

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۳۱ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۸

دفترچه شماره ۱



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

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

۱- با توجه به جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در هر جانوری که همواره»

- (۱) گامت نر تولیدی را در بدن خود با گامت ماده لقاح می‌دهد- جنس نر انتخاب جفت را برعهده دارد
 - (۲) تصویری موزاییکی به کمک دستگاه عصبی ایجاد می‌کند- لوله‌های مالپیگی در سراسر بدن مشاهده می‌شود
 - (۳) روی هریک از پاها محفظهٔ هوا وجود دارد- اسکلت خارجی وظیفهٔ حفاظت را برعهده دارد
 - (۴) گیرنده‌های فروسرخ در جلو و زیر چشم قرار دارد- ساختار استخوان، شباهت زیادی به استخوان انسان دارد
- ۲- صفت رنگ در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد و برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A, B و C استفاده می‌کنیم، دگره (الل)‌های بارز، نشانگر رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند. کدام دو ذرت از نظر رنگ، شباهت کمتری به یکدیگر دارند؟

- (۱) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص نهفته و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و فقط یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد.
- (۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.
- (۳) ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص نهفته و دو جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که یک جایگاه ژنی ناخالص و دو جایگاه ژنی خالص نهفته دارد.
- (۴) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص نهفته دارد.

۳- چند مورد دربارهٔ یک یاختهٔ جانوری هسته‌دار قطعاً درست است؟

- (الف) ساختار سازندهٔ همهٔ پروتئین‌ها، بر روی غشای دو نوع اندامک سیتوپلاسمی یافت می‌شود.
- (ب) بیشترین وسعت غشایی مربوط به اندامکی است که در امتداد ساختاری دوغشایی قرار دارد.
- (ج) در منافذ پوشش هسته، مولکول‌هایی از غشای بیرونی تا درونی کشیده شده‌اند.
- (د) تراکم اجزای درون هسته در بخشی از آن ممکن است بیش از سایر بخش‌ها باشد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴- دربارهٔ نوکلئیک‌اسیدها و نوکلئوتیدهایی که در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی وجود دارند، چند جمله به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) در هر دو نوع یاخته آنزیم‌هایی برای ساختن نوکلئوتیدها یافت می‌شوند.
 - (ب) نوکلئیک‌اسیدهایی که کاتالیزور زیستی محسوب می‌شوند، کربوهیدراتی متفاوت از دنا دارند.
 - (ج) آنزیم‌های بسیار از مسئول همانندسازی انواع نوکلئیک‌اسیدها، درون هسته یاخته‌های یوکاریوتی هستند.
 - (د) نوکلئیک‌اسیدهای حلقوی در یوکاریوت‌ها صرفاً در اندامک‌های دوغشایی یافت می‌شوند.
- (۱) «الف» - «ب» (۲) «الف» - «ج» - «د» (۳) «الف» - «ب» - «د» (۴) «ب» - «د»

۵- در رابطه با دیوارهٔ همهٔ یاخته‌های گیاهی چند مورد یا موارد قطعاً درست است؟

- (الف) در منطقهٔ لان کانال‌هایی پر از سیتوپلاسم دیده می‌شود.
- (ب) رشته‌های سلولز در لایهٔ مجاور تیغهٔ میانی به‌صورت رشته‌های موازی دیده می‌شود.
- (ج) در نزدیک‌ترین لایه به غشای یاخته‌ای تراکم رشته‌های سلولزی بیشتر از دورترین لایه است.
- (د) پایه‌گذاری لان همانند پلاسمودسم، هم‌زمان با تشکیل دیواره است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶- با در نظر گرفتن شرایط عادی محیط، چند مورد برای هر دو نوع صفت هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل ممکن است؟

- (الف) تولد دختری بیمار از مادری سالم و پدری بیمار
- (ب) تولد دختری سالم از پدری سالم و مادری بیمار
- (ج) تولد پسری سالم از مادری سالم و پدری بیمار
- (د) تولد پسری بیمار از پدری سالم و مادری بیمار

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

۷- ممکن نیست در قلب یک فرد بالغ و سالم

- (۱) یک یاختهٔ تک‌هسته با توان انقباض خودکار، بیش از دو صفحهٔ بینابینی داشته باشد
- (۲) گرهٔ نزدیک‌تر به محل ورود خون کبد به قلب، با بیش از سه دسته تار گرهی مرتبط باشد
- (۳) در مرحله‌ای از مراحل اصلی چرخهٔ ضربان قلب، همهٔ دریچه‌های سینی، دولختی و سه‌لختی هم‌زمان بسته باشند
- (۴) بلافاصله پس از شنیده شدن یک صدای اصلی، ثبت یکی از امواج مربوط به نوار قلب شروع شود

۸- در تارهای ماهیچه‌ای کند، همواره محصول نهایی قندکافت

(۱) در اکسایش یا کاهش نوعی ماده حاوی کربوهیدرات شرکت می‌کند

(۲) CO_2 از دست داده و به نوعی ترکیب داکربنی تبدیل می‌شود

(۳) ضمن اکسایش در ماده زمینه سیتوپلاسم، سبب تولید NAD^+ می‌شود

(۴) با مصرف انرژی، وارد اندامکی می‌شود که زئان‌های مخصوص به خود را دارد

۹- کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«جاندارى كه قطعاً»

(۱) در خاک زندگی می‌کند و در تثبیت نیتروژن نقش دارد- قادر به فتوسنتز نیست

(۲) به افزایش جذب یون‌های فسفات در گیاهان کمک می‌کند- قادر به تثبیت نیتروژن نیست

(۳) با سیانوباکتری‌ها هم‌زیست می‌شود- دارای پارانشیم هوادار است

(۴) درون خاک آمونیوم را از نیتروژن جو تولید می‌کند- فاقد هر نوع پلاست است

۱۰- بخش یا بخش‌هایی از مغز ماهی كه معادل بخشی از مغز انسان است كه

(۱) بین لوب بینایی و لوب‌های بویایی قرار دارد- نیمکره چپ آن در انسان در مهارت‌های هنری تخصص دارد

(۲) عصب بویایی به آن وارد می‌شود- با سامانه مؤثر در ترس و خشم ارتباط دارد

(۳) متصل به طناب عصبی پشتی است- بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز بوده و نقش اصلی در تنظیم تنفس دارد

(۴) نسبت به کل مغز در مقایسه با مغز انسان بزرگ‌تر است- قطعاً پیام‌هایی از گیرنده‌های شیمیایی دریافت می‌کند

۱۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه گردش خون انسان، هر یاخته قطعاً»

(۱) گویچه سفید- بزرگ‌ترین اندازه را در میان کل گویچه‌های خونی دارد- دارای زوائد سیتوپلاسمی است

(۲) دارای هسته با بیش از یک قسمت- در خون یافت می‌شود- دانه‌هایی در سیتوپلاسم خود دارد

(۳) حاصل از یاخته بنیادی میلوئیدی- درشت‌ترین دانه‌ها را دارد- دارای هسته دوقسمتی دمبلی است

(۴) منشأ تولید قطعات بی‌رنگ و بی‌هسته- در رگ‌ها دیده نمی‌شود- شباهت زیادی به یاخته بنیادی دارد

۱۲- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«فرایندی كه موجب ورآمدن خمیر نان می‌شود،»

(۱) در تولید فراورده‌های غذایی مثل خیارشور نقشی ندارد

(۲) با آزاد شدن کربن دی‌اکسید از ترکیب سه‌کربنی همراه است

(۳) تجزیه گلوکز در آن منجر به تولید مولکول آب نمی‌شود

(۴) طی آخرین مرحله از آن، نوعی ترکیب آلی کاهش می‌یابد

۱۳- در مورد غدد برون‌ریز و جفت دستگاه گوارش انسان كه در بالاتر از ناحیه گردن قرار دارند، نمی‌توان گفت

(۱) جلوترین آن‌ها با مجرای متعدد کوتاهی ترشحات را به حفره دهان وارد می‌کند

(۲) محل خروج ترشحات مجرای مربوط به پایین‌ترین آن‌ها، جلوتر از مجرای چهار غده اصلی دیگر قرار دارد

(۳) بزرگ‌ترین آن‌ها در تماس مستقیم با استخوان‌های هر دو فک بالا و پایین قرار دارد

(۴) عقبی‌ترین آن‌ها، در بخش‌های بالا و پایین خود لزوماً اندازه یکسانی ندارد

۱۴- چند جمله در مورد عوامل تغییردهنده خزانه ژنی جمعیت‌ها درست است؟

(الف) انتخاب طبیعی و جهش می‌توانند به جدایی تولیدمثلی افراد یک گونه کمک کنند.

(ب) انتخاب طبیعی و رانش دگرهای بر تغییر رخ‌نمود (فنوتیپ) یا ژنوتیپ افراد بی‌تأثیراند.

(ج) انتخاب طبیعی و نوترکیبی، می‌توانند باعث افزایش گوناگونی افراد جمعیت شوند.

(د) آمیزش تصادفی برخلاف آمیزش غیر تصادفی، تعادل در جمعیت را تغییر می‌دهد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۵- با توجه به برش عرضی نای و مری در انسان، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) پراکنش غدد در تمام بخش‌های زیرمخاط تقریباً یکسان است.

(ب) ممکن است ضخیم‌ترین لایه در نای با شبکه‌ای از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها تماس داشته باشد.

(ج) در فاصله بین مخاط دو اندام، سه لایه ماهیچه‌ای و دو شبکه عصبی وجود دارد.

(د) در ناحیه نزدیک به قفسه سینه، اغلب، قطر درونی مری از قطر درونی نای کمتر است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۶- کدام گزینه، در ارتباط با هر فتوسیسستم موجود در غشای تیلاکوئیدهای گیاه آفتاب‌گردان درست است؟

- (۱) کمبود الکترونی آن به‌طور مستقیم از طریق الکترون‌های حاصل از تجزیه آب جبران می‌گردد.
- (۲) الکترون‌های پرانرژی خارج شده از آن با عبور از پمپ غشایی، مقداری انرژی از دست می‌دهند.
- (۳) انرژی جذب شده در آن منجر به آزاد شدن الکترون برانگیخته از سبزینه‌های a می‌شود.
- (۴) حداکثر جذب نوری کلروفیل‌های P_{700} و P_{680} آن مربوط به پرتوهای محدوده قرمز است.

۱۷- دربارهٔ تنظیم بیان ژن در یاخته‌های بدن انسان چند جمله نادرست است؟

- (الف) همانند سایر یاخته‌های یوکاریوتی، تنظیم بیان ژن نمی‌تواند در خارج از هسته صورت بگیرد.
- (ب) همانند باکتری‌ها برای همهٔ ژن‌ها تنها یک راه‌انداز، رونویسی از چند ژن مجاور را ممکن می‌سازد.
- (ج) برخلاف پروکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن می‌تواند با تغییر طول عمر رنای پیک همراه باشد.
- (د) برخلاف پروکاریوت‌ها علاوه بر راه‌انداز توالی‌های دیگری از دنا در رونویسی دخالت دارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۸- کدام گزینه، در مورد هر مهره‌داری که در اسکلت خود دارای یاخته‌های غضروفی است، درست است؟

- (۱) در خط جانبی خود، هستهٔ یاختهٔ مژک‌دار، بزرگ‌تر و بالاتر از هستهٔ یاختهٔ پشتیبان است.
- (۲) دارای لوب بینایی بزرگ‌تر از مخ هستند که در تماس با مخچه است.
- (۳) اساس حرکتی مشابهی با جانورانی دارند که از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کنند.
- (۴) به‌علت دورهٔ جنینی کوتاه، اندوختهٔ غذایی موجود در تخمک آن‌ها اندک است.

۱۹- در خصوص پروتئین‌سازی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در زمانی که، به‌طور حتم جایگاه رناتن (ریبوزوم) خالی است.»

- (۱) tRNA حامل دو آمینواسید در جایگاه A استقرار دارد - P
- (۲) تنها tRNA موجود در رناتن، در جایگاه P قرار دارد - A
- (۳) پیوند بین آمینواسید و tRNA شکسته می‌شود - E
- (۴) tRNA از جایگاه E رناتن آزاد می‌شود - P

۲۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«فرض کنید که در گیاه گل مغربی (۲n)، جدا نشدن همهٔ فام‌تن (کروموزوم)‌ها در تقسیم اول میوز صورت بگیرد، در صورتی که گامت‌های این گیاه خودلقاحی انجام دهند»

- (۱) گیاهی با چهار مجموعه کروموزومی یکسان حاصل می‌شود
- (۲) گیاهی زیست‌ا، اما نازا حاصل می‌شود
- (۳) گونهٔ جدیدی با ژنوم کاملاً یکسان با گونهٔ دیپلوئید مادری حاصل می‌شود.
- (۴) گونهٔ جدیدی که نازیستا و نازاست حاصل می‌شود.

۲۱- با توجه به مطالب مطرح شده در سطح کتاب درسی، چند مورد ممکن است از عوارض بیماری‌های کلیه در انسان باشد؟

- (الف) کاهش میزان اتصال گاز اکسیژن به نوعی پروتئین درون یاخته‌ای
- (ب) کاهش بازگشت مواد از مایع بین یاخته‌ای به مویرگ بافتی
- (ج) تغییر در فعالیت پروتئین‌های نوعی بافت پیوندی که فاقد کلاژن است.
- (د) دفع مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن و تحریک مرکز تشنگی به‌علت بیماری دیابت بی‌مزه

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۲- مطابق با کتاب درسی، اولین تجربهٔ موفقیت‌آمیز ژن درمانی برای معالجهٔ دخترچهٔ مبتلا به نوعی بیماری انجام شد. کدام گزینه دربارهٔ این بیماری نادرست است؟

- (۱) فرد مبتلا به این بیماری در مبارزه با گروهی از عوامل بیماری‌زا ناتوان است.
- (۲) برای درمان این فرد، یاخته‌هایی با منشأ لنفوئیدی دست‌ورزی ژنی شدند.
- (۳) به‌منظور ژن درمانی، ژن مورد نظر را به نوعی ویروس تغییر یافته منتقل کردند.
- (۴) تزریق نوعی کاتالیزور زیستی از روش‌های درمان این بیماری محسوب نمی‌شود.

۲۳- در رابطه با نوعی یاختهٔ مریستمی در نزدیکی نوک ریشه گیاهی که امکان رویش روزمینی دارد، کدام گزینه می‌تواند عبارت زیر را به‌درستی تکمیل کند؟

«در فرایند تقسیم یاختهٔ مورد نظر در صورت سؤال، از مرحله‌ای که در آن»

- (۱) بعد- امکان جدا شدن فام‌تن (کروموزوم)‌های هم‌تا از یکدیگر وجود دارد، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود
- (۲) قبل- با تجزیهٔ پروتئین اتصال در ناحیهٔ سانترومر، فامینک (کروماتیدها) از هم جدا می‌شوند، فام‌تن‌های مضاعف با بیشترین فشردگی در وسط هسته ردیف می‌شوند.
- (۳) بعد- فام‌تن‌های تک فامینکی به دوسوی یاخته کشیده می‌شوند، طول فام‌تن‌ها زیاد شده و اتصال آن‌ها با رشته‌های دوک از بین می‌رود.
- (۴) قبل- پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شود، میانک (سانتریول)‌ها به دو سوی یاخته حرکت کرده و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود، ولی رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها متصل نمی‌شوند.

۲۴- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«هر جانداري که»

- (۱) تبادل گازهای تنفسی از غشای یاخته را به صورت انتشار انجام می دهد، فاقد دستگاه تنفسی ویژه است
 - (۲) تبادل اکسیژن و کربن دی اکسید را از راه پوست انجام می دهد، نیازمند شبکه مویرگی غنی زیر پوست است
 - (۳) سازوکار تهویه ای فشار مثبت داشته و در دوره نوزادی آبخش دارد، فرایند دم را طی دو مرحله انجام می دهد
 - (۴) در تیغه آبخشی خود دارای دو سرخرگ با خون تیره و روشن است، جهت حرکت خون و آب در این تیغه ها عکس هم است
- ۲۵- کشاورزان در تکثیر رویشی گیاه از بخشی استفاده می کنند که

- (۱) زنبق - فاقد جوانه انتهایی، ولی دارای جوانه جانبی است
 - (۲) سیب زمینی - در انتهای ساقه های زیرزمینی قرار دارد
 - (۳) آلبالو - دارای جوانه جانبی ولی فاقد جوانه انتهایی است
 - (۴) نرگس - دارای جوانه های جانبی متعدد است
- ۲۶- مرکزی ترین یاخته در برش عرضی

- (۱) ریشه گندم برخلاف ساقه لوبیا، دارای لیگنین در دیواره یاخته ای است
- (۲) ساقه خیار مانند ریشه ذرت، دارای پلاسمودسم است
- (۳) ریشه لوبیا مانند ساقه گندم، دارای ژن های سازنده روبیسکو است
- (۴) ریشه گوجه فرنگی مانند ساقه گندم، قادر به تولید ATP نیست

۲۷- کدام گزینه در رابطه با جانورانی بی مهره که گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می کنند و زاده هایی با عدد فام تنی (کروموزومی) متفاوت دارند، درست است؟

- (۱) برخی از آن ها توانایی مضاعف سازی اطلاعات وراثتی خود را دارند
- (۲) به تعداد بندهای موجود در بدن، گره عصبی در دستگاه عصبی مرکزی خود دارند
- (۳) هر واحد بینایی موجود در چشم مرکب آن ها فقط از یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری تشکیل شده است
- (۴) زاده حاصل از بکرزایی آن ها همانند زاده های حاصل از بکرزایی مار در هر جایگاه، یک نوع الل دارد

۲۸- در رابطه با نوعی خط دفاعی در بدن انسان که به کمک یاخته های خونی، واکنش های عمومی اما سریعی را انجام می دهد، کدام موارد به مطلب درستی اشاره دارند؟

- (الف) اگر پادگنی که قبلاً وارد بدن شده است، دوباره به بدن وارد شود، پاسخ سریع تر و قوی تری نسبت به قبل ایجاد می کند.
- (ب) توانایی شناسایی عامل بیگانه را دارد و قادر به تشخیص تفاوت عوامل بیگانه نسبت به یکدیگر می باشد.
- (ج) نوعی یاخته خونی با هسته تکی گرد یا بیضی و دارای سیتوپلاسم بدون دانه می تواند در این خط فعالیت داشته باشد.
- (د) یاخته های سالم و یاخته های آسیب دیده می توانند در این خط دفاعی فعالیت داشته باشند و به دفاع کمک کنند.

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

۲۹- هر هورمونی که می شود، قطعاً

- (۱) موجب نورگرایی - سبب رشد انواع جوانه ها و پرشاخ و برگ شدن گیاه می شود
- (۲) سبب تحریک طویل شدن یاخته های ساقه - سبب ریشه زایی قلمه ها می شود
- (۳) سبب تحریک رویش دانه ها - سبب تحریک رشد طولی یاخته ها می شود
- (۴) در ریشه زایی در کشت بافت استفاده - برای تولید میوه بدون دانه استفاده می شود

۳۰- کدام گزینه در ارتباط با گروهی از مورچه ها که زندگی گروهی آن ها در کتاب درسی شرح داده شده، درست است؟

- (۱) افراد بزرگتر برخلاف افراد کوچک تر گروه، انرژی مورد نیاز خود را از غذای حاوی گلیکوژن تأمین می کنند.
- (۲) افرادی که قطعات کوچک برگ را به لانه حمل می کنند، در دفاع از سایر مورچه ها نقش اصلی را برعهده دارند.
- (۳) افراد گروه به طور قطع با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند.
- (۴) افراد کوچک تر برخلاف افراد بزرگ تر بر روی بندهای پاهای خود زوائدی دارند.

۳۱- درباره سازوکارهایی که باعث افزایش جذب در محل اصلی جذب مواد غذایی انسان می شود، می توان گفت

- (۱) بخش هایی از زیرمخاط که به درون هر پرز وارد شده است، دارای رگ های خونی و رگ لنفی است
- (۲) در ساختار چین های حلقوی برخلاف ساختار پرز می توان یکی از دو شبکه عصبی لوله گوارش را یافت
- (۳) تمام رگ های خونی در حدفاصل میان دو شبکه عصبی روده ای و اغلب در مجاورت ماهیچه طولی قرار دارند
- (۴) در برش میکروسکوپی، رگ های خونی در لایه خارجی به وضوح قابل مشاهده هستند

۳۲- چند مورد در ارتباط با متنوع ترین گروه مولکول های زیستی از نظر ساختار شیمیایی به درستی بیان شده است؟

- (الف) بعضی از آن ها در حفاظت از اندام تنظیم کننده تولید گوچه های قرمز نقش دارد.
- (ب) بعضی از آن ها می توانند به عنوان پذیرنده الکترون در واکنش های تخمیری زیستی عمل کنند.
- (ج) آن دسته که در خنواب (پلاسما) یافت می شوند، می توانند وظیفه حمل اکسیژن به بافت ها را برعهده داشته باشند.
- (د) شرکت در اولین خط دفاعی غیراختصاصی بدن از وظایف برخی از آن هاست.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در غشای چین‌خوردهٔ راکیزه‌های انسان، هر مولکولی که»

- (۱) در تولید اکسایشی ATP مؤثر است، عضوی از مجموعهٔ آنزیمی ATP ساز محسوب می‌شود
 - (۲) یون اکسید را تولید می‌کند، از انرژی الکترون برای انتقال یون‌های هیدروژن استفاده می‌کند
 - (۳) به‌طور مستقیم الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌کند، یون‌های هیدروژن را پمپ نمی‌کند
 - (۴) عملکرد آن باعث کاهش pH بخش داخلی راکیزه می‌شود، در انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های هیدروژن نقش دارد
- ۳۴- جوجه‌های پرندگان با دیدن اجسام گوناگونی مانند برگ‌های درختان در حال افتادن در بالای سر خود، آرام می‌مانند و سر خود را پایین می‌آورند. این رفتار را با کدام یک از گزینه‌های زیر می‌توان در یک گروه قرار داد؟

- (۱) ترشح بزاق سگ بر اثر دیدن مکرر فرد غذا دهنده
- (۲) دستیابی کلاغ به تکه گوشت آویزان از نخ
- (۳) خودداری پرندۀ از خوردن پروانه‌های موناک سمی
- (۴) نوک‌زنی جوجهٔ کاکابی به منقار والد به‌منظور درخواست غذا

۳۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جاندار دارای به‌طور معمول نمی‌تواند»

- (۱) لوله‌ای که با یک منفذ به بیرون باز می‌شود و دفع از طریق آن انجام می‌گیرد- دارای سطح دوم سازمان‌یابی حیات باشد
 - (۲) سامانهٔ دفعی متصل به دستگاه گوارش و احاطه شده با همولنف- در لولهٔ گوارش تاخوردگی داشته باشد
 - (۳) دفع آمونیاک از راه دستگاه تنفسی، بدون دخالت پروتئین غشایی- به‌کمک همولنف به بافت‌ها اکسیژن برساند
 - (۴) غدد برون‌ریز نزدیک چشم یا زبان که محلول غلیظ نمکی ترشح می‌کند- خون با کیفیت یکسان به مغز و شش برساند
- ۳۶- با توجه به فعالیت کتاب در تشریح مغز گوسفند و در بررسی بخش‌های

- (۱) خارجی مغز، کرمینهٔ مخچه هم از سطح پشتی و هم از سطح شکمی مغز قابل مشاهده است
- (۲) خارجی مغز و از سطح شکمی، مغز میانی در بین چلیپای (کیاسمای) بینایی و پل مغزی مشاهده می‌شود
- (۳) درونی مغز، با برش عمیق در بخش عقبی رابط پینه‌ای، رابط سه‌گوش قابل مشاهده است
- (۴) درونی مغز، با ایجاد برش عرضی در رابط سه‌گوش، تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها را می‌توان مشاهده نمود

۳۷- در رابطه با دفاع گیاهان می‌توان گفت

- (۱) ترکیبات سیانیددار برای دفاع گیاهان در برابر میکروب‌ها مؤثر است
- (۲) نیکوتین یکی از عوامل دفاعی برخی گیاهان در برابر قارچ‌ها و باکتری‌ها است
- (۳) سالیسیلیک‌اسید سبب جلوگیری از انتشار ویروس‌ها در گیاه آلوده به ویروس می‌شود
- (۴) مورچه‌ها به پستانداران کوچک روی گیاهان داری حمله می‌کنند

۳۸- در هر گیاه فتوسنتزکننده‌ای که CO_2 را تثبیت نمی‌کند،»

- (۱) هنگام شب- انباشت ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه منجر به تنفس نوری می‌شود
- (۲) هنگام روز- درون واکوئول‌های خود ترکیبات پلی‌ساکاریدی جذب‌کنندهٔ آب دارد
- (۳) به‌صورت اسید سه‌کربنی- سازوکاری جهت مقابله با فعالیت اکسیژنازی روبیسکو وجود دارد
- (۴) به‌صورت اسید چهارکربنی- از CO_2 برای تولید ترکیب ناپایدار شش کربنی استفاده می‌کند

۳۹- چند مورد از موارد زیر دربارهٔ دستگاه گردش مواد مهره‌داران به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) در مویرگ‌هایی با غشای پایهٔ ضخیم همانند مویرگ‌هایی با حفرهٔ بین‌یاخته‌ای، ضخامت یاخته در محل هسته بیشتر است.
- (ب) در هر مویرگی که در ساختار خود بندارهٔ مویرگی داشته باشد، تبادل مواد با یاخته‌های بافت به عملکرد بنداره وابسته است.
- (ج) هر رگی که فعالیت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در افزایش سرعت جریان خون آن نقش مهم دارد، در لایهٔ میانی رشته‌های کشسان زیاد دارد.

(د) در قلب ماهی برخلاف انسان، خون هنگام ورود به قلب، باید از درچه‌هایی که بین دهلیز و بخش قبلی وجود دارد، بگذرد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۰- از ازدواج مردی مبتلا به شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی AB با زنی سالم و دارای گروه خونی O، دختری مبتلا به فیلکتونوری و پسری هموفیل متولد گردید. کدام گزینه دربارهٔ ژنوتیپ‌های افراد این خانواده نادرست است؟

- (۱) پدر خانواده به‌طور حتم الل هر دو بیماری را دارد.
- (۲) مادر خانواده حداقل یکی از الل‌های دو بیماری را دارد.
- (۳) اگر فرزند سوم پسر باشد، می‌تواند مبتلا به هر دو بیماری باشد.
- (۴) اگر فرزند سوم سالم بوده و هر دو نوع الل بیماری را داشته باشد، به‌طور حتم دختر است.

۴۱- کدام گزینه، در مورد همه مهره‌دارانی که تخمک آن‌ها اندوخته غذایی کمی دارد، درست است؟

- (۱) دارای دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند.
 - (۲) مغز از برجسته شدن بخش جلویی طناب عصبی پشته ایجاد شده است.
 - (۳) ارتباط شیمیایی در آن‌ها فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها استفاده می‌شود.
 - (۴) اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن آن‌ها از سایر مهره‌داران بیشتر است.
- ۴۲- چند مورد در ارتباط با یک یاخته یوکاریوتی فعال (یاخته‌ای که پروتئین سازی دارد)، درست است؟
 «به دنبال اتصال رناتن (ریبوزوم) در حال سنتز پروتئین به نوعی غشای زیستی ممکن است،»
- (الف) ابتدا انتهای کربوکسیل رشته پلی پپتیدی به درون اندامک غشادار وارد شود
 - (ب) نوعی بسیار (پلیمر) از اندامک غشادار خارج شود و وارد اندامک دوغشایی دیگری شود
 - (ج) واکنش‌های شیمیایی از نوع سنتز آبدهی به انجام برسد
 - (د) نوعی کاتالیزور زیستی ساخته شود و برای فعالیت به خارج یاخته ترشح شود

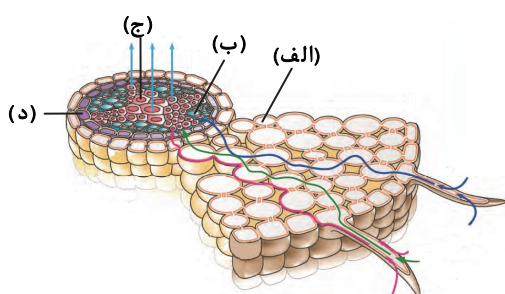
(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۴۳- در شکل روبه‌رو یاخته



(۱) «الف» ممکن است دارای دیواره پسین باشد

(۲) «ب» در دیواره یاخته‌ای، لیگنین را به شکل‌های مختلفی رسوب داده است

(۳) «ج» دارای سوراخ‌های متعدد در دیواره عرضی بین دو یاخته است

(۴) «د» ATP فراوانی تولید و مصرف می‌کند

۴۴- در هنگام رویش دانه

- (۱) لوبیا برخلاف پیاز بخش ذخیره‌کننده مواد غذایی از خاک خارج می‌شود
- (۲) لوبیا برخلاف ذرت ساقه در خاک به صورت خمیده رشد می‌کند
- (۳) ذرت برخلاف لوبیا دو نوع ریشه از رویان خارج می‌شود
- (۴) ذرت برخلاف لوبیا ریشه و ساقه رویان از یک محل از دانه خارج می‌شوند

۴۵- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی باکتری که»

- (۱) در اطراف آتشفشان‌های زیر آب زندگی می‌کند، توانایی کاهش عدد اکسایش اتم کربن موجود در CO_2 را دارد
- (۲) آمونیوم موجود در خاک را به نترات تبدیل می‌کند، از واکنش‌های اکسایش فقط برای تثبیت کربن استفاده می‌کند
- (۳) رنگیزه فتوسنتزی آن مشابه رنگیزه موجود در مرکز واکنش فتوسیستم‌های گیاه لوبیاست، توانایی تثبیت نیتروژن را دارد
- (۴) در حذف هیدروژن سولفید از فاضلاب‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، سامانه‌هایی برای تبدیل انرژی نوری به شیمیایی دارد

ارزشیابی تشریحی کشوری

با تصحیح مکانیزه

از پایه چهارم تا دوازدهم

تنها ارزشیابی
تشریحی با
تصحیح
استاندارد



دروس و هزینه ارزشیابی تشریحی

پایه و گروه	دروس	تعداد درس	تک درس	قیمت بسته (تیمسال)
دوازدهم تجربی	فارسی ۳- شیمی ۳- زبان انگلیسی ۳- زیست شناسی ۳- دین و زندگی ۳- فیزیک ۳- عربی- زبان قرآن ۳- ریاضی ۳	۸	۸۷,۰۰۰ تومان	۶۹۶,۰۰۰ تومان
دوازدهم ریاضی	فارسی ۳- شیمی ۳- زبان انگلیسی ۳- حسابان ۲- دین و زندگی ۳- هندسه ۳- عربی- زبان قرآن ۳- فیزیک ۳- ریاضیات گسسته	۹	۸۷,۰۰۰ تومان	۷۸۳,۰۰۰ تومان
دوازدهم انسانی	فارسی ۳- جامعه شناسی ۳- زبان انگلیسی ۳- علوم و فنون ادبی ۳- دین و زندگی ۳- ریاضی و آمار ۳- عربی- زبان قرآن ۳- جغرافیا ۳- تاریخ ۳- فلسفه ۲	۱۰	۸۷,۰۰۰ تومان	۸۷۰,۰۰۰ تومان



جهت کسب اطلاعات بیشتر کد رو برو را اسکن نمایید

✓ قیمت های فوق بدون هزینه چاپ و برگزاری است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۳۱ فروردین 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 ۱۸

دفترچه شماره ۲



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.

