

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۱ تیر ۱۴۰۳

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 ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۲۲

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، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۱- براساس الگوی پیشنهادی ارنست مونش برای حرکت شیرۀ پرورده در آوند آبکش

- (۱) خروج همه مواد از محل منبع و ورود به آوند آبکش همواره فعال است
- (۲) انرژی مورد نیاز مرحله دوم به‌طور مستقیم از شکستن پیوند بین فسفات‌های ATP تأمین می‌شود
- (۳) در مرحله سوم، آب از نوعی آوند وارد نوع دیگری آوند می‌شود
- (۴) در مرحله چهارم، فشار اسمزی محل مصرف، در ابتدا افزایش می‌یابد

۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در رابطه با عمل بیگانه‌خواری و یاخته‌هایی که بیگانه‌خواری می‌کنند، جهت کامل کردن عبارت زیر مناسب نیست؟

«یاخته‌ای که توانایی بیگانه‌خواری دارد، می‌تواند»

- (۱) یاخته‌ای را از بین ببرد که بیگانه نیست
- (۲) بدون بیگانه‌خواری به دفاع از بدن کمک کند
- (۳) با ترشح نوعی آنزیم، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی شود
- (۴) با ترشح نوعی پروتئین، به مقاوم شدن یاخته‌های اطراف خود کمک می‌کند

۳- چند مورد عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از قندکافت (گلیکولیز) که ترکیب»

- (الف) سه کربنی فسفات دار تولید می‌شود، حامل الکترون نیز تولید می‌شود
- (ب) دوفسفاته تولید می‌شود، یک دی‌نوکلئوتید نیز مصرف می‌شود
- (ج) دوفسفاته مصرف می‌شود، مولکول‌های ناقل انرژی نیز تولید می‌شوند
- (د) نوکلئوتیدی دچار تغییر می‌شود، مولکولی دوفسفاته تولید یا مصرف می‌شود

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه دفع ادرار انسان سالم و بالغ به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) کلیه دارای تعدادی ساختار هرمی شکل است که رأس آن‌ها به سمت بخش قیف‌مانند ذخیره‌کننده ادرار قرار دارد.
- (۲) محتویات بخشی از شبکه دوم مویرگی به سرخرگی وارد می‌شوند که در مقایسه با سرخرگ آوران قطر کمتری دارد.
- (۳) مجرای جمع‌کننده، ادرار تشکیل شده در چندین گردیزه (نفرن) را دریافت و پس از تغییراتی به بخش قیف‌مانند وارد می‌کند.
- (۴) در محل اتصال میزنای به مثانه، بنداره حاصل از چین‌خوردگی مخاط مثانه، از بازگشت ادرار به میزنای جلوگیری می‌کند.

۵- کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در گیاهی که لپه، مواد غذایی درون دانه (آندوسپرم) موجود در دانه بالغ را به رویان منتقل می‌کند،»

- (۱) کامبیوم آوندساز بافت آوند چوبی بیشتری نسبت به بافت آوند آبکشی ایجاد می‌کند
- (۲) در محل اتصال دمبرگ به ساقه، یاخته‌هایی فشرده قرار دارند که هسته درشت آن‌ها در مرکز یاخته قرار دارد
- (۳) مریستم نخستین ریشه علاوه بر افزایش طول و تا حدودی عرض ریشه در ایجاد انشعابات جدید ریشه نقش دارد
- (۴) خروج بخار آب از عدسک، به همراه فشار ریشه‌ای، منجر به صعود شیرۀ خام در یاخته‌های تراکئید آوند چوب می‌گردد

۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(الف) در زیست‌فناوری کلاسیک برخلاف زیست‌فناوری نوین، تغییری در خصوصیات جانداران انجام نمی‌گیرد.

(ب) در زیست‌فناوری کلاسیک همانند زیست‌فناوری سنتی، از روش تخمیر استفاده می‌شود.

(ج) در مرحله دوم اصلاح گیاهان زراعی برخلاف مرحله سوم، آنزیم نوکلئاز فعالیت ندارد.

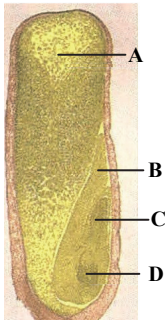
(د) در مرحله دوم مهندسی ژنتیک، آنزیم لیگاز بین دو دنا درون یاخته، فقط پیوند اشتراکی برقرار می‌کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷- کدام گزینه جهت کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«همه رفتارهای»

- (۱) یادگیری از تغییر نوعی رفتار غریزی ایجاد می‌شوند
- (۲) شرطی شدن فعال، نتیجه ارتباط یک رفتار با پاداش ایجاد می‌شوند
- (۳) در برابر محرک‌های تکراری، بعد از مدتی کم شده و از بین می‌روند
- (۴) حل مسئله، دارای برنامه‌ریزی آگاهانه و در برابر مسئله جدید انجام می‌گیرند



۸- با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه درست است؟

(۱) نوع دگره‌های بخش A با بخش D یکسان است.

(۲) مواد غذایی مورد نیاز برای رشد بخش C از لپه‌ها عبور کرده‌اند.

(۳) یاخته‌های بخش B برخلاف A در پی نوعی تقسیم تک‌مرحله‌ای ایجاد شده‌اند.

(۴) یاخته‌های بخش B در پی تقسیم از خاک خارج شده و تا مدتی از نور برای تولید ماده آلی استفاده می‌کنند.

۹- چند مورد درباره آزمایشاتی که منجر به اثبات طرح اصلی تکثیر ماده وراثتی شد، به‌درستی بیان شده است؟

(الف) در ابتدا و به منظور نشان‌دار شدن ماده وراثتی، نوکلئوتیدهایی با ایزوتوپ سنگین وارد محیط کشت شد.

(ب) از میان سه طرحی که مزلسون و همکارش ارائه دادند، فقط در یک طرح رشته‌های دئای مادر حفظ نمی‌شد.

(ج) در جاندار مورد مطالعه در نسل اول، محصول اولین مرحله بیان ژن می‌توانست دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن باشد.

(د) طرح پراکنده هنگامی رد شد که پس از گریز دادن با سرعت بالا، دو نوار با حداکثر فاصله ممکن در لوله ایجاد شد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۰- درباره پژوهش‌های هوگودووری در اوایل دهه ۱۹۰۰ و برای ایجاد گلی با ظاهر متفاوت از سایرین باید

(۱) در دانه گرده نارس و پارانیشیم خورش، فرایند خطا در آنافاز میوز روی داده باشد

(۲) در حلقه‌های سوم و چهارم گل کامل، گامت‌هایی با عدد فام‌تنی غیرطبیعی ایجاد شده باشد

(۳) هر دو یاخته موجود در دانه گرده رسیده، حاصل تقسیمی همراه با جدا نشدن فام‌تن‌های همتا باشد

(۴) یاخته‌های حاصل از میوز در حلقه‌های سوم و چهارم گل، تعداد فام‌تن برابری با یاخته‌های انجام دهنده میوز داشته باشند

۱۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ **کنکور پرمیوم**

«با توجه به شکل زیر، هم‌زمان با نقطه»

(الف) A دریچه دولختی و هم‌زمان با نقطه B دریچه سینی آنورتی باز می‌شود

(ب) C برخلاف B بزرگ‌ترین دریچه قلبی مانع از ورود خون به بطن راست

نمی‌شود

(ج) A برخلاف B جریان الکتریکی در تارهای تخصص‌یافته دیواره بطن‌ها

منتشر نمی‌شود

(د) A همانند C دریچه‌ای با سه قطعه آویخته مانع از بازگشت خون روشن به

بطن چپ می‌شود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- کدام جمله در مورد دستگاه تولیدمثلی انسان نادرست است؟

(۱) هورمون‌های هیپوفیزی سبب می‌شود، میوز I، در مام‌یاخته (اووسیت) اولیه که درون انبانکی (فولیکولی) که بیشترین رشد را کرده است، در تخمدان

به پایان برسد.

(۲) هورمون‌های تخمدان در مرحله جسم زردی (لوتئال) سبب ضخیم و پرخون شدن دیواره رحم می‌شوند.

(۳) یاخته‌های حاصل از تقسیم زام‌یاختک (اسپرمتید) در اپی‌دیدیم (برخاک) بالغ می‌شود و با انجام کاستمان (میوز) II دارای تاژک می‌شود.

(۴) گامت‌های نر در مسیر عبوری خود به سمت میزراه از درون وزیکول سمینال عبور نمی‌کنند.

۱۳- در رابطه با واکنش‌های تنفس یاخته‌ای کدام مورد درست است؟

(۱) در اکسایش پیرووات، انتقال الکترون قبل از آزاد شدن کربن دی‌اکسید انجام می‌گیرد.

(۲) در چرخه کربس، تولید ATP در سطح پیش‌ماده رخ می‌دهد.

(۳) در انتقال الکترون در زنجیره، یک مولکول به‌طور هم‌زمان و مستقیم از دو نوع حامل، الکترون دریافت می‌کند.

(۴) پیرووات در تنفس هوازی اکسایش ولی در تنفس‌های بی‌هوازی کاهش می‌یابد.

۱۴- در ارتباط با کاربرد فناوری‌های زیستی کدام مورد درست است؟

(۱) اینترفرون تولید شده در مهندسی پروتئین از نظر پایداری و فعالیت مشابه اینترفرون طبیعی است.

(۲) از هیچ یاخته بنیادی بالغ و غیربنیادی نمی‌توان در مهندسی بافت، یاخته عصبی تولید کرد.

(۳) با انتقال ژن نوعی پروتئین از باکتری به گیاه پنبه، به‌دلیل عدم سم‌پاشی مزرعه، آلودگی محیط انجام نمی‌گیرد.

(۴) در تولید Humulin N بین دو زنجیره پپتیدی تولید شده دو پیوند غیرپپتیدی تشکیل می‌شود.

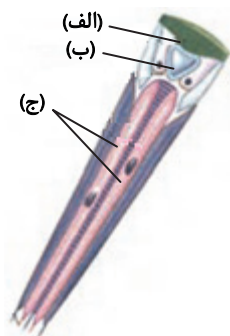
۱۵- کدام مورد جهت تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاه گوجه‌فرنگی»

- (۱) ایجاد ساختاری حاوی نهج، وابسته به طول روز و شب است
- (۲) سامانه بافت زمینه‌ای در مرکز ساقه برخلاف مرکز ریشه مشاهده می‌شود
- (۳) تارهای کشنده ساختارهایی هم‌اندازه‌اند که در بالای ناحیه کلاهک مشاهده می‌شوند
- (۴) برگ‌ها برخلاف برگ گیاه حساس دارای برگچه است

۱۶- کدام عبارت جمله زیر را به‌ندارستی کامل می‌کند؟

«با توجه به شکل مقابل که مربوط به اندامی متعلق به جانور ترشح‌کننده فرومون است،»



- (۱) یاخته‌های معادل بخش «ج» در انسان، در لایه‌ای حاوی رگ‌های خونی قرار دارد
- (۲) معادل بخش «الف» در انسان، فاقد هر نوع رگ خونی است
- (۳) معادل بخش «ب» در انسان به کمک ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی متصل به خود، قطور و نازک می‌شود
- (۴) مایع قرار گرفته در بین معادل‌های بخش‌های «الف» و «ب» در انسان، با جسم مژگانی در تماس است

۱۷- چند مورد از موارد زیر نادرست هستند؟

- (الف) در مرحله اول تقسیم رشتمان (میتوز) در یاخته‌های بدون دیواره، سانترومرها مسئول سازمان دادن رشته‌های دوک هستند.
- (ب) در مرحله قبل از آنافاز کاستمان (میتوز) ۱ در یاخته‌های ساقه غده سیب‌زمینی، رشته‌های دوک به فام‌تن‌های دوفامینکی (کروموزوم‌های دوکروماتیدی) متصل می‌شوند.
- (ج) در پایان مرحله جدا شدن فامینک (کروماتید)های خواهری در هر نوع تقسیمی، در هر قطب یاخته نیمی از انواع فام‌تن (کروموزوم‌ها) وجود دارند.

(د) در مرحله پایانی تقسیم میتوز در یاخته‌های پروکاریوتی، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی‌اند.

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۸- با توجه به پژوهش‌های انجام شده درباره ماده وراثتی، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) اطلاعات اولیه درباره ماده وراثتی نشان داد که این ماده می‌تواند بین یاخته‌های زنده منتقل شود.
 - (۲) امروزه می‌دانیم در آزمایشی که نتیجه آن باعث تعجب گرفت شد، چرا قطر عامل ایجاد آنفلوآنزا افزایش یافته بود.
 - (۳) پژوهش‌های چارگاف، می‌تواند رابطه مکملی میان باز پورینی گوانین و باز پیریمیدینی سیتوزین را تأیید کند.
 - (۴) هنگام فرایند همانندسازی، دو رشته دنا می‌توانند به‌طور کامل از هم جدا شوند، بدون این‌که پایداری آن‌ها به هم بخورد.
- ۱۹- فرزند اول پدر و مادری سالم، دچار کمبود فاکتور ۸ و فرزند دوم آن‌ها دچار بیماری فاویسم است. با توجه به این‌که الگوی انتقال هر دو بیماری یکسان است، فقط در صورتی ممکن است، فرزند بعدی باشد که

- (۱) دختری سالم و ناقل هر دو بیماری - با هم مانند فام‌تن‌ها در آنافاز ۲ روی دهد
 - (۲) پسری مبتلا به هر دو بیماری - جهش ساختاری از نوع جابه‌جایی روی داده باشد
 - (۳) دختری مبتلا به یک بیماری و ناقل بیماری دیگر - در پروفاز میوز ۲ زامه‌سازی، چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) روی دهد
 - (۴) پسری طبیعی دارای فاکتور ۸ و سالم از نظر فاویسم - تبادل بین فام‌تن‌های مادر روی داده باشد
- ۲۰- دو گروه مهم از باکتری‌ها برای تأمین نیتروژن گیاهان، با گیاهان هم‌زیستی دارند، کدام گزینه در رابطه با این باکتری‌ها به مطلب درستی اشاره دارد؟

- (۱) هر گروهی که از مواد آلی گیاه استفاده می‌کند، فاقد توانایی ساخت رنگیزه فتوسنتزی است
- (۲) تمام اعضای متعلق به هر دو گروه، آنزیم یا آنزیم‌های مربوط به تبدیل نیتروژن مولکولی به نیتروژن قابل جذب برای گیاه را دارند
- (۳) گروهی که هم‌زیست با گیاهانی دارای برگ‌هایی شبیه پروانه می‌شوند، درون گرهک‌هایی بر روی ریشه تجمع دارند
- (۴) گروهی از آن‌ها با گیاهانی هم‌زیستی دارند که توسط عامل نارنجی از بین می‌روند و می‌توانند در دمیگ آن‌ها قرار داشته باشند

۲۱- کدام مورد عبارت زیر را به‌طور درست کامل می‌کند؟

«در انسان سالم و بالغ، نوعی بافت قرار دارد، است.»

- (۱) پیوندی که در زردپی ماهیچه دوزنقه‌ای - از یاخته‌های استوانه‌ای شکل و دراز تشکیل شده
- (۲) پوششی که در دیواره بیرونی کپسول بومن - از یاخته‌های پهن و به هم چسبیده تشکیل شده
- (۳) استخوانی که در بخش خارجی استخوان ران - دارای مجراهای حاوی انواعی از یاخته‌های بنیادی
- (۴) ماهیچه‌ای که در دیواره حفرات سمت چپ قلب - دارای صفحات بینابینی برای اتصال یاخته‌های این حفرات به یکدیگر

۲۲- نوعی تنظیم‌کننده رشد که به هنگام خورده شدن گیاه تنباکو توسط نوزاد کرمی شکل حشره آزاد می‌شود و ردپای آن در چیرگی رأسی هم دیده می‌شود نوعی تنظیم‌کننده که منجر به تسریع تولیدمثل رویشی از نوع قلمه‌زدن می‌شود

- (۱) همانند- می‌تواند بر روی ساختاری که علاوه بر حفظ دانه، در پراکنش آن نیز نقش دارد، اثربخش باشد
- (۲) برخلاف- توسط یاخته‌هایی با هسته درشت مرکزی ساخته می‌شود
- (۳) همانند- دارای انواع مختلفی است
- (۴) برخلاف- توسط داروین‌ها شناسایی نگردید

۲۳- چند مورد از موارد زیر، جمله داده شده را به‌درستی کامل می‌کنند؟

- «در چرخه زندگی جنسی گیاه لوبیا مانند ذرت، در زمانی که یاخته تخم اصلی در حال تقسیم شدن است، قبل از رخ می‌دهد.»
- (الف) حداکثر فشردگی فامینک (کروماتید)های خواهری- جدا شدن فام‌تن (کروموزوم)های هم‌تا از یکدیگر
- (ب) از بین رفتن پوشش هسته- رسیدن میانک (سانتریول)ها به دو قطب یاخته
- (ج) کوتاه شدن ریز لوله‌های پروتئینی- نمایان شدن پوشش هسته
- (د) حداکثر فشردگی فامینک (کروماتید)های فام‌تن (کروموزوم)ها- کوتاه شدن ریز لوله‌های دوک تقسیم
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۴- در ارتباط با جانداران فتوسنتزکننده‌ای که در کتاب درسی ذکر شده‌اند، کدام مورد درست است؟

- (۱) انواع تک‌یاخته‌ای آن‌ها نمی‌تواند در تیلاکوئیدها جذب پرتوهای نوری را انجام دهد.
- (۲) انواعی که دارای غلاف آوندی‌اند، تثبیت کربن دی‌اکسید را در دو مرحله انجام می‌دهد.
- (۳) انواعی از آن‌ها که تجزیه آب را درون تیلاکوئیدهای خود انجام می‌دهد، هر سه روش ساخته شدن ATP را دارد.
- (۴) بعضی از آن‌ها که فاقد سبزینه‌اند، نمی‌توانند تولید ATP را در سطح پیش‌ماده انجام دهند.

۲۵- در رابطه با گیرنده‌های بویایی و چشایی انسان کدام گزینه درست است؟

- (۱) گیرنده‌های چشایی، درون جوانه‌های چشایی قرار گرفته و جوانه‌های چشایی در دهان و فرورفتگی‌های زبان قرار دارند.
- (۲) تعداد گیرنده‌های چشایی از تعداد جوانه‌های چشایی بیشتر و از تعداد یاخته‌های پشتیبان کمتر است.
- (۳) گیرنده‌های بویایی نوعی یاخته عصبی حسی بوده و همانند سایر یاخته‌های عصبی حسی، دارینه (دندریت) آن‌ها بلندتر از آسه (آکسون) آن‌ها می‌باشد.
- (۴) جسم یاخته‌ای گیرنده‌های بویایی در بافتی قرار می‌گیرد که محکم‌ترین بافت پیوندی محسوب می‌شود.

۲۶- با توجه به رفتارهای زادآوری، کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«قمری خانگی نر طاووس ماده»

- (۱) برخلاف- نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارد
- (۲) همانند- در انتخاب کردن جفت نقش دارد
- (۳) برخلاف- ویژگی‌های ظاهری متفاوتی نسبت به جفت خود دارد
- (۴) همانند- نسبت به جفت خود نقش بیشتری در پرورش زاده‌ها دارد

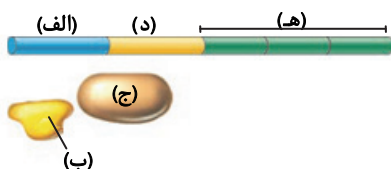
۲۷- با توجه به مطالب مطرح شده در کتاب درسی و با در نظر گرفتن تصویر روبه‌رو، کدام موارد به‌درستی بیان شده است؟

(الف) بخش «الف» مربوط به مولکولی است که تعداد پیوندهای اشتراکی آن از تعداد بازهای آلی آن بیشتر است.

(ب) از روی بخش «ه» سه نوع RNA پیک متفاوت تولید می‌شود که برای تولید آنزیم‌های تجزیه‌مالتوز لازم هستند.

(ج) بخش «د» دارای توالی‌های ویژه‌ای است که تفاوت مهمی با بخش مشابه آن در تنظیم منفی رونویسی دارد.

(د) اگر بخش «ب» دارای یک زنجیره باشد، ممکن نیست دارای یک آمین و یک کربوکسیل آزاد باشد.



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

۲۸- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«گیاهی که»

- (۱) در ساقه آن دستجات آوندی بر روی دواير متعدد قرار دارند، نمی‌تواند چند سال متوالی عمر کند
- (۲) در مرکز ریشه آن تجمع بافت پارانشیم مشاهده می‌شود، نمی‌تواند طی رویش، بخش‌هایی از دانه خود را از خاک خارج کند
- (۳) در ساقه آن دستجات آوندی حول یک دایره قرار دارد، می‌تواند توسط نوعی ساقه تخصص‌یافته که به‌صورت افقی بر روی خاک رشد می‌کند، تکثیر شود
- (۴) در مرکز ریشه آن آوندهایی با قطر زیاد مشاهده می‌شود، نمی‌تواند تنها در سال دوم یاخته‌هایی با توانایی لقاح ایجاد نماید

۲۹- چند مورد برای کامل کردن جمله زیر نامناسب است؟

- «با توجه به ساختار بافتی دیواره نای انسان، به طور حتم هر لایه‌ای که»
- (الف) در اتصال با بخشی از لوله گوارش قرار دارد، عمدتاً از یاخته‌های غضروفی تشکیل شده است
- (ب) نقش اصلی را در باز نگه داشتن مسیر عبور هوا دارد، در بخش پشتی نرم‌تر از بخش جلویی است
- (ج) در اتصال مستقیم با لایه غضروفی - ماهیچه‌ای قرار دارد، در ساختار خود دارای رشته‌های کلاژن است
- (د) دارای یاخته‌های مژک‌دار است، یاخته‌های آن در تماس مستقیم با هوای عبوری قرار می‌گیرند
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- با توجه به این که از نظر گروه خونی اصلی در فرایند انتقال خون، هر فرد فقط می‌تواند از شخصی که دگرهای متفاوت نداشته باشد، خون دریافت کند.

- با فرض این که در یک خانواده چهارنفره، هیچ کدام از افراد از نظر گروه خونی اصلی شبیه هم نیستند. کدام موارد درباره آن‌ها درست است؟
- (الف) ممکن نیست پدر بتواند در صورت لزوم به مادر خانواده خون بدهد.
- (ب) ممکن نیست فرزند بعدی، گروه خونی شبیه یکی از والدین خود داشته باشد.
- (ج) ممکن نیست دو فرزند اول در صورت لزوم بتوانند به یکدیگر خون بدهند.
- (د) ممکن است فرزند بعدی ژن نمودی کاملاً متفاوت نسبت به والدین داشته باشد.
- ۱ «الف» - «ب» ۲ «ج» - «د» ۳ «الف» - «ج» ۴ «ب» - «د»

۳۱- در ارتباط با عواملی که در فتوسنتز دخالت دارند، کدام مورد درست است؟

- (۱) هیچ رنگیزه‌ای قادر نیست الکترون پراثری را به رنگیزه دیگری انتقال دهد.
- (۲) هر پروتئینی که برای انتقال فعال یون هیدروژن انرژی مصرف می‌کند، از اجزای زنجیره انتقال الکترون است.
- (۳) هر جزئی از زنجیره که با اسیدهای چرب موجود در غشا تماس ندارد، الکترون پراثری را به یک پروتئین انتقال می‌دهد.
- (۴) هر جزئی از زنجیره انتقال الکترون که با هر دو لایه غشا تماس دارد، الکترون پراثری را به نوعی پمپ انتقال می‌دهد.
- ۳۲- در نقطه‌ای از هر مویرگ خونی انسان، میزان فشار اسمزی با فشار تراوشی برابر می‌شود. بر این اساس کدام مورد درست است؟

- (۱) جریان مواد به درون مویرگ، قبل و بعد از این نقطه مشاهده می‌شود.
- (۲) در نقطه مجاور قبل از آن، کمترین میزان خروج مواد از مویرگ مشاهده می‌شود.
- (۳) با دور شدن از این نقطه، به تدریج از میزان ورود مواد به درون مویرگ کاسته می‌شود.
- (۴) در دو سمت این نقطه، مقادیر یکسانی از مواد بین خون و مایع بین‌یاخته‌ای مبادله می‌شود.

۳۳- کدام مورد جهت کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در گل گیاه آلبالو» کنکور پرمیوم

- (۱) بزرگ‌ترین یاخته کیسه رویانی با کوچک‌ترین یاخته دانه گرده رسیده لقاح می‌یابد
- (۲) یاخته بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، با تقسیمات خود بخش ذخیره‌ای دانه را ایجاد می‌کند
- (۳) از تقسیم بزرگ‌ترین یاخته دانه گرده رسیده ساختاری حاوی زامه‌ها ایجاد می‌شود
- (۴) کیسه رویانی توسط یاخته‌هایی دیپلوئید و فاقد توانایی تشکیل چهارتاییه (تتراد) احاطه شده است
- ۳۴- در مورد اثرات پرتو فرابنفش بر روی ماده وراثتی یاخته، با توجه به مطالب کتاب درسی کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) می‌تواند منجر به نوعی جهش کوچک شود که احتمال انتقال آن به نسل بعد زیاد است.
- (۲) با ایجاد اختلال در عملکرد نوعی آنزیم بسپاراز، همانندسازی دنا با مشکل مواجه می‌شود.
- (۳) به‌طور طبیعی احتمال مشکل در چرخه یاخته‌ای بافت پوششی کمتر از بافت پیوندی است.
- (۴) در دو دنا با طول برابر، هر کدام آدنین بیشتر داشته باشد، قطعاً احتمال مشکل در همانندسازی بیشتر می‌شود.

۳۵- کدام مورد در ارتباط با دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ درست است؟

- (۱) مایع لنف جمع‌آوری شده از بخش‌های مختلف روده، بدون عبور از گره‌های لنفی به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.
- (۲) تنظیم بعضی از فعالیت‌های ترشحی این دستگاه بدون دخالت شبکه‌های یاخته‌های عصبی لوله گوارش انجام می‌شود.
- (۳) هر بخشی که درون پرده صفاق قرار دارد، بخشی از لوله گوارش است و درون حفره شکمی قرار دارد.
- (۴) هر هورمون ترشح شده از روده، با اتصال به گیرنده خود در بخش برون‌ریز لوزالمعده منجر به افزایش pH دوازده می‌شود.

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

«به‌طور معمول، در چرخه جنسی یک زن سالم، هم‌زمان با مقدار پروژسترون خون، افزایش می‌یابد و میزان در خون، رو به کاهش می‌رود.»

- (۱) شروع ضخیم شدن دیواره رحم - هورمون آزادکننده
- (۲) افزایش اندازه جسم زرد - هورمون FSH
- (۳) شروع رشد انبانک (فولیکول) ها - هورمون LH
- (۴) ریزش دیواره رحم - هورمون استروژن

۳۷- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

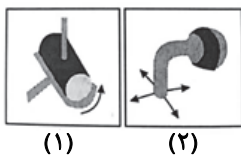
«در پودوسیت‌های نفرون (گردیزه) یکی از جانداران مورد مطالعهٔ گریتیت، برخلاف و همانند»

- (۱) مولکولی که موجب اتصال رنابسپاراز به دنا می‌شود- پروتئین‌های غشایی- آنزیم ایجادکننده پیوند پپتیدی- توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید می‌شود
- (۲) مولکولی که پس از آلودگی به ویروس آزاد می‌شود- کانال نشی آب- پلی پپتید ورودی به راکیزه (میتوکندری)، توسط رناتن‌های آزاد تولید می‌شود
- (۳) مولکولی که به توالی افزایشده متصل می‌شود- پروتئین‌های غشای یاخته- رنابسپاراز ۳ بدون کمک ریزکیسه (وزیکول) به مقصد می‌رسد
- (۴) گلیکوپروتئین‌های سطح درونی غشای یاخته- آنزیمی که دو رشته دنا را باز می‌کند- آنزیم‌های کافنده‌تن (لیزوزوم) باید از دستگاه گلژی بگذرد

۳۸- با توجه به الگوی وراثتی رنگ‌دانهٔ نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی است، کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟

- (۱) فراوانی ذرت‌هایی که یک دگرهٔ بارز دارند با آن‌هایی که یک دگرهٔ نهفته دارند، برابر است.
- (۲) ممکن است نوعی ذرت همهٔ انواع دگره (الل)ها را داشته باشد.
- (۳) فراوانی ذرت‌های دارای دگرهٔ بارز با ذرت‌های دارای دگرهٔ نهفته در کل برابر است.
- (۴) از آمیزش ذرت‌های مربوط به دو آستانه، ژن‌نمودی با بیشترین تعداد دگرهٔ بارز به‌دست می‌آید.

