوط حاصل به تقریب کدام است؟

(۱) ۳۳/۳ (۲) ۶۶/۶ (۳) ۷/۲ (۴) ۱۴/۳

۸۳- اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید را به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۶ مولار آن اضافه کنیم، غلظت مولی محلول حاصل چند مولار است؟

(۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۹ (۴) ۱/۸

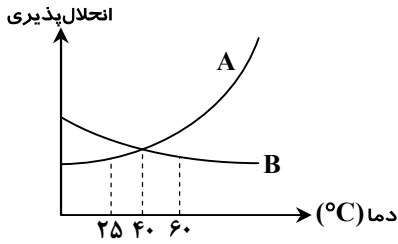
۸۴- اگر غلظت سدیم سولفات در یک نمونه آب برابر ۱ppm باشد، در ۲/۸۴ تن از این نمونه آب، چند مول یون سولفات وجود دارد؟

( $S = 32, O = 16, Na = 23: g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۱

محل انجام محاسبات

۸۵- با توجه به نمودار روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟



- درصد جرمی محلول سیرشدهٔ مواد A و B در دمای ۴۰ درجه یکسان است.
- A و B به ترتیب می‌توانند گاز کربن دی‌اکسید و نمک پتاسیم نیترات باشند.
- با افزایش دمای محلول، انحلال پذیری مادهٔ B کاهش می‌یابد.
- انحلال A در آب گرماگیر و انحلال B در آب، گرماده است.

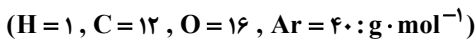
- ۱ (۳)      ۲ (۴)

۸۶- در مخلوطی از ۱۱/۵ mL اتانول و ۱۴/۴ g آب، درصد مولی اتانول کدام است؟ (چگالی اتانول  $0.8 \text{ g mL}^{-1}$  است و



- ۲۰ (۴)      ۳۰/۶ (۳)      ۷۵ (۲)      ۵۰ (۱)

۸۷- نمونه‌های گازی زیر در ظرف‌هایی با حجم یکسان قرار دارند. کدام نمونه، فشار بیشتری دارد؟

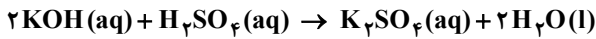
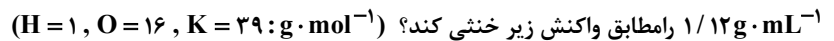


گاز اکسیژن	گاز متان	گاز اوزون	گاز آرگون
۱۶ g	۱۶ g	۲۸ g	۲۰ g
۵۴/۶°C	۱۰۹/۲°C	۵۴/۶°C	۱۰۹/۲°C
(۴)	(۳)	(۲)	(۱)

۸۸- در ساختار مولکول ..... مانند مولکول .....، چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

- (۱) گوگرد دی‌اکسید - کربن دی‌سولفید  
(۲) سیلیسیم تترابرمید - کربن مونوکسید  
(۳) گوگرد تری‌اکسید - کربن دی‌اکسید  
(۴) متان - نیتروژن دی‌اکسید

۸۹- چند میلی‌لیتر محلول ۲/۸ مولار سولفوریک اسید، می‌تواند ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵۶ درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید با چگالی



- ۸۰۰ (۴)      ۱۰۰ (۳)      ۲۰۰ (۲)      ۴۰۰ (۱)

۹۰- اگر آرایش الکترونی یون‌های  $A^+$ ،  $B^{2-}$  و  $C^-$  همگی به  $3p^6$  ختم شوند، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- عنصر A متعلق به گروه اول و دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.
- عنصر B با عنصر A ترکیبی یونی با فرمول  $AB_2$  می‌دهد.
- اختلاف تعداد الکترون‌های A و C برابر ۲ است.
- عنصر B با اکسیژن هم‌گروه بوده و در جدول دوره‌ای، خانهٔ پایینی آن را اشغال می‌کند.

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

محل انجام محاسبات

۹۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) استرهای بلند زنجیر در مجموع ناقطبی هستند و در آب حل نمی شوند.
- (۲) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها، نیروی وان دروالس است.
- (۳) صابون‌های جامد، نمک سدیم اسید چرب و صابون‌های مایع، نمک کلسیم و منیزیم اسید چرب هستند.
- (۴) در صابون‌ها با فرم کلی  $\text{RCOONa}$ ، بخش  $\text{COONa}$  آب دوست و بخش  $\text{R}$  آب گریز است.

۹۲- عدد اکسایش  $\text{Mn}$  در  $\text{MnO}_4^{2-}$  برابر عدد اکسایش اتم مشخص شده در کدام گزینه است؟

- (۱)  $\text{SO}_3$  (۲)  $\text{HNO}_3$  (۳)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (۴)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

۹۳- در دمای  $25^\circ\text{C}$ ،  $\text{pH}$  محلول یک باز یک ظرفیتی برابر  $11/3$  است. در  $100$  میلی لیتر از این محلول، چند مول از باز موردنظر وجود دارد؟ (درصد یونش باز در محلول برابر ۱ است.)

- (۱)  $0/01$  (۲)  $0/02$  (۳)  $0/1$  (۴)  $0/2$

۹۴- در محلولی از اسید  $\text{HA}$  با غلظت  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، درجه یونش اسید برابر  $0/02$  است. اگر حجم این محلول (بدون تغییر دما) با افزودن حلال خالص به ۲ برابر افزایش یابد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) با رقیق شدن محلول، ثابت یونش اسید ( $K_a$ ) افزایش می یابد.
- (۲) ثابت یونش اسید در محلول غلیظ به تقریب  $8 \times 10^{-5}$  مول بر لیتر بود که با افزودن حلال کاهش می یابد.
- (۳) اگر چه میزان یونش اسید افزایش می یابد ولی ثابت یونش آن تغییری نمی کند.
- (۴) به دلیل افزایش میزان یونش اسید، در محلول نهایی غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از محلول اولیه است.

۹۵-  $100$  میلی لیتر از محلول اسیدی به فرمول  $\text{HA}$  که در آن  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0/001$  و  $K_a = 10^{-5}$  است، توسط چند گرم  $\text{NaOH}$  با خلوص

$80$  درصد خنثی می شود؟ ( $\text{NaOH} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱)  $0/5$  (۲)  $0/4$  (۳)  $5$  (۴)  $4$

۹۶- کدام توصیف با واکنش انجام پذیر  $\text{Cu}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow 2\text{Cu}^+$ ، مطابقت ندارد؟

- (۱) اکسندگی  $\text{Cu}^{2+}$  از  $\text{Cu}^+$  بیشتر است.
- (۲) کاهندگی  $\text{Cu}$  از  $\text{Cu}^+$  بیشتر است.

(۳)  $\text{Cu}^+$  می تواند هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده داشته باشد. (۴) در این واکنش،  $\text{Cu}^{2+}$  هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده را ایفا می کند.

۹۷- با توجه به نیم واکنش های زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s}) \quad E^\circ = -0/25 \text{ V}$   
 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) \quad E^\circ = -0/44 \text{ V}$   
 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) \quad E^\circ = +0/34 \text{ V}$   
 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) \quad E^\circ = -0/76 \text{ V}$

الف) محلول  $\text{FeSO}_4$  را نمی توان در ظرفی از جنس روی نگهداری کرد.

ب) گونه  $\text{Zn}^{2+}$  کاهنده تر از سایر گونه هاست.

پ) سلول گالوانی  $\text{Fe} - \text{Cu}$ ،  $E^\circ$  بیشتری نسبت به سایر سلول های ممکن دارد.

ت) ولتاژ مورد نیاز برای سلول برق کافتی که نیاز به ولتاژ  $0/55$  ولت دارد را می توان با سلول گالوانی  $\text{Ni} - \text{Cu}$  فراهم کرد.

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

محل انجام محاسبات

۹۸- در یک سلول الکترولیتی، قاشقی فلزی توسط نقره آبکاری می‌شود. اگر طی فرایند آبکاری  $12/04 \times 10^{20}$  الکترون از مدار بیرونی سلول عبور

کند، جرم قاشق چند گرم افزایش می‌یابد؟ (بازده واکنش را ۱۰۰ درصد در نظر بگیرید و  $Ag = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲/۱۶ (۲) ۱/۰۸ (۳) ۰/۲۱۶ (۴) ۰/۱۰۸

۹۹- شکل روبه‌رو نوعی آهن را نشان می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با این نوع آهن درست است؟

- (۱) این نوع آهن به آهن سفید شناخته می‌شود و برای ساخت قوطی‌های کنسرو به کار می‌رود.  
 (۲) اگر این قطعه در شرایط خوردگی قرار گیرد، با توجه به اینکه قلع کاهنده قوی تری نسبت به آهن است، فلز روکش اکسایش می‌یابد و از خوردگی فلز آهن جلوگیری می‌کند.  
 (۳) در شرایط خوردگی، در صورت ایجاد خراش در سطح قطعه، فلز آهن اکسایش یافته و دچار خوردگی می‌شود.  
 (۴) این نوع آهن، حلبی نام دارد و حفاظت کاتدی مانع از زنگ زدن آهن در این قطعه می‌شود.

Sn(s)
Fe(s)

۱۰۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مخلوط روغن، آب و صابون همانند مخلوط آب و مس (II) سولفات، پایدار است.
  - در مول‌های برابر، شمار یون‌های حاصل از انحلال استرانسیم اکسید در آب، کمتر از پتاسیم اکسید است.
  - یون هیدرونیوم، تنها در محلول‌های اسیدی وجود دارد.
  - گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدروکسید آن برابر با  $10^{-11/4}$  است، به رنگ آبی شکوفا می‌شود.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۰۱- همه موارد زیر درباره فرایند برقکافت آب درست است، به جز .....

- (۱) ارتفاع آب در بخش آندی بیشتر از بخش کاتدی است.  
 (۲) کاغذ pH پیرامون کاتد به رنگ آبی مشاهده می‌شود.  
 (۳) تعداد الکترون‌های مبادله شده بر اساس واکنش کلی، برابر با ۲ الکترون است.  
 (۴) جهت افزایش رسانایی، باید اندکی الکترولیت به آب افزود.

۱۰۲- غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از دی‌نیتروژن پنتاکسید با غلظت یون هیدروکسید در محلولی از لیتیم اکسید برابر است. اگر حجم دو محلول یکسان باشد، جرم دی‌نیتروژن پنتاکسید حل شده، چند برابر جرم لیتیم اکسید حل شده است؟

( $Li = 7, N = 14, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۳/۶ (۲) ۷/۲ (۳) ۱/۸ (۴) ۵/۴

۱۰۳- با توجه به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، کدام گزینه درست است؟

- (۱) معادله شیمیایی نیم‌واکنش کاهش آن به صورت  $2O_2(g) + 2e^- \rightarrow 2O^{2-}(g)$  است.  
 (۲) به ازای مصرف یک مول گاز در آند این سلول، نیم‌مول گاز در کاتد وارد واکنش می‌شود.  
 (۳) emf این سلول با پتانسیل کاهش نیم واکنش آندی برابر است.  
 (۴) در کاتد این سلول به ازای وارد شدن هر مول الکترون به الکتروود، ۱ مول بخار آب تولید می‌شود.

۱۰۴- کدام مطلب زیر در مورد کلوئیدها نادرست است؟

- (۱) رنگ‌ها و چسب‌ها نمونه‌هایی از آن‌ها هستند.  
 (۲) ذره‌های تشکیل دهنده آن‌ها درشت‌تر از محلول‌ها هستند.  
 (۳) مخلوط‌هایی همگن به شمار می‌آیند.  
 (۴) مسیر نور در آن‌ها قابل دیدن است.

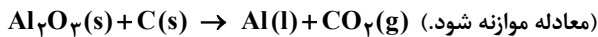
محل انجام محاسبات

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- فلزهای فعال، کاهنده‌های قوی هستند و برای تولید آن‌ها از برقکافت نمک‌های مذابشان می‌توان استفاده کرد.
- فلز سدیم یک کاهنده قوی است و یون‌های سدیم نسبت به اتم‌های آن پایدارتر هستند.
- افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید، دمای ذوب را پایین‌تر می‌آورد.
- در سلول الکترولیتی با اعمال ولتاژ بیرونی معین، یک واکنش دلخواه انجام می‌شود.

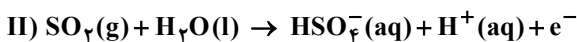
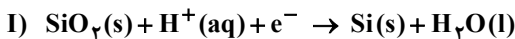
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۶- اگر در یک واحد صنعتی، روزانه یک تن آلومینیم بر اساس فرایند هال تولید شود، در یک ماه (۳۰ روز)، ..... کیلوگرم گرافیت در ..... مصرف می‌شود. ( $C = 12, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$ )



۱ (۱) -۱۰۰۰۰ کاند ۲ (۲) -۵۰۰۰ آند ۳ (۳) -۱۰۰۰۰ آند ۴ (۴) -۵۰۰۰ کاند

۱۰۷- با توجه به نیم‌واکنش‌های داده‌شده، کدام عبارت نا درست است؟



۱) معادله‌های I و II به ترتیب، نیم‌واکنش‌های کاهش و اکسایش هستند.

۲) در نیم‌واکنش I،  $SiO_2$  اکسنده و در نیم‌واکنش II،  $SO_2$  کاهنده است.

۳) به‌ازای شمار الکترون‌های مبادله شده برابر، نسبت مولی Si به  $HSO_3^-$  تولیدشده در این نیم‌واکنش‌ها برابر ۲ است.

۴) پس از موازنه، ضریب الکترون در معادله I، ۲ برابر ضریب الکترون در معادله II است.

۱۰۸- در یک استر بلند زنجیر با زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده، شمار اتم‌های هیدروژن (m) چه رابطه‌ای با شمار اتم‌های کربن (n) دارد؟ (اسیدهای چرب یکسانی در ساختار استر وجود دارد.)

۱ (۱)  $m = 2n - 2$  ۲ (۲)  $m = 2n + 1$  ۳ (۳)  $m = 2n + 2$  ۴ (۴)  $m = 2n - 4$

۱۰۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

■ جرم مولی نوعی پاک‌کننده غیرصابونی سدیم‌دار که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی سیرشده با ۱۵ کربن است، برابر با  $392 g \cdot mol^{-1}$  است.

■ در پاک‌کننده غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده صابونی، بخش آبیونی نقش پاک‌کنندگی دارد.

■ به شوینده‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند تا قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها افزایش یابد.

■ صابون سنتی افزودنی شیمیایی ندارد و به‌دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۰- با افزودن ۰/۱ مول از یک صابون به مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، ۳۰/۹ گرم رسوب تشکیل می‌شود. فرمول شیمیایی صابون موردنظر

کدام است؟ (R را گروه آلکیل در نظر بگیرید.) ( $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$ )



۱ (۱)  $C_{18}H_{37}COONa$  ۲ (۲)  $C_{17}H_{35}COONa$  ۳ (۳)  $C_{16}H_{33}COONa$  ۴ (۴)  $C_{15}H_{31}COONa$

محل انجام محاسبات

# گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

## داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

# آزمون آزمایشی ۱ اردیبهشت ۱۴۰۲

## 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 پرسشها: ۴۵		مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۳

دفترچه شماره ۳

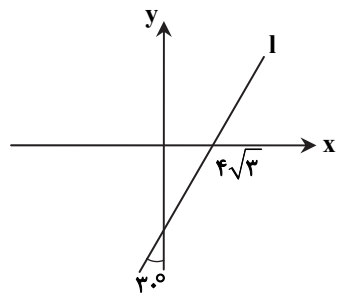


همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، 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](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

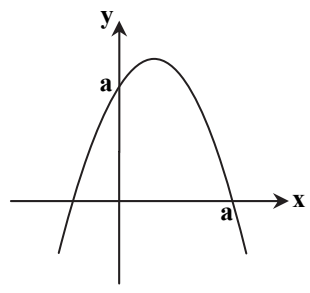
۱۱۱- اگر  $n$  عددی طبیعی و  $A_n$  بازه  $(-1)^n n, n+2)$  باشد، آنگاه مجموعه  $A_1 \cup A_2 \cup A_3$  شامل چند عدد صحیح است؟  
 ۵ (۱)      ۶ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۱۲- خط  $l$  در شکل روبه‌رو، محور عرض‌ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟



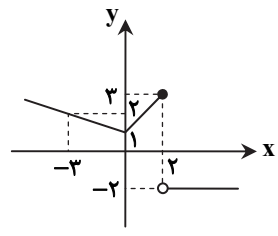
- (۱)  $-12\sqrt{3}$
- (۲)  $-12$
- (۳)  $-8$
- (۴)  $-8\sqrt{3}$

۱۱۳- نمودار سهمی  $f(x) = -x^2 + x + b$  به صورت روبه‌رو است. حاصل  $ab$  کدام است؟



- (۱) ۶
- (۲) ۲
- (۳) ۹
- (۴) ۴

۱۱۴- نمودار تابع  $f(x)$  به صورت روبه‌رو است. اگر  $f(f(2)) - 1 = f(f(2)) + mf(1) = f(2f(4))$ ، آنگاه  $m$  کدام است؟



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

۱۱۵- اگر معادله  $ax^2 + 2x + 2 = 0$  دارای دو ریشه حقیقی باشد، طول رأس سهمی  $f(x) = ax^2 + 2x + 2$  کدام می‌تواند باشد؟ ( $a > 0$ )

- (۱) -۱
- (۲) -۲
- (۳) -۳
- (۴) صفر

۱۱۶- اعداد  $1, 5, 9, \dots$  تشکیل دنباله خطی  $a_n$  و اعداد  $5, 14, 27, \dots$  جملات دنباله  $b_n = 2n^2 + bn + c$  هستند. حاصل  $a_7 + b_7$  کدام است؟