۴۶- معادله حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -2t^2 + 20t - 40$ است. در چه لحظه‌ای از حرکت تندشونده،

تندی متحرک به $8 \frac{m}{s}$ خواهد رسید؟

$t = 14s$ (۴)

$t = 7s$ (۳)

$t = 6s$ (۲)

$t = 3s$ (۱)

۴۷- یک کامیون و یک خودرو از حال سکون و از یک مکان به ترتیب با شتاب‌های ثابت $0.5 \frac{m}{s^2}$ و $2 \frac{m}{s^2}$ در جهت محور x به راه می‌افتند و

هریک پس از $10s$ حرکت با شتاب ثابت، شتاب خود را صفر نموده و با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهند. پس از $20s$ از ابتدای حرکت فاصله آن‌ها از هم به چند متر می‌رسد؟

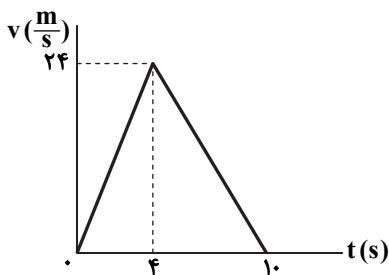
225 (۴)

175 (۳)

125 (۲)

75 (۱)

۴۸- متحرکی در لحظه $t = 0$ از مبدأ مکان روی محور x به راه می‌افتد و نمودار سرعت-زمان آن مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در جابه‌جایی از مکان $x_1 = 12m$ تا مکان $x_2 = 88m$ چند متر بر ثانیه است؟



13 (۱)

15 (۲)

19 (۳)

21 (۴)

۴۹- یک شخص درون آسانسوری که با شتاب ثابت بالا می‌رود، بر روی یک ترازوی فنری ایستاده است. تندی آسانسور در لحظه $t = 0$ برابر با

$4 \frac{m}{s}$ است و پس از این لحظه، آسانسور بعد از پیمودن مسافت $4m$ می‌ایستد. اگر ترازو در حین پیمودن این مسافت $720N$ را نشان دهد،

جرم شخص چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

90 (۴)

84 (۳)

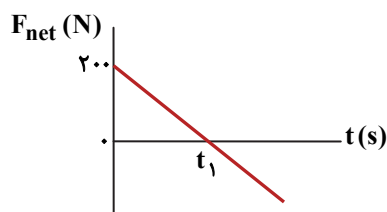
64 (۲)

60 (۱)

۵۰- نمودار نیروی خالص بر حسب زمان وارد بر جسمی به جرم $20kg$ که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی صفر

تا t_1 تکانه جسم از $(-400 \frac{kg \cdot m}{s})\vec{i}$ به $(100 \frac{kg \cdot m}{s})\vec{i}$ می‌رسد. شتاب جسم در لحظه $t = 7s$ در SI کدام است؟

@DornaEdu2



$-4\vec{i}$ (۱)

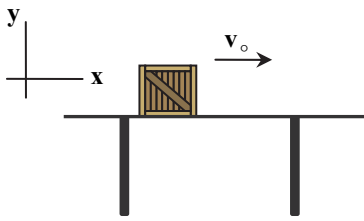
$-2\vec{i}$ (۲)

$2\vec{i}$ (۳)

$4\vec{i}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۱- مطابق شکل، جعبه‌ای به جرم $1/6 \text{ kg}$ را با تندی v_0 روی سطح افقی میزی با ضریب اصطکاک جنبشی $0/5$ پرتاب می‌کنیم. نیرویی که از طرف جعبه در حال حرکت به سطح میز وارد می‌شود، در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



$$(1) \quad 8\vec{i} - 8\vec{j} \quad (2) \quad -8\vec{i} + 8\vec{j}$$

$$(3) \quad 8\vec{i} - 16\vec{j} \quad (4) \quad -8\vec{i} + 16\vec{j}$$

۵۲- ماهواره‌ای در یک ارتفاع مشخص از سطح زمین، به دور زمین می‌گردد. اگر ارتفاع این ماهواره نصف شود، شتاب گرانشی آن ۲۱ درصد تغییر می‌کند. اگر ارتفاع این ماهواره ۳ برابر شود، شتاب گرانشی آن چند برابر می‌شود؟

$$(1) \quad \frac{100}{121} \quad (2) \quad \frac{121}{225} \quad (3) \quad \frac{100}{169} \quad (4) \quad \frac{121}{196}$$

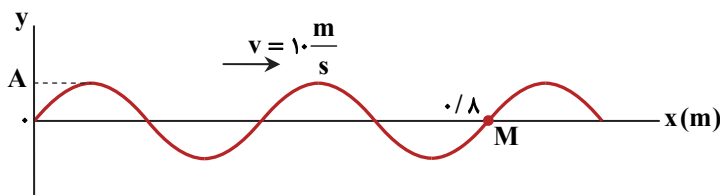
۵۳- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگر جرم- فنری با جرم 100 g که روی سطح افقی نوسان می‌کند، در SI به صورت $x = 0/1 \cos 4\pi t$ است. اندازه نیروی وارد بر جرم از طرف فنر در لحظه $t = \frac{4}{3} \text{ s}$ چند نیوتون است؟ ($\pi^2 = 10$)

$$(1) \quad 0/1 \quad (2) \quad 0/2 \quad (3) \quad 0/4 \quad (4) \quad 0/8$$

۵۴- چنانچه طول آونگ ساده‌ای را ۴۴ درصد افزایش دهیم، تعداد نوسان‌های آونگ در مدت ۷،۷۲ s تا تغییر می‌کند. طول اولیه آونگ چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$ و $g = 9/8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$(1) \quad 30 \quad (2) \quad 40 \quad (3) \quad 60 \quad (4) \quad 80$$

۵۵- شکل زیر، نقش موجی را در لحظه $t = 0$ در یک ریسمان نشان می‌دهد. ذره M از ریسمان در لحظه $t = 0/83 \text{ s}$ در چه مکانی است؟ A) دامنه نوسان است.



$$(1) \quad y = +A$$

$$(2) \quad y = -A$$

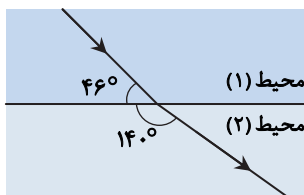
$$(3) \quad y = +\frac{\sqrt{3}}{2} A$$

$$(4) \quad y = -\frac{\sqrt{3}}{2} A$$

۵۶- برای آنکه تراز شدت صوتی ۳ dB کاهش یابد، باید شدت صوت ($\log 2 = 0/3$)

$$(1) \quad 2 \text{ برابر شود.} \quad (2) \quad \text{نصف شود.} \quad (3) \quad 1000 \text{ برابر شود.} \quad (4) \quad \frac{1}{1000} \text{ برابر شود.}$$

۵۷- شکل روبه‌رو شکست یک پرتو نور را بین دو محیط (۱) و (۲) نشان می‌دهد. اگر با ورود پرتو نور به محیط (۲) تندی آن به اندازه $\frac{2}{2 \times 10^8} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تغییر کند، تندی نور در محیط (۱) چند متر بر ثانیه است؟



θ	40°	44°	48°	50°
$\sin \theta$	$0/64$	$0/7$	$0/74$	$0/77$

$$(1) \quad 2/2 \times 10^8$$

$$(2) \quad 2 \times 10^8$$

$$(3) \quad 2/2 \times 10^8$$

$$(4) \quad 2 \times 10^8$$

محل انجام محاسبات

۵۸- در اتم هیدروژن الکترون از مدار n به مدار $n' = 2$ جهش می‌کند و بسامد فوتون گسیلی $14 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است. n کدام است؟

$$(E_R = 13/6 \text{ eV} \text{ و } h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$$

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۵۹- در طیف اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج فرسرخ چند برابر طول موج خط آبی آن است؟

رشته	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند
n'	۱	۲	۳	۴	۵

$$\frac{189}{100} \text{ (۴)}$$

$$\frac{189}{125} \text{ (۳)}$$

$$\frac{108}{25} \text{ (۲)}$$

$$\frac{27}{16} \text{ (۱)}$$

۶۰- در اثر یک واپاشی هسته‌ای نیروی الکتروستاتیکی هسته افزایش می‌یابد. در این صورت می‌توان گفت

(۱) تعداد نوکلئون‌های هسته افزایش یافته است.

(۲) از هسته پوزیترون گسیل شده است.

(۳) از هسته الکترون گسیل شده است.

(۴) از عدد جرمی هسته ۴ واحد کاسته شده است.

۶۱- مطابق شکل دو گوی رسانای مشابه کوچک به ترتیب دارای بارهای q_1 و q_2 هستند و به فاصله 9 m از یکدیگر قرار دارند. میدان الکتریکی خالص دو بار در نقطه M برابر صفر است. چنانچه دو گوی را با هم تماس دهیم و مجدداً در همان فاصله قبلی از هم قرار دهیم،

بزرگی میدان الکتریکی خالص آن‌ها در نقطه M ، $375 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌شود. اندازه بار الکتریکی q_1 چند نانوکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

۲۰۰ (۱)

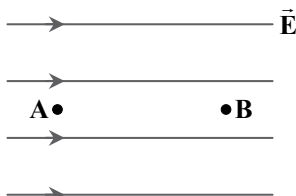
۳۰۰ (۲)

۴۰۰ (۳)

۵۰۰ (۴)



۶۲- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه A و B ، 400 V است. اگر بار الکتریکی $q = -5 \text{ mC}$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۲، کاهش می‌یابد.

(۲) ۲، افزایش می‌یابد.

(۳) ۸، کاهش می‌یابد.

(۴) ۸، افزایش می‌یابد.

۶۳- ظرفیت یک خازن تخت که بین صفحه‌های آن عایقی با ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 4$ قرار دارد، $8 \mu\text{F}$ است. خازن را به یک باتری آرمانی با ولتاژ 20 V متصل کرده و سپس آن را از باتری جدا می‌کنیم و عایق بین صفحه‌های خازن را خارج می‌کنیم. بعد از تخلیه چند میکروکولن از بار خازن، انرژی آن $390 \mu\text{J}$ کم می‌شود؟

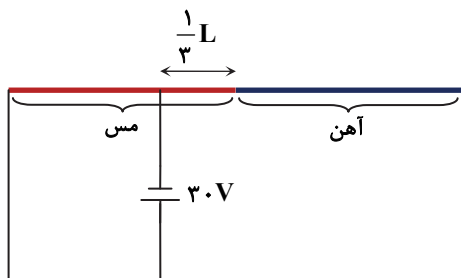
۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

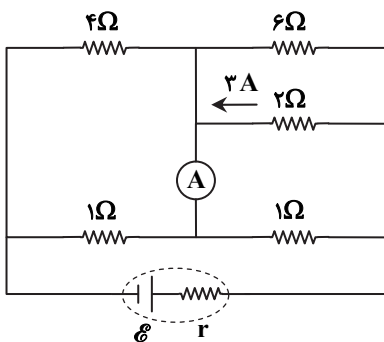
محل انجام محاسبات



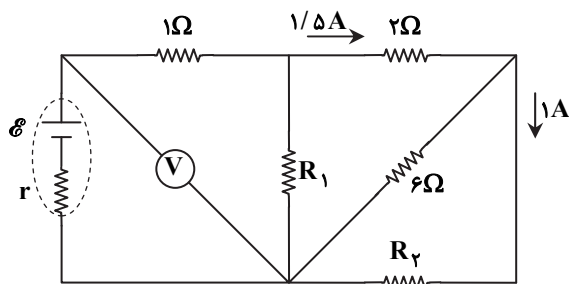
۶۴- دو سیم یکنواخت مسی و آهنی هم طول به ترتیب دارای مقاومت‌های 6Ω و 8Ω هستند. آن‌ها را مطابق شکل به یک باتری آرمانی با ولتاژ 30 ولت وصل نموده‌ایم. چه جریانی بر حسب آمپر از باتری می‌گذرد؟ (طول هر سیم L است.)

(۱) $12/5$ (۲) 5 (۳) $10/5$ (۴) 7

۶۵- در مدار روبه‌رو، جریان عبوری از مقاومت 2Ω برابر با $3A$ است. جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی چند آمپر و در چه جهتی است؟

(۱) $2A$ ، پایین(۲) $2A$ ، بالا(۳) $5A$ ، پایین(۴) $5A$ ، بالا

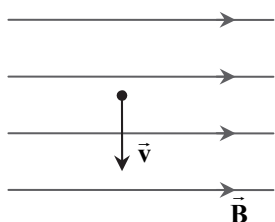
۶۶- در شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی $8V$ را نشان می‌دهد. مقاومت R_1 چند اهم است؟

(۱) 3 (۲) 6 (۳) 9 (۴) 12 

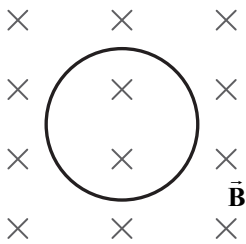
۶۷- پروتونی با تندی $5 \times 10^3 \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $16/7 \mu T$ مطابق شکل زیر حرکت می‌کند. اگر تنها نیروی وارد

بر پروتون نیروی مغناطیسی باشد، شتاب حرکت آن چند متر بر مربع ثانیه و در چه جهتی است؟ ($m_p = 1/67 \times 10^{-27} kg$)

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

(۱) 8×10^7 ، برون‌سو ($\odot$)(۲) 8×10^7 ، درون‌سو ($\otimes$)(۳) 8×10^6 ، برون‌سو ($\odot$)(۴) 8×10^6 ، درون‌سو ($\otimes$)

محل انجام محاسبات



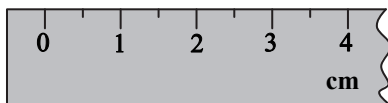
۶۸- مطابق شکل حلقهٔ رسانایی به قطر ۲۰ cm و مقاومت 0.2Ω در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو به بزرگی 0.8 T قرار دارد. اگر در مدت 0.18 s جهت میدان مغناطیسی 180° تغییر کند، بزرگی و جهت جریان القایی در حلقه کدام است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) 0.24 A ، ساعتگرد
(۲) 0.24 A ، پادساعتگرد
(۳) 2.4 A ، ساعتگرد
(۴) 2.4 A ، پادساعتگرد

۶۹- در مولد جریان متناوب در بازهٔ زمانی که شار مغناطیسی عبوری از پیچه مثبت و در حال کاهش است، جریان الکتریکی و بزرگی آن در حال است. جاهای خالی به ترتیب با کدام گزینه به درستی کامل می‌شوند؟

- (۱) مثبت - افزایش (۲) مثبت - کاهش (۳) منفی - افزایش (۴) منفی - کاهش

۷۰- دقت اندازه‌گیری خط‌کش و ترازوی مقابل کدام است؟



خط‌کش



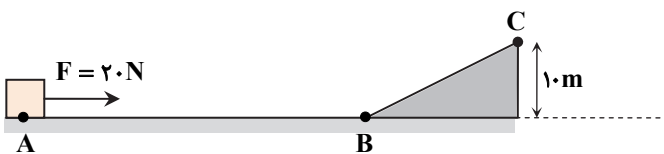
ترازو

- (۱) 0.5 cm و 0.1 g
(۲) 1 cm و 0.1 g
(۳) 0.5 cm و 0.4 g
(۴) 1 cm و 0.4 g

۷۱- ارتفاع جیوه درون یک ظرف استوانه‌ای بسیار بلند ۲۵ cm است. برای آنکه فشار در کف ظرف (درون ظرف) ۵ درصد زیاد شود بر روی جیوه، آب اضافه می‌کنیم. ارتفاع آب باید به چند سانتی‌متر برسد؟ ($P_0 = 75 \text{ cmHg}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۱۸ (۲) ۳۴ (۳) ۶۸ (۴) ۱۳۶

۷۲- جرمی به جرم 4 kg را مطابق شکل از حال سکون با نیروی ثابت $F = 20 \text{ N}$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B می‌کشیم و نیروی F را در نقطهٔ B حذف می‌کنیم. اگر جسم حداکثر تا نقطهٔ C روی سطح شیب‌دار بالا برود ($v_C = 0$)، فاصلهٔ A تا B چند متر است؟ (کار نیروی اصطکاک در کل حرکت از A تا C برابر 500 J است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۲۵
(۲) ۳۵
(۳) ۴۵
(۴) ۵۵

۷۳- یک بالابر به جرم 500 kg با توان ورودی 5 kW و بازده ۹۰ درصد از حال سکون از سطح زمین به راه می‌افتد و تندی آن در ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین به $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. زمان حرکت آن از سطح زمین تا این ارتفاع چند ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۸ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲

۷۴- درون گرماسنجی 20 g بخار آب 100°C و 80 g یخ 0°C قرار می‌دهیم. اگر پس از تعادل گرمایی فقط آب در گرماسنج باقی بماند، دمای تعادل آب چند درجهٔ سلسیوس است؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۷۵ (۲) ۷۲ (۳) ۶۸ (۴) ۶۴

محل انجام محاسبات

- ۷۵- گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق و از سطح خورشید تا سطح زمین از طریق منتقل می‌شود. جاهای خالی به ترتیب با کدام گزینه به درستی کامل می‌شوند؟
- (۱) همرفت طبیعی - تابش
(۲) همرفت واداشته - تابش
(۳) همرفت طبیعی - همرفت واداشته
(۴) همرفت واداشته - همرفت طبیعی

۳۵'

زمان پیشنهادی

شیمه

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

۷۶- نمونه‌ای به جرم $۰/۴۳$ گرم از عنصر فرضی E شامل $۰/۰۲$ مول از اتم‌های این عنصر است که شمار اتم‌های سبک‌تر در این نمونه برابر $۱۰^{۲۱} \times ۰/۱$ است. این عنصر دو ایزوتوپ دارد و تفاوت جرم اتمی ایزوتوپ‌های آن ۲ واحد جرم اتمی و در ایزوتوپ سنگین‌تر شمار نوترون‌ها ۲۰ درصد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. به ترتیب، عدد اتمی و عدد جرمی ایزوتوپ سبک‌تر این عنصر کدام است؟ (جرم هر نوترون و هر پروتون را ۱amu در نظر بگیرید.)

۲۴، ۱۲ (۴)

۲۲، ۱۲ (۳)

۲۰، ۱۰ (۲)

۲۲، ۱۰ (۱)

۷۷- شمار الکترون‌های با $I = ۲$ در اتم عنصری با شمار رادیوایزوتوپ‌های شناخته شده از عنصر هیدروژن برابر است. اگر در اتم این عنصر دو زیرلایه نیمه پر وجود داشته باشد، تفاوت شمار الکترون‌های لایه سوم و شمار الکترون‌های با $I = ۰$ در اتم عنصر مورد نظر کدام است؟

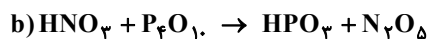
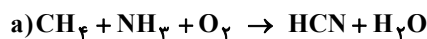
۸ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

۷۸- مطابق واکنش‌های زیر، جرم آب تولید شده در واکنش a با جرم دی‌نیتروژن پنتاکسید تولید شده حاصل از مصرف ۱۲۶ گرم نیتریک اسید (HNO_3) در واکنش b برابر است. حجم گاز آمونیاک مصرف شده در واکنش a در شرایط استاندارد چند لیتر است؟ ($\text{H} = ۱, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (واکنش‌ها موازنه شوند.)



۶۷/۲ (۴)

۴۴/۸ (۳)

۱۱/۲ (۲)

۲۲/۴ (۱)

۷۹- عنصر M با عنصر اکسیژن ترکیبی مولکولی با ساختار $\text{O}-\text{M}=\text{O}$ ایجاد می‌کند، در این ساختار تمام اتم‌ها آرایش الکترونی مشابه با گاز نجیب پیدا کرده‌اند (جفت الکترون‌های ناپیوندی نمایش داده نشده‌اند) بر این اساس
(۱) در ساختار این مولکول شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر شمار الکترون‌های پیوندی است.
(۲) عنصر M به گروه ۱۵ جدول تعلق دارد و در صورت تشکیل ترکیب یونی دوتایی با فلز سدیم، ترکیبی با فرمول شیمیایی NaM_3 حاصل می‌شود.

(۳) اتم عنصر M با دریافت ۲ الکترون و ایجاد آنیون تک اتمی به آرایش الکترونی مشابه با گاز نجیب دست می‌یابد.

(۴) در مولکول نمایش داده شده ۱۸ الکترون ظرفیتی وجود دارد که ۲۵ درصد آن‌ها در تشکیل پیوند بین اتم‌ها شرکت دارند.

۸۰- انحلال پذیری یک نمک در دماهای ۲۰°C و ۴۰°C به ترتیب برابر با ۲۹ و ۳۲ گرم در ۱۰۰g آب است. اگر معادله انحلال پذیری آن به صورت

$$S = a\theta + b \quad \text{باشد، مقدار } a + b \quad \text{چقدر است و اگر جرم مولی نمک برابر } ۹۵ \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad \text{باشد، در چه دمایی بر حسب درجه سانتی‌گراد، غلظت}$$

محلول آبی این نمک برابر $۴ \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ است؟ (چگالی محلول در دمای مورد نظر $۱/۳۸ \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ است.)

۸۰ و ۲۶/۱۵ (۴)

۴۰ و ۲۶/۱۵ (۳)

۴۰ و ۲۵/۸۵ (۲)

۸۰ و ۲۵/۸۵ (۱)

محل انجام محاسبات

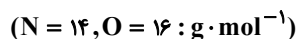
۸۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- Br_2 برخلاف I_2 به حالت مایع است که به خاطر جرم مولی کمتر Br نسبت به I است.
- استون و دی‌متیل اتر هر دو قطبی هستند و نسبت به پروپان نقطه جوش بالاتری دارند.
- گاز هیدروژن کلرید نسبت به گاز فلئور دشوارتر مایع می‌شود.
- HF نسبت به HCl و HBr نقطه جوش بالاتری دارد.

■ در بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار نافلزهای دوره دوم، ترکیب هیدروژن‌دار عنصر گروه ۱۶ بالاترین نقطه جوش را دارد.

۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲- ۱۰۸ گرم از یک نمونه گاز N_2O_5 با درصد خلوص ۶۰٪ را حرارت می‌دهیم تا مطابق واکنش زیر تجزیه شود. در لحظه‌ای که تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف واکنش به ۹/۰ مول می‌رسد، به تقریب چند درصد از N_2O_5 تجزیه شده است؟ (واکنش را موازنه کنید.)



۱۱/۱۱ (۱) ۲۲/۲۲ (۲) ۳۳/۳۳ (۳) ۴۴/۴۴ (۴)

۸۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- اتانول و استون برخلاف هگزان دارای گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر هستند و فقط برای حل‌شونده‌های یونی و قطبی حلال مناسب محسوب می‌شوند.
- منیزیم سولفات برخلاف باریم سولفات بر هم کنش یون-دوقطبی پایدار با آب ایجاد می‌کند که از میانگین پیوند یونی در حل‌شونده و پیوند هیدروژنی در آب قوی‌تر است.

■ در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز کربن دی‌اکسید از نیتروژن مونوکسید بیشتر است.

■ نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است.

■ در فرایند اسمز معکوس، حلال از محلول رقیق به غلیظ نفوذ می‌کند.

۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۴- چه تعداد از جمله‌های زیر نادرست است؟

■ عنصری که آرایش الکترونی آن به $3s^1$ ختم می‌شود نسبت به پتاسیم آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

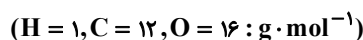
■ کمترین شعاع اتمی را در گروه دوم، عنصر Mg دارد.

■ هرچه شعاع اتمی یک عنصر بزرگ‌تر باشد، واکنش‌پذیری آن بیشتر است.

■ در میان فلزهای قلیایی خاکی، سدیم با گاز کلر واکنش‌پذیری شدیدتری نسبت به لیتیم با کلر دارد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۸۵- استری به فرمول $C_8H_{16}O_2$ دچار آبکافت می‌شود و از آن پروپانول به‌دست می‌آید. ۸/۲۸ گرم از این استر، در اثر آبکافت به میزان ۸۰٪، چند گرم اسید تولید می‌کند و در ساختار یک مول از اسید حاصل از آن، چند مول پیوند کووالانسی وجود دارد؟



۳۴ و ۱۶/۳۲ (۱) ۱۷ و ۱۶/۳۲ (۲) ۲۸ و ۱۴/۰۸ (۳) ۱۴ و ۱۴/۰۸ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۶- در مورد ۵ عنصر اول گروه ۱۴ جدول دوره‌ای کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) دارای عنصرهای فلزی، نافلزی و شبه فلزی هستند و تا دوره ششم جدول را شامل می‌شوند.
 (۲) اتم‌های هریک از عنصرهای این گروه دارای ۴ الکترون ظرفیتی می‌باشند.
 (۳) در میان آن‌ها سه عنصر رسانایی الکتریکی بالایی دارند.

(۴) عنصرهای شبه فلزی در این گروه در دوره‌های چهارم و پنجم قرار گرفته‌اند.

۸۷- اگر ۱۰۰g کلسیم کربنات ناخالص را با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار سولفوریک اسید مطابق واکنش زیر در یک ظرف درباز واکنش دهیم، جرم مخلوط پایانی در ظرف چند گرم است و با فرض ثابت بودن حجم محلول پایانی به تقریب چند گرم از کلسیم سولفات به حالت رسوب وجود خواهد داشت؟ (چگالی محلول را ثابت و برابر با $1 \frac{g}{mL}$ در نظر بگیرید و $S_{CaSO_4} = 0.23 \frac{g}{100g H_2O}$)

(۱) ۱۱۳/۶ و ۲/۷ (۲) ۱۹۹/۱۲ و ۲/۷ (۳) ۱۱۳/۶ و ۲/۴۹ (۴) ۱۹۹/۱۲ و ۲/۴۹

(C = ۱۲, O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰ : g · mol⁻¹)



۸۸- پاسخ عددی سه پرسش زیر به ترتیب کدام است؟

(الف) تفاوت جرم مولی سبک‌ترین آلکان و سبک‌ترین آلکن چند (g · mol⁻¹) است؟ (H = ۱, C = ۱۲ : g · mol⁻¹)

(ب) تعداد پیوندهای اشتراکی در ۲- بوتین کدام است؟

(پ) هگزان چند ایزومر ساختاری با ۲ شاخه فرعی دارد؟

(۱) ۱۱۳/۶ و ۲/۷ (۲) ۱۹۹/۱۲ و ۲/۷ (۳) ۱۱۳/۶ و ۲/۴۹ (۴) ۱۹۹/۱۲ و ۲/۴۹

۸۹- با توجه به شکل زیر، چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

■ در ساختار آن گروه‌های عاملی اتر، آمید و هیدروکسیل وجود دارد.

■ اختلاف پیوندهای یگانه و دوگانه در آن برابر ۲۴ است.

■ تعداد پیوندهای دوگانه در آن با تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر است.

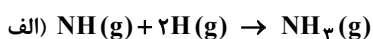
■ در ساختار آن دو گروه CH_3 و ۸ گروه CH وجود دارد.

■ مجموع عدد اکسایش کربن‌ها در آن برابر ۱۱ است.

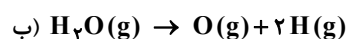
(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- جمع جبری آنتالپی واکنش‌های «الف» و «ب» برحسب kJ کدام است؟ (میانگین آنتالپی‌های پیوند N-H و O-H به ترتیب ۳۹۱ و ۴۶۳

(kJ · mol⁻¹) می‌باشد.)



(۴) -۱۷۰۸



(۳) ۱۷۰۸

(۲) -۱۴۴

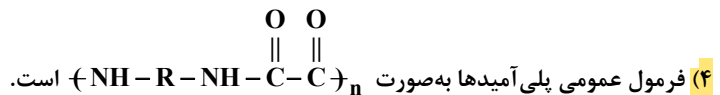
(۱) ۱۴۴

۹۱- کدام مورد نادرست است؟

(۱) از واکنش اسید دوعاملی و الکل تک‌عاملی یک استر دوعاملی به‌دست می‌آید.

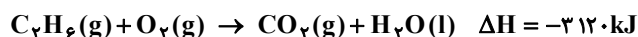
(۲) با داشتن یک آمید حلقوی و آبکافت آن مونومری به‌دست می‌آید که می‌تواند به پلی‌آمید تبدیل شود.

(۳) فراورده واکنش بوتانوائیک اسید و پروپانول نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، انحلال‌پذیری کمتری در آب دارد.



محل انجام محاسبات

۹۲- با توجه به واکنش زیر ارزش سوختی اتان برحسب $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ کدام است؟ (واکنش موازنه نشده) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۵۲ (۱) ۸۶ (۲) ۱۰۴ (۳) ۱۷۲ (۴)

۹۳- X مول ماده A در واکنش $2\text{A}(\text{g}) \rightarrow 2\text{B}(\text{g}) + 2\text{C}(\text{g})$ وارد می‌شود و پس از گذشت ۲ دقیقه مقدار آن به ۰/۶ مول می‌رسد. اگر در

این مدت سرعت متوسط واکنش $0.1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، مقدار X کدام است؟

۰/۸ (۱) ۲/۴ (۲) ۳ (۳) ۳/۲ (۴)

۹۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد ۲- هپتانون و بنزآلدهید درست بیان شده است؟

۲- هپتانون همانند بنزآلدهید دارای یک حلقه بنزنی است.

فرمول مولکولی هر دو یکسان است.

تعداد پیوندهای دوگانه در بنزآلدهید چهار برابر ۲- هپتانون است.

بنزآلدهید در بادام و ۲- هپتانون در میخک وجود دارد.

در هر دو ترکیب گروه عاملی کربونیل وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- در بین عبارات‌های زیر چند عبارت درست است؟

عسل حاوی مولکول‌های قطبی است و در ساختار خود تعداد زیادی گروه هیدروکسیل دارد.

اسیدهای چرب به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب، در آب حل می‌شوند.

وجود آنزیم در صابون باعث حذف کامل لکه‌ها از روی پارچه پلی‌استری در دمای 40°C می‌شود.

در ساختار چربی کوهان شتر ۵۶ پیوند C-C مشاهده می‌شود.

صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۹۶- در محلولی از اسید HA غلظت H^+ چهار برابر ثابت یونش است. کدام رابطه بین pH محلول و غلظت مولی آن (M) برقرار است؟

($\log 2 = 0.3$)

۱) $\text{pH} = \log M + 0.7$ ۲) $\text{pH} = 0.7 - \log M$ ۳) $\text{pH} = \log M + 0.3$ ۴) $\text{pH} = 0.3 - \log M$

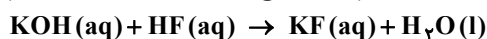
۹۷- با توجه به مونومر داده شده چه تعداد از موارد ذکر شده در جدول زیر نادرست هستند؟

مونومر	C_7H_8	استیرن	کلرواتن	سیانواتن
پلیمر			پلی وینیل کلرید	$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{CN}}{\text{CH}} \right)_n$
کاربرد	کیسه پلاستیکی	ظروف یک بار مصرف	کیسه خون	سرنگ
ویژگی	چگالی کمتر از آب	پلیمر سیر شده	دارای مونومر قطبی	دارای پیوند سه گانه در واحد تکرار شونده

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۸- ۲۰۰ mL محلول HF با $\text{pH} = 3$ و $K_a = 5 \times 10^{-4}$ با چند میلی گرم KOH با خلوص ۸۰٪ به طور کامل واکنش می‌دهد؟

($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۴ (۱) ۲۸ (۲) ۴۲ (۳) ۵۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۹- کدام محلول رسانایی الکتریکی بهتری دارد؟

(۱) محلول ۰/۵ مولار HF با درجه یونش ۰/۰۸

(۲) محلول حاصل از حل شدن ۰/۰۵ مول K_2O در یک لیتر آب(۳) محلولی از HNO_3 با $pH = 2$ (۴) محلول ۰/۵ مولار HCN با $K_a = 8 \times 10^{-8}$ ۱۰۰- چنانچه در سلول سوختی به جای هیدروژن از متان در آند استفاده شود، کدام عبارت درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) واکنش کاتدی دچار تغییر می شود ولی در محصول بخش خروجی کاتد تغییری ایجاد نمی شود.