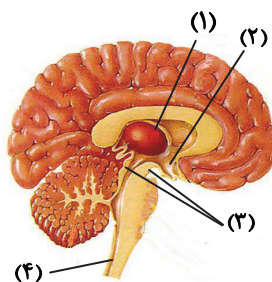
۳۹- شکل روبه‌رو، دو نوع از مفاصل بدن را نشان می‌دهد. کدام گزینه نادرست است؟



(۱) (۲)

- (۱) شکل (۱) مفصل بین استخوان بازو با دو استخوان دیگر را نشان می‌دهد.
- (۲) استخوان‌ها در محل هر دو نوع مفصل توسط نوعی بافت پیوندی رشته‌ای پوشیده شده است.
- (۳) مایع مفصلی در مفصل شماره (۲) برخلاف شماره (۱) باعث کاهش اصطکاک می‌شود.
- (۴) مفصل شماره (۱) در اندام‌های حرکتی دست و پا مشاهده می‌شود.

۴۰- با توجه به شکل روبه‌رو که بخش‌هایی از دستگاه عصبی مرکزی انسان را نشان می‌دهد، چند جمله درست است؟



(۴)

- (الف) بخش ۲، برخلاف بخش ۴ مرکز بعضی از انعکاس‌های بدن می‌باشد.
- (ب) بخش ۱، همانند بخش ۴ در انتقال اغلب پیام‌های حسی به قشر مخ مؤثر می‌باشد.
- (ج) بخش ۴، همانند بخش ۳ همهٔ پیام‌های حسی بدن را به مغز ارسال می‌کند.
- (د) بخش ۳، برخلاف بخش ۲ در فعالیت‌های شنوایی و بینایی بدن نقش دارد.

- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) چهار

۴۱- با توجه به مطالب زیست‌شناسی کتاب یازدهم، در مردان هورمونی از غده‌ای در خارج از مغز ترشح می‌شود که می‌تواند بر فعالیت دستگاه ایمنی مؤثر باشد. اگر غدهٔ ترشح‌کنندهٔ این هورمون تحت تأثیر هورمون‌های مترشح از غده‌ای در اطراف، سامانهٔ لیمبیک باشد، کدام عبارت دربارهٔ این هورمون درست می‌باشد؟

- (۱) با کاهش ترشح، میزان تبدیل سلول‌های ایمنی نابالغ به بالغ کاهش می‌یابد.
- (۲) در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی و حفظ تعادل آب در مردان مؤثر است.
- (۳) به‌دنبال عدم ترشح آن، علاوه بر کاهش وزن، تجزیهٔ پروتئین‌ها و چربی‌ها نیز افزایش می‌یابد.
- (۴) می‌تواند سبب افزایش علائم در فرد مبتلا به دیابت شیرین شود.

۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گردش خون دستگاه گوارش انسان وارد سیاهرگ باب‌کبدی می‌شود.»

- (۱) خون تیرهٔ جمع‌آوری شده از بخش‌های مختلف روده از طریق یک سیاهرگ
- (۲) آنزیم‌های غیرفعال تولیدشده در لوزالمعده همراه با خون تیرهٔ بخشی از روده
- (۳) آب و یون‌های جذب شده در کولون پایین‌رو همراه با خون تیرهٔ بخشی از معده
- (۴) هورمون اریتروپویتین تولید شده در نوعی اندام گوارشی همراه با خون تیرهٔ لوزالمعده

۴۳- در نوعی گیاه، گل‌دهی زمانی صورت می‌گیرد که طول از حدی نباشد. در این گیاه

- (۱) روز- بیشتر- ممکن نیست گل‌ها زردرنگ باشند
- (۲) روز- کمتر- ممکن است گل‌ها سفیدرنگ باشند
- (۳) شب- بیشتر- ممکن نیست شکستن شب با یک جرعهٔ نوری منجر به گل‌دهی شود
- (۴) شب- کمتر- ممکن است شکستن شب با یک جرعهٔ نوری منجر به گل‌دهی شود

۴۴- کدام موارد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟

«در رابطه با گیاهان C_3 »

- الف) می‌توان گفت با وجود بسته بودن روزنه‌ها، مقدار کربن دی‌اکسید در فضای درون برگ بالا نگه داشته می‌شود
 ب) نمی‌توان گفت با وجود بسته بودن روزنه‌ها، تنفس نوری انجام نمی‌گیرد
 ج) می‌توان گفت در هر تراکمی از کربن دی‌اکسید، میزان فتوسنتز بیش از گیاهان C_3 است
 د) نمی‌توان گفت تنوع آنزیم‌های فتوسنتزی در غلاف آوندی آن‌ها و یاخسته‌های میانبرگ گیاهان C_3 یکسان است
- (۱) «الف»- «ج» (۲) «ب»- «د» (۳) «ج»- «د» (۴) «الف»- «د»

۴۵- کدام گزینه جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان در نوعی عمل تنفسی که می‌شود، همواره»

- (۱) طی آن میان‌بند (دیافراگم) گنبدی‌شکل - بخشی از حجم جاری در مجاری بخش هادی می‌ماند
 (۲) با کمک ماهیچه‌های اسکلتی ناحیه گردن انجام - حجم هوای باقی‌مانده شش‌ها افزایش می‌یابد
 (۳) باعث زردرنگ شدن رنگ محلول برم‌تیمول بلو - ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی انقباض می‌شوند
 (۴) با فعالیت گروهی از یاخسته‌های عصبی پل مغزی متوقف - ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند

آزمون آزمایشی ۱ تیر ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۲۲

دفترچه شماره ۲



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

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

۴۶- معادله حرکت متحرکی روی محور x و در SI به صورت $x = 2t^3 - 24t$ است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = ?$

برابر با $74 \frac{m}{s}$ باشد، لحظه t_2 چند ثانیه است؟

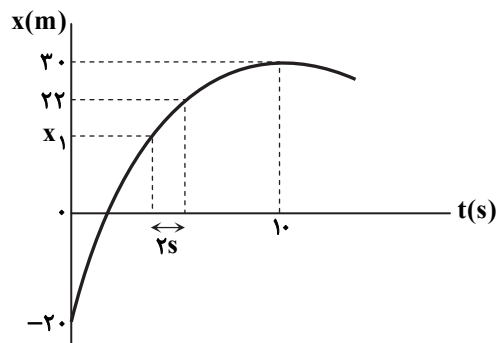
۹ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند، مانند شکل زیر است. x_1 بر حسب متر کدام است؟



۱۲ (۱)

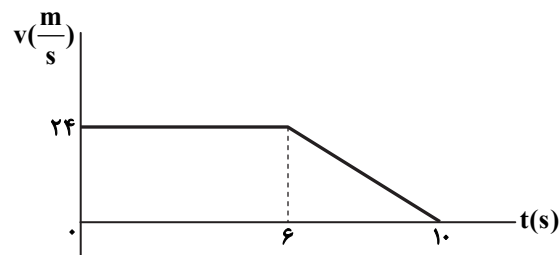
۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)

۴۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مانند شکل زیر است. در بازه زمانی صفر تا لحظه t_1 ، شتاب متوسط آن

$2 \frac{m}{s^2}$ است. سرعت متوسط متحرک در همین بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟



۱۲ (۱)

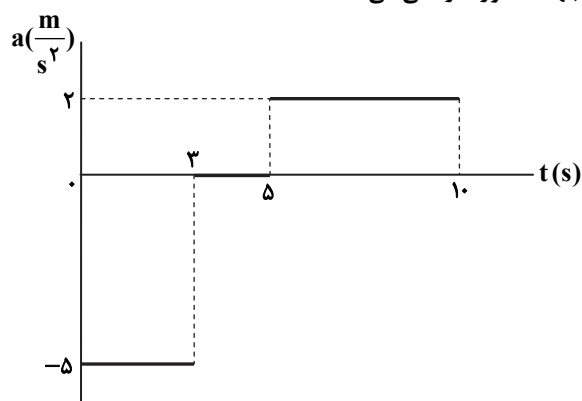
۱۵ (۲)

۱۸ (۳)

۲۱ (۴)

۴۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x در حرکت است، مانند شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ دارای سرعت $10 \frac{m}{s}$

باشد، در بازه زمانی صفر تا 10 s مسافتی برابر چند متر به طور تندشونده در جهت محور x را طی می کند؟



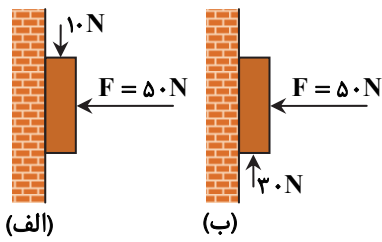
۶ / ۲۵ (۱)

۸ (۲)

۱۴ / ۵ (۳)

۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات



۵۰- در شکل‌های زیر قطعه چوبی را با نیروی افقی $F = 50\text{ N}$ به دیوار قائمی می‌فشاریم و قطعه در حال سکون است. چنانچه در امتداد دیوار نیروی 10 N را به طرف پایین (شکل الف) یا نیروی 30 N را به طرف بالا (شکل ب) بر آن وارد کنیم، قطعه چوب در آستانه لغزش به طرف پایین یا بالا قرار می‌گیرد. حال اگر بخواهیم قطعه چوب را روی سطح افقی زمین در آستانه لغزش قرار دهیم، نیروی افقی چند نیوتون لازم است؟ (ضریب اصطکاک ایستایی دیوار با چوب برابر با ضریب اصطکاک ایستایی سطح قائم با چوب است.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۴

۵۱- در شکل روبه‌رو، سطل با جرم 8 kg را با نیروی ثابت و قائم 100 N به طرف بالا حرکت می‌دهیم. در لحظه‌ای

که تندی رو به بالای سطل به $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد، نیروی کشش طناب را باید چند نیوتون کاهش دهیم تا از این

لحظه به بعد، تندی سطل با پیمودن 1 m به سمت بالا به صفر برسد؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۸۴ (۲) ۶۴ (۳) ۴۸ (۴) ۴۲

۵۲- توبی به جرم 400 g به طور قائم به سطح زمین برخورد می‌کند و در همان راستا برمی‌گردد؛ به طوری که انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد به سطح زمین 180 J است و هنگام برگشت از سطح زمین نیز همان قدر می‌ماند. چنانچه مدت زمان تماس توپ با سطح زمین 0.2 s باشد، نیروی متوسط خالص چند نیوتون بر توپ وارد شده است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۴۰

۵۳- معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.1\cos 20\pi t$ است. تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 2/0.5\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 0.2 (۲) 0.4 (۳) 0.2 (۴) 0.4

۵۴- در یک نوسانگر جرم-فنر، هر اندازه جرم نوسانگر و ثابت فنر باشد، در یک مدت زمان معین، تعداد نوسان‌های کمتری انجام می‌دهد. جاهای خالی به ترتیب با کدام گزینه به درستی کامل می‌شوند؟

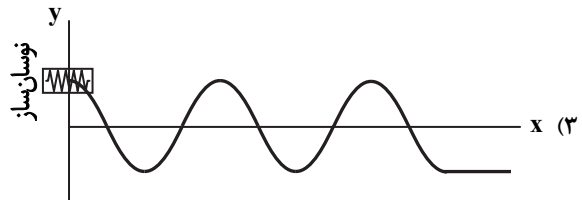
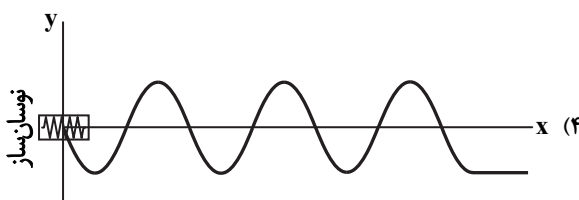
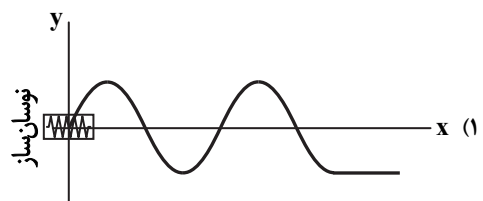
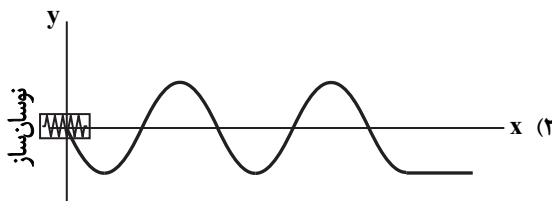
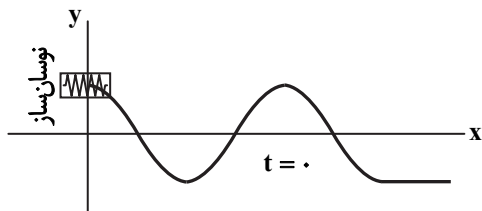
- (۱) بیشتر- کمتر (۲) کمتر- بیشتر (۳) بیشتر- بیشتر (۴) کمتر- کمتر

۵۵- شکل روبه‌رو، نقش موجی را در لحظه $t = 0$ در یک ریسمان

کشیده شده در حالی که نوسان‌ساز یک سر آن را نوسان

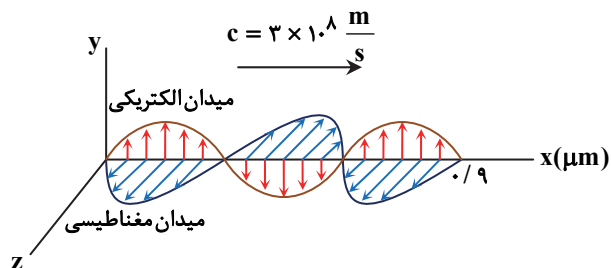
می‌دهد، نشان می‌دهد. نقش موج در لحظه $t = \frac{3T}{4}$ مانند

کدام گزینه است؟ (T دوره تناوب موج است.)



محل انجام محاسبات

۵۶- شکل زیر یک موج الکترومغناطیسی را برای یک لحظه در خلأ نشان می‌دهد. بسامد این موج چند تراهرتز است و به کدام ناحیه طیف امواج الکترومغناطیسی مربوط است؟



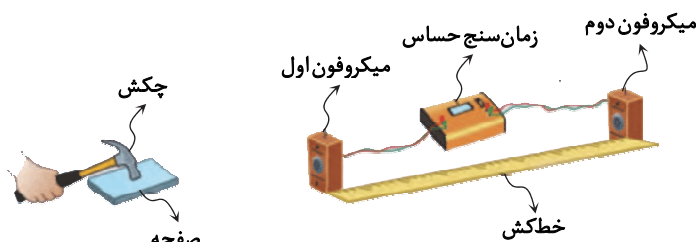
(۱) ۵۰۰، مرئی

(۲) 5×10^5 ، مرئی

(۳) ۳۲۳، فروسرخ

(۴) $3 / 23 \times 10^5$ ، فروسرخ

۵۷- در آزمایش شکل زیر، کدام ویژگی موج اندازه‌گیری می‌شود؟



(۱) اختلاف تندی موج عرضی و طولی

(۲) اختلاف تندی صوت در هوا و جسم جامد

(۳) اندازه‌گیری تندی صوت در هوا

(۴) اندازه‌گیری تندی صوت در جسم جامد

۵۸- در اتم هیدروژن، چنانچه الکترون از چهارمین حالت برانگیخته به حالت پایه جهش نماید، طول موج فوتون گسیلی چند نانومتر بیشتر از کوتاه‌ترین طول موج فوتون گسیلی در این اتم است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، $h = 4 / 0.8 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s$ و $E_R = 13 / 6 \text{ eV}$)

(۴) $3 / 75$

(۳) $3 / 5$

(۲) $3 / 25$

(۱) ۳

۵۹- تعداد نوترون‌های هسته X از $1/5$ برابر تعداد پروتون‌های آن ۴ تا بیشتر است. این هسته در اثر واپاشی به هسته ${}^{201}_{81}\text{Y}$ تبدیل می‌شود.

ذره‌هایی که در این واپاشی تولید شده‌اند، کدام‌اند؟

(۱) دو ذره آلفا و یک پوزیترون

(۲) سه ذره آلفا و یک الکترون

(۳) دو ذره آلفا و سه الکترون

(۴) یک ذره آلفا و یک پوزیترون

۶۰- به کدام علت در هسته‌های پایدار سنگین، تعداد نوترون‌ها بیشتر از تعداد پروتون‌ها است؟

(۱) موازنه نیروهای کوتاه‌برد هسته‌ای با نیروهای بلندبرد الکتروستاتیکی

(۲) کاهش نیروهای هسته‌ای و افزایش نیروهای الکتروستاتیکی

(۳) کمک به واپاشی هسته‌ای و رسیدن به پایداری بیشتر

(۴) وجود نوترون‌ها مانع نیروهای الکتروستاتیکی شده و باعث می‌شود نیروهای الکتروستاتیکی فقط بر پروتون‌های نزدیک به هم اعمال شود.

۶۱- یک خازن تخت باردار از باتری جدا شده است و دارای انرژی $360 \mu\text{J}$ است. چنانچه فاصله صفحه‌های آن را ۲۰ درصد افزایش دهیم و یک دی‌الکتریک با ثابت K در بین صفحه‌ها قرار دهیم، انرژی خازن در مقایسه با مقدار اولیه به اندازه $40 \mu\text{J}$ تغییر می‌کند. ثابت دی‌الکتریک K کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (در ابتدا بین صفحه‌ها هوا بوده است).

(۴) $1/5$

(۳) $1/35$

(۲) $1/4$

(۱) $1/25$

۶۲- دو ذره خنثی به فاصله 20 cm از یکدیگر قرار دارند. چنانچه در هر ثانیه $1/25 \times 10^{10}$ الکترون از یک ذره به دیگری منتقل شود، پس از

چند ثانیه نیروی جاذبه الکتریکی بین دو ذره به 0.9 N می‌رسد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۴) ۱۰۰۰

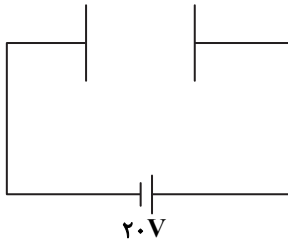
(۳) ۱۰۰

(۲) ۱۰

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۶۳- فاصله دو صفحه خازن شکل زیر 4 mm است. بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 50\text{ }\mu\text{C}$ را بین این صفحه‌ها قرار می‌دهیم. بار الکتریکی q را چند میلی‌متر در راستای خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا کنیم تا انرژی پتانسیل الکتریکی آن به اندازه 1 mJ تغییر کند؟



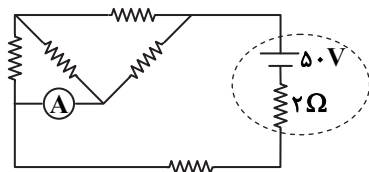
(۱) $0/1$

(۲) $0/2$

(۳) $0/4$

(۴) $0/8$

۶۴- در مدار شکل زیر همه مقاومت‌ها مشابه‌اند و آمپرسنج آرمانی 4 A را نشان می‌دهد. مقدار هر مقاومت چند اهم است؟



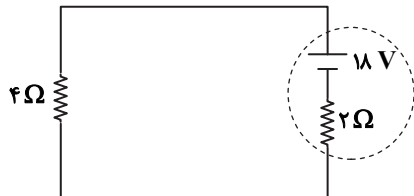
(۱) $2/5$

(۲) 3

(۳) 5

(۴) $6/25$

۶۵- در مدار شکل زیر، کاری که باتری روی بار الکتریکی عبوری از خود در مدت 20 s انجام می‌دهد، چند ژول است؟



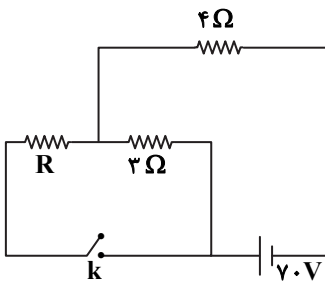
(۱) 360

(۲) 540

(۳) 720

(۴) 1080

۶۶- در مدار شکل زیر، با وصل کلید k توان مصرفی مقاومت $4\text{ }\Omega$ به اندازه 384 W تغییر می‌کند. مقاومت R چند اهم است؟ (باتری آرمانی است.)



(۱) $0/5$

(۲) $1/5$

(۳) 3

(۴) 6

۶۷- یک پروتون در نقطه A و یک الکترون در نقطه B با تندی v در جهت نشان داده شده حرکت می‌کنند. نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون و الکترون، به ترتیب از راست به چپ، در کدام جهت است؟



(۱) $\otimes$ و $\otimes$

(۲) $\odot$ و $\odot$

(۳) $\otimes$ و $\odot$

(۴) $\odot$ و $\otimes$

محل انجام محاسبات

۶۸- پیچهای دارای ۱۰۰ دور سیم به طور عمود در میدان مغناطیسی یکنواخت 0.2 T قرار دارد. مقاومت پیچه

$0.5\ \Omega$ و مساحت سطح آن 100 cm^2 است. اگر در مدت 0.4 s پیچه را 90° حول یک قطر آن

بچرخانیم، بزرگی جریان القایی متوسط در آن و جهت جریان کدام است؟

(۱) 0.5 A ، ساعت گرد (۲) 0.5 A ، پادساعت گرد

(۳) 1 A ، ساعت گرد (۴) 1 A ، پادساعت گرد

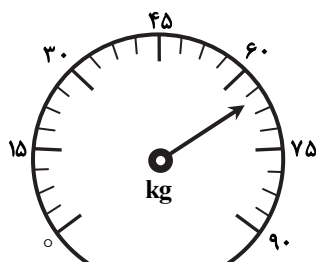


۶۹- جریان متناوبی با معادله $I = 2.0 \sin 4\pi t$ در SI، از یک القاگر آرمانی با ضریب القاوری 0.5 H می گذرد. در لحظه $t = \frac{1}{48}\text{ s}$ ، انرژی

ذخیره شده در القاگر ژول است و اندکی پس از این لحظه انرژی آن می یابد.

(۱) ۲۵، کاهش (۲) ۲۵، افزایش (۳) ۷۵، کاهش (۴) ۷۵، افزایش

۷۰- شکل زیر صفحه یک ترازوی فنری را نشان می دهد. دقت این ترازو چند کیلوگرم است؟



(۱) ۳/۷۵

(۲) ۳/۵

(۳) ۳

(۴) ۲/۷۵

۷۱- در لوله U شکل زیر، جیوه و روغن در حال تعادل اند و قطر مقطع لوله در دو طرف برابر

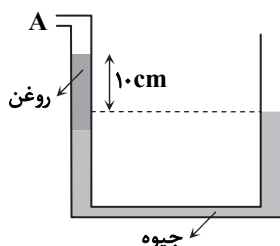
است. شخصی با دمیدن در دهانه A سطح بالای جیوه و روغن را برابر می کند. در این حالت

فشار پیمانه ای درون ریه شخص چند کیلوپاسکال است؟ (پس از دمیدن شخص هنوز جیوه

در هر دو شاخه وجود دارد و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

(۱) ۰/۶۸ (۲) ۱/۳۶

(۳) ۶/۸ (۴) ۱۳/۶



۷۲- آب به صورت لایه ای در لوله افقی شکل زیر با سطح مقطع های 20 cm^2 و 10 cm^2 جریان دارد. چنانچه تندی جریان آب در بخشی از لوله

که فشار آن کمتر است برابر $60 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، آهنگ شارش حجمی آب از هر مقطع لوله چند مترمکعب بر دقیقه است؟

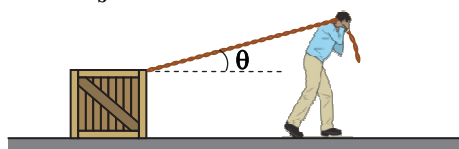


(۱) $3/6 \times 10^{-2}$ (۲) $3/6 \times 10^{-3}$

(۳) 10^{-4} (۴) 10^{-5}

۷۳- در شکل مقابل، شخص با نیروی ثابت 100 N جعبه با جرم 50 kg را روی سطح افقی زمین می کشد. اگر تندی جعبه با پیمودن 3 m از

$0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، کسینوس زاویه θ کدام است؟ (بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی سطح افقی با جعبه 60 N است و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

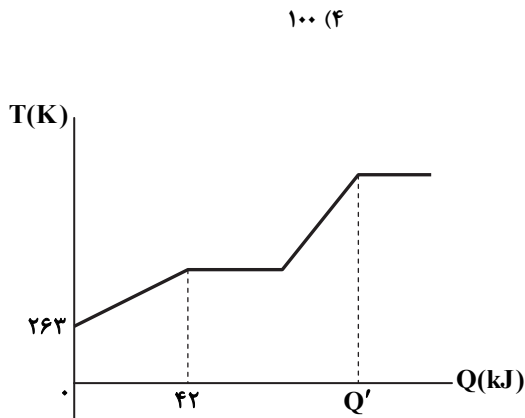


(۱) $\frac{4}{15}$ (۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{8}{15}$ (۴) $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

۷۴- حجم یک گوی فلزی در دمای صفر درجه سلسیوس ۸۰cm^3 است. در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، به اندازه ۸۰mm^3 به حجم گوی اضافه می‌شود؟ ($\alpha = \frac{1}{3} \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$)



۷۵- نمودار تغییر دمای مقداری یخ برحسب گرمای داده شده به آن مانند شکل روبه‌رو است. Q' چند کیلوژول است؟ ($c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

$L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و یخ در فشار 1atm قرار دارد.

۶۷۰ (۱)

۷۱۲ (۲)

۸۴۲ (۳)

۱۵۵۴ (۴)

۳۵'

شیمی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

۷۶- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

■ در یون $^{2+}_{56}\text{X}$ اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها، $\frac{1}{4}$ شمار الکترون‌ها است.

■ مس دو ایزوتوپ $^{63}_{29}\text{Cu}$ و $^{65}_{29}\text{Cu}$ دارد. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر سه برابر ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، جرم اتمی میانگین مس برابر $63/5$ است.

■ در یون $^{35}_{17}\text{Cl}^-$ تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها با هم برابر است.

■ در اتم $^{40}_{20}\text{Ca}$ شمار الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها با هم برابر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۷- جرم اتمی میانگین عنصری که دارای دو ایزوتوپ می‌باشد، برابر $24/3 \text{amu}$ ثبت شده است. اگر ایزوتوپ دوم از ایزوتوپ اول یک نوترون بیشتر داشته باشد و فراوانی ایزوتوپ اول ۷۰ درصد باشد، عدد جرمی ایزوتوپ دوم کدام است؟

۲۵ (۴)

۲۴ (۳)

۲۳ (۲)

۲۲ (۱)

۷۸- رنگ شعله چه تعداد از ترکیب‌های زیر به ترتیب سبز و سرخ است؟

■ لیتیم نیترات

■ Na_2CO_3

■ سدیم سولفات

■ Li_2SO_4

■ مس (II) کلرید

■ NaNO_3

۲، ۳ (۴)

۲، ۱ (۳)

۲، ۲ (۲)

۱، ۲ (۱)

۷۹- پاسخ عددی دو پرسش زیر به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده است؟

■ اختلاف حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای که مقدار l برای آن ۳ است با ظرفیت پذیرش حداکثر شمار الکترون در زیرلایه‌ای با $l = 4$ کدام است؟

■ عدد اتمی عنصری که در حالت پایه تنها یکی از الکترون‌هایش در زیرلایه $4p$ قرار دارد؟

۳۱، ۴ (۴)

۳۱، ۲ (۳)

۱۳، ۴ (۲)

۱۳، ۲ (۱)

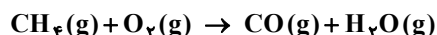
محل انجام محاسبات

۸۰- چند عبارت در مورد هلیوم نادرست است؟

- نقطه جوش آن از آرگون و اکسیژن کمتر است.
- سبک‌ترین گاز نجیب، بی‌رنگ و بی‌بو می‌باشد.
- برای تهیه هلیوم در مقیاس صنعتی بهتر است از منابع زمینی آن که ناچیز است استفاده نشود و از هواکره که مقدار بیشتری هلیوم دارد استفاده شود.
- در کپسول‌های غواصی و بالن‌های هواشناسی از آن استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱- حجم گاز کربن مونوکسید حاصل از سوختن ناقص ۴۸ گرم متان مطابق واکنش زیر چند لیتر است؟ (چگالی گاز کربن مونوکسید ۱/۲ گرم بر لیتر می‌باشد). (واکنش موازنه شود). ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴)

۸۲- در ترکیب شمار کاتیون‌ها، X برابر شمار آنیون‌ها و در ترکیب شمار آنیون‌ها، X برابر شمار کاتیون‌ها است.