- (۱) ۹۳۷
- (۲) ۹۷۹
- (۳) ۹۴۷
- (۴) ۹۸۹

محل انجام محاسبات

۱۱۷- اگر  $\sin x \neq 0$  و داشته باشیم  $\tan^2 x - \sin^2 x = 2 \tan x \sin^2 x$ ، مقدار  $\cot x$  کدام است؟

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

۱۱۸- جملات ششم و نهم دنباله حسابی  $1, 4, 7, \dots$  به ترتیب جملات سوم و پنجم یک دنباله هندسی هستند. در این دنباله هندسی، جمله سیزدهم چند برابر جمله یازدهم است؟

- (۱)  $\frac{5}{4}$  (۲)  $\frac{16}{25}$  (۳)  $\frac{25}{16}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

۱۱۹- ساده شده عبارت  $A = \frac{\sqrt{\sqrt{2}+1} - \sqrt{\sqrt{2}-1}}{\sqrt{\sqrt{2}+1} + \sqrt{\sqrt{2}-1}}$ ، کدام است؟

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

۱۲۰- اگر  $C(n+1, n-1) = 28$ ، آنگاه  $P(n+2, n-5)$  کدام است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۳۶ (۳) ۶۳ (۴) ۷۲

۱۲۱- به تصادف، یک زیرمجموعه سه‌عضوی از مجموعه  $\{1, 2, 3, \dots, 10\}$  انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال، بزرگ‌ترین عضو این زیرمجموعه، عدد ۸ است؟

- (۱) ۱۵ درصد (۲)  $\frac{17}{5}$  درصد (۳) ۲۱ درصد (۴)  $\frac{15}{5}$  درصد

۱۲۲- چند عدد چهاررقمی زوج با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که رقم ۴ در آن‌ها حتماً به کار رفته باشد؟

- (۱) ۲۵۸ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۱۴ (۴) ۱۵۶

۱۲۳- مجموعه جواب نامعادله  $\left| \frac{2x+a}{x} \right| < 2$ ، به صورت  $(-1, -\infty)$  است. مقدار  $a$  کدام است؟ ( $a > 0$ )

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳) ۵ (۴) ۴

۱۲۴- در یک ظرف، ۳ مهره آبی، ۳ مهره سبز و ۳ مهره قرمز وجود دارد. ۴ مهره به تصادف و با هم از ظرف خارج می‌کنیم. احتمال آنکه این ۴ مهره از دو رنگ مختلف باشند، کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{14}$  (۲)  $\frac{2}{7}$  (۳)  $\frac{3}{7}$  (۴)  $\frac{9}{14}$

۱۲۵- در کدام یک از بازه‌های زیر توابع  $y = \cos x$  و  $y = \sin x$  هر دو اکیداً نزولی هستند؟

- (۱)  $\left[ \pi, \frac{3\pi}{2} \right]$  (۲)  $\left[ \frac{-3\pi}{2}, -\pi \right]$  (۳)  $\left[ \frac{3\pi}{2}, 2\pi \right]$  (۴)  $\left[ -2\pi, \frac{-3\pi}{2} \right]$

۱۲۶- اگر  $f(x) = \frac{x}{2} + 1$  و  $g(x) = 3x - 1$ ، جواب معادله  $g(f^{-1}(x)) = f(4x)$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

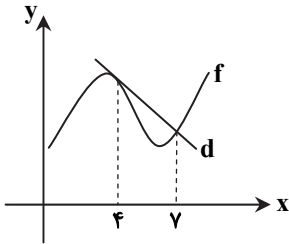
۱۲۷- اگر  $\sin x + \cos x = \frac{2}{3}$ ، حاصل  $\cos 4x$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$       (۲)  $\frac{29}{81}$       (۳)  $\frac{10}{27}$       (۴)  $\frac{31}{81}$

۱۲۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow (\frac{2}{3})^-} \frac{[x] - 4}{9 - 4x^2}$  کدام است؟ [ ] نماد جزء صحیح است.

- (۱)  $+\infty$       (۲)  $-\infty$       (۳)  $-\frac{1}{6}$       (۴) صفر

۱۲۹- مطابق شکل روبه‌رو، خط  $d$  بر تابع  $f$  در  $x = 4$  مماس بوده،  $f(4) = 3$  و  $f'(4) = -\frac{1}{4}$  است. مقدار  $f(7)$  کدام است؟



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

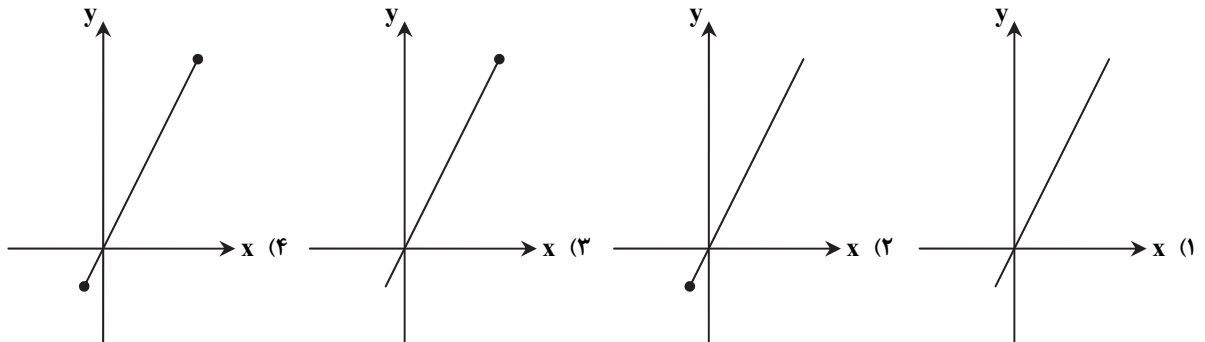
۱۳۰- اگر  $f$  تابعی اکیداً صعودی باشد، مجموعه جواب نامعادله  $f^{-1}(x^2) < f^{-1}(5x+6)$  کدام است؟

- (۱)  $(2, 3)$       (۲)  $\mathbb{R} - [2, 3]$       (۳)  $(-1, 6)$       (۴)  $\mathbb{R} - [-1, 6]$

۱۳۱- اگر  $f(x) = \frac{3\sqrt{x-1}}{x}$  و  $g(x) = \frac{x^2+1}{x^2-1}$ ، آنگاه چند عدد صحیح در دامنه  $f \circ g$  قرار ندارد؟

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

۱۳۲- اگر  $f(x) = 10 - \sqrt{x+2}$ ، نمودار تابع  $y = (f \circ f^{-1})(x) + (f^{-1} \circ f)(x)$  کدام است؟

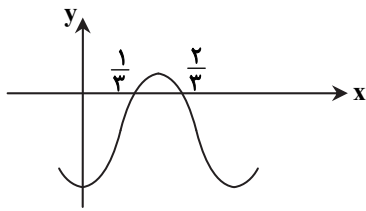


۱۳۳- معادله  $1 + \sin x = \cos^4 x - \sin^4 x$  در فاصله  $[0, 2\pi]$  چند ریشه دارد؟

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

محل انجام محاسبات

۱۳۴- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = a\cos(bx) + c$  به صورت روبه‌رو است. دوره تناوب  $f$  کدام است؟

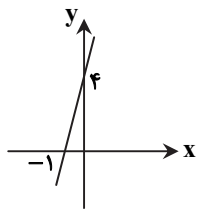


- ۱ (۱)
- 1/2 (۲)
- 2/3 (۳)
- 3/2 (۴)

۱۳۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2a(x+3)}{1-\sqrt{3x+10}} = 3$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- 9/2 (۱)
- 9/2 (۲)
- 9/4 (۳)
- 9/4 (۴)

۱۳۶- شکل روبه‌رو نمودار تابع خطی  $y = f(x)$  است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{xf(x) + f(2x)}{2f(3x) + 4xf(x)}$  کدام است؟



- 1 (۱)
- صفر (۲)
- 1/4 (۳)
- 1/2 (۴)

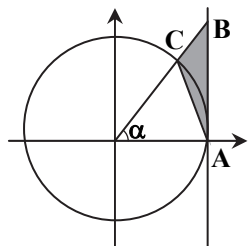
۱۳۷- اگر  $f(3) = 2f'(3) = -6$ ، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^2(x) - 36}{x^2 - 3x}$  کدام است؟

- 9 (۱)
- 9 (۲)
- 12 (۳)
- 12 (۴)

۱۳۸- توابع  $f = \{(5, 6), (0, -2), (-1, 4)\}$  و  $g(x) = \sqrt{x-3}$  مفروضند. مجموع اعضای دامنه تابع  $g \circ f$  چند برابر مجموع اعضای برد آن است؟

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

۱۳۹- در شکل روبه‌رو دایره مثلثاتی رسم شده است. اگر  $\alpha$  زاویه‌ای باشد به گونه‌ای که  $\cos \alpha = \frac{1}{5}$ ، مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟



- $\frac{3\sqrt{24}}{5}$  (۱)
- $\frac{3\sqrt{6}}{5}$  (۲)
- $\frac{4\sqrt{24}}{5}$  (۳)
- $\frac{4\sqrt{6}}{5}$  (۴)

۱۴۰- در تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{ax - \sqrt{x^2 + 3x + 5}}{3x^n - 3}$ ، اگر  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{4}{3}$  باشد، آنگاه  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$  کدام است؟

- 18/13 (۱)
- 13/18 (۲)
- 13/27 (۳)
- 27/13 (۴)

محل انجام محاسبات

۱۴۱- کدام مورد به قوانین کپلر ارتباط دارد؟

- (۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری است.
- (۲) گردش تمام اجرام آسمانی مخالف حرکت عقربه‌های ساعت است.
- (۳) سرعت گردش سیارات در حوض خورشیدی زیاد است.
- (۴) هرچه سیاره به خورشید نزدیک‌تر باشد، مدت زمان حرکت انتقالی طولانی‌تر است.

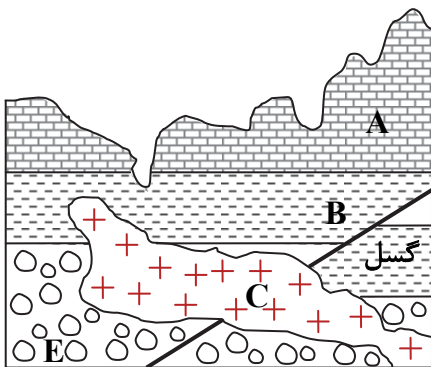
۱۴۲- ترتیب وقایع در شکل روبه‌رو، کدام است؟

(۱) E - B - C - گسل

(۲) E - B - A - گسل

(۳) C - E - B - A - گسل

(۴) A - B - C - E - گسل



۱۴۳- چه زمانی خورشید به استوا با زاویه ۹۰ درجه می‌تابد؟

- (۱) اول فروردین
- (۲) اول دی
- (۳) آخر بهار
- (۴) آخر تیر

۱۴۴- مطابق چرخه ویلسون، مرحله ..... را در شرق آفریقا مشاهده می‌شود.

- (۱) گسترش
- (۲) برخورد
- (۳) بازشدگی
- (۴) بسته شدن

۱۴۵- کدام ویژگی باعث می‌شود تا یک منطقه را کانسار بدانند؟

- (۱) نسبت کانه به باطله کم باشد.
- (۲) هزینه استخراج به اکتشاف بالاتر باشد.
- (۳) تمرکز ماده معدنی بالاتر از حد میانگین باشد.
- (۴) آثار معدن کاری قدیمی در اطراف محل وجود داشته باشد.

۱۴۶- کنسانتره .....

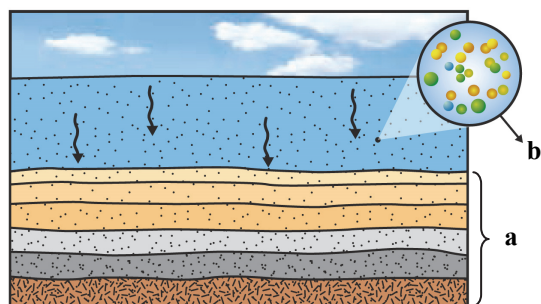
- (۱) به مرحله پایانی اکتشاف گویند.
- (۲) همان محصول نهایی پتروشیمی است.
- (۳) همان کانه جداشده از کانسنگ است.
- (۴) فرایند تشخیص مناطق با غلظت و حجم بالای عناصر با ارزش است.

۱۴۷- کدام کانی زیر، با حضور اندکی ناخالصی، تنوع رنگ خواهد داشت؟

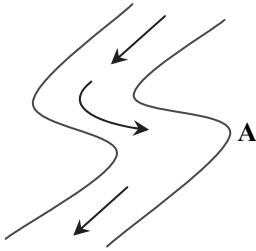
- (۱) گوگرد
- (۲) زمرد
- (۳) فیروزه
- (۴) کوارتز

۱۴۸- در شکل روبه‌رو، a و b به ترتیب کدام مورد در فرایند تشکیل نفت می‌باشند؟

- (۱) سنگ منشأ - مواد آلی
- (۲) سنگ مادر - مواد معدنی
- (۳) رسوبات ریفي - اجساد گیاهی
- (۴) نفت‌گیر - موجودات دریایی



۱۴۹- در شکل روبه‌رو که مقطعی از یک رودخانه را نشان می‌دهد، در محل A، سرعت آب ..... شده و عمل ..... رخ می‌دهد.



(۱) زیاد- فرسایش

(۲) کم- فرسایش

(۳) زیاد- رسوب‌گذاری

(۴) کم- رسوب‌گذاری

۱۵۰- در مطالعه آب‌های زیرزمینی، سنگ‌های رستی مورد توجه قرار می‌گیرند، زیرا .....

(۱) با جذب آب فراوان، مقدار زیادی آب را عبور می‌دهند.

(۲) مقدار قابل توجهی آب از آن‌ها برداشت می‌شود.

(۳) با جذب املاح از آب، آبخوان با آب شیرین ایجاد می‌کنند.

(۴) در فضاهای خالی خود، مقدار زیادی آب را نگه می‌دارند.

۱۵۱- فرض کنیم مقدار تغذیه منابع آبی A، مقدار منابع آلوده‌کننده B و مقدار بهره‌برداری از منابع C باشند، کدام رابطه بحران آب را نشان می‌دهد؟

(۴)  $B = A$

(۳)  $C > B$

(۲)  $A > B$

(۱)  $C > A$

۱۵۲- اساس انتخاب پهنه حفاظتی چاه آب کدام است؟

(۱) حجم آب آبخوان

(۲) میزان برداشت آب

(۳) تغذیه مناسب آبخوان برای حفظ بیلان

(۴) محدوده مناسب برای حذف آلاینده‌ها

۱۵۳- سنگی چین خوردگی‌های فراوانی دارد. این سنگ، چه نوع تغییری را تحمل کرده است؟

(۱) تغییر شکل بدون تغییر اندازه

(۲) نیرویی بیش از حد مقاومت سنگ در حالت شکننده

(۳) نیرویی بیش از حد مقاومت سنگ در حالت خمیری

(۴) تغییر اندازه بدون تغییر شکل

۱۵۴- برای مشاهده مستقیم ماده معدنی و تهیه نمونه‌های بیشتر از سنگ‌ها، کدام مورد زیر مناسب است؟

(۴) ترانشه

(۳) تونل

(۲) سد

(۱) گابیون

۱۵۵- اشتراک مصالح به‌کاررفته در سدهای خاکی و سدهای بتنی قوسی کدام مورد است؟

(۴) میلگرد

(۳) سیمان

(۲) قلوه‌سنگ

(۱) شن

# ارزشیابی تشریحی کشوری

## با تصحیح مکانیزه

### ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم



برای اولین بار در ایران

## اهمیت ارزشیابی تشریحی

دانش آموزان برای پایان دوره دوم متوسطه و حضور در دانشگاه باید امتحانات نهایی پایه دوازدهم را با موفقیت (کسب نمره قبولی) پشت سر بگذارند. همچنین نمرات امتحانات نهایی به عنوان ۴۰ درصد نتیجه کنکور محاسبه خواهد شد.

دانش آموزانی که در مرحله دوم ارزشیابی تشریحی ثبت نام کامل (تمامی دروس) نمایند، می توانند از شبیه سازی نمره کل و نمره تراز با قوانین کنکور ۱۴۰۲ استفاده کنند. سوابق تحصیلی این دانش آموزان از نمرات مرحله دوم ارزشیابی تشریحی ساخته می شود و براساس این نمرات و عملکردشان در هر کدام از ۵ آزمون جامع خود می توانند شبیه سازی نمره کل و نمره تراز را در کارنامه آزمون های خود مشاهده کنند.

## نکات مهم شیوه برگزاری و ثبت نام

ثبت نام فقط از طریق نمایندگی های گزینه دو

برگزاری حضوری در مدرسه

تصحیح استاندارد و مکانیزه با حذف کامل سلیقه مصحح

دقت بالای تصحیح با پیاده سازی پیشرفته ترین فرآیندها

ارائه کارنامه فردی و گزارش مدرسه ای با جزئیات کامل پس از هر ارزشیابی



تعداد ارزشیابی و هزینه تمام مراحل دروس ارزشیابی پایه دوازدهم

اردیبهشت ۱۴۰۲، فرصت طلایی آمادگی امتحانات نهایی

تشریحی	دوازدهم تجربی	دوازدهم ریاضی	دوازدهم انسانی
تعداد	۸+۲	۹+۲	۹+۲
قیمت	۶۱۹,۰۰۰	۷۱۱,۰۰۰	۷۱۲,۰۰۰

دانش آموزانی که تمام مراحل اردیبهشت را ثبت نام می کنند، ارزشیابی های دروس سلامت و بهداشت و هویت اجتماعی هم به صورت رایگان دریافت می کنند.

جهت کسب اطلاعات بیشتر کد رو برو را اسکن نمایید.