(۲) در خروجی بخش آندی علاوه بر متان اضافی، گاز کربن دی اکسید نیز خارج می شود.

(۳) چنانچه در واحد زمان تعداد الکترون مبادله شده سلول سوختی هیدروژن و سلول سوختی متان برابر باشد، جرم متان ورودی ۸ برابر جرم هیدروژن ورودی خواهد بود.

(۴) تعداد الکترون مبادله شده از ۴ به ۱۶ تغییر خواهد کرد.

۱۰۱- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول AB_3 و BZ_3 ، اتم های مرکزی به رنگ آبی نشان داده می شوند. بر این اساس کدام نتیجه گیری نادرست است؟(۱) در مولکول AZ_3 اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت است.

(۲) اگر اتم های A و B در جدول تناوبی هم گروه باشند، آنگاه شعاع اتمی A از B بزرگ تر است.

(۳) در مولکول BZ_3 هر سه اتم سازنده روی یک خط راست قرار دارند.(۴) مقایسه خصلت نافلزلی اتم ها به صورت $Z > B > A$ است.۱۰۲- ثابت تعادل واکنش زیر در دماهای ۲۵ و ۱۰۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر 10^{-48} و 10^{-31} است. بر این اساس کدام گزینه درست است؟

(۱) تعادل گرماده است و با کاهش دما مقدار K به تقریب ۱/۵ برابر شده است.

(۲) یکای ثابت تعادل $L^2 \cdot mol^{-2}$ است.

(۳) با کاهش حجم سامانه، تعادل در جهت رفت پیشرفت می کند.

(۴) با افزودن مقداری هیدروکلریک اسید در دمای اتاق، ثابت تعادل کوچک تر می شود.

۱۰۳- در بین عبارت های زیر چند عبارت درست است؟

■ در واکنش موازنه شده سوختن کامل اتان ۱۴ مول الکترون مبادله می شود.

■ در واکنش سوختن Mg نیم واکنش کاتدی به صورت $4O^{2-}(g) + 4e^- \rightarrow O_2(s)$ است.

■ اکسیژن، نافلز فعالی است که با همه فلزها واکنش می دهد.

■ با وارد کردن تیغه ای از فلز Ag در محلول مس (II) سولفات تغییراتی ایجاد می شود که دما افزایش می یابد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) چنانچه در سطح حلبی خراش عمیق ایجاد شود، در سطح قلع نیم واکنش $Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$ رخ می دهد.(۲) چنانچه در سطح آهن گالوانیزه خراش عمیق ایجاد شود، در سطح روی نیم واکنش $4OH^-(aq) + 4e^- + 2H_2O(l) \rightarrow O_2(g)$ رخ می دهد.(۳) نیم واکنش کاتدی خوردگی آهن در محیط اسیدی به صورت $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ است.(۴) نیم واکنش آندی در سلول هال به صورت $2O^{2-}(l) + C(s) \rightarrow CO_2(g) + 4e^-$ است.

محل انجام محاسبات

۱۰۵- با توجه به جدول زیر که مربوط به نسبت بار به شعاع یون‌های پایدار چهار عنصر از دوره‌های دوم، سوم و چهارم جدول دوره‌ای است، چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟ (نمادها فرضی هستند.)

نماد یون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
A^{2+}	۹۹	
B^{2-}		$1/09 \times 10^{-2}$
C^{+}		$7/24 \times 10^{-3}$
D^{-}	۱۳۳	

■ بیشترین نسبت بار به شعاع مربوط به یون A^{2+} است.

■ شعاع C^{+} از B^{2-} بزرگ‌تر است.

■ فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از دو یون A^{2+} و B^{2-} را می‌توان به CaS نسبت داد.

■ مقایسه انرژی فروپاشی شبکه بلور چهار ترکیب حاصل از این چهار یون به صورت $AB > AD > C > B > CD$ است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۶- انرژی فعال‌سازی واکنش گازی (I) به اندازه 47 kJ کمتر از انرژی فعال‌سازی واکنش گازی (II) است. از سویی گرمای آزاد شده در واکنش

(I) به میزان 385 kJ بیشتر از گرمای آزاد شده در واکنش (II) است. چند نتیجه‌گیری در مورد این دو واکنش درست است؟

■ انرژی فعال‌سازی واکنش (I) در جهت برگشت به میزان 338 kJ از انرژی فعال‌سازی واکنش (II) در جهت برگشت بیشتر است.

■ واکنش (I) در دماهای پایین‌تری قابل انجام است.

■ در هر دو واکنش، مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها است.

■ اگر این دو واکنش مربوط به حذف آلاندهای CO و NO در مبدل کاتالیستی باشند، آنگاه واکنش (I) مربوط به حذف $NO(g)$ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۷- کدام مقایسه در مورد جامدهای کووالانسی نام‌برده شده، درست است؟

(۱) سختی: سیلیسیم > سیلیسیم کربید > الماس (۲) آنتالپی پیوندها: الماس > سیلیسیم > سیلیس

(۳) چگالی: گرافیت < الماس (۴) فراوانی در طبیعت: گرافیت > الماس > سیلیس

۱۰۸- کدام مطالب زیر همواره درست است؟

(الف) در ساختار یون‌های سیلیکات و فسفات، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی برابر است.

(ب) دی متیل اتر مولکولی قطبی و ایزومر اتانول است.

(پ) جامدهای کووالانسی موادی سخت و دیر گداز هستند.

(ت) ترکیب‌های مولکولی در دمای اتاق به هر سه حالت فیزیکی وجود دارند.

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

۱۰۹- چند مورد از مطالب زیر در مورد هیدروکربنی با ساختار زیر درست است؟

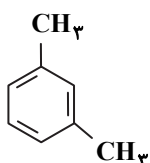
■ ایزومری از پارا‌ایلن است.

■ مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن با مجموع عدد اکسایش

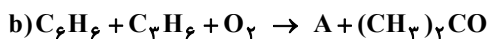
اتم‌های اکسیژن در پتاسیم پرمنگنات برابر است.

■ فرمول مولکولی دی اسید حاصل از اکسایش این ماده $C_8H_8O_4$ است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۱۱۰- معادله‌های شیمیایی موازنه‌شده زیر تهیه ماده آلی A را به دو روش از ماده بنزن نشان می‌دهد. کدام مطلب در مورد این واکنش‌ها نادرست است؟



(۱) براساس اصول شیمی سبز، واکنش b از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد.

(۲) فرمول مولکولی ماده A، C_6H_6O است.

(۳) ماده X با فرمول Na_2SO_4 نوعی پسماند به شمار می‌آید؛ زیرا در آب محلول است.

(۴) فراورده جانبی در واکنش b یک حلال صنعتی است و استون نام دارد.

محل انجام محاسبات

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۳۱ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۸

دفترچه شماره ۳



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

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، 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- در یک جمع ۵۰۰ نفری، تعداد کسانی که به هر دو رشته والیبال و فوتبال علاقه‌مند هستند، برابر با تعداد کسانی است که به هیچ کدام از این دو رشته علاقه ندارند و تعداد کسانی که فقط به فوتبال علاقه‌مند هستند، $\frac{1}{4}$ برابر تعداد کسانی است که به والیبال علاقه دارند. چه تعدادی

از این افراد می‌توانند به هر دو رشته علاقه‌مند باشند؟

- ۸۴ (۱) ۱۴۴ (۲) ۹۶ (۳) ۱۲۰ (۴)

۱۱۲- دنباله حسابی $\{a_n\}$ با جملات مثبت و جمله اول a مفروض است. اگر $(a_7)^2 = aa_6 + 4a^2$ ، حاصل $\frac{a_8 - a_7}{a}$ کدام است؟

- ۱۸ (۱) ۲۴ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴)

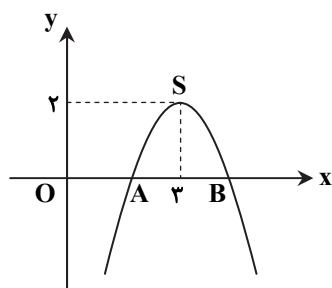
۱۱۳- هرگاه $A = \frac{5}{\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{9}} + \sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3}$ ، مقدار $A^3 - 1$ کدام است؟

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

۱۱۴- مجموع اعداد صحیحی که در نامعادله $|x + 4 - 2x| \leq 5$ صدق می‌کنند، کدام است؟

- ۸ (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴)

۱۱۵- در سهمی روبه‌رو، طول OA و AB برابر است. این سهمی محور عرض‌ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟ (نقطه S رأس سهمی است.)



- ۱۵ (۱)

- ۱۵/۵ (۲)

- ۱۶ (۳)

- ۱۶/۵ (۴)

۱۱۶- نقاط $A(-2, 2)$ و $C(4, -1)$ ، دو رأس مقابل هم از لوزی $ABCD$ هستند. مختصات رأس B کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $(2/5, 4)$ (۲) $(2, 2/5)$ (۳) $(-1, -3)$ (۴) $(-2, -4/5)$

۱۱۷- یکی از ریشه‌های معادله درجه دوم $2x^2 - mx + 8 = 0$ ، چهار برابر ریشه دیگر آن است. مجموع مربع مقادیر ممکن برای m کدام است؟

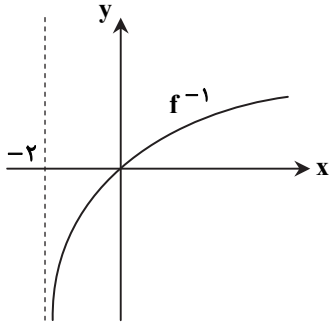
- ۱۲۸ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۶۴ (۳) ۲۰۰ (۴)

۱۱۸- اگر α ریشه معادله $\frac{1}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}} + \sqrt{x} = 2 + \sqrt[4]{x+1}$ باشد، حاصل $\sqrt{\alpha^2 - 10\alpha}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۱۹- نمودار وارون تابع $f(x) = a + 2^{b+x}$ ، به صورت زیر است. مقدار $f^{-1}(-b)$ کدام است؟



(۱) ۱

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) -۱

(۴) $\frac{1}{2}$

۱۲۰- خط $y = x + 3$ ، نمودار تابع $f(x) = \log_2(15 + 4^x)$ را در دو نقطه به طول‌های α و β قطع می‌کند. مقدار $\frac{1}{\alpha + \beta}$ کدام است؟

(۴) $\log_9 5$ (۳) $\log_2 15$ (۲) $\log_5 9$ (۱) $\log_{15} 2$

۱۲۱- برد تابع $f(x) = x^2 + 2|x+1| - 2x$ کدام است؟

(۴) $\left[-\frac{9}{2}, +\infty\right)$ (۳) $[2, +\infty)$ (۲) $\left[\frac{5}{2}, +\infty\right)$ (۱) $[-6, +\infty)$

۱۲۲- دو تابع اکیداً صعودی f و اکیداً نزولی g با دامنه $\mathbb{R}$ مفروض‌اند. اگر هر دو تابع f و g از مبدأ مختصات عبور کنند، چند عدد صحیح در

مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 - 4x}{f(x+3)g(x-1)} \geq 0$ وجود دارند؟

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

۱۲۳- f تابعی وارون‌پذیر است به طوری که $g(x) = 3 + f(2+x)$. نمودار g^{-1} با کدام تبدیل از روی نمودار f^{-1} به دست می‌آید؟

(۲) ۲ واحد انتقال به راست و ۳ واحد انتقال به بالا

(۱) ۳ واحد انتقال به چپ و ۲ واحد انتقال به پایین

(۴) ۲ واحد انتقال به چپ و ۳ واحد انتقال به پایین

(۳) ۳ واحد انتقال به راست و ۲ واحد انتقال به پایین

۱۲۴- اگر $2 \cos x = 2 + \sin x$ ، مقدار تعریف‌شده $9 \tan^2 x + 16 \cot x$ کدام است؟

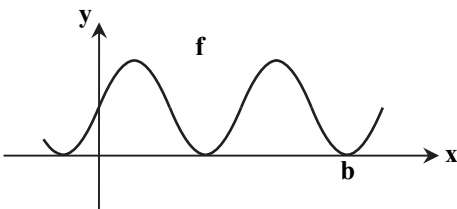
(۴) ۲۵

(۳) ۴

(۲) ۲۸

(۱) ۱۶

۱۲۵- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a - 2 \sin\left(x - \frac{3\pi}{4}\right)$ است. حاصل $a \cdot b$ کدام است؟

(۲) $\frac{13\pi}{4}$ (۱) $\frac{5\pi}{4}$ (۴) $\frac{5\pi}{2}$ (۳) $\frac{13\pi}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۲۶- مجموع جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\sin\left(\frac{\pi+2x}{2}\right) = \cos\left(\frac{4\pi+6x}{2}\right)$ در بازهٔ $[0, 2\pi]$ ، برابر θ است. مقدار $\tan\frac{\theta}{4}$ کدام است؟

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

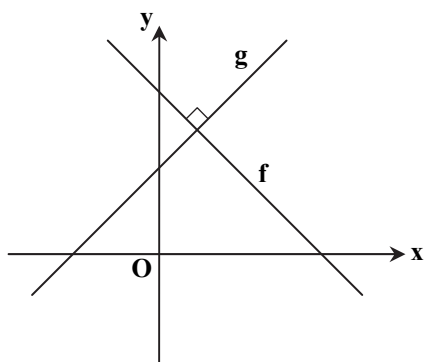
۱۲۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3+\sqrt{x}}-2}{2\sqrt[3]{x}-2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $-\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{5}{14}$

۱۲۸- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{ax+b}{a \cos 2x + 3 \cos x} = +\infty$ ، حدود b کدام است؟

- (۱) $b > \pi$ (۲) $b < \pi$ (۳) $b > -\pi$ (۴) $b < -\pi$

۱۲۹- در شکل روبه‌رو، f یک تابع خطی با شیب m است. مقدار $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f^{-1}(x)}{|g(x)|}$ کدام است؟



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

۱۳۰- تابع $f(x) = x + 3\sqrt{x+1}$ مفروض است. شیب خط مماس بر نمودار تابع $g(x) = (f \circ f)(x)$ در محل برخورد تابع f با محور عرض‌ها، کدام است؟

- (۱) $\frac{21}{4}$ (۲) $1 + \frac{\sqrt{6}}{3}$ (۳) $\frac{35}{8}$ (۴) $2 + \frac{3\sqrt{5}}{5}$

۱۳۱- اختلاف آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = \frac{\sqrt{4x+1}}{(x-1)^2}$ در بازهٔ $\left[0, \frac{3}{4}\right]$ ، با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در $x = 2$ کدام است؟

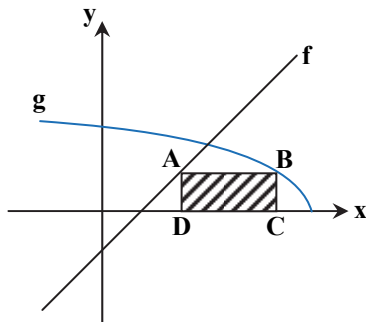
- (۱) ۴۰ (۲) $\frac{140}{3}$ (۳) $\frac{125}{3}$ (۴) ۳۶

۱۳۲- نقطهٔ $A(\alpha, \beta)$ ، ماکزیمم نسبی تابع $f(x) = (32-x)\sqrt[3]{x}$ است. مقدار $\beta - \alpha$ کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۴۰ (۳) ۴۸ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

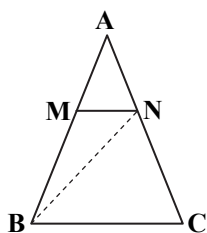
۱۳۳- مطابق شکل، دو رأس مستطیل ABCD روی محور طول‌ها و دو رأس دیگر آن روی نمودارهای توابع $f(x) = x - 1$ و $g(x) = \sqrt{7 - x}$ قرار گرفته‌اند. اگر مساحت مستطیل ABCD، ماکزیمم باشد، طول نقطه D کدام است؟



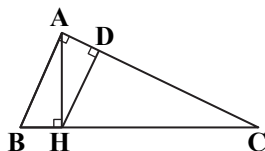
(۱) ۳

(۲) $\frac{2 + \sqrt{19}}{3}$ (۳) $\frac{6 + \sqrt{19}}{5}$ (۴) $\frac{3}{75}$

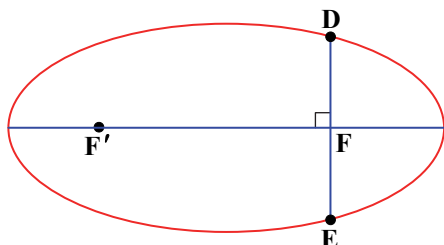
۱۳۴- در شکل روبه‌رو $MN \parallel BC$. اگر $\frac{MN}{BC} = \frac{3}{8}$ ، مساحت مثلث BNC چند برابر مساحت مثلث BAN است؟

(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{8}{5}$

۱۳۵- در شکل روبه‌رو، $AB = 60$ ، $AC = 3$ ، $AB = 4$ است. طول HD کدام است؟

(۱) $\frac{8}{4}$ (۲) $\frac{9}{6}$ (۳) $\frac{10}{8}$ (۴) $\frac{12}{4}$

۱۳۶- نقاط $F(2, 5)$ و $F'(-4, 5)$ ، کانون‌های بیضی مقابل هستند. اگر خروج از مرکز بیضی برابر با $\frac{5}{6}$ باشد، طول پاره خط DE کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۳۷- ساختمانی ۵ طبقه دارد و در هر طبقه یک زن و شوهر زندگی می‌کنند. به چند طریق می‌توان از بین ساکنین ساختمان، ۴ نفر انتخاب کرد که فقط یک زوج (زن و شوهر) بین آن‌ها باشد؟

۸۵ (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۴۰ (۴)

۱۳۸- بیست عدد زوج متوالی مفروض‌اند. اگر همه این اعداد را چهار برابر کنیم و سپس به هر یک از آن‌ها سه واحد اضافه کنیم، اختلاف میانه و میانگین داده‌های جدید کدام است؟

۱۳ (۱) ۴ (۲) ۷ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۳۹- احتمال آن که دانش‌آموزی درس ریاضی را بالای ۷۰ درصد بزند، $\frac{1}{6}$ است. احتمال قبولی او در رشته پزشکی $\frac{1}{4}$ است و در صورتی که ریاضی را

بالای ۷۰ درصد بزند، این احتمال به $\frac{3}{7}$ می‌رسد. با کدام احتمال این دانش‌آموز ریاضی را بالای ۷۰ درصد می‌زند یا در رشته پزشکی قبول می‌شود؟

۱۷ (۱) $\frac{29}{84}$ (۲) $\frac{35}{84}$ (۳) $\frac{19}{84}$ (۴)

۱۴۰- در جعبه A، ۴ مهره قرمز و ۳ مهره آبی و در جعبه B، ۲ مهره زرد و ۵ مهره قرمز وجود دارد. تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر مضرب ۳ ظاهر شود، ۲ مهره هم‌زمان از جعبه A و در غیر این صورت ۲ مهره هم‌زمان از جعبه B خارج می‌کنیم. به چه احتمالی دو مهره خارج شده هم‌رنگ هستند؟

۱۱ (۱) $\frac{8}{21}$ (۲) $\frac{31}{63}$ (۳) $\frac{12}{21}$ (۴)

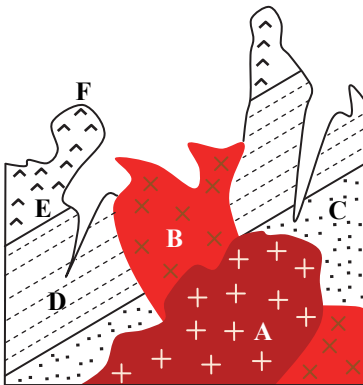
۱۵'

زمین‌شناسی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

۱۴۱- در کدام گزینه، توالی سن نسبی به ترتیب از راست به چپ، مطابق با شکل زیر است؟



C - B - A (۱)

A - C - B (۲)

D - E - F (۳)

B - E - D (۴)

۱۴۲- در فاصله بین مدارهای استوا تا مدار رأس السرطان، در کدام یک از روزهای زیر خورشید به هیچ‌وجه عمود نمی‌تابد؟

آخر آبان (۱) آخر اردیبهشت (۲) اول خرداد (۳) اول تیر (۴)

محل انجام محاسبات

۱۴۳- چگونه گاز N_۲ در هواکره اولیه ایجاد شد؟

- (۱) فوران شدید آتش فشانها
(۲) حرکت ورقه‌های سنگ کره
(۳) تحت تأثیر انرژی خورشیدی
(۴) تابش و بازتابش امواج الکترومغناطیس

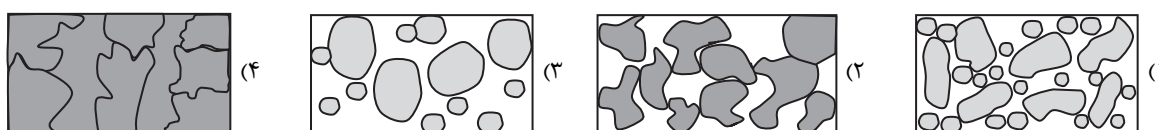
۱۴۴- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست می‌باشد؟

- (الف) مهم‌ترین کانه آهن‌دار را کالکوپیریت می‌نامند.
(ب) اغلب سنگ‌های گرمایی دارای زمرد هستند.
(ج) فراوان‌ترین رنگ گارنت قرمز تیره است.
(د) پلاسما پلاتین در بستر روخانه‌ها استخراج می‌شود.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۵- کدام مورد زیر از نتایج کار کلارک و همکاران است؟

- (۱) تعیین غلظت استاندارد کانسنگ‌ها
(۲) اندازه‌گیری چگالی سنگ‌های ارزشمند
(۳) تعیین ترکیب شیمیایی پوسته زمین
(۴) علت توزیع نامساوی عناصر در زمین

۱۴۶- کدام رسوب، بیشترین تخلخل و نفوذپذیری را دارد؟



۱۴۷- مطالعه میزان مواد معلق یک رود در کدام مورد اهمیت بیشتری دارد؟

- (۱) کیفیت آب زیرزمینی
(۲) قدرت فرساینده‌گری رواناب
(۳) حفاظت خاک
(۴) شدت فرسایش خندقی

۱۴۸- در پروژه احداث یک برج مرتفع، هدف از افزایش تعداد گمانه‌ها چیست؟

- (۱) مستحکم شدن زمین پی سازه
(۲) تعیین انواع تنش‌های وارده بر سنگ‌ها در آن منطقه
(۳) انتخاب محل مناسب‌تری برای احداث سازه
(۴) انتخاب مصالح ارزان و مفیدتر برای ساخت سازه

۱۴۹- کدام یک علت اصلی رویدادی است که در تصویر زیر مشاهده می‌کنید؟



- (۱) شیب کند و بارش شدید
(۲) خاک خشک و سست
(۳) خاک مرطوب و دانه‌ریز
(۴) پوشش گیاهی متراکم

۱۵۰- کدام عنصر در پوسته زمین فراوانی کم و در بدن انسان نقش اساسی دارد؟

- (۱) P (۲) Hg (۳) Cu (۴) Na

۱۵۱- در ترکیب شیمیایی کدام کانی، عنصر فلئوئور وجود ندارد؟

- (۱) میکای سیاه
(۲) کانی‌های رسی
(۳) فلئوئوریت
(۴) اورپیمان

۱۵۲- کدام یک علت اصلی ایجاد درزه و گسل در سنگ‌ها است؟

- (۱) تخلیه ناگهانی آب پشت سدها
(۲) رفتار خمیری سنگ‌ها در برابر تنش
(۳) لغزش توده‌های سنگ در مخزن سد
(۴) تنش بیش از حد مقاومت سنگ‌ها باشد.

۱۵۳- کدام یک از مواد جامد آتش فشان‌ها می‌تواند شکل دوکی داشته باشد؟

- (۱) لاپیلی
(۲) خاکستر
(۳) قطعه سنگ
(۴) تفر

۱۵۴- کدام یک در تشکیل میدان گازی پارس جنوبی در خلیج فارس تأثیرگذار بوده است؟

- (۱) قرارگیری تله‌های نفت و گازی در عمق بیش از ۲۰۰ متری دریا
(۲) محیط‌های مردابی قدیمی و بدون اکسیژن
(۳) رسوبات دانه‌ریز پوشاننده بقایای آلی جانداران
(۴) فشردگی رسوبات و از دست رفتن آب و مواد فرار

۱۵۵- کدام یک عامل اصلی تشکیل شدن دریای سیاه در شمال ترکیه است؟

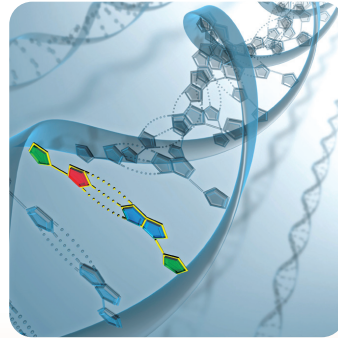
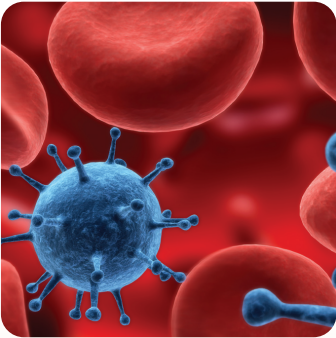
- (۱) فرورانش تیتیس کهن به سمت جنوب
(۲) باز شدن اقیانوس هند و گسترش آن
(۳) بسته شدن تیتیس نوین
(۴) جدا شدن آفریقا از آمریکای جنوبی

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۳۱ فروردین ۱۴۰۳ (مرحله ۱۸)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی





داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳

پاسخ تشریحی آزمون ۳۱ فروردین ۱۴۰۳

تذکرات مهم

۲
۳

اسامی طراحان سؤال

پاسخ تشریحی درس های اختصاصی

آزمون آزمایشی مرحله ۱۹ گزینه دو، در روز جمعه ۱۴ اردیبهشت 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 ۱۸ 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**
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
 دستیاران: حسین اسدزاده- عباس سعیدی
- هندسه**
 مسئول درس: سعید اکبرزاده
 دستیاران: هادی کاظم نژاد- فرهاد فرزامی
- ریاضیات گسسته**
 مسئول درس: سعید اکبرزاده
 دستیاران: هادی کاظم نژاد- فرهاد فرزامی
- ریاضی تجربی**
 مسئول درس: ایمان اردستانی
 دستیار: پوپک مقدم
- ریاضی انسانی**
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
 دستیار: عباس سعیدی
- حسین شفیع زاده • علی افضل زاده • مجید رفعتی
- سیدمحسن میراسلامی • علی نعمت
- علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی
- مهرداد کیوان • مهدی اکرمی • ایمان اردستانی
- علی شهرابی فراهانی • وحید رباعی • حسین افسری

گروه علوم

مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

- زیست شناسی**
 مسئول درس: امیر کبیری راد
 دستیاران: بتول خواجه پور- علی قلی زاده
- فیزیک**
 مسئول درس: منصور داودوندی
 دستیار: ساناز دریگوندی
- شیمی**
 مسئول درس: احمد عباسی
 دستیار: سیدحامد میرقادر
- زمین شناسی**
 مسئول درس: شکبیا کریمی
- محمد پازوکی • علی پناهی شایق • محمد شاملو
- بهرام میرحبیبی • منصور کهن دل • علیرضا اکبرپور • امیر کبیری راد
- علی نعیمی • بهمن شاهمرادی • احمد رضوانی
- محسن قرقچیان • جمال خم حاجی
- ماشاء الله سلیمانی • بهنام ابراهیم پور • مهداد ملاصالحی
- شهرام شاه پرویزی • محمدعلی توسلی فر
- فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی

گروه انسانی و علوم و معارف اسلامی

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

- علوم و فنون ادبی**
 مسئول درس: محمدرضا پیرو
 دستیار: امیرحسین نیک دست
- جامعه شناسی**
 مسئول درس: الهام رضایی
- روان شناسی**
 مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
- زبان عربی**
 مسئول درس: پویا رضاداد
 دستیار: مائده خدایاری
- تاریخ، تاریخ اسلام و جغرافیا**
 مسئول درس: الناز گنج کار
 دستیاران: ثنا کاشیان- فاطمه وهابی
- فلسفه و منطق**
 مسئول درس: حمید سودیان طهرانی
 دستیاران: سعید رحیمیان- منصور کاظم بیگی
- اقتصاد**
 مسئول درس: امیر محمدبیگی
 دستیار: محمدرضا مبارکی
- ابوالفضل قاضی • علی عطری • محمدرضا لمسه چی
- آریتا بیدقی • فروغ تیموریان • محمدزمان کبیر • الهام میرزایی
- سیمین زاهدی • سیده ضحی سکاکی • مهدی جاهدی
- مصطفی خاکبازان • کاظم غلامی • پدرام علیمردادی • الهه مسیح خواه
- حمید جوهری • اسرافیل قربانپور • عرفان جالیزی • فرزانه لبافی
- شهرام امامی • بهروز یحیی • فرناز نصیری • نگار مروّتی
- فاطمه نیتی • فرانک دالپی
- احمد خداداد حسینی • حمید سودیان طهرانی • حسین صادقی
- سعید رحیمیان • محسن انصاری
- حسین خاکساری • میترا چینی ساز • امیر محمدبیگی
- طاهره کریمی • محمدرضا مبارکی

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

پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی آزمون ۳۱ فروردین ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۲ و ۷

در گروهی از مارها از جمله مار زنگی گیرنده فروسرخ وجود دارد. ساختار استخوان در مهره‌داران شباهت زیادی به استخوان انسان دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: علاوه بر اسبک‌ماهی، کرم کبد هم گامت نر تولیدی را در بدن خود لقاح می‌دهد که کرم کبد انتخاب جفت ندارد.
گزینه ۲: در حشرات تصویر موزاییکی ایجاد می‌شود، ولی لوله‌های مالپیگی در سراسر بدن مشاهده نمی‌شود.
گزینه ۳: در جیرجیرک بر روی پاهای جلویی محفظه هوا وجود دارد.

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: این ذرت دارای دو الل بارز است - این ذرت دارای سه الل بارز است.
گزینه ۲: این ذرت دارای چهار الل بارز است - این ذرت دارای پنج الل بارز است.
گزینه ۳: این ذرت دارای دو الل بارز است - این ذرت دارای یک الل بارز است.
گزینه ۴: این ذرت دارای پنج الل بارز است - این ذرت دارای دو الل بارز است.
پس اختلاف دو ذرت در گزینه چهار از بقیه بیشتر است.

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۱

موارد «ب، ج و د» درست هستند.

بررسی هریک از موارد:

(الف) ساختار سازنده پروتئین‌ها رناتن است که بر روی شبکه آندوپلاسمی و غشای خارجی هسته هم دیده می‌شود. ولی دقت کنید که هسته اندامک سیتوپلاسمی محسوب نمی‌گردد. تعدادی از رناتن‌ها به‌صورت آزاد در سیتوپلاسم قرار دارند و تعدادی رناتن نیز درون راکیزه قرار دارند.
(ب) بیشترین وسعت غشا مربوط به شبکه آندوپلاسمی زبر است که در امتداد غشای خارجی هسته قرار دارد. هسته و راکیزه ساختارهایی دوغشایی در باخته جانوری هستند.