- (۱) آمونیوم کلرید- پتاسیم کربنات (۲) آمونیوم سولفات- کلسیم نیترات
(۳) آلومینیم کربنات- آمونیوم هیدروکسید (۴) لیتیم سولفات- منیزیم کربنات

۸۳- مقداری کلسیم کلرید را در آب حل کرده و با افزودن آب خالص محلولی به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر با چگالی ۱/۱۱ گرم بر میلی‌لیتر تهیه کرده‌ایم که غلظت یون کلرید آن $0.08 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است. به ترتیب، غلظت محلول حاصل چند درصد جرمی و مقدار کلسیم کلرید حل‌شده

در این محلول چند گرم است؟ ($Cl = 35.5, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$) کُنکور پرمیوم

۱ (۱) ۱/۱۱، ۰/۲ ۲ (۲) ۲/۲۲، ۰/۴ ۳ (۳) ۱/۱۱، ۰/۴ ۴ (۴) ۲/۲۲، ۰/۲

۸۴- در دمایی معین، مقداری از ماده A را با ۴۰ گرم آب خالص مخلوط کرده و پس از هم زدن مخلوط به اندازه کافی، ۲ گرم از ماده A ته ظرف باقی مانده است. با افزودن آب خالص به این مخلوط، محلولی سیر شده که درصد جرمی A در آن ۲۰ درصد است حاصل می‌شود، بر این اساس

جرم محلول سیر شده نهایی چند گرم است؟

۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۱۵ (۳) ۶۰ (۴)

۸۵- چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- هیدروژن سولفید در مقایسه با آب گشتاور دوقطبی و نقطه جوش کمتری دارد.
- در شرایط معین، انحلال‌پذیری کربن دی‌اکسید در مقایسه با نیتروژن مونوکسید در آب کمتر است.
- قانون هنری تأثیر دما بر انحلال‌پذیری گازها در آب را نشان می‌دهد.
- مقایسه $HF > HCl > HBr$ را می‌توان به نقطه جوش این مواد در فشار ۱ atm نسبت داد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

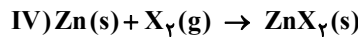
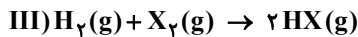
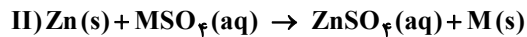
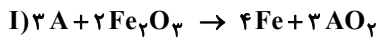
۸۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- عنصری با عدد اتمی ۲۵ در گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد و تعداد الکترون‌های ظرفیت آن با Ca برابر است.
- در بین ۱۸ عنصر اول جدول تناوبی، ۹ عنصر نافلز وجود دارند که تمایل به اشتراک الکترون با سایر عناصر را دارند.
- یون‌های $^{29}Cu^+$ ، $^{30}Zn^{2+}$ و $^{31}Ga^{3+}$ همگی آرایش الکترونی مشابه با Ni دارند.
- اگر $FeCl_3$ محلول زرد رنگ باشد، در واکنش با سدیم هیدروکسید رسوب سبز رنگ تشکیل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۷- براساس واکنش‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟ ($Zn = 65 \frac{g}{mol}$)



(۱) در واکنش (I)، A می‌تواند یک نافلز از دسته p یا یک فلز واسطه با ۴ الکترون ظرفیت باشد.

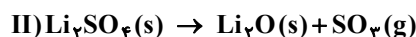
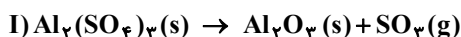
(۲) در واکنش (II)، اگر محلول اولیه به رنگ آبی باشد و به تدریج رنگ آبی محلول کمتر شود، M(s) می‌تواند عنصری باشد که در بیرونی‌ترین لایه خود ۱ الکترون با $n = 4$ و $l = 0$ دارد.

(۳) اگر واکنش (III) در دمای کمتر از $200^\circ C$ انجام‌پذیر نباشد، عنصر X_2 در دمای اتاق به حالت مایع است.

(۴) در واکنش (IV) از واکنش ۱۵۰g فلز روی ناخالص با خلوص ۳۲/۵٪ با هالوژن X_2 کافی، ۳ مول الکترون برای تولید فراورده مبادله می‌شود.

۸۸- در واکنش‌های زیر اگر نسبت جرم اکسید فلز تولیدشده در واکنش (I) ۶/۸ برابر واکنش (II) و جرم آلومینیم سولفات اولیه ۲۰۰g و با خلوص ۶۸/۴٪ باشد، در مجموع چند لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود و جرم لیتیم سولفات اولیه چند گرم است؟

(بازده واکنش (II) را ۵۰٪ در نظر بگیرید.) (واکنش‌ها موازنه نشده هستند.) ($Li = 7, O = 16, Al = 27, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)



۴۴ و ۲۹/۱۲ (۴)

۲۲ و ۲۹/۱۲ (۳)

۴۴ و ۳۱/۳۶ (۲)

۲۲ و ۳۱/۳۶ (۱)

۸۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نفتالن نسبت به بنزن یک حلقه و ۳ پیوند C-C بیشتر دارد.

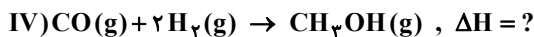
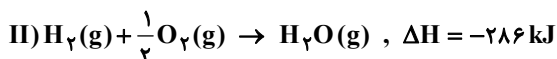
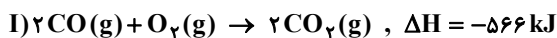
(۲) درصد جرمی کربن در آلکان‌ها برخلاف آلکین‌ها با تعداد کربن رابطه مستقیم دارد.

(۳) در ترکیب‌های ۳ اتیل-۲، ۴ دی متیل هگزان و ۲، ۳ تری متیل پنتان به ترتیب ۱ و ۲ گروه CH_3 وجود دارد.

(۴) در هیدروکربن‌های با کربن و هیدروژن برابر ترکیب حلقوی نسبت به ترکیب غیرحلقوی پیوند C-C بیشتری دارد.

۹۰- اگر بدانیم میانگین آنتالپی پیوندهای C-H، O-H، C-O برابر ۴۱۵ و ۴۶۳، ۳۸۰ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول و آنتالپی پیوند H-H برابر ۴۳۶ کیلوژول بر مول باشد، براساس واکنش‌های زیر آنتالپی پیوند $C \equiv O$ چند کیلوژول بر مول است و اگر گرمای آزادشده در واکنش (IV) به

۲ کیلوگرم ماده با گرمای ویژه $0.7 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ داده شود، دمای آن چند درجه سلسیوس تغییر می‌کند؟



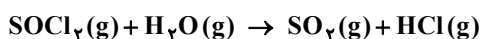
۱۰ و ۸۷۶ (۴)

۱۰ و ۱۰۷۶ (۳)

۱۰۰ و ۸۷۶ (۲)

۱۰۰ و ۱۰۷۶ (۱)

۹۱- براساس واکنش موازنه نشده زیر چه تعداد از موارد زیر درست است؟ ($O = 16, S = 32, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)



■ اگر واکنش در ظرف ۲ لیتری انجام شود و طی ۱۰ دقیقه، جرم $SOCl_2$ از ۳۵/۷ گرم اولیه به ۲۳/۸g برسد، سرعت گاز هیدروژن

کلرید برابر با $10^{-3} \frac{mol}{L \cdot min}$ خواهد بود.

■ شیب نمودار غلظت زمان HCl در هر بازه زمانی قبل از پایان واکنش دو برابر شیب نمودار غلظت زمان SO_2 است.

■ اگر سرعت واکنش در ۳۰ دقیقه ابتدایی برابر $10^{-4} \times \frac{mol}{L \cdot min}$ باشد، سرعت تولید HCl در ۳۰ دقیقه دوم واکنش می‌تواند

$10^{-6} \times \frac{mol}{L \cdot s}$ باشد.

■ شیب نمودار مول - زمان سه ماده از مواد شرکت‌کننده در واکنش فوق مشابه به یکدیگر است.

۴ (۴)

۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۲- در کدام گزینه به ترتیب درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر آمده است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- گازهایی مانند NO و NO_2 به رغم داشتن ساختار هشت تایی، ناپایدار و واکنش پذیر هستند.
- احتمال ابتلا به سرطان و پیری زودرس، با استفاده از ریز مغذی‌ها که ترکیب‌هایی سیر نشده هستند، کاهش می‌یابد.
- در ساختار بنزوئیک اسید، حدود ۷۱٪ اتم‌های مربوط به عنصری که بیشترین درصد جرمی را در این ترکیب دارد، دارای عدد اکسایش ۱- هستند.
- در ساختار لیکوپن با فرمول $C_{40}H_{56}$ (فاقد حلقه) ۱۳ پیوند دوگانه وجود دارد.

- (۱) درست، درست، نادرست (۲) نادرست، درست، درست (۳) درست، نادرست، درست (۴) نادرست، درست، درست

۹۳- کدام دو عبارت زیر درست هستند؟

- (الف) در ساختار مولکول همه درشت مولکول‌ها، می‌توان توالی شمار بسیار زیادی از یک بخش معین را در نظر گرفت.
 (ب) درشت مولکول‌هایی مانند پلی‌اتن، نایلون و تفلون در طبیعت یافت نمی‌شوند و ساختگی هستند.
 (پ) با بررسی ساختار پلی‌اتن و تفلون می‌توان نتیجه گرفت هیدروکربن‌هایی سیر نشده هستند.

(ت) اگر در مولکول یک نوع پلی‌استرین فرضی ۵۰۰ واحد تکرار شونده وجود داشته باشد، در هر مولکول این پلیمر ۴۰۰۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

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

۹۴- در شرایط مناسب مقدار $3/7$ گرم از سبک‌ترین الکل یک عاملی راست زنجیر که می‌توان از آن محلولی سیر شده در آب تهیه کرد با مقدار

کافی استیک اسید واکنش داده است، بر این اساس ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) پس از پایان واکنش $5/8$ گرم فراورده آلی تولید می‌شود.
 (۲) فراورده آلی حاصل از این واکنش را می‌توان برای تولید شوینده‌هایی با بوی آناناس استفاده کرد.
 (۳) فرمول مولکولی فراورده آلی حاصل از این واکنش $C_6H_{12}O$ است.

(۴) طی این فرایند آب نیز تولید می‌شود که جرم آن $0/25$ برابر جرم فراورده آلی واکنش است.

۹۵- ساختار نمایش داده شده بخشی از ساختار مولکول یک نوع پلیمر است، با توجه به آن کدام توصیف درست است؟

- (۱) نوعی پلی‌استر است که از مخلوط کردن دو ماده در شرایط مناسب تهیه می‌شود.
 (۲) پلیمری هم‌خانواده با کولار است که در تهیه آن از یک دی‌الکل به عنوان مونومر استفاده شده است.

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یکی از مونومرهای سازنده این پلیمر ۲ واحد بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول مونومر دیگر است.

(۴) از خانواده پلی‌آمیدها بوده و تجربه نشان می‌دهد به‌طور معمول در اثر واکنش با آب به سرعت به مونومرهایش تجزیه می‌شود.

۹۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- با افزایش شمار اتم‌های کربن در زنجیر مولکول الکل، نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های الکل قوی‌تر می‌شوند.
- هرچه مولکول الکل شمار اتم‌های کربن بیشتری داشته باشد، تفاوت انحلال پذیری الکل در آب با انحلال پذیری آلکان هم‌کربنش در آب بیشتر است.

■ اسیدی که از آبکافت اتیل استات تولید می‌شود را می‌توان از آبکافت اتیل پروپانوات نیز به‌دست آورد.

■ شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید با شمار اتم‌های کربن در مولکول پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید در زندگی روزانه برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۷- نمونه‌ای از یک کیسه خون فقط از یک نوع پلیمر ساخته شده است که جرم مولی آن در حدود 240 کیلوگرم بر مول است. شمار واحدهای

تکرار شونده در یک مولکول از این پلیمر به تقریب کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, F = 19, Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$)

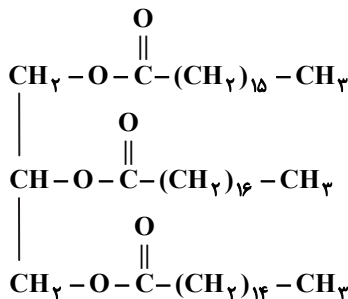
- (۱) ۱۶۸۰ (۲) ۳۳۶۰ (۳) ۱۹۲۰ (۴) ۳۸۴۰

محل انجام محاسبات

۹۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فرمول شیمیایی $C_{18}H_{39}O_7N$ را می توان به صابون مایعی با زنجیر آلکیل ۱۷ کربنی نسبت داد.
- (۲) از واکنش جوش شیرین با جوهرنمک، سه ترکیب با حالت های فیزیکی متفاوت تشکیل می شوند.
- (۳) در هر شرایطی رسانایی الکتریکی محلول بنزوئیک اسید به طور آشکاری از رسانایی الکتریکی محلول پتاس سوزآور کمتر است.
- (۴) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدروکسید در آن 4×10^{-5} مولار است به رنگ سرخ دیده می شود.

۹۹- با توجه به فرمول ساختاری نوعی چربی که به شکل روبه رو است کدام موارد زیر درست هستند؟



- (الف) از واکنش آن با محلول سود سوزآور، سه صابون جامد متفاوت به دست می آید.
- (ب) از واکنش سوختن کامل ۰/۲ مول از آن در STP به تقریب ۴۱۲ لیتر گاز کربن دی اکسید تولید می شود.
- (پ) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی در آن برابر ۱۴/۸ است.
- (ت) مخلوط به دست آمده از آن با آب و صابون، پایدار است.

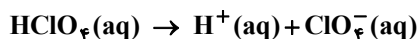
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ»
- (۳) «الف» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۱۰۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- دامنه تغییرات pH در محلول های آبی همواره از صفر تا ۱۴ است.
- غلظت یون هیدرونیوم در محلول لوله بازکن کمتر از غلظت این یون در محلول شیشه پاک کن است.
- هر مول شیر منیزی می تواند دو مول اسید معده را خنثی کند.
- پاک کننده های غیرصابونی برخلاف پاک کننده های صابونی با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش نمی دهند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۱- معادله یونش پرکلریک اسید به صورت زیر است. تفاوت pH محلول ۰/۰۰۵ مولار آن با pH محلول ۰/۰۳۵ مولار باریم هیدروکسید برابر چند است؟



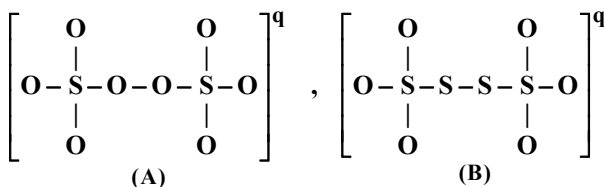
- (۱) ۹/۱۵ (۲) ۹/۵۵ (۳) ۱۰/۱۵ (۴) ۱۰/۵۵

۱۰۲- کدام موارد در مورد سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» درست است؟ ($H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (الف) به ازای مبادله هر مول الکترون در مدار بیرونی ۹ گرم بخار آب در کاتد تولید می شود.
- (ب) emf سلول با پتانسیل کاهشی استاندارد نیم واکنش کاتدی برابر است.
- (پ) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی همانند سلول گالوانی و برخلاف سلول الکترولیتی از آند به کاتد است.
- (ت) در این سلول همانند سلول های گالوانی، کاتیون ها پس از مهاجرت به سمت کاتد، مصرف می شوند.

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

۱۰۳- با توجه به ساختارهای رسم شده که در آن همه اتم ها به آرایش هشت تایی رسیده اند، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) بار الکتریکی هر دو یون یکسان است.
- (۲) عدد اکسایش اتم های گوگرد در ساختار A یکسان و برابر +۶ است.
- (۳) در ساختار B اتم های گوگرد دو نوع عدد اکسایش +۵ و +۲ دارند.
- (۴) یون A برخلاف یون B در واکنش های اکسایش - کاهش همواره نقش اکسندگی دارد.

محل انجام محاسبات

۱۰۴- چند مورد از عبارت‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه با عبارت زیر نیستند؟

- «فرمول شیمیایی یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_7H_{15}SO_3Na$ است.»
- برای تهیه فلز سدیم می‌توان از برق‌کافت محلول آبی سدیم کلرید استفاده کرد.
- شمار مول الکترون‌های مبادله‌شده به‌ازای تولید هر مول آلومینیم در فرایند هال برابر ۱۲ است.
- عدد اکسایش اتم اکسیژن در مولکول HOF با عدد اکسایش اتم کربن در مولکول CH_4O برابر است.
- قدرت کاهندگی فلزهای دسته p از قدرت کاهندگی فلزهای دسته d کمتر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۵- اگر غلظت یون منیزیم در یک نمونه آب دریا برابر 2500 ppm باشد، برای تهیه هر کیلوگرم فلز منیزیم خالص چند لیتر از این نمونه آب دریا لازم است؟ (بازده درصدی واکنش برق‌کافت برابر ۸۰٪ است و چگالی آب دریا را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($Mg = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۵۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۳۲۰ (۴) $622/2$

۱۰۶- کدام مطلب در مورد خوردگی آهن درست است؟

- (۱) شدت خوردگی آهن در محیط اسیدی افزایش می‌یابد؛ زیرا پتانسیل آهن در این محیط منفی‌تر می‌شود.
- (۲) اتم‌های آهن با از دست دادن الکترون وارد قطره آب شده و الکترون‌ها از درون فلز خود را به اکسیژن می‌رسانند.
- (۳) در معادله کلی زنگ زدن آهن، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر ۱۸ است.
- (۴) مهم‌ترین روش صنعتی برای جلوگیری از خوردگی آهن، روکش کردن آن با روش آبکاری است.

۱۰۷- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- در ساختار مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی از آمونیاک استفاده می‌شود.
- آلاینده CO خروجی از مبدل‌های بنزینی پس از عبور از مبدل به شکل CO_2 خارج می‌شود.
- از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند CO و NO استفاده نمود.
- در واکنش‌های شیمیایی با استفاده از کاتالیزگر می‌توان ΔH واکنش را تغییر داد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- تعادل $A(s) + B(g) \rightleftharpoons C(s)$ با $0/1$ مول A ، $0/1$ مول B و $0/5$ مول C در سامانه‌ای ۲ لیتری برقرار است. چنانچه در دمای ثابت به این سامانه $0/5$ مول B افزوده شود، کدام گزینه درست است؟

- (۱) تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و ثابت تعادل جدید با ثابت تعادل اولیه برابر است.
- (۲) A به‌طور کامل مصرف می‌شود و تعادل جدیدی ایجاد نمی‌شود.
- (۳) تعادل جابه‌جا نمی‌شود و ثابت تعادل نیز دچار تغییر نمی‌شود.
- (۴) تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و غلظت تعادلی B و C در تعادل جدید بیشتر خواهد بود.

۱۰۹- دو تعادل گازی $A \rightleftharpoons B + C$ و $2A \rightleftharpoons 3D + I$ هم‌زمان در سامانه‌ای ۱ لیتری با ۵ مول A اولیه آغاز شده است. چنانچه بازده درصدی واکنش اول و دوم به ترتیب ۶۰ و ۲۰ درصد باشد، ثابت تعادل واکنش (I) چند برابر واکنش (II) خواهد بود؟

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

۱۱۰- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- در فرایند اکسایش پارازایلن ۶ اتم کربن تغییر عدد اکسایش ندارند.
- اتن در مجاورت پتاسیم پرمنگنات غلیظ به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.
- در بازیافت فیزیکی PET مقدار قابل توجهی متانول مصرف می‌شود.
- یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی سودمند است که کلیه مواد به فرآورده تبدیل شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۱ تیر ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۲۲

دفترچه شماره ۳



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

۱۱۱- تفاضل تعداد اعضای مجموعه B از تعداد اعضای مجموعه A برابر ۱۲ است. اگر اختلاف تعداد اعضای مجموعه‌های $A \cup B$ و $A \cap B$ برابر ۳۶ باشد، حاصل $3n(A' \cup B)' - 2n(A' \cap B)$ کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۲۶ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸

۱۱۲- فرض کنید t_n یک دنباله خطی غیر ثابت با جملات مثبت است، به طوری که جمله چهارم دنباله $c_n = nt_n$ برابر با جمله پانزدهم t_n و حاصل ضرب جملات اول دو دنباله c_n و t_n برابر ۴ است. واسطه هندسی t_3 و c_1 کدام است؟

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

۱۱۳- اگر $a + b\sqrt{2} = (\sqrt{2} - 1)^3 + \sqrt{2}(4 - \sqrt{2})(9 - 4\sqrt{2}) + \sqrt[3]{2(4 - \sqrt{2})}$ ، حاصل $\frac{5}{\sqrt{b} + \sqrt[3]{a}} - b$ کدام است؟

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

۱۱۴- نمودار سهمی $f(x) = 4x^2 - (m+1)x + m$ در ناحیه اول، بر خطی با عرض از مبدأ ۳ و به موازات نیمساز ناحیه دوم و چهارم، مماس است. مقدار m کدام است؟

- (۱) فقط ۴ (۲) فقط ۱۲ (۳) ۴ یا ۱۲ (۴) ۴ یا -۱۲

۱۱۵- اگر بازه $(-1, 3)$ مجموعه جواب‌های نامعادله $\frac{2x^2 + ax + 4}{x+1} < bx$ باشد، مقدار ab کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{20}{3}$

۱۱۶- اگر α و β جواب‌های معادله درجه دوم $mx^2 - mx - 2n = 0$ باشند، به طوری که $12\alpha^2 + 7\beta^2 - 5\alpha = 121$ ، ریشه کوچک‌تر معادله $2nx^2 - nx - 3m = 0$ کدام است؟

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

۱۱۷- اختلاف جواب بزرگ‌تر و کوچک‌تر معادله $\frac{9}{x^2} + \frac{9}{(x+2)^2} = 10$ کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{5}$ (۲) ۴ (۳) $\frac{16}{5}$ (۴) ۵

۱۱۸- تابع $f(x) = \frac{9^x + 3^{x+1} - 10}{3^x + 5}$ مفروض است. تابع f را نسبت به نیمساز ناحیه اول و سوم قرینه می‌کنیم تا نمودار $g(x)$ به دست آید. جواب

معادله $g(x-5) = 1 - \log_3(x^2 + 3x + 9)$ در کدام یک از بازه‌های زیر است؟

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

۱۱۹- مقداری از یک عنصر موجود است. اگر این عنصر هر هفته ۱۰ درصد از جرم باقی‌مانده را از دست بدهد، بعد از گذشت تقریباً چند هفته فقط

$\frac{1}{5}$ از جرم این عنصر باقی می‌ماند؟ ($\log_3 5 \approx 1/46$ و $\log_3 3 \approx 0/48$)

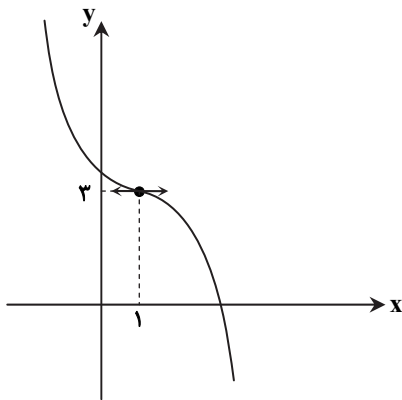
- (۱) $16/5$ (۲) ۱۷ (۳) $17/5$ (۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

۱۲۰- اگر $f(x) = x - 2[2x]$ و $g(x) = f(x) - [f(x)]$ مقدار $(fog)(-\frac{1}{4})$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) $-12/5$ (۲) $14/25$ (۳) $12/25$ (۴) $-13/5$

۱۲۱- شکل روبه‌رو نمودار تابع $g(x) = -x^3 + f(x)$ است، به‌طوری که $f(x)$ یک سهمی است. حاصل $g(0) + f(2)$ کدام است؟



(۱) ۱۱

(۲) ۸

(۳) ۱۴

(۴) ۲۲

۱۲۲- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{2x+3}a$ را ابتدا a واحد به سمت راست انتقال می‌دهیم و سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم و با ضرب ۲

انبساط افقی می‌دهیم و در نهایت a واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم، تا تابع g به دست آید. اگر $g^{-1}(a) = -3a$ باشد، مقدار a کدام است؟
($a \neq 0$)

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

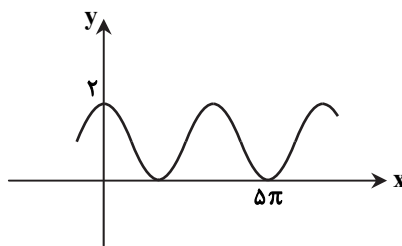
۱۲۳- توابع $f(x) = \log_2(3x-8)$ و $g(x) = x + \sqrt{x+3}$ مفروض‌اند. اگر نمودار تابع $y = g^{-1} \circ f^{-1}(x)$ محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض α قطع کند، مقدار α کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۶ (۳) -2 (۴) ۴

۱۲۴- اگر $\sin x + \cos x = \sqrt{\frac{2}{3}}$ مقدار $\sin(\frac{13\pi}{2} - 8x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{27}$ (۲) $\frac{17}{81}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{13}{27}$

۱۲۵- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \sin^2(bx - \frac{3\pi}{4})$ است. مقدار $|a|b$ کدام است؟



(۱) $-\frac{3}{5}$

(۲) $\frac{6}{5}$

(۳) $\frac{3}{5}$

(۴) $-\frac{6}{5}$

محل انجام محاسبات

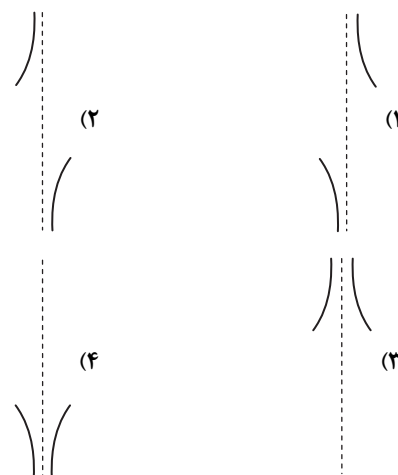
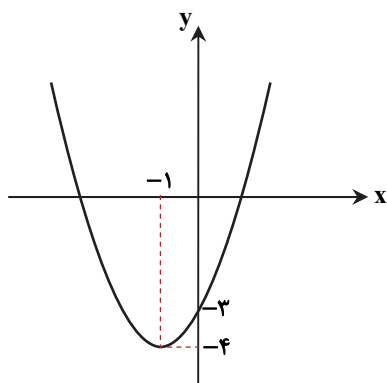
۱۲۶- α کوچک ترین جواب مثبت معادله مثلثاتی $\cos 4x = \cos 3x$ و β بزرگ ترین جواب منفی معادله مثلثاتی $\sin 3x = \sin 2x$ هستند. حاصل $\beta - 3\alpha$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{11\pi}{7}$ (۲) $\frac{41\pi}{35}$ (۳) $\frac{18\pi}{5}$ (۴) $-\frac{\pi}{35}$

۱۲۷- تابع $f(x) = \frac{x^n - 6x^2 + 20}{x^n - 7x + 10}$ مفروض است. اگر $n \in \mathbb{N}$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -5$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{20}{9}$ (۲) $\frac{20}{3}$ (۳) $-\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{5}{9}$

۱۲۸- شکل روبه رو نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ است. نمودار تابع $g(x) = \frac{cx + b}{(x - a)f(x)}$ در اطراف خط $x = a$ کدام است؟



۱۲۹- تابع $f(x) = x + a[x] - \cos^2 \frac{\pi[x]}{4}$ در $x = 2$ پیوسته است. مقدار $f(3a)$ کدام است؟

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

۱۳۰- تابع $f(x) = x + 2\sqrt{x}$ و تابع $g(x) = (\sqrt{x+1} - 1)^2$ با دامنه $[0, +\infty)$ مفروض اند. حاصل $g'(\sqrt{6})f'(g(\sqrt{6}))$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱ (۳) $2\sqrt{6}$ (۴) $\sqrt{6} + 1$

۱۳۱- خط $y = 3 - 2x$ بر تابع مشتق پذیر f در $x = 2$ مماس است. اگر $g(x) = \frac{f(x)}{\sqrt[3]{x^2 + 4}}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x) - g(2)}{x - 2}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{11}{12}$ (۲) $\frac{11}{12}$ (۳) $-\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{7}{12}$

۱۳۲- اگر نقطه $A(1, b)$ اکسترمم تابع $f(x) = 2x + \frac{a}{x+2}$ باشد، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

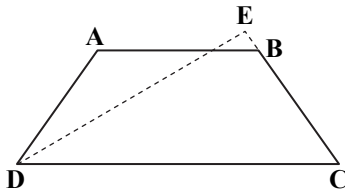
- (۱) $2/5$ (۲) $1/75$ (۳) $2/25$ (۴) $1/5$

۱۳۳- اگر $x > 1$ ، حداقل مقدار تابع $f(x) = \sqrt{4 \log_4 x^2 + 3 \log_x 8}$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{3}$ (۳) ۶ (۴) ۱۲

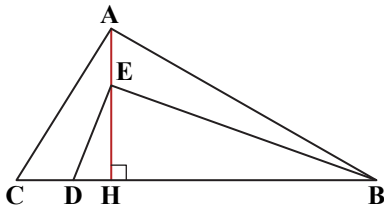
محل انجام محاسبات

۱۳۴- دوزنقه $ABCD$ متساوی الساقین است به طوری که $CD = 2AB = 12$ و $AD = 5$. اگر نیمساز زاویه $\hat{D}$ ، امتداد ضلع BC را در E قطع کند، اندازه BE کدام است؟



- (۱) $\frac{5}{12}$
(۲) $\frac{3}{8}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{5}{11}$

۱۳۵- در شکل روبه رو $\hat{DEB} = \hat{CAB} = 90^\circ$ است. اگر $EH = 6$ و $DH = 2$ و $CH = 5$ باشند، اندازه AC کدام است؟



- (۱) $5\sqrt{3}$
(۲) $\sqrt{115}$
(۳) $8\sqrt{3}$
(۴) $\sqrt{105}$

۱۳۶- دو دایره با شعاع‌های r_1 و r_2 ($r_1 > r_2$)، از نقطه $A(4, 8)$ عبور می‌کنند و بر هر دو محورهای مختصات مماس هستند. مختصات مرکز دایره $x^2 + y^2 + r_1x - r_2y = 0$ کدام است؟

- (۱) $(10, -2)$ (۲) $(-10, 2)$ (۳) $(-20, 4)$ (۴) $(20, -4)$

۱۳۷- تعداد اعداد طبیعی ۵ رقمی با ارقام غیر تکراری که ارقام آن یک‌درمیان مضرب طبیعی ۳ باشند، کدام است؟

- (۱) ۱۳۳۲ (۲) ۱۲۸۰ (۳) ۲۰۲۴ (۴) ۱۸۲۰

۱۳۸- اگر داده‌های آماری $4, 3, 2a, 5a, 6, 6$ را نصف کنیم و به هر کدام ۳ واحد اضافه کنیم، میانگین آن‌ها تغییر نمی‌کند. ضریب تغییرات این داده‌ها کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{13}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{10}}{6}$ (۳) $\frac{\sqrt{26}}{13}$ (۴) $\frac{\sqrt{5}}{6}$

۱۳۹- اگر A و B دو پیشامد مستقل از فضای نمونه‌ای S و $P(A') + P(B') = \frac{7}{6}$ باشند، حاصل $P(A|B') + P(B|A')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{7}$

۱۴۰- ظرف A شامل ۳ مهره قرمز، ۴ مهره سفید و ظرف B شامل ۵ مهره قرمز و یک مهره سفید است. ۲ مهره از ظرف A و ۳ مهره از ظرف B داخل ظرف جدید C قرار می‌دهیم. سپس مهره‌ای از ظرف C خارج می‌کنیم. با کدام احتمال این مهره سفید است؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{8}{35}$ (۳) $\frac{23}{70}$ (۴) $\frac{3}{35}$

محل انجام محاسبات

۱۴۱- عبارت درست کدام است؟

- (۱) کهکشان راه شیری، شکل مارپیچی دارد و منظومه شمسی نزدیک به مرکز آن قرار گرفته است.
- (۲) مطابق قوانین کپلر، فاصله سیاره تا خورشید در زمان حرکت انتقالی ثابت است.
- (۳) در طول یک سال فقط در اول فروردین و مهر، خورشید بر مدار استوا کاملاً عمود می‌تابد.
- (۴) به وجود آمدن چرخه آب، سبب فرسایش سنگ‌ها و تشکیل سنگ‌های رسوبی و دگرگونی شد.