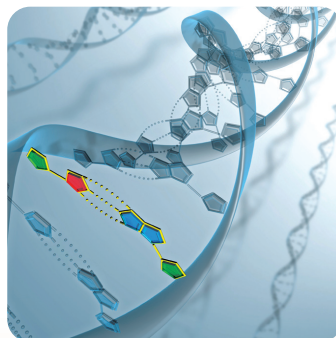
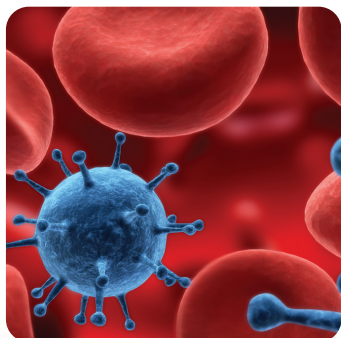


# دفترچه پاسخ‌های تشریحی

## آزمون آزمایشی ۱ اردیبهشت ۱۴۰۲ (مرحله ۱۳)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

گروه آزمایشی علوم تجربی



## تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۱۴ گزینه دو، در روز جمعه ۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۲ برگزار می گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، 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](http://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 ۱۳ 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](http://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)

## زیست‌شناسی

- ۱- پاسخ: گزینه ۱  
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱  
گزینه ۱ نادرست و سایر گزینه‌ها درست هستند.  
بررسی گزینه‌ها:  
گزینه ۱: بخش B نشان‌دهنده غشایی با تراوایی نسبی نسبت به محلول است و نسبت به مولکول‌های آب تراوایی کامل دارد. یعنی مولکول‌های آب می‌توانند عبور کنند، ولی مولکول‌های شکر نمی‌توانند عبور کنند.  
گزینه ۲: با گذشت زمان حجم سمت C افزایش و حجم سمت A کاهش می‌یابد و اختلاف حجم دو طرف بیشتر می‌شود.  
گزینه ۳: شکل مربوط به فرایند اسمز (نوعی انتشار ساده) است که در انتشار ساده، با توجه به انرژی جنبشی، مولکول به هر جهتی می‌تواند حرکت کند. در اسمز مولکول‌های آب بیشتر به سمتی از طرف که غلظت بیشتری دارد، می‌روند.  
گزینه ۴: با افزایش حجم غلظت در بخش (C)، فشار اسمزی آن بیشتر و آب سریع‌تر به سمت طرف C جابه‌جا می‌شود.
- ۲- پاسخ: گزینه ۱  
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱  
گزینه ۱ درست و سایر گزینه‌ها نادرست هستند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: غدد درون‌ریز و برون‌ریز به تبادل  $O_2$  و  $CO_2$  با خون می‌پردازند.  
گزینه ۲: یاخته‌های درون‌ریز در حفره معده قرار ندارند و در بخش غده معده هستند.  
گزینه ۳: صفرآ آنزیم ندارد.  
گزینه ۴: یاخته‌های هدف گاسترین و سکرترین برون‌ریز هستند.
- ۳- پاسخ: گزینه ۳  
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱  
رئانن در تولید هورمون‌های پروتئینی نقش دارد. شبکه آندوپلاسمی زبر در تولید گروهی از پروتئین‌ها نقش دارد.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه‌های ۱ و ۲: هسته اندامک نیست.  
گزینه ۴: گلژی ساختار کیسه‌ای است و کیسه‌های آن متصل به هم نیستند.
- ۴- پاسخ: گزینه ۴  
▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱  
بخشی از لوله گوارش که در ترشح آنزیم‌های مؤثر در گوارش پروتئین‌ها نقش دارد، معده و روده باریک می‌باشد، یاخته‌های معده فاقد ریزپرز جهت جذب مواد غذایی هستند.
- ۵- پاسخ: گزینه ۱  
▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱  
حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در روده باریک شروع می‌شود و بخشی از لوله گوارش که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، معده می‌باشد. یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده آن، ماده مخاطی فراوان ترشح می‌کنند که به شکل لایه ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند و سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم معده به‌وجود می‌آید.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۲: در اثر برگشت اسید معده، مخاط مری آسیب می‌بیند.  
گزینه ۳: در معده، بی‌کربنات توسط یاخته‌های پوششی سطحی به درون لوله ترشح می‌شود، نه توسط بخش غده‌ای معده.  
گزینه ۴: یاخته‌های کناری معده با ترشح HCl سبب افزایش pH خون و کاهش pH معده می‌شوند.
- ۶- پاسخ: گزینه ۱  
▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱ و فصل ۴ زیست‌شناسی ۲  
معده حجیم‌ترین بخش لوله گوارش است. گاسترین با اثر روی یاخته کناری معده سبب افزایش ترشح فاکتور داخلی معده می‌شود. فاکتور داخلی نیز سبب حفظ و جذب ویتامین  $B_{12}$  می‌شود. وجود این ویتامین برای تولید گویچه قرمز خون ضروری است، ولی توجه کنید که مغز زرد نمی‌تواند گویچه قرمز بسازد و باید ابتدا به مغز قرمز تبدیل و سپس گویچه قرمز توسط مغز قرمز تولید می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۲: هورمون LH با تأثیر بر یاخته‌های بینابینی، باعث ترشح هورمون تستوسترون به خون می‌شود و تستوسترون نیز در بروز صفات ثانویه جنسی نقش دارد. در واقع این هورمون با تأثیر بر روی حنجره، سبب بم شدن صدا و با تأثیر روی پوست سبب رویش مو در صورت و سایر بخش‌های بدن می‌شود.  
گزینه ۳: اپی‌فیز بالاترین غده درون‌ریز بدن است که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی می‌تواند دخالت داشته باشد.  
گزینه ۴: پاراتیروئید بیشترین غده درون‌ریز در ناحیه گردن است که در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود.

- ۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۱  
 حبابک‌ها قسمتی از بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس هستند که فاقد مخاط مژک‌دار هستند. اولین قسمتی از دستگاه تنفس که هوای بازدمی به آن وارد می‌شود، نایژک مبادله‌ای می‌باشد. هر دوی این بخش‌ها فاقد غضروف هستند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۲: ترشحات مخاطی هوا را مرطوب می‌کند.  
 گزینه ۴: حبابک‌ها دارای درشت‌خوار هستند.
- ۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱  
 به شکل کتاب دهم دقت کنید. انشعاب سرخرگ کروتر چپ قلب نسبت به راست، به درجه سینی ششی نزدیک‌تر است.  
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: فاصله بین دریچه‌های ۲ و ۳ لختی بیشتر از فاصله بین دریچه‌های سینی ششی و آئورتی است.  
 گزینه ۳: اولین انشعاب کروتر در سمت چپ زودتر از سمت راست ایجاد می‌شود.  
 گزینه ۴: در زیر دریچه سینی ششی و آئورتی، طناب‌های ارتجاعی وجود ندارد.
- ۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۱  
 لوله‌ها و جمع‌کننده‌ها در طول خود ضخامت یکسانی ندارند. لوله‌ها و جمع‌کننده‌ها در یک سمت خود به لوله پیچ‌خورده‌ها در اتصال دارند.  
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۲: لوله‌ها و جمع‌کننده‌ها در ابتدا مایعات تراوش‌شده را به لگنچه نزدیک، ولی در ادامه از لگنچه دور می‌کند.  
 گزینه ۳: در اطراف لوله‌ها جمع‌کننده‌ها در مویرگ خونی وجود ندارد.  
 گزینه ۴: تعداد هنله با کپسول بومن یکسان است.
- ۱۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۱  
 A = یاخته آوند آبکش، B = یاخته همراه و C = فیبر را نشان می‌دهد.  
 شکل مربوط به یک دسته آوندی (نه استوانه آوندی) در ساقه گیاهان دولپه‌ه علفی است. استوانه آوندی در ریشه وجود دارد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه‌های ۲ و ۴: از کارمن زاجی جهت رنگ‌آمیزی دیواره سلولزی آوند آبکش و از آبی متیل جهت رنگ‌آمیزی دیواره چوبی آوند چوبی استفاده می‌شود.  
 گزینه ۳: یاخته همراه با داشتن راکیزه، DNA پلی‌مراز و هلیکاز فعال دارد.
- ۱۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۱  
 شکل «الف» مربوط به ساقه دولپه و «ب» مربوط به ریشه تک‌لپه است. تشکیل عدسک و کامبیوم در گیاهان نهان‌دانگان دولپه‌ای چوبی دیده می‌شود و تک‌لپه‌ها فاقد مریستم پسین هستند.  
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: مریستم نخستین نزدیک به نوک ریشه قرار دارد.  
 گزینه ۲: تک‌لپه‌ای‌ها فاقد پیراپوست هستند.  
 گزینه ۳: قطر استوانه آوندی با قطر پوست رابطه عکس دارد. در گیاهان دولپه در ریشه آن‌ها قطر پوست زیاد و قطر استوانه آوندی کم است.
- ۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۶ و ۷ زیست‌شناسی ۱  
 در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود. پیراپوست شامل چوب پنبه، کامبیوم چوب پنبه‌ساز و پارانسیم می‌باشد. در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود.  
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: وسیع‌ترین بخش تنه یک درخت چندساله چوبی، بخش دارای بافت آوند چوبی است که دیواره آن‌ها (به دلیل لیگنین) چوبی شده‌اند.  
 گزینه ۳: هر دو نوع کامبیوم در تشکیل پوست درخت نقش دارند.  
 گزینه ۴: پیراپوست در گیاهان تک‌لپه‌ه علفی مشاهده نمی‌شود.
- ۱۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۶ و ۷ زیست‌شناسی ۱  
 یاخته‌های گیاهی به دلیل داشتن لان، قطر متفاوتی در دیواره خود دارند. (در منطقه لان قطر دیواره کم است).  
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: یاخته‌های کلانشیم، دیواره نخستین ضخیم دارند.  
 گزینه ۲: یاخته آندودرم نواری از سوبرین دارد و بسیاری از یاخته‌ها سوبرین ندارند.  
 گزینه ۳: یاخته آوند چوبی تراکئیدی لان دارد، ولی فاقد پلاسمودسم می‌باشد.

منظور سؤال یاخته نگهبان روزنه است. عامل اصلی انتقال شیره خام، تعرق است و برای افزایش تعرق باید دیواره نازک‌تر آن‌ها (پشتی) بیشتر منبسط می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ریشه نگهبان روزنه وجود ندارد.

گزینه ۲: در روی یاخته‌های نگهبان روزنه پوستک قرار دارد، ولی روی روزن، پوستک قرار ندارد.

گزینه ۳: ورود  $Cl$  و  $K$  به یاخته‌های نگهبان روزنه، سبب افزایش فشار اسمزی و در نتیجه جذب آب می‌شود.

«الف» مربوط به روزنه بسته و «ب» مربوط به زمانی است که روزنه باز است. در هنگام کم‌آبی و شرایط نامساعد محیطی تولید پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب افزایش می‌یابد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با باز شدن روزنه، میزان فعالیت اکسیژنازی و تنفس نوری کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: قطر یاخته‌های نگهبان روزنه به دلیل وجود آرایش‌های شعاعی رشته‌های سلولزی تغییری نمی‌کند.

گزینه ۴: با ایجاد شرایط نامساعد محیطی، تولید هورمون آبسزیک اسید افزایش می‌یابد، ولی رشد گیاه کم می‌شود (افزایش آبسزیک اسید سبب بسته شدن روزنه می‌شود)

درونی‌ترین لایه پوست (درون پوست) در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، همچنان به پمپ کردن یون‌های معدنی به درون استوانه آوندی ادامه می‌دهند. اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطراتی از انتهای یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندی ریشه، با انتقال فعال یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. در انتقال فعال الزاماً  $ATP$  نیاز نیست.

گزینه ۲: درون پوست دارای نوار کاسپاری است و بیرونی‌ترین لایه پوست فاقد نوار کاسپاری است.

گزینه ۴: پوستک سبب کاهش تعرق می‌شود و کاهش تعرق در ایجاد تعریق دخالت دارد. شبیم با تعریق تفاوت دارد.

گزینه ۱: همه رگ‌های خونی در بدن انسان همواره دارای گاز کربن دی‌اکسید هستند. گاز کربن دی‌اکسید که در طی فرایند تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود، یک ماده دفعی است.

گزینه ۲: همه رگ‌های خونی بدن دارای یک لایه بافت پوششی از جنس سنگفرشی هستند.

گزینه ۳: در مجاورت بخش صعودی هنله یک سرخرگ قرار دارد که محتویات خود را رو به پایین جابه‌جا می‌کند. همچنین در مجاورت بخش نزولی هنله یک سیاهرگ حضور دارد که محتویات خود را رو به بالا جابه‌جا می‌کند.

گزینه ۴: سطح مقطع سیاهرگ‌های بدن برخلاف سطح مقطع سرخرگ‌های بدن به شکل گرد نیست.

بخش‌های مشخص شده به ترتیب عبارتند از: (۱) سرخرگ آوران (۲) سرخرگ و ابران (۳) کپسول بومن (۴) لوله پیچ‌خورده نزدیک گزینه‌های ۱ و ۲: دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است. لایه داخلی آن‌ها بافت پوششی سنگ‌فرشی است که در زیر آن، غشای پایه قرار گرفته است. لایه میانی آن ماهیچه‌ای صاف است که همراه این لایه رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. گزینه ۳: یاخته‌های جذب‌کننده روده باریک عبارتند از یاخته‌های پوششی روده باریک. غشای یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده چین‌خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی ریزپرز می‌گویند. یاخته‌های دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای یاخته‌های ریزپرزدار هستند. گزینه ۴: کپسول بومن شامل دو دیواره است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. یاخته‌های دیواره بیرونی کپسول بومن از نوع پوششی سنگ‌فرشی ساده‌اند، اما یاخته‌های دیواره درونی آن به سمت کلافاک، از نوع خاصی یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت (به معنای یاخته پادار) ساخته شده‌اند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زمان بسته بودن دریچه سینی ابتدای سرخرگی، دریچه بین دهلیز و بطن باز است. در نتیجه خون وارد شده به دهلیز وارد بطن نیز می‌شود.

گزینه‌های ۲ و ۳: ماهیچه بطن‌ها کمی پس از ثبت قله موج R شروع به انقباض می‌کنند. تا لحظه شروع انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال انقباض‌اند.

گزینه ۴: پیش از پایان ثبت موج T در الکتروکاردیوگرام، استراحت حفرات قلبی آغاز می‌شود. ورود یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به سیتوپلاسم به کمک انتشار تسهیل شده موجب انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌شود. بنابراین با پایان ثبت موج T انتشار یون کلسیم پیش از آن متوقف شده است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

گزینه ۱: همه یاخته‌های خونی با منشأ میلوئیدی در سیتوپلاسم خود دارای دانه هستند، به جز گلبول‌های قرمز و مونوسیت. دی‌پدز مخصوص گویچه‌های سفید است.

گزینه ۲: نوتروفیل‌ها و گرده‌های دارای دانه‌های ریز در سیتوپلاسم خود هستند. توجه داشته باشید که گرده‌ها یاخته محسوب نمی‌شوند.

گزینه ۳: در بدن انسان، همواره مولکول‌های حامل الکترون، الکترون خود را مستقیماً به یک ترکیب آلی تحویل می‌دهند.

گزینه ۴: یاخته‌های نوتروفیلی منشأ میلوئیدی دارند و در سیتوپلاسم خود دارای دانه‌های روشن هستند. این یاخته‌ها قادر به ادغام ریزکیسه حاوی آنزیم‌های لیزوزومی با ریزکیسه تشکیل شده در پی فاگوسیتوز است.

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می‌شود و با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می‌کند و نیز مانع از اتصال آن به اپراتور می‌شود. با برداشته شدن مانع سر راه، رنابسپاراز می‌تواند رونویسی ژن‌ها را انجام دهد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی توالی‌های تنظیمی مانند راه‌انداز در یاخته‌های پروکاریوتی بیان هم‌زمان چند ژن را کنترل می‌کنند. هر ژن می‌تواند در تولید یک زنجیره پلی‌پپتیدی نقش داشته باشد.

گزینه ۲: ژن پروتئین مهارکننده درون باکتری همواره بیان می‌شود، ولی در حضور لاکتوز در محیط اشرفیاکلای، اتصال پروتئین مهارکننده به اپراتور از بین می‌رود.

گزینه ۳: توجه کنید که در مرحله آغاز رونویسی پس از اتصال رنابسپاراز به توالی راه‌انداز، پیوندهای هیدروژنی در محل راه‌انداز شکسته نمی‌شوند.

گزینه ۴: آنزیم رنابسپاراز پروکاریوتی برای تولید رنا همواره یک نوکلئوتید دارای قند ریبوز را در برابر یک نوکلئوتید دارای قند دئوکسی ریبوز قرار می‌دهد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

فقط مورد «ب» درست است.

الف) مطابق شکل کتاب درسی، جایگاه‌های ریبوزوم بر روی زیرواحد کوچک ریبوزوم نیز وجود دارند. همچنین طبق متن کتاب درسی، در مرحله آغاز پیش از اتصال زیرواحد بزرگ به کوچک، رنای ناقل به جایگاه خود بر روی زیرواحد کوچک رناتن متصل می‌گردد.

ب) ریبوزوم از پروتئین و رنای رناتنی تشکیل شده است. برای تولید پروتئین در یاخته‌های یوکاریوتی وجود هر سه نوع رنا و فعالیت هر سه نوع رنابسپاراز الزامی است.

ج) رناتن‌ها از دو زیر واحد تشکیل شده‌اند. هر زیرواحد نیز از رنا و پروتئین تشکیل شده است. در نتیجه بخش فاقد رنای رناتنی در رناتن وجود ندارد. همچنین توجه کنید که رناتن از سمت زیرواحد بزرگ‌تر خود به شبکه آندوپلاسمی متصل می‌شود.