(ج) با توجه به تصویر کتاب درسی، در محل منافذ پوشش هسته، مولکول‌هایی قرار دارد که از غشای درونی تا بیرونی امتداد دارند، این مولکول‌های پروتئینی در تغییر قطر منافذ غشایی و کنترل عبور مواد از آن نقش دارند.

(د) در بخشی از درون هسته، تراکم مواد بیشتر است. این بخش هستک نامیده می‌شود.

۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

موارد «الف و ب» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) همه یاخته‌ها می‌بایست به کمک آنزیم‌هایی نوکلئوتید بسازند.

(ب) رنای رناتنی، نوکلئیک‌اسیدی است که خاصیت آنزیمی دارد. کربوهیدرات موجود در نوکلئوتید آن‌ها ریبوز می‌باشد.

(ج) مولکول‌های RNA همانندسازی ندارد.

(د) مخمرها دارای پلازمیداند که در سیتوپلاسم آن‌ها یافت می‌شوند. پلازمیدها مولکول‌های DNA حلقوی‌اند.

۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۶

موارد «ج و د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در یاخته‌های مرده پلاسمودسم وجود ندارد.

(ب) لایه نزدیک به تیغه میانی، دیواره نخستین است. موازی بودن رشته‌های سلولزی به دیواره پسین مربوط است، نه نخستین.

(ج) لایه نزدیک‌تر به غشای سلولی، دیواره پسین است. در دیواره پسین تراکم رشته‌های سلولزی بیش از دیواره نخستین است.

(د) ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم، هم‌زمان با تشکیل دیواره، پایه‌گذاری می‌شوند.

۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

بررسی همه موارد:

(الف) در صورت ناقل بودن مادر احتمال تولد دختری که هر دو بیماری را دارد، وجود دارد.

(ب) دختران این زوج از نظر هموفیلی قطعاً سالم‌اند و از نظر کم‌خونی داسی‌شکل نیز می‌توانند سالم باشند.

(ج) این زوج نیز می‌توانند پسری داشته باشند که از نظر هر دو صفت سالم باشد. در صورت خالص بودن مادر، قطعاً فرزندان سالم هستند.

(د) شانس تولد پسری که هر دو بیماری را داشته باشد، نیز در این خانواده می‌رود. البته به شرط آنکه پدر و مادر الل بیماری کم‌خونی داسی‌شکل را داشته باشد.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

شنیده شدن صدای اول قلب پس از ثبت موج QRS و صدای دوم قلب در اواخر موج T است و بلافاصله پس از آن‌ها موج جدیدی ثبت نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: نادرست - برخی تارهای ماهیچه قلبی (با توجه به تعداد انشعابات که دارند) در تشکیل بیش از دو صفحه بینابینی نقش دارند.
گزینه ۲: نادرست - گره دوم (دهلیزی بطنی) به محل ورود خون بزرگ‌سیاهرگ زیرین (که خون اندام‌های زیر قلب مانند کبد را به قلب باز می‌گرداند) نزدیک‌تر است، این گره با سه دسته تار گرهی ورودی و یک دسته تار گرهی خروجی در ارتباط است.
گزینه ۳: نادرست - در شروع انقباض بطن و پایان آن هر چهار دریچه برای لحظه‌ای بسته هستند.

۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

تارهای ماهیچه‌ای کند انرژی خود را بیشتر به روش هوازی به دست می‌آورند. یعنی گاهی نیز تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهند. محصول نهایی قندکافت، پیرووات است که همواره در واکنش اکسایش یا کاهش نوعی ماده حاوی کربوهیدرات به نام NADH شرکت می‌کند. در تنفس هوازی، پیرووات در تشکیل NADH شرکت می‌کند و تشکیل این ماده نوعی واکنش کاهش محسوب می‌شود؛ چون NAD^+ الکترون دریافت می‌کند.

در تخمیر NADH به NAD^+ تبدیل می‌شود و به عبارت دیگر NADH اکسایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲: در تخمیر لاکتیکی برخلاف تنفس هوازی، پیرووات کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌کند.
گزینه ۳: تبدیل پیرووات به لاکتات در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود، اما تبدیل پیرووات به لاکتات، کاهش پیرووات محسوب می‌شود (نه اکسایش آن!)

گزینه ۴: راکیزه اندامی است که رانتهای مخصوص به خود را دارد، اما در تخمیر پیرووات وارد راکیزه نمی‌شود.

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

سیانوباکتری با گونا هم‌زیست است. گونا آبی نیست و لذا پارانشیم هوادار ندارد.

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: به ریزوبیوم مربوط است که فتوسنتز نمی‌کند و در کل در خاک نور وجود ندارد و لذا فتوسنتز انجام نمی‌گیرد.
گزینه ۲: قارچ سبب افزایش جذب فسفات توسط گیاه می‌شود. تثبیت نیتروژن را فقط باکتری‌ها انجام می‌دهند.
گزینه ۴: تولید آمونیوم از نیتروژن جو، در خاک توسط باکتری انجام می‌گیرد. باکتری‌ها، فاقد اندامک هستند.

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

عصب بویایی به لوب بویایی وارد می‌شود. در انسان لوب بویایی با لیمبیک ارتباط دارد که در احساساتی مانند ترس و خشم نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: مخ ماهی بین لوب بینایی و بویایی قرار دارد. در انسان نیمکره راست مخ در مهارت‌های هنری تخصص دارد.
گزینه ۳: بصل‌النخاع ماهی به نخاع متصل است. در انسان پل مغزی بزرگترین بخش ساقه مغز است.
گزینه ۴: علاوه بر لوب بویایی، لوب بینایی ماهی نسبت به کل مغز در مقایسه با انسان بزرگ‌تر است که لوب بینایی از گیرنده شیمیایی پیام دریافت نمی‌کند.

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

این درست است که اتوزینوفیل با هسته دمبلی‌شکل، دانه‌های درشتی دارد، ولی درشت‌ترین و تیره‌ترین دانه‌ها مربوط به بازوفیل است، نه اتوزینوفیل.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: بزرگ‌ترین گویچه خونی و بزرگ‌ترین گویچه سفید خون مونوسیت است که در تصویر کتاب درسی زوائد سیتوپلاسمی آن رسم شده است.
گزینه ۲: یاخته‌های اتوزینوفیل و بازوفیل هسته دوقسمتی و نوتروفیل هسته چندقسمتی دارند. همه این گویچه‌های سفید دانه‌هایی در سیتوپلاسم خود دارند که البته ویژگی و محتوای متفاوتی دارد.

گزینه ۴: مگاکاریوسیت‌ها که به‌طور طبیعی فقط در مغز استخوان دیده می‌شوند، منشأ گرده‌ها (پلاکت‌ها) هستند که قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بی‌هسته‌اند. از نظر ظاهری، مگاکاریوسیت‌ها شباهت زیادی به یاخته بنیادی دارند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

فرایندی که موجب ورآمدن خمیر نان می‌شود، تخمیر الکلی نام دارد. تخمیر همانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شود که طی آن همراه با تولید ATP، آب نیز تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در تولید فراورده‌های غذایی مثل خیارشور از تخمیر لاکتیکی استفاده می‌شود و به عبارت دیگر تخمیر الکلی در تولید آن‌ها نقشی ندارد.
گزینه ۲: در تخمیر الکلی، پیرووات با از دست دادن کربن دی‌اکسید به ترکیب دوکربنی به نام اتانال تبدیل می‌شود.
گزینه ۴: در آخرین مرحله از تخمیر الکلی، ترکیب آلی دوکربنی (اتانال) کاهش می‌یابد و به اتانول تبدیل می‌شود.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

بزرگ‌ترین غده بزاقی غده بناگوشی هستند که از آرواره (فک) بالا تا پایین می‌توانند امتداد داشته باشند، ولی با هیچ‌کدام از استخوان‌های آرواره تماس ندارند و در سطح بیرون ماهیچه (که ماهیچه جونده نامیده می‌شود) قرار گرفته‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جلوترین غده بزاقی، غده زیربانی هستند که با چندین مجرای کوتاه به سمت بالا، ترشحات را وارد حفره دهان می‌کنند.

گزینه ۲: پایین‌ترین غده بزاقی، غده زیر آرواره‌ای هستند که مجرای آن جلوتر از مجرای غده زیربانی ترشحات را وارد حفره دهانی می‌کند.

گزینه ۴: عقبی‌ترین غده بزاقی، غده بناگوشی است که در بخش بالا قطورتر و در بخش پایین نازک‌تر دیده می‌شود.

۱۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

موارد «الف، ب و ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در گونه‌زایی دگرمیهنی زمانی که جدایی جغرافیایی صورت می‌گیرد و جلوی شارش ژن در جمعیت‌ها گرفته می‌شود، انتخاب طبیعی و جهش دو عاملی هستند که می‌توانند شرایطی را ایجاد کنند که اجازه آمیزش بین افراد جمعیت‌ها را ندهند، مثل تغییر در زمان زاد و ولد

ب) ژنوتیپ افراد ثابت است و تحت تأثیر رانش دگرهای و انتخاب طبیعی تغییر نمی‌کند.

ج) انتخاب طبیعی تحت شرایطی که سبب حفظ افراد ناخالص می‌شود و نوترکیبی از عوامل افزایش گوناگونی هستند.

د) برای آن‌که جمعیت در تعادل باشد، می‌بایست آمیزش تصادفی باشد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) پراکندگی غده ترشحاتی زیرمخاطی در همه بخش‌ها یکسان نیست.

ب) ضخیم‌ترین لایه، لایه غضروفی ماهیچه‌ای است که ممکن است در بخش غضروفی با غشای پایه غده ترشحاتی در تماس باشد.

ج) یک لایه ماهیچه جدار نای در بخش عقب، دو لایه ماهیچه طولی و حلقوی در مری و دو شبکه عصبی ماهیچه‌ای و زیرمخاطی مری بین دو لایه مخاطی قرار دارند.

د) در اغلب موارد قطر درونی نای از مری بیشتر است، ولی در هنگام بلع ممکن است به‌طور موقت قطر درونی مری افزایش یابد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

در غشای تیلوکوئیدها دو نوع فتوسیستم ۱ و ۲ وجود دارد که در هر دوی آن‌ها، انرژی جذب شده نهایتاً منجر به آزاد شدن الکترون برانگیخته از سبزینه‌های a می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کمبود الکترونی فتوسیستم ۱ از طریق فتوسیستم ۲ و کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ از طریق تجزیه آب جبران می‌شود.

گزینه ۲: الکترون خارج شده از فتوسیستم ۱ برخلاف فتوسیستم ۲ از پمپ غشایی عبور نمی‌کند.

گزینه ۴: یکی از فتوسیستم‌ها دارای P_{700} و دیگری دارای P_{680} است. به عبارت دیگر دو نوع کلروفیل P_{700} و P_{680} در یک فتوسیستم وجود ندارند.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

همه موارد نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) تنظیم بیان ژن در هنگام ترجمه و یا قبل از ترجمه صورت می‌گیرد، پس خارج از هسته هم تنظیم بیان ژن را داریم.

ب) این ویژگی فقط در مورد برخی از ژن‌های باکتری‌هاست.

ج) این ویژگی در هر دو نوع باخته پروکاریوتی و یوکاریوتی مشاهده می‌شود.

د) در باکتری‌ها توالی‌های دیگری غیر از راه‌انداز مانند اپراتور در تنظیم بیان ژن تأثیر دارند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۲، ۳ و ۷

در تمام مهره‌داران و در اسکلت آن‌ها باخته‌های غضروفی وجود دارد. جانورانی که از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند، زنبورها هستند. اساس حرکتی در تمام جانوران مشابه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خط جانبی در ماهیان مشاهده می‌شود و در آن هسته یاخته مژک‌دار بزرگ‌تر و بالاتر از هسته یاخته پشتیبان است.

گزینه ۲: در مغز ماهیان لوپ بینایی بزرگ‌تر از مخ است.

گزینه ۴: در خزندگان و پرندگان که در اسکلت خود باخته‌های غضروفی دارند، به‌علت تخم‌گذار بودن و دوره جنینی طولانی، تخمک ذخیره غذایی زیادی دارد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

در جایگاه P همواره پیوند بین آمینواسید و tRNA شکسته می‌شود، البته فقط در مرحله آغاز طول شدن که ریبوزوم هنوز حرکت نکرده است، پس به‌طور حتم جایگاه E خالی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پس از استقرار tRNA حاوی آمینواسید دوم به جایگاه A، آمینواسید متیونین از tRNA جایگاه P جدا شده و در جایگاه A قرار می‌گیرد. در این هنگام جایگاه P توسط tRNA بدون آمینواسید اشغال شده است.

گزینه ۲: زمانی که آخرین tRNA وارد جایگاه P می‌شود، به توالی از آمینواسیدها متصل است. در این هنگام کدون پایان در جایگاه A قرار گرفته است و عوامل آزادکننده برای اتمام فرایند ترجمه، وارد جایگاه A می‌شوند.

گزینه ۴: زمانی که tRNA خالی از آمینواسید جایگاه E را ترک می‌کند، نوعی tRNA به همراه دو یا چند توالی از آمینواسیدها در جایگاه P قرار دارند.

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

میوز ۲ مانند میتوز است و دو یاخته حاصل از میوز ۲ یاخته دیپلوئید دقیقاً مانند هم هستند. گیاه ۴n و ۲n ژنوم یکسان دارند، چون ژنوم شامل یک مجموعه کروموزومی است که به نوع ال‌های هر کروموزوم هم ارتباطی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاه ۴n، چهار مجموعه کروموزومی دارد از دو نوع چون گیاه مادر ۲n، دو نوع مجموعه کروموزومی دارد.

گزینه ۲ و ۴: در صورت لقاح این دو گامت، گونه ۴n حاصل می‌شود که گونه ۴n زیستا و زایا است.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

موارد «الف، ب و ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) اختلال در فعالیت کلیه ممکن است باعث کاهش اریتروپوئیتین شود و هماتوکریت کاهش یابد. در این حالت به دلیل کاهش تولید هموگلوبین، ظرفیت اکسیژن‌رسانی خون کاهش می‌یابد.

ب) به‌طور عادی کلیه‌ها دفع پروتئین ندارند. اگر کلیه دچار مشکل شود، ممکن است به‌طور غیرطبیعی پروتئین دفع کند. به این ترتیب غلظت پروتئین‌های پلاسما (مانند آلبومین) کاهش یافته و ادم (خیز) ایجاد می‌شود که طی آن بازگشت مواد از مایع بین‌یاخته‌ای به مویرگ کاهش یافته و ادم یا همان خیز ایجاد می‌شود.

ج) یکی از وظایف کلیه تنظیم pH است. اگر کلیه نتواند یون هیدروژن اضافی را دفع کند، pH پلاسما از حالت عادی کمتر می‌شود (به‌سوی اسیدی شدن می‌رود) و می‌دانیم که در pH اسیدی ممکن است پروتئین‌های پلاسما (به‌ویژه آنزیم‌ها) دچار تغییر ساختاری شده و نتوانند به‌خوبی کارشان را انجام دهند.

د) در سطح کتاب درسی، دیابت بی‌مزه به دلیل کمبود ترشح هورمون ضدادراری ایجاد می‌شود. در این حالت خود کلیه مشکلی ندارد و مشکل اصلی در هیپوتالاموس (محل تولید هورمون ضدادراری) است.

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

فرد مبتلا به بیماری مورد نظر قادر به ساختن نوعی آنزیم مهم ایمنی نیست. برای درمان این بیماری علاوه بر ژن‌درمانی می‌توان از تزریق آنزیم (کاتالیزور زیستی) یا پیوند مغز استخوان نیز استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم مورد نظر توسط لنفوسیت‌ها تولید می‌شود؛ بنابراین در فرد مورد نظر عملکرد لنفوسیت‌ها طبیعی نیست و در مبارزه با گروهی از عوامل بیماری‌زا ناتوان است.

گزینه ۲: برای درمان این فرد، لنفوسیت‌ها دست‌ورزی شدند که منشأ لنفوئیدی دارند.

گزینه ۳: در ژن‌درمانی، برای انتقال ژن مورد نظر به یاخته‌های فرد بیمار، از ویروس به‌عنوان ناقل استفاده می‌کنند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۶

در مرحله آنافاز، فام‌تن‌های تک‌فامینیکی به دو سوی یاخته کشیده می‌شوند. بعد از آنافاز، تلوفاز رخ می‌دهد. در تلوفاز فام‌تن‌ها شروع به باز شدن کرده و از حالت فشرده، ضخیم و کوتاه خارج می‌شوند.

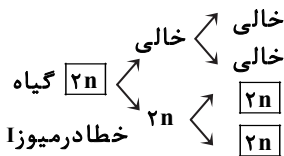
در این مرحله به دلیل تشکیل پوشش هسته، اتصال بین فام‌تن و رشته‌های دوک از بین رفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جدا شدن فام‌تن‌های هم‌تا مربوط به میوز است. یاخته مریستمی صورت سؤال میوز انجام نمی‌دهد.

گزینه ۲: تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر در آنافاز رخ می‌دهد. در مرحله متافاز فام‌تن‌ها در وسط یاخته (نه هسته) ردیف می‌شوند.

گزینه ۴: گیاه مورد نظر در صورت سؤال نهان‌دانه بوده و در این گیاهان تشکیل رشته‌های دوک به کمک سانتریول صورت نمی‌گیرد.



۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

دوزیستان در دوره نوزادی آبشش دارند و در دوره بلوغ شش با سازوکار تهویه‌ای فشار مثبت دارند. در دوزیستان دم طی دو مرحله صورت می‌گیرد. مرحله اول بینی باز و مرحله دوم بینی بسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تبادل گازهای تنفسی از غشای تمام یاخته‌های هوازی به روش انتشار ساده است. (چه دستگاه تنفسی ویژه داشته باشد و چه نداشته باشند)

گزینه ۲: هم در تنفس پوستی و هم در ساده‌ترین تنفس آبششی (مثلاً در ستاره دریایی) تبادل گازهای تنفسی از راه پوست صورت می‌گیرد. ولی در ستاره دریایی شبکه مویرگی غنی زیر پوست وجود ندارد.

گزینه ۴: جهت جریان خون درون مویرگ‌های تیغه با آب اطراف تیغه آبششی در ماهی‌ها عکس هم است. درون تیغه آبششی آب جریان ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

سیب‌زمینی توسط غده تکثیر می‌یابد و غده در انتهای ساقه‌های زیرزمینی آن قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زنبق با ساقه زیرزمینی تکثیر می‌یابد که هم جوانه انتهایی دارد و هم جوانه جانبی.

گزینه ۳: جوانه‌های روی ریشه آلبالو وسیله تکثیر طبیعی آلبالو هستند، ولی برای تکثیر توسط آدمی استفاده نمی‌شود.

گزینه ۴: نرگس با پیاز تکثیر می‌شود و پیاز جوانه جانبی ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۶

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

مرکزی‌ترین یاخته در ریشه جوان دولپه‌ای آوند چوبی، در ریشه تک‌لپه‌ای پارانشیم زنده، در ساقه گیاه دولپه و تک‌لپه نیز پارانشیم زنده است. گندم و ذرت گیاه تک‌لپه‌ای و لوبیا و گوجه‌فرنگی دولپه‌ای هستند. یاخته مرکزی ساقه خیار و ریشه ذرت پارانشیم زنده است و هر دو پلاسمودسم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته مرکزی در ریشه گندم و ساقه لوبیا، یاخته زنده پارانشیم است.

گزینه ۳: مرکزی‌ترین یاخته ریشه لوبیا آوند چوبی است. آوند چوبی مرده است و ژنی ندارد.

گزینه ۴: مرکزی‌ترین یاخته ریشه گوجه‌فرنگی آوند چوبی و مرده است، ولی مرکزی‌ترین یاخته ساقه گندم زنده است و لذا قادر به تولید ATP است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

زنبور عسل ملکه می‌تواند با لقاح زاده‌های ماده n و با بکرزایی زنبور نر n ایجاد نماید که زنبور نر n در هر جایگاه یک نوع الل دارد. مار حاصل از بکرزایی هم در همه جایگاه‌ها خالص است، بنابراین یک نوع الل در هر جایگاه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قبل از تقسیم یاخته‌های اطلاعات وراثتی مضاعف می‌شود. همه زنبورهای عسل ملکه این توانایی را دارند.

گزینه ۲: در ناحیه سر حشرات مانند ملخ نیز گره عصبی مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: بر اساس شکل کتاب در هر واحد بینایی چشم مرکب یاخته‌های دیگری نیز می‌توان مشاهده نمود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

موارد «ج و د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) صورت سؤال مربوط به دومین خط دفاعی بدن می‌باشد. پاسخ سریع تر و قوی تر، مربوط به دفاع اختصاصی است.

ب) دومین خط دفاعی بدن، بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند و قادر به تشخیص پادگن‌ها نسبت به یکدیگر نیست.

ج) لنفوسیتی به نام یاخته کشنده طبیعی در دومین خط دفاعی شرکت می‌کند.

د) یاخته‌های آلوده به ویروس و یا ماستوسیت‌های آسیب‌دیده در دومین خط شرکت دارند. یاخته‌های سالم مانند نوتروفیل و ائوزینوفیل نیز در دومین خط شرکت دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

تحریک رویش دانه‌ها کار جیبرلین است. این هورمون سبب رشد طولی سلول‌ها نیز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اکسین محرک نورگرایی است. اکسین با چیرگی رأسی مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

گزینه ۲: دو هورمون اکسین و جیبرلین سبب تحریک رشد طولی سلول‌ها می‌شوند، ولی ریشه‌زایی قلمه فقط کار اکسین است.

گزینه ۴: در ریشه‌زایی در کشت بافت هم اکسین استفاده می‌شود و هم مقدار کمی سیتوکینین. برای تولید میوه بی‌دانه فقط اکسین و جیبرلین استفاده می‌شود.

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

جانورانی که زندگی گروهی دارند، باید بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هردو مورچه از قارچ تغذیه می‌کنند و قارچ حاوی گلیکوژن است.

گزینه ۲: مورچه‌های کوچک‌تر از مورچه‌های بزرگ‌تر که قطعات برگ را حمل می‌کنند، محافظت می‌کنند.

گزینه ۴: بر روی پاهای مورچه بزرگ‌تر زوائد دیده می‌شود.

۳۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

چین شامل مخاط و زیرمخاط است و می‌دانیم یکی از شبکه‌های عصبی لوله گوارش در زیر مخاط قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درون پرز فقط مخاط قرار دارد و زیرمخاطی در پرز یافت نمی‌شود.

گزینه ۳: رگ‌ها در هر چهار لایه لوله گوارش دیده می‌شوند، تراکم رگ‌ها در زیرمخاط زیاد است.

گزینه ۴: در لایه خارجی هم می‌توان رگ‌های خونی را یافت، اما دقت کنید که لایه خارجی در افزایش جذب نقشی ندارد. آنچه باعث افزایش

جذب می‌شود، ریزپرز، پرز و چین‌های حلقوی هستند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

موارد «الف و د» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) پروتئین کلآژن در کپسول کلیه یافت می‌شود. کلیه با تولید اریتروپوئین در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز نقش دارد.

ب) پذیرنده الکترون در واکنش‌های تخمیری می‌تواند اتانال و یا پیرووات باشد که هیچ‌کدام پروتئینی نیستند.

ج) وظیفه حمل اکسیژن برعهده هموگلوبین است که در پلاسما یافت نمی‌شود.

د) پروتئین لیزوزیم در اولین خط دفاعی غیراختصاصی شرکت دارد.

۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

علاوه بر آنزیم ATP‌ساز، اجزای زنجیره انتقال الکترون نیز در تولید اکسایشی ATP نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تولید یون اکسید توسط آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون صورت می‌گیرد، این مولکول پمپ هیدروژن نیز هست.

گزینه ۳: الکترون‌های $FADH_2$ توسط دومین عضو زنجیره انتقال الکترون دریافت می‌شود که یون‌های هیدروژن را انتقال نمی‌دهد.

گزینه ۴: عملکرد آنزیم ATP‌ساز منجر به کاهش pH بخش داخلی راکیزه می‌شود. بخشی از این مجموعه، به‌عنوان کانال عمل کرده و

یون‌های هیدروژن را با انتشار تسهیل شده به بخش داخلی منتقل می‌کند.

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

آرام ماندن جوجه پرندگان با دیدن اجسام در حال افتادن در بالای سر آن‌ها نوعی رفتار غریزی است. خوگیری که با دیدن مکرر این محرک

رخ می‌دهد، در این سؤال مدنظر نیست! از بین گزینه‌ها رفتار نوک‌زنی جوجه کاکایی به منقار والد، نوعی رفتار غریزی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترشح بزاق سگ با دیدن مکرر فرد غذا دهنده، شرطی شدن کلاسیک است.

گزینه ۲: دستیابی کلاغ به تکه گوشت آویزان از نخ، حل مسئله است.

گزینه ۳: خودداری پرند از خوردن پروانه‌های موناک سمی ناشی از شرطی شدن فعال است.

۳۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

خزندگان و پرندگان دریایی یا بیابانی که آب یا غذای شور مصرف می‌کنند، نمک اضافی را علاوه بر کلیه از غدد نمکی که نزدیک چشم یا زبان

قرار دارند، به‌صورت محلول غلیظ دفع می‌کنند. هم خزندگان و هم پرندگان گردش خون مضاعف دارند. در گردش خون ششی خون کم‌اکسیژن

را برای اکسیژن‌گیری به‌سوی شش‌ها می‌فرستند و در گردش خون عمومی، خون پراکسیژن را به‌سوی سایر اندام‌ها (از جمله مغز) می‌رسانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور این گزینه نفیریدی است که در برخی بی‌مهرگان دیده می‌شود. همه جانوران (از جمله بی‌مهرگان) دارای سطح دوم سازمان‌یابی

حیات (بافت) هستند.

گزینه ۲: منظور بخش اول این گزینه، لوله‌های مالپیگی هستند که در حشرات مانند ملخ دیده می‌شود. اگر به تصویر لوله گوارش ملخ در

فصل دوم دقت کنیم، تاخوردگی بخش باریک روده در ناحیه شکمی (پیش از رسیدن به راست‌روده) کاملاً مشخص است.

گزینه ۳: سخت‌پوستان از راه آبشش به روش انتشار ساده ماده دفعی نیتروژن‌دار دفع می‌کنند. دقت کنید که بسیاری از بی‌مهرگان دارای

گردش خون باز هستند، ولی نمی‌توان گفت هر جاننداری که دارای گردش خون باز و همولنف است، این همولنف در اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها

نقش ندارد! مگر این‌که دارای سیستم تنفس نایدیسی باشد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

طبق شکل کتاب و در سطح شکمی مغز گوسفند، مغز میانی در بین چلیپای بینایی و پل مغزی مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کرهینه تنها از سطح پشتی مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: برش کم‌عمق در بخش جلویی رابط پینه‌ای منجر به مشاهده رابط سه‌گوش می‌شود.

گزینه ۴: ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش منجر به مشاهده تالاموس‌ها می‌شود.

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

اسید سالیسیلیک سبب مرگ برنامه‌ریزی شده سلول آلوده به ویروس می‌شود و نمی‌گذارد ویروس در این سلول تکثیر یافته و به سلول‌های دیگر انتشار یابد.

گزینه ۱: ترکیبات سیانیددار برای مقابله با گیاه‌خواران (جانوران) است، نه میکروب‌ها.

گزینه ۲: نیکوتین برای دور کردن گیاه‌خواران است، نه میکروب‌ها.

گزینه ۴: مورچه‌ها به گیاه دارزی حمله می‌کنند و از آن دفاع نمی‌کنند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

گیاهی که کربن دی‌اکسید را به صورت اسید چهارکربنی تثبیت نمی‌کند، از گیاهان C_3 است. همه گیاهان فتوسنتزکننده در اولین مرحله از چرخه کالوین، کربن دی‌اکسید را به ماده پنج کربنی می‌افزایند و ترکیب شش کربنی ناپایدار می‌سازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاهان C_3 و C_4 کربن دی‌اکسید را هنگام شب تثبیت نمی‌کنند. انباشت ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه منجر به باز شدن روزنه هوایی می‌شود. در نتیجه شرایط برای فتوسنتز مناسب می‌شود (نه تنفس نوری!).

گزینه ۲: در گیاهان فتوسنتزکننده تمام یا بخشی از مراحل تثبیت کربن در طول روز انجام می‌شود. به عبارت دیگر گیاه فتوسنتزکننده‌ای که هنگام روز تثبیت کربن انجام ندهد، وجود ندارد!

گزینه ۳: همه گیاهان فتوسنتزکننده چرخه کالوین را انجام می‌دهند که طی آن کربن دی‌اکسید به صورت اسید سه کربنی تثبیت می‌شود. به عبارت دیگر تثبیت کربن دی‌اکسید به صورت اسید سه کربنی در همه گیاهان فتوسنتزکننده انجام می‌شود.

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

موارد «الف و ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در همه انواع مویرگ، بافت سنگفرشی ساده به کار رفته و با توجه به تصاویر کتاب درسی مشخص است که در بخشی که هسته قرار دارد، ضخامت یاخته بیشتر است.

ب) مویرگ «فقط» از یک لایه بافت پوششی سنگفرشی ساده تشکیل شده و به این ترتیب نمی‌توان بنداره مویرگی را عضو ساختار مویرگ به حساب آورد.

ج) فعالیت ماهیچه‌های دمی (از جمله بین‌دنده‌ای خارجی) باعث افزایش جریان خون سیاهرگی به سوی قلب می‌شود. هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها در لایه میانی دارای بافت ماهیچه صاف و رشته‌های کشسان زیاد هستند (که البته نسبت آن در سرخرگ بیشتر است).

د) در محل ورود خون سیاهرگی به قلب انسان دریچه وجود ندارد، اما با توجه به تصویر کتاب درسی، در محل ورود خون به قلب ماهی، بین سینوس سیاهرگی و دهلیز یک دریچه (نه دریچه‌ها) وجود دارد.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

فنیل‌کتونوری بیماری مستقل از X نهفته است، پس پدر و مادر برای این بیماری ناقل‌اند و از آنجا که پسر مبتلا به هموفیلی شده است، پس

مادر ناقل این بیماری است، ژنوتیپ والدین $[PpX^hYAB \times PpX^Hx^hOO]$ می‌باشند، پس مادر الل هر دو بیماری را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پدر الل هر دو بیماری را دارد.

گزینه ۳: امکان تولد پسر مبتلا به هر دو بیماری وجود دارد.

گزینه ۴: پسر با داشتن الل بیماری مربوط به هموفیلی نمی‌تواند سالم باشد.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

در مهره‌دارانی که جنین آن‌ها در دوره جنینی با مادر رابطه تغذیه‌ای دارد (اغلب پستانداران) و مهره‌داران تخم‌گذاری که دوران جنینی کوتاه دارند (ماهیان و دوزیستان) اندوخته غذایی تخمک اندک است. در همه مهره‌داران مغز از برجسته شدن بخش جلویی طناب عصبی پستی ایجاد شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته در جانورانی که لقاح داخلی دارند، دیده می‌شود و ماهیان و دوزیستان لقاح خارجی دارند.