۱۴۲- $\frac{31}{32}$ کربن چهارده موجود در استخوان یافت‌شده انسان نخستین، تجزیه شده است. فسیل این انسان مربوط به چند سال پیش و کدام

دوره زمین‌شناسی است؟

- (۱) ۲۸۶۵۰ سال پیش - کواترنری
- (۲) ۲۸۶۵۰ سال پیش - نئوژن
- (۳) ۳۴۳۸۰ سال پیش - پالئوژن
- (۴) ۱۸۳۳۶۰ سال پیش - نئوژن

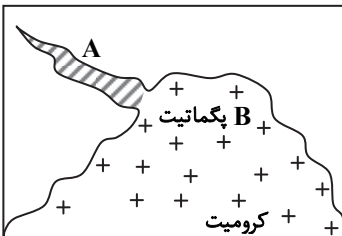
۱۴۳- رشته‌کوه زاگرس در حقیقت یک نوع گسل معکوس عظیم است که در آن ، این رویداد در مرحله از چرخه ویلسون اتفاق افتاده است.

- (۱) فرادیواره به سمت پایین سر خورده - بسته شدن
- (۲) فرادیواره به سمت بالا رانده شده - برخورد
- (۳) فرادیواره به سمت پایین کشیده شده - گسترش
- (۴) فرادیواره و فرودیواره در راستای افق نسبت به هم جابه‌جا شده‌اند - بازشدگی

۱۴۴- در چه صورتی عملیات استخراج و معدن‌کاری آغاز می‌شود؟

- (۱) حجم ماده معدنی از غلظت میانگین پایین‌تر باشد.
- (۲) یک عنصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی وجود داشته باشد.
- (۳) حجم کانه و باطله در کانسنگ موردنظر تقریباً مساوی باشد.
- (۴) غلظت عناصر موجود در ماده معدنی، از غلظت میانگین آن بیشتر باشد.

۱۴۵- ذخایر موجود در منطقه A از نوع و احتمال یافتن گوهر در منطقه B وجود دارد.



- (۱) ماگمایی - تورکوایز
- (۲) ماگمایی - زبرجد
- (۳) رسوبی - کریزوبریل
- (۴) گرمایی - زمرد

۱۴۶- در صورتی که غلظت یون‌های Ca و Mg در آب آبخوانی معادل $Ca^{2+} = 40 \frac{mg}{L}$ و $Mg^{2+} = 50 \frac{mg}{L}$ باشد، سختی کل چقدر است و آیا

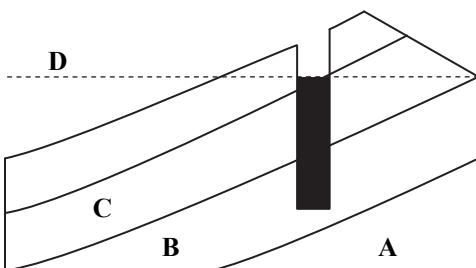
این آب قابل آشامیدن است؟

- (۱) ۴۲۰ $\frac{mg}{L}$ ، خیر
- (۲) ۵۳۰ $\frac{mg}{L}$ ، خیر
- (۳) ۳۰۵ $\frac{mg}{L}$ ، بله
- (۴) ۲۸۹ $\frac{mg}{L}$ ، بله

۱۴۷- کدام گزینه در مورد نفوذپذیری سنگ و خاک، نادرست است؟

- (۱) حجم آب ذخیره‌شده در خاک است.
- (۲) توانایی انتقال و هدایت آب دارد.
- (۳) به میزان ارتباط و اندازه منافذ بستگی دارد.
- (۴) در رسوبات رسی کمتر از ماسه‌ای است.

۱۴۸- در شکل روبه‌رو که مربوط به یک آبخوان تحت فشار است، جنس لایه‌های A، B و C و نیز سطح تراز آب در چاه (D) کدام‌اند؟



- (۱) A و B شیست و C ماسه‌سنگ - D سطح ایستایی
- (۲) A گابرو، B آهک کارستی و C کوارتزیت - D سطح ایستایی
- (۳) A هورنفلس، B آبرفت و C آهک کارستی - D سطح پیزومتریک
- (۴) A و C گرانیت (آذرین)، B ماسه‌سنگ - D سطح پیزومتریک

۱۴۹- کدام یک از سازه‌های زیر پایداری بیشتری دارد؟

- (۱) سدی که بر روی لایه‌های افقی از سنگ گچ و ماسه‌سنگ احداث شده است.
- (۲) آزادراهی که در لایه‌های شیب‌دار رُسی و بدون دیوارحائل احداث شده است.
- (۳) تونلی که در یک لایه قائم از جنس کوارتزیت و بالاتر از سطح ایستایی حفر شده است.
- (۴) پلی که روی دره V شکل با لایه‌هایی از شیست احداث شده است.

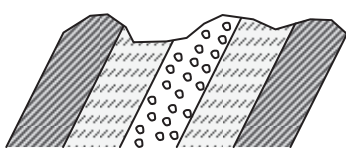
۱۵۰- کدام عبارت از نظر علم زمین‌شناسی مهندسی، نادرست است؟

- (۱) به کار بردن رس در هسته سد خاکی
 - (۲) استفاده از بتن در سقف تونلی با لایه‌های آهکی حفره‌دار
 - (۳) استفاده از بالاست در روسازی جاده ترانزیتی
 - (۴) احداث پایانه نفتی، با در نظر گرفتن میزان عمق و pH آب
- ۱۵۱- عنصر به طور مستقیم از خاک و از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود و تأثیر آن در بدن انسان به صورت است.

- (۱) آرسنیک- ایجاد لکه‌های پوستی و نهایتاً سرطان پوست
 - (۲) سلنیم- مقابله با سوپراکسید لیتیم (LiO_2) و پیشگیری از وقوع سرطان
 - (۳) کادمیم- بیماری ایتای ایتای و آسیب‌های کلیوی
 - (۴) جیوه- بیماری میناماتا و آسیب‌رسانی به دستگاه ایمنی و عصبی
- ۱۵۲- هسته خارجی زمین از جنس آهن مذاب است. در صورت وقوع زمین‌لرزه در نقطه‌ای از پوسته زمین، کدام موج با رسیدن به این بخش حذف شده و از آن عبور نمی‌کند؟

- (۱) موج طولی
- (۲) موج P
- (۳) موج اولیه
- (۴) موج S

۱۵۳- در شکل روبه‌رو، لایه‌های فرسایش‌یافته شیب‌دار، نشانگر کدام پدیده یا ساختار زمین‌شناسی می‌باشند؟



- پرمین
- تریاس
- ژوراسیک

- (۱) تاقدیس
- (۲) ناودیس
- (۳) چین تک‌شیب
- (۴) گسل عادی

۱۵۴- معادن سرب و روی ایرانکوه و ذخایر عظیم گاز به ترتیب مربوط به کدام پهنه‌های زمین‌ساختی بوده است؟

- (۱) زاگرس و البرز
- (۲) ایران مرکزی و زاگرس
- (۳) پهنه ارومیه- دختر و ایران مرکزی
- (۴) سهند- سیرجان و کپه‌داغ

۱۵۵- هریک از موارد زیر معرف کدام شاخه مرتبط با علم زمین‌شناسی است؟

- A: توجه اصلی این رشته به میراث زمین‌شناختی است.
- B: بررسی توزیع نامساوی عناصر در زمین
- (۱) A زمین‌شناسی اقتصادی و B سنگ‌شناسی
 - (۲) A ژئوتوریسم و B ژئوشیمی
 - (۳) A رسوب‌شناسی و B پترولوژی
 - (۴) A ژئوفیزیک و B هیدروژئولوژی

بررسی جامع کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳

ویژه داوطلبان کنکور تیر

گزینهدو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



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



صفحه کنکور ریاضی ۱۴۰۳



صفحه کنکور انسانی ۱۴۰۳



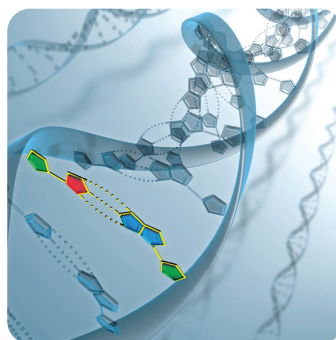
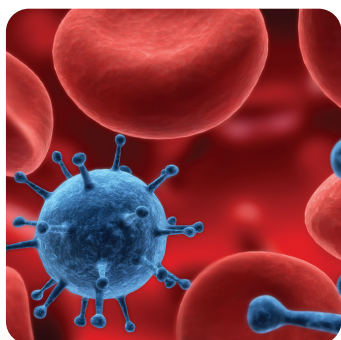
صفحه کنکور تجربی ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۱ تیر ۱۴۰۳ (مرحله ۲۲)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی



تذکرات مهم

۲
۳

اسامی طراحان سؤال
پاسخ تشریحی درس های اختصاصی

➡ آزمون آزمایشی مرحله ۲۳ گزینه دو، در روز چهارشنبه ۶ تیر ۱۴۰۳ برگزار می گردد.

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

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

➡ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۲۲ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



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

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

گروه ریاضی

طراحان

مدیر گروه: سید امیرمحمد سیدشاکری

حسابان حسین شفیع زاده • علی افضل زاده • مجید رفعتی

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

هندسه سیدمحسن میراسلامی • علی نعمت

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیاران: هادی کاظم نژاد- فرهاد فرزانی

ریاضیات گسسته علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیاران: هادی کاظم نژاد- فرهاد فرزانی

ریاضی تجربی مهرداد کیوان • مهدی اکرمی • ایمان اردستانی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیار: پوپک مقدم

ریاضی انسانی علی شهرابی فراهانی • وحید رباعی • حسین افسری

مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
دستیار: عباس سعیدی

گروه علوم

مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

زیست شناسی محمد پازوکی • علی پناهی شایق • محمد شاملو

مسئول درس: امیر کبیری راد
دستیاران: بتول خواجه پور- علی قلی زاده

فیزیک علی نعیمی • بهمن شاهمرادی • احمد رضوانی

مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریگوندی

شیمی ماشاءالله سلیمانی • بهنام ابراهیم پور • مهرداد ملاصالحی

مسئول درس: احمد عباسی
دستیار: سیدحامد میرقادر

زمین شناسی شهرام شاه پرویزی • محمدعلی توسلی فر

مسئول درس: شکبیا کریمی

فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی

گروه انسانی و علوم و معارف اسلامی

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

علوم و فنون ادبی ابوالفضل قاضی • علی عطری • محمدرضا لمسه چی

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: امیرحسین نیک دست

جامعه شناسی آریتا بیدقی • فروغ تیموریان • محمدزمان کبیر • الهام میرزایی

مسئول درس: الهام رضایی

روان شناسی سیمین زاهدی • سیده ضحی سکاکی • مهدی جاهدی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی

زبان عربی مصطفی خاکبازان • کاظم غلامی • پدرام علیمرادی • الهه مسیح خواه

مسئول درس: پویا رضاداد
دستیار: مائده خدایاری

حمید جوهری • اسرافیل قربانپور • عرفان جالیزی • فرزانه لبافی

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

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیاران: ثنا کاشیان- فاطمه وهابی

فاطمه نیتی • فرانک دالپی

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

مسئول درس: حمید سودیان طهرانی
دستیاران: سعید رحیمیان- منصور کاظم بیگی

سعید رحیمیان • محسن انصاری

اقتصاد حسین خاکساری • میترا چینی ساز • امیر محمدبیگی

مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

طاهره کریمی • محمدرضا مبارکی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدحسین کشانی
معاون تولید محتوا: علی الفتی

زیست‌شناسی

- ۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۷
- در مرحله چهارم، ورود مواد آلی به محل مصرف باعث افزایش فشار اسمزی این یاخته‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: از محل منبع آب هم می‌تواند وارد آوند آبکش گردد که غیرفعال است.
- گزینه ۲: در مرحله دوم، ورود آب به آوند آبکش مشاهده می‌شود که غیرفعال است.
- گزینه ۳: در مرحله سوم، شیره پرورده در یک آوند آبکش وارد آوند آبکش دیگر می‌شود.
- ۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۵
- ترشح آنزیم‌های مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شده، از وظایف یاخته کشنده طبیعی و T کشنده است. این یاخته‌ها بیگانه‌خوار نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: یاخته‌های درشت‌خوار بیگانه‌خوار بوده و می‌توانند یاخته‌های مرده بافت‌ها را نیز از بین ببرند.
- گزینه ۲: یاخته‌های ماستوسیت با ترشح هیستامین به دفاع از بدن کمک می‌کنند.
- گزینه ۴: یاخته بیگانه‌خوار آلوده به ویروس با ترشح اینترفرون نوع یک باعث مقاوم شدن یاخته‌های سالم مجاور خود می‌شود.
- ۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵
- موارد «الف، ب و ج» نادرست‌اند. بررسی موارد:
- الف) نادرست - در دومین مرحله گلیکولیز دو مولکول قند سه‌کربنی فسفات‌دار تولید می‌شود، ولی NADH تولید نمی‌شود.
- ب) نادرست - در مرحله اول گلیکولیز، مولکول ADP تولید می‌شود که دو فسفات دارد، ولی دی‌نوکلئوتید NAD^+ و NADH مصرف نمی‌شود.
- ج) نادرست - در دومین مرحله گلیکولیز، فروکتوز دوفسفاته مصرف می‌شود، ولی مولکول ناقل انرژی یعنی ATP تولید نمی‌شود.
- د) درست - در سه مرحله اول، سوم و چهارم نوکلئوتیدهای ATP، NAD^+ و ADP مصرف می‌شوند. در مرحله اول، فروکتوز دوفسفاته تولید می‌شود. در مرحله سوم ترکیب سه‌کربنی دوفسفاته تولید می‌شود و در مرحله چهارم نیز ADP مصرف می‌شود.
- ۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۵
- محتویات بخشی از شبکه دورلوله‌ای به سرخرگی وارد می‌شود که در امتداد سرخرگ و ابران قرار دارد و قطر آن کمتر از سرخرگ آوران است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: رأس هرم‌های کلیه به سمت لگنچه قرار دارد، اما لگنچه محل ذخیره ادرار نیست.
- گزینه ۲: مایعی که به مجرای جمع‌کننده وارد می‌شود، ادرار نیست.
- گزینه ۴: ساختاری که از بازگشت ادرار به میزنای جلوگیری می‌کند، دریچه است (نه بنداره).
- ۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۶
- مریستم نخستین علاوه بر افزایش طول و تا حدودی عرض، در ایجاد انشعابات ساقه و ریشه نیز دخالت دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: در گیاه تک‌لپه کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز وجود ندارد.
- گزینه ۲: گیاه تک‌لپه فاقد دم‌برگ است.
- گزینه ۴: گیاه تک‌لپه عدسک ندارد.
- ۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷
- موارد «الف و ب» درست هستند. بررسی همه موارد:
- الف) درست - در زیست‌فناوری نوین، تغییر ژنتیکی در ریزجانداران انجام می‌گیرد.
- ب) درست - در هر دو روش سنتی و کلاسیک از تخمیر استفاده می‌شود.
- ج) نادرست - منظور از نوکلئاز همان آنزیم برش‌دهنده است که در مرحله دوم اصلاح گیاهان زراعی برای استخراج ژن یا ژن‌های مورد نظر با آنزیم برش‌دهنده، نیاز است.
- د) نادرست - در مرحله دوم مهندسی ژنتیک، ژن خارجی به دناي پلازمید متصل می‌شود، ولی این کار در خارج از سلول انجام می‌گیرد، نه درون سلول.

۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

در حل مسئله اولاً ارتباط بین یک مسئله جدید و تجارب قبلی ایجاد می‌شود. دوماً جانور آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر نوع یادگیری یعنی تغییر در رفتار قبلی. ولی می‌تواند رفتار یادگیری نیز دوباره دچار تغییر شده و یادگیری جدیدی انجام بگیرد.
گزینه ۲: در شرطی شدن فعال ارتباط انجام یک رفتار با پاداش یا تنبیه برقرار می‌شود، نه فقط پاداش
گزینه ۳: در عادی شدن، پاسخ به محرک‌های تکراری کاهش یافته و بعداً متوقف می‌شود، ولی محرک‌های تکراری که سود و زیانی ندارند، نه هر محرک تکراری

۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

بخش‌های A، B، C و D به ترتیب آندوسپرم، لپه، ساقهٔ رویانی و ریشهٔ رویانی را نشان می‌دهند.
نوع دگره‌های تخم اصلی و تخم ضمیمه یکسان است. تخم ضمیمه از دگره‌های مادری دو نسخه دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: شکل مربوط به دانهٔ ذرت است که تک‌لپه‌ای می‌باشد.
گزینه ۳: آندوسپرم و لپه هر دو در پی تقسیم میتوز ایجاد شده‌اند.
گزینه ۴: ذرت رویش زیرزمینی دارد و لپهٔ آن از خاک خارج نمی‌شود.

۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

فقط مورد «ج» به‌درستی بیان شده است.

بررسی هریک از موارد:

(الف) نادرست - هیچ نوکلئوتیدی به محیط کشت وارد نشد، مزلسون و استال ابتدا نیتروژن سنگین را به محیط کشت وارد کردند. این ترکیب از دیواره و غشای باکتری عبور کرد و در سیتوپلاسم باکتری ابتدا در ساختار بازهای آلی نیتروژن‌دار و سپس نوکلئوتیدها و در نهایت اسیدهای نوکلئیک به‌کار رفت.

(ب) نادرست - مزلسون و استال هیچ طرحی ارائه ندادند، بلکه روشی برای اثبات یکی از طرح‌های متعددی که پیشنهاد شده بود (و سه مورد اصلی آن‌ها در کتاب بیشتر بررسی شده) ارائه دادند.

(ج) درست - چون نیتروژن سنگین وارد شده به سیتوپلاسم باکتری در ساختار بازهای آلی نیتروژن‌دار و سپس نوکلئوتیدها وارد شد، هم دنا و هم رنا که در ساختار آن از این بازها استفاده می‌شود، می‌توانست نشان‌دار شده باشد.

(د) نادرست - در مرحلهٔ اول همانندسازی طرح حفاظتی رد شد و در مرحلهٔ دوم طرح پراکنده رد شد. در مرحلهٔ دوم دو نوار در بالا و وسط لوله ایجاد شد.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

برای تولید گل مغربی چارلاد، باید گامت‌های زامهٔ دولا با تخم‌زای دولا، تخم اصلی چارلاد ایجاد کند، خطا در میوز رخ داده است و یاخته‌های حاصل از میوز یاختهٔ دولا به‌جای این که تک‌لاد باشد، دولا است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - برای تولید گل مغربی گونهٔ جدید، خطا در آنافاز میوز روی داده است. دانهٔ گرده توان میوز ندارد.

گزینه ۲: نادرست - تولید گامت‌های گل مغربی (و تمام گل‌های چهارحلقه) فقط در حلقهٔ مرکزی یعنی حلقهٔ چهارم صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: نادرست - برای تولید گل مغربی گونهٔ جدید، خطا در آنافاز میوز روی داده است. یاخته‌های رویشی و زایشی دانهٔ گرده، حاصل میوز نیستند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

نقطهٔ A انقباض دهلیزی، نقطهٔ B انقباض بطنی و نقطهٔ C استراحت عمومی را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

(الف) نادرست - در مرحلهٔ انقباض دهلیزی، دریچهٔ دولختی باز است، اما باز شدن این دریچه در استراحت عمومی رخ می‌دهد.

(ب) درست - در استراحت عمومی، دریچهٔ سه‌لختی (بزرگ‌ترین دریچهٔ قلب) مانع از ورود خون به بطن راست نمی‌شود، در حالی که در مرحلهٔ انقباض بطنی این دریچه بسته است و از ورود خون به بطن جلوگیری می‌کند.

(ج) درست - در نقطهٔ A جریان الکتریکی در دیوارهٔ بطن‌ها منتشر نمی‌شود، اما نقطهٔ B مربوط به انقباض بطن‌هاست و در آن جریان الکتریکی در حال انتشار در بخشی از دیوارهٔ بطن است.

(د) نادرست - دریچهٔ سینی آئورتی که از بازگشت خون به بطن چپ جلوگیری می‌کند، سه قطعه است، اما این قطعات آویخته نیستند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

تاژک‌دار شدن اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز انجام می‌شود، نه اپی‌دیدیم البته در اپی‌دیدیم اسپرم‌ها قدرت حرکت کردن پیدا می‌کنند. اسپرم از تمایز اسپرماتید به‌وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دو هورمون LH و FSH سبب انجام میوز ۱ و بالغ شدن فولیکول می‌شوند.

گزینه ۲: استروژن و پروژسترون سبب پرخون شدن و ضخیم شدن دیوارهٔ داخلی رحم نیز می‌شوند.

گزینه ۴: اسپرم‌ها بعد از به‌وجود آمدن در لوله‌های اسپرم‌ساز به اپی‌دیدیم و سپس به لولهٔ اسپرم‌بر و پروستات و میزراه می‌روند. لولهٔ اسپرم‌بر از کنار وزیکول سمینال عبور کرده و ترشحات آن را دریافت می‌کند.

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

در طی چرخه کربس، مولکول‌های ATP تولید می‌شوند. این مولکول‌ها در چرخه کربس به روش تولید در سطح پیش‌ماده تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در طی اکسایش پیرووات ابتدا یک مولکول کربن دی‌اکسید خارج شده و سپس دو الکترون به NAD^+ منتقل می‌شود.

گزینه ۳: در زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری جزء دوم زنجیره هم از جزء اول الکترون دریافت می‌کند و هم از مولکول $FADH_2$. به‌طور هم‌زمان و مستقیم از دو نوع حامل یعنی $NADH$ و $FADH_2$ الکترون نمی‌گیرد.

گزینه ۴: نادرست- پیرووات در تنفس هوازی اکسایش می‌یابد. در تنفس بی‌هوازی، در تخمیر اسید لاکتیک کاهش می‌یابد، ولی در تخمیر الکلی، پیرووات ابتدا به اتانال تبدیل می‌شود و این اتانال است که به اتانول کاهش می‌یابد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

Humulin N همان انسولین تولید شده در زیست‌فناوری است. بین دو زنجیره انسولین دو پیوند کووالانسی غیرپپتیدی برقرار می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اینترفرون تولید شده در مهندسی پروتئین نسبت به طبیعی پایداری بیشتری دارد.

گزینه ۲: از سلول‌های بنیادی بالغ موجود در مغز استخوان می‌توان سلول‌های عصبی نیز تولید کرد. (شکل کتاب درسی)

گزینه ۳: در پنبه اصلاح شده نیاز به سم‌پاشی کم می‌شود و کاملاً از بین نمی‌رود.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۸ و ۹

گیاه گوجه‌فرنگی گیاهی دولپه است و در مرکز ساقه آن پارانشیم متعلق به سامانه زمینه‌ای وجود دارد، ولی در مرکز ریشه آن سامانه آوندی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گل‌دهی در گوجه‌فرنگی وابسته به طول روز و شب است.

گزینه ۳: براساس شکل کتاب، اندازه تارهای کشنده متفاوت است.

گزینه ۴: هم برگ‌های گوجه‌فرنگی و هم گیاه حساس دارای برگچه هستند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

(الف) قرنیه / (ب) عدسی / (ج) یاخته‌های گیرنده نور است.

عدسی توسط ماهیچه‌های مژگانی، قطور و نازک می‌شوند، نه توسط ماهیچه‌های عنبیه. در ضمن ماهیچه‌های مژگانی از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیرنده‌های نور در انسان در شبکیه قرار دارند. رگ‌های خونی منشعب از رگ خونی عصب بینایی در شبکیه یافت می‌شوند.

گزینه ۲: قرنیه در انسان رگ خونی ندارد و توسط مایع زلالیه تغذیه می‌شود.

گزینه ۴: زلالیه در انسان با جسم مژگانی در تماس است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۶

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در پروفاز مسئول سازمان دادن رشته‌های دوک سانتیرویل‌ها هستند، نه سانترومرها.

(ب) یاخته‌های گل میوز انجام می‌دهند، نه یاخته‌های ساقه.

(ج) در تقسیم میتوز در هر قطب تمام انواع کروموزوم‌ها مشاهده می‌شوند.

(د) باکتری‌ها هسته ندارند، پس میتوز هم ندارند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

چارگاف به رابطه مکملی میان بازهای آلی پی نبرد، اما نتیجه پژوهش‌های او که نشان می‌داد، بازهای آلی در دنا جانداران مختلف دو به دو برابر است، تأییدی بر رابطه مکملی در دنا بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اطلاعات اولیه درباره ماده وراثتی توسط گریفیت به‌دست آمد و نشان داد که ماده وراثتی می‌تواند «به یاخته دیگر» منتقل شود. دقت کنید که در اینجا یاخته اولی در اثر گرما مرده و دیگر وجود ندارد، بنابراین ساختار سلولی آن درهم ریخته، دنا آن خارج شده و از محیط خارج یاخته به یاخته دیگر وارد شده است.

گزینه ۲: نتیجه آزمایش چهارم باعث تعجب گریفیت شد، اما می‌دانیم که عامل آنفلوانزا استرپتوکوکوس نومونیا نبود!