د) در مرحله آغاز ترجمه بخش‌هایی از رنای پیک، زیرواحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

تک یاخته‌های عبارتند از برخی یوکاریوت‌ها و همه پروکاریوت‌ها.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مراحل پایان و طویل شدن رونویسی، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز و دئوکسی ریبوز شکسته می‌شود. در همه مراحل رونویسی بر طول زنجیره در حال ساخت افزوده می‌گردد. رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته مولکول ATP است. این نوکلئوتید دارای ۳ گروه فسفات است. این نوکلئوتید برای قرارگیری در ساختار زنجیره پلی‌نوکلئوتیدی دو گروه فسفات خود را باید از دست بدهد و به شکل AMP در ساختار زنجیره قرار گیرد.

گزینه ۲: در هر مرحله‌ای از رونویسی که پیوند بین نوکلئوتیدهای دنا تشکیل می‌شود، بخشی از رنا از دنا جدا می‌گردد. مطابق شکل کتاب درسی، جهت خروج رنا دقیقاً برعکس جهتی است که آنزیم رنابسپاراز در آن جهت حرکت می‌کند.

گزینه ۳: در همه مراحل رونویسی، بخشی از مولکول رنا ساخته می‌شود. توجه داشته باشید که رنای نابالغ مختص یاخته‌های یوکاریوتی است و در یاخته‌های پروکاریوتی رنای نابالغ مفهومی ندارد.

گزینه ۴: مطابق شکل کتاب درسی، راه‌انداز ژن‌های مجاور ممکن است در مجاورت یکدیگر قرار گرفته باشد. بنابراین نمی‌توان گفت همواره آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز ژن مجاور نزدیک می‌شود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

شکل مربوط به مجاورت رنای بالغ و رشته الگوی مربوط به همان ژن است. در یاخته‌های یوکاریوتی با حذف رونوشت توالی‌های اینترونی از مولکول رنا، طول آن نسبت به مولکول دنایی که از روی آن ساخته شده است، کوتاه‌تر می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یاخته‌های یوکاریوتی برخلاف پروکاریوتی، انواعی از رنابسپارازها، ساخت رنای مختلف را انجام می‌دهند، ولی دقت داشته باشید که هر مولکول رنا همواره فقط توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

گزینه ۲: قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. این فرایند توسط آنزیم هلیکاز رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳: در هنگام تقسیم یاخته، با از بین رفتن پوشش هسته، دنا در تماس با محتویات سیتوپلاسم قرار می‌گیرد.

گزینه ۴: پژوهشگران دریافته‌اند که در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای ساخته شده در رونویسی با رنایی که در سیتوپلاسم وجود دارد، تفاوت‌هایی دارد. بعدها مشخص شد که این مولکول‌ها برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شوند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار آمینو اسیدها، اتم کربن مرکزی دارای چهار ظرفیت است که دو تای آن توسط گروه‌های عاملی آمین و کربوکسیل تصرف شده‌است.

گزینه ۲: در ساختار سوم پروتئین‌ها، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد. تشکیل این ساختار در اثر برهم کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینو اسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.

گزینه ۳: توجه داشته باشید که در ساختار دوم پروتئین‌ها، گروه‌های عاملی آمین و کربوکسیل در تشکیل پیوندهای هیدروژنی نقش دارند. گزینه ۴: تشکیل پیوند پپتیدی همواره بین گروه کربوکسیل آمینو اسید و گروه آمین آمینو اسید بعدی است که در حال اضافه شده به زنجیره است. اولین آمینو اسید انتهای آمینی را تشکیل می‌دهد.

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند، دو ساختار Y مانند به وجود می‌آید که به هریک از آن‌ها دوراهی همانندسازی می‌گویند. در محل هر دوراهی همانندسازی فقط یک آنزیم هلیکاز فعال است.

گزینه ۲: هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود.

گزینه ۳: قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. گزینه ۴: توانایی بریدن دنا را فعالیت نوکلئازی گویند که در آن پیوند فسفو دی‌استر می‌شکند. بنابراین آنزیم دنا‌بشپاراز، هم فعالیت بشپارازی (پلیمرازی) دارد که در آن پیوند فسفو دی‌استر را تشکیل می‌دهد و هم فعالیت نوکلئازی که در آن پیوند فسفو دی‌استر را برای رفع اشتباه می‌شکند. آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی را در دنا می‌شکند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: توجه داشته باشید که در مورد همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده) به دلیل عدم اطلاع از میزان رشته‌های جدید قرار گرفته در بین رشته‌های قدیمی نمی‌توان دقیق مشخص کرد، چگالی رشته‌های حاصل شده پس از همانندسازی در چه محدوده‌ای قرار می‌گیرد. اما در هر حال در میانه لوله قرار می‌گیرند، زیرا هم  $^{14}N$  و هم  $^{15}N$  دارند.

گزینه ۲: در طرح همانندسازی حفاظتی، هر دو رشته دنا قبلی (اولیه) به صورت دست‌نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند، دو رشته دنا جدید هم وارد یاخته دیگر می‌شوند. بنابراین پس از سانتریفیوژ کردن، دو نوار با بیشترین اختلاف چگالی‌ها در دو سمت لوله آزمایش تشکیل می‌شود.

گزینه ۴: در آزمایش مزلسون و استال، دنا باکتری‌های اولیه پس از گریز دادن، یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند، چون هر دو رشته دنا آن‌ها  $^{15}N$  و چگالی سنگینی داشت.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

گزینه ۱: مطابق شکل کتاب درسی، ضمن فعالیت آنزیم دنا بشپاراز، پس از تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین رشته جدید و قدیمی، دو رشته دنا شروع به پیچ‌وتاب خوردن می‌کند.

گزینه ۲: به‌طور معمول در یاخته‌های یوکاریوتی برخلاف یاخته‌های پروکاریوتی، در چندین نقطه مختلف یک مولکول دنا، دو آنزیم دنا بشپاراز به یکدیگر می‌رسند.

گزینه ۳: بازهای آلی پیریمیدین دارای یک حلقه آلی ۶ ضلعی و بازهای آلی پورین دارای یک حلقه ۵ ضلعی و یک حلقه ۶ ضلعی‌اند. همواره پیوندهای هیدروژنی بین حلقه‌های ۶ ضلعی یک باز آلی پورین و یک باز آلی پیریمیدین صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز مشغول باز کردن دو رشته دنا از یکدیگر است.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

یاخته‌های یوکاریوتی دارای میتوکندری و یاخته‌های پروکاریوتی دارای پلازمید، دارای دنا حلقوی غیرمتصل به غشا هستند. بنابراین همه موارد نادرست‌اند.

بررسی موارد:

(الف) در یاخته‌های یوکاریوتی برخی آنزیم‌ها در غشا و هسته و برخی دیگر در سیتوپلاسم فعال‌اند.

(ب) در یاخته‌های یوکاریوتی در محل‌های دارای مولکول دنا از جمله هسته و میتوکندری، آنزیم تولید می‌شود.

(ج) در یاخته‌های یوکاریوتی، ژن آنزیم‌هایی که غیرپروتئینی هستند، توسط رنا بشپاراز ۲ رونویسی نمی‌شوند. آنزیم rRNA توسط رنا بشپاراز نوع ۱ ساخته می‌شود.

(د) همواره پیش‌ساز پروتئین‌ها مولکول‌های رنا است. در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی محل تولید مولکول‌های رنا متفاوت است.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروه خونی Rh بر اساس بودن یا نبودن پروتئینی است که در غشای گویچه‌های قرمز جای دارد و پروتئین D نامیده می‌شود. در غشای یاخته‌های بدن پروتئین‌های مختلفی قرار می‌گیرند که الزاماً ژن همه آن‌ها می‌تواند بر روی کروموزوم ۱ قرار نداشته باشد.

گزینه‌های ۲ و ۳: گویچه‌های قرمز در انسان و بسیاری از پستانداران، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده است. بیان ژن‌های مورد نیاز گویچه‌های قرمز در یاخته‌های پیش‌ساز آن صورت گرفته است. مانند پروتئین هموگلوبین.

گزینه ۴: در یاخته‌های جنسی یک مرد مانند اسپرماتید و اسپرماتوسیت ثانویه، برای هر صفت یک ژنی یک دگره وجود دارد و وارد GO شده است.

۳۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

هموفیلی یک صفت وابسته به جنس نهفته است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی یاخته‌های بدن مردان هاپلوئید بوده و دارای یک کروموزوم جنسی هستند، بنابراین فاقد کروموزوم‌های همتا هستند.

گزینه ۲: دختر یک خانواده در رابطه با صفات وابسته به X، یک دگره صفت را از پدر خود و یک مادر خود دریافت می‌کند. هم پدر و هم مادر شخص بیمار دارای دگره نهفته‌اند.

گزینه ۳: شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است. انواع دیگری از بیماری‌های هموفیلی وجود دارد.

گزینه ۴: در رابطه با بیماری‌های وابسته به X، ممکن نیست مردان ناقل بیماری باشند. هر مردی الل مربوط به بیماری وابسته به X را از مادر خود دریافت کرده است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

از نظر صفت گروه خونی ABO: با توجه به اینکه پسر خانواده فاقد دگره B است، بنابراین ممکن نیست ژنوتیپ پدر یا مادر وی BB باشد بنابراین الزاماً ژنوتیپ پدر وی BO است. طبق فرض مسئله که دگره‌های گروه خونی ABO بین پدر و مادر غیرمشترک است و ژنوتیپ مادر برای این صفت خالص است، ژنوتیپ مادر AA است.

از نظر صفت گروه خونی RH: با توجه به منفی بودن فنوتیپ پسر خانواده، هر دو والد دارای دگره d هستند. مادر با توجه به مثبت بودن فنوتیپ دارای ژنوتیپ Dd است، ولی نمی‌توان ژنوتیپ پدر را با قطعیت مشخص کرد و ژنوتیپ وی می‌تواند dd یا Dd باشد. تولد فرزندی با فنوتیپ مثبت یا منفی در این خانواده محتمل است.

از نظر صفت هموفیلی: هموفیلی یک صفت وابسته به جنس نهفته است. چون پسر خانواده مبتلا به بیماری هموفیلی است، پس دگره بیماری‌زا را از مادر خود دریافت کرده است. بنابراین ژنوتیپ مادر را نمی‌تواند با قطعیت مشخص کرد. طبق مطالب ذکر شده، تولد پسر سالم و دختر سالم از نظر صفت هموفیلی همانند تولد پسر مبتلا و دختر مبتلا، محتمل است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

فقط موارد «ب» و «د» درست‌اند.

رنگ نوعی ذرت مثالی از صفات چندجایگاهی است. رنگ این ذرت طیفی از سفید تا قرمز است. هرچه میزان الل بارز ژنوتیپ بیشتر باشد، رنگ ذرت به سمت قرمز نزدیک‌تر است.

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی موارد:

الف) هموفیلی، یک بیماری وابسته به X و نهفته است یا به عبارتی دیگر، دگره این بیماری که روی فام‌تن X قرار دارد نهفته است. در این بیماری، فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود. شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است. هر مرد دگره ایجادکننده این بیماری را از مادر خود دریافت کرده است. همچنین هر زن برای ابتلا به این بیماری نیازمند داشتن دو دگره نهفته است که الزاماً یکی را از مادر خود دریافت کرده است.

ب) گرچه نمی‌توان بیماری‌های ژنتیک را در حال حاضر درمان کرد (مگر در موارد معدود) اما گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد. مثال این موضوع، بیماری فنیل‌کتونوری (PKU) است. در بیماری‌های ژنتیکی، جلوگیری از ایجاد بیماری برخلاف جلوگیری از ایجاد عوارض بیماری غیرممکن است. به عبارتی دیگر هر فرد مبتلا به بیماری الزاماً عوارض آن را بروز نمی‌دهند.

ج) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل ژن نمود HbSHbS دارند و در سنین پایین معمولاً می‌میرند. ژن نمود ناخالص‌ها HbAHbS است و وضع بهتری دارند. گویچه‌های قرمز آن‌ها فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد. افرادی که برای این صفت فقط یک دگره بارز دارند، در شرایطی می‌توانند فنوتیپ نهفته را از خود بروز دهند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: در گروه خونی ABO خون به چهار گروه AB، B، A و O گروه‌بندی می‌شود. این گروه‌بندی بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات به نام‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز است. در تولید کربوهیدرات A ابتدا رنای پیک رونویسی شده از ژن آنزیم پروتئینی سازنده کربوهیدرات A ترجمه می‌شود.

گزینه‌های ۳ و ۴: مبنای گروه خونی RH پروتئین D است. D و d جایگاه یکسانی در فام‌تن شماره ۱ دارند. پروتئین‌ها برخلاف کربوهیدرات‌ها می‌توانند در لایه داخلی غشای یاخته قرار گیرند.

مقایسه ژن‌های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینو اسید، در افراد سالم CTT و در افراد بیمار CAT است. در نتیجه آن در زنجیره بتای پروتئین هموگلوبین به جای آمینو اسید گلوتامیک اسید، آمینو اسید والین به کار می‌رود. بررسی موارد:

الف) به علت وجود رابطه مکملی بین بازها، تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشته دنا، نوکلئوتید مقابل آن را در رشته دیگر تغییر می‌دهد به همین علت، جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود. بنابراین با تغییر یک نوکلئوتید در یک رشته از A به T، در رشته دیگر این تغییر به صورت T به A رخ می‌دهد در نتیجه تعداد کل نوکلئوتیدهای A در محل ژن ثابت می‌ماند. ب) با قرارگیری نوکلئوتید A به جای T در نوکلئوتید میانی مربوط به رمز ششمین آمینو اسید زنجیره بتای هموگلوبین، الزاماً نوکلئوتید اول این رمز که دارای باز آلی G است بدون تغییر باقی می‌ماند. بازهای آلی A و G دو حلقه‌ای و بازهای آلی C و U و T بازهای آلی تک‌حلقه‌ای هستند.

ج) در رنای حاصل از رونویسی ژن مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین، توالی GUA به جای توالی GAA در محل کدون ششمین آمینو اسید زنجیره قرار می‌گیرد. بنابراین در افراد سالم، تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی دو حلقه‌ای در رنای پیک حاصل از رونویسی ژن زنجیره بتای Hb بیشتر است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورتی که جهش حذفی در قسمت‌های انتهایی هر کروموزوم صورت گیرد، با شکسته شدن ۲ پیوند فسفو دی‌استر همراه است ولی اگر قطعه شکسته شده از میانه کروموزوم جدا شود، با شکسته شدن ۴ پیوند فسفو دی‌استر همراه است. گزینه ۲: یاخته زایشی و رویشی درون دانه گرده به دنبال تقسیم میتوز ایجاد شده‌اند. با توجه به اینکه این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند، پس هر کروموزوم آن‌ها دارای یک کروماتید است. دقت داشته باشید که در جهش واژگونی، قطعه شکسته شده از یک کروماتید، مجدداً به شکل وارونه به همان کروماتید متصل می‌شود. گزینه ۳: در جهش مضاعف‌شدگی قطعه جدا شده از یک کروموزوم فقط به کروموزوم‌های همتای خود متصل می‌شود. در صورتی که گیاه پلی‌پلوئیدی باشد، قطعه جدا شده می‌تواند به بیش از یک کروموزوم متصل شود. گزینه ۴: یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید بوده و دارای ۲۳ کروموزوم هستند. در جهش جابه‌جایی قطعه جدا شده به همان کروموزوم یا ۲۲ کروموزوم دیگر می‌تواند متصل شود.

گزینه ۱: با وقوع جهش در توالی ژنی، توالی محصول ژن می‌تواند تغییر پیدا کند. در یاخته‌های پروکاریوتی چندین ژن تحت تأثیر یک توالی راه‌انداز قرار می‌گیرد، بنابراین وقوع جهش در توالی ژنی ممکن است چندین ژن و در نتیجه چندین پروتئین را تحت تأثیر قرار دهد. گزینه ۲: ممکن است جهش در توالی‌های بین ژنی رخ دهد. در این صورت بر توالی محصول ژن، اثری نخواهد گذاشت. در صورتی که جهش مربوط به توالی تنظیمی ژن آنزیم‌های رنابسپاراز یا رنای رناتنی رخ دهد، تولید تمام پروتئین‌های درون یاخته مختل می‌شود. گزینه ۳: آنزیم‌های برش‌دهنده که در مهندسی ژنتیک کاربرد دارند، نوعی پروتئین مربوط به سامانه دفاعی باکتری است. گاهی جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی رخ می‌دهد، مثلاً در راه‌انداز. این جهش بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت، بلکه بر «مقدار» آن تأثیر می‌گذارد. جهش در راه‌انداز ممکن است آن را به راه‌اندازی قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از ژن، محصول آن را نیز بیشتر یا کمتر کند. گزینه ۴: وقوع جهش در توالی‌های ژنی نمی‌تواند مانع از تولید رنا شود. بنابراین نمی‌تواند موجب جلوگیری کامل از فعالیت آنزیم رنابسپاراز شود.

انتخاب طبیعی می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را نیز توضیح دهد. در این مثال باکتری‌های غیرمقاوم از بین می‌روند و باکتری‌های مقاوم تکثیر می‌شوند و به تدریج همه جمعیت را به خود اختصاص می‌دهند؛ در نتیجه جمعیت از غیرمقاوم به مقاوم تغییر می‌یابد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: به فرایندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، رانش دگره‌ای می‌گویند. انتخاب طبیعی فراوانی دگره‌ها را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد. انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد. به این ترتیب، خزانه ژن نسل آینده دستخوش تغییر می‌شود.