گزینه ۳: ارتباط شیمیایی علاوه بر ارتباط بین یاخته‌ها می‌تواند منجر به ارتباط بین افراد یک جمعیت نیز گردد، مانند مواد شیمیایی که برای هم‌زمانی گامت‌ریزی استفاده می‌شود.

گزینه ۴: در پرندگان و پستانداران اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن آن‌ها از سایر مهره‌داران بیشتر است که در پرندگان اندوخته غذایی تخمک زیاد است.

۴۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

در هنگام سنتز پروتئین‌های ترشحی یا آنزیم‌های لیزوزوم و واکوئول، ریبوزوم به شبکه آندوپلاسمی متصل می‌شود. موارد «ج و د» درست هستند. بررسی همه موارد:

الف) ابتدا انتهای آمین رشته پلی‌پپتیدی وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شود.
 ب) پس از سنتز پروتئین در شبکه آندوپلاسمی، پروتئین مورد نظر توسط وزیکول‌هایی از شبکه خارج و وارد دستگاه گلژی می‌شوند. شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی، اندامک دوغشایی نیستند.
 ج) پروتئین‌سازی از واکنش‌های سنتز آب‌دهی است.
 د) برخی از این پروتئین‌ها، آنزیم‌اند و برای فعالیت از یاخته خارج می‌شوند.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۷

«د» لایه ریشه‌ها را نشان می‌دهد. لایه ریشه‌ها با انتقال فعال، یون‌ها را به درون آوند چوبی می‌ریزد. بنابراین مقدار زیادی ATP مصرف می‌کند.
 الف) پارانشیم را نشان می‌دهد. پارانشیم فاقد دیواره پسین است.
 ب) آبکش را نشان می‌دهد. آبکش فاقد لیگنین است.
 ج) آوند چوبی را نشان می‌دهد. دیواره عرضی سوراخ‌دار به آبکش مربوط است.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

ساقه لوبیا در خاک به صورت خمیده رشد می‌کند و پس از خروج از خاک راست می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: در پیاز نیز لپه از خاک خارج می‌شود.
 گزینه ۳: از رویش دانه ذرت نیز یک نوع ریشه از رویان خارج می‌شود. ریشه‌های نوع دوم در ذرت بعداً از ساقه خارج می‌شوند.
 گزینه ۴: بر اساس شکل کتاب درسی نحوه خروج ریشه و ساقه از دانه به گونه‌ای است که ظاهراً ریشه و ساقه در دانه لوبیا از یک نقطه مشترک از دانه خارج می‌شوند، ولی در ذرت از دو نقطه مقابل هم.

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

باکتری‌هایی که آمونیم را به نیترات تبدیل می‌کنند، باکتری‌های نیترات‌ساز نام دارند. این باکتری‌ها شیمیوسنتزکننده‌اند. در شیمیوسنتز انرژی لازم برای ساختن ترکیبات آلی از واکنش‌های اکسایش تأمین می‌شود. علاوه بر آن واکنش‌های اکسایش در تنفس یاخته‌ای نیز انجام می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: انواعی از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده در اطراف آتشفشان زیر آب وجود دارند. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده همانند جانداران فتوسنتزکننده، توانایی تثبیت کربن دی‌اکسید را دارند و در فرایند تثبیت کربن، عدد اکسایش اتم کربن کاهش می‌یابد.
 گزینه ۳: رنگیزه فتوسنتزی موجود در مرکز واکنش فتوسیستم، کلروفیل a است. سیانوباکتری‌ها سبزینه a دارند و بعضی از آن‌ها تثبیت نیتروژن نیز انجام می‌دهند.
 گزینه ۴: برای حذف هیدروژن سولفید از فاضلاب‌ها از باکتری‌های گوگردی استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها فتوسنتزکننده‌اند و سامانه‌هایی برای تبدیل انرژی نوری به شیمیایی دارند.

“ فیزیک ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

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

در حرکت تندشونده جهت شتاب و سرعت یکسان است. با توجه به اینکه شتاب متحرک در این حرکت ثابت و همواره منفی است، پس سرعت هم باید منفی باشد.

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x = -2t^2 + 2t - 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 2 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\begin{cases} v = -8 \frac{m}{s} \\ a = -4 \frac{m}{s^2} \end{cases} \Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow -8 = -4t + 2 \Rightarrow t = 7s$$

راه حل اول:

حرکت کامیون و خودرو به دو قسمت حرکت با شتاب ثابت و حرکت با سرعت ثابت تبدیل می شود.

ابتدا حرکت کامیون را بررسی می کنیم:

$$\text{حرکت با شتاب ثابت: } \begin{cases} \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^2 + 0 = 25 \text{ m} \\ v = 0.5 \times 10 + 0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\Delta x_{\text{کامیون}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 75 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_2 = vt = 5 \times 10 = 50 \text{ m}$$

اکنون به بررسی حرکت خودرو می پردازیم:

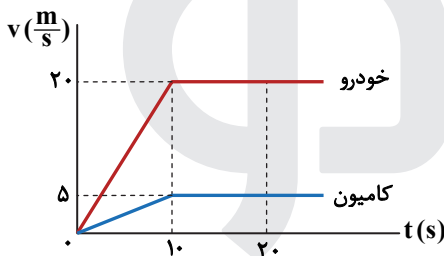
$$\text{حرکت با شتاب ثابت: } \begin{cases} \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 = 100 \text{ m} \\ v = 2 \times 10 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\Delta x_2 = 20 \times 10 = 200 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{خودرو}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 100 + 200 = 300 \text{ m}$$

$$\Delta x_{\text{خودرو}} - \Delta x_{\text{کامیون}} = 300 - 75 = 225 \text{ m}$$

راه حل دوم:

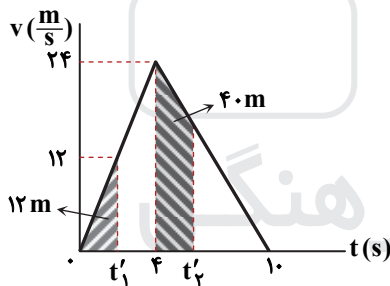
نمودار $v-t$ دو متحرک را رسم می کنیم و سطح زیر دو نمودار را محاسبه می کنیم:

$$\Delta x_{\text{خودرو}} = \frac{10+20}{2} \times 20 = 300 \text{ m}$$

$$\Delta x_{\text{کامیون}} = \frac{10+20}{2} \times 5 = 75 \text{ m}$$

$$\Delta x_{\text{خودرو}} - \Delta x_{\text{کامیون}} = 300 - 75 = 225 \text{ m}$$

برای محاسبه سرعت متوسط به جابه جایی (Δx) و بازه زمانی آن جابه جایی (Δt) نیاز داریم. جابه جایی در متن سؤال داده شده است اما برای محاسبه زمان باید از داده های نمودار کمک بگیریم.



$$\Delta x_1 = \frac{24 \times 4}{2} = 48 \text{ m} \text{ برابر با } t' = 4 \text{ s}$$

است و چون بیشتر از ۱۲ m است، پس ۱۲ m در این بازه زمانی است و داریم:

$$\begin{cases} a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{24}{4} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \Delta x = \frac{1}{2} a_1 t'^2 + v_0 t' \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} \times 6 t'^2 + 0 \Rightarrow t' = 2 \text{ s} \end{cases}$$

اما $x_2 = 88 \text{ m}$ بیشتر از $x' = 48 \text{ m}$ است و در بازه زمانی $t' = 4 \text{ s}$ تا $t_2 = 10 \text{ s}$ قرار می گیرد.

$$\Delta x = 88 - 48 = 40 \text{ m}, \quad a_2 = \frac{0 - 24}{6} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$40 = \frac{1}{2} (-4) t^2 + 24 t \Rightarrow t^2 - 12 t + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 10 \text{ s} & \text{غق ق} \\ t = 2 \text{ s} & \text{ق ق} \end{cases} \Rightarrow t_2 = 4 + 2 = 6 \text{ s}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{88 - 12}{6 - 2} \Rightarrow v_{av} = 19 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

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

بر شخص دو نیروی mg و F_N وارد می شود و ترازو F_N را نشان می دهد. آسانسور روبه بالا می رود و می ایستد پس حرکت آن کندشونده و روبه بالا است. از این رو شتاب روبه پایین و وزن شخص از نیروی ترازو بر شخص بیشتر است. جهت مثبت را روبه پایین فرض می کنیم.

$$\begin{cases} v_0 = -4 \frac{m}{s} \\ v = 0 \\ \Delta x = -4m \end{cases} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - (-4)^2 = 2a(-4) \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

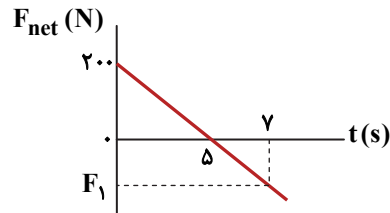
$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow 10m - 72 = 2m \Rightarrow m = 9 \text{ kg}$$

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

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

مساحت زیر نمودار $F_{net} - t$ برابر با تغییر تکانه است.

در بازه زمانی صفر تا t_1 داریم:



$$\Delta p = p_f - p_i \Rightarrow 100 - (-400) = \frac{200 \times t_1}{2} \Rightarrow t_1 = 5 \text{ s}$$

$$\frac{200}{5} = \frac{-F_1}{7-5} \Rightarrow F_1 = -80 \text{ N} \Rightarrow F_1 = ma_1$$

$$\Rightarrow -80 = 20a_1 \Rightarrow a_1 = -4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \vec{a}_1 = (-4 \frac{m}{s^2}) \vec{i}$$

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

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

نیروی اصطکاک وارد بر جعبه در خلاف جهت حرکت (در خلاف محور x) به آن وارد می شود:

$$\begin{cases} f_k = \mu_k F_N \\ F_N = mg = 16 \text{ N} \end{cases} \Rightarrow f_k = 0.5 \times 16 = 8 \text{ N} \Rightarrow \vec{f}_k = (-8 \text{ N}) \vec{i}$$

$$\vec{F}_N = (16 \text{ N}) \vec{j}$$

نیروی عمودی که از طرف میز بر جعبه وارد می شود برابر با وزن جعبه است و در جهت محور y است:

$$\vec{F} = (-8 \text{ N}) \vec{i} + (16 \text{ N}) \vec{j}$$

برایند این دو نیرو از سطح میز بر جعبه وارد می شود:

$$\vec{F}' = (8 \text{ N}) \vec{i} + (-16 \text{ N}) \vec{j}$$

طبق قانون سوم نیوتون قرینه این نیرو از طرف جعبه در حال حرکت بر سطح میز وارد می شود:

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

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

با نصف شدن ارتفاع ماهواره، شتاب گرانشی آن ۲۱ درصد افزایش می یابد:

$$h_2 = \frac{1}{2} h_1$$

$$g_2 = g_1 + \frac{21}{100} g_1 = 1.21 g_1$$

$$g = \frac{GM_e}{r_e^2} = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = 1.21 = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2} \right)^2 \Rightarrow 1.1 = \frac{R_e + h_1}{R_e + \frac{1}{2} h_1} \Rightarrow 1.1 R_e + 0.55 h_1 = R_e + h_1$$

$$\Rightarrow 0.1 R_e = 0.45 h_1 \Rightarrow h_1 = \frac{0.1 R_e}{0.45} = \frac{2}{9} R_e \quad \text{رابطه (۱)}$$

با سه برابر شدن ارتفاع ماهواره داریم:

$$h_3 = 3 h_1 = 3 \times \frac{2}{9} R_e = \frac{2}{3} R_e$$

$$\frac{g_3}{g_1} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_3} \right)^2 \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} \frac{g_3}{g_1} = \left(\frac{R_e + \frac{2}{9} R_e}{R_e + \frac{2}{3} R_e} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_3}{g_1} = \left(\frac{\frac{11}{9} R_e}{\frac{5}{3} R_e} \right)^2 = \left(\frac{11}{15} \right)^2 = \frac{121}{225}$$

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

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا مکان نوسانگر را در لحظه $t = \frac{4}{3} \text{ s}$ محاسبه می کنیم.

$$t = \frac{4}{3} \text{ s} \Rightarrow x = 0.1 \cos 4\pi \times \frac{4}{3} = 0.1 \cos \frac{16\pi}{3} = 0.1 \cos \left(\frac{15\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \right) = -\frac{1}{10} \text{ m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 4\pi = \sqrt{\frac{k}{0.1}} \Rightarrow k = 16 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$F = kx \Rightarrow |F| = \left| 16 \times \left(-\frac{1}{10} \right) \right| \Rightarrow |F| = 1.6 \text{ N}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

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

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_1 + \frac{44}{100}L_1}{L_1}} = 1/2$$

بعد از افزایش طول، دوره تناوب آونگ افزایش یافته یعنی حرکت آونگ کندتر می‌شود، پس تعداد نوسان‌های آن ۷ تا کم می‌شود.

$$T = \frac{t}{N} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow 1/2 = \frac{N_1}{N_1 - 7} \Rightarrow N_1 = 42$$

$$T_1 = \frac{t}{N_1} = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \Rightarrow \frac{72}{42} = 2 \times 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{9/8}} \Rightarrow \frac{2}{7} = \sqrt{\frac{L_1}{9/8}} \Rightarrow \frac{4}{49} = \frac{L_1}{9/8} \Rightarrow L_1 = 0.8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$$

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

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

$$2\lambda = 0.8 \Rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m}$$

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow 0.4 = 10 \cdot T \Rightarrow T = 0.04 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{N} \Rightarrow 0.04 = \frac{0.83}{N} \Rightarrow N = 20.75$$

ذره M تا لحظه $t = 0.83 \text{ s}$ ، ۲۰ نوسان کامل و $\frac{3}{4}$ نوسان انجام می‌دهد. با توجه به اینکه ذره M در لحظه $t = 0$ در حال حرکت از $y = 0$

به طرف $y = -A$ است، پس از ۲۰ نوسان کامل هم در همین موقعیت نوسانی است. بنابراین پس از $\frac{1}{4}$ نوسان به $-A$ و در $\frac{1}{4}$ بعدی به صفر

و نهایتاً در $\frac{1}{4}$ بعدی به $+A$ خواهد رسید.

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

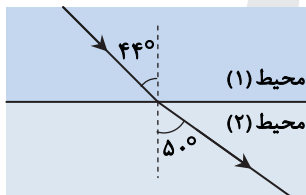
۵۶- پاسخ: گزینه ۲

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow -3 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow -0.3 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \log 2 = \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{2}$$

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

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا زاویه تابش و شکست را روی شکل مشخص می‌کنیم:



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{0.7}{0.77} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow v_2 = 1/11 v_1$$

$$\Delta v = v_2 - v_1 \Rightarrow \Delta v = 1/11 v_1 - v_1 = 0.1 v_1 \Rightarrow 2/2 \times 10^7 = 0.1 v_1$$

$$\Rightarrow v_1 = 2/2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۸- پاسخ: گزینه ۳

$$E = -\frac{E_R}{n^2}, \quad E_U - E_L = hf$$

$$E_U - E_L = E_R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = hf \Rightarrow 13/6 \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = 4 \times 10^{-15} \times 7 / 14 \times 10^{-14}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{21}{100} \Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{4} - \frac{21}{100} = \frac{1}{25} \Rightarrow n = 5$$

تذکر: در این قبیل تست‌ها گاهی هر دو مدار مجهول است که باید از گزینه‌ها کمک گرفت و آن‌ها را در پاسخ نهایی $\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}$ قرار داد و

به نتیجه رسید.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

در اتم هیدروژن طول موج‌های سه رشته پفوند، براکت و پاشن در ناحیه فروسرخ است که کوتاه‌ترین طول موج فروسرخ مربوط به جهش از بی‌نهایت به $n' = 3$ است. از طرفی چهار خط مرئی اتم هیدروژن همگی مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) است که خط آبی دومین خط بالمر محسوب می‌شود و $n = 4$ است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\infty \rightarrow 3}} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{9} \Rightarrow \lambda_{\infty \rightarrow 3} = \frac{9}{R} \\ \frac{1}{\lambda_{4 \rightarrow 2}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) = \frac{12R}{64} \Rightarrow \lambda_{4 \rightarrow 2} = \frac{64}{12R} \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda_{\infty \rightarrow 3}}{\lambda_{4 \rightarrow 2}} = \frac{\frac{9}{R}}{\frac{64}{12R}} = \frac{27}{16}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

نیروی الکتروستاتیکی هسته ناشی از نیروی دافعه بین پروتون‌های هسته است و هرچه تعداد آن‌ها افزایش یابد، این نیرو افزایش می‌یابد. در واپاشی β^- یک نوترون به یک پروتون و یک الکترون تبدیل شده؛ به‌طوری که پروتون در هسته باقی می‌ماند و به نیروی دافعه الکتروستاتیکی می‌افزاید و الکترون آن به خارج هسته گسیل می‌شود.

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

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

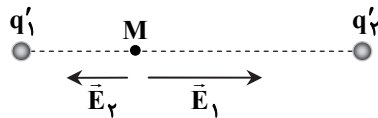
میدان خالص در فاصله بین دو بار صفر شده است؛ پس دو بار هم‌نام هستند. فرض می‌کنیم هر دو مثبت باشند:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{q_1}{r^2} = k \frac{q_2}{r^2} \Rightarrow q_2 = 4q_1$$

وقتی دو گوی رسانای باردار مشابه را با هم تماس می‌دهیم، بار هریک نصف مجموع بار اولیه آن‌ها می‌شود.

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{q_1 + 4q_1}{2} = \frac{5q_1}{2}$$

حالا میدان خالص در نقطه M را می‌نویسیم:



$$375 = 9 \times 10^9 \frac{q'_1}{r^2} - 9 \times 10^9 \frac{q'_2}{r^2}$$

$$\Rightarrow 375 = 9 \times 10^9 \times \frac{5q_1}{2} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right) \Rightarrow q_1 = 200 \text{ nC}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -400 = \frac{\Delta U_E}{-5 \times 10^{-3}} \Rightarrow \Delta U_E = 2 \text{ J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش می‌یابد.

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

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \lambda = \frac{Q}{r} \Rightarrow Q = 160 \mu\text{C}$$

$$C = \kappa C_0 \Rightarrow \lambda = 4C_0 \Rightarrow C_0 = 2 \mu\text{F}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{C_0 = 2 \mu\text{F}} U = \frac{1}{2} \times \frac{160^2}{2} = 6400 \mu\text{J}$$

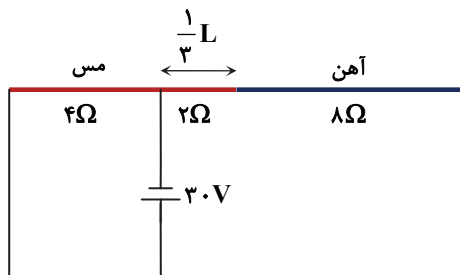
$$U' = 6400 - 3900 = 2500 \mu\text{J} \Rightarrow 2500 = \frac{1}{2} \times \frac{Q'^2}{2} \Rightarrow Q' = 100 \mu\text{C}$$

$$\Delta Q = 160 - 100 = 60 \mu\text{C} \text{ بار تخلیه شده}$$

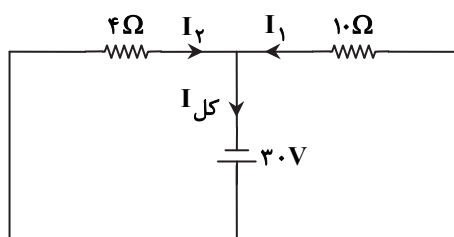
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۶۴- پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم مقاومت یک سیم با طول آن متناسب است. مقاومت سیم مسی 6Ω است، بنابراین $\frac{1}{3}$ طول آن مقاومتی برابر 2Ω دارد. مقاومت‌ها روی شکل نوشته شده‌اند و می‌توان شکل را به‌صورت ساده‌تری نیز نشان داد.



⇒



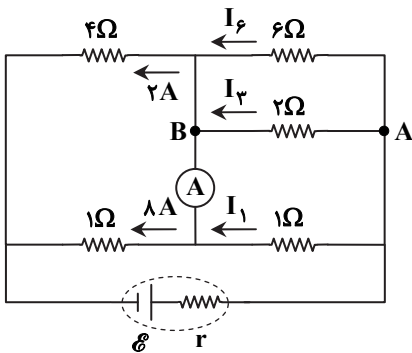
$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I_1 = \frac{3.0}{10} = 0.3 \text{ A}, \quad I_2 = \frac{3.0}{4} = 0.75 \text{ A}$$

$$I_{\text{کل}} = I_1 + I_2 = 0.3 + 0.75 = 1.05 \text{ A}$$



۶۵- پاسخ: گزینه ۱

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



در شکل روبه‌رو جریان در مقاومت 2Ω به طرف چپ است و پتانسیل نقطه A بیشتر از پتانسیل نقطه B است. به این ترتیب جریان در مقاومت‌های 6Ω و 1Ω که با 2Ω موازی‌اند، به طرف چپ خواهد بود. مقدار آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{AB} = RI \Rightarrow V_{AB} = 2 \times 3 = 6V$$

مقاومت‌های 6Ω ، 2Ω و 1Ω موازی هستند، بنابراین ولتاژ دو سر آن‌ها یکسان است.

$$6 = 6I_p \Rightarrow I_p = 1A$$

در مقاومت ۶ اهمی داریم:

$$6 = 1I_1 \Rightarrow I_1 = 6A$$

در مقاومت ۱ اهمی داریم:

مجموع جریان‌های I_1 ، I_p و I_3 از معادل دو مقاومت 4Ω و 1Ω می‌گذرند.

$$\begin{cases} I = I_1 + I_p + I_3 = 1 + 3 + 6 = 10A \\ \Rightarrow V = R_{1,4} I \Rightarrow V = 10 \times 0.8 = 8V \\ R_{1,4} = \frac{4 \times 1}{4 + 1} = 0.8\Omega \end{cases}$$

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 1Ω که با مقاومت 4Ω موازی است، برابر $8V$ است؛ بنابراین داریم:

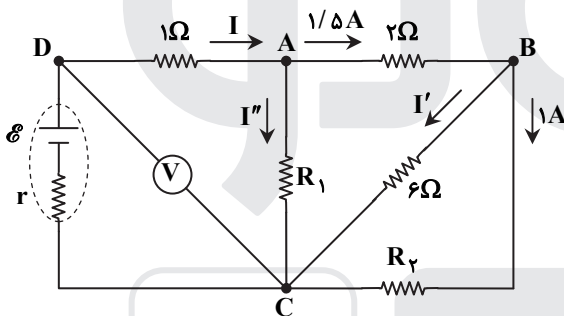
$$8 = 1 \times I_{1\Omega} \Rightarrow I_{1\Omega} = 8A$$

جهت جریان عبوری از آمپرسنج به سمت پایین است.

$$I_{\text{آمپرسنج}} = 8 - 6 = 2A$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۴

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



$$V = RI$$

$$V_{AB} = 2 \times 1/5 = 2/5 V$$

در گره B داریم:

$$I' = 1/5 - 1 = -4/5 A$$

$$V_{BC} = 6 \times 4/5 = 24/5 V$$

$$V_{AC} = V_{AB} + V_{BC} \Rightarrow V_{AC} = 2/5 + 24/5 = 26/5 V$$

$$V_{DC} = V_{DA} + V_{AC} \Rightarrow 8 = V_{DA} + 26/5 \Rightarrow V_{DA} = 14/5 V$$

$$\Rightarrow 2 = I \times 1 \Rightarrow I = 2A$$

در گره A داریم:

$$I'' = 2 - 1/5 = 9/5 A \Rightarrow 6 = 9/5 \times R_1 \Rightarrow R_1 = 12\Omega$$

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

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^3 \times 16/7 \times 10^{-6} \times \sin 90^\circ = 1/336 \times 10^{-20} N$$

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{1/336 \times 10^{-20}}{1/67 \times 10^{-27}} = 8 \times 10^6 \frac{m}{s^2}$$

طبق قاعده دست راست، نیروی وارد بر پروتون برون‌سو است و جهت شتاب آن نیز با جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن یکسان است.

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

۶۸- پاسخ: گزینه ۳

$$\Phi = BAC \cos \theta$$

$$\Phi_1 = 0.8 \times 3 \times 0.1^2 \times \cos 0^\circ = 0.024 Wb$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -0.024 - 0.024 = -0.048 Wb$$

$$\Phi_2 = 0.8 \times 3 \times 0.1^2 \times \cos 180^\circ = -0.024 Wb$$

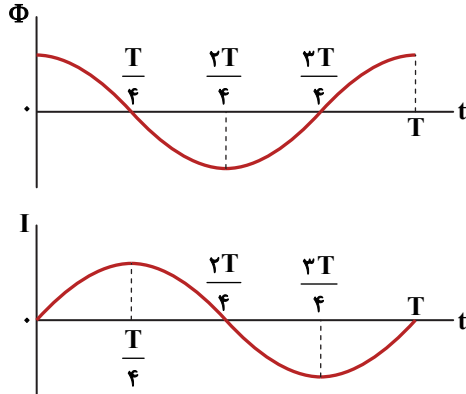
$$|\mathcal{E}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\mathcal{E}| = \left| -1 \times \frac{-0.048}{0.1} \right| = 0.48 V$$

$$|\bar{I}| = \frac{|\mathcal{E}|}{R} \Rightarrow |\bar{I}| = \frac{0.48}{0.2} = 2.4 A$$

با توجه به قانون لنز جهت جریان القایی ساعتگرد تعیین می‌شود، زیرا در کل مدت زمان $0.1s$ ، ابتدا شار مغناطیسی درون سوه کاهش و سپس شار مغناطیسی برون‌سو روبه افزایش است.

می‌دانیم در مولد جریان متناوب شار مغناطیسی با معادله $\Phi = BA \cos \frac{2\pi}{T} t$ و جریان الکتریکی متناوب با معادله $I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$ تغییر می‌کند. به این ترتیب در بازه زمانی که شار مثبت و در حال کاهش است، جریان الکتریکی مثبت و در حال افزایش است. (اگر $|\cos \theta|$ در حال کاهش باشد، قطعاً $|\sin \theta|$ در حال افزایش است).

در بازه زمانی صفر تا $\frac{T}{4}$ به نمودار $\Phi - t$ و $I - t$ در شکل زیر دقت کنید.



دقت اندازه‌گیری خط کش 0.5 cm و دقت اندازه‌گیری ترازوی رقمی 0.01 g است.

$$P_1 = P_o + P_{\text{جیوه}} = 75 \text{ cmHg} + 25 \text{ cmHg} = 100 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = 100 + \frac{5}{100} \times 100 = 105 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = P_o + P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} \Rightarrow 105 = 75 + 25 + P_{\text{آب}} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 5 \text{ cmHg}$$

اکنون باید ارتفاع آب را محاسبه کنیم:

$$P_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times h_{\text{آب}} = 13/6 \times 5 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 10.8 \text{ cm}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = 0 \xrightarrow{W_t = \Delta K} W_t = 0$$

$$\Rightarrow W_{F_N} + W_{mg, AB} + W_{f_k} + W_F + W'_{mg, BC} = 0 \Rightarrow 0 + 0 - 500 + 20 \times d \times \cos 0 + 4 \times 10 \times 10 \times \cos 180 = 0$$

$$\Rightarrow d = 45 \text{ m}$$

$$E = \frac{1}{2} m v^2 + mgh \Rightarrow E_{\text{خروجی}} = \frac{1}{2} \times 500 \times 4^2 + 500 \times 10 \times 10 = 54000 \text{ J} = 54 \text{ kJ}$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{54}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow E_{\text{ورودی}} = 60 \text{ kJ}$$

$$P_{\text{ورودی}} = \frac{E_{\text{ورودی}}}{\Delta t} \Rightarrow 5 = \frac{60}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{60 \text{ kJ}}{5 \text{ kW}} = 12 \text{ s}$$

$$Q_{100^\circ\text{C}} \rightarrow \text{بخار } 100^\circ\text{C} + Q_{100^\circ\text{C}} \rightarrow \text{تبادل} + Q_{0^\circ\text{C}} \rightarrow \text{یخ } 0^\circ\text{C} + Q_{0^\circ\text{C}} \rightarrow \text{آب } 0^\circ\text{C} = 0$$

$$\Rightarrow -m L_V + m c \Delta \theta + m' L_F + m' c \Delta \theta' = 0$$

$$\Rightarrow -\frac{20}{1000} \times 2268 + \frac{20}{1000} \times 4/2 (\theta - 100) + \frac{80}{1000} \times 336 + \frac{4}{2} \times \theta = 0 \Rightarrow \theta = 64^\circ\text{C}$$

گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق همرفت طبیعی و از سطح خورشید تا سطح زمین از طریق تابش منتقل می‌شود.



شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

۰/۰۲ مول معادل $۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۱}$ اتم است که از این تعداد اتم، $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۱}$ اتم‌های سبک‌تر هستند و $۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۱}$ اتم سنگین‌تر وجود دارد، پس فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر ۳ برابر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر است (یعنی فراوانی ایزوتوپ سنگین ۷۵ و فراوانی ایزوتوپ سبک ۲۵ درصد است). از آنجایی که جرم ۰/۰۲ مول از اتم‌های عنصر E برابر ۰/۴۳ گرم است، جرم مولی آن $۲۱/۵$ گرم بر مول و جرم اتمی میانگین آن عنصر $۲۱/۵ \text{ amu}$ است.

$$۲۱/۵ = \frac{(۲۵ \times A_1) + (A_2 \times A_2)}{۱۰۰} \quad A_2 = A_1 + ۲ \rightarrow A_2 = ۲۲, A_1 = ۲۰$$

$$N_2 = ۱/۲ Z \Rightarrow A_2 = ۲/۲ Z \Rightarrow Z = ۱۰$$

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

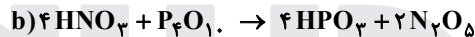
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

از عنصر هیدروژن ۵ رادیوایزوتوپ شناخته شده است. پس زیرلایه d در اتم عنصر مورد نظر ۵ الکترون دارد و چون دو زیرلایه نیمه پر در ساختار الکترونی اتم آن وجود دارد، آرایش الکترونی آن به صورت $[\text{Ar}] 3d^5 / 4s^1$ است.

در اتم این عنصر ۱۳ الکترون در لایه سوم و ۷ الکترون در زیرلایه‌های s وجود دارد.