گزینه ۴: دو رشته دنا در موقع نیاز (مثلاً رونویسی) می‌توانند در برخی نقاط از هم جدا شوند، بدون آن‌که پایداری آن به‌هم بخورد. که در فرایند همانندسازی، دو رشته دنا در کل نقاط از هم به‌تدریج جدا می‌شوند و دیگر دنا اولیه وجود نخواهد داشت.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

با توجه به الگوی انتقال دو بیماری (وابسته به X نهفته) هر دو فرزند اول و دوم پسر هستند و مادر بر روی یک فام‌تن X دگره معیوب هموفیلی و بر روی فام‌تن X دیگر، دگره معیوب فاویسم را دارد (از نظر هر دو صفت ناخالص است) بنابراین تمام تخمک‌های تولیدی‌اش دارای یک دگره معیوب از این دو بیماری هستند. فقط در صورت تبادل بین فام‌تن‌های مادر ممکن است برخی تخمک‌ها دارای هر دو دگره معیوب و برخی هم دارای دو دگره سالم باشند که دومی می‌تواند در صورت لقاح منجر به تولد پسر سالم از نظر هر دو بیماری شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در صورت کراسینگ‌آور هر دو الل بیماری روی یک فام‌تن X مادر قرار می‌گیرد و دختر ناقل هر دو بیماری متولد می‌شود.
- گزینه ۲: در صورت کراسینگ‌آور هر دو الل بیماری روی یک فام‌تن X مادر قرار می‌گیرد و پسر مبتلا به هر دو بیماری متولد می‌شود.
- گزینه ۳: وقوع کراسینگ‌آور مربوط به میوز یک و بین فام‌تن‌های هم‌تا است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۷

عامل نارنجی توانایی از بین بردن گیاهان دولپه‌ای را دارد. گونرا نیز گیاهی دولپه‌ای است که سیانوباکتری در دمبرگ آن می‌تواند قرار داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم ریزوبیوم و هم سیانوباکتری‌های هم‌زیست می‌توانند از مواد آلی گیاه استفاده نمایند. سیانوباکتری‌ها توانایی ساخت کلروفیل را دارند.

گزینه ۲: برخی از سیانوباکتری‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

گزینه ۳: پروانه‌واران، گل‌هایی شبیه پروانه دارند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۱، ۴ و ۵

بافت سازنده دیواره بیرونی کپسول بومن از نوعی سنگفرشی است و از یاخته‌های پهن و به هم چسبیده تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بافت پیوندی زردپی از نوعی رشته‌ای است که یاخته‌های آن دوکی‌شکل‌اند.

گزینه ۳: بافت استخوانی که در بخش خارجی استخوان ران قرار دارد، از نوع فشرده است و یاخته بنیادی ندارد.

گزینه ۴: بین دیواره حفرات سمت چپ قلب (یعنی دهلیز چپ و بطن چپ) بافت پیوندی عایق قرار دارد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

اتیلن در پی آسیب گیاه تولید می‌شود و رد پای آن در چیرگی رأسی هم دیده می‌شود. اکسین با تسریع ریشه‌زایی قلمه منجر به تسریع تولیدمثل رویشی از نوع قلمه‌زدن می‌گردد. میوه علاوه بر حفظ دانه در پراکنش آن نیز نقش دارد. هم اتیلن و هم اکسین بر روی میوه اثر دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اکسین توسط جوانه انتهایی که حاوی یاخته‌هایی با هسته درشت مرکزی است، ساخته می‌شود.

گزینه ۳: اتیلن یک نوع است، اما اکسین انواعی دارد.

گزینه ۴: داروین و پسرش اکسین و اتیلن را شناسایی نکردند. آن‌ها هورمون مؤثر در نورگرایی را کشف نکردند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

موارد «ج» و «د» درست‌اند.

بررسی همه موارد:

- الف) یاخته تخم اصلی میتوز دارد، نه میوز
- ب) نهان‌دانگان سانتیریول ندارند.
- ج) مرحله آنافاز قبل از مرحله تلوفاز مشاهده می‌شود.
- د) مرحله متافاز قبل از مرحله آنافاز رخ می‌دهد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

فتوسنتزکننده یوکاریوت، قطعاً هوازی است. بنابراین دو روش تولید ATP (پیش‌ماده و اکسایشی) را انجام می‌دهد و از طرف دیگر فتوسنتزکننده است، یعنی تولید نوری ATP را نیز انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: اوگلنا تک‌سلولی فتوسنتزکننده یوکاریوت است. بنابراین کلروپلاست دارد و فتوسیستم‌های آن در غشای تیلاکوئیدها قرار دارند.
- گزینه ۲: غلاف آوندی در همه گیاهان آوندی وجود دارد، ولی در گیاهان C₃ تثبیت کربن در یک مرحله انجام می‌گیرد و در برخی گیاهان نیز که انگل هستند، فتوسنتز انجام نمی‌گیرد.

گزینه ۴: همه موجودات زنده، گلیکولیز را انجام می‌دهند. یعنی تولید ATP در سطح پیش‌ماده را انجام می‌دهند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

تعداد یاخته‌های پشتیبان از تعداد گیرنده‌های چشایی بیشتر است و تعداد جوانه‌های چشایی از تعداد گیرنده‌های چشایی کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جوانه‌های چشایی در دهان و برجستگی‌های زبان قرار دارند.

گزینه ۳: در گیرنده‌های بویایی، دندريت از آکسون کوتاه‌تر است.

گزینه ۴: جسم یاخته‌ای گیرنده‌های بویایی در لایه مخاطی که نوعی بافت پوششی است، قرار می‌گیرد.

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

قمری خانگی نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارد. در این نظام هر دو جانور نر و ماده در انتخاب جفت نقش دارند. طاووس ماده به دلیل سهم بیشتر در زادآوری، انتخاب‌کننده جفت است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قمری‌های خانگی نر و ماده نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارند. در طاووس‌ها نیز طاووس ماده نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارد.
گزینه ۳: در طاووس‌ها، طاووس نر و ماده ویژگی‌های ظاهری متفاوتی نسبت به هم دارند.
گزینه ۴: در قمری‌های خانگی هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

موارد «الف و ج» درست هستند.

بررسی هریک از موارد:

الف) درست - بخش «الف» جایگاه اتصال فعال‌کننده است و مربوط به دنای حلقوی است. در مولکول دنای دو رشته طبیعی، تعداد بازهای آلی (در واقع تعداد نوکلئوتیدها) کمتر از تعداد پیوندهای اشتراکی هستند. در بین اجزای نوکلئوتید نیز تعدادی پیوند اشتراکی وجود دارد.
ب) نادرست - از روی هر سه ژن، یک رنای پیک تولید می‌شود که ترجمه آن منجر به تولید سه رشته پلی‌پپتید می‌گردد.
ج) درست - بخش «د» راه‌انداز است. راه‌انداز توالی‌های ویژه‌ای دارد که به کمک رنابسپاراز شناسایی می‌شود. رنابسپاراز باکتری، حتی وقتی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز روشن نیستند، به راه‌انداز متصل هستند، ولی در مورد راه‌انداز ژن‌های تجزیه مالتوز چنین نیست.
د) نادرست - بخش «ب» همان فعال‌کننده است که اگر یک زنجیره داشته باشد. یک آمین و یک کربوکسیل آزاد دارد.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۶

در ساقه نخستین دولپه‌ای‌ها دستجات آوندی حول یک دایره قرار دارد. توت‌فرنگی گیاهی دولپه است که ساقه رونده آن به صورت افقی بر روی خاک رشد می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساقه تک‌لپه‌ای‌ها دستجات آوندی را می‌توان حول چندین دایره در نظر گرفت. زنبق گیاهی تک‌لپه و چندساله است.
گزینه ۲: در مرکز ریشه تک‌لپه‌ای‌ها مغز ریشه که از جنس بافت پاراننشیم است، وجود دارد. پیاز تک‌لپه‌ای است و رویش روزمینی دارد.
گزینه ۴: در مرکز ریشه دولپه‌ای‌ها آوند چوبی مشاهده می‌شود و شلغم گیاهی دولپه و دوساله است.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

موارد «ب و ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست - لایه بیرونی دیواره نای انسان که در تماس با مری قرار دارد، فاقد یاخته‌های غضروفی است.
ب) درست - لایه غضروفی - ماهیچه‌ای که در باز نگه داشتن مسیر عبور هوا، نقش اصلی را برعهده دارد، در بخش پشتی نرم‌تر از بخش جلویی است.
ج) درست - لایه‌های بیرونی و زیرمخاطی در اتصال مستقیم با لایه غضروفی - ماهیچه‌ای قرار دارند و هر دو در ساختار خود بافت پیوندی و رشته‌های کلاژن دارند.
د) نادرست - روی سطح لایه مخاطی، ترشحات مخاطی قرار دارد و در نتیجه یاخته‌های لایه مخاطی در تماس مستقیم با هوای عبوری قرار نمی‌گیرند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

موارد «ج و د» درست هستند.

دو حالت می‌توان برای این خانواده در نظر گرفت.

حالت اول که والدین AO و BO و فرزند آن‌ها AB و OO باشند. حالت دوم که والدین AB و OO و دو فرزند آن‌ها AO و BO باشند.
بررسی هریک از موارد:

الف) نادرست - در حالت دوم اگر پدر گروه خونی O و مادر AB باشد، می‌تواند به او خون بدهد.

ب) نادرست - در حالت اول ممکن است فرزند بعدی AO یا BO باشد.

ج) درست - در حالت اول فقط فرزند با گروه O می‌تواند به فرزند با گروه AB خون بدهد و برعکس آن ممکن نیست (به واژه «به یکدیگر» دقت کنید)
در حالت دوم هم که ممکن نیست فرزندان اول بتوانند به هم خون بدهند.

د) درست - در هر دو حالت ممکن است فرزندان بعدی مانند دو فرزند اول بوده و ژنوتیپی متفاوت با والدین داشته باشند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

پروتئینی که یون هیدروژن را با صرف انرژی انتقال دهد، پمپ هیدروژن است که جزء میانی زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

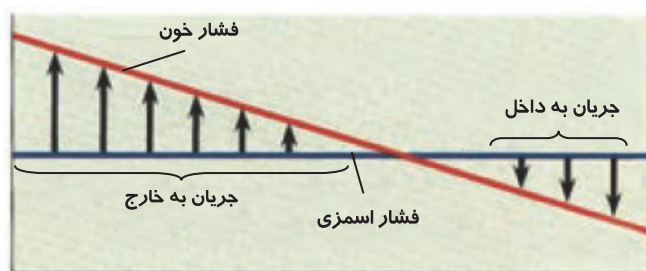
گزینه ۱: رنگیزه‌های مرکز واکنش می‌توانند الکترون پراانرژی را به رنگیزه دیگری یا به مولکول دیگر منتقل کنند.

گزینه ۳: اجزایی از زنجیره‌های فتوسنتزی که با اسیدهای چرب غشا تماس ندارد، عبارت‌اند از جزء سوم زنجیره اول و دو جزء زنجیره دوم. جزء سوم زنجیره اول الکترون کم‌انرژی را به فتوسیستم ۱ یعنی به P_{700} منتقل می‌کند. جزء دوم زنجیره دوم، الکترون را به $NADP^{+}$ منتقل می‌کند.
گزینه ۴: اجزایی از زنجیره انتقال الکترون که با هر دو لایه غشا تماس دارند، جزء اول و جزء دوم زنجیره اول هستند. جزء دوم، پمپ هیدروژنی بوده و مسلماً نمی‌تواند الکترون را به نوعی پمپ منتقل کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل زیر، در مجاورت نقطه‌ای که در آن میزان فشار اسمزی با فشار تراوشی (فشار خون) برابر می‌شود، کمترین میزان خروج مواد از مویرگ مشاهده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جریان مواد به درون مویرگ بعد از این نقطه است.

گزینه ۳: با دور شدن از این نقطه به تدریج بر میزان ورود مواد به مویرگ افزوده می‌شود.

گزینه ۴: میزان خروج مواد از مویرگ خونی بیشتر از میزان ورود مواد به آن است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

کیسه رویانی در تخمک آلبالو توسط یاخته‌های خورش احاطه شده است که دیپلوئید بوده و فاقد توانایی انجام میوز است. یکی از یاخته‌های خورش میوز انجام می‌دهد که در نهایت منجر به ایجاد کیسه رویانی می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دانه گرده رسیده دارای یاخته‌های رویشی و زایشی است که هیچ‌کدام در لقاح شرکت نمی‌کنند.

گزینه ۲: از تقسیم یاخته بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، ساختاری ایجاد می‌شود که رابط گیاه مادر با رویان است.

گزینه ۳: لوله گرده حاوی زامه‌ها است که از تقسیم یاخته رویشی ایجاد نشده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

برای ایجاد دیمر تیمین، باید بین دو باز تیمین مجاور، دو پیوند اشتراکی ایجاد شود. برای این کار نخست لازم است که پیوند درون مولکولی تیمین شکسته شود تا زمینه برای ایجاد پیوند بین مولکولی فراهم گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست- پرتو فرابنفش در نور آفتاب وجود دارد. این پرتو یاخته‌های پوست، مخاط بینی و دهان و یاخته‌های چشم را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد و روی یاخته‌های جنسی تأثیری ندارد که جهش حاصل از آن بخواهد به نسل بعد منتقل شود.

گزینه ۳: نادرست- به دلیل تأثیر بیشتر آفتاب بر روی پوست که لایه سطحی آن بافت پوششی است، احتمال مشکل در چرخه یاخته‌ای بافت پوششی بیشتر از بافت پیوندی است.

گزینه ۴: نادرست- هر دانی که آدنین بیشتر داشته باشد، قطعاً تیمین بیشتری هم دارد، ولی شرط ایجاد دوپار تیمین این است که تیمین‌ها مجاور هم باشند. به عنوان مثال در دو قطعه زیر با این که قطعه اول باز T بیشتر دارد، ولی احتمال تولید دوپار تیمین ندارد!

قطعه اول: ATGTCT

قطعه دوم: ATTCG

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

۳۵- پاسخ: گزینه ۲

در دستگاه گوارش فقط تنظیم فعالیت بخش‌هایی از لوله گوارش که از مری تا مخرج قرار دارد، با دخالت شبکه‌های یاخته‌های عصبی انجام می‌شود. بررسی سایر موارد:

گزینه ۱: مایع لنف جمع‌آوری شده از بیشتر قسمت‌های روده با عبور از گره‌های لنفی وارد مجرای لنفی چپ می‌شود.

گزینه ۳: پرده صفاق اندام‌های مختلف گوارشی و غیرگوارشی موجود در حفره شکم را به هم متصل می‌کند.

گزینه ۴: سکرترین یکی از هورمون‌های روده باریک است. روده هورمون‌های دیگری نیز ترشح می‌کند که نام آن‌ها در کتاب درسی نیست، اما از متن کتاب درسی می‌توان برداشت کرد که روده هورمون‌های دیگری نیز دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

در مرحله لوتئال افزایش اندازه جسم زرد رخ می‌دهد و میزان پروژسترون رو به افزایش می‌گذارد. در این زمان غلظت دو هورمون LH و FSH کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از اواخر هفته اول شروع ضخیم شدن دیواره داخلی رحم صورت می‌گیرد. مقدار پروژسترون خون از اوایل دوره لوتئال افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: از حدود روز پنجم شاهد رشد فولیکول هستیم در این زمان مقدار استروژن افزایش می‌یابد. هورمون‌های LH و FSH در این زمان کاهش می‌یابند.

گزینه ۴: در هنگام ریزش دیواره رحم هم غلظت استروژن و هم غلظت پروژسترون کاهش می‌یابند.

عوامل رونویسی متصل به افزاینده و رنابسپاراز ۳ هر دو از پروتئین‌های درون هسته‌اند که باید توسط رناتن آزاد تولید شده و بدون دخالت وزیکول به مقصد برسند. اما پروتئین‌های غشای یاخته توسط رناتن روی شبکه آندوپلاسمی تولید شده و به کمک وزیکول به گلژی می‌رسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - برخی عوامل رونویسی درون هسته به اتصال رنابسپاراز یوکاریوتی به دنا کمک می‌کنند. این پروتئین‌ها توسط رناتن‌های آزاد ساخته شده‌اند، ولی دقت کنید که آنزیم سازنده پیوند پپتیدی، نوعی رنای رناتنی است و توسط رناتن تولید نمی‌شود! گزینه ۲: نادرست - اینترفرون نوع ۱ که پس از آلودگی یاخته به ویروس از آن آزاد می‌شود، پروتئین ترشحی است و توسط رناتن آزاد تولید نشده است. گزینه ۴: نادرست - گلیکوپروتئین‌ها در سطح درونی غشای یاخته (برخلاف سطح بیرونی) ممکن نیست، وجود داشته باشند.

از آمیزش دو آستانه $AABBCC$ و $aabbcc$

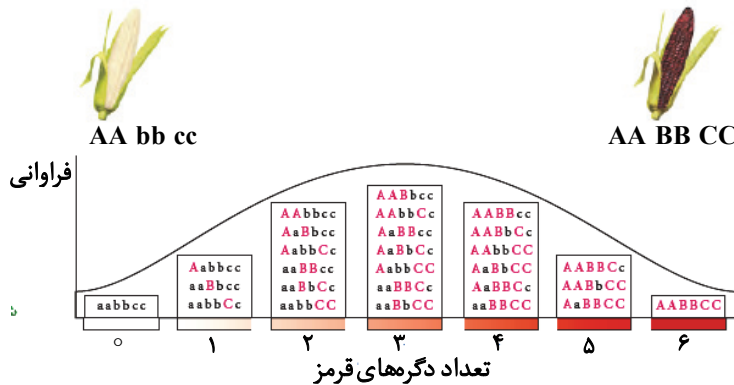
همه زاده‌ها ژن‌نمود $AaBbCc$ را خواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به نمودار توجه کنید منظور ستون‌های مجاور دو آستانه است.

گزینه ۲: در حالتی که ذرت در همه سه ژن حالت ناخالص دارد، همه انواع دگرها را دارد.

گزینه ۳: از میان ۲۷ نوع ژن‌نمود همه به‌جز $aabbcc$ دگره بارز دارند و همه به‌جز $AABBCC$ دگره نهفته دارند.



چون هر دو نوع مفصل از نوع متحرک‌اند در هر دو مایع مفصلی مشاهده می‌شود. مفصل شماره ۱ از نوع لولایی است که در زانو و آرنج مشاهده می‌شود و مفصل شماره ۲ از نوع گوی و کاسه است که در ناحیه لگن و شانه مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مفصل آرنج بین استخوان بازو با استخوان‌های زند زیرین و زیرین قرار می‌گیرد.

گزینه ۲: هر دو نوع مفصل توسط کیسول مفصلی پوشیده شده‌اند.

گزینه ۴: مفصل آرنج در دست و مفصل زانو در پا قرار دارد.

(۱) تالاموس (۲) هیپوتالاموس (۳) برجستگی‌های چهارگانه (۴) نخاع

موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نخاع مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.

ب) تالاموس و نخاع هر دو در انتقال پیام‌های حسی به قشر مخ نقش دارند. همه پیام حسی از نخاع وارد مغز نمی‌شوند. همه پیام حسی نیز از تالاموس نمی‌گذرند.

ج) برخی از پیام‌های حسی بدن مانند بینایی از نخاع عبور نمی‌کند.

د) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی بوده، برخلاف هیپوتالاموس در شنوایی و بینایی نقش دارد.

منظور کورتیزول است که ترشح بیش از حد آن می‌تواند دستگاه ایمنی را با تجزیه پروتئین‌ها تضعیف کند. کورتیزول قند خون را افزایش می‌دهد و باعث تشدید علائم بیماری دیابت شیرین در افراد مبتلا می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به تیموسین اشاره دارد، تیموس تحت کنترل هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس و هورمون‌های هیپوفیزی نیست.

گزینه ۲: منظور پرولاکتین است که از مغز ترشح می‌شود، نه خارج آن.

گزینه ۳: این گزینه دیابت نوع ۱ را توصیف می‌کند و منظور انسولین است که از لوزالمعده ترشح می‌شود. لوزالمعده تحت کنترل هورمون‌های هیپوتالاموس و هیپوفیز نیست.

در روده بزرگ آب و یون‌ها می‌توانند جذب شوند. خون تیره کولون پایین‌رو همراه با خون تیره بخشی از معده به سیاهرگ باب‌کبدی وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خون تیره مربوط به بخش‌های مختلف روده از طریق دو سیاهرگ به سیاهرگ باب‌کبدی وارد می‌شود.

گزینه ۲: آنزیم‌های تولید شده توسط لوزالمعده وارد خون نمی‌شوند.

گزینه ۴: هورمون اریتروپوئیتین تولید شده توسط کبد، ابتدا وارد سیاهرگ فوق‌کبدی می‌شود.

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

گیاهی که گل‌دهی در آن زمانی رخ می‌دهد که طول روز از حدی کمتر نباشد، گیاه روزبلند (شب‌کوتاه) است، مثل شبدر. در گیاه شبدر گل‌ها سفید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاهی که گل‌دهی در آن زمانی رخ می‌دهد که طول روز از حدی بیشتر نباشد، گیاه روزکوتاه (شب‌بلند) است مثل داوودی و داوودی می‌تواند گل زردرنگ داشته باشد.

گزینه ۳: این گیاه روزبلند (شب‌کوتاه) است و شکستن شب در پاییز باعث گل‌دهی این گیاه می‌شود.

گزینه ۴: این گیاه روزکوتاه (شب‌بلند) است و شکستن شب مانع از گل‌دهی می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

موارد «ب و د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست- در این گیاهان تراکم کربن دی‌اکسید در محل فعالیت روبیسکو یعنی درون کلروپلاست سلول‌های غلاف آوندی بالا نگه داشته می‌شود، نه در فضای درون برگ.

(ب) درست- تنفس نوری در این گیاهان به‌ندرت انجام می‌گیرد.

(ج) نادرست- در تراکم بالای کربن دی‌اکسید، عملکرد گیاه C_3 بهتر از گیاه C_4 است.

(د) درست- غلاف آوندی گیاه C_4 نسبت به میانبرگ گیاه C_3 یک آنزیم بیشتر دارد. آنزیمی که از ترکیب چهارکربنی، کربن دی‌اکسید را آزاد می‌کند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

پل مغزی در توقف دم نقش دارد و در هر نوع عمل دم (عادی و عمیق) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورت انجام بازدم عمیق، بخشی از حجم جاری در بخش هادی باقی نمی‌ماند. بخشی از ذخیره بازدمی در بخش هادی باقی می‌ماند.

گزینه ۲: دم عمیق با کمک ماهیچه‌های اسکلتی ناحیه گردن انجام می‌شود، اما تأثیری در حجم هوای باقی‌مانده ندارد.

گزینه ۳: بازدم باعث زردرنگ شدن محلول برم‌تیمول بلو می‌شود. بازدم عادی بدون نیاز به انقباض ماهیچه‌های تنفسی انجام می‌شود.

“ فیزیک ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

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

$$t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 0 - 0 = 0$$

$$t_2 = ? \Rightarrow x_2 = 2t_2^2 - 24t_2$$

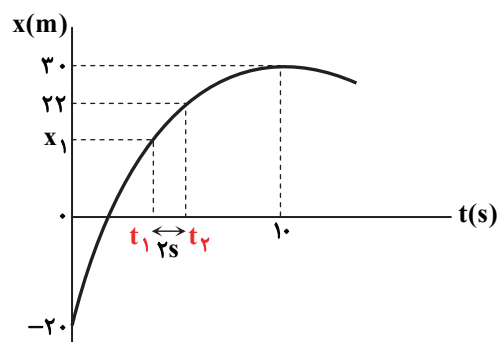
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 74 = \frac{2t_2^2 - 24t_2}{t_2 - 0} \Rightarrow 74t_2 = 2t_2^2 - 24t_2$$

$$\Rightarrow 2t_2^2 = 98t_2 \Rightarrow t_2^2 = 49 \Rightarrow t_2 = 7s$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۱

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

در بازه زمانی صفر تا ۱۰s:



$$\begin{cases} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt$$

$$\Rightarrow 30 - (-20) = -\frac{1}{2}a \times 10^2 + 0 \times 10 \Rightarrow a = -1 \frac{m}{s^2}$$

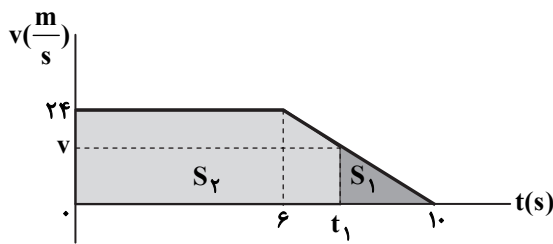
در بازه زمانی t_2 تا ۱۰s:

$$v^2 - v_{t_2}^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - v_{t_2}^2 = 2(-1)(30 - 22) \Rightarrow v_{t_2} = 4 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی t_1 تا t_2 :

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \Rightarrow 22 - x_1 = -\frac{1}{2}(-1) \times 2^2 + 4 \times 2 \Rightarrow x_1 = 12m$$

شتاب متوسط در بازه زمانی صفر تا ۶ s صفر است. پس لحظه مورد نظر (t_1) در بازه ۶ s تا ۱۰ s واقع است، مانند شکل زیر:



$$\text{شیب خط} = \frac{0-24}{10-6} = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow v = 6(10-t_1)$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -2 = \frac{60-6t_1-24}{t_1} \Rightarrow t_1 = 9 \text{ s}$$

$$S_1 = \frac{1 \times 6}{2} = 3 \text{ m}$$

$$S_2 = \frac{10+6}{2} \times 24 - 3 = 189 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{189}{9-0} = 21 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در ابتدا چون سرعت مثبت ($+10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$) و شتاب منفی ($-5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) است، حرکت متحرک کندشونده است و زمان حرکت کندشونده برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -5t + 10 \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

از لحظه $t = 2 \text{ s}$ تا لحظه $t = 3 \text{ s}$ حرکت تندشونده ولی در خلاف جهت

محور x است و تندی آن از صفر به $-5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد.

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -5 \times 1 + 0 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در بازه زمانی ۳ s تا ۵ s حرکت با سرعت ثابت است. پس در لحظه $t = 5 \text{ s}$

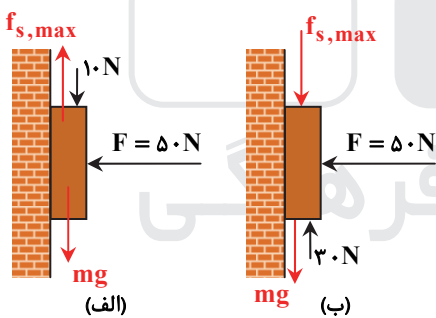
سرعت متحرک همان $-5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. در بازه ۵ s تا لحظه $7/5 \text{ s}$ حرکت کندشونده است چون سرعت و شتاب علامت متفاوت دارند.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 2t - 5 \Rightarrow t = 2/5 \text{ s}$$

از لحظه $7/5 \text{ s}$ تا 10 s حرکت تندشونده و در جهت محور x است:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times (10 - 7/5)^2 \Rightarrow \Delta x = 6/25 \text{ m}$$

$$F_N = F = 50 \text{ N}$$

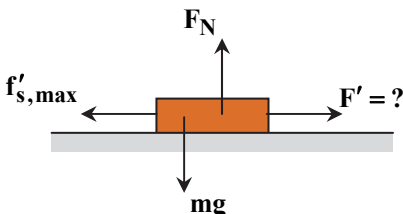


$$f_{s,\max} = \mu_s F_N \Rightarrow \begin{cases} f_{s,\max} = mg + 10 & \text{شکل الف} \\ f_{s,\max} = 30 - mg & \text{شکل ب} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2f_{s,\max} = 40 \Rightarrow 2 \times \mu_s \times 50 = 40 \Rightarrow \mu_s = 0/4$$

$$20 = mg + 10 \Rightarrow mg = 10 \text{ N}$$

$$F' = f'_{s,\max} \Rightarrow F' = \mu_s mg \Rightarrow 0/4 \times 10 = 4 \text{ N}$$



با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 4^2 = 2a \times 1 \Rightarrow a = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - mg = ma \Rightarrow T - 80 = 8 \times (-8) \Rightarrow T = 16 \text{ N}$$

چون نیروی کشش طناب در ابتدا ۱۰۰ N و اکنون ۱۶ N است، پس باید کشش طناب را به اندازه $100 - 16 = 84 \text{ N}$ کم کنیم.



$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow 180 = \frac{p^2}{2 \times 0.4} \Rightarrow p = 12 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

تکانه توپ قبل و بعد از برخورد هم اندازه است ولی جهت تکانه قبل و بعد از برخورد قرینه هم اند. اگر جهت مثبت را جهت محور y در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} \vec{p}_1 = -12\vec{j} \\ \vec{p}_2 = 12\vec{j} \end{cases} \Rightarrow \Delta \vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 = 12\vec{j} - (-12\vec{j}) = 24\vec{j}$$

$$|\vec{F}_{\text{net}}| = \frac{|\Delta \vec{p}|}{\Delta t} \Rightarrow |\vec{F}_{\text{net}}| = \frac{24}{0.2} = 120 \text{ N}$$

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

$$\text{تعداد نوسان} = \frac{\Delta t}{T} = \frac{2/0.5 - 1}{0.1} = 10/5$$

مسافت طی شده در هر نوسان، چهار برابر دامنه است. در این جا ما $10/5$ نوسان داریم.

$$L = 10/5 \times 4 \times 0.1 = 0.8 \text{ m}$$

$$s_{\text{av}} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow s_{\text{av}} = \frac{0.8}{2/0.5 - 1} = \frac{0.8}{1/0.5} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به رابطه بسامد برای نوسانگر جرم- فنر، هر اندازه جرم نوسانگر بیشتر و ثابت فنر کمتر باشد، بسامد نوسانگر کمتر است و در مدت معینی تعداد نوسان کمتری انجام می دهد.