گزینه ۲: گاهی در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن، تعداد آن‌هایی که می‌میرند ممکن است بیش از آن‌هایی باشند که زنده می‌مانند. بنابراین فقط بخشی از دگره‌های جمعیت بزرگ اولیه به جمعیت کوچک باقی‌مانده خواهد رسید و جمعیت آینده از همین دگره‌های برجای مانده تشکیل خواهند شد در این صورت نیز فراوانی دگره‌ها تغییر می‌کند، اما این تغییر در فراوانی، ارتباطی با سازگاری آن‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد. رانش دگره‌ای گرچه فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد، اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد.

گزینه ۳: گاهی بر اثر وقوع رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت، به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌شود. این سدهای جغرافیایی، ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند قطع می‌کنند و بین آن‌ها دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد. بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت یاد شده با یکدیگر متفاوت می‌شوند.

گزینه ۴: برای آنکه جمعیتی در حال تعادل باشد، لازم است آمیزش‌ها در آن تصادفی باشند. آمیزش تصادفی آمیزشی است که در آن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان باشد. اگر آمیزش‌ها به رخ‌نمود یا ژن‌نمود بستگی داشته باشد دیگر تصادفی نیست و فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر می‌دهد.

۴۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) وقتی افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می‌کنند، در واقع تعدادی از دگره‌های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد می‌کنند و سبب تغییر در فراوانی نسبی دگره‌های هر دو جمعیت می‌شود. به این پدیده، شارش ژن می‌گویند. مهاجرت پدیده‌ای تصادفی محسوب نمی‌شود.

ب) دقت داشته باشید که آمیزش تصادفی می‌تواند بر فنوتیپ افراد نسل بعد تأثیرگذار باشد. جهش با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد. بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ‌نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند.

ج) رانش با حذف برخی دگره‌ها موجب کاهش فراوانی نسبی آن‌ها می‌شود. همچنان جهش با ایجاد دگره‌های جدید موجب کاهش فراوانی نسبی سایر دگره‌ها می‌شود.

د) شارش دو طرفه منجر به افزایش گوناگونی افراد در هر جمعیت می‌شود. انتخاب طبیعی با کاهش گوناگونی در جمعیت، توان بقای آن را کاهش می‌دهد.

۴۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

در تشریح مقایسه‌ای اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است. گاهی به ساختارهایی برمی‌خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند، اما در عده دیگر کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می‌نامیم. مار پیتون با اینکه پا ندارد، اما بقایای پا در لگن آن به صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابط‌های میان آن و دیگر مهره‌داران است در واقع ساختارهای وستیجیال ردپای «تغییر گونه‌ها» هستند. شواهد متعددی در دست است که نشان می‌دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: مطابق شکل کتاب درسی، دلفین با شیرکوهی نیای مشترک نزدیک‌تری نسبت به کوسه دارد، بنابراین خویشاوندی شیرکوهی با دلفین نزدیک‌تر از دلفین با کوسه است.

گزینه ۲: جانوران غضروفی مانند کوسه‌ها، گلبول‌های قرمز خود را در محلی خارج از مغز قرمز استخوان می‌سازند، ولی این به معنی این نیست که با سایر جانوران نیای مشترک ندارند. همه جانوران با همدیگر نیای مشترک دارند، ولی در برخی موارد نیای مشترک بسیار قدیمی است که نشان‌دهنده گذشت زمان زیادی از اشتقاق گونه‌های مقایسه از نیای مشترک است.

گزینه ۳: اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند. دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه مثال‌هایی از اندام‌های همتا هستند. زیست‌شناسان بر این باورند که این گونه‌ها، نیای مشترکی دارند یعنی اینکه در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده‌اند.

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

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه بازهای پورین دارای ۳ حلقه آلی که یک حلقه ۶ ضلعی و یک حلقه ۵ ضلعی متعلق به باز آلی و یک حلقه ۵ ضلعی مربوط به قند هستند. بین حلقه ۵ ضلعی قند و حلقه ۵ ضلعی باز آلی، پیوند اشتراکی برقرار می‌شود. پیوندهای غیراشتراکی مانند پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل در دو رشته دنا برقرار می‌شود.

گزینه ۲: در ساختار نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پیریمیدین هر پیوند بین حلقه‌های آلی بین حلقه ۵ ضلعی و ۶ ضلعی برقرار می‌شود. در نوکلئوتیدهای دارای باز پیریمیدینی، حلقه آلی ۵ ضلعی مربوط به قند فقط با حلقه ۵ ضلعی باز پیوند اشتراکی برقرار می‌کند.

گزینه ۳: بیشترین تعداد پیوند بین حلقه‌های آلی مربوط به حلقه ۵ ضلعی در ساختار بازهای پیریمیدین است که به واسطه ۲ پیوند به حلقه ۶ ضلعی باز آلی و به کمک یک پیوند به حلقه ۵ ضلعی قند متصل شده‌است.

گزینه ۴: توجه داشته باشید که در یک رشته دنا گروه‌های فسفات هم‌زمان با دو حلقه آلی قند ۵ ضلعی پیوند اشتراکی برقرار می‌کنند، ولی در ساختار دنا هرگز یک ساختار نمی‌تواند هم‌زمان با دو حلقه آلی ۶ ضلعی پیوند اشتراکی برقرار کند.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. استفاده از پرتو ایکس برای تصویربرداری از اجسام پیش از این دو دانشمند صورت می‌گرفت.

گزینه‌های ۲ و ۳: گرفت و چارگاف آزمایش‌های خود را به‌طور جداگانه انجام دادند.

گزینه ۴: واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند که باعث شد در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را دریافت کنند. نتایج حاصل از این تحقیقات با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته‌اند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: مطابق شکل کتاب درسی، با افزایش تعداد حباب‌ها همانندسازی، فعالیت هر آنزیم دنابسپاراز کاهش و اندازه حباب همانندسازی نیز کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها حتی می‌تواند بسته به مراحل رشدونمو تنظیم شود؛ مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است.

گزینه ۳: هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید توسط آنزیم دنابسپاراز، دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود. بنابراین با افزایش سرعت همانندسازی میزان مصرف نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: دقت داشته باشید که همواره در یک دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنابسپاراز و سایر آنزیم‌ها در حال فعالیت‌اند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

شکل مربوط به ساختار تاخوردگی اولیه رنای ناقل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت داشته باشید که رنای ناقل فقط توسط یک نوع آنزیم به نام رنابسپاراز ۳ رونویسی می‌گردد، نه انواعی از آنزیم‌ها.

گزینه ۲: رنای ناقل تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند که ساختار سه‌بعدی را به وجود می‌آورد. در یاخته‌ها، آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که بر اساس نوع توالی پادرمزه، آمینو اسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند؛ یعنی آنزیم با تشخیص پادرمزه در رنای ناقل، آمینو اسید مناسب را یافته و به آن وصل می‌کند.

گزینه ۳: توجه داشته باشید که این ساختار از رنای ناقل قادر به اتصال به آمینو اسید نمی‌باشد.

گزینه ۴: آنتی‌کدون‌ها دارای ۶۱ نوع مختلف هستند، انواع متفاوتی از آن‌ها دارای ۵ حلقه نیتروژن‌دارند، مانند: UAC

## “ فیزیک ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

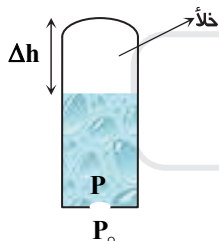
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$\text{سیر} = 4000 = 40 \times 100 = 40 \times \left( \frac{100 \text{ من تبریز}}{10 \text{ خروار}} \right) \times \left( \frac{40 \text{ سیر}}{1 \text{ من تبریز}} \right) = 1000 \times 40 = 40000 \text{ سیر}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۴۷- پاسخ: گزینه ۲

خروج آب زمانی متوقف می‌شود که فشار ستون آب مخزن با فشار هوای محیط برابر شود.



$$\begin{aligned} P_{\text{آب}} &= P_0 \Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow 1 \times h_{\text{آب}} &= 13.6 \times 70 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 952 \text{ cm} \\ \Delta h &= 10 \times 100 - 952 = 48 \text{ cm} \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

$$P_0 = \rho g h \Rightarrow 9.8 \times 10^4 = 1200 \times 10 \times h \Rightarrow h = 8 \text{ m}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۴۹- پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{aligned} P &= P_0 - \bar{\rho} g h \Rightarrow P_{\text{شیراز}} - P_{\text{ياسوج}} = (P_0 - \bar{\rho} g h) - (P_0 - \bar{\rho} g h) \\ \Rightarrow P_{\text{شیراز}} - P_{\text{ياسوج}} &= (\bar{\rho} g h) - (\bar{\rho} g h) = \bar{\rho} g (h_{\text{ياسوج}} - h_{\text{شیراز}}) = 1/0.1 \times 10 \times 300 = 3030 \text{ Pa} \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

■ نکته مهم و قابل توجه این است که از هر دو جسم بر نخ نیرو وارد می‌شود و نخ را می‌کشند. به این ترتیب جسم ۱ (بالایی) به تنهایی تمایل به بالا رفتن دارد و در نتیجه نیروی شناوری آن بیشتر از وزن آن است ( $F_1 > W_1$ ) و جسم ۲ (پایینی) به تنهایی تمایل به پایین رفتن و ته‌نشین شدن دارد، پس نیروی شناوری آن کمتر از وزن آن است ( $F_2 < W_2$ ) (گزینه ۱ درست است).

■ مجموعه دو جسم غوطه‌ور است، پس باید مجموع نیروی وزن دو جسم با مجموع نیروی شناوری برابر باشد؛ به این ترتیب  $F_1 + F_2 = W_1 + W_2$  (گزینه ۲ درست است).

■ اینکه جسم ۱ تمایل به بالا رفتن دارد و نخ به آن اجازه نمی‌دهد و آن را پایین می‌کشد، یعنی چگالی آن از چگالی آب کمتر است ( $\rho_1 < \rho$ ) و جسم ۲ برعکس تمایل به پایین رفتن دارد و نخ به آن اجازه نمی‌دهد و آن را بالا می‌کشد، یعنی چگالی آن از چگالی آب بیشتر است ( $\rho_2 > \rho$ ). (گزینه ۳ درست است).

■ با توجه به توضیح بالا گزینه ۴ نمی‌تواند درست باشد، یعنی  $\rho_1 \neq \rho_2 \neq \rho_{\text{آب}}$  است.

$$\left. \begin{aligned} m &= 4 \text{ kg} \\ v_2 &= 1/25 v_1 = \frac{5}{4} v_1 \\ K_2 - K_1 &= 18 \text{ J} \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_2 - K_1 = 18 \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = 18 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times \left( \frac{25}{16} v_1^2 - v_1^2 \right) = 18$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{9}{16} v_1^2 = 18 \Rightarrow v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\left. \begin{aligned} W_{\text{ft}} &= \Delta K = \frac{1}{2} m v_2^2 - 0 \\ W_{\text{ft}} &= \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{W_{\text{ft}}}{W_{\text{ft}}} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{v_2^2}{v_2^2 - v_1^2} = \frac{1}{8} \Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 8 v_1^2 \Rightarrow v_2^2 = 9 v_1^2 \Rightarrow v_2 = 3 v_1$$

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

در ابتدا، مجموع انرژی مکانیکی هر دو گلوله، تنها برابر با انرژی جنبشی گلوله (۱) است.

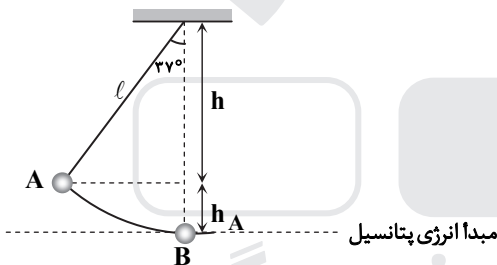
$$E \text{ مجموع دو گلوله} = K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m \times 10^2$$

$$E' \text{ مجموع دو گلوله} = K_1' + K_2' = \frac{1}{2} m v_1'^2 + \frac{1}{2} (2m) v_2'^2 = \frac{1}{2} m \times 2^2 + \frac{1}{2} \times 2m \times 6^2 = \frac{1}{2} m (4 + 72) = \frac{1}{2} m \times 76$$

$$E - E' = \frac{1}{2} m \times 100 - \frac{1}{2} m \times 76 = \frac{1}{2} m \times 24$$

$$\text{درصد انرژی تلف شده (انرژی درونی)} = \frac{E - E'}{E} \times 100 = \frac{\frac{1}{2} m \times 24}{\frac{1}{2} m \times 100} \times 100 = 24\%$$

مطابق شکل، بیشترین انرژی جنبشی در موقعیت B است:



$$h = l \cos 37^\circ = 1 \times 0.8 = 0.8 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_A = 1 - 0.8 = 0.2 \text{ m}$$

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_B = K_B + U_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 0.2 \times 10^2 + 0.2 \times 10 \times 0.2 = K_B + 0$$

$$\Rightarrow K_B = 10/4 \text{ J}$$

$$Q = C \Delta \theta \Rightarrow 16000 = 320 \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta = 80 \times 20 \times 10^{-6} \times 50 = 8 \times 10^{-2} \text{ cm} = 0.8 \text{ mm}$$

آهنگ تبخیر سطحی آب به عواملی از جمله دما و مساحت سطح آب بستگی دارد.

$$20^\circ \text{C آب} \xrightarrow{Q_1} 40^\circ \text{C آب}$$

$$50^\circ \text{C آب} \xrightarrow{Q_2} 40^\circ \text{C آب}$$

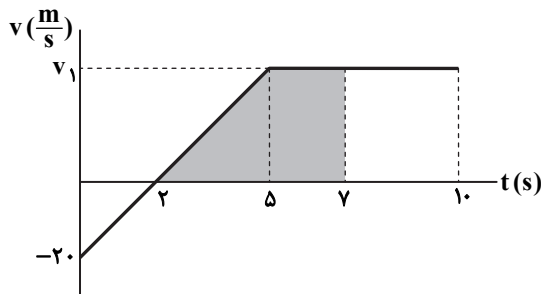
$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_1 c \Delta \theta_1 + m_2 c \Delta \theta_2 = 0 \Rightarrow c (m_1 \times (40 - 20) + m_2 \times (40 - 50)) = 0 \Rightarrow 20 m_1 - 10 m_2 = 0 \Rightarrow 2 m_1 = m_2$$

از طرف دیگر می‌دانیم  $m_1 + m_2 = 600 \text{ g}$  در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 600 \text{ g} \\ m_2 = 2 m_1 \end{cases} \Rightarrow 3 m_1 = 600 \text{ g} \Rightarrow m_1 = 200 \text{ g}$$

$$\left. \begin{aligned} s_{av} &= \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 18 = \frac{l}{5-0} \Rightarrow l = 90 \text{ m} \\ \bar{v}_{av} &= \frac{\bar{d}}{\Delta t} \Rightarrow 12 = \frac{|\bar{d}|}{5-0} \Rightarrow |\bar{d}| = 60 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow l - |\bar{d}| = 90 \text{ m} - 60 \text{ m} = 30 \text{ m}$$

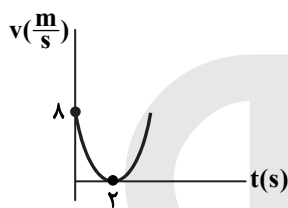


$$v_1 = \frac{v_1}{3} = \frac{20}{2} \Rightarrow v_1 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مساحت سطح زیر نمودار  $v-t$  در بازه زمانی ۲s تا ۷s برابر با جابه‌جایی متحرک است و چنانچه آن را بر بازه زمانی تقسیم نماییم، سرعت متوسط محاسبه می‌شود.

$$\text{مساحت سطح زیر نمودار} = \frac{5+2}{2} \times 30 = 105 \text{ m}$$

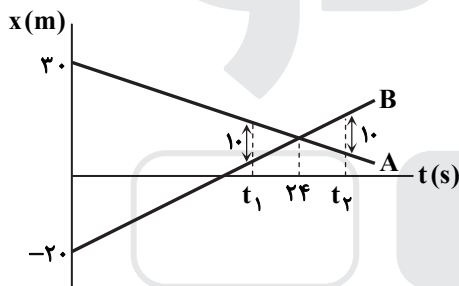
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{105}{7-2} = 21 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$v = 2t^2 - 8t + 8$$

$$v = 2(t^2 - 4t + 4) = 2(t-2)^2$$

توجه کنید نمودار سرعت- زمان یک سهمی است که دارای مینیمم است و نمودار مطابق شکل است. با توجه به نمودار، متحرک در  $t = 2\text{s}$  توقف داشته است و تغییر جهت نداده است.



$$\frac{10}{50} = \frac{24 - t_1}{24} \Rightarrow 24 = 120 - 5t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{96}{5} = 19.2 \text{ s}$$

$$\frac{10}{50} = \frac{t_2 - 24}{24} \Rightarrow 24 = 5t_2 - 120 \Rightarrow t_2 = \frac{144}{5} = 28.8 \text{ s}$$

در بازه زمانی  $19.2 \text{ s} < t < 28.8 \text{ s}$ ، فاصله دو متحرک کمتر از ۱۰m است و در لحظه‌های  $t < 19.2 \text{ s}$  و  $t > 28.8 \text{ s}$ ، فاصله دو متحرک بیشتر از ۱۰m می‌شود.

$$\text{شیب خط مماس} = \frac{12-0}{3-1} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_{t_1=3\text{s}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

شیب خط مماس در لحظه  $t_2 = 8\text{s}$  برابر صفر بوده، از این رو سرعت در این لحظه صفر است ( $v_{t_2=8\text{s}} = 0$ ).