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

معادله‌های موازنه شده به صورت زیر هستند:



جرم دی نیتروژن پنتاکسید تولید شده در واکنش b:

$$۱۲۶ \text{ g HNO}_3 \times \frac{۱ \text{ mol HNO}_3}{۶۳ \text{ g HNO}_3} \times \frac{۲ \text{ mol N}_2\text{O}_5}{۴ \text{ mol HNO}_3} \times \frac{۱۰۸ \text{ g N}_2\text{O}_5}{۱ \text{ mol N}_2\text{O}_5} = ۱۰۸ \text{ g N}_2\text{O}_5$$

پس در واکنش a، ۱۰۸ گرم آب تولید شده است:

$$۱۰۸ \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{۱ \text{ mol H}_2\text{O}}{۱۸ \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{۲ \text{ mol NH}_3}{۶ \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L NH}_3}{۱ \text{ mol NH}_3} = ۴۴/۸ \text{ L NH}_3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

اگر ساختار لوویس داده شده را کامل کنیم، به صورت $\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{M}}=\ddot{\text{O}}$ می‌شود. از این ساختار می‌توان نتیجه گرفت، در این مولکول ۱۸ الکترون ظرفیتی وجود دارد که ۶ الکترون به اتم M مربوط است. پس، M عنصری در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است. بررسی عبارتهای نادرست:

(۱) در ساختار این مولکول شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی (۶) برابر شمار الکترون‌های پیوندی (۶) است.
(۲) عنصر M به گروه ۱۶ جدول تعلق دارد و در صورت تشکیل ترکیب یونی دوتایی با فلز سدیم، ترکیبی با فرمول شیمیایی Na_2M حاصل می‌شود.
(۴) در مولکول نمایش داده شده ۱۸ الکترون ظرفیتی وجود دارد که $۳۳/۳۳$ درصد آن‌ها (۶ الکترون از ۱۸ الکترون) در تشکیل پیوند بین اتم‌ها شرکت دارند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

$$\theta_1 = ۲۰ \Rightarrow S_1 = ۲۹$$

$$\theta_2 = ۴۰ \Rightarrow S_2 = ۳۲$$

$$S - ۲۹ = \frac{۳۲ - ۲۹}{۲۰} (\theta - ۲۰) \Rightarrow S = +۰/۱۵\theta + ۲۶$$

$$a + b = +۰/۱۵ + ۲۶ = ۲۶/۱۵$$

$$۴ \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow \begin{cases} ۴ \text{ mol} \times \frac{۹۵ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} = ۳۸۰ \text{ g شونده} \\ ۱ \text{ L} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ mL}}{۱ \text{ L}} \times \frac{۱/۳۸ \text{ g}}{۱ \text{ mL}} = ۱۳۸۰ \text{ g محلول} \end{cases}$$

$$۱۳۸۰ - ۳۸۰ = ۱۰۰۰ \text{ g H}_2\text{O}$$

$$S = \frac{۳۸۰ \text{ g}}{۱۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۳۸ \frac{\text{g}}{۱۰۰ \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$۰/۱۵\theta + ۲۶ = ۳۸$$

$$\theta = \frac{۱۲}{۰/۱۵} = ۸.^\circ\text{C}$$

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

 عبارت اول: درست؛ هر دو ناقطبی هستند و جرم مولی I_2 از Br_2 بیشتر است.

 عبارت دوم: درست؛ جرم مولی استون < دی‌متیل اتر < پروپان
 قطبی قطبی ناقطبی

 عبارت سوم: نادرست؛ HCl قطبی و F_2 ناقطبی است. نقطه جوش HCl از F_2 بیشتر است و آسان‌تر مایع می‌شود.

 عبارت چهارم: درست؛ چون HF پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

عبارت پنجم: درست



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

$$x \text{ mol } N_2O_5 = 10.8 \text{ g } N_2O_5 \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{10.8 \text{ g } N_2O_5} = 0.6 \text{ mol } N_2O_5$$


 اولیه: 0.6 mol 0 0

 بعد واکنش: $0.6 - 2x$ $4x$ x

$$(0.6 - 2x) + 4x + x = 0.9$$

 مول‌های مصرف‌شده N_2O_5 : $2x = 0.2 \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol}$

$$\text{درصد تجزیه‌شده } N_2O_5 = \frac{\text{مول‌های مصرف‌شده}}{\text{مول‌های اولیه}} \times 100 = \frac{0.2}{0.6} \times 100 = 33.3\%$$

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

عبارت اول: نادرست؛ استون حلال مناسب برای برخی مواد ناقطبی نیز هست.

عبارت دوم: درست؛ منیزیم سولفات برخلاف باریوم سولفات در آب محلول است.

عبارت سوم: درست

عبارت چهارم: درست

عبارت پنجم: نادرست؛ در اسمز معکوس آب از محیط غلیظ به رقیق می‌رود.

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

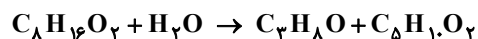
جمله اول: نادرست؛ این عنصر سدیم است و نسبت به پتاسیم شعاع کوچک‌تری دارد. پس پتاسیم آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

 جمله دوم: نادرست؛ Be کمترین شعاع اتمی را دارد.

جمله سوم: نادرست؛ این جمله فقط در گروه‌های فلزی درست است و در گروه‌های نافلزی وارونه است.

جمله چهارم: نادرست؛ لیتیم و سدیم در گروه اول قرار دارند و جزو فلزهای قلیایی هستند.

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



$$C_8H_{16}O_2 = 144 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_5H_{10}O_2 = 102 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$28/18 \text{ g } C_8H_{16}O_2 \times \frac{100}{144} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{16}O_2}{144 \text{ g } C_8H_{16}O_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{10}O_2}{102 \text{ g } C_5H_{10}O_2} \times \frac{102 \text{ g } C_5H_{10}O_2}{1 \text{ mol } C_5H_{10}O_2} = 0.2 \times 0.8 \times 102 = 16.32 \text{ g } C_5H_{10}O_2$$

$$C_5H_{10}O_2 = \frac{5 \times 4 + 10 + 4}{2} = 17$$

۸۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

 عنصرهای شبه‌فلزی در این گروه Si و Ge می‌باشند که به ترتیب در دوره سوم و چهارم قرار دارند.

اولین عنصر گروه ۱۴ در دوره دوم قرار دارد و پنجمین عنصر در دوره ششم می‌باشد.

 چهار الکترون ($ns^2 np^2$) الکترون‌های لایه ظرفیت در این گروه می‌باشند.

 سه عنصر کربن (در حالت گرافیت)، قلع و سرب رسانای خوب الکتریکی می‌باشند. (Si و Ge نیمه‌رسانا هستند).


$$100\text{g CaCO}_3 + 100\text{mL} \times \frac{1\text{g}}{1\text{mL}} = 200\text{g}$$

$$0.1\text{L H}_2\text{SO}_4 \times \frac{0.2\text{mol H}_2\text{SO}_4}{1\text{L H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1\text{mol CO}_2}{1\text{mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 8.8 \times 10^{-2}\text{g CO}_2$$

جامد باقی مانده $200 - 8.8 = 191.2\text{g}$

$$0.1\text{L H}_2\text{SO}_4 \times \frac{0.2\text{mol H}_2\text{SO}_4}{1\text{L H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1\text{mol CaSO}_4}{1\text{mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{136\text{g CaSO}_4}{1\text{mol CaSO}_4} = 27.2\text{g CaSO}_4$$

تولید شده 27.2g CaSO_4

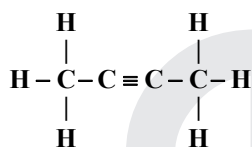
به تقریب با 100g آب مسئله را حل می کنیم.

$$100\text{mL} \times \frac{1\text{g}}{1\text{mL}} \times \frac{0.23\text{g CaSO}_4}{100\text{g H}_2\text{O}} = 0.23\text{g CaSO}_4$$

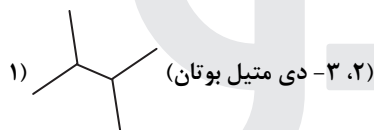
رسوب $27.2 - 0.23 = 26.97\text{g}$

الف) سبک ترین آلکان (CH_4) با جرم مولی ۱۶ و سبک ترین آلکن، اتن (C_2H_4) با جرم مولی ۲۸ است و تفاوت جرم آن ها $12\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ می باشد.

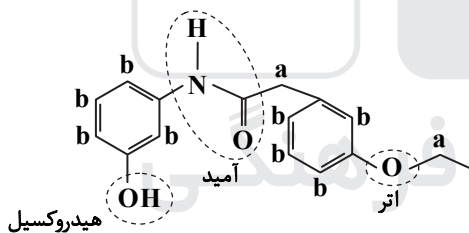
ب) ۲- بوتین دارای ۱۱ پیوند اشتراکی می باشد:



پ) برای هگزان ۲ ساختار با ۲ شاخه فرعی می توان در نظر گرفت:



عبارت اول: درست



عبارت دوم: درست

$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$: آلکان معادل

یک نیتروژن و ۷ پیوند دوگانه و دو حلقه $\text{C}_{16}\text{H}_{17}\text{O}_3\text{N}$ $\Rightarrow \text{H} : 34 - (7 \times 2 + 2 \times 2) + 1$

$$\text{کل پیوندها} : \frac{(16 \times 4) + (17 \times 1) + (3 \times 2) + 3}{2} = 45$$

۷: پیوندهای دوگانه

$$31 = 45 - 2 \times 7 = 45 - 14$$

$$24 = 31 - 7$$

عبارت سوم: درست؛ ۳ اکسیژن و ۱ نیتروژن

$$3 \times 2 + 1 = 7$$

عبارت چهارم: درست؛ در شکل گروه های CH_3 با a و گروه های CH با b نشان داده شده اند.

عبارت پنجم: نادرست



$$x + 17 - 6 - 3 = 0 \Rightarrow x = -8$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۰- پاسخ: گزینه ۱

در واکنش «الف» ۲ پیوند N-H تشکیل می‌شود و همراه با آزاد شدن انرژی می‌باشد که علامت آن منفی است:

$$\Delta H = 2 \times (-391) = -782 \text{ kJ}$$

در واکنش «ب» ۲ پیوند O-H شکسته می‌شود. با این کار انرژی مصرف می‌شود و علامت آن مثبت خواهد بود:

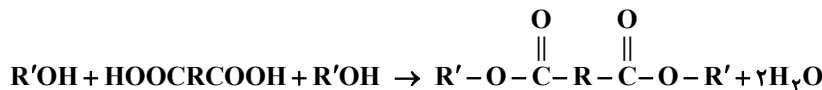
$$\Delta H = 2 \times (463) = 926$$

$$926 + (-782) = 144$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۳)

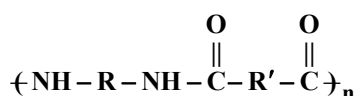
۹۱- پاسخ: گزینه ۴

(۱) درست


 (۲) درست: آمید حلقوی پس از آبکافت به $H_2N-R-COOH$ تبدیل می‌شود که می‌تواند پلی‌آمید شود.

(۳) درست: اسید و الکل می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(۴) نادرست



▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۲- پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده:



با توجه به اینکه ارزش سوختی مقدار گرمای آزادشده از سوختن یک گرم از ماده موردنظر است می‌توان گفت:

$$x \text{ kJ} = 1 \text{ g } C_7H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_6}{90 \text{ g } C_7H_6} \times \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } C_7H_6} = 52 \text{ kJ}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

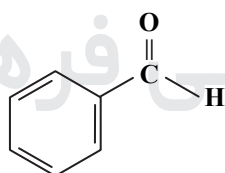
$$\Delta t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

$$\bar{R}_A = 2\bar{R}_{\text{واکنش}} = 2 \times 0.1 = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

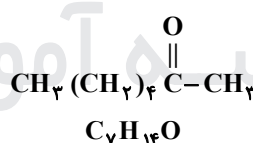
$$\bar{R}_A = \frac{\Delta n(A)}{\Delta t} \Rightarrow 0.2 = -\frac{0.6 - x}{120} \Rightarrow x = 3 \text{ mol}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۴- پاسخ: گزینه ۳



بنز آلدهید



۲- هپتانون

با توجه به ساختار دو ماده عبارت‌های اول و دوم نادرست است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۵- پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت اول درست است.

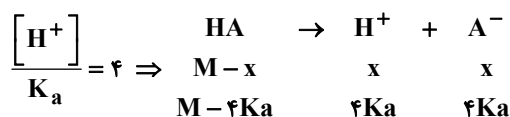
بررسی عبارت‌های نادرست:

 عبارت دوم: اسید چرب با وجود تشکیل پیوند هیدروژنی روابط گروه عاملی $COOH$ با مولکول آب در آب نامحلول هستند.

 عبارت سوم: حتی صابون آنزیم‌دار در دمای $4^\circ C$ لکه را به‌طور کامل از روی پارچه پلی‌استری حذف نمی‌کند در حالی که بر روی پارچه نخی به‌طور کامل حذف می‌شود.

عبارت چهارم: با توجه به ساختار چربی کوهان شتر ۵۳ پیوند C-C در ساختار آن مشاهده می‌شود ولی برای تشخیص درست بودن آن نیاز به رسم ساختار نیست: زیرا همه کربن‌ها در طرفین اتصال کربنی ندارند و نمی‌توان ۵۶ پیوند C-C داشت.

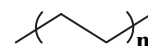




$$K_a = \frac{16 K_a^2}{M - 16 K_a} \Rightarrow 16 K_a = M - 16 K_a \Rightarrow M = 32 K_a \Rightarrow M = 5 [H^+] \Rightarrow [H^+] = \frac{1}{5} M$$

$$pH = -\log \frac{M}{5} = 0.7 - \log M$$

موارد نادرست:



ساختار پلی اتن: یک پلیمر آروماتیک و سیر نشده

کاربرد پلی سیانواتن: پتو

$$HF \begin{cases} pH = 3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \\ K_a = 5 \times 10^{-4} \end{cases} \Rightarrow K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{10^{-6}}{M - 10^{-3}} \Rightarrow M - 10^{-3} = \frac{10^{-6}}{5 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow M = 3 \times 10^{-3}$$

HF ~ KOH

$$\frac{0.03 \times 200}{1} = \frac{x}{56} \times \frac{80}{100} \Rightarrow x = 42 \text{ mg}$$

باید در هر محلول، مجموع غلظت یون‌ها محاسبه و مقایسه شود:

$$1) [H^+] = [F^-] = 0.08 \times 0.5 = 0.04 \Rightarrow \text{مجموع} = 0.08$$

$$2) K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH \quad \frac{0.05}{1} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 0.1 \Rightarrow [OH^-] = [K^+] = 0.1 \Rightarrow \text{مجموع} = 0.2$$

$$3) pH = 2 \Rightarrow [H^+] = [NO_3^-] = 0.01 \Rightarrow \text{مجموع} = 0.02$$

$$4) 8 \times 10^{-8} = \frac{[H^+]^2}{0.5} = [H^+] = [CN^-] = 2 \times 10^{-4} = \text{مجموع} = 4 \times 10^{-4}$$

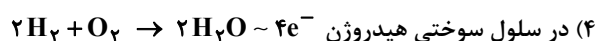
رسانایی در محلول توصیف شده گزینه ۲ بیشتر است.

بررسی گزینه‌های نادرست:



۳) در سلول سوختی H_2 به‌ازای هر مول H_2 ، ۲ مول الکترون و در سلول سوختی متان به‌ازای هر مول متان، ۸ مول الکترون مبادله می‌شود بنابراین ۴ مول هیدروژن معادل ۱ مول متان است.

$$1 \text{ mol } CH_4 \sim 4 \text{ mol } H_2 \quad \frac{m_{CH_4}}{m_{H_2}} = \frac{16}{4 \times 2} = 2$$



در مولکول AB_3 خصلت نافلزی اتم B از اتم A بیشتر است از این رو در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول AB_3 اتم مرکزی A آبی رنگ است. از سویی خصلت نافلزی اتم B از اتم Z کمتر است که در نقشه پتانسیل مولکول BZ_3 ، اتم B آبی رنگ است. پس برای مقایسه خصلت نافلزی داریم: $Z > B > A$

(۱) درست

(۲) درست: در یک گروه از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

(۳) نادرست: در مولکول‌های سه اتمی مانند BZ_3 ممکن است هر سه اتم روی یک خط و یا به شکل خمیده‌ای یا V شکل قرار گیرند که بستگی به الکترون‌های ظرفیتی اتم مرکزی دارد. اگر اتم مرکزی الکترون ناپیوندی داشته باشد، مولکول V شکل است مانند H_2O ، OF_2 ، SO_2 و...

(۴) درست

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

(۱) درست: با افزایش دما مقدار عددی K کاهش یافته است، پس با افزایش دما تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و گرماده است. از سویی مقدار عددی K در دماهای ۲۵°C و ۱۰۰°C برابر است با:

$$10^{-48} \approx 3, 10^{-31} \approx 2 \Rightarrow \frac{2}{3} = 1/5$$

(۲) نادرست: یکای ثابت تعادل با توجه به عبارت ثابت تعادل چنین است.

$$K = \frac{[Al(OH)_4^-]^2}{[OH^-]^2} : \frac{(mol \cdot L^{-1})^2}{(mol \cdot L^{-1})^2} \Rightarrow K \text{ یکا ندارد.}$$

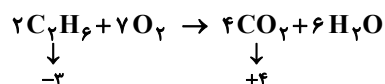
(۳) نادرست: تغییر حجم سامانه فقط بر تعادل‌های گازی مؤثر است.

(۴) نادرست: با افزودن HCl به محلول، غلظت OH⁻ کاهش یافته و تعادل در جهت تولید آن جابه‌جا می‌شود ولی ثابت تعادل فقط با تغییر دما تغییر می‌کند.

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

همه عبارت‌ها نادرست هستند:

عبارت اول:



$$\Delta n = 7$$

$$\text{تعداد } e \text{ مبادله شده} = 4 \times 7 = 28$$

عبارت دوم: شکل درست نیم‌واکنش کاهش به صورت مقابل است:

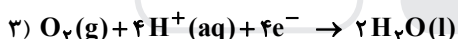
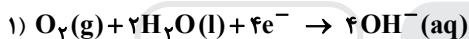


عبارت سوم: O_۲ با فلزاتی مانند طلا و پلاتین که فلزات نجیب نامیده می‌شوند واکنش نمی‌دهد.

عبارت چهارم: Ag با CuSO_۴ واکنش نمی‌دهد و تغییر دما نخواهیم داشت.

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

شکل درست سایر گزینه‌ها به شرح زیر است:



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

ابتدا جدول را کامل کنیم:

نماد یون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
A ²⁺	۹۹	2×10^{-2}
B ²⁻	۱۸۳	$1/0.9 \times 10^{-2}$
C ⁺	۱۳۸	$7/24 \times 10^{-3}$
D ⁻	۱۳۳	$7/51 \times 10^{-3}$

مورد اول: درست

مورد دوم: نادرست

مورد سوم: درست: در ترکیب یونی CaS شعاع یون Ca²⁺ کوچک‌تر از شعاع یون S²⁻ است؛ زیرا هر دو یون به آرایش گاز نجیب

[Ar]_{۱۸} رسیده‌اند ولی عدد اتمی Ca²⁺ بیشتر و جاذبه بر الکترون‌ها بیشتر است. در فرمول نمادی AB نیز شعاع A²⁺ از B²⁻ کوچک‌تر است.

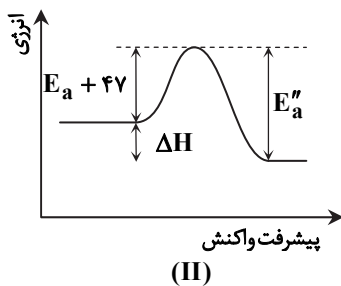
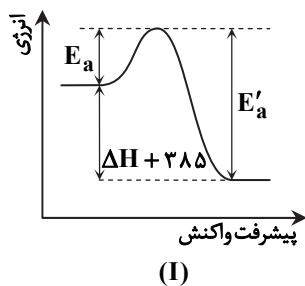
مورد چهارم: درست: انرژی فروپاشی شبکه بلور متناسب با چگالی بار یون‌ها و یا همان نسبت بار به شعاع است که در نسبت بار به شعاع عامل بار اهمیت بیشتری دارد. پس بیشترین انرژی فروپاشی مربوط به AB و کمترین مربوط به CD است. برای مقایسه دو ترکیب C_۲B و AD_۲ که بارها یکسان هستند، عامل شعاع تأثیرگذار است که هرچه شعاع کاتیون کوچک‌تر باشد، انرژی فروپاشی بیشتر است.



۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

ابتدا برای دو واکنش که هر دو گرماده هستند نمودار انرژی-پیشرفت رسم می‌کنیم:



عبارت اول: درست

$$\overbrace{(E_a + \Delta H + 385)}^{E'_a} - \overbrace{(E_a + 47 + \Delta H)}^{E''_a} = 338$$

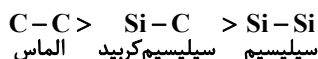
عبارت دوم: درست؛ زیرا E_a کمتری دارد.عبارت سوم: درست؛ زیرا هر دو واکنش گرماده و ΔH آن‌ها منفی است.

عبارت چهارم: نادرست؛ گرمای آزاد شده در واکنش حذف آلایند CO بیشتر است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

(۱) درست؛ هرچه پیوندهای اشتراکی قوی‌تر و یا آنتالپی پیوندها بیشتر باشد، جامد کووالانسی سخت‌تر است.



(۲) نادرست

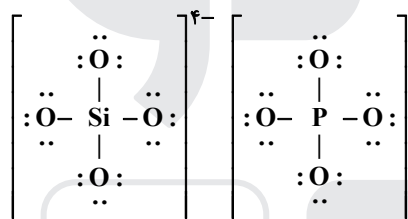


(۳) نادرست؛ چگالی گرافیت از الماس کمتر است.

(۴) نادرست؛ فراوانی گرافیت از الماس در طبیعت بیشتر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

الف) درست؛ ساختار لوویس آنیون‌های PO_4^{3-} و SiO_4^{4-} مشابه یکدیگر است.

بنابراین نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در هر دو ساختار برابر است.

(ب) درست؛ فرمول مولکولی دی‌متیل اتر به صورت $(CH_3)_2O$ یا C_2H_6O و ایزومر اتانول (C_2H_5OH) است. هر دو مولکول قطبی هستند.

(پ) نادرست؛ گرافیت جامدی کووالانسی ولی نرم است.

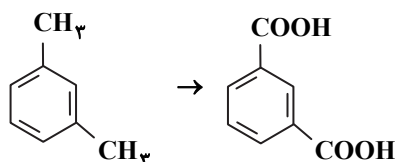
(ت) درست

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

عبارت اول: درست؛ فرمول مولکولی ماده داده شده همانند پارازیلن به صورت C_8H_{10} است.عبارت دوم: نادرست؛ مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۱۰- ولی مجموع عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن در $KMnO_4$ برابر ۸- است.

عبارت سوم: نادرست؛ دی‌اسید حاصل از این ماده ایزومری از ترفتالیک اسید است.

پس فرمول شیمیایی آن $C_8H_6O_4$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به موازنه بودن واکنش‌ها ابتدا از واکنش (b) در می‌یابیم که فرمول شیمیایی ماده A به صورت C_6H_6O است. سپس با قرار دادناین فرمول در واکنش (a)، فرمول شیمیایی ماده X را به دست می‌آوریم که به صورت Na_2SO_3 است. بنابراین:

(۱) درست؛ زیرا تمام اتم‌های واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌هایی سودمند تبدیل شده‌اند.

(۲) درست

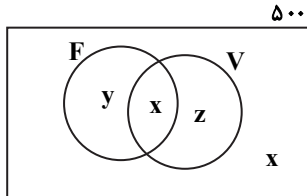
(۳) نادرست

(۴) درست

ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

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

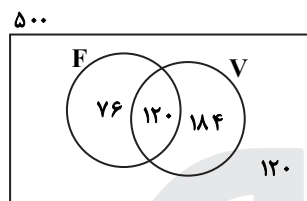
نکته: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ نکته: $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$ اگر x تعداد افراد علاقه‌مند به هر دو رشته y و z ، به ترتیب علاقه‌مندان فقط به فوتبال و فقط به والیبال باشند، با توجه به نمودار ون زیر داریم:

$$y = \frac{1}{4}(x+z) \Rightarrow 4y = x+z$$

$$y + \underbrace{x+z}_{4y} + x = 500 \Rightarrow 5y + x = 500$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$x = 500 - 5y \Rightarrow x = 5(100 - y)$$

 $y \in \mathbb{N}$ ، پس x مضرب ۵ است و با توجه به گزینه‌ها، فقط $x = 120$ قابل قبول است؛ یعنی نمودار ون به صورت زیر است:

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۱)

نکته: جمله n ام یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است.فرض کنیم در دنباله حسابی $\{a_n\}$ قدرنسبت برابر d باشد. در این صورت داریم:

$$a_n = a + (n-1)d \Rightarrow \begin{cases} a_7 = a + d \\ a_9 = a + 2d \end{cases}$$

$$(a+d)^2 = a(a+2d) + 4a^2 \Rightarrow a^2 + d^2 + 2ad = a^2 + 2ad + 4a^2 \Rightarrow 4a^2 + 3ad - d^2 = 0$$

$$\Rightarrow (4a-d)(a+d) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -d \times \text{(جملات مثبت هستند.)} \\ d = 4a \checkmark \end{cases}$$

یعنی قدرنسبت ۴ برابر جمله اول آن است، پس:

$$\frac{a_9 - a_7}{a} = \frac{(a+2d) - (a+d)}{a} = \frac{d}{a} = \frac{4a}{a} = 4$$

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

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3$ (اتحاد چاق و لاغر)

ابتدا داریم:

$$A = \frac{5}{\sqrt[3]{3}(\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{3})} + \sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3}$$

اکنون مخرج کسر اول را با کمک اتحاد چاق و لاغر گویا می‌کنیم:

$$A = \frac{5(\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{9})}{\sqrt[3]{3}(\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{3})(\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{9})} + \sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3}$$

$$\Rightarrow A = \frac{5(\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{9})}{\sqrt[3]{3}(2+3)} + \sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt[3]{\frac{4}{3}} - \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{\frac{4}{3}}$$

بنابراین خواسته سؤال برابر است با:

$$A^3 = \frac{4}{3} \Rightarrow A^3 - 1 = \frac{1}{3}$$

راه حل اول:

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} \text{ : نکته}$$

ریشه عبارت $4-2x$ ، عدد $x=2$ است؛ بنابراین:

$$\begin{cases} x < 2 \Rightarrow |4-2x| = 4-2x \\ x \geq 2 \Rightarrow |4-2x| = 2x-4 \end{cases}$$

اکنون نامعادله داده شده را در دو حالت زیر حل می کنیم:

$$1) x < 2 \Rightarrow x+4-2x \leq 5 \Rightarrow -x \leq 1 \Rightarrow x \geq -1 \xrightarrow{x < 2} x \in [-1, 2)$$

$$2) x \geq 2 \Rightarrow x+2x-4 \leq 5 \Rightarrow 3x \leq 9 \Rightarrow x \leq 3 \xrightarrow{x \geq 2} x \in [2, 3]$$

از اجتماع دو جواب به دست آمده، جواب نامعادله بازه $[-1, 3]$ است که شامل پنج عدد صحیح $3, 2, 1, 0, -1$ بوده و مجموع آنها برابر ۵ است.

راه حل دوم:

نکته: اگر $|x| \leq a$ باشد، آنگاه $-a \leq x \leq a$ است: $(a \geq 0)$

$$x + |4-2x| \leq 5 \Rightarrow |4-2x| \leq 5-x \xrightarrow{x \leq 5} \underbrace{x-5 \leq 4-2x \leq 5-x}_{(I) \quad (II)}$$

$$\left. \begin{array}{l} I) 3x \leq 9 \Rightarrow x \leq 3 \\ II) -x \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \\ x \leq 5 \end{array} \right\} \xrightarrow{\cap} x \in [-1, 3]$$

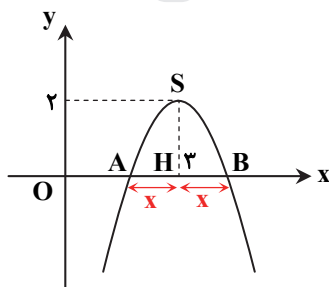
مجموع اعداد صحیحی که در بازه $[-1, 3]$ هستند، برابر با ۵ است.نکته: اگر نقطه $S(x_S, y_S)$ رأس سهمی y باشد، معادله سهمی به صورت $y = a(x-x_S)^2 + y_S$ است.نکته: اگر نقاط هم عرض $A(x_A, y)$ و $B(x_B, y)$ روی یک سهمی با رأس S باشند، آنگاه:

$$\frac{x_A + x_B}{2} = x_S$$

عرض نقاط A و B برابر است (برابر صفر است)، پس با توجه به تقارن سهمی $AH = HB$ است.با فرض $BH = AH = x$ و فرض سؤال داریم:

$$OA = AB \Rightarrow 3-x = 2x$$

$$\Rightarrow 3x = 3 \Rightarrow x = 1$$

بنابراین $x_A = 2$ و $x_B = 4$ است.

اکنون با داشتن رأس سهمی، معادله آن را می نویسیم:

$$y = a(x-x_S)^2 + y_S$$

$$\Rightarrow y = a(x-3)^2 + 2 \xrightarrow{A(2,0)} 0 = a(2-3)^2 + 2$$

$$\Rightarrow a = -2 \Rightarrow y = -2(x-3)^2 + 2$$

اکنون محل برخورد سهمی با محور عرض ها را به دست می آوریم:

$$x = 0 \Rightarrow y = -2(0-3)^2 + 2 \Rightarrow y = -16$$



۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: شیب خط گذرا از دو نقطه غیر هم طول A و B برابر است با: $m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$

نکته: مختصات نقطه وسط پاره خط AB، عبارت است از: $M(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2})$

نکته: دو خط غیر موازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل ضرب شیب‌های آن‌ها برابر (-۱) باشد؛ یعنی اگر شیب‌های دو خط m و m' باشد، آنگاه شرط عمود بودن آن‌ها آن است که $mm' = -1$. به عبارت دیگر شیب هر کدام، قرینه معکوس شیب دیگری باشد. می‌دانیم در هر لوزی، قطر‌ها عمودمنصف هم هستند. پس رأس B که روی قطر BD است، حتماً روی عمودمنصف پاره خط AC قرار دارد. کافی است معادله خط d، عمودمنصف AC را به دست آوریم:

$$m_{AC} = \frac{y_C - y_A}{x_C - x_A} = \frac{-1 - 3}{4 - (-2)} = \frac{-4}{6} = -\frac{2}{3}$$

$$AC \perp d \Rightarrow m_d = -\frac{1}{m_{AC}} \Rightarrow m_d = \frac{3}{2}$$

$$AC \text{ وسط } M(\frac{x_A + x_C}{2}, \frac{y_A + y_C}{2}) \Rightarrow M(\frac{4 - 2}{2}, \frac{-1 + 3}{2}) \Rightarrow M(1, 1)$$

$$d \text{ معادله خط } y - y_0 = m_d(x - x_0) \Rightarrow y - 1 = \frac{3}{2}(x - 1) \Rightarrow y = \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$$

بنابراین گزینه‌ای پاسخ است که مختصات آن در خط d صدق کند، پس گزینه ۲ جواب است.

$$x = 2 \Rightarrow y = \frac{3}{2}(2) - \frac{1}{2} = 2/5 \Rightarrow B(2, 2/5)$$

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

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴

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

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

اگر α و β ریشه‌های معادله داده شده باشند، داریم:

$$2x^2 - mx + 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{m}{2} \\ P = \alpha \cdot \beta = \frac{8}{2} = 4 \end{cases}$$

$$\beta = 4\alpha \Rightarrow \alpha(4\alpha) = 4 \Rightarrow \alpha^2 = 1 \Rightarrow \alpha = \pm 1 \Rightarrow \beta = \pm 4$$

با توجه به فرض سؤال، داریم:

اکنون مقادیر ممکن برای m را به دست می‌آوریم:

$$\alpha + \beta = \frac{m}{2} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1, \beta = 4 \Rightarrow \frac{m}{2} = 5 \Rightarrow m = 10 \\ \alpha = -1, \beta = -4 \Rightarrow \frac{m}{2} = -5 \Rightarrow m = -10 \end{cases}$$

پس مجموع مربع مقادیر ممکن برای m، برابر $10^2 + (-10)^2 = 200$ است.