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{N}{\Delta t}$$

در بازه زمانی صفر تا $\frac{3T}{4}$ نوسان ساز از $y = A$ به $y = -A$ و سپس به $y = 0$ برمی گردد و ضمناً در این مدت موج به اندازه $\frac{3}{4}\lambda$ در محیط پیشروی نموده است.

با توجه به شکل، در فاصله صفر تا 0.9 میکرومتر روی محور x ، $1/5\lambda$ رسم شده است. بنابراین داریم:

$$\frac{3}{4}\lambda = 0.9 \times 10^{-6} \Rightarrow \lambda = 6 \times 10^{-7} \text{ m} = 600 \text{ nm}$$

$$c = f\lambda \Rightarrow 3 \times 10^8 = f \times 6 \times 10^{-7} \Rightarrow f = 5 \times 10^{14} \text{ Hz} = \frac{5 \times 10^{14}}{10^{12}} = 500 \text{ THz}$$

■ هر تراهرتز 10^{12} هرتز است. ($1 \text{ THz} = 10^{12} \text{ Hz}$)

طبق متن کتاب درسی، توسط این آزمایش، تندی صوت در هوا اندازه گیری می شود.

چهارمین حالت برانگیخته یعنی الکترون در مدار $n = 5$ قرار دارد و برای جهش به حالت پایه باید $n' = 1$ باشد. کوتاه ترین طول موج فوتون گسیلی یعنی بیشترین انرژی فوتون گسیلی از این رو باید الکترون از $n = \infty$ به $n' = 1$ جهش یابد.

$$E = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \begin{cases} \Delta E = \left| -E_R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \right| \\ \Delta E = hf = \frac{hc}{\lambda} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{5 \rightarrow 1}} = \frac{E_R}{hc} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{5^2} \right)$$

$$\begin{cases} \lambda_{5 \rightarrow 1} = \frac{hc}{E_R} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{5^2} \right)^{-1} \\ \lambda_{\infty \rightarrow 1} = \frac{hc}{E_R} \left(\frac{1}{1^2} - 0 \right)^{-1} \end{cases} \Rightarrow \lambda_{5 \rightarrow 1} - \lambda_{\infty \rightarrow 1} = \frac{hc}{E_R} \left[\frac{25}{24} - 1 \right]$$

$$\lambda_{5 \rightarrow 1} - \lambda_{\infty \rightarrow 1} = \frac{4/0.8 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{13/6} \times \frac{1}{24} = 3/75 \text{ nm}$$

$${}^{\frac{2}{5}}Z + {}^{\frac{4}{2}}X \rightarrow {}^{\frac{2}{1}}Y + {}^{\frac{4}{2}}\alpha + {}^{\frac{3}{-1}}\beta$$

با توجه به گزینه‌ها، تنها در گزینه ۳ این رابطه برقرار است.

افزایش نوترون‌ها بر نیروهای کوتاه‌برد هسته‌ای می‌افزاید ولی نیروهای الکتروستاتیکی بلندبرد افزایش نمی‌یابد و در نتیجه این دو نیرو موازنه شده و سبب پایداری هسته می‌شوند.

خازن جداسده از باتری دارای بار الکتریکی ثابتی است و بهتر است از رابطه مقابل کمک بگیریم.

$$\begin{cases} U = \frac{Q^2}{2C} \\ C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \\ d_2 = d_1 + \frac{20}{100} d_1 = 1/2 d_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{Q^2}{2\kappa_2 \epsilon_0 \frac{A}{d_2}}}{\frac{Q^2}{2\kappa_1 \epsilon_0 \frac{A}{d_1}}} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{\kappa_2} \times 1/2$$

$$\Rightarrow \kappa_2 = \frac{U_1}{U_2} \times 1/2 \Rightarrow \begin{cases} \kappa_2 = \frac{360}{360+40} \times 1/2 = 1/0.8 \\ \kappa_2 = \frac{360}{360-40} \times 1/2 = 1/3.5 \end{cases}$$

بار هر دو ذره در هر لحظه از نظر اندازه با دیگری برابر است.

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F = k \frac{q^2}{r^2} \Rightarrow 0.9 = 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{0.2^2} \Rightarrow q = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q = ne \Rightarrow 2 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1/25 \times 10^{13}$$

$$t = \frac{1/25 \times 10^{13}}{1/25 \times 10^{10}} = 1000 \text{ s}$$

میدان الکتریکی بکنواخت بین صفحه‌ها برابر است با:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{20}{0.04} = 500 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$\Delta U = qEd \Rightarrow 0.1 \times 10^{-3} = 500 \times 10^{-6} \times 500 \times d \Rightarrow d = 0.4 \times 10^{-3} \text{ m} = 0.4 \text{ mm}$$

دو مقاومت R_1 و R_2 با هم موازی‌اند و مقاومت معادل آن‌ها $R_{1,2}$ است.

مقاومت $R_{1,2}$ با مقاومت R_3 متوالی است و مقاومت معادل آن‌ها $R_{1,2,3}$ است.

مقاومت $R_{1,2,3}$ با مقاومت R_4 موازی است و مقاومت معادل آن‌ها با R_5 متوالی است.

$$R_{1,2} = \frac{R}{2} \quad R_{1,2,3} = \frac{R}{2} + R = \frac{3}{2}R$$

با توجه به آن که مقاومت $\frac{3}{2}R$ ، $1/5$ برابر مقاومت R_4 است، پس اگر جریان $2I$

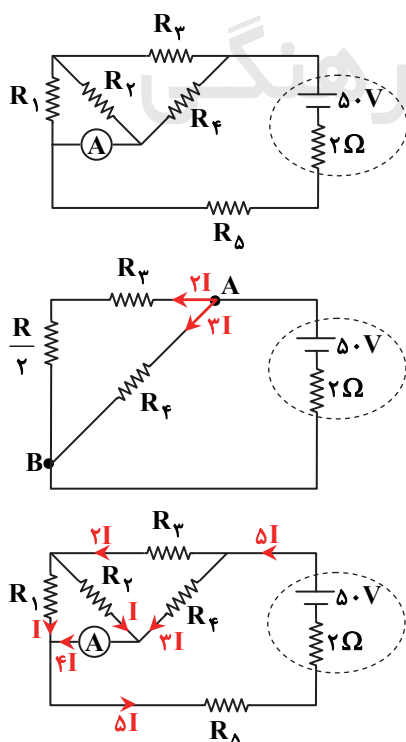
از آن عبور کند، جریان $3I$ از مقاومت R_4 عبور می‌کند. به این ترتیب توزیع جریان همه مقاومت‌ها مانند شکل زیر است و داریم:

$$4I = 4 \Rightarrow I = 1 \text{ A} \Rightarrow 5I = 5 \text{ A}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 5 = \frac{50}{R_{eq} + 2} \Rightarrow R_{eq} = 8 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{\frac{3}{2}R \times R}{\frac{3}{2}R + R} + R = \frac{\lambda}{5}R$$

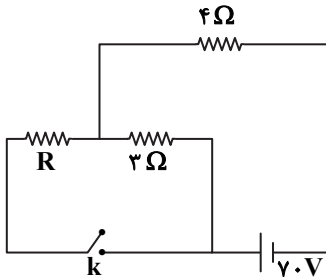
$$\frac{\lambda}{5}R = 8 \Rightarrow R = 5 \Omega$$



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow I = \frac{18}{4+2} = 3 \text{ A}$$

$$q = It \Rightarrow q = 3 \times 20 = 60 \text{ C}$$

$$\mathcal{E} = \frac{W}{q} \Rightarrow 18 = \frac{W}{60} \Rightarrow W = 18 \times 60 = 1080 \text{ J}$$



وقتی کلید باز است، مقاومت 4Ω با 3Ω متوالی است و مقاومت R از مدار حذف می‌شود.

$$R_{eq} = 4 + 3 = 7\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{7.0}{7 + 0} = 1.0 \text{ A}$$

اکنون توان مقاومت ۴ اهمی را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{4\Omega} = RI^2 \Rightarrow P_{4\Omega} = 4 \times 1.0^2 = 4.0 \text{ W}$$

پس از وصل کلید مقاومت معادل کاهش می‌یابد و جریان اصلی مدار زیاد می‌شود، پس جریان عبوری از مقاومت 4Ω هم که در شاخه اصلی مدار است، زیاد می‌شود. به این ترتیب توان مقاومت ۴ اهمی زیاد می‌شود و داریم:

$$P = 4.0 + 3.84 = 7.84 \text{ W}$$

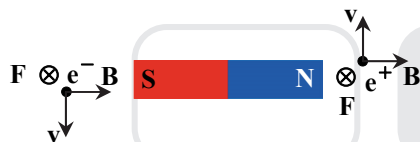
$$7.84 = 4I^2 \Rightarrow I^2 = 1.96 \Rightarrow I = 1.4 \text{ A}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow 1.4 = \frac{7.0}{R_{eq} + 0} \Rightarrow R_{eq} = 5\Omega$$

مقاومت R با مقاومت 3Ω موازی است:

$$5 - 4 = 1\Omega \Rightarrow \frac{1}{R} + \frac{1}{3} = \frac{1}{1} \Rightarrow R = 1/5\Omega$$

با قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی مانند گزینه ۱ است.



$$\bar{\mathcal{E}} = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \bar{\mathcal{E}} = \left| 100 \times \frac{0.2 \times 10^{-4} \times 10^{-4} - 0}{0.4} \right| = 0.5 \text{ V}$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{\mathcal{E}}}{R} \Rightarrow \bar{I} = \frac{0.5}{0.5} = 1 \text{ A}$$

چون شار مغناطیسی کم می‌شود، جریان القایی ساعتگرد ایجاد می‌شود تا با کاهش شار مخالفت شود.

$$I = 20 \sin 40\pi \times \frac{1}{48} = 20 \sin \frac{\Delta\pi}{6} = 20 \times \frac{1}{2} = 10 \text{ A}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^2 = 25 \text{ J}$$

در لحظه $t = \frac{1}{48} \text{ s}$ زاویه سینوس برابر $\frac{\Delta\pi}{6}$ است که ربع دوم مثلثاتی است. با افزایش زمان زاویه بزرگ‌تر شده و افزایش زاویه در ربع دوم

سبب کاهش سینوس آن می‌شود و به این ترتیب جریان عبوری کم می‌شود و انرژی القاگر هم کاهش می‌یابد.

با توجه به شکل، هر 15 kg روی صفحه به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است. از این رو دقت اندازه‌گیری این ترازو $3/75 \text{ kg}$ است.

$$\frac{15}{4} = 3/75 \text{ kg}$$

برای هم‌سطح نمودن باید سطح روغن در شاخه سمت چپ به اندازه 5 cm پایین آید و در شاخه سمت راست سطح جیوه 5 cm بالا رود. به این ترتیب اختلاف فشار ریه شخص با فشار هوا برابر 10 cmHg است.

$$P_{\text{شخص}} - P_0 = P_{\text{جیوه}} = \rho gh \Rightarrow P_{\text{شخص}} - P_0 = 13600 \times 10 \times 0.10 = 13600 \text{ Pa} = 13/6 \text{ kPa}$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

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

طبق اصل برنولی هر چقدر تندی حرکت شاره در لوله افقی بیشتر باشد، فشار در آن ناحیه کمتر است. به این ترتیب بخش باریک لوله فشار کمتری دارد.

$Av = \text{آهنگ شارش حجمی آب}$

$$Av = 10 \text{ cm}^2 \times 60 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 600 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 600 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \Rightarrow Av = 3/6 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

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

کار نیروی F_N و mg صفر است، چون بر جابه جایی عمودند.

$$W_{fk} = f_k d \cos \theta \Rightarrow W_{fk} = 60 \times 3 \times \cos 180^\circ = -180 \text{ J}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{F_N} + W_{mg} + W_{fk} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow W_F + 0 + 0 - 180 = \frac{1}{2} \times 50 \times (1/2^2 - 0/1^2) \Rightarrow W_F = 200 \text{ J}$$

$$W_F = Fd \cos \theta = 200 \Rightarrow 100 \times 3 \times \cos \theta = 200 \Rightarrow \cos \theta = \frac{2}{3}$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$\Delta V = V_1(\alpha \Delta \theta) \Rightarrow 10 \times 10^{-3} = 10 \times 3 \times \frac{1}{3} \times 10^{-5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 10^\circ \text{C} \Rightarrow \theta - 0 = 10^\circ \text{C} \Rightarrow \theta = 10^\circ \text{C}$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

یخ 263 K به یخ 273 K :

$$Q_1 = (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} \Rightarrow 42 = m \times 2/1 \times (273 - 263) \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

یخ 273 K به آب 273 K :

$$Q_2 = mL_F = 2 \times 336 = 672 \text{ kJ}$$

آب 273 K به آب 373 K :

$$Q_3 = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} = 2 \times 4/2 \times 100 = 400 \text{ kJ}$$

$$Q' = 42 + 672 + 400 = 1114 \text{ kJ}$$

شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

عبارت اول: درست

$${}_{26}^{56}\text{X}^{2+} \Rightarrow \begin{cases} n = 56 - 26 = 30 \\ e = 26 - 2 = 24 \end{cases} \Rightarrow 30 - 24 = 6$$

$$\frac{n-e}{e} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$$

عبارت دوم: درست

$$M = \frac{(63 \times 3) + (65 \times 1)}{4} = 63.5 \text{ amu}$$

عبارت سوم: درست

$${}_{17}^{35}\text{Cl}^- : \begin{cases} e = 17 + 1 = 18 \\ n = 35 - 17 = 18 \end{cases}$$

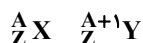
عبارت چهارم: درست

$${}_{20}^{40}\text{Ca} : \begin{cases} n = 40 - 20 = 20 \\ e = 20 \\ p = 20 \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۷- پاسخ: گزینه ۴

ایزوتوپ اول با X و ایزوتوپ دوم را با Y نشان می دهیم:



فراوانی: ۷۰٪ ۳۰٪

$$24/3 = \frac{[(A \times 70) + [(A+1) \times 30]]}{100} \Rightarrow A = 24 \Rightarrow A+1 = 25$$

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

رنگ شعله نمک‌های مس (II) و فلز مس سبزرنگ هستند. رنگ شعله نمک‌های لیتیم (Li^+) و فلز لیتیم سرخ رنگ هستند. رنگ شعله نمک‌های سدیم (Na^+) و فلز سدیم زرد رنگ هستند.

■ تنها مس (II) کلرید ($CuCl_2$) رنگ شعله سبز دارد. (۱ مورد)

■ لیتیم نیترات ($LiNO_3$) و لیتیم سولفات (Li_2SO_4) هم رنگ شعله سرخ دارند. (۲ مورد)

۷۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

حداکثر گنجایش الکترون زیرلایه‌ها را از رابطه $(2l+1)$ می‌توان به‌دست آورد:

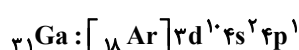
مورد اول:

گنجایش ۱۴ الکترون $\rightarrow$ زیرلایه $f \rightarrow l=3$

الکترون $18 \rightarrow (4 \times 4) + 2 = l=4$

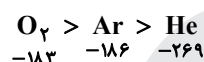
الکترون $18 - 14 = 4$

مورد دوم: آرایش الکترونی باید به $4p^1$ ختم شود که در مورد عنصر $^{31}_{Ga}$ به‌صورت زیر است:



۸۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)

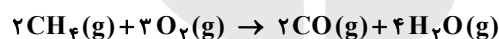
عبارت اول: درست؛



عبارت دوم و چهارم هم درست هستند.

عبارت سوم نادرست است. مقدار هلیوم در منابع زمینی از هواکره بیشتر است.

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



$$x LCO = 48 g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } CO}{2 \text{ mol } CH_4} \times \frac{28 g CO}{1 \text{ mol } CO} \times \frac{1 LCO}{1/2 g CO} = 70 LCO$$

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

بررسی گزینه‌ها:

(۱) NH_4Cl (نسبت شمار کاتیون به آنیون ۱ به ۱) - K_2CO_3 (نسبت شمار آنیون به کاتیون ۱ به ۲)

(۲) $(NH_4)_2SO_4$ (نسبت شمار کاتیون به آنیون ۲ به ۱) - $Ca(NO_3)_2$ (نسبت شمار آنیون به کاتیون ۲ به ۱)

(۳) $Al_2(CO_3)_3$ (نسبت شمار کاتیون به آنیون ۲ به ۳) - NH_4OH (نسبت شمار آنیون به کاتیون ۱ به ۱)

(۴) Li_2SO_4 (نسبت شمار کاتیون به آنیون ۲ به ۱) - $MgCO_3$ (نسبت شمار آنیون به کاتیون ۱ به ۱)

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

ابتدا جرم کلسیم کلرید حل‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$500 \text{ mL} \times \frac{0.08 \text{ mol } Cl^-}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{2 \text{ mol } Cl^-} \times \frac{111 \text{ g } CaCl_2}{1 \text{ mol } CaCl_2} = 22 \text{ g } CaCl_2$$

با توجه به چگالی محلول، حجم آن را به جرم تبدیل می‌کنیم و سپس درصد جرمی حل‌شونده را محاسبه می‌کنیم:

$$500 \text{ mL} \times \frac{1.11 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 555 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{22}{555} \times 100 = 0.4$$

راه حل دوم:

$$[CaCl_2] = \frac{[Cl^-]}{2} = 0.04 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 0.04 = \frac{10 \times a \times 1/1}{111} \Rightarrow a = 0.4$$

راه حل اول:

جرمی از ماده A که به ۴۰ گرم آب اضافه شده است را x گرم در نظر بگیریم و با توجه به رابطه محاسبه درصد جرمی مقدار x را می توان محاسبه کرد:

$$\frac{x-2}{40+(x-2)} \times 100 = 20 \Rightarrow \frac{x-2}{38+x} = 0.2 \Rightarrow x = 12g$$

با توجه به درصد جرمی A در محلول نهایی می توان جرم آن را محاسبه کرد:

$$\frac{12}{m} \times 100 = 20 \Rightarrow m = 60g$$

راه حل دوم:

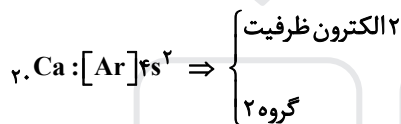
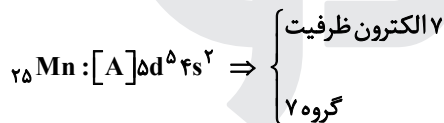
$$\text{محلول های سیر شده: } \frac{x-2}{40} = \frac{x}{m+40} = \frac{20}{80} \Rightarrow \begin{cases} x = 12 \\ m = 8 \end{cases}$$

$$\text{محلول نهایی} = x + 40 + m = 60$$

فقط عبارت اول درست است؛ زیرا H_2O توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول های خود را دارد. بررسی عبارت های نادرست:

عبارت دوم: در شرایط معین، انحلال پذیری کربن دی اکسید در مقایسه با نیتروژن مونوکسید در آب بیشتر است. (به دلیل انجام واکنش با آب)
عبارت سوم: قانون هنری تأثیر فشار گاز بر انحلال پذیری گازها در آب را در دمایی معین نشان می دهد.
عبارت چهارم: مقایسه $HF > HBr > HCl$ را می توان به نقطه جوش این مواد در فشار ۱ atm نسبت داد.

عبارت اول: نادرست

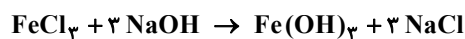
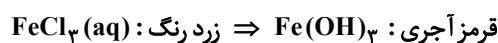


عبارت دوم: نادرست؛ H, C, N, O, F, P, S و Cl (۸ عنصر)

عبارت سوم: نادرست



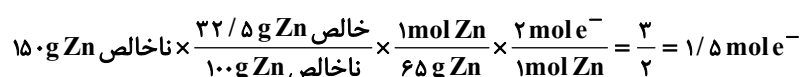
عبارت چهارم: نادرست

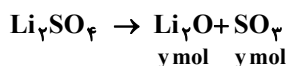
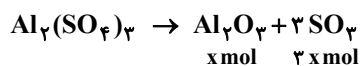


(۱) درست: A می تواند C باشد.

(۲) درست: $CuSO_4$: محلول آبی رنگیک الکترون با $n=4$ و $l=0$ دارد.(۳) درست: X_2 برم است و در دمای اتاق مایع است.

(۴) نادرست





$$\frac{x \times 102}{y \times 30} = 6/8 \Rightarrow 102x = 204y \Rightarrow x = 2y$$

$$x = 200 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{68/4}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \Rightarrow x = 0/4 \Rightarrow y = 0/2 \text{ mol}$$

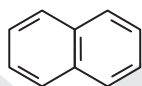
$$\text{کل: } \text{mol SO}_3 = 3x + y = 3 \times (0/4) + (0/2) = 1/4 \text{ mol}$$

$$1/4 \text{ mol} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 22/4 + 8/96 = 31/36 \text{ L}$$

$$a \text{ g Li}_2\text{SO}_4 \times \frac{50}{100} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4}{110 \text{ g Li}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4} = 0/2 \text{ mol}$$

$$a \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{110} = 0/2 \Rightarrow a = 0/4 \times 110 = 44 \text{ g Li}_2\text{SO}_4$$

(۱) درست



دو حلقه
۶ پیوند C-C



یک حلقه
۳ پیوند C-C

(۲) درست

$$\text{درصد کربن در آلکان ها} = \frac{12n}{14n+2} \times 100$$

$$n \uparrow \Rightarrow \text{درصد کربن} \uparrow$$

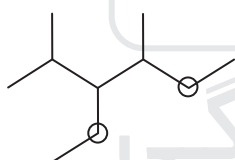
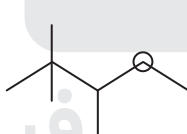
$$\text{درصد کربن در آلکین ها} = \frac{12n}{14n-2} \times 100$$

$$n \uparrow \Rightarrow \text{درصد کربن} \downarrow$$

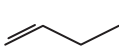
(۳) نادرست (به ترتیب ۲ و ۱ گروه CH_3 دارند).

۳ اتیل - ۲، ۴ دی متیل هگزان

۳، ۲، ۲ تری متیل پنتان

۲ گروه CH_3 ۱ گروه CH_3

(۴) درست؛ تعداد C و H برابر دارند، پس ایزومر هستند. غیر حلقوی دوگانه بیشتر و یگانه کمتر دارد. مثلاً:


 C_4H_6
۲(C-C)

 C_4H_8
۴(C-C)
براساس قانون هس ΔH واکنش (IV) را حساب می کنیم:

$$\Delta H_f = \frac{1}{2} \Delta H_1 + 2 \Delta H_2 - \frac{1}{2} \Delta H_3 = -283 + (-572) + 715 = -140 \text{ kJ}$$

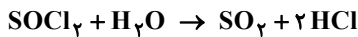
$$-140 = (\Delta H_{\text{C}\equiv\text{O}} + 2 \Delta H_{\text{H-H}}) - (3 \Delta H_{\text{C-H}} + \Delta H_{\text{C-O}} + \Delta H_{\text{O-H}})$$

$$-140 = (\Delta H_{\text{C}\equiv\text{O}} + 2 \times 436) - (3 \times 415 + 380 + 463)$$

$$-140 = \Delta H_{\text{C}\equiv\text{O}} + 872 - (1245 + 380 + 463) \Rightarrow \Delta H_{\text{C}\equiv\text{O}} = 1076 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$140 \text{ kJ} = 2 \text{ kg} \times 0/7 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 100^\circ\text{C}$$

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



عبارت اول: نادرست

$$35/7 - 23/8 = 11/9 \text{ SOCl}_2$$

$$R_{\text{SOCl}_2} = \frac{11/9 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol SOCl}_2}{119 \text{ g SOCl}_2}}{2 \text{ L} \times 10 \text{ min}} = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

$$R_{\text{HCl}} = 2 R_{\text{SOCl}_2} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

عبارت دوم: درست؛ هر دو فراورده هستند و ضریب مولی HCl دو برابر SO₂ است.

عبارت سوم: درست

$$R_{\text{HCl}} \times 10^{-6} < 2 R_{\text{SO}_2} \Rightarrow R_{\text{HCl}} < 2 \times 2 / 5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{5}{6} \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$$

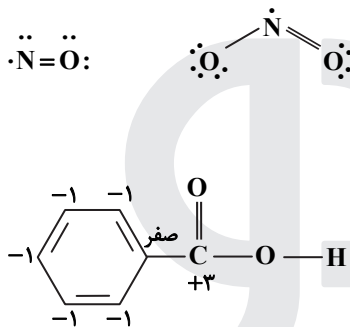
$$5 \times 10^{-6} < \frac{5}{6} \times 10^{-5}$$

عبارت چهارم: نادرست؛ شیب SO₂ قرینه شیب H₂O و SOCl₂ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل‌های ۲ و ۳) و شیمی ۳ (فصل ۲)

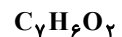
۹۲- پاسخ: گزینه ۴

عبارت اول: نادرست؛ ساختار هشت تایی ندارند.



عبارت دوم: درست

عبارت سوم: درست



کربن بیشترین درصد جرمی را دارد.

$$\frac{5}{7} \times 100 \approx 71\%$$

عبارت چهارم: درست

آلکان هم کربن C₄H₁₀

$$82 - 56 = 26 \Rightarrow \frac{26}{2} = 13$$

هر پیوند دوگانه، ۲ هیدروژن از فرمول کم می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

بررسی عبارت «ت»: فرمول استیرین به صورت (C₈H₈)_n است، اگر n = 500 در نظر گرفته شود، در هر مولکول 500 × 8 = 4000 اتم

هیدروژن وجود خواهد داشت.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) ساختار مولکول برخی از مواد درشت مولکول را می‌توان شمار بسیار زیادی از یک بخش معین (واحد تکرارشونده) در نظر گرفت.

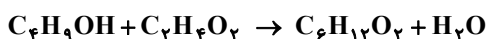
پ) با بررسی ساختار پلی‌اتن می‌توان نتیجه گرفت ترکیبی سیر شده است و تفلون هیدروکربن نیست!

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

فرمول مولکولی سبک‌ترین الکل یک عاملی که از آن می‌توان محلولی سیر شده در آب تهیه کرد (۱- بوتانول) C₄H₉OH است. در اثر

واکنش این الکل با استیک اسید (اتانویک اسید (CH₃COOH)، آب و استری به نام بوتیل اتانوات (C₆H₁₂O₄) حاصل می‌شود.



$$3/7 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{74 \text{ g A}} \times \frac{1 \text{ mol E}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{116 \text{ g E}}{1 \text{ mol E}} = 5/8 \text{ g E}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) از اتیل بوتانوات برای تولید شوینده‌هایی با بوی آناناس استفاده می‌شود. (نه بوتیل اتانوات)

۳) فرمول مولکولی فراورده آلی حاصل از این واکنش C₆H₁₂O₄ است.

۴) طی این فرایند آب نیز تولید می‌شود که جرم آن (۹/۰) حدود ۰/۱۵ برابر جرم فراورده آلی واکنش (۵/۸) است.

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

بخشی از ساختار یک پلی آمید نمایش داده شده است که فرمول مولکولی دی آمین سازنده آن $C_2H_8N_2$ و فرمول مولکولی دی اسید سازنده آن $C_8H_6O_4$ است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) نوعی پلی آمید است که از مخلوط کردن دو ماده (دی آمین و دی اسید) در شرایط مناسب تهیه می شود.

(۲) پلیمری هم خانواده با کولار است که در تهیه آن از یک دی آمین (و یک دی اسید) به عنوان مونومر استفاده می شود.

(۴) از خانواده پلی آمیدها بوده و تجربه نشان می دهد به طور معمول در اثر واکنش با آب به کندی به مونومرهایش تجزیه می شود.

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

بررسی عبارت های درست:

عبارت اول: با افزایش شمار اتم های کربن، بخش ناقطبی الکل (زنجیره هیدروکربنی) که دارای نیروی وان دروالسی است قوی تر می شود.

عبارت چهارم: ساده ترین کربوکسیلیک اسید CH_3COOH (فورمیک اسید) است و پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید $C_2H_4O_2$ (استیک اسید) است.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت دوم: هرچه مولکول الکل شمار اتم های کربن بیشتری داشته باشد، تفاوت انحلال پذیری الکل در آب با انحلال پذیری آلکان هم کربنش در آب کمتر است. (آلکان ها در آب نامحلول هستند).

عبارت سوم: اسیدی که از آبکافت اتیل استات تولید می شود (استیک اسید) از آبکافت اتیل پروپانوات (اسید حاصل از آبکافت: پروپانویک اسید) تولید نمی شود.

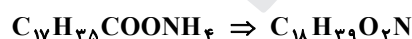
۹۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

پلیمر سازنده کیسه خون، پلی وینیل کلرید $(C_2H_3Cl)_n$ است که از واکنش مولکول های وینیل کلرید C_2H_3Cl تولید می شود. از نسبت جرم مولی پلیمر به جرم مولی مونومر می توان شمار واحدهای تکرار شونده در یک مولکول از پلیمر را محاسبه کرد:

$$\text{شمار واحدهای تکرار شونده} = \frac{24000}{62/5} = 3840$$

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

(۱) درست: فرمول شیمیایی همگانی صابون های مایع نیتروژن دار با زنجیر آلکیل به صورت $C_nH_{2n+1}COONH_4$ است، پس:



(۲) درست



حالت فیزیکی هر سه فراورده متفاوت است.

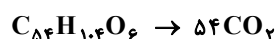
(۳) نادرست: رسانایی الکتریکی افزون بر قدرت الکترولیت به غلظت مولی وابسته است و با نداشتن غلظت مولی نمی توان در مورد رسانایی الکتریکی محلول اظهار نظر کرد.

(۴) درست: گل ادریسی در محیط های بازی به رنگ سرخ دیده می شود.

۹۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

(الف) درست: زنجیرهای هیدروکربنی سازنده آن دارای شمار اتم های متفاوتی است از این رو در واکنش چربی با محلول سود سوزآور سه نوع صابون جامد به دست می آید.

(ب) نادرست: فرمول مولکولی چربی $C_{54}H_{104}O_6$ است.



$$\frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{? L}{54 \times 22.4 L} \Rightarrow ? = 241/92$$

(پ) نادرست

$$\text{شمار جفت الکترون های پیوندی} = \frac{(54 \times 4) + (104 \times 1) + (6 \times 2)}{2} = 166$$

هر اتم اکسیژن ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد، پس:

$$6 \times 2 = 12$$

$$\frac{166}{12} = 13 \frac{8}{12}$$

(ت) درست: مخلوط آب و چربی و صابون نوعی کلوئید و پایدار است.

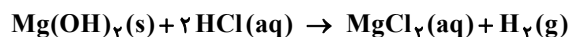
۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

مورد اول: نادرست؛ دامنه تغییرات pH در محلول‌های آبی در دمای اتاق از صفر تا ۱۴ است.

مورد دوم: درست؛ pH محلول لوله‌بازکن بزرگ‌تر از pH محلول شیشه‌پاک‌کن است، پس غلظت یون هیدرونیوم در محلول لوله‌بازکن کمتر است.

مورد سوم: درست



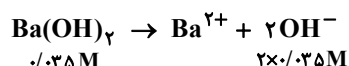
مورد چهارم: درست

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

با توجه به معادله یونش درمی‌یابیم که پرکلریک اسید، اسید قوی است؛ زیرا یونش آن یک‌طرفه است.

$$\text{pH} = -\log 5 \times 10^{-3} = 3 - 0.7 = 2.3$$



$$\text{pOH} = -\log 7 \times 10^{-2} = 2 - 0.85 = 1.15 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 1.15 = 12.85$$

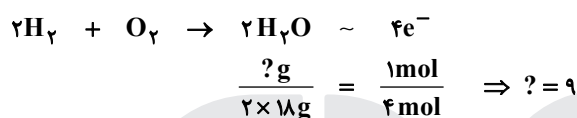
$$12.85 - 2.3 = 10.55$$

تفاوت pH دو محلول برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

(الف) درست



(ب) درست؛ پتانسیل نیم‌واکنشی آندی برابر صفر است؛ زیرا همان نیم‌واکنش SHE است.

$$\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$$

(پ) نادرست؛ جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول گالوانی و الکترولیتی از آند به کاتد است.

(ت) نادرست؛ در سلول گالوانی کاتیون‌ها پس از مهاجرت به سمت کاتد، مصرف نمی‌شوند ولی در سلول سوختی کاتیون‌های H^+ پس از عبور از غشاء در بخش کاتدی با گاز اکسیژن واکنش می‌دهند.

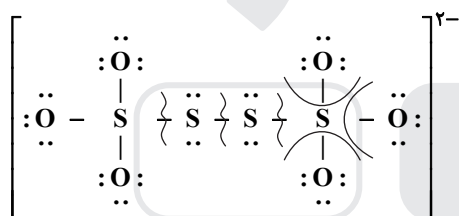
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

(۱) درست؛ بار الکتریکی هر دو یون برابر «۲-» است.

(۲) درست

(۳) نادرست

عدد اکسایش اتم S متصل به اتم‌های اکسیژن برابر است با: $6 - 1 = +5$ عدد اکسایش اتم S متصل به اتم S برابر است با: $6 - 6 = 0$

(۴) درست؛ عدد اکسایش اتم‌های S در یون A برابر ۶+ است که برابر با بالاترین عدد اکسایش اتم گوگرد است. از این رو یون A همواره نقش اکسندگی دارد ولی در یون B عدد اکسایش اتم‌های S برابر ۶+ نیست و فاقد این ویژگی است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲

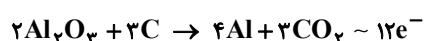
فرمول شیمیایی همگانی پاک‌کننده‌های غیرصابونی با زنجیر آلکیل به صورت زیر است:



پس عبارت داده‌شده نادرست است.

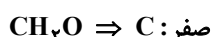
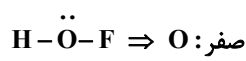
مورد اول: نادرست؛ برای تهیه فلز سدیم نمی‌توان از برقکافت محلول‌های آبی سدیم کلرید استفاده کرد و از سدیم کلرید مذاب استفاده می‌شود.

مورد دوم: نادرست



به‌ازای تولید هر مول Al، سه مول الکترون مبادله می‌شود.

مورد سوم: درست



مورد چهارم: نادرست؛ قدرت کاهندگی فلزی مانند Al (دسته p) از قدرت کاهندگی بسیاری از فلزهای دسته d بیشتر است، ولی قدرت کاهندگی فلزی مانند قلع از قدرت کاهندگی برخی از فلزهای دسته d کمتر است. پس تنها مورد سوم از نظر درستی یا نادرستی با عبارت داده‌شده متفاوت است.

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

با توجه به چگالی آب دریا که برابر $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است، پس:

$$2500 \text{ ppm} = \frac{2500 \text{ mg منیزیم}}{1 \text{ L آب دریا}}$$

$$\frac{2/5 \text{ g Mg}^{2+}}{1 \text{ L}} = \frac{1000 \text{ g Mg}^{2+}}{? \text{ L}} \Rightarrow ? = 400 \text{ L}$$

$$400 \times \frac{100}{80} = 500$$

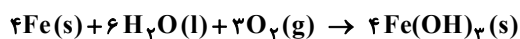
با توجه به اینکه بازده درصدی برکافت برابر ۸۰ درصد است، پس به مقدار بیشتری از آب دریا نیاز است:

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

(۱) نادرست؛ در محیط اسیدی پتانسیل کاهش اکسیژن مثبت تر می شود ولی پتانسیل کاهش فلز آهن تغییر نمی کند.

(۲) درست

(۳) نادرست؛ مجموع ضرایب برابر ۱۷ است.



(۴) نادرست؛ مهم ترین روش صنعتی برای جلوگیری از خوردگی آهن، حفاظت کاتدی یا متصل کردن فلزهایی با پتانسیل منفی تر از پتانسیل آهن به فلز آهن است.

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

عبارت های «اول» و «چهارم» نادرست هستند.

عبارت اول: از آمونیاک در مبدل خودروهای دیزلی استفاده می شود.

عبارت چهارم: کاتالیزگر ΔH واکنش را تغییر نمی دهد.

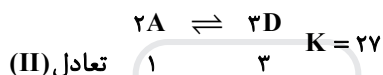
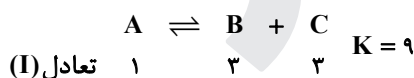
۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

A و C جامد هستند و K فقط به [B] مرتبط است: $K = \frac{1}{[B]}$ پس همه B باید مصرف شود. در نتیجه باید مقدار B اضافه شده کمتر از

مقدار A موجود باشد تا مجدداً تعادل ایجاد شود؛ بنابراین A به طور کامل مصرف می شود و تعادل جدیدی ایجاد نمی شود.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

با توجه به مقدار اولیه A و بازده دو واکنش، مقدار ۳ مول A در واکنش (I) و ۱ مول A در واکنش (II) مصرف می شود و ۱ مول مصرف نشده باقی می ماند.



۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

فقط عبارت «اول» درست است.

عبارت دوم: در اکسایش اتن از KMnO_4 رقیق استفاده می شود.

عبارت سوم: در بازیافت شیمیایی PET از متانول استفاده می شود.

عبارت چهارم: به صرفه بودن از دیدگاه اتمی به معنی تبدیل بیشتر اتم ها به فرآورده های سودمند است.

ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۲، فصل ۱)

$$\text{نکته: } (A \cup B)' = A' \cap B', (A \cap B)' = A' \cup B'$$

$$\text{نکته: } A - B = A \cap B'$$

$$\text{نکته: } n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

اگر $n(A \cap B) = x$ باشد، با رسم نمودار ون داریم:

$$n(A) = y + x, n(B) = z + x$$

با توجه به معلومات سؤال داریم:

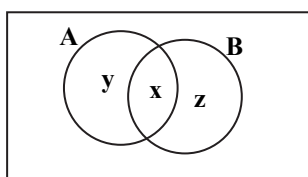
$$n(A) - n(B) = 12 \Rightarrow (y + x) - (z + x) = 12 \Rightarrow y - z = 12 \quad (1)$$

$$n(A \cup B) - n(A \cap B) = 36 \Rightarrow (y + x + z) - x = 36 \Rightarrow y + z = 36 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow y = 24, z = 12$$

اکنون مقدار خواسته شده را به دست می آوریم:

$$3n(A' \cup B)' - 2n(A' \cap B) = 3n(A \cap B') - 2n(B \cap A') = 3n(A - B) - 2n(B - A) = 3y - 2z = 3(24) - 2(12) = 48$$



نکته: الگوهایی را که جمله عمومی آن‌ها به صورت $t_n = an + b$ است، الگوهای خطی می‌نامیم که در آن a و b اعداد حقیقی دلخواه و ثابت هستند.

نکته: اگر a ، b و c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه $b^2 = ac$ و b را واسطه هندسی a و b می‌گیریم.
یک دنباله خطی است پس جمله عمومی آن به صورت $t_n = an + b$ است. بنابراین:

$$c_n = nt_n \Rightarrow c_n = n(an + b) = an^2 + bn$$

طبق فرض سؤال داریم:

$$c_4 = t_{15} \Rightarrow 16a + 4b = 15a + b \Rightarrow a = -3b \quad (1)$$

$$c_1 \cdot t_1 = 4 \Rightarrow (a+b)(a+b) = 4 \Rightarrow (a+b)^2 = 4 \xrightarrow{(1)} 4b^2 = 4 \Rightarrow b = \pm 1$$

$$\Rightarrow a = \mp 3 \xrightarrow{t_n > 0} \begin{cases} t_n = -3n + 1 * \\ t_n = 3n - 1 \Rightarrow c_n = 3n^2 - n \end{cases}$$

اکنون واسطه هندسی c_1 و t_3 را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_3 = 3(3) - 1 = 8 \\ c_1 = 3 - 1 = 2 \end{cases} \Rightarrow c_1 \text{ و } t_3 \text{ واسطه هندسی} = \sqrt{8 \times 2} = 4$$

نکته: $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$

نکته: $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

نکته: $\sqrt[n]{a^n} = \begin{cases} a & \text{فرد } n \\ |a| & \text{زوج } n \end{cases}$

$$2(9 - 4\sqrt{2}) = 18 - 8\sqrt{2} = 4^2 - 2(4)(\sqrt{2}) + \sqrt{2}^2 = (4 - \sqrt{2})^2$$

ابتدا داریم:

$$\sqrt[3]{2(4 - \sqrt{2})(9 - 4\sqrt{2})} = \sqrt[3]{(4 - \sqrt{2})(4 - \sqrt{2})^2} = \sqrt[3]{(4 - \sqrt{2})^3} = 4 - \sqrt{2}$$

بنابراین:

$$(\sqrt{2} - 1)^3 = (\sqrt{2})^3 - 3(\sqrt{2})^2(1) + 3\sqrt{2}(1)^2 - 1 = 2\sqrt{2} - 6 + 3\sqrt{2} - 1 = 5\sqrt{2} - 7$$

از طرفی:

پس داریم:

$$4 - \sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 7 = 4\sqrt{2} - 3 = a + b\sqrt{2} \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = 4 \end{cases}$$

اکنون حاصل عبارت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \frac{5}{\sqrt{b} + \sqrt[3]{a}} - b &= \frac{5}{2 + \sqrt[3]{-3}} - 4 = \frac{5}{2 - \sqrt[3]{3}} - 4 = \frac{5(4 + 2\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9})}{(2 - \sqrt[3]{3})(4 + 2\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9})} - 4 \\ &= \frac{5(4 + 2\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9})}{8 - 3} - 4 = 2\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{3}(2 + \sqrt[3]{3}) \end{aligned}$$

نکته: اگر در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$)، $\Delta = 0$ باشد، معادله ریشه مضاعف دارد و این ریشه برابر $x = -\frac{b}{2a}$ است.

نکته: خط $y = -x$ ، نیمساز ناحیه دوم و چهارم است.

معادله خطی که با نیمساز ناحیه دوم و چهارم موازی و عرض از مبدأ آن برابر ۳ است، به صورت $y = -x + 3$ است. پس قرار است سهمی

$f(x) = 4x^2 - (m+1)x + m$ بر این خط مماس باشد؛ بنابراین باید معادله $f(x) = -x + 3$ ریشه مضاعف داشته باشد، پس داریم:

$$4x^2 - (m+1)x + m = -x + 3 \Rightarrow 4x^2 - mx - x + m = -x + 3 \Rightarrow 4x^2 - mx + m - 3 = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta=0} (-m)^2 - 4(4)(m-3) = 0 \Rightarrow m^2 - 16m + 48 = 0 \Rightarrow (m-4)(m-12) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \\ m = 12 \end{cases}$$

از طرفی ریشه مضاعف معادله $4x^2 - mx + m - 3 = 0$ باید مثبت باشد (چون سهمی f در ناحیه ۱ بر خط $y = -x + 3$ مماس است)، بنابراین:

$$\text{ریشه مضاعف} = -\frac{b}{2a} \Rightarrow x = \frac{m}{4} \xrightarrow{x>0} \begin{cases} m = 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \checkmark \\ m = 12 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \checkmark \end{cases}$$

پس هر دو مقدار $m = 4$ و $m = 12$ قابل قبول است.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۴)

ابتدا نامعادله داده شده را ساده می کنیم:

$$\frac{2x^2 + ax + 4}{x+1} < bx \Rightarrow \frac{2x^2 + ax + 4}{x+1} - bx < 0 \Rightarrow \frac{2x^2 + ax + 4 - bx^2 - bx}{x+1} < 0 \Rightarrow \frac{x^2(2-b) + (a-b)x + 4}{x+1} < 0$$

اکنون با توجه به جواب های نامعادله که بازه $(-1, 3)$ است، مشخص است که $x = 3$ ریشه صورت کسر است. از طرفی اگر صورت کسر عبارتی درجه دوم باشد، در هر سه حالت $\Delta > 0$ ، $\Delta = 0$ و $\Delta < 0$ جواب نامعادله با بازه $(-1, 3)$ مغایرت دارد؛ بنابراین:

$$2-b=0 \Rightarrow b=2$$

$$(a-b)x+4=0 \xrightarrow{x=3, b=2} (a-2)(3)+4=0 \Rightarrow 3a=2 \Rightarrow a=\frac{2}{3}$$

پس:

$$ab = \frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3}$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۱)

نکته: اگر α و β ریشه های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ در حالت $a \neq 0$ باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a}, \quad \alpha\beta = P = \frac{c}{a}$$

اگر α و β ریشه های معادله درجه دوم $mx^2 - mx - 2n = 0$ باشند، بنابراین:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{m}{m} = 1$$

$$P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = -\frac{2n}{m}$$

از طرفی α ریشه معادله است، پس در آن صدق می کند؛ بنابراین:

$$m\alpha^2 - m\alpha - 2n = 0 \Rightarrow m\alpha^2 - m\alpha = 2n \Rightarrow \alpha^2 - \alpha = \frac{2n}{m}$$

اکنون داریم:

$$\begin{aligned} 12\alpha^2 + 7\beta^2 - 5\alpha &= 5\alpha^2 - 5\alpha + 7\alpha^2 + 7\beta^2 = 5(\alpha^2 - \alpha) + 7(\alpha^2 + \beta^2) \\ &= 5(\alpha^2 - \alpha) + 7((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta) = 5\left(\frac{2n}{m}\right) + 7\left(1 + \frac{4n}{m}\right) = 121 \end{aligned}$$

با فرض $\frac{n}{m} = t$ داریم:

$$10t + 7(1 + 4t) = 121 \Rightarrow 38t = 114 \Rightarrow t = \frac{n}{m} = 3$$

اکنون ریشه های معادله داده شده را به دست می آوریم:

$$2nx^2 - nx - 3m = 0 \xrightarrow{+m} 2\left(\frac{n}{m}\right)x^2 - \left(\frac{n}{m}\right)x - 3 = 0 \Rightarrow 6x^2 - 3x - 3 = 0 \Rightarrow 3(x-1)(2x+1) = 0 \Rightarrow x = 1, x = -\frac{1}{2}$$

پس ریشه کوچک تر معادله برابر $-\frac{1}{2}$ است.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۱)

نکته: برای حل یک معادله گویا می توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج ها، در کوچک ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب های به دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب ها باید در معادله اولیه صدق کنند. ابتدا معادله داده شده را ساده می کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{9}{x^2} + \frac{9}{(x+2)^2} &= 10 \xrightarrow{\text{طرفین} \times x^2(x+2)^2} 9(x+2)^2 + 9x^2 = 10x^2(x+2)^2 \\ \Rightarrow 9(x^2 + 4x + 4 + x^2) &= 10(x(x+2))^2 \Rightarrow 18(x^2 + 2x + 2) = 10(x^2 + 2x)^2 \end{aligned}$$

اکنون با تغییر متغیر $x^2 + 2x = t$ داریم:

$$18(t+2) = 10t^2 \Rightarrow 5t^2 - 9t - 18 = 0 \xrightarrow{\Delta=441} t = \frac{9 \pm 21}{10}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=3 \Rightarrow x^2+2x=3 \Rightarrow x^2+2x-3=0 \Rightarrow x_1=1, x_2=-3 \\ t=-\frac{6}{5} \Rightarrow x^2+2x=-\frac{6}{5} \Rightarrow x^2+2x+\frac{6}{5}=0 \xrightarrow{\Delta<0} \end{cases}$$

معادله ریشه حقیقی ندارد.

پس $x = -3$ جواب کوچک تر و $x = 1$ جواب بزرگ تر معادله است که اختلاف این دو جواب برابر ۴ است.

نکته: نمودار تابع f و تابع وارون آن نسبت به خط $y = x$ (نیمساز ربع اول و سوم) قرینه اند.

نکته: $a^b = c \Leftrightarrow \log_a c = b \quad (a, c > 0, a \neq 1)$

نکته: $\log_a b + \log_a c = \log_a bc \quad (a, b, c > 0, a \neq 1)$

ابتدا تابع f را ساده می کنیم:

$$f(x) = \frac{9^x + 3^{x+1} - 10}{3^x + 5} = \frac{(3^x)^2 + 3 \times 3^x - 10}{3^x + 5} = \frac{(3^x + 5)(3^x - 2)}{3^x + 5} = 3^x - 2$$

با توجه به این که $3^x + 5 \neq 0$ پس $D_f = \mathbb{R}$ است.

اکنون وارون تابع f را به دست می آوریم:

$$y = 3^x - 2 \Rightarrow y + 2 = 3^x \Rightarrow \log_3(y + 2) = x$$

$$\Rightarrow y = \log_3(x + 2) \Rightarrow g(x) = \log_3(x + 2)$$

حال داریم:

$$g(x - 5) = \log_3(x - 5 + 2) = \log_3(x - 3)$$

اکنون معادله داده شده را حل می کنیم:

$$\log_3(x - 3) = 1 - \log_3(x^2 + 3x + 9)$$

$$\Rightarrow \log_3(x - 3) + \log_3(x^2 + 3x + 9) = 1$$

$$\Rightarrow \log_3(x^3 - 27) = 1 \Rightarrow x^3 - 27 = 3^1$$

$$\Rightarrow x^3 = 30 \Rightarrow x = \sqrt[3]{30} \quad \checkmark$$

پس جواب معادله در بازه $(3, 4)$ است، بنابراین گزینه ۴ درست است.

نکته: $a^b = c \Leftrightarrow \log_a c = b \quad (a, c > 0, a \neq 1)$

نکته: $\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c \quad (a, b, c > 0, a \neq 1)$

نکته: $\log_a b^n = n \log_a b \quad (a, b > 0, a \neq 1)$

نکته: $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a} \quad (a, b, c > 0, a, c \neq 1)$

نکته: $\log_a b = m \Rightarrow \log_b a = \frac{1}{m} \quad (a, b > 0, a, b \neq 1)$

این عنصر هر هفته ۱۰ درصد جرم خود را از دست می دهد، پس بعد از n هفته، جرم باقی مانده آن برابر با $(\frac{9}{10})^n$ جرم اولیه (m_0) است؛ بنابراین:

$$\begin{aligned} \frac{1}{5} m_0 &= (\frac{9}{10})^n \times m_0 \Rightarrow \frac{1}{5} = (\frac{9}{10})^n \Rightarrow n = \log_{\frac{9}{10}} \frac{1}{5} = \frac{\log_3(\frac{1}{5})}{\log_3 \frac{9}{10}} \\ &= \frac{\log_3 1 - \log_3 5}{\log_3 9 - \log_3 10} = \frac{0 - \log_3 5}{2 \log_3 3 - \log_3 10} \end{aligned}$$

با توجه به معلومات مسئله داریم:

$$\log_3 5 \approx 1/46, \log_3 3 = 0/48$$

$$\Rightarrow \log_3 10 = \frac{1}{0/48} = \frac{100}{48} = \frac{25}{12}$$

پس داریم:

$$n = -\frac{1/46}{2 - \frac{25}{12}} = \frac{1/46}{\frac{1}{12}} = 12/52$$

بنابراین گزینه ۳ درست است.



ابتدا داریم:

$$f(x) = x - 2[2x] \Rightarrow [f(x)] = [x - 2[2x]] = [x] - 2[2x]$$

$$g(x) = f(x - [x] + 2[2x])$$

حال داریم:

$$g(-\frac{1}{4}) = f(-\frac{1}{4} - [-\frac{1}{4}] + 2[-1]) = f(-\frac{1}{4} + 1 - 2) = f(-\frac{3}{4})$$

$$f(-\frac{3}{4}) = -\frac{3}{4} - 2[-3] = -\frac{3}{4} + 6 = \frac{9}{4} \Rightarrow g(-\frac{1}{4}) = \frac{9}{4}$$

بنابراین:

$$(fog)(-\frac{1}{4}) = f(g(-\frac{1}{4})) = f(\frac{9}{4}) = \frac{9}{4} - 2[9] = \frac{9}{4} - 18 = -13\frac{1}{4}$$

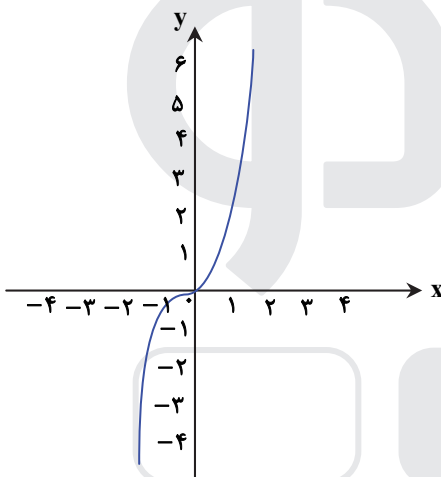
▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۱)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(x) + k$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را $|k|$ واحد در امتداد محور عرض‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت منفی خواهد بود.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(x + k)$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را $|k|$ واحد در امتداد محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

نکته: نمودار تابع $y = x^3$ به شکل روبه‌رو است:



با توجه به این که $g(x) = -x^3 + f(x)$ است، پس می‌توان گفت نمودار تابع $y = -x^3$ ۱ واحد به سمت راست و ۳ واحد به سمت بالا انتقال یافته است و نمودار $g(x)$ به دست آمده است: بنابراین:

$$g(x) = -(x-1)^3 + 3 = -(x^3 - 3x^2 + 3x - 1) + 3$$

$$\Rightarrow g(x) = -x^3 + 3x^2 - 3x + 4 \xrightarrow{g(x) = -x^3 + f(x)} f(x) = 3x^2 - 3x + 4$$

اکنون داریم:

$$\left. \begin{array}{l} g(0) = 4 \\ f(2) = 12 - 6 + 4 = 10 \end{array} \right\} \xrightarrow{+} g(0) + f(2) = 14$$

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

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(x + k)$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را $|k|$ واحد در امتداد محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(kx)$ ، کافی است طول نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را در $\frac{1}{k}$ ضرب کنیم.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(x) + k$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را $|k|$ واحد در امتداد محور عرض‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت منفی خواهد بود.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(-x)$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم.

$$(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$$

مراحل انتقال را به ترتیب انجام می‌دهیم تا ضابطه تابع g به دست آید:

$$f(x) = \sqrt{2x+3a} \xrightarrow{x \rightarrow x-a} y = \sqrt{2(x-a)+3a} = \sqrt{2x+a} \xrightarrow{x \rightarrow -x} y = \sqrt{-2x+a}$$

$$\xrightarrow{x \rightarrow \frac{x}{2}} y = \sqrt{-x+a} \xrightarrow{y \rightarrow a} g(x) = \sqrt{-x+a} - a$$

اکنون داریم:

$$g^{-1}(a) = -3a \Rightarrow g(-3a) = a \Rightarrow \sqrt{3a+a} - a = a \Rightarrow \sqrt{4a} = 2a \xrightarrow{\text{توان ۲}} 4a = 4a^2 \xrightarrow{a \neq 0} a = 1$$

نکته: $(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(\cdot) = \alpha \Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(\cdot)) = \alpha \Rightarrow g(\alpha) = f^{-1}(\cdot)$$

اگر $f^{-1}(\cdot) = k$ باشد، پس $f(k) = \cdot$ داریم:

$$f(x) = \log_7(3x-8) \Rightarrow f(k) = \log_7(3k-8) = \cdot \Rightarrow 3k-8 = 1 \Rightarrow 3k = 9 \Rightarrow k = 3$$

پس داریم:

$$f^{-1}(\cdot) = 3 \Rightarrow g(\alpha) = 3$$

$$g(x) = x + \sqrt{x+3} \xrightarrow{g(\alpha)=3} \alpha + \sqrt{\alpha+3} = 3 \Rightarrow \sqrt{\alpha+3} = 3-\alpha$$

$$\Rightarrow \alpha + 3 = 9 - 6\alpha + \alpha^2 \Rightarrow \alpha^2 - 7\alpha + 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \checkmark \\ \alpha = 6 * \end{cases} \text{ (در معادله صدق نمی‌کند.)}$$

بنابراین گزینه ۱ درست است.

نکته: $\sin(2k\pi + \alpha) = \sin \alpha$ نکته: $\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cos \alpha$ نکته: $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ نکته: $\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2 \sin^2 \alpha$

ابتدا داریم:

$$\sin(\frac{3\pi}{2} - \lambda x) = \sin(\pi + \frac{\pi}{2} - \lambda x) = \sin(\frac{\pi}{2} - \lambda x) = \cos \lambda x$$

با توجه به فرض مسئله می‌توان نوشت:

$$\sin x + \cos x = \sqrt{\frac{2}{3}} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \sin^2 x + 2 \sin x \cos x + \cos^2 x = \frac{2}{3} \Rightarrow 1 + \sin 2x = \frac{2}{3} \Rightarrow \sin 2x = -\frac{1}{3}$$

$$\cos 4x = 1 - 2 \sin^2 2x \Rightarrow \cos 4x = 1 - 2(-\frac{1}{3})^2 = 1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$$

اکنون مقدار $\cos 4x$ را به دست می‌آوریم:

$$\cos 8x = 2 \cos^2 4x - 1 \Rightarrow \cos 8x = 2(\frac{7}{9})^2 - 1 = \frac{98}{81} - 1 = \frac{17}{81}$$

حال مقدار $\cos 8x$ را محاسبه می‌کنیم:نکته: توابع $y = a \cos bx + c$ و $y = a \sin bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ و مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.با توجه به اتحاد مثلثاتی $\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1$ می‌توان نوشت:

$$\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1 \Rightarrow 2 \cos^2 x = 1 + \cos 2x \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$$

اکنون ضابطه داده شده را ساده می‌کنیم:

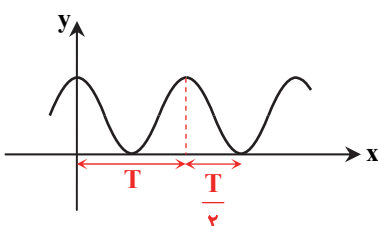
$$f(x) = a \sin^2(bx - \frac{3\pi}{2}) = a \sin^2(\frac{3\pi}{2} - bx) = a \cos^2(bx)$$

با توجه به نمودار تابع f ، در یک دوره تناوب $f(x) \geq 0$ است، از طرفی $\cos^2(bx) \geq 0$ ، پس $a > 0$ است.

$$f(x) = a \cos^2(bx) = a(\frac{1 + \cos 2bx}{2}) = \frac{a}{2} + \frac{a}{2} \cos 2bx$$

$$\max = \frac{a}{2} + \frac{a}{2} \xrightarrow{a>0} 2 = \frac{a}{2} + \frac{a}{2} \Rightarrow a = 2$$

از طرفی:



$$\Rightarrow \frac{3T}{2} = \Delta\pi \Rightarrow T = \frac{10\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{|2b|} = \frac{10\pi}{3} \Rightarrow |b| = \frac{3}{10}$$

بنابراین:

$$a|b| = 2 \times \frac{3}{10} = \frac{3}{5}$$

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۲)

نکته: جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می‌باشند که:

$$k \in \mathbb{Z}$$

نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ می‌باشند که:

$$k \in \mathbb{Z}$$

هر دو معادله را حل می‌کنیم و جواب‌ها را به دست می‌آوریم:

$$1) \cos 4x = \cos 3x \Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + 3x \Rightarrow x = 2k\pi \\ 4x = 2k\pi - 3x \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{7} \end{cases} \xrightarrow{k=1} \begin{cases} x = 2\pi \\ x = \frac{2\pi}{7} \end{cases}$$

پس $x = \frac{2\pi}{7}$ ، کوچک‌ترین جواب مثبت معادله است و در نتیجه:

$$\alpha = \frac{2\pi}{7}$$

$$2) \sin 3x = \sin 2x \Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + 2x \Rightarrow x = 2k\pi \\ 3x = 2k\pi + \pi - 2x \Rightarrow x = \frac{2k\pi + \pi}{5} \end{cases} \xrightarrow{k=-1} \begin{cases} x = -2\pi \\ x = -\frac{\pi}{5} \end{cases}$$

پس $x = -\frac{\pi}{5}$ بزرگ‌ترین جواب منفی معادله است و در نتیجه $\beta = -\frac{\pi}{5}$. پس خواسته سؤال برابر است با:

$$2\alpha - 3\beta = \frac{4\pi}{7} + \frac{3\pi}{5} = \frac{4\pi}{35}$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس‌های ۱ و ۲، فصل ۳)

نکته: در یک تابع گویا مثل $\frac{f}{g}$ ، اگر $f(a) = g(a) = 0$ ، نتیجه می‌گیریم که چندجمله‌ای‌های $f(x)$ و $g(x)$ هر دو بر عامل $(x-a)$ بخش پذیرند. بنابراین با تقسیم صورت و مخرج کسر $\frac{f}{g}$ بر $(x-a)$ ، تابع گویای دیگری حاصل می‌شود که حد آن در نقطه a ، در صورت وجود با حد $\frac{f}{g}$ در a برابر است.

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

وجود با حد $\frac{f}{g}$ در a برابر است.

با توجه به مقادیر مختلف n ، حالات زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

$$\text{حالت اول: } n=1 \Rightarrow f(x) = \frac{x-6x^2+20}{-6x+10} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-6x^2}{-6x} = -\infty$$

$$\text{حالت دوم: } n=2 \Rightarrow f(x) = \frac{-5x^2+20}{x^2-7x+10} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-5x^2}{x^2} = -5$$

$$\text{حالت سوم: } n>2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^n}{x^n} = 1$$

بنابراین فقط در حالت $n=2$ ، حد تابع f در $-\infty$ برابر -5 است.

اکنون حاصل حد خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-5x^2+20}{x^2-7x+10} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-5(x-2)(x+2)}{(x-2)(x-5)} = \frac{-5(4)}{-3} = \frac{20}{3}$$

نکته: فرض کنید $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این صورت اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه:

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

نقطه $(-۱, -۴)$ رأس سهمی است، بنابراین ضابطه سهمی را به دست می آوریم:

$$f(x) = a(x+1)^2 - 4 \xrightarrow{f(0)=-3} a - 4 = -3 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = (x+1)^2 - 4 = x^2 + 2x - 3 \Rightarrow a=1, b=2, c=-3$$

اکنون ضابطه $g(x)$ را می نویسیم:

$$g(x) = \frac{-3x+2}{(x-1)(x^2+2x-3)} = \frac{-3x+2}{(x-1)(x-1)(x+3)} = \frac{-3x+2}{(x-1)^2(x+3)}$$

با توجه به گزینه ها، $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = \infty$ است، پس کافی است حد تابع g را در $x=1$ به دست آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-3x+2}{(x-1)^2(x+3)} = \frac{-1}{(0^+)(4)} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

بنابراین نمودار تابع در اطراف خط $x=1$ شبیه گزینه ۴ است.

نکته: تابع f در $x=a$ پیوسته است، هرگاه: $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

ابتدا داریم:

$$x \rightarrow 2^- \Rightarrow [x] = 1, \quad x \rightarrow 2^+ \Rightarrow [x] = 2$$

اکنون حد چپ، حد راست و مقدار تابع $\frac{\pi[x]}{4}$ را در $x=2$ به دست می آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 2 + a - \cos \frac{\pi}{4} = 2 + a - \frac{1}{2} = \frac{3}{2} + a$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2 + 2a - \cos \frac{\pi}{2} = 2 + 2a - 0 = 2 + 2a$$

$$f(2) = 2 + 2a$$

بنابراین با توجه به شرط پیوستگی تابع داریم:

$$\frac{3}{2} + a = 2 + 2a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

اکنون مقدار $f(3a)$ را به دست می آوریم:

$$a = -\frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = x - \frac{1}{2}[x] - \cos \frac{\pi[x]}{4} \Rightarrow f(3a) = f(-\frac{3}{2}) = -\frac{3}{2} + 1 - \cos \frac{\pi}{2} = -\frac{1}{2}$$

نکته: اگر f تابعی یک به یک باشد، آنگاه: $x \in D_{f^{-1}}$ و $(f \circ f^{-1})(x) = x$.

نکته: اگر f و g دو تابع مشتق پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب $f \circ g$ مشتق پذیر است و داریم:

$$(f \circ g)'(x) = g'(x)f'(g(x))$$

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 وارون f را به دست می آوریم. زیرا محاسبه مشتق خواسته شده در $x = \sqrt{6}$ دشوار است.

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

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

بنابراین توابع f و g وارون یکدیگر هستند. پس داریم:

$$(f \circ g)(x) = f(f^{-1}(x)) = x$$

اکنون خواسته سؤال را به دست می آوریم:

$$(f \circ g)(x) = x \Rightarrow (f \circ g)'(x) = 1 \Rightarrow g'(x)f'(g(x)) = 1 \Rightarrow g'(\sqrt{6})f'(g(\sqrt{6})) = 1$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۴)

نکته: شیب خط مماس بر نمودار یک تابع در نقطه‌ای به طول a برابر مشتق آن تابع در a است.
نکته: مشتق تابع f در $x = a$ برابر است با:

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

نکته: اگر f تابعی بر حسب u و u تابعی از x باشد:

$$y = f(u) \Rightarrow y' = u'f'(u)$$

نکته: اگر $f(x) = \sqrt[3]{x}$ ، آنگاه: $f'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$

نکته: $\left(\frac{f}{g}\right)'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$

خط $y = 3 - 2x$ بر تابع مشتق‌پذیر f در $x = 2$ مماس است؛ بنابراین:

$$\begin{cases} y = 3 - 2x \xrightarrow{x=2} y = -1 \Rightarrow f(2) = -1, f'(2) = -2 \\ y' = -2 \end{cases}$$

از طرفی داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x) - g(2)}{x - 2} = g'(2)$$

پس کافی است $g'(2)$ را به دست آوریم:

$$g(x) = \frac{f(x)}{\sqrt[3]{x^2 + 4}} \Rightarrow g'(x) = \frac{f'(x)\sqrt[3]{x^2 + 4} - \frac{2x}{\sqrt[3]{(x^2 + 4)^2}}f(x)}{(\sqrt[3]{x^2 + 4})^2} \Rightarrow g'(2) = \frac{f'(2) \times 2 - \frac{4}{3 \times 4} \times f(2)}{4} = \frac{-4 + \frac{1}{3}}{4} = -\frac{11}{12}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۵)

نکته: اگر تابع f در نقطه‌ای به طول c ماکزیمم یا مینیمم نسبی داشته باشد و $f'(c)$ موجود باشد، آنگاه $f'(c) = 0$.
تابع f در $x = 1$ مشتق‌پذیر است و $x = 1$ طول اکسترمم نسبی آن است، پس $f'(1) = 0$ ؛ بنابراین داریم:

$$f(x) = 2x + \frac{a}{x+2} \Rightarrow f'(x) = 2 + \frac{-a}{(x+2)^2} \xrightarrow{x=1} f'(1) = 2 - \frac{a}{9} = 0 \Rightarrow a = 18$$

از طرفی $f(1) = b$ بنابراین داریم:

$$a = 18 \Rightarrow f(x) = 2x + \frac{18}{x+2} \xrightarrow{x=1} 2 + \frac{18}{3} = b \Rightarrow b = 8$$

$$\frac{a}{b} = \frac{18}{8} = 2 \frac{3}{4}$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۵)

نکته: $\log_a b^n = n \log_a b$ ($a, b > 0, a \neq 1$)

نکته: $\log_b a \times \log_a b = 1$ ($a, b > 0, a, b \neq 1$)

نکته: با فرض $c \in D_f$ ، نقطه $(c, f(c))$ ، یک نقطه مینیمم مطلق برای تابع f نامیده می‌شود، هرگاه به‌ازای هر x از D_f داشته باشیم $f(c) \leq f(x)$. در این حالت عدد $f(c)$ را مقدار مینیمم مطلق f روی D_f می‌نامیم.

با توجه به این‌که $x > 1$ است، پس $\log_4 x^2$ و $\log_4 8$ نیز مثبت هستند و داریم:

$$x > 1 \Rightarrow \log_4 x^2 = \log_{2^2} x^2 = \log_2 x \text{ و } \log_x 8 = \log_x 2^3 = 3 \log_x 2$$

با فرض $\log_4 x = t$ داریم:

$$\log_x 2 = \frac{1}{t} \Rightarrow y = \sqrt{4t + \frac{9}{t}}, t > 0$$

اکنون حداقل مقدار f را به دست می‌آوریم:

$$y' = \frac{4 - \frac{9}{t^2}}{2\sqrt{4t + \frac{9}{t}}}, y' = 0 \Rightarrow 4 - \frac{9}{t^2} = 0 \Rightarrow 4t^2 = 9 \xrightarrow{t>0} t = \frac{3}{2} \Rightarrow y = \sqrt{4\left(\frac{3}{2}\right) + 9\left(\frac{2}{3}\right)} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$a + b \geq 2\sqrt{ab}$$

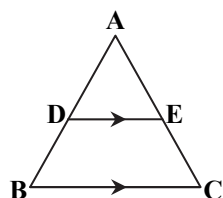
$$x > 1 \Rightarrow \log_2 x > 0 \Rightarrow 4 \log_2 x^2 + 3 \log_x 8 = 4 \log_2 x + 9 \log_x 2 \Rightarrow 4 \log_2 x + 9 \log_x 2 \geq 2\sqrt{4 \log_2 x \times 9 \log_x 2}$$

$$\Rightarrow 4 \log_2 x + 9 \log_x 2 \geq 2\sqrt{36 \times 1} \Rightarrow 4 \log_2 x + 9 \log_x 2 \geq 12 \Rightarrow f(x) \geq \sqrt{12}$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۲)

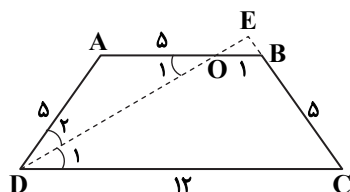
نکته (تعمیم قضیه تالس): اگر در مثلث ABC ، $DE \parallel BC$ ، آنگاه:

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



با توجه به معلومات مسئله داریم:

$$BC = AD = 5, AB = 6, DC = 12$$



اکنون داریم:

$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel DC \text{ و } DE \text{ مورب} \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{O}_1 \\ DO \text{ نیمساز زاویه } \hat{D} \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{D}_2 \Rightarrow \triangle AOD \text{ متساوی الساقین} \Rightarrow AO = AD = 5$$

پس $OB = 1$ است. اکنون با فرض $EB = x$ داریم:

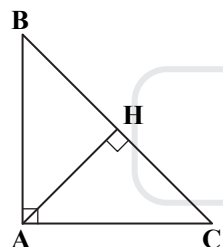
$$\triangle EDC : OB \parallel DC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{EB}{EC} = \frac{OB}{DC} \Rightarrow \frac{x}{5+x} = \frac{1}{12} \Rightarrow 12x = 5+x \Rightarrow x = \frac{5}{11} \Rightarrow BE = \frac{5}{11}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۲)

نکته: فرض کنید مثلث ABC یک مثلث قائم الزاویه و AH ارتفاع وارد بر وتر آن باشد، آنگاه

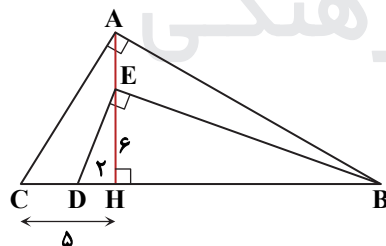
داریم:

$$AC^2 = CH \times BC, AB^2 = BH \times BC, AH^2 = BH \times CH$$



با توجه به روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم:

$$\triangle EBD : EH^2 = DH \times HB \Rightarrow 36 = 2 \times HB \Rightarrow HB = 18$$



بنابراین $CB = 5 + 18 = 23$.

$$\triangle ABC : AC^2 = CH \times CB \Rightarrow AC^2 = 5 \times 23 \Rightarrow AC = \sqrt{115}$$

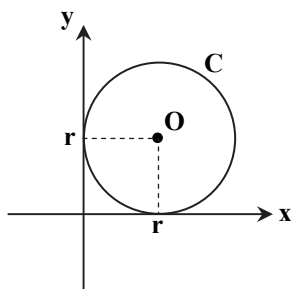
۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۶)

نکته: رابطه $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$ معادله دایره‌ای به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع r در صفحه مختصات است که به آن معادله استاندارد دایره می‌گوییم.

نکته: اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$ است. شعاع این دایره

برابر است با:

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$



چون دایره‌های موردنظر از نقطه $A(4, 8)$ می‌گذرند و بر هر دو محور مختصات مماس‌اند، پس هر دو در ناحیه اول هستند. اگر شعاع دایره r باشد، مختصات مرکز آن $O(r, r)$ است، پس داریم:

$$(x-r)^2 + (y-r)^2 = r^2 \xrightarrow[\text{روی دایره}]{A(4,8)} (4-r)^2 + (8-r)^2 = r^2$$

$$\Rightarrow 16 - 8r + r^2 + 64 - 16r + r^2 = r^2 \Rightarrow r^2 - 24r + 80 = 0$$

$$\Rightarrow (r-20)(r-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r_1 = 20 \\ r_2 = 4 \end{cases}$$

اکنون مختصات مرکز دایره داده شده را به دست می‌آوریم:

$$x^2 + y^2 + 20x - 4y = 0 \Rightarrow O'(-10, 2)$$

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

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته (اصل جمع): اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد، به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار موردنظر $m+n$ روش وجود دارد.

نکته (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار موردنظر با $m \times n$ روش قابل انجام است.

اعداد یک‌رقمی طبیعی مضرب ۳، ارقام ۹، ۶، ۳ و سایر ارقام مورد استفاده، ارقام ۰، ۱، ۲، ۴، ۵، ۷، ۸ هستند؛ بنابراین تعداد اعداد خواسته شده را در دو حالت زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{حالت اول: } \frac{3}{\text{مضرب ۳}} \times \frac{7}{\text{مضرب ۳}} \times \frac{2}{\text{مضرب ۳}} \times \frac{6}{\text{مضرب ۳}} \times \frac{1}{\text{مضرب ۳}} \Rightarrow \text{تعداد اعداد} = 252$$

$$\text{حالت دوم: } \frac{6}{\text{مضرب ۳ به جز صفر}} \times \frac{3}{\text{مضرب ۳}} \times \frac{6}{\text{مضرب ۳}} \times \frac{2}{\text{مضرب ۳}} \times \frac{5}{\text{مضرب ۳}} \Rightarrow \text{تعداد اعداد} = 1080$$

طبق اصل جمع تعداد کل اعداد خواسته شده برابر ۱۳۳۲ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۷)

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: میانگین، متوسط یا مرکز ثقل داده‌هاست که آن را با $\bar{x}$ نشان می‌دهیم و برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

که در آن x_i داده‌ها و n برابر با تعداد کل داده‌ها است.

نکته: اگر میانگین داده‌های آماری x_i برابر $\bar{x}$ باشد، میانگین داده‌های آماری $ax_i + b$ برابر $a\bar{x} + b$ است.

نکته: جذر واریانس را انحراف معیار می‌نامند و آن را با نماد σ نمایش می‌دهند:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

نکته: ضریب تغییرات که با CV نمایش داده می‌شود، نسبت انحراف معیار به میانگین $(CV = \frac{\sigma}{\bar{x}})$ است و معمولاً به صورت درصد بیان می‌شود.

اگر میانگین داده‌ها در ابتدا $\bar{x}$ باشد، میانگین داده‌های جدید برابر $\frac{\bar{x}}{2} + 3$ است و چون میانگین تغییر نکرده است، بنابراین:

$$\frac{\bar{x}}{2} + 3 = \bar{x} \Rightarrow \bar{x} = 6$$

اکنون مقدار a را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{6 + 6 + 3 + 5a + 2a + 3 + 4}{6} = 6 \Rightarrow 22 + 7a = 36 \Rightarrow a = 2$$

حال انحراف معیار و سپس ضریب تغییرات داده‌های ۶، ۶، ۳، ۱۰، ۷، ۴، با میانگین ۶ را به دست می‌آوریم:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(6-6)^2 + (6-6)^2 + (3-6)^2 + (10-6)^2 + (7-6)^2 + (4-6)^2}{6}} = \sqrt{\frac{30}{6}} = \sqrt{5}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = \frac{\sqrt{5}}{6}$$

نکته: $P(A') = 1 - P(A)$

نکته: $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$

نکته: اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، آنگاه:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

نکته: اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، آنگاه A, B' و A', B و A', B' نیز مستقل هستند.

ابتدا داریم:

$$P(A') + P(B') = \frac{7}{6}$$

$$\Rightarrow 1 - P(A) + 1 - P(B) = \frac{7}{6}$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) = \frac{5}{6}$$

اکنون خواسته سؤال را به دست می آوریم:

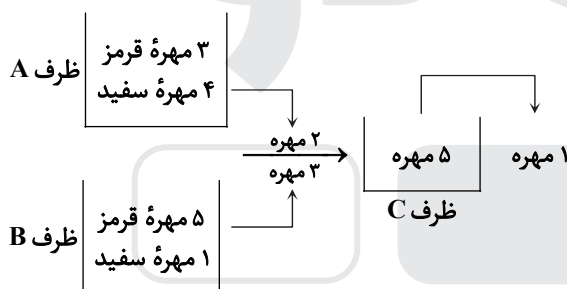
$$P(A|B') + P(B|A') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} + \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(A) \cdot P(B')}{P(B')} + \frac{P(B) \cdot P(A')}{P(A')} = P(A) + P(B) = \frac{5}{6}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۷)

نکته: اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$

با توجه به معلومات مسئله داریم:



$\frac{2}{5}$ مهره‌های ظرف C از ظرف A و $\frac{3}{5}$ مهره‌های آن از ظرف B انتخاب شده‌اند. پس داریم:

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{مهره از ظرف A باشد.}} \frac{2}{5} \xrightarrow{\text{مهره انتخابی از ظرف A سفید باشد.}} \frac{4}{7} \\ \xrightarrow{\text{مهره از ظرف B باشد.}} \frac{3}{5} \xrightarrow{\text{مهره انتخابی از ظرف B سفید باشد.}} \frac{1}{6} \end{array}$$

پس طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{سفیدبودن}) = \frac{2}{5} \times \frac{4}{7} + \frac{3}{5} \times \frac{1}{6} = \frac{8}{35} + \frac{1}{10} = \frac{16+7}{70} = \frac{23}{70}$$

“زمین شناسی”

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کهکشان راه شیری شکلی مارپیچ دارد که منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

(۲) طبق قانون اول کپلر هر سیاره در مداری بیضوی چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره در یکی از دو کانون قرار دارد، پس در

گردش انتقالی، فاصله سیاره تا خورشید ثابت نیست.

(۴) با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف سنگ‌های دگرگونی به‌وجود آمدند.

نیم‌عمر $\times$ تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

سال $5730 = \text{نیم‌عمر کربن چهارده}$

مقدار باقی‌مانده = مقدار تجزیه‌شده - مقدار اولیه

$$\frac{32}{32} - \frac{31}{32} = \frac{1}{32}$$

$$1 \xrightarrow[5730 \text{ سال}]{1} \frac{1}{2} \xrightarrow{2} \frac{1}{4} \xrightarrow{3} \frac{1}{8} \xrightarrow{4} \frac{1}{16} \xrightarrow{5} \frac{1}{32}$$

سال $5 \times 5730 = 28650 = \text{سن فسیل}$

انسان در اواخر دوره کواترنری یا به عرصه حیات گذاشت. (طبق جدول مقیاس زمانی کتاب درسی)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۱ و ۶)

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲

با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌های قاره‌ای رسوبات فشرده و رشته‌کوه تشکیل می‌شود مثل زاگرس (حاصل برخورد ورقه عربستان به ایران)

در گسل‌های معکوس فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا رانده شده، یا فرودیواره نسبت به فرادیواره روبه پایین حرکت کرده است.

(زاگرس در حقیقت یک روراندگی و نوع خاصی از گسل معکوس است.)

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

استخراج ماده معدنی یا کانسنگ اغلب پرهزینه است و تنها در صورتی بهره‌برداری آغاز می‌شود که یک عنصر با حجم و غلظت کافی در ماده

معدنی وجود داشته باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

کانسنگ A گرمایی است زیرا حاصل نفوذ آب داغ ماگمایی در مراحل آخر انجماد در شکاف و شکستگی‌های سنگ میزبان است.

کانسنگ B نیز ماگمایی بوده و حاصل تبلور ماگما در مراحل انتهایی است. به دلیل وجود آب و مواد فرار فراوان، پگماتیت درشت‌بلور تشکیل

شده است. پگماتیت می‌تواند حاوی بعضی کانی‌های گوهری مثل زمرد (بریل یا سیلیکات بریلیم) باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{TH} = 2/5 \text{Ca}^{2+} + 4/1 \text{mg}^{2+} \text{ سختی کل}$$

$$\text{TH} = (2/5 \times 40) + (4/1 \times 50) = 305 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

اگر میزان سختی کل کمتر از $500 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$ باشد، آب قابل آشامیدن است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱

هرچه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد اما لزوماً باعث عبور آب نمی‌شود. مثلاً سنگ یا چوب پنبه

بسیار متخلخل‌اند اما آب از آن‌ها عبور نمی‌کند. رس‌ها نیز بسیار متخلخل‌اند اما به علت ریزدانه بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار کمی دارند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۳)

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴

آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی) قابلیت تشکیل آبخوان دارند (نفوذپذیرند) ولی شیل‌ها، سنگ دگرگونی (کوارتزیت و

هورنفلس) و آذرین آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند و نفوذناپذیرند.

اگر چاهی در لایه آبدار تحت فشار حفر شود، تراز آب در چاه نمایانگر سطح پیزومتريک است، پس لایه‌های A و C می‌تواند از جنس گابرو،

گرانیت، شیل، کوارتزیت و هورنفلس باشند یا آهک بدون حفره و لایه B از جنس ماسه‌سنگ، آبرفت و آهک حفره‌دار یا کارستی.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۴)

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

(۱) ناپایدار: اگر سد بر روی لایه‌هایی از جنس سنگ گچ احداث شود به تدریج حفرات انحلالی در سنگ ایجاد و باعث فرار آب از مخزن و

ناپایداری بدنه سد می‌شود.

(۲) ناپایدار: یکی از حرکاتی که سازه‌ها را در مناطق شیب‌دار کوهستانی تهدید می‌کند، حرکات دامنه‌ای (ریزش، لغزش، خزش و...) است. از

طرفی جنس لایه‌های شیب‌دار حاشیه جاده، رسی است در صورت بارش باران و افزایش رطوبت خاک، رس حالت خمیری یافته و

تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک در ترانشه‌ها و دامنه‌ها در فصول مرطوب به این دلیل است.

(۳) پایدار: تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی حفر شده‌اند، پایداری بیشتری دارند از طرفی تونل فقط در یک لایه قائم و کوارتزیتی حفر

شده که مقاوم است.

(۴) ناپایدار: احداث پل روی دره‌های تنگ و U شکل با دیواره مقاوم مناسب است. در این دره V شکل جنس سنگ‌های دیواره از شیب است

که به دلیل متورق بودن در برابر تنش‌ها مقاوم نیست.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هسته سد خاکی از جنس رس کوبیده و متراکم و نفوذناپذیر است تا مانع فرار آب از مخزن سد شود و بدنه سد از شن و ماسه که روی آن از بالاست و قلوه سنگ پوشیده شده است. این بخش نفوذپذیر بوده و به زهکشی و خروج آب کمک می‌کند.

(۲) در شرایطی که سنگ‌های داخل تونل از نظر پایداری و نشست آب وضعیت مطلوبی نداشته باشد، دیواره و سقف تونل با لایه‌های محافظی از بتن پوشیده می‌شود. آهک یکپارچه و ضخیم لایه (توده‌ای، بدون حفره) که فاقد حفرات انحلالی باشد تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه است اما به دلیل هوازدگی، آهک دارای شکاف و حفره است و سبب نفوذپذیری و نشست آب می‌شود که با بتن جلوی نشست آب گرفته می‌شود.

(۳) بالاست یا مصالح خرده‌سنگی در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن و نیز در بخش زیرساز جاده به کار می‌رود و به عنوان لایه زهکش جهت تخلیه آب عمل می‌کند. بخش روسازی یا آستر و رویه از جنس آسفالت است. (شن و ماسه و قیر)

(۴) در مکان‌یابی سازه‌های دریایی علاوه بر مطالعات زمین‌شناسی، باید به جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی (دما، عمق و فشار آب) و شیمیایی آب دریا (pH و املاح و...) توجه کرد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۵)

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲

منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان از طریق گیاهان است.

سلنیم از طریق آنزیم‌هایی، با از بین بردن سوپراکسیدها (LiO_2) از وقوع سرطان جلوگیری می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴

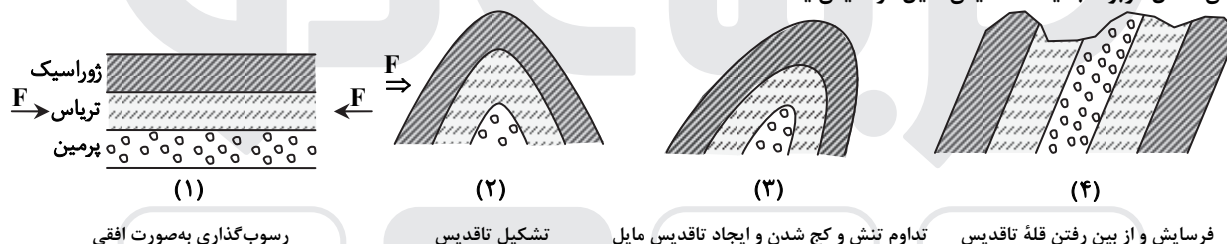
موج P (اولیه یا طولی) از همه محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرد.

موج S (ثانویه یا عرضی) فقط از محیط‌های جامد می‌گذرد و از سیالات (محیط گاز و مایع مثل آب زیرزمینی و نفت) عبور نمی‌کند و از بین می‌رود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱

از آنجا که لایه قدیمی پرمین، در مرکز یا هسته قرار گرفته و لایه‌های جدیدتر تریاس و ژوراسیک در دو طرف و به صورت قرینه واقع شده‌اند پس شکل مربوط به یک تاقدیس مایل فرسایش یافته است.



رسوب‌گذاری به صورت افقی

تشکیل تاقدیس

تداوم تنش و کج شدن و ایجاد تاقدیس مایل

فرسایش و از بین رفتن قله تاقدیس

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۷)

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴

طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، معادن سرب و روی در پهنه ساختاری سهند- سیرجان و ذخایر عظیم گازی در سنگ‌های رسوبی پهنه کپه‌داغ قرار دارند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل‌های ۲ و ۷)

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

ژئوتورسم؛ رشته‌ای جدیدی در گردشگری طبیعت که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است.

ژئوشیمی؛ علم مطالعه ترکیب سیارات به‌ویژه زمین و توزیع نامساوی عناصر در زمین است. ۳-