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 6}{8 - 3} = -1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



$$\Delta x = v \cdot \Delta t = 10 \times 2 = 20 \text{ m}$$

اگر موتورسوار را A، ابتدای قطار را B و انتهای قطار را C بنامیم، مدت عبور موتورسوار از کنار قطار یعنی اختلاف «زمان رسیدن A به C» و «زمان رسیدن A به B»

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = t^2$$

$$x_B = v \cdot t + x_0 = 10t + 100$$

$$x_C = v \cdot t + x_0 = 10t + 20$$

$$\left. \begin{aligned} x_A = x_B &\Rightarrow t^2 - 10t - 100 = 0 \Rightarrow t = 5 \pm \sqrt{125} = 5 \pm 5\sqrt{5} \Rightarrow t = 5 + 5\sqrt{5} \\ x_A = x_C &\Rightarrow t^2 - 10t - 20 = 0 \Rightarrow t = 5 \pm \sqrt{45} \Rightarrow t = 5 + 3\sqrt{5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta t = (5 + 5\sqrt{5}) - (5 + 3\sqrt{5}) = 2\sqrt{5} \text{ s}$$

سرعت متحرک در لحظه  $t = 2s$  صفر است.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 2 + v_0 \Rightarrow v_0 = -2a$$

$$\Delta x_{(0, 2s)} = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow -8 - 0 = \frac{1}{2}a \times 2^2 + (-2a) \times 2 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$v_{t=2s} = 4 \times (2 - 2) + 0 = 0 \frac{m}{s}$$

$$\begin{cases} x_1 = 6m \\ v_1 = -6 \frac{m}{s} \end{cases} \quad \begin{cases} x_2 = -42m \\ v_2 = -18 \frac{m}{s} \end{cases} \quad \begin{cases} x_0 = ? \\ v_0 = 0 \end{cases}$$

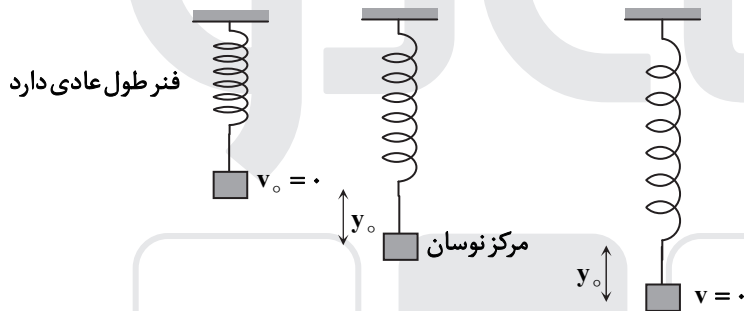
$$v_2^2 - v_1^2 = 2a(x_2 - x_1) \Rightarrow \underbrace{(-18)^2 - (-6)^2}_{288} = 2a \underbrace{(-42 - 6)}_{-48} \Rightarrow a = -3 \frac{m}{s^2}$$

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a(x_1 - x_0) \Rightarrow 36 - 0 = -6(6 - x_0) \Rightarrow x_0 = 12m$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + x_0 \Rightarrow 0 = -\frac{3}{2}t^2 + 12 \Rightarrow \frac{3}{2}t^2 = 12 \Rightarrow t^2 = 8 \Rightarrow t = 2\sqrt{2}s$$

چنانچه نیروها متوازن باشند، برابند نیروها صفر است و شتاب چتر باز صفر خواهد بود. از این رو چتر باز با سرعت ثابت به طرف زمین سقوط می کند. (قانون اول نیوتون)

ابتدا موقعیت مرکز تعادل را به دست می آوریم. در مرکز تعادل برابند نیروهای وارد بر جسم صفر است.



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_{فنر} = mg \Rightarrow ky_0 = mg \Rightarrow y_0 = \frac{mg}{k}$$

$$y_0 = \frac{mg}{k} = A$$

$$v_{max} = A\omega = \frac{mg}{k} \times \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow v_{max} = g\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow v_{max} = 10 \sqrt{\frac{40 \times 10^{-3}}{100}} = 10 \times 2 \times 10^{-2} = 0.2 \frac{m}{s}$$

ابتدا بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی را محاسبه می کنیم تا معلوم شود که آیا جعبه

$$f_{s, max} = \mu_s F_N = 0.8 \times 40 = 32N$$

روی سطح حرکت می کند یا نه: نیروی شخص (۳۰N) کمتر از بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی (۳۲N) است؛

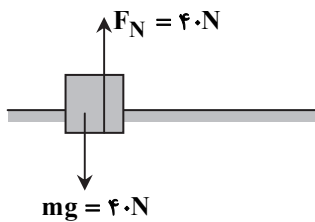
از این رو جعبه حرکت نمی کند و روی سطح ساکن می ماند. از طرفی چون شتاب جعبه

صفر است، نیروی اصطکاک ایستایی برابر با همان نیروی شخص یعنی ۳۰N خواهد

بود؛ به این ترتیب از طرف سطح بر جعبه دو نیروی  $F_N = 40N$  و  $f_s = 30N$  وارد

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50N$$

می شود که برابند آن ها برابر ۵۰N است؛



$$F_{net} = ma \Rightarrow \lambda = m \times 2 \Rightarrow m = 4kg$$

$$F_N = mg = 4 \times 10 = 40N$$

$$F - f_k = ma' \Rightarrow F - \mu_k F_N = ma' \Rightarrow \lambda - \mu_k \times 40 = 4 \times (-1) \Rightarrow \mu_k = 0.3$$

قبل از نقطه A:

از نقطه A به بعد:

جهت روبه پایین را مثبت فرض می‌کنیم.

در ابتدا که تندی آسانسور ثابت است، شتاب شخص برابر با صفر بوده و نیروی خالصی بر آن وارد نمی‌شود.

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - F_N = 0 \Rightarrow mg = F_N = 630 \cdot N \Rightarrow m = 63 \text{ kg}$$

در مدت ۱s تندی روبه پایین  $1 \frac{m}{s}$  زیاد می‌شود، پس شتاب روبه پایین و برابر با  $1 \frac{m}{s^2}$  خواهد بود.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1}{1} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - F'_N = ma \Rightarrow 630 - F'_N = 63 \times 1 \Rightarrow F'_N = 630 - 63 = 567 \text{ N}$$

$$\Delta F_N = F'_N - F_N = 567 - 630 = -63 \text{ N}$$

نیروی کف آسانسور بر شخص به اندازه  $63 \text{ N}$  کم می‌شود.

$$-f_k = ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma$$

$$\xrightarrow{F_N = mg} -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g = -0.75 \times 10 = -7.5 \frac{m}{s^2}$$

سرعت جسم در لحظه برخورد به دیوار برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 625 = 2 \times (-7.5) \times (15) \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

در هنگام جدا شدن جسم، سرعت جسم همان مقدار ولی در جهت مخالف است؛ یعنی سرعت جسم هنگام جدا شدن از دیوار  $(-20 \frac{m}{s}) \vec{i}$ 

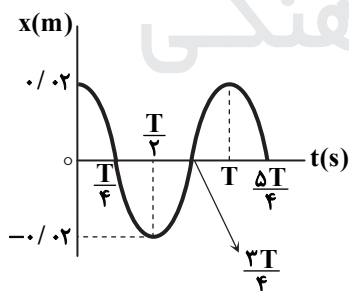
بوده و نیروی متوسط وارد بر جسم برابر است با:

$$\vec{F} = m\vec{a} = m \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} = \frac{50}{1000} \times \frac{-20 \vec{i} - 20 \vec{i}}{0.2} = (-10 \text{ N}) \vec{i}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times 0.18 \times (10\pi)^2 \times (0.05)^2 = 0.4 \times 100\pi^2 \times \frac{5 \times 5}{10^4} = 1 \text{ J}$$

$$U = 0.4 \Rightarrow K = E - U = 0.6 \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow 0.6 = \frac{1}{2} \times 0.18 \times v^2 \Rightarrow v^2 = \frac{3}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{3}{2}} \frac{m}{s}$$

بیشترین فاصله نوسانگر از وضع تعادل (مرکز نوسان) برابر با دامنه است ( $A = 0.02 \text{ m}$ ).

$$x = A \cos \omega t = 0.02 \cos(\lambda \pi t)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \lambda \pi \Rightarrow T = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \frac{\Delta T}{4} = \frac{5}{16}$$

شرط تشدید این است که بسامد عامل تشدیدکننده با بسامد نوسانگری که می‌خواهیم تشدید شود، برابر باشد. در اینجا بسامد آونگ B پس از تغییر طول آن ۲Hz است.

$$f_2 = 2 \text{ Hz} \Rightarrow T_2 = \frac{1}{f_2} = 0.5 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{0.5}{T_1} = \sqrt{\frac{L_1 - \frac{19}{100} L_1}{L_1}} = \sqrt{0.81} = 0.9 \Rightarrow T_1 = \frac{0.5}{0.9} = \frac{5}{9} \text{ s}$$

۷۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۱

در بین مواد داده شده، ماده‌ای که مول بیشتری دارد، تعداد مولکول‌های آن نیز بیشتر است.

$$۱) \text{ mol NH}_3 = \frac{0.34}{17} = 0.02 \text{ mol}$$

$$۲) \text{ mol NO}_2 = 2/25 \text{ mol}$$

$$۳) \text{ mol H}_2\text{O} = \frac{50 \times 1}{18} = 2.77 \text{ mol}$$

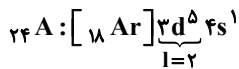
$$۴) \text{ mol N}_2 = \frac{7}{22/4} = 0.31 \text{ mol}$$

۷۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۱

یون سه بار مثبت A، ۲۱ الکترون دارد، پس اتم A، ۲۴ الکترون دارد و عدد اتمی آن ۲۴ می‌باشد.

$$A = Z + N = Z + Z + 4 = 2(24) + 4 = 52$$



۷۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۲ شیمی ۱

$\text{Cr}_2\text{O}_3$ ،  $\text{AlF}_3$  و  $\text{KBr}$  ترکیب یونی هستند که فقط در دو ترکیب  $\text{AlF}_3$  و  $\text{KBr}$  اتم‌ها به آرایش هشت تایی می‌رسند. ( $\text{Cr}^{3+}$  آرایش هشت تایی ندارد.)

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۱

در آلومینیم سولفات ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ )، نسبت شمار آنیون به کاتیون و در کلسیم فسفات ( $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)$ )، نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر  $\frac{3}{2}$  است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۱



$$? L \text{ H}_2 = 5/4 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 6.22 \text{ L H}_2$$

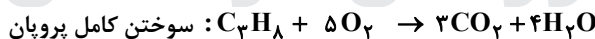
۸۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۱

	(A)	(B)	(C)
نقطه جوش :	HF	HBr	HCl
	>	>	
	↓	↓	↓
	توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی	جرم مولی بیشتر	جرم مولی کمتر

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۲ شیمی ۱



چون نسبت پروپان به  $\text{O}_2$  ۱ به ۴ است، بنابراین علاوه بر آب، مخلوطی از  $\text{CO}$  و  $\text{CO}_2$  خواهیم داشت و واکنش به شکل زیر است:



$$\text{O موازنه} : 8 = 2x + 3 - x + 4 \Rightarrow x = 1$$

$$\text{CO}_2 \text{ درصد مولی} = \frac{1}{3} \times 100 = 33.3\%$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۱

حجم کلی ۴۰۰ میلی لیتر است، تعداد مول‌ها را در هر کدام حساب می‌کنیم، سپس جمع می‌نماییم و در پایان غلظت محلول جدید را حساب می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} ۱) \text{ mol NaOH} &= 0.2 \text{ L} \times 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0.04 \text{ mol} \\ ۲) \text{ mol H}_2\text{SO}_4 &= 0.2 \text{ L} \times 1/6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0.32 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0.04 + 0.32 = 0.36 \text{ mol}$$

$$M = \frac{0.36 \text{ mol}}{0.4 \text{ L}} = 0.9 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$g \text{ Na}_2\text{SO}_4 = 2/84 \times 1.6 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1.6 \text{ g محلول}} = 2/84 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

$$\text{mol Na}_2\text{SO}_4 = \frac{2/84}{142} = 0.02 \Rightarrow \text{mol SO}_4^{2-} = \text{mol Na}_2\text{SO}_4 = 0.02$$

فقط عبارت دوم، نادرست است.

انحلال پذیری گازها در آب، با افزایش دما کاهش می یابد؛ پس B باید یک ماده گازی باشد.

ابتدا آب و اتانول را به مول تبدیل می کنیم و سپس درصد مولی اتانول را در مخلوط حساب می نماییم.

$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 14/4 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 0.8 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} = 11/5 \text{ mL} \times \frac{0.8 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0.2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$\text{درصد مولی اتانول} = \frac{\text{مول اتانول}}{\text{مول کل}} \times 100 = \frac{0.2}{0.8 + 0.2} \times 100 = 20\%$$

در حجم معین، فشار گاز با شمار مول و دمای آن رابطه مستقیم دارد.

بررسی نمونه های گازی:

(۱) ۰/۵ مول، ۱۰۹/۲°C

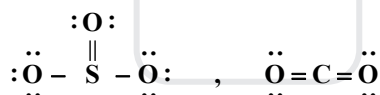
(۲) بین ۰/۵ و ۱ مول، ۵۴/۶°C

(۳) ۱ مول، ۱۰۹/۲°C

(۴) ۰/۵ مول، ۵۴/۶°C

بنابراین فشار نمونه ۳ که تعداد مول و دمای بیشتری دارد، بیشتر است.

در ساختار مولکول گوگرد تری اکسید مانند مولکول کربن دی اکسید، چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد.



$$100 \text{ mL KOH} \times \frac{1/12 \text{ g KOH}}{1 \text{ mL محلول KOH}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{100 \text{ g محلول KOH}} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol KOH}} \times \frac{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4}{2/8 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1000 \text{ mL H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4} = 200 \text{ mL H}_2\text{SO}_4$$

فقط عبارت دوم نادرست است.

عناصر A، B و C به ترتیب K، S و Cl هستند.

فرمول ترکیب حاصل از عنصر B و A به صورت A<sub>۲</sub>B (K<sub>۲</sub>S) است.

صابون های کلسیم و منیزیم در آب نامحلول هستند و خاصیت پاک کنندگی ندارند و صابون های مایع، نمک های پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

$$\text{MnO}_4^- = -2 \Rightarrow \text{Mn} + 4(-2) = -2 \Rightarrow \text{Mn} = +6$$

$$\text{Cr}_2\text{O}_7^- = -2 \Rightarrow 2\text{Cr} + 7(-2) = -2 \Rightarrow \text{Cr} = +6$$

$$\text{pH} = 11/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11/3} = 10^{-12} \times 10^{-1/3} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = M\alpha \Rightarrow M = \frac{2 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-2}} \Rightarrow M = 0/2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

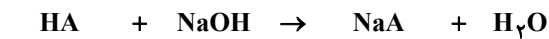
$$\text{مول} = M \cdot V = 0/2 \times 0/1 = 0/2$$

- با افزایش حلال به محلول اسید ضعیف، غلظت اسید کاهش می‌یابد اما میزان یونش آن افزایش می‌یابد.
- ثابت یونش اسید ( $K_a$ ) فقط وابسته به دما است و با افزایش حلال به محلول اسید، مقدار آن تغییر نمی‌کند.
- هر چند با افزودن حلال، مقدار یونش اسید بیشتر می‌شود ولی غلظت تمام گونه‌ها در مقایسه با محلول اولیه کاهش می‌یابد.

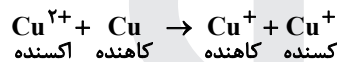
$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M}}$$

برای اسیدهای ضعیف

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]}{M - [\text{H}^+]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-6}}{M} \Rightarrow M = 0/1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



$$\frac{0/1 \times 0/1}{1} = \frac{x}{40} \times \frac{80}{100} \Rightarrow x = 0/5 \text{ g}$$



اکسنده کاهنده / اکسنده کاهنده

واکنش‌های انجام‌پذیر اکسایش-کاهش به سمت تشکیل اکسنده و کاهنده ضعیف‌تر پیشرفت می‌کنند، پس گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ درست هستند.

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

الف) در سری الکتروشیمیایی، نمک فلز بالاتر را نمی‌توان در ظرفی از جنس فلز پایین‌تر نگهداری کرد، زیرا با آن واکنش می‌دهد.

ب)  $\text{Zn}^{2+}$  اکسنده است و کاهنده نیست.

پ) بیشترین ولتاژ در بین سلول‌های ممکن مربوط به  $\text{Zn}-\text{Cu}$  است.

ت) ولتاژ سلول  $\text{Ni}-\text{Cu}$  بیشتر از ۰/۵۵ ولت است.

$$E^\circ_{\text{پیل}}(\text{Ni}-\text{Cu}) = 0/34 - (-0/25) = 0/59$$

هر مول یون نقره توسط یک مول الکترون کاهش یافته و به فلز نقره تبدیل می‌شود و به صورت یک لایه نازک، روی قاشق می‌نشیند.

$$\text{افزایش جرم قاشق} = 12/04 \times 10^{-2} \text{ e}^- \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{6/02 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol e}^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 0/216 \text{ g Ag}$$

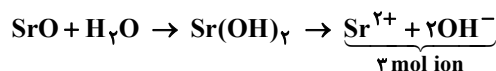
آهن پوشش داده شده با فلز قلع، حلبی نام دارد و برای ساخت قوطی‌های کنسرو و روغن نباتی استفاده می‌شود. در حلبی، قلع کاهنده

ضعیف‌تری از فلز آهن است و در صورت ایجاد خراش در حلبی، آهن اکسایش می‌یابد.

به جز عبارت سوم، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

عبارت اول مخلوط روغن، آب و صابون، کلونید و مخلوط آب و مس (II) سولفات، محلول است. کلونیدها و محلول‌ها پایدارند.

عبارت دوم:



عبارت سوم: یون هیدرونیوم در همه محلول‌های آبی وجود دارد.