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

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته: برای حل یک معادله رادیکالی می‌توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه‌جا کرد که یک عبارت رادیکالی به تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب‌های حاصل در معادله اولیه صدق می‌کنند. ابتدا مخرج کسر سمت چپ را گویا می‌کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}} \cdot \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}} = \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}{x+1-x} = \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}{\sqrt{x}} \quad ()$$

اکنون داریم:

$$\sqrt[4]{x+1} = t \xrightarrow[t \geq 0]{\text{توان } 2} \sqrt{x+1} = t^2$$

با تغییر متغیر $\sqrt[4]{x+1} = t$ ، معادله را حل می‌کنیم:

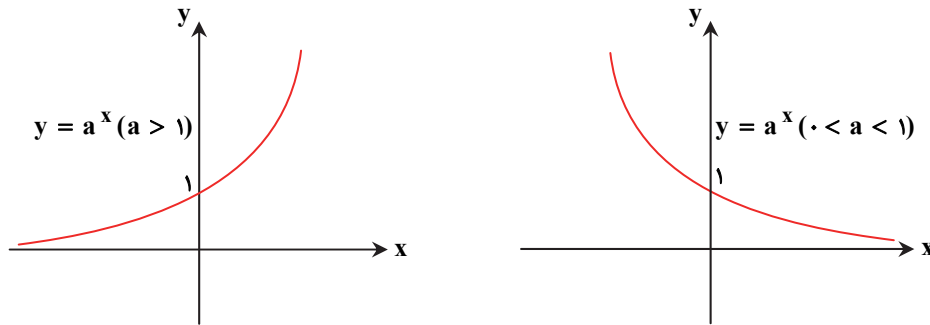
$$(*) \Rightarrow t^2 = 2 + t \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow (t+1)(t-2) = 0 \xrightarrow[t \geq 0]{} \begin{cases} t = -1 \times \\ t = 2 \checkmark \end{cases}$$

$$\sqrt[4]{x+1} = 2 \xrightarrow{\text{توان } 4} x+1 = 16 \Rightarrow x = 15$$

$$\sqrt{\alpha^2 - 10\alpha} = \sqrt{225 - 150} = 5\sqrt{3}$$

پس $\alpha = 15$ ، ریشه معادله است و داریم:

نکته: نمودار توابع نمایی در حالت کلی، مشابه نمودارهای زیر است:



نکته: $(a, b) \in f \Rightarrow (b, a) \in f^{-1}$

نکته: $D_{f^{-1}} = R_f, R_{f^{-1}} = D_f$

با توجه به شکل که نمودار f^{-1} است، داریم:

$$f^{-1}(0) = -2 \Rightarrow f(-2) = 0 \Rightarrow a + 2^b = 0 \Rightarrow 2^b = -a \quad (1)$$

از طرفی $D_{f^{-1}} = (-2, +\infty)$ پس برد تابع f نیز بازه $(-2, +\infty)$ است:

$$2^{b+x} > 0, a + 2^{b+x} > -2 \\ \Rightarrow a = -2 \xrightarrow{(1)} 2^b = 2 \Rightarrow b = 1$$

با توجه به مقادیر به دست آمده برای a و b داریم:

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

خواسته سؤال، $f^{-1}(-b)$ یعنی همان $f^{-1}(-1)$ است. با فرض $f^{-1}(-1) = \alpha$ داریم:

$$f^{-1}(-1) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = -1 \Rightarrow -2 + 2^{1+\alpha} = -1 \\ \Rightarrow 2^{1+\alpha} = 1 \Rightarrow 1 + \alpha = 0 \Rightarrow \alpha = -1 \Rightarrow f^{-1}(-1) = -1$$

نکته: $b^a = c \Leftrightarrow \log_b c = a \quad (b, c > 0, b \neq 1)$

نکته: $\log_a b + \log_a c = \log_a bc \quad (a, b, c > 0, a \neq 1)$

نکته: $\log_a b = \frac{1}{\log_b a} \quad (a, b > 0, a, b \neq 1)$

ابتدا معادله خط y و تابع $f(x)$ را مساوی قرار می دهیم تا محل برخورد دو تابع به دست آید:

$$f(x) = x + 3 \\ \Rightarrow \log_2(15 + 4^x) = x + 3 \\ \Rightarrow 15 + 4^x = 2^{x+3}$$

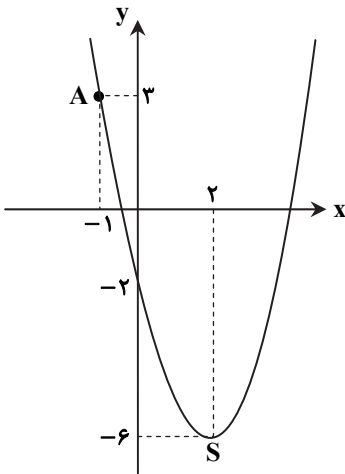
با تغییر متغیر $2^x = t$ ، معادله را حل می کنیم:

$$15 + (2^x)^2 = 2^x \times 2^3 \Rightarrow 15 + t^2 = 8t \\ \Rightarrow t^2 - 8t + 15 = 0 \Rightarrow (t-3)(t-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 3 \\ t = 5 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} 2^x = 3 \Rightarrow x = \log_2 3 \\ 2^x = 5 \Rightarrow x = \log_2 5 \end{cases}$$

پس $\alpha = \log_2 3$ و $\beta = \log_2 5$ ، جواب های معادله هستند و داریم:

$$\alpha + \beta = \log_2 3 + \log_2 5 = \log_2 15 \Rightarrow \frac{1}{\alpha + \beta} = \frac{1}{\log_2 15} = \log_{15} 2$$

نکته: $|x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$



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

با بازه‌بندی عبارت داخل قدرمطلق، نمودار f را رسم می‌کنیم:

$$x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$$

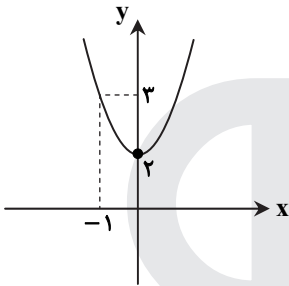
$$1) x < -1$$

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

$$\Rightarrow y = x^2 - 4x - 2$$

$$x_S = -\frac{b}{2a} = 2 \Rightarrow y_S = -6$$

$$\Rightarrow S(2, -6), A(-1, 3)$$



$$2) x \geq -1$$

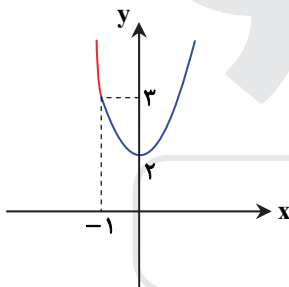
$$\Rightarrow y = x^2 + 2(x + 1) - 2x$$

$$\Rightarrow y = x^2 + 2$$

$$\Rightarrow S(0, 2), A(-1, 3)$$

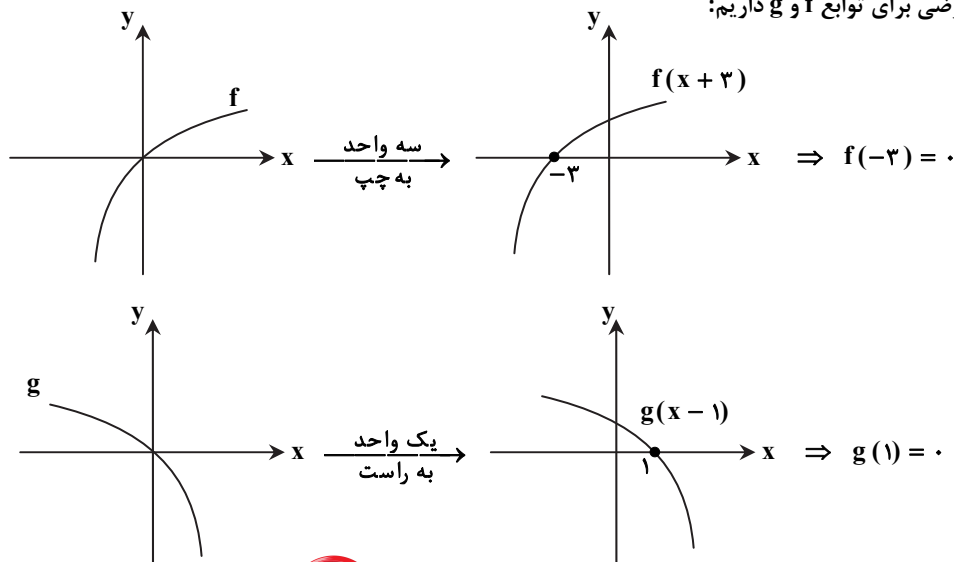
اکنون با توجه به محدوده x ، نمودار f را رسم می‌کنیم و برد آن را مشخص می‌کنیم:

$$R_f = [2, +\infty)$$



نکته: اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از دامنه تابع f که $x_1 < x_2$ داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً نزولی می‌نامیم.
نکته: اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از دامنه تابع f که $x_1 < x_2$ داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً صعودی می‌نامیم.
می‌دانیم توابع اکیداً یکنوا، یک‌به‌یک هستند، پس هر تابع اکیداً یکنوا محور طول‌ها را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.

با رسم شکل فرضی برای توابع f و g داریم:



اکنون نامعادله $\frac{x^2 - 4x}{f(x+3)g(x-1)} \geq 0$ را حل می‌کنیم:

x	$-\infty$	-3	0	1	4	$+\infty$
$x^2 - 4x$		+	+	0	-	+
$f(x+3)$		-	0	+	+	+
$g(x-1)$		+	+	+	0	-
y		-	+	0	-	+

تن تن

$\xrightarrow{y \geq 0} x \in (-3, 0] \cup (1, 4]$

پس در جواب نامعادله $y \geq 0$ ، 6 عدد صحیح 4، 3، 2، 0، 1، -2 وجود دارند.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس‌های ۲ و ۳، فصل ۱)

نکته: برای به‌دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک‌به‌یک مانند f، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را برحسب y محاسبه

می‌کنیم، سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به‌دست می‌آوریم.

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: اگر f تابعی وارون‌پذیر و f^{-1} وارون آن باشد، همواره داریم:

$$\begin{cases} f(f^{-1}(x)) = x; x \in D_{f^{-1}} \\ f^{-1}(f(x)) = x; x \in D_f \end{cases}$$

ابتدا وارون g را به‌دست می‌آوریم:

$$g(x) = 3 + f(2 + x) \Rightarrow y = 3 + f(2 + x) \Rightarrow y - 3 = f(2 + x) \Rightarrow f^{-1}(y - 3) = f^{-1}(f(2 + x))$$

$$\Rightarrow f^{-1}(y - 3) = 2 + x \Rightarrow x = f^{-1}(y - 3) - 2 \Rightarrow g^{-1}(x) = f^{-1}(x - 3) - 2$$

پس برای رسم $g^{-1}(x)$ ، کافی است نمودار f^{-1} را سه واحد به‌سمت راست و ۲ واحد به‌سمت پایین انتقال دهیم.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۲)

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

نکته: $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$

با استفاده از رابطه داده‌شده داریم:

$$2 \cos x = 2 + \sin x \Rightarrow 2 \cos x - 2 = \sin x \xrightarrow{\text{توان ۲}} 4 \cos^2 x - 8 \cos x + 4 = \sin^2 x$$

$$\Rightarrow 4 \cos^2 x - 8 \cos x + 4 = 1 - \cos^2 x$$

$$\Rightarrow 5 \cos^2 x - 8 \cos x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (5 \cos x - 3)(\cos x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = \frac{3}{5} \\ \cos x = 1 \end{cases}$$

به‌ازای $\cos x = 1$ مقدار $\sin x$ برابر صفر است و عبارت خواسته‌شده، تعریف‌نشده است. بنابراین به‌ازای $\cos x = \frac{3}{5}$ ، خواسته سؤال را

به‌دست می‌آوریم.

طبق فرض سؤال داریم:

$$2 \cos x - 2 = \sin x \Rightarrow \frac{6}{5} - 2 = \sin x \Rightarrow \sin x = -\frac{4}{5}$$

بنابراین:

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x} = -\frac{4}{3} \Rightarrow \cot x = -\frac{3}{4} \Rightarrow 9 \tan^2 x + 16 \cot x = 16 - 12 = 4$$

نکته: توابع $y = a \cos bx + c$ و $y = a \sin bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ ، مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.

نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ هستند که $k \in \mathbb{Z}$.

مینیمم تابع $f(x) = a - 2 \sin(x - \frac{3\pi}{4})$ ، برابر صفر است. بنابراین:

$$\min = a - |2| = 0 \Rightarrow a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2 - 2 \sin(x - \frac{3\pi}{4})$$

با توجه به نمودار، $f(b) = 0$ است، پس معادله $f(x) = 0$ را حل می‌کنیم:

$$2 - 2 \sin(x - \frac{3\pi}{4}) = 0 \Rightarrow \sin(x - \frac{3\pi}{4}) = 1 \Rightarrow x - \frac{3\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{5\pi}{4}$$

$x = b$ دومین ریشه مثبت معادله $f(x) = 0$ است، بنابراین:

$$k = 0 \Rightarrow x = \frac{5\pi}{4}$$

$$k = 1 \Rightarrow x = 2\pi + \frac{5\pi}{4} = \frac{13\pi}{4} \Rightarrow b = \frac{13\pi}{4}$$

$$ab = 2 \times \frac{13\pi}{4} = \frac{13\pi}{2}$$

بنابراین:

نکته: $\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos \alpha$ ، $\cos(2\pi + \alpha) = \cos \alpha$

نکته: جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ هستند که $k \in \mathbb{Z}$.

$$\sin(\frac{\pi}{2} + x) = \cos(2\pi + 3x) \Rightarrow \cos x = \cos 3x$$

ابتدا معادله را ساده می‌کنیم:

$$\begin{cases} 3x = 2k\pi + x \Rightarrow 2x = 2k\pi \Rightarrow x = k\pi \\ 3x = 2k\pi - x \Rightarrow 4x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \end{cases} \xrightarrow{\cup} x = \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$$

اکنون داریم:

k	0	1	2	3	4
x	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π

$$\Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2} + \pi + \frac{3\pi}{2} + 2\pi = 5\pi$$

حال جواب‌های معادله را در بازه $[0, 2\pi]$ به دست می‌آوریم:

$$\theta = 5\pi \Rightarrow \tan \frac{5\pi}{4} = \tan(\pi + \frac{\pi}{4}) = \tan \frac{\pi}{4} = 1$$

پس خواسته سؤال برابر است با:

دقت کنید که مجموعه جواب $x = k\pi$ ، زیر مجموعه‌ای از مجموعه جواب $x = \frac{k\pi}{2}$ است و جواب معادله $x = \frac{k\pi}{2}$ است: $(k \in \mathbb{Z})$

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ است. در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ در

نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود و با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم.

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

راه حل اول: با استفاده از اتحادهای مزدوج و چاق و لاغر داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{\sqrt{3+\sqrt{x}}-2}{2(\sqrt[3]{x}-1)} \times \frac{\sqrt{3+\sqrt{x}}+2}{\sqrt{3+\sqrt{x}}+2} \times \frac{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1}{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1} \right) &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3+\sqrt{x}-4}{2(x-1)} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1}{\sqrt{3+\sqrt{x}}+2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{2(x-1)} \times \frac{3}{4} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{2(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16} \end{aligned}$$

راه حل دوم: می‌توان حاصل حد را با استفاده از قاعده هوییتال به دست آورد:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3+\sqrt{x}}-2}{2\sqrt[3]{x}-2} \stackrel{\text{Hop}}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}}{\frac{2}{3\sqrt[3]{x^2}}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$$

$$\text{نکته: } \cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$$

نکته: فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این صورت اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$$

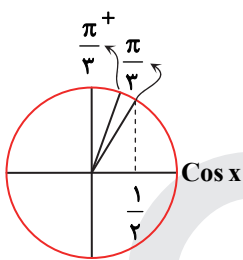
جواب حد برابر $+\infty$ است، پس $x = \frac{\pi}{3}$ ریشه مخرج کسر است:

$$a \cos 2x + 3 \cos x = 0 \xrightarrow{x = \frac{\pi}{3}} a \cos \frac{2\pi}{3} + 3 \cos \frac{\pi}{3} = 0 \Rightarrow -\frac{1}{2}a + \frac{3}{2} = 0 \Rightarrow a = 3$$

اکنون مخرج کسر را تجزیه می‌کنیم:

$$a = 3 \Rightarrow 3 \cos 2x + 3 \cos x = 3(2\cos^2 x - 1 + \cos x) = 3(2\cos^2 x + \cos x - 1) = 3(2\cos x - 1)(\cos x + 1)$$

با توجه به دایره مثلثاتی داریم:



$$x \rightarrow \frac{\pi}{3}^+ \Rightarrow \cos x \rightarrow \frac{1}{2}^- \Rightarrow 2\cos x - 1 < 0$$

حال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^+} \frac{3x + b}{3(2\cos x - 1)(\cos x + 1)} = +\infty \Rightarrow \frac{\pi + b}{3(0^-)(\frac{3}{2})} = +\infty$$

علامت مخرج منفی است، پس باید علامت صورت نیز منفی باشد تا جواب حد $+\infty$ شود؛ بنابراین:

$$\pi + b < 0 \Rightarrow b < -\pi$$

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 غیرصفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

اگر ضابطه تابع f به صورت $f(x) = mx + h$ باشد، آنگاه داریم:

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

از طرفی، تابع خطی g بر f عمود است، پس شیب g ، قرینه معکوس شیب f است؛ بنابراین معادله g به صورت زیر است:

$$g(x) = -\frac{1}{m}x + k$$

اکنون حاصل حد خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f^{-1}(x)}{|g(x)|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{1}{m}x - \frac{h}{m}}{\left| -\frac{1}{m}x + k \right|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{1}{m}x}{\left| -\frac{1}{m}x \right|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{1}{m}x}{\frac{1}{m}x} = 1$$

دقت کنید که شیب تابع خطی f منفی است، پس $m < 0$ و در نتیجه $-\frac{1}{m} > 0$ است؛ بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left| -\frac{1}{m}x \right| = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{m}x$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ 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: 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: اگر $f(x) = \sqrt{x+b}$ و $ax+b > 0$ ، آنگاه:

$$f'(x) = \frac{a}{2\sqrt{ax+b}}$$

ابتدا محل برخورد تابع f با محور عرض‌ها را به دست می‌آوریم:

$$x=0 \Rightarrow f(0)=0+\sqrt{1}=1 \Rightarrow A(0,1)$$

پس باید مشتق تابع g را در نقطه‌ای به طول $x=0$ به دست آوریم:

$$g(x) = f(f(x)) \Rightarrow g'(x) = f'(x) \cdot f'(f(x)) \xrightarrow{x=0} g'(0) = f'(0) \cdot f'(f(0)) \xrightarrow{f(0)=1} g'(0) = f'(0) \cdot f'(1)$$

اکنون مشتق تابع f را در $x=0$ و $x=1$ محاسبه می‌کنیم:

$$= \frac{1}{2\sqrt{1+1}} \Rightarrow f'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$f'(1) = \frac{1}{2\sqrt{1+1}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

بنابراین داریم:

$$g'(0) = f'(0) \cdot f'(1) = \frac{\sqrt{2}}{4} \times \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

پس شیب خط مماس بر تابع g در نقطه‌ای به طول $x=0$ ، برابر با $\frac{1}{8}$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۳، فصل ۴)

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: آهنگ متوسط تغییر یک تابع را در بازه‌ای مانند $[a, a+h]$ به شکل زیر تعریف می‌کنیم:

$$\text{آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } [a, a+h] = \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

نکته: آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f را در نقطه $x=a$ به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$x=a \text{ نقطه } f \text{ در نقطه } a = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = f'(a)$$

$$\text{نکته: } \left(\frac{f}{g}\right)'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$$

ابتدا آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = \frac{\sqrt{4x+1}}{(x-1)^2}$ را در بازه $\left[0, \frac{3}{4}\right]$ به دست می‌آوریم:

$$f(0) = 1 \text{ و } f\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{2}{1} = 2$$

$$\text{آهنگ متوسط تغییر تابع} = \frac{f\left(\frac{3}{4}\right) - f(0)}{\frac{3}{4} - 0} = \frac{2 - 1}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4}{3}$$

اکنون آهنگ لحظه‌ای تغییر را در $x=2$ به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = \frac{\frac{2}{\sqrt{4x+1}} - 1^2 - 2 - 1 \cdot \sqrt{4x+1}}{(x-1)^4} \Rightarrow f'(2) = \frac{2-6}{1} = -4$$

بنابراین اختلاف آهنگ متوسط تغییر تابع f در بازه $\left[0, \frac{3}{4}\right]$ ، با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در $x=2$ برابر است با:

$$\frac{4}{3} - (-4) = \frac{16}{3}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۵)

نکته: فرض کنیم c طول نقطه بحرانی تابع f باشد که در c پیوسته و همچنین f در یک همسایگی محذوف c مشتق پذیر است. اگر علامت f' در $x = c$ از مثبت به منفی تغییر کند، آنگاه $x = c$ طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع f است.

$$\text{نکته: } (fg)'(a) = f'(a)g(a) + f(a)g'(a).$$

$$\text{نکته: اگر } f(x) = \sqrt[3]{x}, \text{ آنگاه: } f'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

ابتدا نقاط بحرانی و سپس اکسترمم‌های تابع $f(x) = (32-x)\sqrt[3]{x}$ را مشخص می‌کنیم:

$$f'(x) = -\sqrt[3]{x} + \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}(32-x) = \frac{-3x+32-x}{3\sqrt[3]{x^2}} = \frac{-4x+32}{3\sqrt[3]{x^2}} \Rightarrow -4x+32=0 \Rightarrow x=8 \Rightarrow (8, 48) \text{ نقطه بحرانی}$$

$$3\sqrt[3]{x^2} = 0 \Rightarrow x=0 \Rightarrow (0,0) \text{ نقطه بحرانی}$$

x	$-\infty$	0	8	$+\infty$
y'		$+$	$+$	$-$
y		$\nearrow$	$\nearrow$	$\searrow$

۴۸

max نسبی

پس نقطه $A(8, 48)$ نقطه ماکزیمم نسبی تابع f است؛ بنابراین:

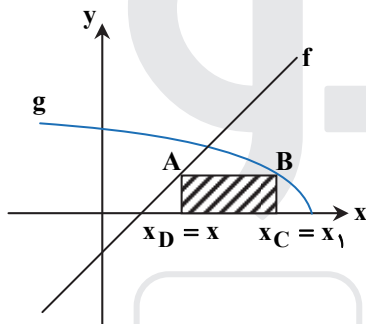
$$\alpha = 8, \beta = 48 \Rightarrow \beta - \alpha = 40.$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۵)

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲

با فرض $x_D = x$ و $x_C = x_1$ داریم:

$$x_1 - x = \text{طول مستطیل و } y_A = x - 1 = \text{عرض مستطیل}$$



اکنون بین x_1 و x ، رابطه‌ای به دست می‌آوریم:

$$f(x) = g(x_1) \Rightarrow x-1 = \sqrt{7-x_1} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 - 2x + 1 = 7 - x_1$$

$$\Rightarrow x_1 = -x^2 + 2x + 6 \quad (*)$$

اکنون تابع مساحت مستطیل را می‌نویسیم:

$$S_{ABCD} = (x-1)(x_1-x) \xrightarrow{(*)} S = (x-1)(-x^2 + 2x + 6 - x)$$

$$\Rightarrow S = (x-1)(-x^2 + x + 6)$$

با محاسبه S' و یافتن نقاط بحرانی S ، داریم:

$$S' = (-x^2 + x + 6) + (-2x + 1)(x-1)$$

$$= -x^2 + x + 6 - 2x^2 + 3x - 1$$

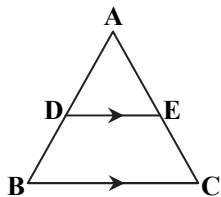
$$= -3x^2 + 4x + 5$$

$$\Rightarrow S' = 0 \xrightarrow{\Delta=76} x = \frac{-4 \pm \sqrt{19}}{-6} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-2 + \sqrt{19}}{-3} < 0 \times \\ x = \frac{-2 - \sqrt{19}}{-3} = \frac{2 + \sqrt{19}}{3} \checkmark \end{cases}$$

پس طول نقطه D ، برابر با $\frac{2 + \sqrt{19}}{3}$ است.

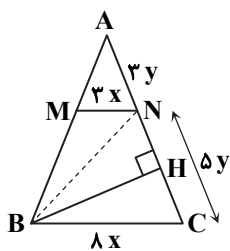
▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۲)

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱

 نکته (تعمیم قضیه تالس): اگر در مثلث ABC ، $DE \parallel BC$ ، آنگاه:


$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

اگر از B بر AC عمودی رسم کنیم تا آن را در H قطع کند، آنگاه BH ارتفاع دو مثلث BAN و BNC است. پس نسبت مساحت این دو مثلث، برابر با نسبت قاعده آنها است؛ بنابراین داریم:



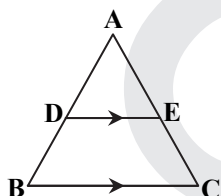
$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AN}{AC} = \frac{3}{8}$$

$$\frac{AN}{AC} = \frac{3}{8} \xrightarrow{\text{تفصیل درمخرج}} \frac{AN}{AC - AN} = \frac{3}{8 - 3} \Rightarrow \frac{AN}{NC} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{S_{\triangle BNC}}{S_{\triangle BAN}} = \frac{\frac{1}{2} \times BH \times NC}{\frac{1}{2} \times BH \times AN} = \frac{NC}{AN} = \frac{5}{3}$$

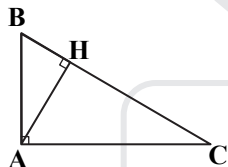
▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس های ۲ و ۳، فصل ۲)

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

 نکته (تعمیم قضیه تالس): اگر در مثلث ABC ، $DE \parallel BC$ ، آنگاه:


$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

نکته: فرض کنید مثلث ABC یک مثلث قائم الزاویه و AH ارتفاع وارد بر وتر آن باشد، آنگاه داریم:



$$AC^2 = CH \times BC$$

$$AB^2 = BH \times BC$$

ابتدا داریم:

$$\begin{cases} 4AB = 60 \Rightarrow AB = 15 \\ 3AC = 60 \Rightarrow AC = 20 \end{cases}$$

 اکنون طول وتر BC را به دست می آوریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 225 + 400 = 625 \Rightarrow BC = 25$$

 حال طول HC را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} AC^2 &= HC \times CB \\ \Rightarrow 400 &= HC \times 25 \\ \Rightarrow HC &= \frac{400}{25} = 16 \end{aligned}$$

 اکنون می توانیم طول HD را با کمک قضیه تالس به دست آوریم:

$$\begin{aligned} HD \parallel AB &\Rightarrow \frac{CH}{CB} = \frac{HD}{AB} \\ \Rightarrow \frac{16}{25} &= \frac{HD}{15} \\ \Rightarrow HD &= \frac{15 \times 16}{25} = 9.6 \end{aligned}$$

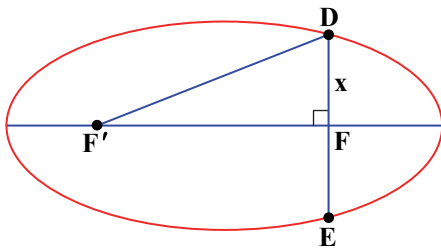


نکته: مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی، از دو کانون آن، مقدار ثابتی است که برابر با طول قطر بزرگ بیضی است.

نکته: مقدار $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می نامند و معمولاً آن را با حرف e نمایش می دهند.

راه حل اول:

ابتدا با توجه به اطلاعات مسئله داریم:



$$\begin{cases} F(2, 5) \\ F'(-4, 5) \end{cases} \Rightarrow FF' = 6$$

$$\Rightarrow 2c = 6 \Rightarrow c = 3$$

$$e = 0.6 \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{6}{10} \xrightarrow{c=3} a = 5$$

نقطه D روی بیضی است و با فرض $DF = x$ ، داریم:

$$DFF': (DF')^2 = (DF)^2 + (FF')^2 \Rightarrow (DF')^2 = x^2 + 36 \quad (*)$$

$$DF + DF' = 2a \Rightarrow DF' = 10 - x \xrightarrow{\text{توان}} (DF')^2 = 100 - 20x + x^2$$

$$\xrightarrow{(*)} x^2 + 36 = 100 - 20x + x^2 \Rightarrow 20x = 64 \Rightarrow x = \frac{64}{20} = \frac{16}{5}$$

با توجه به تقارن شکل داریم:

$$DE = 2x \Rightarrow DE = \frac{32}{5} = 6\frac{2}{5}$$

راه حل دوم:

نکته: در یک بیضی با قطر بزرگ $2a$ و قطر کوچک $2b$ ، اگر از کانون F عمودی بر قطر بزرگ رسم کنیم تا بیضی را در D و E قطع کند،

طول DE (وتر کانونی) برابر با $\frac{2b^2}{a}$ است.

با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$c = 3, a = 5 \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 \Rightarrow b^2 = 16$$

بنابراین:

$$DE = \frac{2b^2}{a} = \frac{2 \times 16}{5} = \frac{32}{5} = 6\frac{2}{5}$$

نکته: به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک

مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم. تعداد ترکیب های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

ابتدا از بین ۵ زوج ساکن در ساختمان یک زوج انتخاب می کنیم که این کار به $\binom{5}{1}$ طریق امکان پذیر است.

اکنون باید دو نفر دیگر انتخاب کنیم که زن و شوهر نباشند.

برای این کار از ۴ زوج باقی مانده، ۲ زوج انتخاب می کنیم؛ یعنی $\binom{4}{2}$ و سپس از هر زوج انتخاب شده در مرحله قبل، ۱ نفر را انتخاب می کنیم.

بنابراین تعداد کل حالات برابر است با:

$$\binom{5}{1} \binom{4}{2} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 5 \times 6 \times 2 \times 2 = 120$$

۱ نفر از هر زوج

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۷)

نکته: پس از مرتب کردن داده‌ها، مقداری را که تعداد داده‌های بعد از آن با تعداد داده‌های قبل از آن برابر است، میانه می‌نامیم و آن را با Q_2 نمایش می‌دهیم.

نکته: اگر همه داده‌های آماری را در عدد a ضرب و با عدد ثابت b جمع کنیم، میانگین و میانه داده‌ها نیز در a ضرب و با b جمع می‌شوند.

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.

راه حل اول:

اگر داده‌ها را به صورت $a, a+2, a+4, \dots, a+38$ در نظر بگیریم، میانه و میانگین داده‌ها با هم برابر هستند:

$$Q_2 = \bar{x} = \frac{a + 18 + a + 20}{2} = a + 19$$

اگر داده‌ها را ۴ برابر کنیم و سه واحد به آن‌ها اضافه کنیم، میانگین و میانه نیز در ۴ ضرب شده و سه واحد به آن‌ها اضافه می‌شود، پس در داده‌های جدید نیز، میانه و میانگین برابر هستند و اختلاف آن‌ها برابر صفر است.

راه حل دوم:

$$\bar{x} = Q_2 = \frac{x_1 + x_n}{2}$$

اگر داده‌های آماری $x_1, x_2, \dots, x_n$ دنباله حسابی بسازند، آنگاه:

بسیست عدد زوج دنباله حسابی می‌سازند پس $Q_2 = \bar{x}$ است؛ یعنی اختلاف آن‌ها برابر صفر است. بنابراین اگر داده‌ها ۴ برابر شوند و سه واحد به آن‌ها اضافه شود، باز هم داده‌ها دنباله حسابی می‌سازند و اختلاف میانه و میانگین برابر صفر است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۱، فصل ۷)

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

نکته: اگر A و B دو پیشامد دلخواه از فضای نمونه‌ای S باشند، آنگاه:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

اگر احتمال اینکه این شخص ریاضی را بالای ۷۰ درصد بزند، $P(A)$ و احتمال اینکه در رشته پزشکی قبول شود، $P(B)$ باشد، داریم:

$$P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{1}{4}, P(B|A) = \frac{3}{7}$$

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{P(B \cap A)}{\frac{1}{6}} \Rightarrow P(B \cap A) = \frac{1}{14}$$

بنابراین:

حال خواسته سؤال که $P(A \cup B)$ است را به دست می‌آوریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cup B) = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} - \frac{1}{14} = \frac{14 + 21 - 6}{84} = \frac{29}{84}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۷)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر $A_1, A_2, \dots, A_n$ 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:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$

در پرتاب یک تاس، احتمال این که عدد رو شده مضرب ۳ یعنی ۳ یا ۶ باشد، برابر $\frac{2}{6}$ یا همان $\frac{1}{3}$ است. اکنون با رسم نمودار درختی داریم:

$$\begin{array}{l} \text{تاس مضرب ۳ رو شود.} \rightarrow \frac{1}{3} \xrightarrow[\text{از جعبه A هم رنگ باشند.}]{\text{هر دو مهره خارج شده}} \frac{\binom{4}{2} + \binom{3}{2}}{\binom{7}{2}} = \frac{6+3}{21} = \frac{9}{21} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{تاس مضرب ۳ رو نشود.} \rightarrow \frac{2}{3} \xrightarrow[\text{از جعبه B هم رنگ باشند.}]{\text{هر دو مهره خارج شده}} \frac{\binom{2}{2} + \binom{5}{2}}{\binom{7}{2}} = \frac{1+10}{21} = \frac{11}{21} \end{array}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{9}{21} + \frac{2}{3} \times \frac{11}{21} = \frac{9}{63} + \frac{22}{63} = \frac{31}{63}$$

پس احتمال خواسته شده برابر است با:

زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۱)

ترتیب بروز وقایع در شکل از قدیم به جدید عبارت است از: $F \leftarrow A \leftarrow B \leftarrow E \leftarrow D \leftarrow C$ پس فقط گزینه ۴ یعنی $B \leftarrow E \leftarrow D$ ، ترتیب سن نسبی را درست نشان می دهد.

توجه کنید که F نشان دهنده هوازدگی است و هوازدگی همیشه آخرین یا جدیدترین رویداد است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۱)

خورشید در ابتدای بهار، بر مدار استوا و در طول بهار بر عرض های جغرافیایی بالاتر در نیمکره شمالی عمود می تابد در نهایت در آخر خرداد و اول تیرماه بر مدار رأس السرطان، عمود می تابد. در طول تابستان هم بر مدارهای کمتر از $23/5^\circ$ درجه شمالی، قائم خواهد بود. در نیمه دوم سال یعنی اول مهر تا آخر اسفند خورشید بر مدارهای بین استوا تا رأس الجدی تابش قائم دارد.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۱)

با فوران آتش فشان های متعدد، گازهایی که از داخل زمین خارج شدند، به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن، هواکره را به وجود آوردند.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۲)

(۱) کانه های آهن دار معمولاً هماتیت و مانیتیت هستند و کالکوپریت مهم ترین کانه مس دار است.

(۲) زمرد در سنگ های ماگمایی (پگماتیتی) تشکیل می شود.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۲)

در سال ۱۹۶۴ میلادی، دو زمین شناس به نام های کلارک و رینگوود برای تعیین ترکیب شیمیایی پوسته زمین و بررسی پراکندگی عناصر در بخش های مختلف آن، تعداد زیادی از سنگ ها را نمونه برداری و ترکیب شیمیایی آن ها را تعیین کردند.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۳)

درصد تخلخل آبخوان، بیانگر مقدار آبی است که می تواند در آن ذخیره شود که به مقدار فضاهای خالی رسوب یا سنگ بستگی دارد و نفوذپذیری، نشانگر توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب می باشد که به اندازه ذرات و ارتباط منافذ بستگی دارد. در خاک یا رسوب شکل ۳ فضای خالی برای ذخیره آب و هدایت آب وجود دارد. شکل ۴، کاملاً نفوذناپذیر و فاقد حفره است. شکل های ۱ و ۲ فاصله بین ذرات به گونه ای است که اجازه عبور آب را نمی دهد، پس این رسوبات نفوذناپذیرند.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۳)

قدرت فرسایندهی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هرچه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب و در نتیجه، قدرت فرسایندهی آن بیشتر می شود.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۴)

در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه ها یا چال های باریک و عمیق در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می شود. نمونه های سنگ به آزمایشگاه تخصصی ارسال می شود و مقاومت سنگ پی سازه در برابر تنش های وارده بررسی می شود. سایر گزینه ها:

(۱) گمانه زنی یک روش مطالعاتی است و استحکام زمین را زیاد نمی کند.

(۲) نوع نیروهای وارده یک منطقه توسط بررسی حرکات تکتونیکی مطالعه می شود.

(۳) گمانه برای مطالعه پی سنگ حفر می شود و ارتباطی با انتخاب یا تعیین نوع مصالح ندارد.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۴)

پایداری خاک های ریزدانه، به میزان رطوبت آن ها بستگی دارد. هرچقدر رطوبت خاک های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن ها کمتر می شود. شکل، نشان گر پدیده زمین لغزش در خاک های مرطوب ریزدانه در فصل زمستان است.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۵)

عنصر مس به علت غلظت کمتر از $0/1\%$ در سنگ های پوسته ای در گروه عناصر جزئی قرار دارد ولی در بدن نقش اساسی و مهمی را به خود اختصاص داده است.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۵)

اورپیمان نوعی کانی سمی با ترکیب شیمیایی As_2S_3 است.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۶)

چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ ها دچار شکستگی شده و انرژی زمین لرزه از محل شکستگی به صورت امواج لرزه ای آزاد می شود.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)

ذرات جامد آتش‌فشانی که قطری بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر داشته باشند قطعه‌سنگ نامیده می‌شوند. در صورتی که قطعه‌سنگ‌ها دوکی‌شکل باشند، بمب آتش‌فشانی نامیده می‌شوند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۲ و ۷)

بقایای موجودات پلانکتون دریایی پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون شده و مواد آلی طی فرایندهای شیمیایی به نفت و گاز تبدیل می‌شوند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

در اوایل پرمین، تتیس نوین در جنوب تتیس کهن تشکیل شد. هرچه تتیس نوین بزرگ‌تر می‌شد، تتیس کهن بر اثر فرورانش به سمت جنوب کوچک‌تر می‌شد. دریای سیاه در شمال ترکیه، بازمانده اقیانوس تتیس کهن است.

طراحان سؤال: دکتر محمد کریمی، علی اکبر آخوندی

«تعلیم و تربیت اسلامی»

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * دین و زندگی ۱ درس ۱۱

■ گزینه ۲: کوتاه کردن سبیل و ... نمی‌تواند نشانه عفاف باشد بلکه نشانه آراستگی است.
■ گزینه‌های ۳ و ۴ مخصوص بانوان است.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * دین و زندگی ۱ درس ۱۰

با توجه به سخن پیامبر ﷺ، غیبت موجب می‌شود تا چهل روز نماز و روزه فرد پذیرفته نشود و شرط پذیرفته شدن نماز و روزه، بخشیده شدن توسط فرد غیبت شده می‌باشد.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * دین و زندگی ۱ درس ۸

هدف از خلقت انسان، عبادت و بندگی خدا و رسیدن به مقام قرب اوست. در حقیقت او، محبوب، مقصود و هدف اصلی زندگی ماست. برای رسیدن به چنین هدف بزرگ و والاتری لازم است برنامه‌ریزی کنیم.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ درس ۸

اسوه قرار دادن ایشان به این معنا نیست که ما عین او باشیم و در همان حد عمل کنیم، بلکه بدین معنا است که در حد توان از ایشان پیروی کنیم و خود را به راه و روش ایشان نزدیک‌تر کنیم.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ درس ۹

این شعر کاملاً منطبق با کلام امیرالمؤمنین (علیه السلام) است که می‌فرماید: «ارزش هر انسانی به اندازه چیزی است که دوست می‌دارد.»

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ درس ۹

عشق به خدا چون اکسیری است که مردگان را حیات می‌بخشد.

آیه مطرح شده در گزینه ۳ به خوبی عشق مؤمنان به مرادشان را نشان می‌دهد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ درس ۹

عبارت «لا اله الا الله» پایه و اساس بنای اسلام است که از یک نفی و یک اثبات تشکیل شده است. ← در کلام امام (ع) محبت و عشق نسبت به ذات حق، بیانگر تولی و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا، بیانگر تبری است.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ درس ۱۰

اگر انسان متوجه حضور خدا در لحظه لحظه زندگی و نظارت دائمی او بر اعمال، باشد، دیگر دست به هر کاری نمی‌زند و از بار گناهان او کمتر می‌شود.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ درس ۱۱

■ فرد عفیف در وجود خود، استعداد و ارزش‌های برتر و والاتری می‌یابد که می‌تواند تحسین و احترام واقعی دیگران را برانگیزد، او از مقبولیت نزد همسالان و جامعه گریزان نیست.

■ به همان میزانی که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم می‌شود، نوع آراستگی و پوشش او با وقارتر می‌شود و...

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ درس ۱۲

امام در پاسخ فرمودند: «بلی آنچه زیر روسری قرار می‌گیرد، نباید آشکار شود. همچنین از مچ به بالا باید پوشیده شود.»

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * دین و زندگی ۱ درس ۱۱

عفاف حالتی درونی در انسان است که به وسیله آن خود را در برابر تندروی‌ها و کندروی‌ها کنترل می‌کند تا بتواند در مسیر اعتدال و میانه‌روی پیش رود و از آن خارج نشود.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * دین و زندگی ۱ درس ۸

عهدی که ابتدا بسته می‌شود مانند نوزادی است که باید مراقبت شود تا با عهدشکنی آسیب نبیند.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * دین و زندگی ۱ درس ۱۰

■ کسی که به قصد ستم به مظلوم سفر کرده یعنی به نیت انجام کار حرام سفر کرده و شرایط سفر را ندارد. پس هم باید نمازش را کامل بخواند و هم روزه بگیرد.

■ اگر کسی بعد از اذان ظهر مسافرت کند، پس تا ظهر در وطنش بوده و باید روزه را ادامه دهد.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ درس ۱۲

از قرآن کریم به دست می آید: این گونه پوشش سبب می شود که زن به عفاف و پاکی شناخته شود و افراد بی بند و بار که اسیر هوی و هوس خود هستند به خود اجازه تعرض به او را ندهند.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ درس ۱۲

■ چگونگی و نوع پوشش تا حدود زیادی با آداب و رسوم جوامع ارتباط دارد.

■ حد پوشش در آیات قرآن مشخص شده است.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ درس ۱۲

انس با همسر: ازدواج که عبارت «ازواجاً»، بیانگر آن است، می تواند انسان را به آرامش یا همان «لتسکنوا إليها» برساند و این مطلب، سبب غلبه بر ناآرامی درونی پس از بلوغ می شود.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ درس ۱۱

در حدیث «أنه ليس لانسككم ...، همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کمتر از آن نفروشید»، حضرت علی (ع) به یکی از راه های تقویت عزت نفس اشاره می فرماید که «شناخت ارزش خود و فروختن خویش به بهای اندک» می باشد.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ درس ۱۱

مرز توجه به این تمایلات را خدا می داند و خداوند با احکام خود چگونگی بهره مندی از این تمایلات را مشخص کرده تا انسان بتواند در عین بهره مندی از آن ها، به رشد و کمال واقعی خود برسد.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ درس ۱۱

■ پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خدا و پیوند با او توانسته اند در سخت ترین شرایط، عزت مندانه زندگی کنند و هیچ گاه تن به ذلت و خواری ندهند.

■ عبارت «مرگ با عزت از زندگی با ذلت برتر است» از امام حسین (ع) می باشد که اسوه عزت در برابر ستمگران بوده اند.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ درس ۱۱

تمایلات بعد حیوانی در ذات خود بد نیستند، اما نسبت به بعد معنوی و الهی، بسیار ناچیز و پایین ترند و قابل مقایسه با آن تمایلات نیستند.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ درس ۱۱

■ احساس حضور در پیشگاه خداوند ← عزت نفس و دوری از گناه

■ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: سرکوب تمایلات دانی ناصحیح است، بلکه کنترل تمایلات دانی درست است.

گزینه ۳: عزت نفس ← حفظ پیمان با خدا و باقی ماندن بر عزم

گزینه ۴: ذلت نفس ← شکستن پیمان با خدا و سستی در عزم و تصمیم

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ درس ۱۲

■ پیشوایان ما از پدران و مادران خواسته اند که با کنار گذاشتن رسوم غلط شرایط لازم برای فرزندان را فراهم کنند و به خاطر پندارهای باطل همچون فراهم شدن همه امکانات زندگی، فرزندان خود را به گناه نکشانند و جامعه را گرفتار آسیب نسازند.

■ معمولاً بیشتر معاشرت هایی که قبل از ازدواج، هر چند با عنوان هایی مانند شناخت روحیه همسر و یا پی بردن به نقاط تفاهم یکدیگر باشد، نتیجه بخش نیست و به سستی رابطه و جدایی می انجامد.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ درس ۱۲

■ قرآن کریم از دختران و پسران می خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیر شرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند، که زیان آن تا قیامت دامن گیر آنان خواهد شد و در نسل های آنان تأثیر بدی خواهد گذاشت.

■ «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ» ← پس بنابراین آیه، خلقت همسرانی از جنس خود انسان، رسیدن به آرامش در کنار آن ها و استقرار مودت و رحمت در میان آن ها نشانه های حکیمانه خدا برای اهل تفکر و اندیشه است.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ درس ۱۲

کلمات «انس»، «انسان» و «بنی آدم» در قرآن اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه ای که با این کلمات همراه باشد، به زن و مرد، هر دو مربوط می شود؛ زیرا حقیقت انسان را روح او تشکیل می دهد و روح انسان نه مذکر است و نه مؤنث.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ درس ۱۲

این مثال‌های ذکرشده در سؤال نشان‌دهنده تفاوت‌های میان زن و مرد است و مرد و زن به‌جهت وظایف متفاوتی که دارند و خالق حکیم برای آنان قرار داده است، متفاوتند تا بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی نقش‌های خاصی را برعهده گرفته و خانواده متعادل را به‌وجود آورند.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل ۱

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ همه بیانگر این است که «ارزش علم بیش از هر چیزی است»، اما گزینه ۴ بیانگر این مطلب است که سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله اختصاص یافته است و این نشان می‌دهد که او معلم مردم بوده است. (صفحه ۱۷)

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل ۱

ارتباط دعاها و آیات ذیل هر تیتیر بسیار مهم است، در سؤال فوق همه گزینه‌ها با موضوع انتهای گزینه مرتبط است. ترجمه دعا: «خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن.» (صفحه ۲۰)

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل ۲

موارد «گنجی که انفاق نمی‌شود» و «دوری از خدا» در کلام پیامبر صلی الله علیه و آله، نتیجه علم بدون هدایت است. موارد «میوه علم، با زیبایی عمل چیده می‌شود» و «علم بدون عمل» حجتی علیه انسان، در کلام امام علی علیه السلام است. در سایر گزینه‌ها هر دو قسمت به‌طور صحیح با هم مرتبط هستند. (صفحه ۵۲)

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل ۱

قرآن کریم یکی از وظایف انبیاء را رهاسازی افکار جامعه از غل و زنجیرهایی برشمرده است که به آن گرفتار شده‌اند و ترجمه آیه این را نشان می‌دهد (از آنان بارگران (تکالیف سخت) و بندهایی را که بر آنان بوده است ... و بر اساس این آیه، معلم ربّانی، هادی و ناجی بشر است. (صفحه ۲۴)

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * مهارت معلمی فصل ۳

علما معتقدند بنابر اصل اشتغال یا اصل احتیاط، وقتی می‌دانیم حکم شرعی به عهده ما است، ولی موضوع یا حکم آن را نمی‌دانیم و مردد هستیم، باید همه احتمالات را انجام دهیم تا تعیین کنیم به واجب عمل شده است. پس به‌عنوان معلم گاهی باید مهاجرت کنیم تا مطمئن شویم که انجام وظیفه کرده‌ایم و نمی‌توان به بهانه اینکه «اینجا (مثلاً قم یا دانشگاه) مقدس است» یا «من به اینجا عادت دارم» یا «نسل من اینجا مستقر شده است» از مسئولیت هجرت فرار کنیم. در سایر گزینه‌ها هر دو قسمت گزینه با هم تطبیق دارند. (صفحه ۸۶)

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل‌های ۲ و ۳

به تیتیرهای زیر دقت کنید:

فصل ۲ شماره «۵» خود را فارغ‌التحصیل نداند. (صفحه ۳۸)

فصل ۲ شماره «۲۱» دلسوز شاگردان باشد. (صفحه ۶۰)

فصل ۳ شماره «۱۰» آموختن از هر شخص و هر چیز (صفحه ۸۷)

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * مهارت معلمی فصل ۳

در ذیل تیتیر دشمن‌شناسی در فصل سوم می‌خوانیم که عبارت «وَدَّ» مرتبط با «آرزوهای دشمن برای ما» است که در آیه «وَدَّوْا مَا عَنْتُمْ» بیانگر رنج و فشار و در آیه «وَدَّوْا لَوْ تَدْعُو فِدْهَنُونَ»، بیانگر «ضعف و سستی» است. (صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل ۲

حضرت علی علیه السلام، چنان ایمان محکمی داشت که می‌فرمود: «لَوْ كُشِفَ الْغِطَاءُ مَا ازْدَدْتُ يَقِينًا، اگر پرده‌ها کنار رود، به یقین من چیزی اضافه نمی‌شود.» (صفحه ۶۸)

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل ۲

معنای اخلاص آن است که از اول، نیت اجر و پاداش نکنیم. همان‌طور که قرآن در وصف اهل بیت علیهم السلام می‌فرماید: «آن هنگام که مسکین و یتیم و اسیر به در خانه‌شان آمد و آن‌ها غذای افطار خود را به ایشان‌ها دادند و گفتند: «لَا نَرِيْدُ مِنْكُمْ جَزَاءً وَ لَا شُكْرًا» (صفحه ۳۶)

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل ۳

گزینه ۱: درباره قاطعیت در راه حق و نترسیدن از سرزنش می‌باشد. (صفحه ۱۰۱)

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل ۳

زندگی بزرگان مؤید این حقیقت است که آموزش و تحصیل در هر زمان و مکانی که کمترین ظرفیتی وجود داشته باشد، لازم است (ضرورت استفاده از همه فرصت‌ها و ظرفیت‌ها) و برای نمونه از دو شخصیت بزرگ مطالبی ارائه می‌دهد:

اعتمادی (مدرس حوزه قم) فوت مادر و ادامه درس (صفحه ۱۱۳) آیت‌الله حائری (مؤسس حوزه علمیه قم) برف شدید و تعطیلی بازار

۲ آیت‌الله

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل ۳

علاوه بر آیه فوق، سه آیه دیگر هم مربوط به امید است:

(١) ﴿وَالْعَاقِبَةُ لِلْمُتَّقِينَ﴾

(۲) ﴿وَالْعَاقِبَةُ لِلتَّقْوَى﴾

(٣) ﴿وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ...﴾ (صفحة ١٠٢)

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * مهارت معلمی فصل ۱

در ذیل تیتتر «معلم با گران‌ترین گوهر هستی سروکار دارد.» می‌خوانیم:

کار معلّم، پرورش انسان است. ارزش هر چیز محدود است، جز انسان.

و این وصیت حاصل تربیت معلّم و مربی است و پرورشگاه این تفکر مسجد است. (صفحه ۲۱)

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * مهارت معلمی فصل ۲

وقتی به جامعه نزدیک باشیم (مردمی باشیم) با درد آن‌ها آشنا می‌شویم و چنین کسی به محرومین توجه خواهد کرد. (صفحه ۷۰)

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی فصل ۳

حکمت و استدلال ← برای نخبه‌ها و خواص

موعظه و اندرز نیکو ← برای عوام مردم (باید به طریق حسن و نیکو باشد).

جدال و گفت‌وگوی احسن ← برای مخالفان (باید به بهترین شکل و احسن باشد). (صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

طراح سؤال: تومیک بندری

هوش و استعداد معلّمی

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش ریاضی

هر کدام از کارمندان $\frac{120}{1} = 15$ میلیون حقوق می گیرند. پس حقوق رئیس $\frac{22}{5} = 0.75 \times 30 = (15 + 15) \times 0.75$ می باشد.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش ریاضی

از چپ به راست، در ردیف (۱) اگر عدد اول و دوم را با هم جمع کنیم و حاصل را منهای عدد سوم کنیم، عدد چهارم به دست می‌آید یعنی:

۱۲ = ۷ + ۸ - ۳. در ردیف دوم و سوم هم همین رابطه برقرار است. پس «؟» برابر است با:

$$1 + 39 - 11 = 40 - 11 = 29$$

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش منطقی

در قدم اول داریم:



در قدم دوم، ۵ تا علامت سمت راست معکوس می‌شوند و در سمت چپ قرار می‌گیرند. چهارمین علامت سمت چپ « & » خواهد بود.



۱۹۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش ریاضی

گزینه ۱ الگوی مثلثی است. گزینه ۲ الگوی مکعبی است. گزینه ۳ دارای فرمول به صورت $n \times n + 1$ است.

گزینه ۴ همان الگوی فیبوناچی است که اعداد آن از جمع دو عدد قبلی به دست می‌آیند، یعنی عدد آخر باید از جمع دو عدد ۸ و ۱۳ به دست

آید که حاصل ۲۱ می‌شود نه ۲۳، پس گزینه ۴ نادرست است.

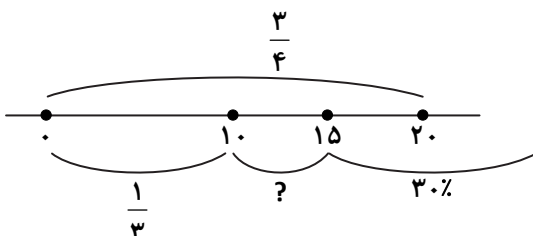
۲۰۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش ریاضی

$$\Rightarrow \frac{16n+48}{n+1} = 20 \Rightarrow 16n+48 = 20 \cdot n + 20 \Rightarrow 28 = 4n \Rightarrow n = 7$$

$$\Rightarrow \text{تعداد فرزندان} = 6$$

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۳

عبارت $\frac{3}{4}$ زیر ۲۰ سال هستند، اضافه می‌باشد.



$$\begin{cases} \frac{1}{3} = 233 / 33 \\ 15 = 210 \end{cases} \Rightarrow 100 - 20 - 33 / 33 = 36 / 67$$

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش منطقی

گزینه ۳ دوطرفه است. (می‌گوییم دوطرفه است. به علت کلمه «برعکس»)
حالت (۱): اگر دو عدد زوج باشند، مجموع آن‌ها هم زوج است و درست است.
حالت (۲): اگر مجموع آن‌ها زوج باشد، پس آن دو عدد زوج هستند که غلط است. چون آن دو عدد می‌توانند فرد باشند.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش منطقی

عبارت نهایی اعداد شما به صورت

۰	۲	۴	۶	۸
---	---	---	---	---

 می‌باشد.
سومین رقم سمت چپ چهارمین رقم از سمت چپ برابر «۰» خواهد بود.

۶ ←

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش فضایی

سعی کنید الگویی برای شمارش پیدا کنید. در این سؤال، ابتدا مکعب‌های ۶ تایی افقی را بشمارید و سپس سراغ بقیه مکعب‌ها بروید. به این ترتیب در مجموع ۴۴ مکعب کوچک خواهیم داشت.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش فضایی

با توجه به اینکه قطر مربع برابر (ضلع $\times \frac{1}{\sqrt{2}} \approx \text{ضلع} \times \frac{1}{1.41}$) است و خطی هم که از رأس به وسط ضلع (تقریباً) وارد می‌شود، با توجه به قضیه فیثاغورس (ضلع $\times \frac{1}{1.41}$) است، پس گزینه ۳ از همه کوتاه‌تر است.

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش منطقی و هوش کلامی

رابطه بین کلمات، در تعداد نقطه‌های آن‌ها است. شیراز دارای «۶ نقطه»، خوزستان «۵ نقطه»، کرمانشاه «۴ نقطه» و ... پس، جواب باید یک نقطه داشته باشد که برابر «همدان» خواهد بود.

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * هوش کلامی

حرف بعد از «ی» و «ف» به ترتیب «ه» و «غ» خواهد بود. پس حروف قبل از «ر-د-و-س» به ترتیب «ز-ذ-ه-ش» است. در نتیجه اگر حروف «غ-ز-ذ-ه-ش-ه» مرتب شود، به صورت «ذ-ز-ش-غ-ه-ه» درمی‌آید.

ف	ر	و	س	ی
↓	↓	↓	↓	↓
غ	ز	ذ	ه	ش

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * هوش ریاضی و هوش منطقی

اعداد ردیف پایین را از هم کم کنید و در عدد بالایی سمت چپ ضرب کنید. حاصل برابر عدد بالایی راست خواهد شد.

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش ریاضی و هوش منطقی

اتفاقاتی که روی این الگو می‌افتد به ترتیب: ضرب در ۲، به اضافه ۲، تقسیم بر ۲ و بعد منهای ۲ و دوباره تکرار الگو از اول را داریم.

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * هوش منطقی

در این رابطه از سمت چپ ابتدا اعداد زوج از بزرگ به کوچک و سپس اعداد فرد از کوچک به بزرگ قرار می‌گیرد.

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش کلامی

سؤال را از آخر به اول حل می‌کنیم:

ض ص ش ۱۶ ۱۵ ۱۳ ۱۲ ۱۱ ۱۰ ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 $\begin{matrix} & & +3 & & \\ & \swarrow & & \searrow & \\ & 13 & \xrightarrow{-2} & 15 & \xrightarrow{+3} & 16 \end{matrix}$

پانزدهمین حرف از سمت چپ «س» است. دومین حرف سمت چپ «س» حرف «ز» است. سومین حرف سمت راست «ز»، حرف «ش» است که ۱۱امین حرف الفبا است.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش کلامی

بعضی از موارد در تحقیق شاید به اندازه بقیه پر قدرت ظاهر نشوند و پایین‌تر از میانگین باشند.

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * هوش تصویری

اگر به صورت ردیفی از سمت چپ به راست نگاه کنیم، قسمت‌های مشترک شکل اول و دوم (هم رنگی و هم سفید) به صورت رنگی در شکل سوم دیده می‌شوند.

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش تصویری

مثلاً سمت راست که خوابیده است، از چپ به راست کم‌کم به چپ حرکت می‌کند و در هر شکل قسمت مشترک رنگ می‌شود.

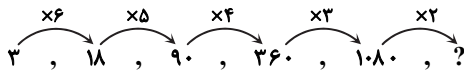
۲۱۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش تصویری

در شکل اول ۳۳٪، در شکل دوم ۵۰٪، در شکل سوم ۶۰٪ و ... رنگ شده است. در هر شکل ضلع‌ها یکی یکی اضافه می‌شوند. پس در شکل بعدی بیش از ۶۰٪ رنگی است و شش ضلع دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش ریاضی

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۱



پس $1080 \times 2 = 2160 = ?$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش ریاضی

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{\text{علی}}{\text{خواهرش}} = \frac{2}{3} \quad \frac{\text{خواهرش}}{\text{مادرش}} = \frac{4}{5} \quad \frac{\text{مادرش}}{\text{پدرش}} = \frac{3}{7}$$

باید نسبت درآمدهای خواهر و مادر علی را یکی کنیم.

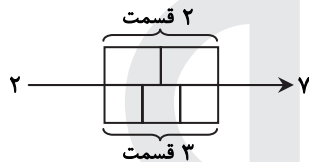
$$\frac{\text{علی}}{\text{خواهرش}} = \frac{2 \times 4}{3 \times 4} = \frac{8}{12} \quad \frac{\text{خواهرش}}{\text{مادرش}} = \frac{4 \times 3}{5 \times 3} = \frac{12}{15} \quad \frac{\text{مادرش}}{\text{پدرش}} = \frac{3 \times 5}{7 \times 5} = \frac{15}{35}$$

درآمد والدین روی هم $15 + 35 = 50$ و درآمد فرزندان روی هم $8 + 12 = 20$ است. پس درآمد والدین $2/5$ برابر درآمد فرزندان است. (۵۰ را بر ۲۰ تقسیم کردیم.)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش ریاضی

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۲

روی عدد سمت چپ یک عملیات ریاضی انجام می‌شود و به عدد سمت راست می‌رسیم. عدد سمت چپ در قسمت‌های بالای خط ضرب می‌شود و سپس با قسمت‌های پایین خط جمع می‌شود، یعنی $2 \times 2 + 3 = 7$ خواهد بود.



پس حاصل، $6 \times 2 + 2 = 14$ می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * هوش تصویری

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۴

عدد یک به صورت ساعتگرد، دور مربع جابه‌جا می‌شود. (عدد ۵ ثابت است و تغییری نمی‌کند) یک از عدد ۲ عبور می‌کند. در مرحله بعد یک از دو عدد ۳ و ۶ عبور می‌کند. (ترتیب قرارگیری ۳ و ۶ تغییر نمی‌کند) در گام بعد، یک از سه عدد ۹ و ۸ و ۷ عبور می‌کند. در گام چهارم یک از چهار عدد ۴ و ۲ و ۳ و ۶ عبور می‌کند و در مربع بالا سمت راست قرار می‌گیرد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * هوش تصویری

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۴

دقت کنید که بعد از هر چرخش، جاذبه تأثیر دارد و همه اجزاء شکل سقوط می‌کنند. باید گام به گام تا مرحله چهارم بروید.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش ریاضی

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۱

عددی در ۵ ضرب شده و حاصل ۶۵ شده است. پس آن عدد ۱۳ بوده است.

$\times 5$	$\times 5$		
۲۵	۱۲۵	۹	۴۵
۶	۳۰	?	۶۵
$\times 5$	$\times 5$		

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش تصویری

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۳

از بالا به پایین، به ترتیب از ۱ تا ۵ شماره‌گذاری می‌کنیم. در شکل دوم ترتیب برعکس می‌شود (یعنی از بالا تا پایین، ۵ تا ۱ می‌شوند) سپس جای شکل ۱ و ۲ تغییر می‌کند. در شکل سوم دوباره ترتیب شکل‌ها برعکس می‌شود و جای شکل ۲ و ۳ تغییر می‌کند. در شکل چهارم، ترتیب معکوس می‌شود و جای شکل ۳ و ۴ تغییر می‌کنند. در شکل پنجم بعد از معکوس شدن، باید جای شکل ۴ و ۵ تغییر کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش تجسمی (فضایی)

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۳

اگر از سمت چپ شکل‌ها را شماره‌گذاری کنیم، شکل شماره ۳ نمی‌تواند بسته شده یک مکعب مستطیل باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش تجسمی (فضایی)

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۱

فقط شکل C نمی‌تواند گسترده یک مکعب باشد. پس ۵ شکل دیگر می‌توانند گسترده یک مکعب باشند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * هوش تصویری

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۱

در این ماتریس، هر شکل با شکل بالا سمت چپ خود در ارتباط است. یکی در میان هر شکل با شکل بالا سمت چپ خود یا برابر است یا شکل بالا سمت چپ ۹۰ درجه ساعتگرد چرخیده است.