عبارت چهارم: گل ادریسی در خاک‌های اسیدی به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

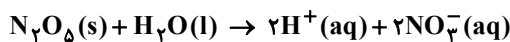
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۳

بر اساس معادله کلی ( $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ )، مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های H یا O برابر با ۴ است و می‌توان گفت ۴ الکترون مبادله می‌شود.

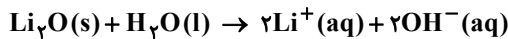
۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۳

معادله یونش دی‌نیتروژن پنتاکسید در آب نشان می‌دهد که به‌ازای حل شدن هر مول از این ماده، دو مول یون هیدرونیوم در محلول ایجاد می‌شود:



و با توجه به معادله واکنش لیتیم اکسید و آب، به‌ازای هر مول از این ماده، دو مول یون هیدروکسید در محلول ایجاد می‌شود:



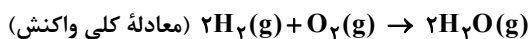
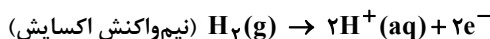
پس می‌توان نتیجه گرفت در این دو محلول، شمار مول یکسانی از دو ماده موردنظر حل شده است:

$$n_{N_2O_5} = n_{Li_2O} \Rightarrow \frac{m_{N_2O_5}}{M_{N_2O_5}} = \frac{m_{Li_2O}}{M_{Li_2O}} \Rightarrow \frac{m_{N_2O_5}}{m_{Li_2O}} = \frac{108}{30} = 3/6$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۳

معادله نیم‌واکنش‌ها و معادله شیمیایی واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن به‌شکل زیر است:



بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) معادله شیمیایی نیم‌واکنش کاهش به‌صورت  $2H_2O(g) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$  است.

(۳) emf سلول سوختی هیدروژن با پتانسیل کاهش نیم واکنش کاتدی برابر است.

(۴) در کاتد این سلول به‌ازای وارد شدن هر مول الکترون به الکتروود، ۰/۵ مول بخار آب تولید می‌شود.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۱ شیمی ۳

کلوئیدها ناهمگن هستند.

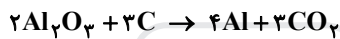
۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۲ شیمی ۳

همه عبارات‌های داده‌شده درست هستند.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۳



$$30 \text{ day} \times \frac{1 \text{ ton Al}}{1 \text{ day}} \times \frac{10^6 \text{ g Al}}{1 \text{ ton Al}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol C}}{4 \text{ mol Al}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{1 \text{ kg C}}{1000 \text{ g C}} = 10000 \text{ kg C}$$

در فرایند حال، از جرم گرافیت آند کاسته می‌شود؛ ولی جرم گرافیت کاتد تغییری نمی‌کند.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۳



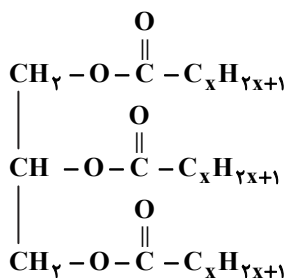
به‌ازای مبادله ۴ مول الکترون، ۱ مول Si در نیم‌واکنش I و ۲ مول  $HSO_3^-$  در نیم‌واکنش II تولید می‌شود؛ بنابراین نسبت مولی Si به

$HSO_3^-$  به‌ازای مبادله شمار الکترون معین، برابر  $\frac{1}{2}$  است.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۳

ساختار یک استر بلندزنجیر با زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده به‌صورت روبه‌رو است:



$$\begin{aligned} H \text{ تعداد اتم} = m = 6x + 8 \\ C \text{ تعداد اتم} = n = 3x + 6 \end{aligned} \Rightarrow \frac{m-8}{6} = \frac{n-6}{3} \Rightarrow m-8 = 2n-12 \Rightarrow m = 2n-4$$

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

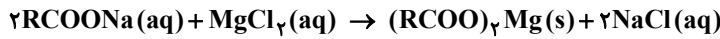
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۳

موارد سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارات‌های نادرست:

عبارت اول:  $(C_{15}H_{31} - C_6H_5 - SO_3Na)$  جرم مولی  $= 390 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

عبارت دوم: در هر دو نوع پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی، بخش آنیونی نقش پاک‌کنندگی دارد.



مقدار ۰/۱ مول صابون (A) با محلول منیزیم کلرید واکنش می‌دهد و ۳۰/۹ گرم رسوب (B) ایجاد می‌شود:

$$0.1 \text{ mol A} \times \frac{1 \text{ mol B}}{2 \text{ mol A}} \times \frac{X \text{ g B}}{1 \text{ mol B}} = 30.9 \text{ g B} \Rightarrow X = 618 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

اگر شمار کربن در زنجیر R را n در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO})_2\text{Mg} \text{ جرم مولی} = 28n + 114 \Rightarrow 28n + 114 = 618 \Rightarrow 28n = 504 \Rightarrow n = 18$$

بر این اساس، فرمول شیمیایی صابون  $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COONa}$  است.

## ریاضی

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

نکته ۱: در مجموعه اعداد حقیقی، نامساوی  $a < x < b$  به صورت  $x \in (a, b)$  نمایش داده شده و بازه باز خوانده می‌شود.

نکته ۲: اجتماع دو مجموعه A و B را با نماد  $A \cup B$  نمایش داده و عبارت است از:  $A \cup B = \{x | x \in A \vee x \in B\}$

با توجه به نکات، ابتدا با جای گذاری n در مجموعه  $A_n$ ، بازه‌های  $A_1$ ،  $A_2$ ،  $A_3$  و  $A_4$  را به دست آورده و سپس اجتماع آن‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} A_1 = (-1, 3) \\ A_2 = (2, 4) \\ A_3 = (4, 6) \end{array} \right\} \Rightarrow A_1 \cup A_2 \cup A_3 = (-1, 4) \cup (4, 6) = (-1, 6) - \{4\}$$

و همان‌طور که مشاهده می‌کنید اعداد صحیح داخل این بازه عبارتند از: ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ که تعداد آن‌ها ۵ تا است.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲)

نکته: شیب یک خط، برابر تانژانت زاویه بین آن خط و جهت مثبت محور xها است.

با توجه به شکل، زاویه خط با جهت مثبت محور xها برابر  $60^\circ$  است. پس شیب خط برابر است با:

$$m = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

اکنون معادله خط گذرا از نقطه  $(4\sqrt{3}, 0)$  با شیب  $\sqrt{3}$  را می‌نویسیم:

$$y - 0 = \sqrt{3}(x - 4\sqrt{3}) \Rightarrow y = \sqrt{3}x - 12$$

بنابراین عرض نقطه تلاقی این خط با محور عرض‌ها برابر است با:

$$y = \sqrt{3} \times 0 - 12 = -12$$

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

در ضابطه سهمی داریم  $f(0) = b$ . از طرفی طبق نمودار،  $f(0) = a$ ، پس  $a = b$ . طبق نمودار  $x = a$  ریشه  $f(x) = 0$  است، پس می‌توان نوشت:

$$f(a) = 0 \Rightarrow -a^2 + a + a = 0 \Rightarrow 2a - a^2 = 0 \xrightarrow{a > 0} a = 2$$

$$ab = 4$$

پس:

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

نکته: شیب خط گذرنده از دو نقطه  $A(x_1, y_1)$  و  $B(x_2, y_2)$  برابر است با:  $m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

نکته: معادله خطی با شیب m و عرض از مبدأ h به صورت  $y = mx + h$  است.

ابتدا ضابطه تابع  $f(x)$  را می‌نویسیم. برای این منظور معادله خط گذرنده از نقاط  $(0, 1)$  و  $(2, 3)$  را

$$m = \frac{3-1}{2-0} = 1 \Rightarrow y = x + h \xrightarrow{(0,1)} 1 = 0 + h \Rightarrow h = 1 \Rightarrow y = x + 1$$

اکنون معادله خط گذرنده از نقاط  $(0, 1)$  و  $(-3, 2)$  را می‌نویسیم:

$$m = \frac{2-1}{-3-0} = -\frac{1}{3} \Rightarrow y = -\frac{1}{3}x + h \xrightarrow{(0,1)} 1 = 0 + h \Rightarrow h = 1 \Rightarrow y = -\frac{1}{3}x + 1$$

پس ضابطه تابع  $f(x)$  به شکل زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{3}x + 1 & x < 0 \\ x + 1 & 0 \leq x \leq 2 \\ -2 & x > 2 \end{cases}$$

$$f(f(4)) + mf(1) = f(f(2) - 1) \Rightarrow f(-4) + m(1 + 1) = f(3 - 1) \Rightarrow -\frac{1}{3}(-4) + 1 + 2m = 3 \Rightarrow 2m = 2 - \frac{4}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow m = \frac{1}{3}$$

نکته: طول رأس سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  برابر است با:  $x = \frac{-b}{2a}$

معادله  $ax^2 + 2x + 2 = 0$  باید دو ریشه حقیقی داشته باشد، پس:

$$\Delta > 0 \Rightarrow 4 - 4a > 0 \Rightarrow 4a < 4 \Rightarrow a < \frac{1}{1} \xrightarrow{a > 0} 0 < a < \frac{1}{1}$$

طول رأس سهمی  $f(x) = ax^2 + 2x + 2$  برابر  $-\frac{2}{2a} = -\frac{1}{a}$  است، بنابراین:

$$0 < a < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{a} > 2 \Rightarrow -\frac{1}{a} < -2$$

با توجه به گزینه ها، تنها گزینه ۳ می تواند طول رأس این سهمی باشد.

نکته ۱: هر دنباله خطی یک دنباله حسابی است.

نکته ۲: جمله عمومی دنباله درجه دوم به صورت  $a_n = an^2 + bn + c$  است.

نکته ۳: جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول  $a_1$  و قدرنسبت  $d$  به صورت زیر است:

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

با توجه به نکته ۱: دنباله خطی داده شده یک دنباله حسابی با جمله اول ۱ و قدرنسبت ۴ است، پس جمله عمومی این دنباله مطابق نکته ۳ به صورت زیر است:

$$a_n = 1 + (n-1) \times 4 \Rightarrow a_n = 4n - 3$$

جملات دنباله  $b_n$  به صورت  $5, 14, 27, \dots$  هستند، پس داریم:

$$\begin{cases} b_1 = 5 \Rightarrow 2 + b + c = 5 \Rightarrow b + c = 3 \\ b_7 = 14 \Rightarrow 8 + 2b + c = 14 \Rightarrow 2b + c = 6 \\ b = 3 \Rightarrow c = 0 \end{cases}$$

پس  $b_n = 2n^2 + 3n$  بنابراین:

$$a_7 + b_7 = (8 - 3) + (8 \times 4 + 6) = 93$$

$$\text{نکته: } \cot x = \frac{1}{\tan x}, \quad 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

ابتدا عبارت  $\tan^2 x - \sin^2 x$  را ساده می کنیم:

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

با جایگذاری این مقدار در رابطه داده شده داریم:

$$\sin^2 x \tan^2 x = 2 \tan x \sin^2 x \xrightarrow{\div \tan x \sin^2 x \neq 0} \tan x = 2 \Rightarrow \cot x = \frac{1}{2}$$

نکته: جمله  $n$ ام یک دنباله حسابی با جمله اول  $t_1$  و قدرنسبت  $d$  عبارت است از:  $t_n = t_1 + (n-1)d$

نکته: جمله  $n$ ام یک دنباله هندسی با جمله اول  $a_1$  و قدرنسبت  $r$  عبارت است از:  $a_n = a_1 r^{n-1}$

ابتدا جملات ششم و نهم دنباله حسابی را می یابیم:

$$1, 4, 7, \dots \Rightarrow t_1 = 1, \quad d = 3$$

$$t_6 = t_1 + 5d = 1 + 5 \times 3 = 16, \quad t_9 = t_1 + 8d = 1 + 8 \times 3 = 25$$

اکنون در دنباله هندسی  $a_n$  داریم:

$$a_3 = 16, \quad a_5 = 25 \Rightarrow \frac{a_5}{a_3} = \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{a_1 r^4}{a_1 r^2} = \frac{25}{16} \Rightarrow r^2 = \frac{25}{16}$$

$$\frac{a_{13}}{a_{11}} = \frac{a_1 r^{12}}{a_1 r^{10}} = r^2 = \frac{25}{16}$$

عبارت A را در مزدوج مخرج ضرب و تقسیم می‌کنیم:

$$A = \frac{\sqrt{\sqrt{2}+1}-\sqrt{\sqrt{2}-1}}{\sqrt{\sqrt{2}+1}+\sqrt{\sqrt{2}-1}} \times \frac{\sqrt{\sqrt{2}+1}-\sqrt{\sqrt{2}-1}}{\sqrt{\sqrt{2}+1}-\sqrt{\sqrt{2}-1}} = \frac{(\sqrt{\sqrt{2}+1}-\sqrt{\sqrt{2}-1})^2}{(\sqrt{\sqrt{2}+1})^2 - (\sqrt{\sqrt{2}-1})^2}$$

$$= \frac{(\sqrt{2}+1) + (\sqrt{2}-1) - 2 \times \sqrt{\sqrt{2}+1} \times \sqrt{\sqrt{2}-1}}{2} = \frac{2\sqrt{2} - 2\sqrt{2-1}}{2} = \sqrt{2} - 1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس‌های ۲ و ۳)

نکته:  $C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ ,  $P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$

با توجه به صورت سؤال داریم:

$$C(n+1, n-1) = 28 \Rightarrow \frac{(n+1)!}{(n-1)!(n+1-n+1)!} = 28 \Rightarrow \frac{(n+1)n(n-1)!}{(n-1)! \times 2!} = 28$$

$$\Rightarrow n(n+1) = 56 \Rightarrow n^2 + n - 56 = 0 \Rightarrow (n-7)(n+8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -8 & \text{غ قق } (n \in \mathbb{N}) \\ n = 7 \end{cases}$$

بنابراین به‌ازای  $n = 7$  داریم:

$$P(n+2, n-5) = P(7+2, 7-5) = P(9, 2) = \frac{9!}{(9-2)!} = \frac{9 \times 8 \times 7!}{7!} = 72$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته ۱: تعداد روش‌های انتخاب  $r$  شیء متمایز از میان  $n$  شیء که ترتیب در آن‌ها اهمیت نداشته باشد را با  $C(n, r)$  یا  $\binom{n}{r}$  نمایش داده و ترکیب  $r$  از  $n$  می‌نامیم که برابر است با:

$$C(n, r) = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

نکته ۲: احتمال رخداد پیشامد A در فضای نمونه‌ای S را با  $P(A)$  نمایش داده و برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

با توجه به نکته ۱، تعداد عضوهای فضای نمونه‌ای پیشامد، برابر است با:

$$n(S) = \binom{10}{3} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7}{6} = 120$$

برای آنکه عدد ۸ بزرگ‌ترین عضو زیرمجموعه باشد، بایستی علاوه بر عدد ۸، دو عضو از میان ۷ عضو ۱ تا ۷ برداریم، پس تعداد اعضای پیشامد، با توجه به نکته ۱، برابر است با:

$$n(A) = \binom{7}{2} = \frac{7 \times 6}{2} = 21$$

و در نهایت با توجه به نکته ۲، خواهیم داشت:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{21}{120} = \frac{7}{40} = 0.175 = 17.5\%$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

نکته: در بعضی از مسائل شمارش بهتر است به‌جای شمارش مستقیم حالت‌های مطلوب، حالت‌های نامطلوب را از کل حالت‌ها کم کنیم.

۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵

$$\text{حال اعداد ۴ رقمی زوج که رقم ۴ در آن‌ها به‌کار نرفته است را می‌یابیم:}$$

$$5 \times 4 \times 3 \times 1 + 4 \times 4 \times 3 \times 2 = 60 + 96 = 156$$

$$0, 1, 2, 3, 5 \Rightarrow 4 \times 3 \times 2 \times 1 + 3 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 + 18 = 42$$

$$\text{حالت مطلوب} = 156 - 42 = 114$$

نکته: فرض کنیم  $a$  یک عدد حقیقی مثبت و  $u$  یک عبارت جبری باشد. در این صورت:

(۱) اگر  $|u| \leq a$ ، آنگاه:  $-a \leq u \leq a$

(۲) اگر  $|u| \geq a$ ، آنگاه:  $u \geq a$  یا  $u \leq -a$

با توجه به نکته می توان نوشت:

$$\left| \frac{2x+a}{x} \right| < 2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{2x+a}{x} < 2 \Rightarrow \frac{2x+a}{x} - 2 < 0 \Rightarrow \frac{a}{x} < 0 \xrightarrow{a>0} x < 0 \\ \frac{2x+a}{x} > -2 \Rightarrow \frac{2x+a}{x} + 2 > 0 \Rightarrow \frac{4x+a}{x} > 0 \Rightarrow \end{cases}$$

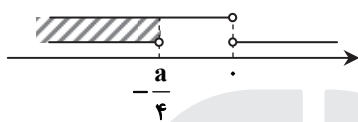
$x$	$-\frac{a}{4}$	$0$	
$4x+a$	-	+	+
$x$	-	-	+
$\frac{4x+a}{x}$	+	-	+

تعریف نشده

$$x \in (-\infty, -\frac{a}{4}) \cup (0, +\infty)$$

مطابق فرض سؤال مجموعه جواب (اشتراک دو جواب

به دست آمده) برابر  $(-1, -\infty)$  است، بنابراین:



$$-\frac{a}{4} = -1 \Rightarrow a = 4$$

نکته:  $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$

راه حل اول:

دو حالت کلی مطلوب ما است، یکی اینکه دو رنگ یکسان و دو رنگ دیگر نیز یکسان باشد، یا اینکه ۳ مهره دارای رنگ یکسان و ۱ مهره رنگی متفاوت داشته باشد.

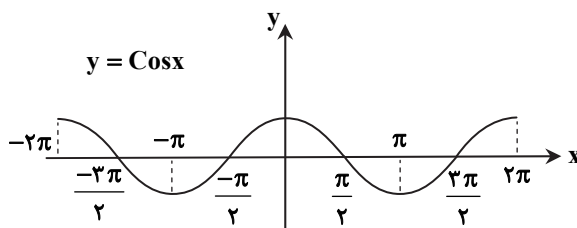
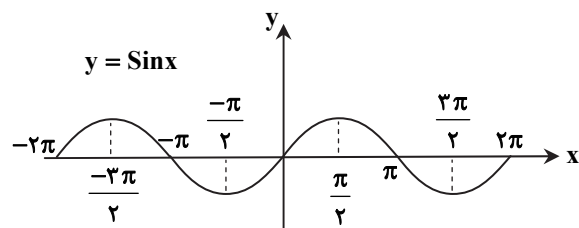
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{3}{2} \times \binom{3}{2} \times \binom{3}{2} + \binom{3}{2} \times \binom{3}{3} \times \binom{3}{1} \times 2}{\binom{9}{4}} = \frac{3 \times 3 \times 3 + 3 \times 1 \times 3 \times 2}{\frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{4 \times 3 \times 2 \times 1}} = \frac{27 + 18}{9 \times 7 \times 2} = \frac{45}{14} = \frac{5}{14}$$

راه حل دوم:

متمم پیشامد مطلوب این است که رنگ مهره ها یکسان بوده یا از سه رنگ مختلف یا از چهار رنگ مختلف باشند. با توجه به تعداد مهره ها، رنگ مهره ها نمی تواند یکسان باشد یا از چهار رنگ مختلف باشند، پس تنها حالت نامطلوب این است که مهره ها از سه رنگ مختلف باشند که در این صورت ۲ تا از ۴ مهره رنگ یکسانی دارند.

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{\binom{3}{1} \times \binom{3}{2} \times \binom{3}{1} \times \binom{3}{1}}{\binom{9}{4}} = 1 - \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3}{\frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{4 \times 3 \times 2}} = 1 - \frac{81}{9 \times 2 \times 7} = 1 - \frac{9}{14} = \frac{5}{14}$$

نکته: نمودار توابع  $y = \text{Sin}x$  و  $y = \text{Cos}x$  به صورت زیر است:



با توجه به نمودارهای بالا و گزینه ها، دو تابع  $y = \text{Sin}x$  و  $y = \text{Cos}x$  هر دو در بازه  $[-\frac{3\pi}{2}, -\pi]$  اکیداً نزولی هستند.

تذکر: در حالت کلی تابع سینوس در ربع های اول و چهارم اکیداً صعودی و در ربع های دوم و سوم اکیداً نزولی است. همچنین تابع کسینوس در ربع های اول و دوم اکیداً نزولی و در ربع های سوم و چهارم اکیداً صعودی است.

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک به یک مانند  $f$ ، در معادله  $y = f(x)$  در صورت امکان  $x$  را بر حسب  $y$  محاسبه می کنیم، سپس با تبدیل  $y$  به  $x$ ،  $f^{-1}(x)$  را به دست می آوریم.  
ابتدا ضابطه وارون تابع  $f$  را تعیین می کنیم:

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

بنابراین می توان نوشت:

$$g(f^{-1}(x)) = g(2x - 2) = 3(2x - 2) - 1 = 6x - 7, \quad f(f(x)) = \frac{4x}{2} + 1 = 2x + 1$$

انکون از معادله  $g(f^{-1}(x)) = f(f(x))$  می توان فهمید:

$$6x - 7 = 2x + 1 \Rightarrow 4x = 8 \Rightarrow x = 2$$

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴

نکته:  $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = 1 + \sin 2\alpha$

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

دو طرف تساوی  $\sin x + \cos x = \frac{2}{3}$  را به توان ۲ می رسانیم:

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

پس داریم:

$$\cos 4x = 1 - 2\sin^2 2x = 1 - 2\left(-\frac{5}{9}\right)^2 = 1 - \frac{50}{81} = \frac{31}{81}$$

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

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته:

$$\begin{array}{l} \frac{\text{عدد مثبت}}{+} = +\infty \quad \frac{\text{عدد منفی}}{+} = -\infty \\ \frac{\text{عدد مثبت}}{-} = -\infty \quad \frac{\text{عدد منفی}}{-} = +\infty \end{array}$$

با توجه به نکته، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^-} \frac{[x] - 4}{9 - 4x^2} = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^-} \frac{[x] - 4}{(3 - 2x)(3 + 2x)} = \frac{\left[\frac{3}{2}\right] - 4}{(+)\times 6} = \frac{1 - 4}{+} = \frac{-3}{+} = -\infty$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۱)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳

نکته: مشتق تابع  $f$  در  $x = a$  در صورت وجود، برابر شیب خط مماس در این نقطه است.  
نکته: اگر  $f$  در  $a$  مشتق پذیر باشد، معادله خط مماس بر  $f$  در  $x = a$  برابر است با:  $y - f(a) = f'(a)(x - a)$   
معادله خط مماس بر  $f$  در  $x = 4$  برابر است با:

$$y - f(4) = f'(4)(x - 4) \Rightarrow y - 3 = -\frac{1}{4}(x - 4) \Rightarrow y = -\frac{1}{4}x + 5$$

از آنجا که خط  $y = -\frac{1}{4}x + 5$  با نمودار  $f$  در  $x = 7$  تقاطع دارند، لذا مقدار تابع  $f$  در این نقطه با مقدار این خط برابر است:

$$f(7) = -\frac{1}{4}(7) + 5 = \frac{3}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۱، درس های ۱ و ۳)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته:  $f(f^{-1}(x)) = x$

نکته: تابع  $f$  را اکیداً صعودی نامیم هرگاه:  $x_2 > x_1 \Leftrightarrow f(x_2) > f(x_1)$   
با توجه به تعریف تابع اکیداً صعودی به حل نامعادله مورد نظر می پردازیم:

$$f^{-1}(x^2) < f^{-1}(5x + 6) \Rightarrow f(f^{-1}(x^2)) < f(f^{-1}(5x + 6)) \Rightarrow x^2 < 5x + 6 \Rightarrow x^2 - 5x - 6 < 0 \Rightarrow (x - 6)(x + 1) < 0$$

$x$	$-1$	$6$	$\Rightarrow$	$-1 < x < 6$
$x^2 - 5x - 6$	+	-		+

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

$$f: \begin{cases} x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \\ x \neq 0 \end{cases} \Rightarrow D_f: x \geq 1$$

$$g: x^2 - 1 \neq 0 \Rightarrow x^2 \neq 1 \Rightarrow x \neq \pm 1 \Rightarrow D_g: \mathbb{R} - \{\pm 1\}, D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \left\{ \mathbb{R} - \{\pm 1\} \mid \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} \geq 1 \right\}$$

$$\frac{x^2 + 1 - x^2 + 1}{x^2 - 1} \geq 0 \Rightarrow \frac{2}{x^2 - 1} \geq 0 \Rightarrow x^2 - 1 > 0 \Rightarrow x^2 > 1 \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 1 \Rightarrow D_{f \circ g} = \{x < -1 \text{ یا } x > 1\}$$

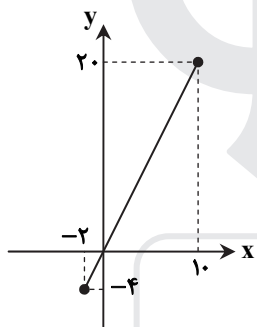
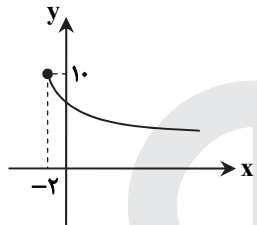
یعنی اعداد صحیح -۱ و ۰ و ۱ در دامنه fog وجود ندارد.

نکته: اگر f تابعی وارون پذیر و  $f^{-1}$  وارون آن باشد، داریم:  $(f^{-1} \circ f)(x) = x; x \in D_f$  ،  $(f \circ f^{-1})(x) = x; x \in D_{f^{-1}} = R_f$

نکته: اگر f و g دو تابع باشند، دامنه تابع  $f + g$  برابر  $D_f \cap D_g$  است.

مطابق نکته ضابطه تابع  $y = (f \circ f^{-1})(x) + (f^{-1} \circ f)(x)$  برای هر تابع وارون پذیر f به صورت  $y = 2x$  است. همچنین دامنه آن برابر  $D_f \cap D_{f^{-1}}$  است که همان اشتراک دامنه و برد تابع f است.

با توجه به نمودار تابع f در شکل روبه‌رو داریم:  $D_f = [-2, +\infty)$  و  $R_f = (-\infty, 10]$



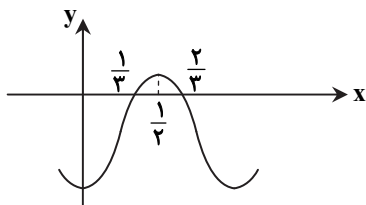
پس دامنه تابع مورد نظر برابر  $[-2, 10]$  است. بنابراین نمودار آن به شکل مقابل است:

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

$$\Rightarrow 1 + \sin x = 1 - 2\sin^2 x \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \pi \\ x = 2\pi \end{cases} \\ \sin x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = \frac{11\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \Rightarrow x = \frac{7\pi}{6} \end{cases} \end{cases}$$

پس مجموعاً ۵ جواب دارد.

نکته: تفاضل طول نقاط ماکزیمم و مینیمم متوالی در نمودارهای سینوسی و کسینوسی برابر نصف دوره تناوب است. میانگین محل برخورد نمودار با محور xها، طول نقطه ماکزیمم است.



$$\text{طول نقطه ماکزیمم: } \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$$

بنابراین تفاضل طول دو نقطه ماکزیمم و مینیمم متوالی برابر  $\frac{1}{2}$  است. پس:

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

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2a(x+3)}{1-\sqrt{3x+10}} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2a(x+3)}{1-\sqrt{3x+10}} \times \frac{1+\sqrt{3x+10}}{1+\sqrt{3x+10}} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2a(x+3)(1+\sqrt{3x+10})}{1-3x-10} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2a(x+3)(2)}{-3(x+3)} = \frac{4a}{-3} = 3 \Rightarrow a = \frac{-9}{4}$$

نکته: اگر  $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + c$  یک چندجمله‌ای درجه  $n$  باشد، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} ax^n$$

با توجه به شکل می‌توان فهمید تابع خطی  $f$  از نقاط  $(0, 4)$  و  $(-1, 0)$  می‌گذرد. پس معادله این تابع خطی به صورت  $f(x) = 4x + 4$  است. اکنون با جای‌گذاری ضابطه این تابع داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{xf(x) + f(2x)}{2f(3x) + 4xf(x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x(4x+4) + 8x+4}{2(12x+4) + 4x(4x+4)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4x^2}{16x^2} = \frac{1}{4}$$

نکته: حاصل حد زیر در صورت وجود، مشتق تابع  $f$  در نقطه  $a$  یعنی  $f'(a)$  است.

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

از فرضیات مسئله داریم:

$$f(3) = 2f'(3) = -6 \Rightarrow f(3) = -6, f'(3) = -3$$

حاصل حد را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^2(x) - 36}{x^2 - 3x} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(f(x) + 6)(f(x) - 6)}{x(x-3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 6}{x} \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) + 6}{x-3} = \frac{f(3) - 6}{3} \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - (-6)}{x-3} \\ &= \frac{-6 - 6}{3} \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x-3} = -4 \times f'(3) = -4 \times (-3) = 12 \end{aligned}$$

نکته: تابع  $g \circ f$  و دامنه آن به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)), \quad D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

دامنه  $f$  و  $g$  به صورت زیر هستند:

$$f = \{(-1, 4), (0, -2), (5, 6)\} \Rightarrow D_f = \{-1, 0, 5\}$$

$$g(x) = \sqrt{x-3}, \quad x-3 \geq 0 \Rightarrow x \geq 3 \Rightarrow D_g = [3, +\infty)$$

دامنه  $g \circ f$  را می‌یابیم:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in \{-1, 0, 5\} \mid f(x) \geq 3\}$$

$$f(5) = 6 \geq 3 \text{ درست}$$

$$f(0) = -2 \geq 3 \text{ نادرست}$$

$$f(-1) = 4 \geq 3 \text{ درست}$$

$$D_{g \circ f} = \{-1, 5\}$$

حال  $g \circ f$  را محاسبه می‌کنیم:

$$(g \circ f)(-1) = g(f(-1)) = g(4) = \sqrt{4-3} = 1$$

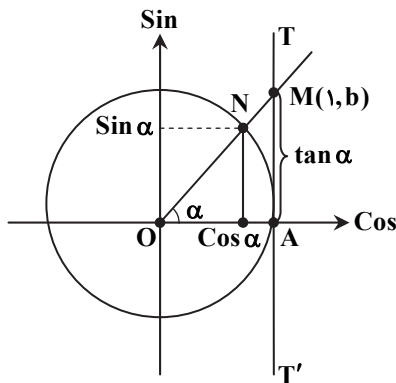
$$(g \circ f)(5) = g(f(5)) = g(6) = \sqrt{6-3} = \sqrt{3}$$

$$g \circ f = \{(-1, 1), (5, \sqrt{3})\}$$

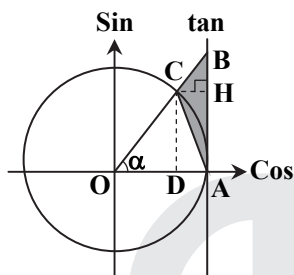
خواسته سؤال برابر است با:

$$\frac{-1+5}{\sqrt{3}+1} = \frac{4}{\sqrt{3}+1} \times \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1} = \frac{4(\sqrt{3}-1)}{3-1} = 2\sqrt{3}-2$$

نکته: محور T'AT در شکل روبه‌رو، محور تانژانت است:



در مثلث ABC قاعده AB برابر tan alpha است.



همچنین ارتفاع CH با ضلع AD برابر است، پس:

$$CH = AD = OA - OD = 1 - \cos \alpha$$

برای محاسبه مقدار tan alpha داریم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\frac{1}{25}} \Rightarrow \tan^2 \alpha = 25 - 1 \Rightarrow \tan \alpha = \sqrt{24} \Rightarrow \tan \alpha = 2\sqrt{6}$$

پس مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} CH \times AB = \frac{1}{2} \tan \alpha \times (1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{6} \times (1 - \frac{1}{5}) = \frac{4\sqrt{6}}{5}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} ax - \sqrt{x^2 + 3x + 5} = \lim_{x \rightarrow -\infty} (ax - |x|) = (a+1)x$$

و از طرفی چون حاصل حد در بی‌نهایت در صورت سؤال عددی مخالف صفر شده، لذا توان مخرج نیز برابر با توان صورت بوده، لذا n = 1 است، پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - \sqrt{x^2 + 3x + 5}}{3x - 3} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a+1)x}{3x} = \frac{a+1}{3} = \frac{4}{3} \Rightarrow a = 3$$

اکنون داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x - \sqrt{x^2 + 3x + 5}}{3x - 3} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{9x^2 - x^2 - 3x - 5}{3(x-1)(3x + \sqrt{x^2 + 3x + 5})} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(8x+5)(x-1)}{3(x-1)(6)} = \frac{13}{18}$$

## زمین‌شناسی

طبق قانون کپلر «هر سیاره در گردش به دور خورشید، در زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند»، می‌توان گفت که سرعت گردش سیارات، در حوض خورشیدی بیشتر است.

در شکل ابتدا لایه‌های رسوبی قدیمی، سپس شکستگی (گسل) و بعد تزریق ماگما وجود دارد.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۱)

در اول فروردین و اول پاییز، خورشید به مدار استوا با زاویه ۹۰ درجه می‌تابد.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۱)

مرحله بازشدگی در شرق آفریقا دیده می‌شود.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۲)

در بخش‌هایی از پوسته زمین، غلظت عناصر در یک منطقه نسبت به غلظت میانگین افزایش می‌یابد و حجم زیادی از ماده معدنی در آنجا متمرکز می‌شود (بی‌هنجاری مثبت). به این مناطق کانسار می‌گویند.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۲)

در کارخانه‌های کنار معادن، کانه را از باطله جدا می‌کنند که به آن محصول نهایی یا کنسانتره گویند.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۲)

عقیق با ترکیب  $SiO_2$  نوعی کوارتز است با رنگ‌های متنوع.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۲)

بقایای موجودات پلانکتونی پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می‌شوند. ماده آلی باقی‌مانده که توسط لایه‌های بالایی پوشیده و حفظ شده، در لایه‌های رسوبات ریز یعنی سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می‌دهد. a سنگ مادر یا همان سنگ منشأ است و b پلانکتون‌های دریایی هستند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

در محل A، رودخانه مقعر و سرعت آب زیاد است و تخریب و فرسایش انجام می‌شود.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

رس‌ها متخلخل هستند و آب زیادی را در خود نگه می‌دارند ولی آب را عبور نمی‌دهند.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

برای جلوگیری از ایجاد بحران آب، باید میزان بهره‌برداری منابع آبی، کمتر از میزان تغذیه آن منابع باشد. بحران آب در مدیریت منابع آبی بیشتر به مقدار تغذیه آب و بهره‌برداری آن ارتباط دارد و بررسی آلودگی منابع آبی در این بحث قرار نمی‌گیرد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

پهنه‌های حفاظتی، محدوده‌ای در اطراف چاه هستند که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۴)

برخی از سنگ‌ها از خود رفتار خمیرسان (پلاستیک) نشان می‌دهند یعنی پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته به‌طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی‌گردند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۴)

تونل‌ها به‌منظور حمل‌ونقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۴)

مصالح به‌کار رفته در سازه‌های مختلف، متفاوت است. به‌عنوان مثال در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود.