گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

مرحلهٔ ۱۸

آزمون آزمایشی ۲۲ خرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژهٔ داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

دفترچهٔ شمارهٔ ۱

A



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

تعداد کل پرسش‌ها: ۴۵

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

پاسخ تشریحی تصویری

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامهٔ هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینهٔ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.
در ثبت‌نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.
در ثبت‌نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

دفترچهٔ پاسخ تشریحی

۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر گیاهی که تثبیت CO_2 را فقط ..... .»

۱) در روز انجام می‌دهد، فاقد سازگاری‌های لازم برای کاهش تنفس نوری است

۲) به‌کمک روبیسکو انجام می‌دهد، نسبت به گیاه C_4 در غلظت کمتری از CO_2 میزان فتوسنتزش به حد اشباع می‌رسد

۳) به‌کمک روبیسکو انجام می‌دهد، در یاخته‌های غلاف آوندی خود فاقد دنای حلقوی است

۴) در روز انجام می‌دهد، در یاخته‌های میانبرگ اسنفجی، فتوسیستمی که اندازهٔ کوچک‌تر دارد، مولکول آب را تجزیه می‌کند

۲- کدام عبارت برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب است؟

«یکی از ویژگی‌های مشترک بین جانوران دارای ..... با بی‌مهرگان ..... .»

۱) کیسه‌های هوادار- آبزی، وجود دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است

۲) کلیه- دارای آبشش جهت دفع مواد نیتروژن‌دار، توانایی دفع از طریق انتشار ساده است

۳) لوله‌های مالپیگی- دارای نفریدی، وجود واکوئول انقباضی در برخی از یاخته‌های گوارشی است

۴) غدد نمکی- آبزی، وجود تیغه‌های آبششی در محل تبادل گازهای تنفسی است

۳- با توجه به اندام‌های حرکتی و اسکلت انسانی سالم که در کتاب درسی نشان داده شده است، کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر استخوان ..... دارد.»

الف) مربوط به دنده‌ها، از جلو و عقب با استخوانی از بخش محوری مفصل

ب) ساعد دست، از بالا و پایین با استخوان‌هایی مفصل متحرک

ج) ساق پا، از بالا و پایین با استخوان‌هایی مفصل متحرک

د) نیم‌لگن، هم با استخوان‌های بخش محوری و هم بخش جانبی مفصل

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

۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساختار یک چین حلقوی رودهٔ باریک انسان ..... .»

۱) لایه‌های ماهیچه‌های طولی و حلقوی شرکت ندارند

۲) ریزپرزهای فراوانی وجود دارند که درون آن‌ها نوعی مویرگ بسته حضور دارد

۳) هیچ‌یک از لایه‌های دارای شبکهٔ یاخته‌های عصبی شرکت ندارند

۴) انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای مخاط باعث حرکت ریزپرزها می‌شود

۵- اگر پدری دارای گروه خونی B^- و سالم و مادری سالم و از نظر هر دو نوع گروه خونی خالص، پسری مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی و دارای گروه خونی AB^+ داشته باشند، کدام مورد می‌تواند ویژگی دختر این خانواده را از نظر این بیماری و گروه خونی به‌درستی نشان دهد؟

۱) می‌تواند سالم باشد و گروه خونی AB^- داشته باشد.

۲) می‌تواند بیمار باشد و گروه خونی AB^+ داشته باشد.

۳) ممکن نیست بیمار باشد، ولی می‌تواند گروه خونی A^+ داشته باشد.

۴) ممکن است سالم باشد و ژن‌نمود (ژنوتیپ) هر دو نوع گروه خونی آن خالص باشد.

۶- در ارتباط با تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هورمونی که ..... .»

۱) سبب رشد میوه و رویش دانه‌ها می‌شود، سبب تسهیل در رسیدگی میوه‌ها می‌شود

۲) سبب تولید و رها شدن آنزیم‌ها از لایهٔ گلوتن‌دار می‌شود، می‌تواند سبب رشد طولی یاخته‌های ساقه نیز شود

۳) بر رشد جوانهٔ جانبی اثر منفی دارد، در تولید ساقه در کشت‌بافت مورد استفاده قرار نمی‌گیرد

۴) در همهٔ گیاهان سبب ریزش برگ می‌شود، با بستن روزنه‌ها سبب حفظ آب در گیاه می‌شود

۷- دربارهٔ فرایند تقسیم سیتوپلاسم، کدام گزینه نمی‌تواند عبارت زیر را به‌درستی تکمیل کند؟

«اگر در این فرایند ..... ممکن است ..... .»

۱) پروتئین‌های انقباضی متصل به سطح بدون کربوهیدرات غشا دخالت داشته باشد- دو یاختهٔ حاصل از نظر تعداد دنای حلقوی متفاوت باشند

۲) شروع سازوکار تقسیم در سومین نقطهٔ وارسی اصلی صورت بگیرد- تعداد زیادی اندامک تک‌غشایی در کنار هم ردیف شوند

۳) انرژی آبکافت نوعی نوکلئوتید ریبوزدار دخالت داشته باشد- سرخوردن و لغزیدن دو نوع پروتئین متفاوت نسبت به یکدیگر دیده شود

۴) اتصال غشای نوعی اندامک به غشای یاخته صورت بگیرد- دو یاختهٔ حاصل پس از تقسیم به یکدیگر متصل بمانند

۸- در کتاب درسی از دو نوع ظرفیت تنفسی نام برده است که با توجه به دم‌نگاره (اسپیروگرام) یک فرد بالغ و سالم تفاوت این دو ظرفیت تنفسی حجمی از هواست. کدام جمله در مورد این حجم تنفسی که بیانگر تفاوت دو ظرفیت تنفسی است، به‌درستی بیان شده است؟

۱) هرگز به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد.
۲) سبب می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند.
۳) پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود.
۴) پس از یک دم معمولی با یک دم عمیق به شش‌ها وارد می‌شود.

۹- کدام موارد در مورد رفتار مراقبت مادری در یک موش ماده نادرست هستند؟

الف) ژن B مرتبط با این رفتار در ژنگان (ژنوم) موش نر وجود دارد.
ب) موش ماده‌ای که ژن جهش‌یافتهٔ B را دارد، قادر به وارسی فرزندان نیست.
ج) این رفتار حاصل تغییر نسبتاً پایدار در رفتار موش مادر می‌باشد.
د) در بروز این رفتار ناقل‌های عصبی همانند کاتالیزورهای زیستی دارای نقش هستند.

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

۱۰- در یک یاختهٔ عصبی در نقطه‌ای از نمودار اختلاف پتانسیل عدد ۱۰+ میلی‌ولت را می‌توان مشاهده نمود. چند مورد در رابطه با محل ثبت این عدد به‌طور حتم درست است؟

الف) یون‌های سدیم در حال ورود و یون‌های پتاسیم در حال خروج هستند.
ب) یون‌های پتاسیم در حال ورود و یون‌های سدیم در حال خروج هستند.
ج) کانال دریچه‌دار سدیمی باز و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند.
د) اختلاف پتانسیل دوسوی غشا در حال افزایش و نزدیک شدن به پتانسیل عمل است.

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۱۱- در ارتباط با تنظیم بیان ژن در جاندار مورد استفاده توسط مزلسون و استال، کدام مورد عبارت نادرستی را بیان می‌کند؟

۱) با اتصال نوعی دی‌ساکارید به پروتئین، دو بخش پروتئین از هم دور می‌شوند.
۲) با اتصال پروتئین به توالی افزاینده، خمیدگی در دنا (DNA) ایجاد می‌شود و پروتئین‌هایی به هم نزدیک می‌شوند.
۳) پس از ترجمهٔ کامل از یک رنای پیک (mRNA)، ممکن است بیش از یک نوع رشتهٔ پلی‌پپتید ساخته شود.
۴) برای شروع رونویسی انواعی از ژن‌ها، رنابسپاراز علاوه بر بخشی از دنا به بخشی از پروتئین هم متصل می‌شود.

۱۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک خانم جوان که مبتلا به ..... .»

۱) پرکاری بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه است، امکان مشاهدهٔ علائمی مشابه با یک مرد مبتلا به دیابت شیرین وجود دارد
۲) کم‌کاری غده‌ای واقع در زیر حنجره است، امکان بروز چاقی و کاهش فرایند قندکافت (گلیکولیز) وجود دارد
۳) کم‌کاری هیپوفیز پیشین در تولید هورمون‌های جنسی است، امکان بروز اختلال شدید در فرایندهای دستگاه تولیدمثل وجود دارد
۴) پرکاری بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه است، در صورت ابتلا به بیماری دیابت شیرین، امکان تشدید علائم بیماری وجود دارد

۱۳- دربارهٔ ویژگی مشترک دو بخش دوغشایی که هم در یاخته‌های جانوری و هم در یاخته‌های گیاهی وجود دارند، کدام مورد درست است؟

۱) مولکول ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی به‌صورت حلقوی در آن‌ها قرار دارند.
۲) به‌علت وجود رناتن (ریبوزوم) امکان ساخت پروتئین در آن‌ها وجود دارد.
۳) عملکرد برخی از کاتالیزورهای زیستی آن‌ها مشابه هم می‌باشد.
۴) غشاء بیرونی آن‌ها در ارتباط مستقیم با شبکهٔ آندوپلاسمی قرار دارد.

۱۴- کدام مورد فقط دربارهٔ برخی از بافت‌های متعلق به سامانهٔ بافت زمینه‌ای در گیاهان صدق می‌کند؟

۱) بخش‌هایی از دیوارهٔ یاخته‌ای آن‌ها دارای ضخامتی متفاوت با بخش‌های دیگر است.
۲) کانال‌های سیتوپلاسمی دارند که توسط میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شود.
۳) از تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های مریستمی تولید می‌شوند.
۴) در سامانهٔ پوششی موجود در ساقهٔ گیاه گندم یافت نمی‌شوند.

۱۵- در گوش انسانی سالم در پی ارتعاش پردهٔ صماخ و رسیدن لرزش به استخوان رکابی، به‌طور معمول کدام مورد نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟

۱) لرزش مایع درون بخش حلزونی
۲) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاخته‌های گیرنده
۳) خم شدن مژک‌های گیرنده‌های شنوایی
۴) لرزش پرده‌ای نازک در جلوی بخش حلزونی

۱۶- کدام مورد از عبارت‌های زیر مطلب درستی را ارائه می‌دهد؟

۱) در پاسخ گیاهان به هرگونه تماس، حرکت در گیاه ناشی از تفاوت میزان تورژسانس در دو سوی اندام گیاهی است.

۲) پاسخ‌های تماسی همانند نورگرایی گیاهان ناشی از تفاوت میزان اکسین در دو سوی اندام گیاهی است.

۳) آلکالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند و ترکیبات سمی ممکن است موجب نوعی یادگیری در گیاه‌خواران شوند.

۴) گیاه آکاسیا با ترشح نوعی ترکیب شیمیایی موجب حملهٔ مورچه‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی زیست‌شناسی سال دوازدهم، کدام گزینه جملهٔ زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«هر جاندار ..... .»

۱) تولیدکننده‌ای که از CO_2 برای ساخت مادهٔ آلی استفاده می‌کند، دارای فتوسیستم و رنگیزه جهت دریافت نور است.

۲) تولیدکننده‌ای که از واکنش‌های اکسایشی انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از معدنی را به‌دست می‌آورد، نوعی باکتری نیترات‌ساز است.

۳) فتوسنتزکننده‌ای که دارای سبزینهٔ (کلروفیل) a بوده و منبع تأمین الکترون آن آب است، اکسیژن تولید می‌کند

۴) فتوسنتزکننده‌ای که در تصفیهٔ فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌شود، در مرکز فتوسیستم خود $P_{۷۰۰}$ یا $P_{۶۸۰}$ دارد

۱۸- با توجه به نوار قلب در یک فرد سالم کدام جمله درست است؟

۱) پس از اتمام موج P و قبل از شروع ثبت موج QRS صدایی طولانی‌تر وگنگ‌تر از صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

۲) بلافاصله پس از شنیدن صدای دوم یاخته‌های مخطط و منشعب بطنی شروع به کوتاه کردن سارکومرهای خود می‌کنند.

۳) پس از شنیدن صدای اول قلب، جریان الکتریکی به شبکهٔ گرهی دیوارهٔ لایهٔ میانی بطن‌ها منتشر می‌شود.

۴) قبل از انقباض دهلیزها جریان الکتریکی از گرهٔ سینوسی- دهلیزی به تارهای ماهیچه‌ای دهلیزی رسیده است.

۱۹- کدام‌یک در مورد نمونهٔ معروف موجود در ساختار دوم هموگلوبین صادق نیست؟

۱) حالت مارپیچ داشته و گروه‌های R به‌سمت خارج مارپیچ قرار دارد.

۲) گروه R تا حدودی در محل تاخوردگی صفحات قرار دارد.

۳) پیوندهای کم‌انرژی بین هیدروژن باقی‌ماندهٔ گروه آمین و اکسیژن باقی‌ماندهٔ گروه کربوکسیل تشکیل می‌شود.

۴) برهم‌کنش‌های آب‌گریز در شکل‌دهی به رشتهٔ پلی‌پپتید در این ساختار نقش ندارند.

۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، چه تعداد از عبارت های زیر به‌درستی بیان شده است؟

الف) یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا و یاخته‌های پوست، از نظر اندازه با یکدیگر یکسان نیستند.

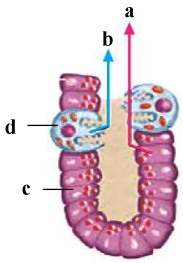
ب) در لایهٔ ریشه‌زا همانند پارانشیم پوست ریشه، برخی مواد از مسیر آپوپلاستی عبور می‌کنند.

ج) یاخته‌های درون‌پوست (آندودرم) در انتقال فعال یون‌های معدنی به درون استوانهٔ آوندی نقش دارند.

د) خروج آب به‌صورت مایع از انتهای برگ‌های گیاه، فقط در برخی از گیاهان دیده می‌شود.

۱) چهار ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۲۱- کدام مورد، در ارتباط با شکل مقابل نادرست است؟



۱) ترشحات یاختهٔ d می‌توانند بر روی تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مؤثر باشند.

۲) اگر a نوعی آنزیم باشد، تحت‌تأثیر ترشح یاختهٔ d قرار دارد.

۳) اگر b نوعی مادهٔ معدنی باشد، سبب افزایش pH محتویات درون معده می‌شود.

۴) ترشحات یاختهٔ c همانند ترشحات یاختهٔ d جزء شیرهٔ معده هستند.

۲۲- براساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه جملهٔ زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در تخمیر الکلی ..... تخمیر لاکتیکی ..... .»

۱) همانند- پذیرندهٔ نهایی الکترون‌های گلوکز ترکیبی سه‌کربنی است

۲) برخلاف- NAD^+ در آخرین مرحلهٔ واکنش بازسازی می‌شود

۳) همانند- آزاد شدن CO_2 ، قبل از اکسایش NADH صورت می‌گیرد

۴) برخلاف- محصول نهایی قندکافت (گلیکولیز) تجزیه می‌شود

۲۳- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«اندامکی از یاخته‌های گیاهی که ..... .»

۱) مسئول ایجاد رنگ ریشهٔ هویج است، در درون خود، کیسه‌های غشایی متعدد و مرتبط با هم دارد

۲) در یاخته‌های لایهٔ خارجی پوستهٔ دانهٔ گندم گلوتن ذخیره می‌کند، دارای یک غشا است

۳) در تشکیل حلقهٔ انقباضی نقش دارد، توسط غشاهای درونی یاخته احاطه نشده است

۴) مسئول ایجاد رنگ در پرتقال توسرخ است، ترکیبات پروتئینی خود را از شبکهٔ آندوپلاسمی می‌گیرد

۲۴- کدام گزینه دربارهٔ ایمنی اختصاصی، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر روشی از روش‌های اصلی خنثی‌سازی پادگن (آنتی‌ژن) توسط پادتن که ..... به‌طور حتم ..... .»

۱) در نهایت به افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها ختم می‌شود- پروتئین‌های مکمل دخالتی نخواهند داشت

۲) اتصال پادتن به سطح بیرونی یاختهٔ بیگانه دیده می‌شود- ایجاد منافذی باعث خروج محتویات یاخته می‌گردد

۳) دو پادتن مجاور به یک مولکول غیربیگانه متصل می‌شود- بیگانه‌خوارها نقش مهمی ایفا خواهند کرد

۴) بخشی از پادتن به یاختهٔ غیربیگانه متصل می‌گردد- بخش‌های دیگر آن به مولکول دیگری متصل نیستند

۲۵- در ارتباط با مراحل ترجمه به‌منظور تولید زنجیرهٔ بتا در هموگلوبین، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

۱) هر زمانی که در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) بیش از یک نوع بسپار مشاهده می‌شود، نوعی رمزه (کدون) آمینواسید در جایگاه A قرار دارد.

۲) پس از هر زمانی که اتصال رنای ناقل (tRNA) با توالی آمینواسیدها قطع شود، دو زیرواحد رناتن از هم جدا می‌شوند.

۳) پس از آنکه رمزه (کدون) UGA در جایگاه A رناتن وارد شود، نوعی بسپار حاوی پیوند هیدروژنی وارد جایگاه A می‌شود.

۴) ممکن نیست در مرحلهٔ طویل‌شدن، بسپاری دارای توالی UGA در جایگاه P رناتن قرار گیرد.

۲۶- با توجه به جانداران مطرح شده در کتاب درسی که در ارتباط با تغذیهٔ نیتروژنی گیاهان نقش دارند، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر جانداری که ..... .»

۱) در تبدیل نیترات به آمونیوم نقش دارد، رناهای پیکی تولید می‌کند که از روی چند ژن رونویسی شده‌اند

۲) در تبدیل آمونیوم به نیترات نقش دارد، از مواد آلی جاندار میزبان انرژی دریافت می‌کند

۳) با استفاده از مولکول نیتروژن یون‌های آمونیوم تولید می‌کند، نمی‌تواند با استفاده از عوامل رونویسی سبب افزایش سرعت رونویسی شود

۴) از مواد آلی موجود در خاک، یون‌های آمونیوم را آزاد می‌کند، همزیست با برخی از انواع گیاهان است

۲۷- با توجه به مثال‌های ذکر شده در کتاب درسی دربارهٔ تکثیر گیاهان با استفاده از اندام‌های تخصص‌یافته، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«گیاهی که با استفاده از ساقهٔ ..... تکثیر می‌شود، ..... .»

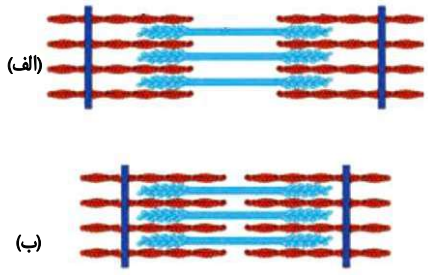
۱) افقی در زیر خاک- دارای برگ‌هایی با دمبرگ‌های طویل است

۲) افقی در روی خاک- برگ‌های بدون دمبرگ دارد

۳) زیرزمینی متورم- دارای بیش از یک نوع ساقه می‌باشد

۴) کوتاه تکمه‌مانند- در هر دانهٔ خود دو لپه دارد

۲۸- شکل زیر طرح ساده‌ای از انقباض سارکومرها را نشان می‌دهد، کدام مورد در رابطه با این شکل برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«تغییر حالت از ..... همراه با ..... .»

۱) «الف» به «ب»- کوتاه‌تر شدن طول نوار تیره می‌باشد

۲) «ب» به «الف»- مصرف انرژی نمی‌باشد

۳) «الف» به «ب»- تغییر اندازهٔ طول اکتین و میوزین نمی‌باشد

۴) «ب» به «الف»- خروج یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی می‌باشد

۲۹- کدام مورد عبارت زیر را <u>به‌نادرستی</u> تکمیل می‌کند؟

«اگر گرده‌افشانی بین دو گل میمونی صورت گیرد و تخم ضمیمه با ژن‌نمود (ژنوتیپ) RRW ایجاد شود، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که ..... .»

۱) دانهٔ گرده از والد نری آزاد شده است که دارای گلبرگ‌های قرمز یا صورتی است

۲) لپه موجود در این دانهٔ ایجاد شده ژن‌نمود ناخالص دارد

۳) دانهٔ گرده روی کلالهٔ مادگی گلی قرار گرفته است که نمی‌تواند گلبرگ‌های سفید داشته باشد

۴) در دانهٔ گرده رسیده که روی کلاله قرار گرفته است، یاختهٔ زایشی و رویشی هر دو ژن‌نمود W دارند

۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ دوقلو و چندقلو زایی، چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر جدا شدن یاخته‌های بنیادی ..... روی دهد و منجر به ایجاد زاده‌های دوقلو شود، ممکن نیست ..... .»

الف) در اواسط لولهٔ رحمی (فالوپ)- هر دو جنین ایجاد شده، از یک جفت برای ایجاد زه‌شامه (کوریون) استفاده کنند

ب) درون رحم- یک بندناف بتواند رابط هر دو جنین برای دریافت مواد از جفت باشد

ج) در اوایل لولهٔ رحمی- دو جنین ایجاد شده از دو جنس مخالف باشند

د) هنگام جایگزینی- هر دو جنین ایجاد شده دارای فام‌تن (کروموزوم) جنسی X باشند

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۳۱- کدام گزینه در رابطه با مهم‌ترین مرحلهٔ ساخت انسولین با مهندسی ژنتیک به‌درستی بیان شده است؟

۱) به‌کمک آنزیم برش‌دهندهٔ ژن زنجیره‌های A و B از ژنگان (ژنوم) انسان سالم جدا می‌شود.

۲) بین دو زنجیرهٔ A و B دو پیوند اشتراکی غیرپپتیدی در آزمایشگاه ایجاد می‌شود.

۳) با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی در دیوارهٔ باکتری منافذی ایجاد می‌شود.

۴) زنجیره‌های A و B از سایر محصولات تولیدی در باکتری جدا می‌شوند.

۳۲- کدام ویژگی یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت است که می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست (آنتی‌بیوتیک)ها را نیز توضیح دهد؟

۱) با ایجاد تفاوت‌های فردی در پایداری گونه نقش مهمی دارد.

۲) شانس بقا و تولیدمثل افراد مختلف جمعیت را افزایش می‌دهد.

۳) به‌صورت تصادفی، فراوانی نسبی برخی دگره(الل)ها را افزایش می‌دهد.

۴) منجر به کاهش تنوع در بین افراد جمعیت و تغییر در خزانهٔ ژنی نسل آینده می‌شود.

۳۳- فرزند اول خانواده‌ای که در آن پدر و مادر هر دو از نظر یک صفت تک‌جایگاهی دو دگره‌ای (اللی) بیمار هستند، سالم است. در میان فرزندان این خانواده امکان سالم بودن دختران برخلاف پسران وجود ندارد. کدام گزینه دربارهٔ این خانواده به‌درستی بیان شده است؟

۱) ممکن نیست هر دو والد برای صفت مورد نظر توان تولید دو نوع گامت داشته باشند.

۲) ممکن است پدر برخلاف مادر بتواند گامتی بدون دگرهٔ معیوب را به نسل بعد منتقل کند.

۳) ممکن نیست فرایند چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) در فرزندان باعث نوترکیبی در این صفت شود.

۴) ممکن است فرزند سالم، ژن معیوب را فقط از یکی از والدین خود دریافت کرده باشد.

۳۴- با توجه به گیرنده‌های حسی موجود در جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

۱) در ماهی، یاخته‌های مژک‌دار بر روی برآمدگی‌های موجود در خط جانبی قرار داشته و هر یاخته در مجاورت دو رشتهٔ عصبی می‌باشد.

۲) در یاخته‌های گیرندهٔ شیمیایی پای مگس همانند سایر یاخته‌های عصبی حسی، رشته‌های عصبی از یک نقطه به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند.

۳) فاصلهٔ دو سوراخ محل قرارگیری گیرنده‌های فروسروخ در مار زنگی با هم، نسبت به فاصلهٔ محل قرارگیری چشم‌ها با هم، بیشتر است.

۴) برآمدگی عدسی در چشم گاو همانند برآمدگی عدسی در چشم مرکب حشرات، در سمت نزدیک‌تر به قرنیه نسبت به سمت دیگر کمتر است.

۳۵- در مورد تنفس یاخته‌ای کدام گزینه درست است؟

۱) سیانید موجود در یاختهٔ گیاهی با ممانعت از انتقال H^+ به اکسیژن در عملکرد آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون اختلال ایجاد می‌کند.

۲) انتشار سادهٔ یون هیدروژن از درون آنزیم ATPساز، انرژی لازم برای ساخت اکسایشی ATP را تأمین می‌کند.

۳) NADH و $FADH_2$ نوعی حامل الکترون بوده و اکسایش آن‌ها در مراحل متفاوتی از چرخهٔ کربس صورت می‌گیرد.

۴) روش ساخت ATP در آخرین مرحلهٔ قندکافت (گلیکولیز) با روش ساخت ATP در چرخهٔ کربس مشابه است.

۳۶- در ارتباط با ژن‌های جاندار تراژنی‌شده‌ای که برای تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه استفاده می‌شود، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر نوع جهش ..... به‌طور قطع نوعی جهش ..... .»

۱) جانشینی بی‌معنا- کوچک بوده و منجر به تغییر طول فام‌تن (کروموزوم) نمی‌شود

۲) حذف- کوچک بوده و منجر به تغییر چارچوب خواندن می‌شود

۳) کوچک- جانشینی بوده و منجر به تغییر توالی نوکلئوتیدی می‌شود

۴) جابه‌جایی- بزرگ بوده و منجر به تغییر طول فام‌تن می‌شود

۳۷- در مورد رفتار دگرخواهی کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«رفتار دگرخواهی ..... .»

۱) هم بین افراد خویشاوند و هم غیرخویشاوند می‌تواند دیده شود

۲) هم به ضرر فرد دگرخواه و هم به نفع خود فرد دگرخواه می‌تواند باشد

۳) توسط انتخاب طبیعی ایجاد شده و به پرسش‌های چگونگی انجام رفتار پاسخ می‌دهد

۴) دم‌عصایی نگهبان برخلاف خفاش خون‌آشام به‌شدت احتمال بقای فرد را کاهش می‌دهد

۳۸- کدام گزینه در رابطه با عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت‌های انسانی مناطق مالاریاخیز، به‌درستی بیان شده است؟

۱) جهش منجر به ایجاد دگرهٔ (الل) معیوب کم‌خونی داسی‌شکل نمی‌تواند احتمال تولید دوپار(دیمر)تیمین را کاهش دهد.

۲) ممکن نیست در شرایط و مناطق دیگر باعث کاهش گوناگونی رخ‌نمود(فنوتیپ)ها در میان افراد جمیعت گردد.

۳) باعث افزایش سازگاری افراد ناخالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل نسبت به همهٔ افراد مناطق غیرمالاریاخیز شده است.

۴) با اثر بر دو مرحلهٔ متفاوت از کاستمان (میوز) می‌توانند بدون تغییر بر خزانهٔ ژنی جمعیت مانع کاهش تنوع گردند.

۳۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با ساختار دنا (DNA) و نحوهٔ همانندسازی آن، چند مورد عبارت درستی را بیان می‌کند؟

الف) چارگاف ساختار دورشته‌ای دنا را کشف کرده بود، ولی دلیل برابر بودن بازهای مکمل آدنین و تیمین را نمی‌دانست.

ب) ویلکینز و فرانکلین به کمک پرتو X، به ابعاد مولکول دنا پی بردند. البته به‌کمک این پرتو، به‌شکل پروتئین نیز می‌توان پی برد.

ج) در جریان فعالیت‌های نوکلئازی دنابسپاراز همانند فعالیت‌های بسپارازی آن، نوعی پیوند اشتراکی شکسته می‌شود.

د) مزلسون و استال در آزمایش خود بعد از ۲۰ دقیقه با مشاهدهٔ لوله سانتریفیوژ شده، طرح همانندسازی حفاظتی را رد کردند.

۱) یک ۲) سه ۳) چهار ۴) دو

۴۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند جمله در مورد انسان درست است؟

الف) در نوعی بیماری که سبب کاهش ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود، حجم ادرار برخلاف pH خون افزایش می‌یابد.

ب) انشعاباتی از لگنچه با اتصال به هرم‌های کلیه، ادرار را جمع‌آوری کرده و به‌سمت منفذ میزنای در وسط لگنچه هدایت می‌کنند.

ج) جهت حرکت خون در شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای در اطراف لولهٔ هنله، هم‌جهت با حرکت مایع درون لوله است.

د) توقف ترشح نوعی هورمون که منجر به ابتلا به نوعی دیابت می‌شود، می‌تواند به اختلال در توازن آب و یون‌ها در بدن بینجامد.

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

۴۱- در رابطهٔ سامانهٔ گردش مواد در جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه درست است؟

۱) در کرم خاکی همانند ماهی، رگ پشتی خون تیره را از انتهای بدن به‌سوی سر و سایر قسمت‌ها می‌راند.

۲) در ملخ همانند قورباغه، خون غنی از دی‌اکسیدکربن توسط رگ شکمی به قلب وارد می‌شود.

۳) در کرم خاکی برخلاف ملخ، رگ حاوی خون تیره، خون را از قلب خارج می‌کند.

۴) در پلاناریا برخلاف ستارهٔ دریایی، جهت گردش مواد در رگ پشتی به سمت نواحی عقبی بدن است.

۴۲- در رابطه با مراحل همسانه‌سازی دنا (DNA) کدام گزینه درست است؟

۱) در بیش از دو مرحله، شکسته شدن پیوند اشتراکی را می‌توان مشاهده نمود.

۲) بلافاصله بعد از مرحله‌ای که از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود، استفاده از شوک الکتریکی یا گرمایی جهت ایجاد منفذ الزامی است.

۳) در هر مرحله‌ای که از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود، امکان تشکیل پیوند فسفودی‌استر وجود ندارد.

۴) برای جدا کردن یاخته‌های تراژن می‌بایست از یکی از کارآمدترین ابزارهای دفاعی در برابر باکتری‌های بیماری‌زا استفاده نمود.

۴۳- در ارتباط با تولیدمثل جنسی در گیاهان گل‌دار کدام مورد درست است؟

۱) در گل آلبالو، محل اتصال مادگی به نهنج بالاتر از محل قرارگیری کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌ها است.

۲) پس از تقسیم کاستمان (میوز) در تخمک، تقسیم سیتوپلاسم به‌طور مساوی انجام می‌شود

۳) دیوارهٔ خارجی در برخی از دانه‌های گرده منفذدار است و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.

۴) یاختهٔ بزرگ حاصل از تقسیم یاختهٔ بافت خورش نسبت به یاخته‌های کوچک‌تر از منفذ تخمک دورتر است.

۴۴- کدام گزینه دربارهٔ نوعی یاختهٔ بیگانه‌خوار موجود در اپیدرم پوست انسان که علاوه بر بیگانه‌خواری بخش‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد، به‌درستی بیان شده است؟

۱) به‌دنبال تراگذری (دیاپدز) برخی یاخته‌های خونی در بخش درونی پوست ایجاد شده‌اند.

۲) ممکن است در گرهٔ لنفی نزدیک به پوست، باعث بلوغ نوعی لنفوسیت ایمنی اختصاصی شود.

۳) نمی‌تواند باعث افزایش یاختهٔ خاطره در محل ارائهٔ پادگن (آنتی‌ژن) به یاخته‌های ایمنی دیگر گردد.

۴) برخلاف درشت‌خوار (ماکروفاژ) امکان مشاهدهٔ آن در لنف و خون وجود ندارد.

۴۵- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ فرایند بکرزایی، کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟

۱) زادهٔ حاصل از بکرزایی زنبورعسل برخلاف زادهٔ حاصل از بکرزایی مار ماده، امکان جهش مضاعف‌شدن در ژنگان (ژنوم) هسته‌ای را ندارد.

۲) عدد فام‌تنی (کروموزومی) زادهٔ حاصل از بکرزایی مار ماده نسبت به همهٔ زاده‌های حاصل از زنبورعسل ملکه دو برابر است.

۳) زادهٔ حاصل از بکرزایی زنبورعسل ملکه همانند زادهٔ حاصل از بکرزایی مار ماده، به‌طور عادی فقط توان تولید یک نوع گامت دارد.

۴) بکرزایی در زنبورعسل ملکه برخلاف بکرزایی در مار ماده ممکن است همزمان با لقاح برخی گامت‌ها صورت گیرد.

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمدحسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید - یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی **مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی**

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

مرحلهٔ ۱۸

آزمون آزمایشی ۲۲ خرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژهٔ داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

دفترچهٔ شمارهٔ ۲

A

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

پاسخ تشریحی تصویری

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامهٔ هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینهٔ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.
در ثبت‌نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.
در ثبت‌نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

دفترچهٔ پاسخ تشریحی

۴۶- به‌ترتیب از راست به چپ، کدام کمیت نرده‌ای و کدام کمیت برداری است؟

۱) جرم- فشار ۲) نیرو- سرعت ۳) انرژی- فشار ۴) فشار- شتاب

۴۷- ضریب القاوری یک القاگر به کدام‌یک از عوامل زیر بستگی دارد؟

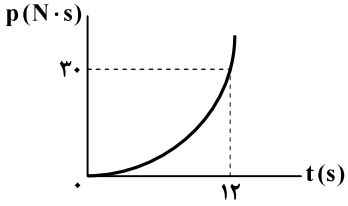
۱) تغییر شار مغناطیسی- جنس هستهٔ درون القاگر- جنس سیم ۲) تعداد دور سیم- مدت‌زمان تغییر شار مغناطیسی- طول القاگر

۳) طول القاگر- تعداد دور سیم- جریان الکتریکی ۴) تعداد دور سیم- جنس هستهٔ درون القاگر- سطح مقطع القاگر

۴۸- قطر مقطع سیمی $2mm$ است. چه طولی از این سیم مقاومتی برابر 4Ω دارد؟ ($\pi = 3/14$ و $\rho = 6/28\times10^{-8}\,\Omega\cdot m$)

۱) $0/2km$ ۲) $200km$ ۳) $20m$ ۴) $2000m$

۴۹- نمودار تکانه- زمان جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در مدت $t_1 = 0$ تا $t_2 = 12s$ چند نیوتون است؟



۱) ۵

۲) ۲/۵

۳) ۱۸

۴) ۱۵

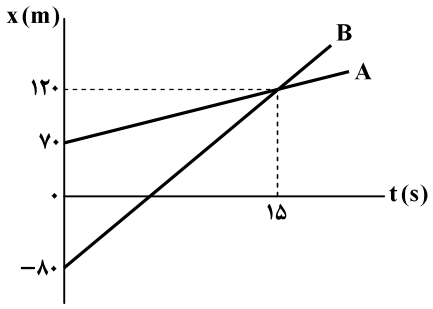
۵۰- چه تعداد از موارد زیر توسط مدل اتمی رادرفورد توضیح داده نشده اما مدل اتمی بور توضیح مناسبی برای آن ارائه کرده است؟

الف) محاسبهٔ انرژی یونش اتم هیدروژن ب) گسسته بودن طیف اتمی هیدروژن و محاسبهٔ طول موج‌های آن

پ) متمرکز بودن بار مثبت اتم در یک ناحیهٔ کوچک در داخل اتم ت) پایداری اتم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۱- نمودار مکان- زمان دو متحرک که بر خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. در لحظه‌ای که متحرک B از مبدأ مکان عبور می‌کند، فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟



۱) ۱۰۵

۲) ۹۰

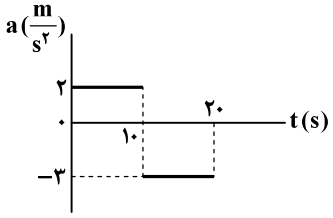
۳) ۹۵

۴) ۱۰۰

۵۲- جسمی از حال سکون با شتاب ثابت a روی خط راست به حرکت درآمده، پس از مدتی با شتاب ثابت به بزرگی $4a$ حرکتش را کند کرده و متوقف می‌شود. اگر کل مسافت طی‌شده در مدت حرکت جسم ۸۰۰ متر باشد، مسافت طی‌شده بین دو لحظه‌ای که اندازهٔ سرعت جسم نصف اندازهٔ سرعت بیشینهٔ آن است، چند متر است؟

۱) ۶۰۰ ۲) ۴۸۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۲۸۰

۵۳- نمودار شتاب- زمان حرکت متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در ۱۶ ثانیهٔ اول حرکت، شتاب متوسط متحرک چند سانتی‌متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۸

۲) ۰/۵

۳) ۵

۴) ۱۲/۵

محل انجام محاسبات:

۵۴- گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم، در هوا رو به بالا پرتاب می‌شود. گلوله به نقطهٔ اوج (بالاترین نقطهٔ مسیر) رسیده و سپس به سمت زمین بازمی‌گردد. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد آن درست است؟

الف) شتاب حرکت گلوله در نقطهٔ اوج، صفر است.

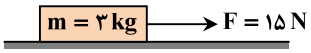
ب) در کل مدت رفت و برگشت، جهت شتاب گلوله یک بار تغییر می‌کند.

پ) بزرگی شتاب حرکت گلوله ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

ت) در هر نقطه از مسیر، تندی حرکت گلوله هنگام رفت و برگشت یکسان است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۵- مطابق شکل، جسمی با جرم $m = ۳\,kg$ روی سطح افقی توسط نیروی افقی F حرکت داده می‌شود. اگر ناگهان نیروی F نصف شود، کدام اتفاق در مورد حرکت جسم درست است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و $\mu_k = ۰/۲$)



۱) سرعت جسم کاهش یافته و جسم متوقف می‌شود.

۲) جسم با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد.

۳) شتاب حرکت جسم نصف می‌شود.

۴) سرعت جسم افزایش می‌یابد.

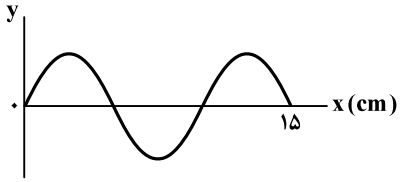
۵۶- معادلهٔ مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به‌صورت $x = ۰/۰۴\cos ۲۰\pi t$ است. در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۱۲}s$، شتاب حرکت نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($\pi^۲ = ۱۰$)

۱) $-۸۰\sqrt{۳}$ ۲) ۴۰ ۳) -۸۰ ۴) $۴۰\sqrt{۳}$

۵۷- در یک حرکت هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ برابر تندی بیشینهٔ آن است، انرژی جنبشی نوسانگر چند برابر انرژی پتانسیل آن است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) ۳

۵۸- در یک طناب کشیده‌شده به طول ۲ متر و جرم ۵۰ گرم، موجی عرضی با بسامد ۱۲۰ هرتز منتشر می‌شود و نقش موج در یک لحظهٔ معین مطابق شکل است. بزرگی نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



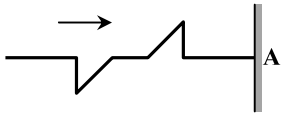
۱) ۳/۶

۲) ۷/۲

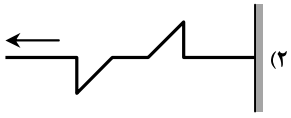
۳) ۰/۳

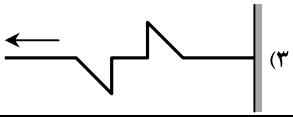
۴) ۱۴/۴

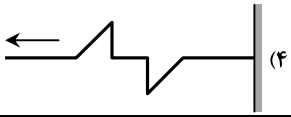
۵۹- مطابق شکل، موجی که به سمت راست در حال انتشار است، از انتهای بستهٔ A بازتاب می‌کند. شکل موج بازتابی کدام است؟



۱) 

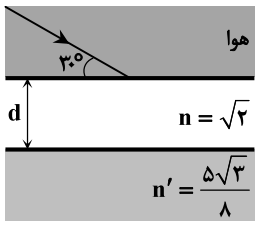
۲) 

۳) 

۴) 

محل انجام محاسبات:

۶۰- مطابق شکل، پرتو نوری از هوا به‌طور مایل وارد محیطی با ضریب شکست $n = \sqrt{2}$ می‌شود و سپس وارد محیط دیگری با ضریب شکست $n' = \frac{5\sqrt{3}}{8}$ می‌شود. پرتو ورودی به محیط n' چند درجه نسبت به پرتو در هوا منحرف شده است؟ ($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0/6$، $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0/8$)



۱) ۷
۲) ۱۵
۳) ۳۰
۴) ۲۳

۶۱- در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، الکترون از مدار مانای سوم به مدار مانای پنجم صعود می‌کند. در این صورت، انرژی الکترون ..... یافته و ..... برابر می‌شود.

۱) افزایش- $\frac{25}{9}$ ۲) کاهش- $\frac{3}{5}$ ۳) افزایش- $\frac{9}{25}$ ۴) کاهش- $\frac{5}{3}$

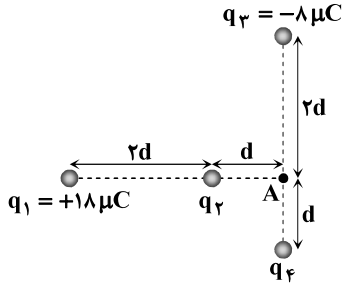
۶۲- پس از کدام‌یک از واپاشی‌های زیر، عدد اتمی هستهٔ مادر و هستهٔ دختر یکسان است؟

۱) یک واپاشی بتای منفی همراه با یک واپاشی گاما
۲) یک واپاشی بتای مثبت همراه با یک واپاشی گاما
۳) یک واپاشی آلفا همراه با دو واپاشی بتای منفی
۴) دو واپاشی آلفا همراه با یک واپاشی بتای منفی

۶۳- در یک مادهٔ پرتوزا، تعداد هسته‌های واپاشی‌شده در مدت $t_1 = 0$ تا $t_2 = 2T_{\frac{1}{2}}$، چند برابر تعداد هسته‌های واپاشی‌شده در بازهٔ زمانی مشابه بعدی است؟ ($T_{\frac{1}{2}}$ بیانگر نیمه‌عمر مادهٔ پرتوزا است.)

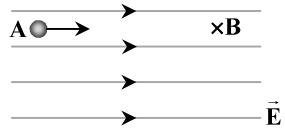
۱) ۲ ۲) ۱ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۴

۶۴- شکل مقابل، آرایشی از چهار بار الکتریکی نقطه‌ای را نشان می‌دهد. اگر بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A صفر باشد، به‌ترتیب از راست به چپ، بارهای الکتریکی q_2 و q_4 کدام‌اند؟



۱) $+2\mu C$ و $+3\mu C$
۲) $-2\mu C$ و $-2\mu C$
۳) $+2\mu C$ و $-2\mu C$
۴) $-4\mu C$ و $-3\mu C$

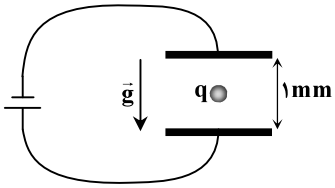
۶۵- مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی $q = +4mC$ درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$، از نقطهٔ A با تندی $v_A = 2\frac{m}{s}$ پرتاب شده و با تندی $v_B = 8\frac{m}{s}$ از نقطهٔ B می‌گذرد. اگر تنها نیروی مؤثر وارد بر گلوله، نیروی الکتریکی باشد، کدام گزینه درست است؟



۱) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، ۲/۵ ولت بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A است.
۲) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، ۷۵ ولت کمتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A است.
۳) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، ۳۲ ولت بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A است.
۴) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، ۶/۴ ولت کمتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A است.

محل انجام محاسبات:

۶۶- مطابق شکل، در خازنی با ظرفیت ۵ میکروفاراد انرژی ۴۰ میکروژول ذخیره شده است و گلولهٔ باردار به جرم ۱۰ گرم در فضای بین دو صفحهٔ خازن در حال تعادل است. بار الکتریکی گلوله چند میکروکولن است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



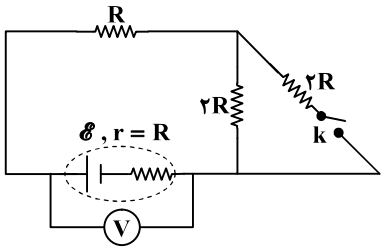
۱) -۲۰

۲) $+۲۰$

۳) $+۲۵$

۴) -۲۵

۶۷- با وصل کلید k در مدار مقابل، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟



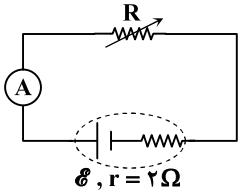
۱) $\frac{۳}{۲}$

۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) $\frac{۸}{۹}$

۶۸- در مدار روبه‌رو، مقدار مقاومت متغیر R از صفر تا ۶ اهم افزایش می‌یابد و عدد نشان داده‌شده توسط آمپرسنج آرمانی ۳ آمپر کاهش می‌یابد. در این مدت، توان خروجی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



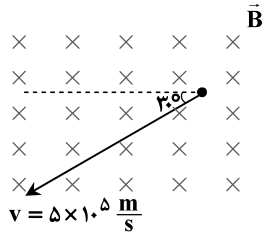
۱) ۹ وات کاهش می‌یابد.

۲) ۱۲ وات افزایش می‌یابد.

۳) ۶ وات افزایش می‌یابد.

۴) ۸ وات کاهش می‌یابد.

۶۹- مطابق شکل، الکترونی با تندی ۵×۱۰^{۵} متر بر ثانیه وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سو به بزرگی ۲۰ گاوس می‌شود. نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون و به کدام سمت است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$



۱) ۸×۱۰^{-۱۷} ، ↖

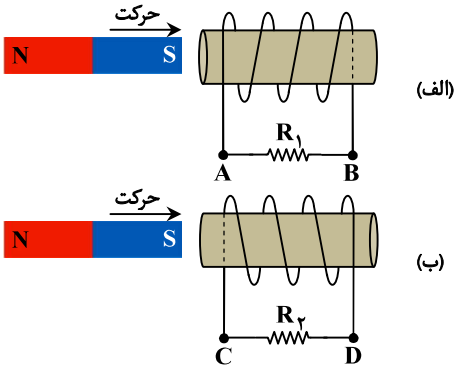
۲) $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۶}$ ، ↘

۳) $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۶}$ ، ↖

۴) ۸×۱۰^{-۱۷} ، ↘

محل انجام محاسبات:

۷۰- شکل‌های مقابل، دو سیم‌لولهٔ مختلف را در دو آزمایش جداگانه نشان می‌دهند. با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا در هر آزمایش، جهت جریان القایی در هر یک از مقاومت‌های R_1 و R_2 چگونه است؟



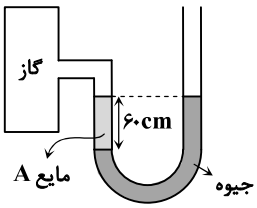
۱) از A به سمت B و از C به سمت D

۲) از A به سمت B و از D به سمت C

۳) از B به سمت A و از D به سمت C

۴) از B به سمت A و از C به سمت D

۷۱- در شکل مقابل، مایع A و جیوه درون لولهٔ U شکل متصل به مخزن گاز در حال تعادل هستند. اگر چگالی مایع A، $\frac{۱}{۳}$ برابر چگالی جیوه باشد، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس چند سانتی‌متر جیوه است؟



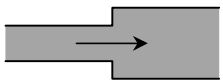
۱) ۶۰

۲) ۴۰

۳) ۲۰

۴) صفر

۷۲- در لولهٔ افقی شکل زیر، قطر بخش پهن ۱/۶ برابر قطر بخش باریک است و مایعی که تمام فضای لوله را پر کرده است، به‌صورت لایه‌ای در آن جریان دارد. اگر اختلاف تندی مایع در دو بخش پهن و باریک $۳/۹\frac{m}{s}$ باشد، تندی مایع در بخش پهن لوله چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱

۲) ۱/۵

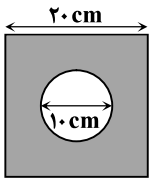
۳) ۲

۴) ۲/۵

۷۳- جسمی به جرم m در حال حرکت با سرعت ثابت است. نیروی ثابت $\vec{F}$ به مدت ۱۰ ثانیه در راستای حرکت بر جسم وارد می‌شود. در این مدت، کار نیروی $\vec{F}$ روی جسم ۳۲ ژول و سرعت متوسط جسم $-۲\sqrt{۲}$ متر بر ثانیه است. بزرگی نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟

۱) $۰/۴\sqrt{۲}$ ۲) $۰/۸\sqrt{۲}$ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۸

۷۴- در شکل مقابل، درون ورقهٔ فلزی مربع‌شکل به ضلع ۲۰ سانتی‌متر، دایره‌ای به قطر ۱۰ سانتی‌متر خالی است و جرم ورقه ۲۰۰ گرم است. اگر ۲ کیلوژول گرما به ورقهٔ فلزی بدهیم، مساحت خالص ورقهٔ فلزی چند میلی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟ (گرمای ویژهٔ فلز $c = ۴۰۰\frac{J}{kg\cdot K}$، ضریب انبساط طولی فلز $\alpha = ۲\times۱۰^{-۵}\,K^{-۱}$ و $\pi = ۳$ است.)



۱) ۳۲/۵

۲) ۲۴/۵

۳) ۱۶/۲۵

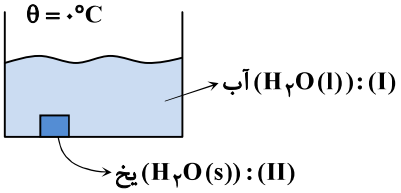
۴) ۱۲/۲۵

۷۵- به مقداری یخ $-۲۰^\circ C$ با توان ثابت به مدت ۶ دقیقه گرما می‌دهیم تا نیمی از آن ذوب شود. چند دقیقهٔ دیگر با همان توان گرما دهیم تا آب ۶۰ درجهٔ سلسیوس حاصل شود؟ ($c_{\text{یخ}} = ۲c_{\text{آب}}$ و $L_F = ۸۰c_{\text{آب}}$)

۱) ۴ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

محل انجام محاسبات:

۷۶- براساس شکل زیر کدام نتیجه‌گیری درست است؟ (اتم هیدروژن موجود در نمونهٔ $_{1}^{1}H:I$ و اتم هیدروژن موجود در نمونهٔ $_{1}^{2}H:II$)



۱) در حالت فیزیکی یکسان از نمونه‌های (I) و (II)، سدیم تنها با نمونهٔ (I) واکنش می‌دهد.

۲) اگر نمونهٔ (I) منجمد شود و در مایعی از نمونهٔ (II) ریخته شود، نمونهٔ (I) به ته ظرف خواهد رفت.

۳) علت تفاوت چگالی دو نمونه به علت تفاوت در تعداد نوترون اتم‌های هیدروژن است.

۴) دو نمونه آب (I) و (II) را می‌توان ایزوتوپ یکدیگر در نظر گرفت.

۷۷- عنصری دارای ۳ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود با $n=۴$ و $l=۱$ است. چه تعداد از موارد زیر در رابطه با این عنصر درست است؟

- با عنصری که عدد اتمی آن ۸۳ است، هم‌گروه است.
- عدد اتمی آن برابر ۳۹ است.
- در دسته‌ای از جدول تناوبی است که دارای ۳۶ عنصر است.
- در آرایش الکترونی آن ۱۱ الکترون با $l=۲$ وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸- یون پایدار عنصر A دارای آرایش $[_{۱۰}Ne]۳s^{۲}۳p^{۶}$ است. کدام گزینه درمورد این عنصر درست است؟

۱) اگر A یک نافلز باشد، اختلاف عدد اتمی آن با نخستین فلز واسطه می‌تواند برابر ۳ باشد.

۲) می‌تواند یک نافلز گازی‌شکل باشد که در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می‌شود.

۳) می‌تواند فلزی باشد که آرایش بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم آن با دو عنصر هم‌دورهٔ خود یکسان است.

۴) می‌تواند فلزی از دورهٔ سوم جدول باشد.

۷۹- عنصر A در شرایط مناسب با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد و ترکیبی حاصل می‌شود که ویژگی‌های زیر را دارد. با توجه به ویژگی‌های ذکرشده کدام عبارت درست است؟ (A در دستهٔ d قرار ندارد.)

- با حل کردن آن در آب، pH آب افزایش می‌یابد.
- در فرمول شیمیایی آن مجموع زیروندها برابر ۳ است.
- تفاوت شمار الکترون‌های کاتیون و آنیون آن برابر ۸ است.

۱) در معادلهٔ شیمیایی موازنه‌شدهٔ سوختن عنصر A مجموع ضرایب مولی مواد ۶ است.

۲) عنصر A فلزی از گروه اول است و به یقین عدد اتمی آن بیشتر از ۱۱ است.

۳) در ساختار ترکیب حاصل از واکنش عنصر A با گاز فلوئور، شمار کاتیون‌ها با شمار آنیون‌ها برابر است.

۴) فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر $AO_{۲}$ است که رنگ کاغذ pH در محلول آبی آن متفاوت با رنگ کاغذ pH در محلول آب آهک است.

۸۰- در کدام گزینه ساختار لوویس و شکل مولکول‌های داده‌شده مشابه هم است؟

۱) $NH_{۳}$ ، $SO_{۳}$ ۲) $SO_{۲}$ ، $CO_{۲}$ ۳) $CS_{۲}$ ، $CO_{۲}$ ۴) $SO_{۳}$ ، $PCl_{۳}$

۸۱- در حال حاضر کشور ایران ششمین تولیدکنندهٔ آمونیاک در جهان است. اگر سالانه در کل پتروشیمی‌های کشور حدود ۵/۶ میلیون تن نیتروژن مصرف شود، در شرایطی که بدانیم در فرایند هابر دما برابر ۴۵۵°C و فشار برابر ۲۰۰ اتمسفر است، به‌تقریب سالانه چند میلیون مترمکعب گاز آمونیاک در این شرایط تولید می‌شود؟ $(H=۱, N=۱۴ : g\cdot mol^{-۱})$

۱) ۱۲۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۶۰

۸۲- کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) دستگاه گلوکومتر، قند خون را برحسب واحد میلی‌گرم در دسی‌لیتر نشان می‌دهد.

۲) انحلال‌پذیری یک ماده برابر است با بیشترین مقدار مادهٔ حل شده برحسب گرم در ۱۰۰ گرم محلول آن.

۳) میزان انحلال‌پذیری یک نمک به نوع ماده و دمای محلول بستگی دارد.

۴) ۵۰ گرم محلول ۱۰٪ جرمی سدیم کلرید و ۵۰ گرم محلول ۱۰٪ جرمی شکر در آب دارای جرم حل‌شوندهٔ یکسانی هستند.

محل انجام محاسبات:

۸۳- اگر در واکنش موازنه نشدهٔ زیر، ابتدا ۹/۸ گرم سدیم سیانید (NaCN) را به‌طور کامل وارد واکنش کنیم و حجم محلول پایانی ۵۰ میلی‌لیتر از ۵۰۰ برابر آب مصرفی بیشتر باشد، غلظت سدیم هیدروکسید در محلول پایانی چند مولار است؟ (چگالی آب $= 1\,g\cdot mL^{-1}$)

$(H_2O = 18, NaCN = 49 : g\cdot mol^{-1})$

$$Au + NaCN + O_2 + H_2O \rightarrow NaAu(CN)_2 + NaOH$$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲۲

۸۴- در دمای ۲۰°C و فشار ۴/۵ atm، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در آب برابر با $0/02\frac{g}{100\,g\,H_2O}$ است. کدام گزینه در مورد این گاز نادرست است؟

۱) انحلال این گاز در آب از نوع فیزیکی است.
۲) در همین دما و فشار، با افزودن NaCl به آب انحلال‌پذیری این گاز کاهش می‌یابد.
۳) در دمای ۲۵°C و فشار ۹ اتمسفر، انحلال‌پذیری این گاز در آب برابر با ۰/۰۴ است.
۴) با افزایش فشار در دمای ثابت، انحلال‌پذیری این گاز در آب افزایش می‌یابد.

۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱) در یک دوره، اگر فلز X در سمت چپ فلز Y قرار گرفته باشد، قطعاً واکنش‌پذیری X از Y بیشتر است.
۲) طلا واکنش‌پذیری ناچیزی دارد، به همین جهت گنبد برخی اماکن مقدس پس از گذشت سال‌ها تغییری نمی‌کند.
۳) برخی عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول ترکیب‌های گوناگونی با نافلزها تشکیل می‌دهند که برای نام‌گذاری بعضی از آن‌ها باید از اعداد رومی استفاده کرد.
۴) در آرایش الکترونی برخی گونه‌های شیمیایی زیرلایهٔ $3d^4$ مشاهده می‌شود.

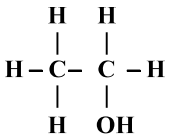
۸۶- در مورد استخراج فلز آهن کدام گزینه درست است؟

۱) برای این منظور می‌توان از فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد که معمولاً از فلز سدیم استفاده می‌شود.
۲) با توجه به اینکه استفاده از کربن نسبت به سدیم صرفه اقتصادی بیشتری دارد، برای این کار از کربن استفاده می‌شود.
۳) سنگ معدن آهن معمولاً حاوی مقدار زیادی FeO است که برای استخراج آهن از آن استفاده می‌شود.
۴) در بعضی از شرکت‌های فولاد جهان استخراج آهن به کمک سدیم انجام می‌شود و در سایر شرکت‌ها از کربن استفاده می‌شود.

۸۷- در واکنش تجزیه کلسیم کربنات به کلسیم اکسید و گاز کربن‌دی‌اکسید، واکنش به‌تقریب چند درصد پیشرفت کند تا جرم جامد تولیدشده نصف جرم جامد اولیه باشد؟

۱) ۸۹/۳ ۲) ۶۰/۳ ۳) ۵۰/۲ ۴) ۶۳

۸۸- ترکیب A در شرایطی مناسب با آب و اسید واکنش می‌دهد و فراورده‌ای با فرمول ساختاری نمایش داده‌شده حاصل می‌شود. بر این اساس، چند مورد از عبارات زیر درست هستند؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g\cdot mol^{-1})$



الف) تفاوت جرم مولی فراورده نمایش داده‌شده با جرم مولی دومین عضو از خانواده آلکان‌ها، با جرم مولی متان برابر است.
ب) از واکنش ترکیب A با محلول برم، ترکیبی آلی با فرمول مولکولی $C_2H_6Br_2$ حاصل می‌شود.
پ) در شرایط معمولی، نقطه جوش ترکیب A کمتر از دمای اتاق است و در ساختار مولکول آن ۶ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
ت) ترکیب A، در مقایسه با سایر هیدروکربن‌های سیرنشده، جرم مولی کمتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۹- برای آلکانی با ۱۴ اتم هیدروژن، کدام موارد ایزومرهای این آلکان هستند؟

الف) ۲- متیل پنتان و ۲ و ۳- دی متیل بوتان
ب) ۲ و ۲- دی متیل بوتان و ۳- متیل پنتان
پ) ۲- متیل پنتان و ۳- متیل هگزان
ت) ۲- اتیل بوتان و ۲- متیل بوتان

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

محل انجام محاسبات:

۹۰- در مورد نفت خام، بنزین و زغال‌سنگ کدام عبارت یا عبارت‌ها نادرست است؟

الف) بخش عمدهٔ هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند.

ب) از نظر فرّار بودن، نفت سفید بیشتر از نفت کوره و نفت کوره بیشتر از گازوئیل فرار است.

پ) گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال‌سنگ کمتر از یک گرم بنزین است.

ت) جایگزینی نفت با زغال‌سنگ باعث ورود مقدار بیشتری از آلاینده‌ها به هوا می‌شود.

ث) مقدار CO_2 تولیدشده به‌ازای هر کیلوژول انرژی آزادشده از سوختن زغال‌سنگ بیشتر از بنزین است.

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

۹۱- کدام گزینه درست است؟

۱) انرژی حاصل از سوختن گردو از ماکارونی بیشتر است و ربطی به مقدار هریک از آن‌ها ندارد.

۲) انرژی یک ماده به نوع و حجم آن وابسته است به طوری که هرچه حجم یک ماده بیشتر باشد، انرژی آن بیشتر است.

۳) برای مقایسهٔ مقدار انرژی گردو و ماکارونی، می‌توانیم جرم برابری از آن‌ها را بسوزانیم و گرمای حاصل را به مقدار برابری آب در شرایط یکسان منتقل کنیم.

۴) برای پی بردن به میزان انرژی هر ماده‌ای، می‌توان آن ماده را سوزاند.

۹۲- اگر آنتالپی سوختن گازهای اتان و پروپان به‌ترتیب ۱۵۶۰- و ۲۲۰۰- کیلوژول بر مول باشد، بر اثر سوختن کامل ۲۹ گرم گاز بوتان دمای ۱۰ کیلوگرم آب به‌تقریب چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟ $(H=1, C=12 : g\cdot mol^{-1}, c_{H_2O}=4/2 \frac{J}{g\cdot ^\circ C})$

۱) ۳۳/۸۱ ۲) ۵۲/۳۹ ۳) ۱۸/۵۷ ۴) ۳۷/۱۴

۹۳- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، از تولید ۴۴۰ گرم N_2O طی واکنش $N_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow N_2O(g)$ چند کیلوژول انرژی مبادله می‌شود؟ $(N=14, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

$$I)\ 2NH_3(g)+3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(g) \quad \Delta H=-1200\,kJ$$
$$II)\ 4NH_3(g)+3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g)+6H_2O(g) \quad \Delta H=-1500\,kJ$$

۱) ۲۴۰۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۳۰۰۰

۹۴- اگر در واکنش زیر، با شرایط مختلف مقدار گاز تولید شده را بررسی کنیم، نمودارهای A، B، C و D به‌ترتیب به کدام واکنش‌ها مرتبط هستند؟

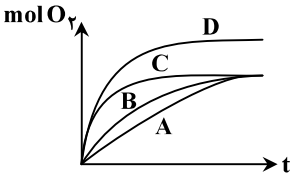
$$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l)+O_2(g)$$

الف) یک لیتر محلول ۱/۵ مولار آب اکسیژنه در دمای $40^\circ C$ و در حضور پتاسیم یدید

ب) یک لیتر محلول ۱ مولار آب اکسیژنه در دمای $40^\circ C$ و بدون کاتالیزگر

پ) یک لیتر محلول ۱ مولار آب اکسیژنه در دمای $20^\circ C$ و بدون کاتالیزگر

ت) یک لیتر محلول ۱ مولار آب اکسیژنه در دمای $20^\circ C$ و در حضور نوعی بازدارنده



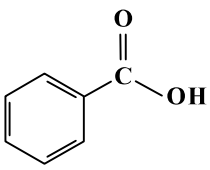
۱) «ت»، «ب»، «پ»، «الف»

۲) «الف»، «ب»، «پ»، «ت»

۳) «ت»، «پ»، «ب»، «الف»

۴) «الف»، «پ»، «ب»، «ت»

۹۵- چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد مولکول مقابل درست است؟



- فرمول مولکولی آن $C_7H_7O_2$ است.
- عطر دارچین به‌دلیل وجود این ترکیب در آن است.
- می‌توان آن را یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک دانست.
- دارای گروه عاملی کربوکسیل است.
- از ترکیب‌های آن به‌عنوان ماده نگهدارنده مواد غذایی استفاده می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات:

۹۶- در چند مورد زیر نام پلیمر به کار رفته در تولید کالای عنوان شده به‌درستی بیان شده است؟

- سرنگ: پلی وینیل کلرید
- پتو: پلی سیانواتن
- کیسه خون: پلی پروپن
- ظرف یکبارمصرف: تترا فلوئورواتن

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۷- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ اتیل هپتانوات درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g \cdot mol^{-1})$

- با پنتیل بوتانوات همپار است.
- از جمله ترکیب‌های سازندهٔ طعم و بوی انگور است.
- از آبکافت یک مول از آن ۴۶ گرم اتانول تولید می‌شود.
- بخش ناقطبی اسید سازندهٔ آن ۶ اتم کربن دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸- تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در نوعی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده برابر شمار پروتون‌ها در هسته اتم آلومینیم است. جرم مولی این پاک‌کننده چند برابر جرم مولی اوره است؟

$(H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, S=32 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۶/۲۶ ۲) ۶/۶۲ ۳) ۳/۶۶ ۴) ۵/۲۶

۹۹- به ۴۰۰mL محلول HNO_3 با $pH=0/3$، ۱۰۰mL محلول ۰/۵ مولار $Ba(OH)_2$ می‌افزاییم. pH حاصل کدام است؟ $(\log 2=0/3)$

۱) ۷ ۲) ۰/۷ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۰۵

۱۰۰- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- pH خون انسان در حدود ۷/۴، اما مقدار pH در رودهٔ کوچک حدود ۸/۵ است.
- کاغذ pH معیاری برای تشخیص تقریبی pH در محیط‌های اسیدی و بازی است.
- گسترهٔ pH اسیدها در محلول‌های آبی و در دمای اتاق از ۰ تا ۱۴ است.
- محلول حاصل از انحلال قندها و الکل‌ها خنثی محسوب می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۱- غلظت کدام یون در سلول گالوانی «مس- نقره» با گذشت زمان کاهش می‌یابد و کدام یون با گذر از دیوارهٔ متخلخل به‌سمت کاتد مهاجرت می‌کند؟

۱) Ag^+ ، Cu^{2+} ۲) Cu^{2+} ، Ag^+

۳) Ag^+ ، Ag^+ ۴) Cu^{2+} ، Cu^{2+}

۱۰۲- اگر طی فرایندهای استخراج سدیم و آلومینیوم شمار الکترون یکسانی از مدار بیرونی سلول‌های الکتروشیمیایی مربوط به آن‌ها عبور کرده باشد، در شرایط معین و یکسان، حجم گاز تولید شده طی فرایند استخراج آلومینیوم چند برابر حجم گاز تولید شده در فرایند استخراج فلز سدیم است؟

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

۱۰۳- در یک آزمایش نیمی از الکترون‌های حاصل از اکسایش ۲۶ گرم فلز روی به یون روی را از سلول الکترولیتی مورد استفاده در برقکافت منیزیم کلرید مذاب عبور داده‌ایم. فلز منیزیم تولیدشده در این فرایند با چند گرم گاز اکسیژن ۶۴٪ خالص به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

$(O=16, Mg=24, Zn=65 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

محل انجام محاسبات:

۱۰۴- جمع جبری دو عدد اکسایش در کدام مورد بیشتر است؟

۱) دو اتم نیتروژن در آمونیوم نیترات
۲) دو اتم کربن در اتانول
۳) اتم گوگرد در SF_6 با اتم گوگرد در آلومینیم سولفید
۴) دو اتم کربن متصل به اکسیژن در متیل اتانوات

۱۰۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- اتم‌های کربن در مولکول اتین مانند اتم کربن در کربن‌دی‌اکسید، بار جزئی مثبت دارند.
- در مولکول کربن تتراکلرید برخلاف مولکول متان تراکم الکترون‌ها در مراکز مولکول بیشتر است.
- در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول آمونیاک و مولکول گوگرد دی‌اکسید اتم مرکزی دو مولکول رنگ مشابه دارد.
- اگر اتم گوگرد جایگزین یکی از اتم‌های اکسیژن در مولکول کربن‌دی‌اکسید شود، گشتاور دوقطبی و جرم مولی افزایش می‌یابند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۶- کدام مقایسه به‌درستی انجام شده است؟

۱) آنتالپی فروپاشی: $AlF_3 > MgO$
۲) شعاع یونی: $Fe^{2+} < Fe^{3+}$
۳) شعاع (اندازه): $Cl^- > Na$
۴) چگالی بار: $O^{2-} > N^{3-}$

۱۰۷- برای تبدیل یون $VO^{2+}(aq)$ به یون $VO_2^+(aq)$ از کدام ماده می‌توان استفاده کرد؟

۱) MnO_4^- ۲) Zn ۳) S^{2-} ۴) NH_4^+

۱۰۸- انرژی فعال‌سازی واکنش حذف کدام آلایندهٔ تولیدشده در موتور خودروهای دیزلی را نمی‌توان با یکی از سه کاتالیزگر پلاتین، پالادیم و رودیم تأمین کرد؟

۱) NO ۲) NO_2 ۳) CO ۴) C_xH_y

۱۰۹- تعادل گازی $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ در سامانه‌ای ۲ لیتری برقرار است. کدام دو تغییر باعث افزایش رنگ تعادلی سامانه می‌شود؟

۱) افزایش دما- افزایش حجم ۲) افزایش دما- کاهش حجم ۳) کاهش دما- افزایش حجم ۴) کاهش دما- کاهش حجم

۱۱۰- تعادل گازی: $2A \rightleftharpoons B$ با ۱۰۰ گرم A و ۱۰۰ گرم B در سامانه‌ای ۵ لیتری برقرار است. اگر جرم مولی A دو برابر جرم مولی B باشد، ثابت تعادل این واکنش برحسب جرم مولی A (a) کدام است؟

۱) ۰/۰۱a ۲) ۰/۱a ۳) ۱۰a ۴) ۱۰۰a

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمدحسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید - یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی **مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی**

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

مرحلهٔ ۱۸

آزمون آزمایشی ۲۲ خرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژهٔ داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

دفترچهٔ شمارهٔ ۳

A



مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه
	تعداد کل پرسش‌ها: ۴۵		مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه	

پاسخ تشریحی تصویری

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامهٔ هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینهٔ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.
در ثبت‌نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.
در ثبت‌نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

دفترچهٔ پاسخ تشریحی

۱۱۱- برای دو مجموعهٔ نـاتهی A و B، اگـر بـدانیم $n(A\cup B)=۲۸$ و $n(A-B)+n(B-A)=۶n(A\cap B)$، مقـدار $n(A\cup B)-n(A\cap B)$ کدام است؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

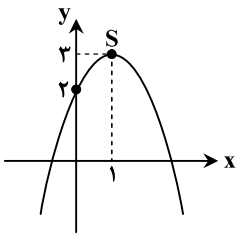
۱۱۲- جملات اول و دوم الگوی درجهٔ دوم $t_n=an^۲+bn$ به‌ترتیب برابر صفر و یک هستند. جملهٔ بیستم دنبالهٔ حسابی $a,b,\ldots$ کدام است؟

۱) ۱۹/۵ ۲) ۱۸/۵ ۳) −۱۹/۵ ۴) −۱۸/۵

۱۱۳- اگر چندجمله‌ای $x^n+۲x^۲$، بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک دو چندجمله‌ای $f(x)=x^۴-x^۳-۶x^۲$ و $g(x)=x^۶+ax^۳$ باشد، مقدار $n\cdot a$ کدام است؟ $(a\neq ۰)$

۱) ۱۶ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

۱۱۴- شکل مقابل، نمودار سهمی f است. جواب بزرگ‌تر معادلهٔ $f^۲(x)-۳f(x)-۴=۰$ کدام است؟ (نقطهٔ S رأس سهمی f است.)



۱) ۳

۲) $۲+\sqrt{۳}$

۳) $۵-\sqrt{۲}$

۴) ۲

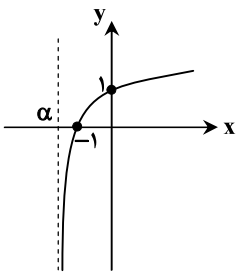
۱۱۵- اگر اختلاف ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $۲kx^۲+kx-۶=۰$ برابر $\frac{۷}{۲}$ باشد، مقدار $\frac{k}{\alpha^۲}+\frac{k}{\beta^۲}$ کدام است؟ (α و β ریشه‌های معادله هستند.)

۱) $-\frac{۸}{۲۵}$ ۲) $\frac{۲۷}{۲۵}$ ۳) $-\frac{۹}{۱۶}$ ۴) $\frac{۲۵}{۳۶}$

۱۱۶- اگر α ریشهٔ مشترک معادله‌های $\sqrt{۲x-۱}+x=۲$ و $\sqrt{۴x-۳}+k\sqrt{x}=x+۲$ باشد، مقدار k کدام است؟

۱) ۲ ۲) −۲ ۳) −۳ ۴) ۳

۱۱۷- شکل مقابل، نمودار تابع $f(x)=a+\log_۲(bx+c)$ است. مقدار α کدام است؟



۱) −۲

۲) $-\frac{۹}{۴}$

۳) $-\frac{۷}{۴}$

۴) −۳

۱۱۸- اگر $\log x+\log y=\log ۲۷$ و $\log_y x+\log_x y=\frac{۵}{۲}$ باشد، مقدار $\log_{\sqrt{۶}}(x-y)$ کدام است؟

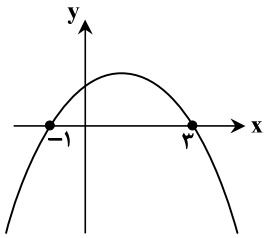
۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۹- توابع $f=\{(a,۱),(b,۲),(c,۰)\}$ و $g(x)=\sqrt{۳x+۷}$ مفروض‌اند. اگر $\frac{f+g}{f\cdot g}=\{(۳,\frac{۳}{۴}),(-۱,\frac{۳}{۲})\}$ باشد، مقدار $g(\frac{a}{b})$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) ۳ ۴) تعریف‌نشده

محل انجام محاسبات:

۱۲۰- شکل مقابل، نمودار تابع $y = f(x+2)$ است. دامنهٔ تابع $g(x) = \sqrt{(x+1)\cdot f(-x)}$ شامل چند عدد صحیح تک‌رقمی است؟

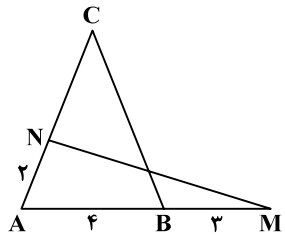


۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۸

۱۲۱- اگر $g^{-1}(x) = ۲ + \sqrt{۳x+۷}$ و $f(x) = ۲g(\frac{x}{۲}) - ۲$، مقدار $f^{-1}(۴)$ کدام است؟

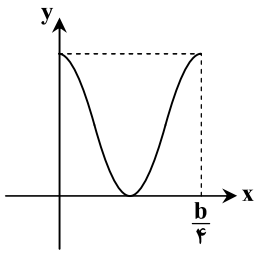
۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۲- در شکل مقابل، مساحت مثلث ABC دو برابر مساحت مثلث AMN است. طول ضلع AC کدام است؟



۱) ۶
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

۱۲۳- در شکل مقابل، بخشی از نمودار تابع $f(x) = a - b\sin^{۲}(b\pi x)$ در یک دورهٔ تناوب رسم شده است. مقدار $f(\frac{۲۰}{۳})$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{۳}{۴}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۲۴- معادلهٔ مثلثاتی $\cos ۴x + \sin x = ۰$ در بازهٔ $(۰, ۲\pi)$، تعداد n جواب متمایز دارد که α کوچک‌ترین و β بزرگ‌ترین این جواب‌ها هستند. حاصل $۱۵n(\beta - \alpha)$ کدام است؟

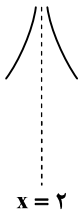
۱) ۱۵۶π ۲) ۱۸۲π ۳) ۱۹۵π ۴) ۲۰۸π

۱۲۵- اگر $\lim_{x\to ۲} \frac{\sqrt{۲x} - x}{ax^{۲} + bx + ۴} = \frac{۱}{۴}$ باشد، مقدار $a^{۲} + b$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) ۶ ۴) -۴

محل انجام محاسبات:

۱۲۶- اگر نمودار تابع f، در مجاورت $x = ۲$ به‌صورت شکل مقابل باشد، ضابطهٔ تابع f کدام می‌تواند باشد؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)



۱) $f(x) = \frac{(-۱)^{[x]}}{x-۲}$

۲) $f(x) = \frac{\cos(\pi[x])}{۲-x}$

۳) $f(x) = \frac{\sin(\pi[x])}{(x-۲)^۲}$

۴) $f(x) = \frac{\cos(\pi[x])}{(x-۲)^۲}$

۱۲۷- تابع $f(x) = \begin{cases} a[-x] + \frac{۱۲}{۱-[x]} & ; \quad x < -۲ \\ b & ; \quad x = -۲ \\ \frac{|x^۲ + x - ۲|}{x^۳ + ۸} & ; \quad x > -۲ \end{cases}$ در $x = -۲$ پیوسته است. مقدار $a + ۲b$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) $\frac{۱۴}{۳}$ ۲) $-\frac{۱۴}{۳}$ ۳) $\frac{۱۵}{۸}$ ۴) $-\frac{۷}{۸}$

۱۲۸- اگر خط $y = -۹x + b$ بر نمودار تابع $f(x) = \frac{۲x+a}{x-a}$ با شرط $a > ۲$، در نقطه‌ای به طول $x = ۲$ مماس باشد، مقدار b کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۹ ۳) ۳ ۴) ۱۱

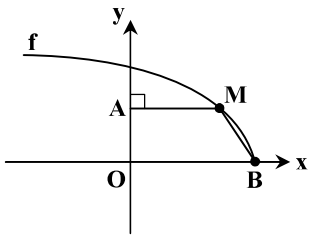
۱۲۹- توابع $g(x) = \sqrt[۳]{۳x^۲ - ۴}$ و $f(x^۳ - ۲) = x \cdot g^۳(\frac{۲}{x})$ مفروض‌اند. مقدار $f'(-۱)$ کدام است؟

۱) $-\frac{۸}{۳}$ ۲) $-\frac{۱۶}{۳}$ ۳) $-\frac{۳۲}{۳}$ ۴) $-\frac{۲۰}{۳}$

۱۳۰- تابع $f(x) = \sqrt{x}(۲x + a)$ در بازهٔ $[۰, ۴]$ نزولی اکید است، حداکثر مقدار a کدام است؟ $(a \neq ۰)$

۱) ۱۲ ۲) ۶- ۳) ۱۲- ۴) ۲۴-

۱۳۱- نمودار $f(x) = \sqrt{۱۲ - ۲x}$ و ذوزنقهٔ محاط‌شده درون آن در شکل مقابل نمایش داده شده است. بیشترین مساحت ذوزنقه کدام است؟



۱) $۱۶\sqrt{۲}$

۲) $۱۲\sqrt{۲}$

۳) $۸\sqrt{۲}$

۴) $۹\sqrt{۲}$

۱۳۲- با تمام حروف کلمهٔ «PIRAMON»، یک کلمهٔ هفت‌حرفی می‌سازیم. در چند کلمه، هر سه حرف P, N, M کنار هم هستند، اما هر سه حرف R, I, A هم‌زمان کنار هم دیده نمی‌شوند؟

۱) ۲۴۰ ۲) ۳۶۶

۳) ۴۰۵ ۴) ۵۰۴

محل انجام محاسبات:

۱۳۳- A و B دو پیشامد در فضای نمونه‌ای S هستند، به‌طوری که $A \cap B \neq \varnothing$ است. اگر $P(A') = ۳P(B') + ۲$، مقدار $P(A \mid B)$ چند برابر $P(B \mid A)$ است؟

۱) ۳ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۳۴- در ظرف A، ۴ مهرهٔ قرمز و ۵ مهرهٔ سفید و در ظرف B، ۳ مهرهٔ قرمز و ۶ مهرهٔ سفید وجود دارد. تاس سالمی را پرتاب می‌کنیم. اگر مضرب ۳ آمد مهره‌ای از ظرف A و در غیر این صورت مهره‌ای از ظرف B خارج می‌کنیم. به کدام احتمال مهرهٔ خارج‌شده، سفید است؟

۱) $\frac{۲۱}{۳۰}$ ۲) $\frac{۱۹}{۳۰}$ ۳) $\frac{۱۵}{۲۷}$ ۴) $\frac{۱۷}{۲۷}$

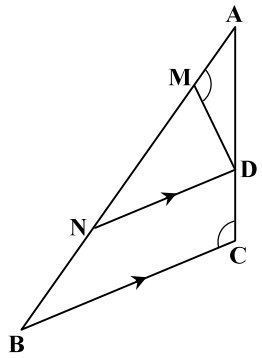
۱۳۵- در دستهٔ اول داده‌های آماری، داده‌های $a+۱,۴$ ، $۲a-۱,a$ ، $a,۲a$ و در دستهٔ دوم داده‌های آماری، داده‌های $۳a-۱,۱$ ، $a,۲a$ ، $۲a,۲$ وجود دارند. اگر میانگین این دو دسته از داده‌ها برابر باشد، ضریب تغییرات داده‌ها در دستهٔ اول، کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۸}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۱۶}$

۱۳۶- خط d و نقطهٔ A به فاصلهٔ $۳\,cm$ از آن مفروض‌اند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از نقطهٔ A به فاصلهٔ $۵\,cm$ و از خط d به فاصلهٔ $۲\,cm$ باشد؟

۱) فقط یک نقطه ۲) فقط دو نقطه ۳) فقط سه نقطه ۴) فقط چهار نقطه

۱۳۷- در شکل مقابل $A\hat{M}D = B\hat{C}A$ و $ND \parallel BC$ است. اندازهٔ پاره‌خط MN کدام است؟ $(AD = ۱۸ , AM = DC = ۹)$



۱) ۳۲
۲) ۲۷
۳) ۱۸
۴) ۲۴

۱۳۸- نقاط $F(۴,۰)$ و $F'(۰,-۲)$ کانون‌های یک بیضی و نقطهٔ $M(۰,۳)$ روی این بیضی است. اندازهٔ قطر کوچک بیضی کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۵}$ ۲) $۴\sqrt{۵}$ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۱۳۹- دایرهٔ C بر دو خط $x-y+۱=۰$ و $x-y-۱=۰$ مماس است. اگر این دایره از نقطهٔ $A(۱,۱)$ عبور کند، معادلهٔ این دایره کدام می‌تواند باشد؟

۱) $(x-\frac{۳}{۲})^۲+(y-\frac{۳}{۲})^۲=\frac{۱}{۲}$ ۲) $(x-\frac{۳}{۲})^۲+(y+\frac{۱}{۲})^۲=\frac{۵}{۲}$

۳) $(x-\frac{۱}{۲})^۲+(y-\frac{۳}{۲})^۲=\frac{۱}{۲}$ ۴) $(x+\frac{۱}{۲})^۲+(y+\frac{۱}{۲})^۲=\frac{۹}{۲}$

۱۴۰- مبدأ مختصات و نقطهٔ $A(۲\sqrt{۲},۲\sqrt{۲})$، دو سر یک ضلع مستطیلی با مساحت ۸ می‌باشند. حاصل‌ضرب طول و عرض رأس مجاور A در این مستطیل کدام است؟

۱) $۴\sqrt{۲}$ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۱۴۱- کدام گزینه ترتیب بروز وقایع را به‌درستی نشان نمی‌دهد؟

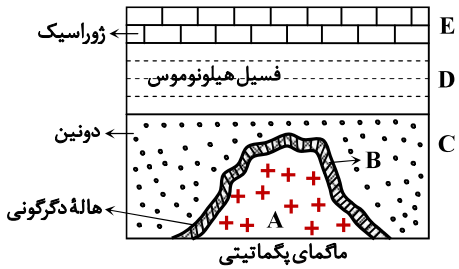
۱) ذرهٔ داغ چگال ← مهبانگ ← سرد شدن و توسعه

۲) هسته‌های اتمی ← جذب الکترون ← تشکیل هیدروژن ← ظهور حالت گازی

۳) انبساط شدید ناگهانی ← ذرات بنیادی و انرژی ← هسته‌های اتمی شناور در دریای الکترون آزاد ← ظهور حالت پلاسما

۴) ظهور حالت پلاسما ← حالت جامد ← گازی ← مایع

۱۴۲- در شکل روبه‌رو چه نوع ناپیوستگی دیده می‌شود و احتمال یافتن کدام فسیل در لایهٔ E و کدام گوهرها در بخش‌های A و B وجود دارد؟



۱) هم‌شیب، اولین دایناسور، A یاقوت و B زمرد

۲) آذرین‌پی، اولین گیاه گلدار، A زمرد و B الماس

۳) هم‌شیب، اولین پرنده، A زمرد و B یاقوت و گارنت

۴) موازی، اولین پستاندار، A یاقوت و B فیروزه و زمرد

۱۴۳- در سری واکنشی پیوستهٔ بوون، در پلاژیوکلازها و .....

۱) با حفظ ساختمان سیلیکاته، فقط میزان یون‌های Ca^{+2} و Na^{+} تغییر می‌کند.

۲) علاوه بر ترکیب شیمیایی، نوع ساختمان سیلیکاته نیز تغییر می‌کند.

۳) میزان یون‌های Na^{+} و K^{+} در کانی‌ها متغیر است ولی شکل بلورها یکی است.

۴) با افزایش یون‌های Na^{+}، شکل ساختمانی بلور هم تغییر می‌کند.

۱۴۴- ویژگی فیزیکی کانسنگ‌ها شامل چه مواردی است؟

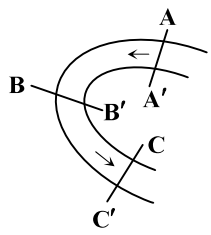
۱) چگالی و عیار توده

۲) حجم و عمق توده

۳) ترکیب شیمیایی کانسنگ

۴) خواص مغناطیسی و رسانایی الکتریکی کانسنگ

۱۴۵- در منطقهٔ روبه‌رو، میزان فرسایش جانبی رود در کدام بخش از همه بیشتر است؟ درصورتی‌که، حجم آبی که در یک شبانه‌روز از مقطع CC′ عبور می‌کند $۱۶۰۰۰m^3$ باشد، دبی‌رود چقدر است؟



۱) $۱۸\frac{m^3}{s}$ - A′ و B′

۲) $۰/۱۸\frac{m^3}{s}$ -B

۳) $۱/۸\frac{m^3}{s}$ - B و C′

۴) $۰/۱۸\frac{m^3}{s}$ -A و C

۱۴۶- حاشیهٔ مویینه در کدام مناطق به سطح زمین نزدیک‌تر است و علت ایجاد آن چیست؟

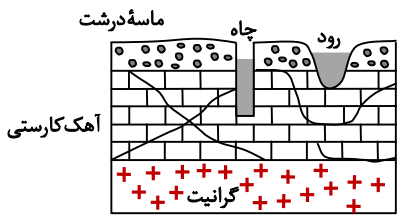
۱) خاک‌های شنی و رسی- اثر مویینگی

۲) زمین‌های رسی- مکش آب در مجاری نازک خاک

۳) آبرفت‌های ماسه‌ای متوسط‌دانه- نیروی کشش سطحی

۴) خاک‌های سیلتی و ماسه‌ای- جاذبهٔ مولکولی

۱۴۷- در شکل روبه‌رو، پس از تعیین نوع آبخوان، مشخص کنید در صورت بهره‌برداری بی‌رویه، مخروط افت ایجادشده، به چه شکل است و اگر منبع آلایندهٔ میکروبی در شعاع ۲۰۰ متری این چاه وجود داشته باشد، آیا آب این چاه سالم و قابل شرب خواهد بود؟



۱) آبخوان آزاد- خیر

۲) سفرهٔ آب آزاد- بله

۳) آبخوان تحت‌فشار- بله

۴) آبخوان آزاد- خیر

۱۴۸- چند مورد نادرست در عبارات زیر تشخیص می‌دهید؟

a- دور شدن صفحهٔ عربستان از آفریقا، حاصل تشکیل دریای سرخ در مرحلهٔ بلوغ چرخهٔ ویلسون می‌باشد.

b- ساختمان‌های گسلی هورست- گرابن در بخش‌هایی از پوستهٔ زمین ایجاد می‌شود که تحت‌تأثیر تنش کششی قرار دارد.

c- سنگ‌های آذرآواری، حاصل به‌هم چسبیدن تفراهای داغی است که از دهانهٔ آتشفشان انفجاری خارج شده‌اند.

d- سرعت موج P و S در پوستهٔ قاره‌ای، بیشتر از پوستهٔ اقیانوسی است.

e- کاهش هدایت الکتریکی سنگ‌ها و افزایش گاز رادون در آب‌های زیرزمینی از علائم پیش‌نشانگر زمین‌لرزه است.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۴۹- در مخروط‌های آتشفشانی کم‌ارتفاع میزان SiO_2 گدازه ..... بوده و در صورت انجماد و تبلور گدازه، جنس مخروط از سنگ ..... است.

۱) کم- گرانیت
۲) کم- بازالت
۳) زیاد- ریولیت
۴) زیاد- آندزیت

۱۵۰- در جدول زیر موارد خواسته‌شده کدام‌اند؟

نام عنصر	طبقه‌بندی عناصر	کانی اصلی	عارضه و بیماری
آرسنیک	—	—	A
B	—	C	پلومبیسم
فلوئور	D	E	—
F	—	—	کشان

۱) A: دیابت- B: ید- C: سینابر- D: جزئی سمی- E: فلوئوریت- F: کادمیم
۲) A: ناراحتی عصبی و کلیوی- B: سرب- C: رآلگار- D: جزئی اساسی- E: اسفالریت- F: ید
۳) A: کراتوسیس- B: سرب- C: گالن- D: جزئی اساسی- E: فلوئوریت- F: سلنیم
۴) A: سرطان پوست- B: کادمیم- C: اورپیمان- D: اساسی جزئی- E: منیزیت- F: سلنیم

۱۵۱- پس از راستی‌آزمایی عبارت زیر، تعیین کنید کدام‌یک از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی، با این عبارت مشابهت دارند؟

«با شدت یافتن جریان آب، فرسایش خندقی ایجاد می‌شود که از پیامدهای آن از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، فرونشست زمین و تخریب پل‌ها، جاده‌ها و ساختمان‌هاست.»

a- با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه سرعت، انرژی و بلندی دامنهٔ امواج کاهش می‌یابد ولی بزرگی در همهٔ نقاط یکسان است.

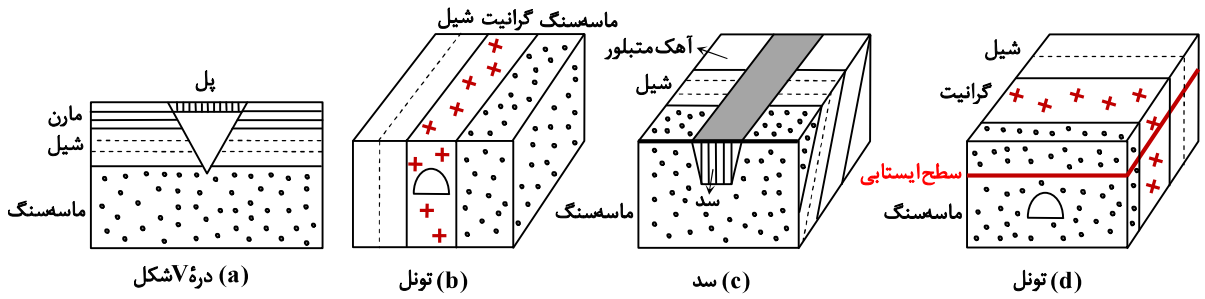
b- میزان نفوذپذیری خاک به تعداد و اندازهٔ فضاهای خالی و منافذ بستگی دارد.

c- رقص‌محوری و تغییر درجهٔ انحراف محور زمین از عوامل مؤثر در بروز یخبندان‌های شدید می‌باشند.

d- پدیدهٔ ستاره‌واری در گوهر الکساندریت و درخشش رنگین‌کمانی در یاقوت مشاهده می‌شود.

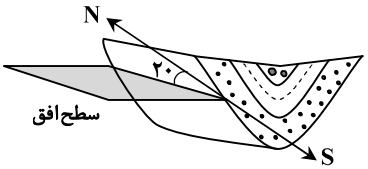
۱) a و c ۲) d ۳) b و c ۴) b و d

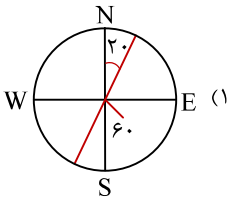
۱۵۲- فرم پایدار و مطلوب در میان سازه‌های زیر کدام است؟

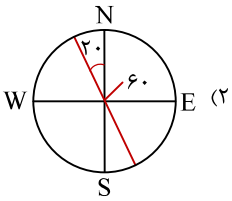


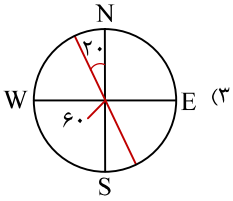
۱) b
۲) b و c
۳) a، b و c
۴) c و d

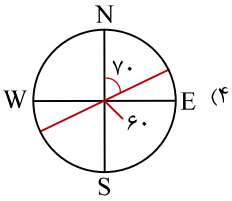
۱۵۳- کدام گزینه مختصات (امتداد و شیب) دامنهٔ شرقی ناودیس روبه‌رو را با شیب ۶۰ درجه به‌درستی نمایش می‌دهد؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۵۴- کدام گزینه جدول زیر را کامل می‌کند؟

نام ذخیره	A	بزرگ‌ترین ذخایر آهن	زغال‌سنگ	ذخایر عظیم مس
نام پهنه	سنندج- سیرجان	C	D	E
ویژگی یا سنگ اصلی	B	—	بزرگ تاقدیس، حاصل برخورد ورقهٔ ایران و توران	سنگ آذرین

۱) A آهن و مس و B آذرین و رسوبی، C ارومیه- دختر، D کپه داغ، E خردقارهٔ ایران‌مرکزی
۲) A سرب و روی و B سنگ دگرگونی، C خردقارهٔ ایران‌مرکزی، D البرز، E ارومیه- دختر
۳) A کرومیت و B رسوبی، آذرین و دگرگونی، C ایران‌مرکزی، D کوه‌های شرق ایران، E خردقارهٔ ایران‌مرکزی
۴) A مس و زغال‌سنگ و B سنگ رسوبی، C خرد قارهٔ ایران‌مرکزی، D البرز، E ایران مرکزی

۱۵۵- عبارت صحیح کدام است؟

۱) بسته شدن کامل تتیس کهن در اوایل پرمین و بسته شدن کامل تتیس جوان در دورهٔ ترشیاری صورت گرفت.
۲) میراث زمین‌شناختی، گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی است که علاوه‌بر فراوانی، زیبایی ویژه داشته و از نظر علمی و آموزشی ارزش بالایی دارند.
۳) نحوهٔ تشکیل گسل عظیم زاگرس توسط ژئوفیزیکدان و بررسی مقاومت سنگ‌های پی یک سازه توسط زمین‌شناسان مهندسی انجام می‌پذیرد.
۴) پایداری خاک‌های دانه‌ریز سیلتی و رسی با میزان رطوبت آن‌ها نسبت عکس دارد.

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمدحسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید - یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی **مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی**

A

دفترچه پاسخ تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی **۲۲ خرداد** ۱۴۰۵

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

پایه دوازدهم

مرحله ۱۸





گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

۱۴۰۴-۱۴۰۵

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۵

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

تذکرهای مهم

- آزمون آزمایشی مرحلهٔ ۱۹ گزینه‌دو، در روز سه‌شنبه ۲۶ خرداد ۱۴۰۵ برگزار می‌گردد.
- داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و... ، با استفاده از شمارهٔ داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.
- **در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.**
- کارنامه‌های آزمون آزمایشی مرحلهٔ ۱۸ به‌صورت کامل، با فاصلهٔ زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیهٔ اعلام‌شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.

داوطلب گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به‌وسیلهٔ گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحهٔ اینستاگرام مؤسسه گزینه‌دو وارد شوید.

gozine2.ir

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
gozine2.ir

اسامی هیئت‌علمی آزمون‌های ادواری ویژه داوطلبان کنکور مؤسسه گزینه‌دو
در سال تحصیلی ۱۴۰۵_۱۴۰۴

معاون تولید محتوا: علی الفتی
مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

گروه ریاضی
مدیر گروه: سید امیرمحمد سید شاکری

	مسئول درس / دستیاران	طراحان	کارشناسان
حسابان و ریاضی پایه	مسئول درس: علی افضل‌زاده دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری	حسین شفیع‌زاده ایمان اردستانی	سید مهدی عابدی سید علی موسوی‌راد
هندسه	مسئول درس: سعید اکبرزاده دستیار: هادی کاظم‌نژاد	سید محسن میراسلامی سعید اکبرزاده فرهاد فرزامی	علی صادقی مانی خدابنده
ریاضیات گسسته	مسئول درس: سعید اکبرزاده دستیار: فرهاد فرزامی	علیرضا شریف‌خطیبی امیدرضا پورحسینی سعید اکبرزاده	حسین خواجوند مانی خدابنده
ریاضی تجربی	مسئول درس: ایمان اردستانی دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی	مهرداد کیوان ایمان اردستانی علی افضل‌زاده	پوپک مقدم
ریاضی انسانی	مسئول درس: حسین افسری دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی	وحید رباعی حسین افسری علی افضل زاده	امیرحسین حریری ایمان حسین‌زاده

گروه علوم
مدیر گروه: محمدحسین کشانی

	مسئول درس / دستیار	طراحان	کارشناسان
زیست شناسی	مسئول درس: امیر کبیری راد دستیار: پرسا کامکار	محمد یازوکی علی پناهی شایق بهرام میرحبیبی منصور کهن دل امیر کبیری راد علیرضا اکبرپور مسعود حدادی محمد شاملو	بتول خواجه‌پور مهدیار مسعودی نیا علی حاجی محمدزاده
فیزیک	مسئول درس: منصور داودوندی دستیار: ساناز دریکوندی	علی نعیمی احمد رضوانی جمال خم‌خاجی بهمن شاهمرادی منصور داودوندی	مریم گلی حسن‌لو
شیمی	مسئول درس: شهرام شاه‌پرویزی دستیار: حنانه شریف‌خطیبی	ماشاءالله سلیمانی مهداد ملاصالحی حسین شرانلو محمدرضا پورجاوید بهنام ابراهیم‌پور سید صمد صفوی رضا بخشیان یاسر راش	مرتضی قدیانی حسین ایمانی‌پور
زمین شناسی	مسئول درس: شکیبا کریمی	فرزانه رجایی فرزانه صاعدی حسن علیمحمدی عباس روزبهانی	فرزانه صاعدی حسن علیمحمدی روزبه اسحاقیان

گروه انسانی
مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

	مسئول درس / دستیاران	طراحان	کارشناسان
علوم و فنون ادبی	مسئول درس: محمدرضا پیرو دستیار: حسنا محمدی - سپهر سالارکیا	ابوالفضل قاضی علی عطری محمدرضا پیرو محمدرضا لمسه‌چی طاهره موسی زاده امیرمهبد اسفندی	محمدصادق حسام زاده محمدصدرا حسینی
جامعه شناسی	مسئول درس: الهام رضایی دستیار: فاطمه صفری	آزیتا بیدقی علیرضا مختاری محمود حسن پور فروغ تیموریان محمدزمان کبیر	مهتاب شیرازی هستی ناصح
روان شناسی	مسئول درس: سیده ضحی سکاکی دستیار: ثنا کاشیان	سیمین زاهدی حمیدرضا توکلی سیده ضحی سکاکی	علی شکری فاطمه یاری
زبان عربی	مسئول درس: پویا رضاداد	کاظم غلامی حمید جوهری مجد پویا رضاداد اسرافیل قربانپور پدرام علیمرادی عرفان جالیزی	فاطمه نظری مهتاب شیرازی سارا حمزه صبا پهلوان
تاریخ	مسئول درس: سیده ساره زاهدی	شهرام امامی نگار مروتی بهروز یحیی مریم قلی پور	مهتاب شیرازی محمدصدرا حسینی
جغرافیا	مسئول درس: الناز گنج‌کار دستیار: الهه ریاحی نسب	شهرام امامی نگار مروتی بهروز یحیی	مهتاب شیرازی محمدصدرا حسینی
فلسفه و منطق	مسئول درس: سعید رحیمیان دستیاران: محمدحسین خدام - فراز مختاری نژاد	حمید سودیان‌طهرانی سعید رحیمیان فرهاد قاسمی نژاد علی اکبر آخوندی مهدی لاجوردی ناصر آزادجو	سپهر علی‌پور امیرضا علیزاده ابوالفضل میرمحمدی
اقتصاد	مسئول درس: امیر محمدبیگی دستیار: محمدرضا مبارکی	حسین خاکساری طاهره کریمی علی محسنی میترا چینی ساز محمدرضا مبارکی آرش بدری	کوثر رعدی

زیست‌شناسی

۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«هر گیاهی که تثبیت CO_2 را فقط ..... .»
۱) در روز انجام می‌دهد، فاقد سازگاری‌های لازم برای کاهش تنفس نوری است
۲) به‌کمک روبیسکو انجام می‌دهد، نسبت به گیاه C_4 در غلظت کمتری از CO_2 میزان فتوسنتزش به حد اشباع می‌رسد
۳) به‌کمک روبیسکو انجام می‌دهد، در یاخته‌های غلاف آوندی خود فاقد دنای حلقوی است
۴) در روز انجام می‌دهد، در یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، فتوسیستمی که اندازهٔ کوچک‌تر دارد، مولکول آب را تجزیه می‌کند

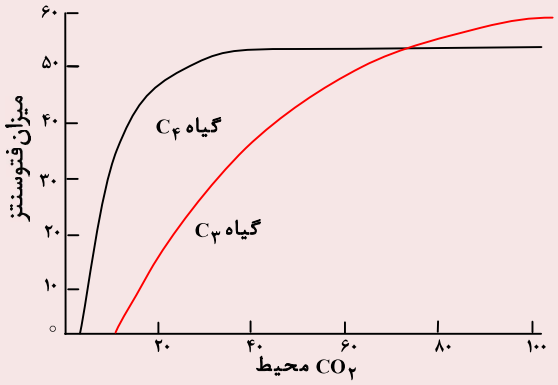
۱- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)**

جوابش اینه

گیاهان C_3 و C_4 تثبیت CO_2 را فقط در روز انجام می‌دهند. در برگ هر دو گیاه، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی وجود دارد که حاوی کلروپلاست است و فتوسیستم ۲ آن از فتوسیستم ۱ کوچک‌تر است و با تجزیهٔ مولکول آب، الکترون را از آن دریافت می‌کند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: علاوه بر گیاه C_3 گیاهان C_4 نیز تثبیت CO_2 را فقط در روز انجام می‌دهند، یکی از سازوکارها برای ممانعت از تنفس نوری در گیاهان C_4 وجود دارد.
گزینهٔ ۲: گیاهان C_3 برای تثبیت CO_2 فقط از روبیسکو استفاده می‌کنند که با توجه به نمودار، فتوسنتز در این گیاهان در غلظت بیشتری از CO_2 جو به اشباع می‌رسد.



گزینهٔ ۳: در گیاهان C_3 یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلاست ندارند، اما دارای راکیزه (میتوکندری) هستند، بنابراین دارای دنای حلقوی هستند.

۲- کدام عبارت برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب است؟
«یکی از ویژگی‌های مشترک بین جانوران دارای ..... با بی‌مهرگان ..... .»
۱) کیسه‌های هوادار- آبزی، وجود دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است
۲) کلیه- دارای آبشش جهت دفع مواد نیتروژن‌دار، توانایی دفع از طریق انتشار ساده است
۳) لوله‌های مالپیگی- دارای نفریدی، وجود واکوئول انقباضی در برخی از یاخته‌های گوارشی است
۴) غدد نمکی- آبزی، وجود تیغه‌های آبششی در محل تبادل گازهای تنفسی است

۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷) * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۵)**

جوابش اینه

تمام مهره‌داران دارای کلیه هستند. سخت‌پوستان در آبشش، مواد دفعی نیتروژن‌دار را با انتشار ساده دفع می‌کنند. همهٔ مهره‌داران نیز قطعاً دفع کربن‌دی‌اکسید را به‌صورت انتشار ساده انجام می‌دهند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: پرندگان کیسه‌های هوادار دارند. پرندگان به‌دلیل این‌که لقاح داخلی دارند، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته دارند. در حالی‌که بی‌مهرگان آبزی دارای لقاح خارجی بوده و اندام تولیدمثلی تخصص‌یافته ندارند.

گزینهٔ ۳: حشرات لوله‌های مالپیگی دارند. نفریدی نیز سامانهٔ دفعی در تعدادی از بی‌مهرگان است. در حالی‌که واکوئول انقباضی در پارامسی مشاهده می‌شود.

گزینهٔ ۴: برخی از خزندگان و پرندگان دریایی دارای غدد نمکی‌اند. در این جانوران شش یافت می‌شود، نه آبشش.

۳- با توجه به اندام‌های حرکتی و اسکلت انسانی سالم که در کتاب درسی نشان داده شده است، کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر استخوان ..... دارد.»

الف) مربوط به دنده‌ها، از جلو و عقب با استخوانی از بخش محوری مفصل

ب) ساعد دست، از بالا و پایین با استخوان‌هایی مفصل متحرک

ج) ساق پا، از بالا و پایین با استخوان‌هایی مفصل متحرک

د) نیم‌لگن، هم با استخوان‌های بخش محوری و هم بخش جانبی مفصل

۱) «الف»- «ج»　　۲) «ب»- «د»

۳) «الف»- «د»　　۴) «ب»- «ج»

۳- پاسخ: گزینهٔ ۲　　**▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)**

جوابش اینه

موارد «ب» و «د» درست هستند.

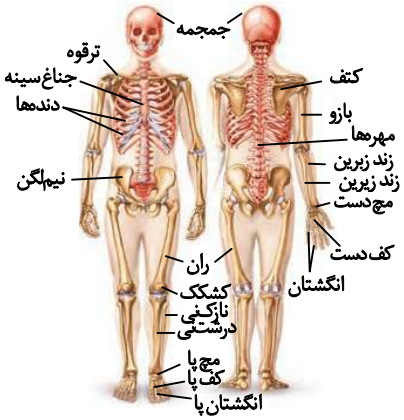
بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست؛ دو استخوان پایینی در دنده‌ها از جلو آزاد بوده و با استخوان جناغ مفصل ندارند.

ب) درست؛ هر دو استخوان ساعد دست یعنی استخوان‌های زند زیرین و زند زبرین از بالا با بازو و از پایین با استخوان‌های مچ دست مفصل دارند.

ج) نادرست؛ استخوان نازک‌نی در ساق پا از بالا با استخوان ران، مفصل متحرک ندارد.

د) درست؛ استخوان نیم‌لگن هم با استخوان ران و هم با استخوان مهره‌ها مفصل دارد. استخوان ران مربوط به بخش جانبی و استخوان مهره‌ها مربوط به بخش محوری است.



۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساختار یک چین حلقوی رودهٔ باریک انسان ..... .»

۱) لایه‌های ماهیچه‌های طولی و حلقوی شرکت ندارند

۲) ریزپرزهای فراوانی وجود دارند که درون آن‌ها نوعی مویرگ بسته حضور دارد

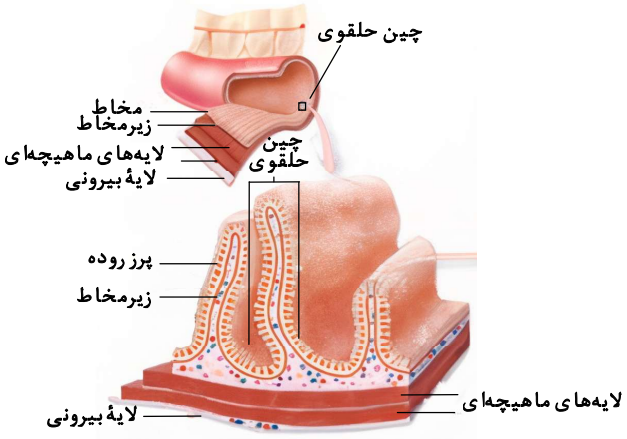
۳) هیچ‌یک از لایه‌های دارای شبکهٔ یاخته‌های عصبی شرکت ندارند

۴) انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای مخاط باعث حرکت ریزپرزها می‌شود

۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)**

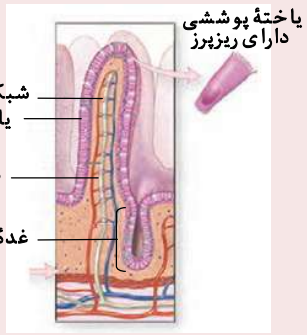
جوابش اینه

چین‌های حلقوی رودهٔ باریک از لایهٔ مخاطی و لایهٔ زیرمخاطی تشکیل شده است، لذا هیچ‌یک از لایه‌های ماهیچه‌ای طولی و حلقوی در چین‌های حلقوی شرکت ندارند.

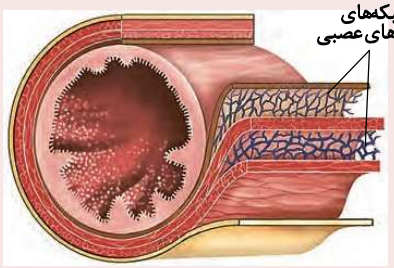


نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۲: ریزپرز، غشاء یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک است، پس درون آن‌ها سیتوپلاسم یاخته جریان دارد، نه مویرگ لنفی. مویرگ‌های خونی و لنفی درون پرزها یافت می‌شوند.



گزینهٔ ۳: شبکهٔ یاخته‌های عصبی در لایهٔ زیرمخاط و لایهٔ ماهیچه‌ای یافت می‌شوند، پس چون در لایهٔ زیرمخاط یافت می‌شوند، پس در چین حلقوی هم یافت می‌شوند.



گزینهٔ ۴: حرکت ریزپرزها به جابه‌جایی سیتوپلاسم مربوط می‌شود، نه انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای.

۵- اگر پدری دارای گروه خونی B^- و سالم و مادری سالم و از نظر هر دو نوع گروه خونی خالص، پسری مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی و دارای گروه خونی AB^+ داشته باشند، کدام مورد می‌تواند ویژگی دختر این خانواده را از نظر این بیماری و گروه خونی به‌درستی نشان دهد؟

۱) می‌تواند سالم باشد و گروه خونی AB^- داشته باشد.

۲) می‌تواند بیمار باشد و گروه خونی AB^+ داشته باشد.

۳) ممکن نیست بیمار باشد، ولی می‌تواند گروه خونی A^+ داشته باشد.

۴) ممکن است سالم باشد و ژن‌نمود (ژنوتیپ) هر دو نوع گروه خونی آن خالص باشد.

۵- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

جوابش اینه

پدر ژن نمود (ژنوتیپ) $BBddX^HY$ یا $BOddX^HY$ و مادر ژن‌نمود (ژنوتیپ) $AADDX^HX^h$ دارد. دختران همگی X^H را از پدر می‌گیرند و سالم می‌شوند و ممکن نیست بیمار شوند. گروه خونی فرزندان می‌تواند ABDd یا AODd باشد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: فرزندان نمی‌توانند گروه خونی منفی (dd) داشته باشند.
گزینهٔ ۲: دختران نمی‌توانند بیمار شوند، زیرا پدر آن‌ها سالم است.
گزینهٔ ۴: دختران حتماً سالم می‌باشند، ولی ژنوتیپ هر دو نوع گروه خونی آن‌ها ناخالص می‌شود.

۶- در ارتباط با تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
«هورمونی که ..... .»
۱) سبب رشد میوه و رویش دانه‌ها می‌شود، سبب تسهیل در رسیدگی میوه‌ها می‌شود
۲) سبب تولید و رها شدن آنزیم‌ها از لایهٔ گلوتن‌دار می‌شود، می‌تواند سبب رشد طولی یاخته‌های ساقه نیز شود
۳) بر رشد جوانهٔ جانبی اثر منفی دارد، در تولید ساقه در کشت‌بافت مورد استفاده قرار نمی‌گیرد
۴) در همهٔ گیاهان سبب ریزش برگ می‌شود، با بستن روزنه‌ها سبب حفظ آب در گیاه می‌شود

۶- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)

جوابش اینه

تولید و رها شدن آنزیم از لایهٔ گلوتن‌دار کار جیبرلین است. جیبرلین، هم سبب تقسیم یاخته‌ای و هم سبب رشد طولی یاخته‌ها می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: رشد میوه‌ها و رویش دانه‌ها کار جیبرلین است، ولی رسیدگی میوه کار اتیلن است.
گزینهٔ ۳: اکسین زیاد مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود. در تولید ساقه در کشت‌بافت به مقدار اندک از این هورمون استفاده می‌شود.
گزینهٔ ۴: اتیلن در تعدادی از گیاهان سبب ریزش برگ می‌شود. مثلاً گیاه خزه ساختاری به‌نام برگ ندارد. در ضمن بستن روزنه‌های هوایی نیز حاصل عملکرد آبسیزیک‌اسید است.

۷- دربارهٔ فرایند تقسیم سیتوپلاسم، کدام گزینه نمی‌تواند عبارت زیر را به‌درستی تکمیل کند؟
«اگر در این فرایند ..... ممکن است ..... .»
۱) پروتئین‌های انقباضی متصل به سطح بدون کربوهیدرات غشا دخالت داشته باشد- دو یاختهٔ حاصل از نظر تعداد دنای حلقوی متفاوت باشند
۲) شروع سازوکار تقسیم در سومین نقطهٔ وارسی اصلی صورت بگیرد- تعداد زیادی اندامک تک‌غشایی در کنار هم ردیف شوند
۳) انرژی آبکافت نوعی نوکلئوتید ریبوزدار دخالت داشته باشد- سرخوردن و لغزیدن دو نوع پروتئین متفاوت نسبت به یکدیگر دیده شود
۴) اتصال غشای نوعی اندامک به غشای یاخته صورت بگیرد- دو یاختهٔ حاصل پس از تقسیم به یکدیگر متصل بمانند

۷- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

جوابش اینه

در سطح کتاب درسی، سومین نقطهٔ وارسی در انتهای متافاز است. شروع تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری در مرحلهٔ تلوفاز و در یاخته‌های گیاهی در مرحلهٔ آنافاز است.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری، پروتئین‌های انقباضی به سطح درونی غشای یاخته که فاقد کربوهیدرات است متصل می‌شوند. اگر تقسیم سیتوپلاسم نامساوی صورت گیرد، ممکن است تعداد میتوکندری و در نتیجه تعداد دنای حلقوی یاخته‌های حاصل متفاوت باشد.

گزینهٔ ۳: در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری، اکتین و میوزین نقش دارند. سر مولکول میوزین ویژگی آنزیمی دارد و باید برای تکمیل عملکرد، ATP که نوعی نوکلئوتید ریبوزدار است را آبکافت کند. لغزیدن سر میوزین نسبت به اکتین باعث تنگ شدن حلقهٔ انقباضی می‌گردد.

گزینهٔ ۴: در تقسیم سیتوپلاسم گیاهی، غشای وزیکول بزرگ ایجاد شده در صفحهٔ یاخته‌ای به دو قسمت تقسیم می‌شود و هر بخش به غشای یکی از یاخته‌های دختری حاصل می‌پیوندد. در تقسیم یاختهٔ گیاهی، امکان متصل بودن دو یاخته به هم، پس از تقسیم سیتوپلاسم وجود دارد.

۸- در کتاب درسی از دو نوع ظرفیت تنفسی نام برده است که با توجه به دم‌نگاره (اسپیروگرام) یک فرد بالغ و سالم تفاوت این دو ظرفیت تنفسی حجمی از هواست. کدام جمله در مورد این حجم تنفسی که بیانگر تفاوت دو ظرفیت تنفسی است، به‌درستی بیان شده است؟

۱) هرگز به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد.

۲) سبب می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند.

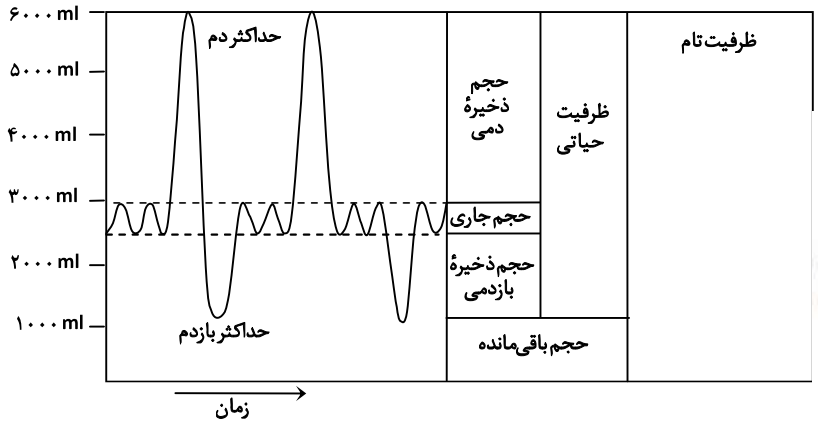
۳) پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود.

۴) پس از یک دم معمولی با یک دم عمیق به شش‌ها وارد می‌شود.

۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)**

جوابش اینه

دو نوع ظرفیت تنفسی عبارتند از ظرفیت تام و ظرفیت حیاتی. فرق این دو ظرفیت تنفسی در حجم باقی‌مانده است. حجم باقی‌مانده حتی در یک بازدم عمیق هم از شش‌ها خارج نمی‌شود و سبب می‌شود حبابک‌ها همواره باز بمانند.





نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: هوای باقی‌مانده، درون شش و حبابک‌ها باقی می‌ماند، بنابراین به بخش مبادله‌ای رسیده است.

گزینهٔ ۳: توضیحات مربوط به حجم ذخیرهٔ بازدمی است.

گزینهٔ ۴: توضیحات مربوط به حجم ذخیرهٔ دمی است.

۹- کدام موارد در مورد رفتار مراقبت مادری در یک موش ماده نادرست هستند؟

الف) ژن B مرتبط با این رفتار در ژنگان (ژنوم) موش نر وجود دارد.

ب) موش ماده‌ای که ژن جهش‌یافتهٔ B را دارد، قادر به وارسی فرزندان نیست.

ج) این رفتار حاصل تغییر نسبتاً پایدار در رفتار موش مادر می‌باشد.

د) در بروز این رفتار ناقل‌های عصبی همانند کاتالیزورهای زیستی دارای نقش هستند.

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

۹- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)**

جوابش اینه

موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ اساس رفتار غریزی در همهٔ افراد یک گونه یکسان است، بنابراین ژن B در موش نر نیز وجود دارد، اما بیان نمی‌شود.

ب) نادرست؛ موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش‌یافته دارند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولد شده را وارسی کردند، ولی در ادامه آن‌ها را نادیده گرفتند.

ج) نادرست؛ تغییر نسبتاً پایدار در رفتار یادگیری است، اما رفتار مراقبت مادری رفتاری غریزی است.

د) درست؛ موش مادر ابتدا نوزادان را وارسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز ارسال می‌شود که به‌واسطهٔ ناقل عصبی است. بیان ژن B منجر به ساخت آنزیم‌ها یا به‌عبارتی ساخت کاتالیزورهای زیستی می‌شود.

۱۰- در یک یاختهٔ عصبی در نقطه‌ای از نمودار اختلاف پتانسیل عدد ۱۰+ میلی‌ولت را می‌توان مشاهده نمود. چند مورد در رابطه با محل ثبت این عدد به‌طور حتم درست است؟

الف) یون‌های سدیم در حال ورود و یون‌های پتاسیم در حال خروج هستند.

ب) یون‌های پتاسیم در حال ورود و یون‌های سدیم در حال خروج هستند.

ج) کانال دریچه‌دار سدیمی باز و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند.

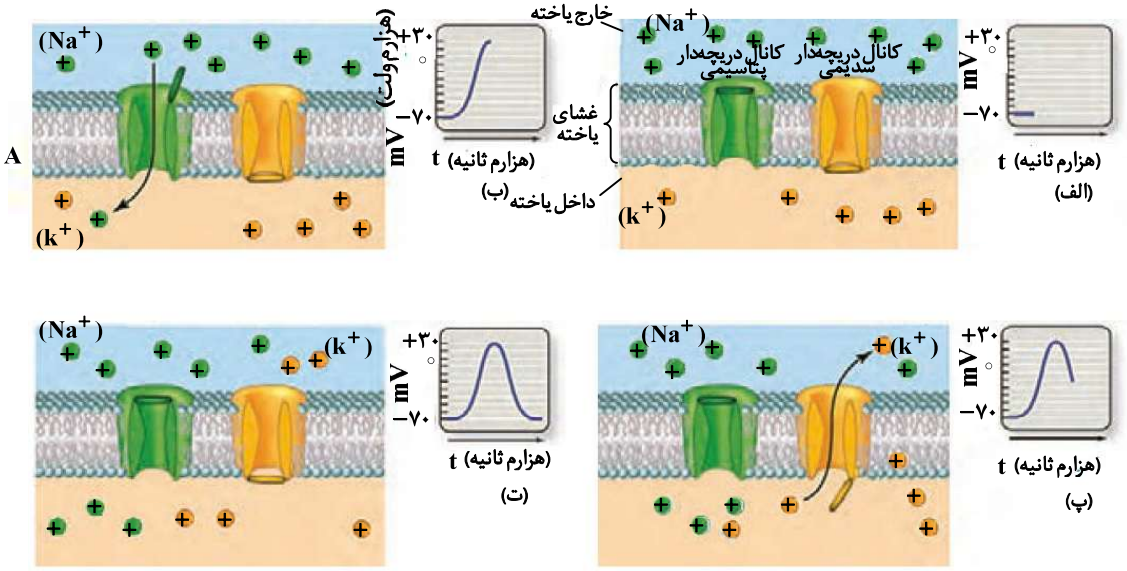
د) اختلاف پتانسیل دوسوی غشا در حال افزایش و نزدیک شدن به پتانسیل عمل است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)**

جوابش اینه

موارد «الف» و «ب» درست هستند. در دو زمان امکان مشاهدهٔ عدد ۱۰+ میلی‌ولت وجود دارد. یکی زمان رسیدن به قله و دیگری زمان رسیدن به پتانسیل آرامش.



بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ کانال‌های همیشه باز سدیمی و پتاسیمی همواره در حال وارد کردن یون‌های سدیم و خارج کردن یون‌های پتاسیم هستند.

ب) درست؛ پمپ سدیم- پتاسیم همواره فعال بوده و در حال وارد کردن یون‌های پتاسیم و خارج کردن یون‌های سدیم می‌باشد.

ج) نادرست؛ اگر ثبت عدد ۱۰+ میلی‌ولت در بخش پایین‌روی نمودار باشد، در این حالت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.

د) نادرست؛ اگر ثبت عدد ۱۰+ میلی‌ولت در بخش پایین‌روی نمودار باشد، در این حالت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال کاهش و نزدیک شدن به پتانسیل آرامش است.

۱۱- در ارتباط با تنظیم بیان ژن در جاندار مورد استفاده توسط مزلسون و استال، کدام مورد عبارت نادرستی را بیان می‌کند؟

۱) با اتصال نوعی دی‌ساکارید به پروتئین، دو بخش پروتئین از هم دور می‌شوند.

۲) با اتصال پروتئین به توالی افزاینده، خمیدگی در دنا (DNA) ایجاد می‌شود و پروتئین‌هایی به هم نزدیک می‌شوند.

۳) پس از ترجمهٔ کامل از یک رنای پیک (mRNA)، ممکن است بیش از یک نوع رشتهٔ پلی‌پپتید ساخته شود.

۴) برای شروع رونویسی انواعی از ژن‌ها، رنابسپاراز علاوه بر بخشی از دنا به بخشی از پروتئین هم متصل می‌شود.

۱۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)**

جوابش اینه

جاندار مورد استفاده توسط مزلسون و استال باکتری اشرشیاکلای است. فقط طی تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها با اتصال پروتئین (عوامل رونویسی) به بخشی از دنا (افزاینده)، خمیدگی در دنا ایجاد می‌شود و پروتئین‌هایی (عوامل رونویسی) به هم نزدیک می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: در تنظیم منفی رونویسی با اتصال نوعی دی‌ساکارید (لاکتوز) به پروتئین (مهارکننده)، دو بخش پروتئین مهارکننده از هم دور می‌شوند.

گزینهٔ ۳: پس از ترجمهٔ کامل رنای پیک رونویسی‌شده از سه ژن مسئول تجزیهٔ قند لاکتوز، سه نوع رشتهٔ پلی‌پپتید ساخته می‌شود

گزینهٔ ۴: در تنظیم مثبت رونویسی، رنابسپاراز علاوه بر بخشی از دنا (راه‌انداز) به بخشی از پروتئین (فعال‌کننده) هم متصل می‌شود.

۱۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک خانم جوان که مبتلا به ..... .»

۱) پرکاری بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه است، امکان مشاهدهٔ علائمی مشابه با یک مرد مبتلا به دیابت شیرین وجود دارد

۲) کم‌کاری غده‌ای واقع در زیر حنجره است، امکان بروز چاقی و کاهش فرایند قندکافت (گلیکولیز) وجود دارد

۳) کم‌کاری هیپوفیز پیشین در تولید هورمون‌های جنسی است، امکان بروز اختلال شدید در فرایندهای دستگاه تولیدمثل وجود دارد

۴) پرکاری بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه است، در صورت ابتلا به بیماری دیابت شیرین، امکان تشدید علائم بیماری وجود دارد

۱۲- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)**

جوابش اینه

هیپوفیز پیشین هورمون‌های محرک غده‌های جنسی را ترشح می‌کند. هورمون جنسی از هیپوفیز پیشین ترشح نمی‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: پرکاری بخش قشری فوق‌کلیه می‌تواند باعث افزایش کورتیزول و در نتیجه تضعیف سیستم ایمنی شود. در بیماری دیابت شیرین نیز سیستم ایمنی ضعیف می‌شود.

گزینهٔ ۲: در کم‌کاری غدهٔ تیروئید، تجزیهٔ گلوکز کاهش یافته و سوخت‌وساز کم می‌شود.

گزینهٔ ۴:در پرکاری بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه، گلوکز خوناب زیاد می‌شود. در صورت ابتلا به دیابت شیرین، علائم این بیماری تشدید می‌شود.

۱۳- دربارهٔ ویژگی مشترک دو بخش دوغشایی که هم در یاخته‌های جانوری و هم در یاخته‌های گیاهی وجود دارند، کدام مورد درست است؟

۱) مولکول ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی به‌صورت حلقوی در آن‌ها قرار دارند.

۲) به‌علت وجود رناتن (ریبوزوم) امکان ساخت پروتئین در آن‌ها وجود دارد.

۳) عملکرد برخی از کاتالیزورهای زیستی آن‌ها مشابه هم می‌باشد.

۴) غشاء بیرونی آن‌ها در ارتباط مستقیم با شبکهٔ آندوپلاسمی قرار دارد.

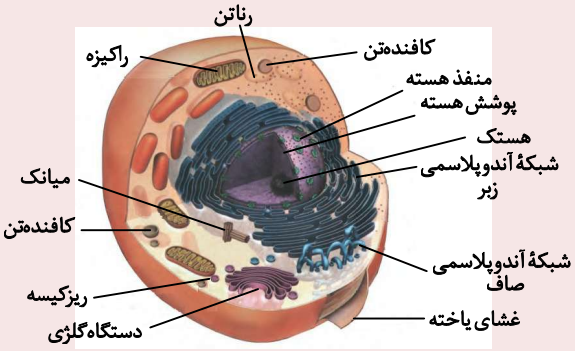
۱۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱) و زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)**

جوابش اینه

میتوکندری و هسته هر دو، دو غشاء دارند و هم در یاخته‌های جانوری یافت می‌شوند و هم در یاخته‌های گیاهی. اگرچه نوع دنابسپارازی که در هر دو فعالیت دارد، متفاوت است، اما از نظر عملکرد هر دو دنابسپاراز مانند هم عمل می‌کنند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: دنای میتوکندری حلقوی است، اما دنای هسته خطی است.
گزینهٔ ۲: فقط در میتوکندری ریبوزوم یافت می‌شود و در هسته این اندامک وجود ندارد.
گزینهٔ ۴: فقط غشاء بیرونی هسته در امتداد شبکهٔ آندوپلاسمی زبر قرار دارد.



۱۴- کدام مورد فقط دربارهٔ برخی از بافت‌های متعلق به سامانهٔ بافت زمینه‌ای در گیاهان صدق می‌کند؟

۱) بخش‌هایی از دیوارهٔ یاخته‌ای آن‌ها دارای ضخامتی متفاوت با بخش‌های دیگر است.
۲) کانال‌های سیتوپلاسمی دارند که توسط میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شود.
۳) از تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های مریستمی تولید می‌شوند.
۴) در سامانهٔ پوششی موجود در ساقهٔ گیاه گندم یافت نمی‌شوند.

۱۴- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)**

جوابش اینه

سامانهٔ بافت زمینه‌ای شامل بافت‌های پارانشیم، کلانشیم و اسکلرانشیم است. کانال‌های سیتوپلاسمی همان پلاسمودسم‌ها هستند که فقط در یاخته‌های زنده وجود دارند. یاخته‌های اسکلرانشیم زنده نیستند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: در هر یاختهٔ گیاهی لان وجود دارد و لان بخشی از دیواره است که نازک‌تر است.
گزینهٔ ۳: همهٔ بافت‌های گیاهی از تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم مریستم‌ها پدید می‌آیند.
گزینهٔ ۴: سامانهٔ پوششی گیاهان علفی فقط شامل یاخته‌های روپوست است و هیچ‌یک از یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای در آن وجود ندارند.

۱۵- در گوش انسانی سالم در پی ارتعاش پردهٔ صماخ و رسیدن لرزش به استخوان رکابی، به‌طور معمول کدام مورد نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟

۱) لرزش مایع درون بخش حلزونی
۲) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاخته‌های گیرنده
۳) خم شدن مژک‌های گیرنده‌های شنوایی
۴) لرزش پرده‌ای نازک در جلوی بخش حلزونی

۱۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)**

جوابش اینه

کف استخوان رکابی روی دریچهٔ بیضی قرار دارد و لرزش آن دریچه را می‌لرزاند. دریچهٔ بیضی پرده‌ای نازک است که در پشت آن بخش حلزونی گوش قرار دارد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: پس از لرزش دریچهٔ بیضی، مایع درون حلزون به لرزش درمی‌آید.
گزینهٔ ۲: پس از خم شدن مژک‌های گیرندهٔ شنوایی، کانال‌های یونی غشای آن باز می‌شود.
گزینهٔ ۳: پس از لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌های گیرنده‌های شنوایی خم می‌شوند.

۱۶- کدام مورد از عبارت‌های زیر مطلب درستی را ارائه می‌دهد؟
۱) در پاسخ گیاهان به هرگونه تماس، حرکت در گیاه ناشی از تفاوت میزان تورژسانس در دو سوی اندام گیاهی است.
۲) پاسخ‌های تماسی همانند نورگرایی گیاهان ناشی از تفاوت میزان اکسین در دو سوی اندام گیاهی است.
۳) آلکالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند و ترکیبات سمی ممکن است موجب نوعی یادگیری در گیاه‌خواران شوند.
۴) گیاه آکاسیا با ترشح نوعی ترکیب شیمیایی موجب حملهٔ مورچه‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

۱۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)**

جوابش اینه

آلکالوئیدها سبب دور شدن گیاه‌خواران از گیاهان می‌شوند و مانع از خورده شدن آن‌ها می‌شوند. ترکیبات سمی اگر جانور را نکشند موجب یادگیری از نوع شرطی شدن فعال می‌شوند و جانور پس از مسمومیت از خوردن دوبارهٔ آن گیاه پرهیز می‌کند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: پیچش ساقهٔ درخت مو ناشی از اختلاف میزان رشد در دو سوی اندام است.
گزینهٔ ۲: پاسخ تماسی مربوط به گیاه حساس و گیاه حشره‌خوار ناشی از اختلاف تورژسانس در دوسوی اندام است و ارتباطی با اکسین ندارد.
گزینهٔ ۴: ترشح نوعی ترکیب توسط گیاه آکاسیا موجب فرار مورچه‌ها می‌شود.

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی زیست‌شناسی سال دوازدهم، کدام گزینه جملهٔ زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟
«هر جاندار .....»
۱) تولیدکننده‌ای که از CO_2 برای ساخت مادهٔ آلی استفاده می‌کند، دارای فتوسیستم و رنگیزه جهت دریافت نور است.
۲) تولیدکننده‌ای که از واکنش‌های اکسایشی انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از معدنی را به‌دست می‌آورد، نوعی باکتری نیترات‌ساز است.
۳) فتوسنتزکننده‌ای که دارای سبزینهٔ (کلروفیل) a بوده و منبع تأمین الکترون آن آب است، اکسیژن تولید می‌کند
۴) فتوسنتزکننده‌ای که در تصفیهٔ فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌شود، در مرکز فتوسیستم خود $P_{۷۰۰}$ یا $P_{۶۸۰}$ دارد

۱۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)**

جوابش اینه

گیاهان، آغازیان فتوسنتزکننده و سیانوباکتری‌ها دارای سبزینهٔ a هستند. در همگی منبع تأمین الکترون برای فتوسنتز آب است به همین علت اکسیژن آزاد می‌کنند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: جانداران شیمیوسنتزکننده نیز از CO_2 برای ساخت مادهٔ آلی استفاده می‌کنند، اما فاقد فتوسیستم هستند.
گزینهٔ ۲: باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از واکنش‌های اکسایشی انرژی مورد نیاز برای ساخت مواد آلی را کسب می‌کنند. گروهی از این باکتری‌ها نیترات‌ساز هستند.
گزینهٔ ۴: باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی برای تصفیهٔ فاضلاب از گازهای H_2S استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها به‌جای سبزینه دارای باکتریوکلروفیل هستند. $P_{۷۰۰}$ و $P_{۶۸۰}$ نوعی سبزینهٔ a هستند و در این باکتری‌ها وجود ندارند.

۱۸- با توجه به نوار قلب در یک فرد سالم کدام جمله درست است؟
۱) پس از اتمام موج P و قبل از شروع ثبت موج QRS صدایی طولانی‌تر وگنگ‌تر از صدای دوم قلب شنیده می‌شود.
۲) بلافاصله پس از شنیدن صدای دوم یاخته‌های مخطط و منشعب بطنی شروع به کوتاه کردن سارکومرهای خود می‌کنند.
۳) پس از شنیدن صدای اول قلب، جریان الکتریکی به شبکهٔ گرهی دیوارهٔ لایهٔ میانی بطن‌ها منتشر می‌شود.
۴) قبل از انقباض دهلیزها جریان الکتریکی از گرهٔ سینوسی- دهلیزی به تارهای ماهیچه‌ای دهلیزی رسیده است.

۱۸- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)**

جوابش اینه

قبل از انقباض دهلیز و بطن باید موج الکتریکی به دیوارهٔ میوکارد هریک رسیده باشد تا انقباض هرکدام شروع شود، لذا قبل از انقباض دهلیز جریان الکتریکی از گرهٔ سینوسی- دهلیزی به تارهای ماهیچه‌ای دهلیزی سرایت می‌کند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: صدای اول قلب از صدای دوم قوی‌تر و گنگ‌تر است. صدای اول قلب تقریباً همزمان با ثبت موج QRS به گوش می‌رسد.
گزینهٔ ۲: علت صدای دوم که در آن دریچه‌های سینی‌شکل بسته شده‌اند، از انقباض خارج شدن یا به استراحت درآمدن ماهیچه‌های بطنی است. بنابراین پس از صدای دوم یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب شروع به انقباض نمی‌کنند.
گزینهٔ ۳: قبل از صدای اول قلب جریان الکتریکی از گرهٔ اول به گرهٔ دوم رسیده است و در واقع موج الکتریکی باید به دیوارهٔ لایهٔ میانی بطن‌ها انتقال یابد تا صدای اول قلب شنیده شود. در ضمن هر دو گروه مربوط به بافت گرهی، در دیوارهٔ دهلیز راست قرار دارند.

۱۹- کدام‌یک در مورد نمونهٔ معروف موجود در ساختار دوم هموگلوبین صادق نیست؟
۱) حالت مارپیچ داشته و گروه‌های R به‌سمت خارج مارپیچ قرار دارد.
۲) گروه R تا حدودی در محل تاخوردگی صفحات قرار دارد.
۳) پیوندهای کم‌انرژی بین هیدروژن باقی‌ماندهٔ گروه آمین و اکسیژن باقی‌ماندهٔ گروه کربوکسیل تشکیل می‌شود.
۴) برهم‌کنش‌های آب‌گریز در شکل‌دهی به رشتهٔ پلی‌پپتید در این ساختار نقش ندارند.

۱۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)**

جوابش اینه

در ساختار دوم هموگلوبین ساختار صفحه تشکیل نمی‌شود و فقط مارپیچ دیده می‌شود. بنابراین امکان قرارگیری گروه R در محل صفحات وجود ندارد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: با توجه به شکل، در مارپیچ‌های تشکیل شده، گروه‌های R به‌سمت خارج مارپیچ قرار دارند.
گزینهٔ ۳: پیوندهای هیدروژنی بین هیدروژن باقی‌ماندهٔ گروه آمین و اکسیژن باقی‌ماندهٔ گروه کربوکسیل تشکیل می‌شود.
گزینهٔ ۴: برهم‌کنش‌های آب‌گریز در شکل‌دهی به رشتهٔ پلی‌پپتید در ساختار سوم نقش دارند.

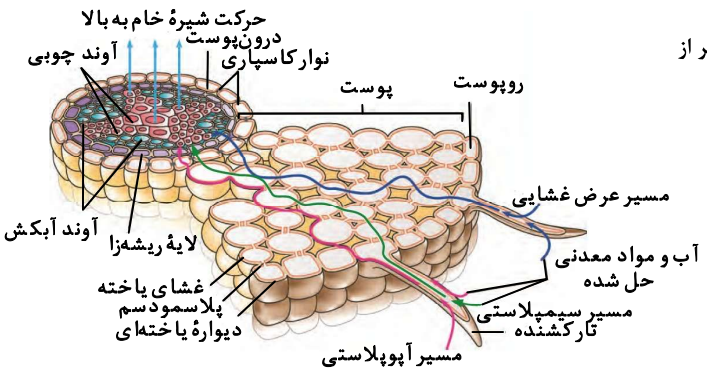


۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، چه تعداد از عبارت های زیر به‌درستی بیان شده است؟
الف) یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا و یاخته‌های پوست، از نظر اندازه با یکدیگر یکسان نیستند.
ب) در لایهٔ ریشه‌زا همانند پارانشیم پوست ریشه، برخی مواد از مسیر آپوپلاستی عبور می‌کنند.
ج) یاخته‌های درون‌پوست (آندودرم) در انتقال فعال یون‌های معدنی به درون استوانهٔ آوندی نقش دارند.
د) خروج آب به‌صورت مایع از انتهای برگ‌های گیاه، فقط در برخی از گیاهان دیده می‌شود.
۱) چهار ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۲۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)**

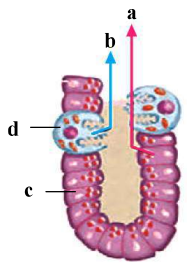
جوابش اینه

همهٔ موارد درست هستند.
بررسی همهٔ موارد:
الف) درست؛ ضخامت یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا کمتر از یاخته‌های مربوط به پوست است.



ب) درست؛ بعد از آندودرم هر سه مسیر عبور مواد از عرض ریشه برقرار است.
ج) درست؛ در ایجاد فشار ریشه‌ای، انتقال فعال یون‌ها به درون استوانهٔ آوندی توسط یاخته‌های آندودرم و یاخته‌های زندهٔ دیگر انجام می‌گیرد.
د) درست؛ آب به‌صورت قطراتی از انتها یا لبهٔ برخی گیاهان علفی خارج می‌شود.

۲۱- کدام مورد، در ارتباط با شکل مقابل نادرست است؟



۱) ترشحات یاختهٔ d می‌توانند بر روی تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مؤثر باشند.
۲) اگر a نوعی آنزیم باشد، تحت‌تأثیر ترشح یاختهٔ d قرار دارد.
۳) اگر b نوعی مادهٔ معدنی باشد، سبب افزایش pH محتویات درون معده می‌شود.
۴) ترشحات یاختهٔ c همانند ترشحات یاختهٔ d جزء شیرهٔ معده هستند.

۲۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۴)**

جوابش اینه

a: پپسینوژن b: می‌تواند کلریدریک‌اسید یا فاکتور داخلی معده باشد. c: یاختهٔ اصلی و d: یاختهٔ کناری است. کلریدریک‌اسید سبب کاهش pH محتویات درون معده می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: فاکتور داخلی معده در جذب ویتامین B_{12} مؤثر است، این ویتامین نیز در تولید گلبول‌های قرمز خون نقش دارد.
گزینهٔ ۲: کلریدریک‌اسید در تبدیل پپسینوژن به پپسین نقش دارد.
گزینهٔ ۴: پپسینوژن و فاکتور داخلی معده بخشی از شیرهٔ معده را تشکیل می‌دهند.

۲۲- براساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه جملهٔ زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
«در تخمیر الکلی ..... تخمیر لاکتیکی ..... .»
۱) همانند- پذیرندهٔ نهایی الکترون‌های گلوکز ترکیبی سه‌کربنی است
۲) برخلاف- NAD^+ در آخرین مرحلهٔ واکنش بازسازی می‌شود
۳) همانند- آزاد شدن CO_2 ، قبل از اکسایش NADH صورت می‌گیرد
۴) برخلاف- محصول نهایی قندکافت (گلیکولیز) تجزیه می‌شود

۲۲- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)**

جوابش اینه

در تخمیر الکلی پیرووات که محصول نهایی قندکافت است، تجزیه شده و به CO_2 و ترکیب دوکربنه تبدیل می‌شود، اما در تخمیر لاکتیکی پیرووات سه‌کربنی به لاکتات سه‌کربنی تبدیل می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: پذیرندهٔ نهایی الکترون در تخمیر الکلی، اتانال و در تخمیر لاکتیکی پیرووات است که پیرووات سه‌کربنی و اتانال دوکربنی است.
گزینهٔ ۲: در مرحلهٔ آخر هر دو نوع تخمیر، NADH دچار اکسایش شده و NAD^+ بازسازی می‌شود.
گزینهٔ ۳: در تخمیر لاکتیکی پیرووات بدون از دست دادن CO_2 باعث اکسایش NADH می‌شود.

۲۳- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
«اندامکی از یاخته‌های گیاهی که ..... .»
۱) مسئول ایجاد رنگ ریشهٔ هویج است، در درون خود، کیسه‌های غشایی متعدد و مرتبط با هم دارد
۲) در یاخته‌های لایهٔ خارجی پوستهٔ دانهٔ گندم گلوتن ذخیره می‌کند، دارای یک غشا است
۳) در تشکیل حلقهٔ انقباضی نقش دارد، توسط غشاهای درونی یاخته احاطه نشده است
۴) مسئول ایجاد رنگ در پرتقال توسرخ است، ترکیبات پروتئینی خود را از شبکهٔ آندوپلاسمی می‌گیرد

۲۳- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶) * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)**

جوابش اینه

رنگ پرتقال ناشی از آنتوسیانین‌های درون واکوئول است. پروتئین‌های واکوئول توسط ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: کروموپلاست برخلاف کلروپلاست فاقد کیسه‌های غشایی موسوم به تیلاکوئیدها است.
گزینهٔ ۲: گلوتن در یاخته‌های لایهٔ خارجی آندوسپرم ذخیره می‌شود، نه یاخته‌های لایهٔ خارجی پوستهٔ دانه.
گزینهٔ ۳: تقسیم یاخته‌های گیاهی به‌واسطهٔ حلقهٔ انقباضی صورت نمی‌گیرد.

۲۴- کدام گزینه دربارهٔ ایمنی اختصاصی، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
«در هر روشی از روش‌های اصلی خنثی‌سازی پادگن (آنتی‌ژن) توسط پادتن که ..... به‌طور حتم ..... .»
۱) در نهایت به افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها ختم می‌شود- پروتئین‌های مکمل دخالتی نخواهند داشت
۲) اتصال پادتن به سطح بیرونی یاختهٔ بیگانه دیده می‌شود- ایجاد منافذی باعث خروج محتویات یاخته می‌گردد
۳) دو پادتن مجاور به یک مولکول غیربیگانه متصل می‌شود- بیگانه‌خوارها نقش مهمی ایفا خواهند کرد
۴) بخشی از پادتن به یاختهٔ غیربیگانه متصل می‌گردد- بخش‌های دیگر آن به مولکول دیگری متصل نیستند

۲۴- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)**

جوابش اینه

در هر چهار روش اصلی خنثی‌سازی پادگن توسط پادتن در نهایت فعالیت بیگانه‌خواری افزایش می‌یابد.



اتصال دو پادتن مجاور به یک مولکول غیربیگانه که همان پروتئین مکمل است، باعث فعال شدن آن می‌گردد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: هر چهار روش در نهایت به بیگانه‌خواری ختم می‌شود. پروتئین‌های مکمل بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند.
گزینهٔ ۲: اتصال پادتن به‌سطح بیرونی باکتری‌ها ممکن است باعث به‌هم‌چسباندن آن‌ها شود و بدون دخالت پروتئین مکمل فاگوسیتوز را تسهیل کند.
گزینهٔ ۴: به‌دنبال سه روش خنثی‌سازی، به‌هم چسباندن میکروب و رسوب دادن پادگن، بخشی از پادتن هنگام فاگوسیتوز به غشای یاختهٔ فاگوسیت متصل می‌گردد. ولی در هر سه روش دو بخش دیگر پادتن می‌توانند به مولکول بیگانه متصل باشند.

۲۵- در ارتباط با مراحل ترجمه به‌منظور تولید زنجیرهٔ بتا در هموگلوبین، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟
۱) هر زمانی که در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) بیش از یک نوع بسپار مشاهده می‌شود، نوعی رمزه (کدون) آمینواسید در جایگاه A قرار دارد.
۲) پس از هر زمانی که اتصال رنای ناقل (tRNA) با توالی آمینواسیدها قطع شود، دو زیرواحد رناتن از هم جدا می‌شوند.
۳) پس از آنکه رمزه (کدون) UGA در جایگاه A رناتن وارد شود، نوعی بسپار حاوی پیوند هیدروژنی وارد جایگاه A می‌شود.
۴) ممکن نیست در مرحلهٔ طویل‌شدن، بسپاری دارای توالی UGA در جایگاه P رناتن قرار گیرد.

۲۵- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)**

جوابش اینه

پس از آنکه یکی از رمزه‌های پایان ترجمه UGA – UAG – UAA، وارد جایگاه A ریبوزوم شود، عامل آزادکننده که از جنس پروتئین هستند (همهٔ پروتئین‌ها از ساختار دوم به بعدشان دارای پیوند هیدروژنی هستند) وارد جایگاه A می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: در ابتدای مرحلهٔ پایان، زمانی که در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) رنای ناقل دارای پلی‌پپتید (دو نوع بسپار) مشاهده می‌شود، نوعی رمزه (کدون) پایان ترجمه در جایگاه A قرار دارد.

گزینهٔ ۲: در مرحلهٔ طویل‌شدن بارها اتصال رنای ناقل (tRNA) با توالی آمینواسیدها قطع می‌شود، ولی فقط در انتهای مرحلهٔ پایان ترجمه، دو زیرواحد رناتن از هم جدا می‌شوند.

گزینهٔ ۴: ممکن است در مرحلهٔ طویل‌شدن، رنای ناقلی (نوعی بسپار) دارای پادرمزهٔ UGA در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) قرار گیرد و با رمزهٔ ACU پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۲۶- با توجه به جانداران مطرح شده در کتاب درسی که در ارتباط با تغذیهٔ نیتروژنی گیاهان نقش دارند، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر جانداری که ..... .»

۱) در تبدیل نیترات به آمونیوم نقش دارد، رناهای پیکی تولید می‌کند که از روی چند ژن رونویسی شده‌اند

۲) در تبدیل آمونیوم به نیترات نقش دارد، از مواد آلی جاندار میزبان انرژی دریافت می‌کند

۳) با استفاده از مولکول نیتروژن یون‌های آمونیوم تولید می‌کند، نمی‌تواند با استفاده از عوامل رونویسی سبب افزایش سرعت رونویسی شود

۴) از مواد آلی موجود در خاک، یون‌های آمونیوم را آزاد می‌کند، همزیست با برخی از انواع گیاهان است

۲۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۲ و ۶) و زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)**

جوابش اینه

ساخت آمونیوم از مولکول نیتروژن یعنی تثبیت نیتروژن. تثبیت نیتروژن توسط باکتری‌ها انجام می‌شود. خمیدگی در دنا برای افزایش سرعت رونویسی به توالی افزاینده و عوامل رونویسی مربوط است که فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: تبدیل نیترات به آمونیوم در ریشهٔ گیاه انجام می‌گیرد. رنای چند ژنی فقط در باکتری دیده می‌شود.

گزینهٔ ۲: باکتری‌های تبدیل‌کنندهٔ آمونیوم به نیترات، شیمیوسنتزکننده‌اند و انرژی خود را از اکسید کردن آمونیوم به‌دست می‌آورند.

گزینهٔ ۴: باکتری‌های تجزیه‌کننده که با تجزیهٔ مواد آلی خاک، یون آمونیوم آزاد می‌کنند، همزیست با گیاهان نیستند.

۲۷- با توجه به مثال‌های ذکر شده در کتاب درسی دربارهٔ تکثیر گیاهان با استفاده از اندام‌های تخصص‌یافته، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«گیاهی که با استفاده از ساقهٔ ..... تکثیر می‌شود، ..... .»

۱) افقی در زیر خاک- دارای برگ‌هایی با دمبرگ‌های طویل است

۲) افقی در روی خاک- برگ‌های بدون دمبرگ دارد

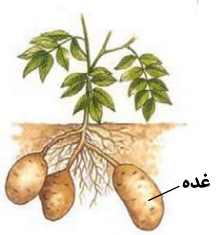
۳) زیرزمینی متورم- دارای بیش از یک نوع ساقه می‌باشد

۴) کوتاه تکمه‌مانند- در هر دانهٔ خود دو لپه دارد

۲۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)**

جوابش اینه

سیب‌زمینی توسط غده تکثیر می‌یابد. سیب‌زمینی ساقهٔ متورم و غیرمتورم زیرزمینی و ساقهٔ هوایی دارد.

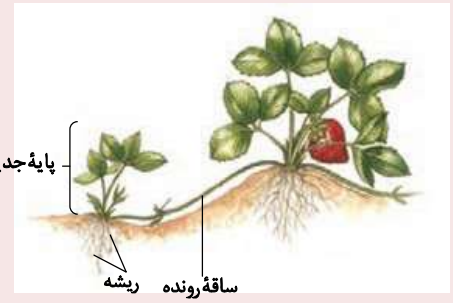


نباید سراغ اینا بری

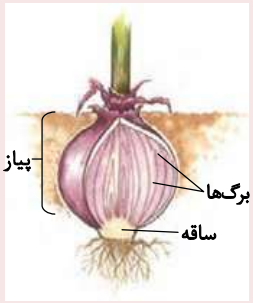
گزینهٔ ۱: زنبق با استفاده از زمین‌ساقه (ریزوم) تکثیر می‌یابد و برگ‌های آن فاقد دمبرگ است.



گزینهٔ ۲: توت‌فرنگی توسط ساقهٔ رونده تکثیر می‌یابد و برگ‌های آن دارای دمبرگ است.

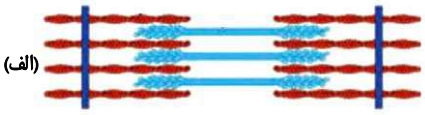


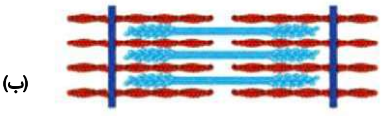
گزینهٔ ۴: پیاز دارای ساقهٔ کوتاه تکمه‌مانند است. پیاز گیاهی تک‌لپه است.



۲۸- شکل زیر طرح ساده‌ای از انقباض سارکومرها را نشان می‌دهد، کدام مورد در رابطه با این شکل برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«تغییر حالت از ..... همراه با ..... .»





۱) «الف» به «ب»- کوتاه‌تر شدن طول نوار تیره می‌باشد

۲) «ب» به «الف»- مصرف انرژی نمی‌باشد

۳) «الف» به «ب»- تغییر اندازهٔ طول اکتین و میوزین نمی‌باشد

۴) «ب» به «الف»- خروج یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی می‌باشد

۲۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)**

جوابش اینه

«الف» حالت استراحت و «ب» حالت انقباض را نشان می‌دهد. به‌دنبال انقباض اندازهٔ طول رشته‌های اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند، بلکه هم‌پوشانی آن‌ها با یکدیگر زیاد می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: طول نوار تیره ثابت است، هنگام انقباض فاصلهٔ دو خط Z از هم کم شده و طول نوار روشن کم می‌شود.
گزینهٔ ۲: در استراحت رفتن ماهیچه، یون‌های کلسیم با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی برمی‌گردند و این کار نیازمند صرف انرژی می‌باشد.
گزینهٔ ۴: در هنگام انقباض یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی خارج و در هنگام استراحت به آن برمی‌گردند.

۲۹- کدام مورد عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟
«اگر گرده‌افشانی بین دو گل میمونی صورت گیرد و تخم ضمیمه با ژن‌نمود (ژنوتیپ) RRW ایجاد شود، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که ..... .»
۱) دانهٔ گرده از والد نری آزاد شده است که دارای گلبرگ‌های قرمز یا صورتی است
۲) لپه موجود در این دانهٔ ایجاد شده ژن‌نمود ناخالص دارد
۳) دانهٔ گرده روی کلالهٔ مادگی گلی قرار گرفته است که نمی‌تواند گلبرگ‌های سفید داشته باشد
۴) در دانهٔ گرده رسیده که روی کلاله قرار گرفته است، یاختهٔ زایشی و رویشی هر دو ژن‌نمود W دارند

۲۹- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

جوابش اینه

اگر تخم ضمیمه RRW باشد، آنگاه:
ژنوتیپ زامه (اسپرم) W است و والد نر باید دارای W باشد. یعنی WW (سفید) یا RW (صورتی) است. بنابراین نمی‌تواند قرمز باشد.
ژنوتیپ تخم‌زا R و یاختهٔ دوهسته‌ای RR است و والد ماده باید دارای R باشد، یعنی RR (قرمز) یا RW (صورتی) است.
پس از لقاح مضاعف، تخم اصلی RW است و بنابراین رویان دانه (ریشهٔ رویانی، ساقهٔ رویانی و لپه) RW می‌باشد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۲: لپهٔ موجود در دانهٔ ایجاد شده ژنوتیپ RW دارد.
گزینهٔ ۳: دانهٔ گرده روی کلالهٔ مادگی گلی قرار گرفته است که نمی‌تواند گلبرگ‌های سفید داشته باشد.
گزینهٔ ۴: چون ژنوتیپ زامه W است، دانهٔ گردهٔ نارس دارای ژنوتیپ W، دانهٔ گرده رسیده دارای دو یاختهٔ رویشی و زایشی است و هر دو ژنوتیپ W دارند.

۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ دوقلو و چندقلو زایی، چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
«اگر جدا شدن یاخته‌های بنیادی ..... روی دهد و منجر به ایجاد زاده‌های دوقلو شود، ممکن نیست ..... .»
الف) در اواسط لولهٔ رحمی (فالوپ)- هر دو جنین ایجاد شده، از یک جفت برای ایجاد زه‌شامه (کوریون) استفاده کنند
ب) درون رحم- یک بندناف بتواند رابط هر دو جنین برای دریافت مواد از جفت باشد
ج) در اوایل لولهٔ رحمی- دو جنین ایجاد شده از دو جنس مخالف باشند
د) هنگام جایگزینی- هر دو جنین ایجاد شده دارای فام‌تن (کروموزوم) جنسی X باشند
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۳۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

جوابش اینه

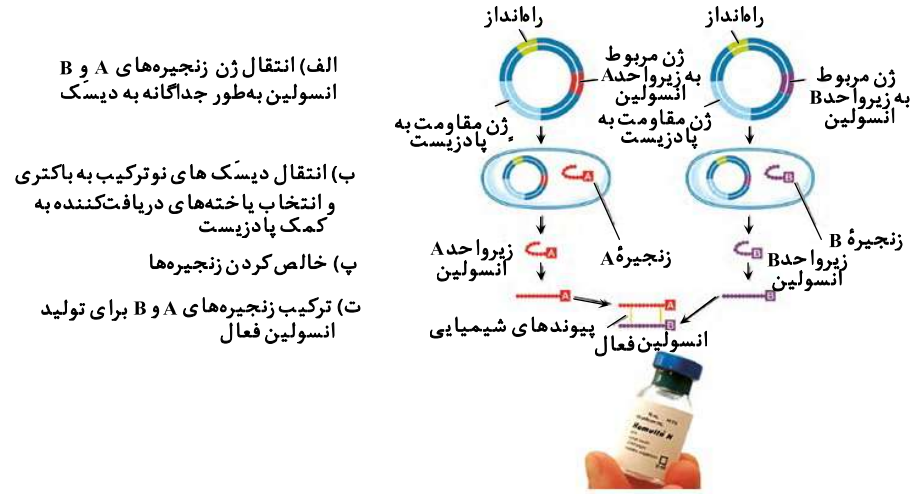
موارد «الف» و «ج» عبارت را به‌درستی تکمیل می‌کنند.
موارد «الف» و «ج»: اگر جدا شدن یاخته‌های بنیادی در مرحلهٔ مورولا (درون لولهٔ فالوپ) صورت گیرد، دو جنین مجزا با دو بند ناف، دو زه‌شامه و دو زه‌کیسهٔ متفاوت ایجاد می‌شود. در این حالت دوقلوها قطعات همسان بوده و از یک جنس هستند. در ضمن ممکن نیست از جفت، زه‌شامه ایجاد شود. زیرا زه‌شامه در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد.
موارد «ب» و «د»: اگر جدا شدن یاخته‌های بنیادی در مرحلهٔ بلاستولا (تودهٔ درونی بلاستوسیست) صورت گیرد، چون دو تودهٔ درونی داخل یک تروفوبلاست هستند، زه‌شامه و جفت یکسانی دارند در این حالت دوقلوها همسان بوده و از یک جنس هستند. چه هر دو پسر باشند و چه هر دو دختر باشند، هر دو جنین دارای فام‌تن جنسی X هستند.

۳۱- کدام گزینه در رابطه با مهم‌ترین مرحلهٔ ساخت انسولین با مهندسی ژنتیک به‌درستی بیان شده است؟
۱) به‌کمک آنزیم برش‌دهندهٔ ژن زنجیره‌های A و B از ژنگان (ژنوم) انسان سالم جدا می‌شود.
۲) بین دو زنجیرهٔ A و B دو پیوند اشتراکی غیرپپتیدی در آزمایشگاه ایجاد می‌شود.
۳) با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی در دیوارهٔ باکتری منافذی ایجاد می‌شود.
۴) زنجیره‌های A و B از سایر محصولات تولیدی در باکتری جدا می‌شوند.

۳۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

جوابش اینه

مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است که این عمل در مرحلهٔ چهارم ساخت انسولین انجام می‌گیرد که طی آن در آزمایشگاه دو پیوند اشتراکی غیرپپتیدی بین زنجیرهٔ A و B ایجاد می‌شود.



نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: این عمل در اولین مرحلهٔ ساخت انسولین با مهندسی ژنتیک انجام می‌شود.
گزینهٔ ۳: این عمل در دومین مرحلهٔ ساخت انسولین انجام می‌گیرد.
گزینهٔ ۴: این عمل در مرحلهٔ سوم که خالص کردن زنجیره‌ها است، انجام می‌گیرد.

۳۲- کدام ویژگی یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت است که می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست (آنتی‌بیوتیک)ها را نیز توضیح دهد؟

۱) با ایجاد تفاوت‌های فردی در پایداری گونه نقش مهمی دارد.
۲) شانس بقا و تولیدمثل افراد مختلف جمعیت را افزایش می‌دهد.
۳) به‌صورت تصادفی، فراوانی نسبی برخی دگره(ال)ها را افزایش می‌دهد.
۴) منجر به کاهش تنوع در بین افراد جمعیت و تغییر در خزانهٔ ژنی نسل آینده می‌شود.

۳۲- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

منظور سؤال انتخاب طبیعی است. به‌دنبال کاهش بقا و تولیدمثل افراد ناسازگارتر با محیط، تنوع در بین افراد جمعیت کاهش می‌یابد و چون فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد، منجر به تغییر در خزانهٔ ژنی نسل آینده می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: جهش با ایجاد تفاوت‌های فردی، در پایداری گونه نقش مهمی دارد. انتخاب طبیعی سبب کاهش تفاوت‌های فردی می‌شود.
گزینهٔ ۲: شانس بقا و تولیدمثل افراد سازگارتر با محیط را در جمعیت افزایش می‌دهد.
گزینهٔ ۳: به‌صورت غیرتصادفی، فراوانی نسبی برخی دگره‌ها را افزایش می‌دهد.

۳۳- فرزند اول خانواده‌ای که در آن پدر و مادر هر دو از نظر یک صفت تک‌جایگاهی دو دگره‌ای (اللی) بیمار هستند، سالم است. در میان فرزندان این خانواده امکان سالم بودن دختران برخلاف پسران وجود ندارد. کدام گزینه دربارهٔ این خانواده به‌درستی بیان شده است؟

۱) ممکن نیست هر دو والد برای صفت مورد نظر توان تولید دو نوع گامت داشته باشند.
۲) ممکن است پدر برخلاف مادر بتواند گامتی بدون دگرهٔ معیوب را به نسل بعد منتقل کند.
۳) ممکن نیست فرایند چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) در فرزندان باعث نوترکیبی در این صفت شود.
۴) ممکن است فرزند سالم، ژن معیوب را فقط از یکی از والدین خود دریافت کرده باشد.

۳۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)**

جوابش اینه

چون پدر و مادر بیمار فرزند سالم دارند، بیماری از نوع بارز است و چون امکان تولد پسر سالم وجود دارد، ولی امکان تولد دختر سالم وجود ندارد، پس صفت وابسته به X بوده و مادر ناخالص است. می‌توان ژن‌نمود مادر را به‌صورت X^AX^a و ژن‌نمود پدر را به‌صورت X^AY نشان داد. X^a دارای دگرهٔ سالم و X^A دارای دگرهٔ معیوب است.

برای ایجاد گوناگونی در فرایند چلیپایی شدن باید حداقل دو صفت ناخالص بر روی یک زوج فام‌تن همتا درنظر گرفته شود، ولی این صفت تک‌جایگاهی است.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: مادر دو نوع گامت به‌صورت X^A و X^a تولید می‌کند و پدر هم دو نوع گامت به صورت Y و X^A تولید می‌کند.

گزینهٔ ۲: پدر گامتی دارای فام‌تن Y و مادر گامتی به‌صورت X^a تولید می‌کند که هر دو فاقد دگرهٔ معیوب هستند.

گزینهٔ ۴: چون بیماری از نوع بارز است، داشتن حتی یک دگرهٔ معیوب منجر به ایجاد بیماری می‌گردد.

۳۴- با توجه به گیرنده‌های حسی موجود در جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

۱) در ماهی، یاخته‌های مژک‌دار بر روی برآمدگی‌های موجود در خط جانبی قرار داشته و هر یاخته در مجاورت دو رشتهٔ عصبی می‌باشد.

۲) در یاخته‌های گیرندهٔ شیمیایی پای مگس همانند سایر یاخته‌های عصبی حسی، رشته‌های عصبی از یک نقطه به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند.

۳) فاصلهٔ دو سوراخ محل قرارگیری گیرنده‌های فروسروخ در مار زنگی با هم، نسبت به فاصلهٔ محل قرارگیری چشم‌ها با هم، بیشتر است.

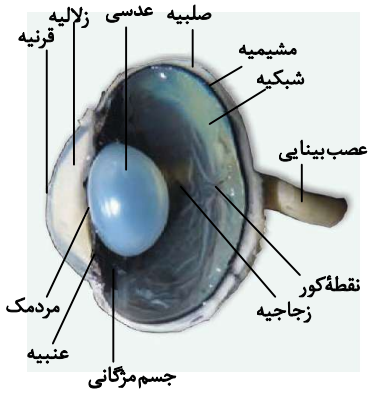
۴) برآمدگی عدسی در چشم گاو همانند برآمدگی عدسی در چشم مرکب حشرات، در سمت نزدیک‌تر به قرنیه نسبت به سمت دیگر کمتر است.

۳۴- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)**

جوابش اینه

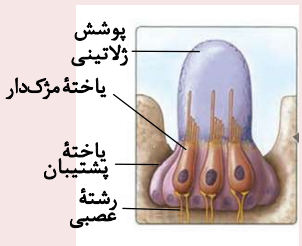
برآمدگی عدسی در چشم گاو در سمت شبکیه بیشتر از سمت قرنیه است. در چشم مرکب نیز برآمدگی عدسی در سمت گیرنده‌های نوری بیشتر از سمت قرنیه است.





نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: یاخته‌های مژک‌دار در فرورفتگی‌های موجود در خط جانبی قرار دارند.



گزینهٔ ۲: در یاخته‌های گیرندهٔ شیمیایی پای مگس رشته‌های ورودی و خروجی از دو سمت متفاوت به جسم یاخته‌ای متصل هستند.



گزینهٔ ۳: فاصلهٔ چشم‌ها نسبت به فاصلهٔ محل قرارگیری گیرنده‌های فروسرخ بیشتر است.



۳۵- در مورد تنفس یاخته‌ای کدام گزینه درست است؟

۱) سیانید موجود در یاختهٔ گیاهی با ممانعت از انتقال H^+ به اکسیژن در عملکرد آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون اختلال ایجاد می‌کند.

۲) انتشار سادهٔ یون هیدروژن از درون آنزیم ATPساز، انرژی لازم برای ساخت اکسایشی ATP را تأمین می‌کند.

۳) NADH و $FADH_2$ نوعی حامل الکترون بوده و اکسایش آن‌ها در مراحل متفاوتی از چرخهٔ کربس صورت می‌گیرد.

۴) روش ساخت ATP در آخرین مرحلهٔ قندکافت (گلیکولیز) با روش ساخت ATP در چرخهٔ کربس مشابه است.

۳۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)**

جوابش اینه

ATP در یاخته‌ها به سه روش ساخته می‌شود که شامل ساخت در سطح پیش‌ماده، ساخت نوری و ساخت اکسایشی است. در قندکافت و چرخهٔ کربس، ATP به روش تولید در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: در گیاهان سیانید وجود ندارد، بلکه ترکیبات سیانیددار وجود دارند. این ترکیبات در لولهٔ گوارش جانور تجزیه شده و سیانید ایجاد می‌شود. در ضمن سیانید مانع انتقال الکترون به اکسیژن می‌شود.

گزینهٔ ۲: عبور H^+ از درون آنزیم ATPساز براساس انتشار تسهیل‌شده است.

گزینهٔ ۳: درچرخهٔ کربس NADH و $FADH_2$ تولید می‌شوند که این تولید با کاهش NAD^+ و FAD انجام می‌گیرد.

۳۶- در ارتباط با ژن‌های جاندار تراژنی‌شده‌ای که برای تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه استفاده می‌شود، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر نوع جهش ..... به‌طور قطع نوعی جهش ..... .»

۱) جانشینی بی‌معنا- کوچک بوده و منجر به تغییر طول فام‌تن (کروموزوم) نمی‌شود

۲) حذف- کوچک بوده و منجر به تغییر چارچوب خواندن می‌شود

۳) کوچک- جانشینی بوده و منجر به تغییر توالی نوکلئوتیدی می‌شود

۴) جابه‌جایی- بزرگ بوده و منجر به تغییر طول فام‌تن می‌شود

۳۶- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)**

جواب اینه

جاندار مورد نظر سؤال گیاه می‌باشد.
جهش‌های کوچک به دو دستهٔ جانشینی (خاموش، بی‌معنا و دگرمعنا) و حذف و اضافه تقسیم می‌شوند. بنابراین هر نوع جهش جانشینی بی‌معنا به‌طور قطع نوعی جهش کوچک است. جهش‌های جانشینی باعث تغییر طول فام‌تن نمی‌شوند.
جهش‌های بزرگ به دو دستهٔ تغییر در تعداد و تغییر در ساختار (حذف، جابه‌جایی، مضاعف‌شدگی و واژگونی) تقسیم می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۲: جهش حذف می‌تواند نوعی جهش کوچک یا بزرگ باشد. جهش‌های حذف کوچک نیز الزاماً منجر به تغییر چارچوب نمی‌شوند.
گزینهٔ ۳: جهش‌های کوچک به دو دستهٔ جانشینی (خاموش، بی‌معنا و دگرمعنا) و حذف و اضافه تقسیم می‌شوند.
گزینهٔ ۴: در جهش جابه‌جایی قطعهٔ جداشده ممکن است به بخش دیگری از همان فام‌تن متصل شود، در این حالت طول فام‌تن تغییر نمی‌کند.

۳۷- در مورد رفتار دگرخواهی کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟
«رفتار دگرخواهی ..... .»
۱) هم بین افراد خویشاوند و هم غیرخویشاوند می‌تواند دیده شود
۲) هم به ضرر فرد دگرخواه و هم به نفع خود فرد دگرخواه می‌تواند باشد
۳) توسط انتخاب طبیعی ایجاد شده و به پرسش‌های چگونگی انجام رفتار پاسخ می‌دهد
۴) دم‌عصایی نگهبان برخلاف خفاش خون‌آشام به‌شدت احتمال بقای فرد را کاهش می‌دهد

۳۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)**

جواب اینه

انتخاب طبیعی منجر به ایجاد رفتار نمی‌شود، بلکه رفتار سازگار را برمی‌گزیند. در ضمن انتخاب طبیعی به پرسش‌های چرایی انجام رفتار پاسخ می‌دهد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: دگرخواهی در زنبورعسل و دم‌عصایی بین خویشاوندان در خفاش‌های خون‌آشام می‌تواند بین غیرخویشاوندان نیز دیده شود.
گزینهٔ ۲: گاهی دگرخواهی رفتاری به نفع خود فرد است. به‌طور مثال در میان پرندگان افراد یاریگر جوان با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند و رفتار دگرخواهی به نفع پرندهٔ یاریگر می‌باشد. در حالی‌که رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی و زنبور کارگر به ضرر جانور می‌باشد.
گزینهٔ ۴: دم‌عصایی نگهبان با عمل خود توجه شکارچی را به خود جلب کرده و احتمال بقای خود را کاهش می‌دهد، اما خفاش خون‌آشام مقدار کمی از خون خورده شده را برمی‌گرداند و این کار باعث کاهش شدید در احتمال بقای آن نمی‌شود.

۳۸- کدام گزینه در رابطه با عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت‌های انسانی مناطق مالاریاخیز، به‌درستی بیان شده است؟
۱) جهش منجر به ایجاد دگرهٔ (الل) معیوب کم‌خونی داسی‌شکل نمی‌تواند احتمال تولید دوپار(دیمر)تیمین را کاهش دهد.
۲) ممکن نیست در شرایط و مناطق دیگر باعث کاهش گوناگونی رخ‌نمود(فنوتیپ)ها در میان افراد جمیعت گردد.
۳) باعث افزایش سازگاری افراد ناخالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل نسبت به همهٔ افراد مناطق غیرمالاریاخیز شده است.
۴) با اثر بر دو مرحلهٔ متفاوت از کاستمان (میوز) می‌توانند بدون تغییر بر خزانهٔ ژنی جمعیت مانع کاهش تنوع گردند.

۳۸- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)**

جواب اینه

چلیپایی شدن مربوط به پروفاز میوز ۱ و آرایش تتراداها مربوط به متافاز میوز ۱ است و هر دو از عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها هستند و تغییری در خزانهٔ ژنی ایجاد نمی‌کنند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: جهش منجر به ایجاد دگرهٔ معیوب کم‌خونی داسی نوعی جهش جانشینی دگرمعنی است که رمز CTT را به CAT تبدیل می‌کند و احتمال تولید دیمرتیمین کم می‌شود.

گزینهٔ ۲: انتخاب طبیعی می‌تواند با گزینش افراد ناخالص باعث تداوم گوناگونی شود. از طرف دیگر انتخاب طبیعی در اکثر موارد با حذف افراد ناسازگار گوناگونی را کاهش می‌دهد.

گزینهٔ ۳: در مناطق مالاریاخیز نسبت به مناطق عادی، سازگاری افراد با ژن‌نمود خالص Hb^AHb^A کاهش می‌یابد، ولی سازگاری افراد Hb^AHb^S و Hb^SHb^S تغییری نمی‌کند.

۳۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با ساختار دنا (DNA) و نحوهٔ همانندسازی آن، چند مورد عبارت درستی را بیان می‌کند؟

الف) چارگاف ساختار دورشته‌ای دنا را کشف کرده بود، ولی دلیل برابر بودن بازهای مکمل آدنین و تیمین را نمی‌دانست.

ب) ویلکینز و فرانکلین به کمک پرتو X، به ابعاد مولکول دنا پی بردند. البته به‌کمک این پرتو، به‌شکل پروتئین نیز می‌توان پی برد.

ج) در جریان فعالیت‌های نوکلئازی دنابسپاراز همانند فعالیت‌های بسپارازی آن، نوعی پیوند اشتراکی شکسته می‌شود.

د) مزلسون و استال در آزمایش خود بعد از ۲۰ دقیقه با مشاهدهٔ لوله سانتریفیوژ شده، طرح همانندسازی حفاظتی را رد کردند.

۱) یک ۲) سه ۳) چهار ۴) دو

۳۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت درستی را بیان می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست؛ چارگاف فقط پی برد که تعداد بازهای آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین برابر است، ولی دلیل این برابری بعدها توسط محققان دیگری (واتسون و کریک) مشخص شد. ساختار دورشته‌ای دنا نیز توسط چارگاف کشف نشده بود.

ب) درست؛ ویلکینز و فرانکلین به کمک پرتو X به نتایجی از جمله مارپیچی بودن دنا و بیش از یک رشته بودن دنا و نیز به ابعاد مولکول‌های دنا پی بردند. یکی از راه‌های پی بردن به شکل پروتئین استفاده از پرتو ایکس است.

ج) درست؛ در فعالیت‌های نوکلئازی شکستن پیوند فسفودی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی) رخ می‌دهد و طی فعالیت بسپارزی و تشکیل پیوند فسفودی‌استر، هنگام جداشدن دو گروه فسفات از نوکلئوتید سه‌فسفاته نیز نوعی پیوند اشتراکی شکسته می‌شود.

د) درست؛ مزلسون و استال در آزمایش خود بعد از ۲۰ دقیقه با مشاهدهٔ لولهٔ سانتریفیوژ شده، طرح همانندسازی حفاظتی را رد کردند زیرا یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل شد. اگر همانندسازی به‌صورت حفاظتی انجام می‌شد، می‌بایست یک نوار در بالا و یک نوار در پایین مشاهده می‌شد. بعد از ۴۰ دقیقه هم طرح غیرحفاظتی را رد کردند. زیرا اگر همانندسازی به‌صورت غیرحفاظتی انجام می‌شد، می‌بایست یک نوار در میانهٔ لوله مشاهده می‌شد.

۴۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند جمله در مورد انسان درست است؟

الف) در نوعی بیماری که سبب کاهش ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود، حجم ادرار برخلاف pH خون افزایش می‌یابد.

ب) انشعاباتی از لگنچه با اتصال به هرم‌های کلیه، ادرار را جمع‌آوری کرده و به‌سمت منفذ میزنای در وسط لگنچه هدایت می‌کنند.

ج) جهت حرکت خون در شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای در اطراف لولهٔ هنله، هم‌جهت با حرکت مایع درون لوله است.

د) توقف ترشح نوعی هورمون که منجر به ابتلا به نوعی دیابت می‌شود، می‌تواند به اختلال در توازن آب و یون‌ها در بدن بینجامد.

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

۴۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

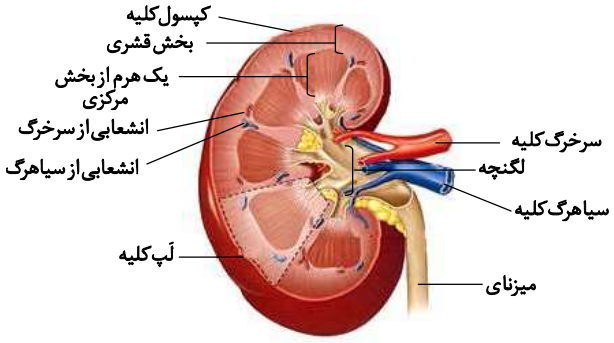
جوابش اینه

موارد «الف»، «ب» و «د» درست می‌باشند.

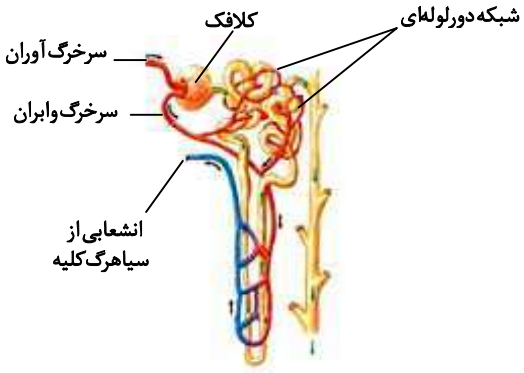
بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ در بیماری دیابت شیرین یاخته‌های بدن به‌جای استفاده از گلوکز از اسیدهای چرب و پروتئین استفاده می‌کنند. استفاده از اسیدهای چرب محیط بدن را اسیدی می‌کند و در دیابت به‌علت وجود قند در ادرار، حجم ادرار نیز افزایش می‌یابد.

ب) درست؛ انشعابات متعلق به لگنچه به بخش مرکزی کلیه و هرم‌های کلیه اتصال دارند. این بخش‌ها ادرار را جمع‌آوری می‌کنند و به‌سمت منفذ میزنای هدایت می‌کنند.



ج) نادرست؛ جهت حرکت خون در شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای در اطراف لولهٔ هنله در خلاف جهت حرکت مایع درون لوله است.



د) درست؛ توقف ترشح هورمون ضدادراری باعث بیماری دیابت بی‌مزه می‌شود. در بیماری دیابت بی‌مزه توازن آب و یون‌ها به هم می‌ریزد.

۴۱- در رابطهٔ سامانهٔ گردش مواد در جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه درست است؟

۱) در کرم خاکی همانند ماهی، رگ پشتی خون تیره را از انتهای بدن به‌سوی سر و سایر قسمت‌ها می‌راند.

۲) در ملخ همانند قورباغه، خون غنی از دی‌اکسیدکربن توسط رگ شکمی به قلب وارد می‌شود.

۳) در کرم خاکی برخلاف ملخ، رگ حاوی خون تیره، خون را از قلب خارج می‌کند.

۴) در پلاناریا برخلاف ستارهٔ دریایی، جهت گردش مواد در رگ پشتی به سمت نواحی عقبی بدن است.

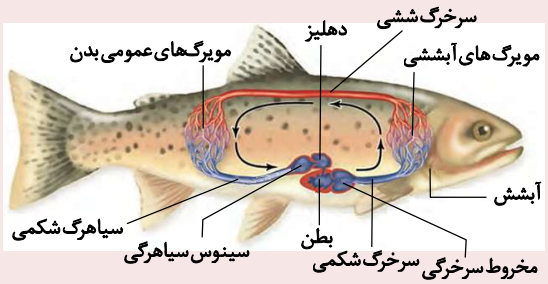
۴۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)**

جوابش اینه

در کرم خاکی خون تیره توسط سرخرگ از قلب خارج می‌شود. ملخ فاقد خون بوده و سامانهٔ گردش مواد آن نیز در جابه‌جایی گازهای تنفسی نقشی ندارد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: در ماهی رگ پشتی یا سرخرگ پشتی خون را از آبشش که در نزدیکی سر قرار دارد، به ناحیهٔ عقبی که دم قرار دارد، هدایت می‌کند.



گزینهٔ ۲: در ملخ تنفس نایدیسی مشاهده می‌شود. در تنفس نایدیسی گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی شرکت ندارد. درضمن ملخ خون ندارد.

گزینهٔ ۴: پلاناریا و ستارهٔ دریایی فاقد قلب و رگ هستند.

۴۲- در رابطه با مراحل همسانه‌سازی دنا (DNA) کدام گزینه درست است؟

۱) در بیش از دو مرحله، شکسته شدن پیوند اشتراکی را می‌توان مشاهده نمود.

۲) بلافاصله بعد از مرحله‌ای که از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود، استفاده از شوک الکتریکی یا گرمایی جهت ایجاد منفذ الزامی است.

۳) در هر مرحله‌ای که از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود، امکان تشکیل پیوند فسفودی‌استر وجود ندارد.

۴) برای جدا کردن یاخته‌های تراژن می‌بایست از یکی از کارآمدترین ابزارهای دفاعی در برابر باکتری‌های بیماری‌زا استفاده نمود.

۴۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)**

جوابش اینه

همسانه‌سازی دارای چهار مرحله است که در مرحلهٔ اول و دوم از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود که منجر به شکستن پیوند فسفودی‌استر می‌شود. مرحلهٔ چهارم در محیط کشت صورت می‌گیرد که باکتری‌ها می‌توانند همانندسازی دنا را انجام داده و خطای احتمالی حین آن با خاصیت ویرایش منجر به شکستن پیوند فسفودی‌استر می‌شود. در ضمن در فرایند همانندسازی شکستن پیوند اشتراکی در نوکلئوتیدها نیز رخ می‌دهد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۲: در مرحلهٔ دوم آنزیم لیگاز استفاده می‌شود که بعد از آن وارد کردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان صورت می‌گیرد که می‌تواند باکتری باشد. اگر میزبان باکتری باشد از شوک الکتریکی یا گرمایی جهت ایجاد منافذ در دیوارهٔ باکتری استفاده می‌شود.

گزینهٔ ۳: در مرحلهٔ اول و دوم همسانه‌سازی از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. در مرحلهٔ دوم علاوه بر آنزیم برش‌دهنده از آنزیم لیگاز نیز استفاده می‌شود.

گزینهٔ ۴: کارآمدترین ابزار دفاعی در برابر باکتری‌ها، پادزیست است. استفاده از پادزیست یکی از روش‌های جدا کردن یاخته‌های تراژن از سایر یاخته‌هاست.

۴۳- در ارتباط با تولیدمثل جنسی در گیاهان گل‌دار کدام مورد درست است؟

۱) در گل آلبالو، محل اتصال مادگی به نهنج بالاتر از محل قرارگیری کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌ها است.

۲) پس از تقسیم کاستمان (میوز) در تخمک، تقسیم سیتوپلاسم به‌طور مساوی انجام می‌شود

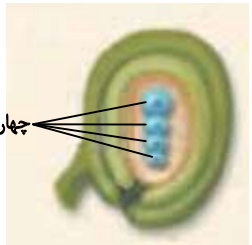
۳) دیوارهٔ خارجی در برخی از دانه‌های گرده منفذدار است و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.

۴) یاختهٔ بزرگ حاصل از تقسیم یاختهٔ بافت خورش نسبت به یاخته‌های کوچک‌تر از منفذ تخمک دورتر است.

۴۳- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)**

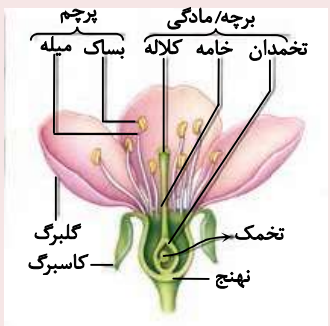
جوابش اینه

بعد از پایان میوز در یاختهٔ بافت خورش، یاختهٔ بزرگ‌تر در قطب دور از منفذ تخمک قرار می‌گیرد.



نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: نهنج آلبالو گود است و مادگی در گودی نهنج قرار دارد.



گزینهٔ ۲: تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ بافت خورش به‌صورت نامساوی انجام می‌گیرد.

گزینهٔ ۳: دیوارهٔ بیرونی همهٔ دانه‌های گرده منفذدار است.

۴۴- کدام گزینه دربارهٔ نوعی یاختهٔ بیگانه‌خوار موجود در اپیدرم پوست انسان که علاوه بر بیگانه‌خواری بخش‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد، به‌درستی بیان شده است؟

۱) به‌دنبال تراگذری (دیاپدز) برخی یاخته‌های خونی در بخش درونی پوست ایجاد شده‌اند.

۲) ممکن است در گرهٔ لنفی نزدیک به پوست، باعث بلوغ نوعی لنفوسیت ایمنی اختصاصی شود.

۳) نمی‌تواند باعث افزایش یاختهٔ خاطره در محل ارائهٔ پادگن (آنتی‌ژن) به یاخته‌های ایمنی دیگر گردد.

۴) برخلاف درشت‌خوار (ماکروفاژ) امکان مشاهدهٔ آن در لنف و خون وجود ندارد.

۴۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)**

جوابش اینه

منظور پرسش یاختهٔ دارینه‌ای است که پس از دیاپدز مونوسیت در بخش درم ایجاد می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۲: بلوغ لنفوسیت‌های ایمنی اختصاصی، در مغز استخوان و تیموس صورت می‌گیرد، نه در گرهٔ لنفی

گزینهٔ ۳: ارائهٔ قطعات پادگن توسط یاختهٔ دارینه‌ای به لنفوسیت غیرفعال مستقر در گرهٔ لنفی، باعث فعال شدن آن یعنی تقسیم و ایجاد یاختهٔ خاطره و عمل‌کننده می‌گردد.

گزینهٔ ۴: ماکروفاژ و یاختهٔ دارینه‌ای هیچ‌کدام در خون دیده نمی‌شوند.

۴۵- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ فرایند بکرزایی، کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟

۱) زادهٔ حاصل از بکرزایی زنبورعسل برخلاف زادهٔ حاصل از بکرزایی مار ماده، امکان جهش مضاعف‌شدن در ژنگان (ژنوم) هسته‌ای را ندارد.

۲) عدد فام‌تنی (کروموزومی) زادهٔ حاصل از بکرزایی مار ماده نسبت به همهٔ زاده‌های حاصل از زنبورعسل ملکه دو برابر است.

۳) زادهٔ حاصل از بکرزایی زنبورعسل ملکه همانند زادهٔ حاصل از بکرزایی مار ماده، به‌طور عادی فقط توان تولید یک نوع گامت دارد.

۴) بکرزایی در زنبورعسل ملکه برخلاف بکرزایی در مار ماده ممکن است همزمان با لقاح برخی گامت‌ها صورت گیرد.

۴۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ **مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)**

جوابش اینه

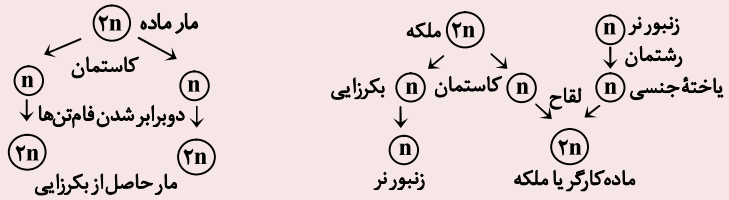
زادهٔ حاصل از بکرزایی زنبورعسل ملکه n و زادهٔ حاصل از لقاح ملکه $2n$ زادهٔ حاصل از بکرزایی مار $2n$ است، در ضمن دقت کنید که صورت پرسش دربارهٔ تعداد مجموعه فام‌تنی نیست، بلکه دربارهٔ عدد فام‌تنی (تعداد فام‌تن‌های هسته) است.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: جهش مضاعف شدن بین فام‌تن‌های همتا صورت می‌گیرد و زنبور حاصل از بکرزایی برخلاف مار چون هاپلوئید است و فام‌تن همتا ندارد، امکان جهش مضاعف شدن را به‌طور طبیعی ندارد.

گزینهٔ ۳: زنبورعسل حاصل از بکرزایی n است و زامه‌هایش را با میتوز می‌سازد، پس همهٔ زامه‌هایش ژن‌نمود یکسان دارند. مار حاصل از بکرزایی $2n$ است و گامت‌هایش را با میوز می‌سازد، ولی دقت کنید که از نظر همهٔ صفات خالص است و میوز تأثیری در تنوع گامت‌های فرد کاملاً خالص ندارد.

گزینهٔ ۴: در زنبورعسل همزمان با بکرزایی، فرایند تولیدمثل با لقاح هم صورت می‌گیرد، ولی در مار ماده هنگامی بکرزایی صورت می‌گیرد که امکان لقاح نباشد.



فیـــزیک

۴۶- به‌ترتیب از راست به چپ، کدام کمیت نرده‌ای و کدام کمیت برداری است؟

۱) جرم- فشار ۲) نیرو- سرعت ۳) انرژی- فشار ۴) فشار- شتاب

۴۶- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

در بین کمیت‌های داده‌شده، جرم، فشار و انرژی نرده‌ای هستند و نیرو، سرعت و شتاب برداری هستند.

۴۷- ضریب القاوری یک القاگر به کدام‌یک از عوامل زیر بستگی دارد؟

۱) تغییر شار مغناطیسی- جنس هستهٔ درون القاگر- جنس سیم ۲) تعداد دور سیم- مدت‌زمان تغییر شار مغناطیسی- طول القاگر

۳) طول القاگر- تعداد دور سیم- جریان الکتریکی ۴) تعداد دور سیم- جنس هستهٔ درون القاگر- سطح مقطع القاگر

۴۷- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

جوابش اینه

ضریب القاوری یک القاگر به ویژگی‌های ساختمانی آن مثل تعداد دور سیم، جنس هستهٔ درون القاگر، سطح مقطع القاگر و طول آن بستگی دارد.

۴۸- قطر مقطع سیمی $۲mm$ است. چه طولی از این سیم مقاومتی برابر ۴Ω دارد؟ ($\pi = ۳/۱۴$ و $\rho = ۶/۲۸\times۱۰^{-۸}\ \Omega\cdot m$)

۱) $۰/۲km$ ۲) $۲۰۰km$ ۳) $۲۰m$ ۴) $۲۰۰۰m$

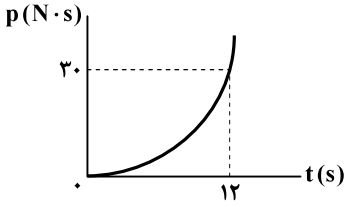
۴۸- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

جوابش اینه

$$A = \pi r^۲ \Rightarrow A = ۳/۱۴\times(\frac{۲\times۱۰^{-۳}}{۲})^۲ = ۳/۱۴\times۱۰^{-۶}\ m^۲$$

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow ۴ = ۶/۲۸\times۱۰^{-۸}\times\frac{L}{۳/۱۴\times۱۰^{-۶}} \Rightarrow L = ۲۰۰m = ۰/۲km$$

۴۹- نمودار تکانه- زمان جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در مدت $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۱۲s$ چند نیوتون است؟



۱) ۵

۲) ۲/۵

۳) ۱۸

۴) ۱۵

۴۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{۳۰-۰}{۱۲} = ۲/۵N$$

۵۰- چه تعداد از موارد زیر توسط مدل اتمی رادرفورد توضیح داده نشده اما مدل اتمی بور توضیح مناسبی برای آن ارائه کرده است؟

الف) محاسبهٔ انرژی یونش اتم هیدروژن ب) گسسته بودن طیف اتمی هیدروژن و محاسبهٔ طول موج‌های آن

پ) متمرکز بودن بار مثبت اتم در یک ناحیهٔ کوچک در داخل اتم ت) پایداری اتم

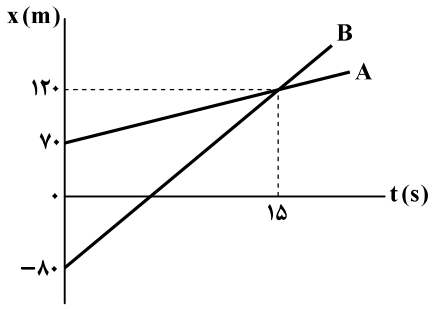
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

مدل اتمی بور انرژی یونش و طول موج‌های طیف هیدروژن و یون‌های تک‌الکترون را به‌درستی حساب می‌کند؛ اما برای اتم‌های چندالکترونی پاسخگو نیست. این مدل، پایداری اتم را تبیین می‌کند؛ اما مدل اتمی رادرفورد در مورد پایداری الکترون در اتم و گسسته بودن طیف اتمی موفق نبود. توجه کنید معرفی هستهٔ اتم در مدل اتمی رادرفورد به‌درستی انجام شده بود؛ بنابراین موارد «الف»، «ب» و «ت» توسط مدل اتمی رادرفورد توضیح داده نشده‌اند اما مدل اتمی بور توضیح مناسبی برای آن ارائه کرده است.

۵۱- نمودار مکان- زمان دو متحرک که بر خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. در لحظه‌ای که متحرک B از مبدأ مکان عبور می‌کند، فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟



۱) ۱۰۵
۲) ۹۰
۳) ۹۵
۴) ۱۰۰

۵۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

سرعت حرکت متحرک A برابر است با:

$$x_A = v_A t + ۷۰ \Rightarrow ۱۲۰ = ۱۵ v_A + ۷۰ \Rightarrow v_A = \frac{۱۰}{۳}\frac{m}{s}$$

سرعت حرکت متحرک B برابر است با:

$$x_B = v_B t + ۸۰ \Rightarrow ۱۲۰ = ۱۵ v_B - ۸۰ \Rightarrow v_B = \frac{۴۰}{۳}\frac{m}{s}$$

لحظه‌ای که متحرک B به مبدأ مکان می‌رسد، برابر است با:

$$x_B = \frac{۴۰}{۳}t - ۸۰ = ۰ \Rightarrow t = ۶s$$

در لحظهٔ $t = ۶s$، متحرک B در $x = ۰$ و متحرک A در x_A قرار دارد؛ بنابراین فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر در این لحظه برابر با x_A است:

$$x_A = \frac{۱۰}{۳} \times ۶ + ۷۰ = ۹۰m$$

۵۲- جسمی از حال سکون با شتاب ثابت a روی خط راست به حرکت درآمده، پس از مدتی با شتاب ثابت به بزرگی 4a حرکتش را کند کرده و متوقف می‌شود. اگر کل مسافت طی‌شده در مدت حرکت جسم ۸۰۰ متر باشد، مسافت طی‌شده بین دو لحظه‌ای که اندازهٔ سرعت جسم نصف اندازهٔ سرعت بیشینهٔ آن است، چند متر است؟

۱) ۶۰۰ ۲) ۴۸۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۲۸۰

۵۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

تندی اولیهٔ جسم، صفر است و تندی آن پس از طی مسافت $d_۱$ با شتاب ثابت a به بیشترین مقدار خود (v_m) می‌رسد؛ سپس حرکت جسم با شتاب ثابت $-۴a$ کند می‌شود و تندی جسم پس از طی مسافت $d_۲$ دوباره به صفر می‌رسد؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} v_m^۲ - ۰ = ۲ a d_۱ \\ ۰ - v_m^۲ = ۲ \times (-۴a) \times d_۲ \end{cases} \Rightarrow \frac{d_۱}{۴ d_۲} = ۱ \Rightarrow d_۱ = ۴ d_۲ \quad \text{رابطهٔ (۱)}$$

$$d_۱ + d_۲ = ۸۰۰ \xrightarrow{\text{رابطهٔ (۱)}} ۴ d_۲ + d_۲ = ۸۰۰ \Rightarrow d_۲ = ۱۶۰m \ , \ d_۱ = ۶۴۰m$$

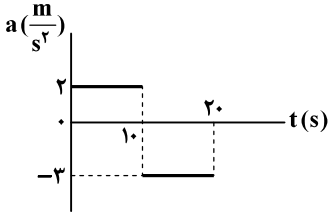
تندی جسم یک‌بار در مسیر حرکت تندشونده به $\frac{۱}{۲}v_m$ می‌رسد و بار دیگر در مسیر حرکت کندشونده این اتفاق رخ می‌دهد:

در حرکت تندشونده : $v_m^2-(\frac{v_m}{2})^2=2a\Delta x_1 \Rightarrow \frac{3}{4}v_m^2=2a\times\Delta x_1 \xrightarrow{v_m^2=2a\times640} \Delta x_1=480\,m$

در حرکت کندشونده : $(\frac{v_m}{2})^2-v_m^2=2\times(-4a)\times\Delta x_2 \Rightarrow \frac{3}{4}v_m^2=8a\Delta x_2 \xrightarrow{v_m^2=2a\times640} \Delta x_2=120\,m$

$\Delta x_1+\Delta x_2=480+120=600\,m$

۵۳- نمودار شتاب- زمان حرکت متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در ۱۶ ثانیهٔ اول حرکت، شتاب متوسط متحرک چند سانتی‌متر بر مربع‌ثانیه است؟



۱) ۸

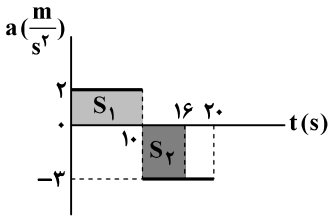
۲) ۰/۵

۳) ۵

۴) ۱۲/۵

۵۳- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه



$\Delta v=S_1+S_2=(2\times10)+(-3\times6)=2\frac{m}{s}$

$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{+2}{16}=\frac{1}{8}\frac{m}{s^2}=\frac{100}{8}\frac{cm}{s^2}=12/5\frac{cm}{s^2}$

۵۴- گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم، در هوا رو به بالا پرتاب می‌شود. گلوله به نقطهٔ اوج (بالاترین نقطهٔ مسیر) رسیده و سپس به سمت زمین بازمی‌گردد. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد آن درست است؟

الف) شتاب حرکت گلوله در نقطهٔ اوج، صفر است.

ب) در کل مدت رفت و برگشت، جهت شتاب گلوله یک بار تغییر می‌کند.

پ) بزرگی شتاب حرکت گلوله ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

ت) در هر نقطه از مسیر، تندی حرکت گلوله هنگام رفت و برگشت یکسان است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

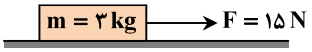
الف) نادرست است؛ چون در نقطهٔ اوج سرعت صفر و شتاب برابر با g است.

ب) نادرست است؛ چون در تمام مدت رفت و برگشت، جهت شتاب گلوله رو به پایین بوده و تغییر نمی‌کند.

پ) نادرست است؛ چون بزرگی شتاب گلوله دائماً کاهش می‌یابد و چه‌بسا در برگشت، گلوله ممکن است به تندی حدی رسیده و شتاب صفر شود.

ت) نادرست است؛ چون به علت وجود مقاومت هوا، اتلاف انرژی وجود دارد و پایستگی انرژی مکانیکی برقرار نیست.

۵۵- مطابق شکل، جسمی با جرم $m=3\,kg$ روی سطح افقی توسط نیروی افقی F حرکت داده می‌شود. اگر ناگهان نیروی F نصف شود، کدام اتفاق در مورد حرکت جسم درست است؟ ($g=10\frac{N}{kg}$ و $\mu_k=0/2$)



۱) سرعت جسم کاهش یافته و جسم متوقف می‌شود.

۲) جسم با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد.

۳) شتاب حرکت جسم نصف می‌شود.

۴) سرعت جسم افزایش می‌یابد.

۵۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

در راستای عمودی : $F_{net}=۰ \Rightarrow F_N=mg$

در راستای افقی : $F_{net}=ma_۱ \Rightarrow F-f_k=ma_۱ \xrightarrow{f_k=\mu_k F_N=\mu_k mg} ۱۵-(۰/۲\times۳\times۱۰)=۳a_۱ \Rightarrow ۱۵-۶=۳a_۱$

$\Rightarrow a_۱=۳\frac{m}{s^۲}$

در حالت دوم که نیروی F نصف می‌شود، داریم:

$F_{net}=ma_۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲}F-f_k=ma_۲ \Rightarrow ۷/۵-۶=۳a_۲ \Rightarrow a_۲=۰/۵\frac{m}{s^۲}$

چون همچنان شتاب حرکت مثبت است، سرعت حرکت جسم افزایش می‌یابد، ولی شتاب حرکت $\frac{۱}{۶}$ برابر شده است.

۵۶- معادلهٔ مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به‌صورت $x=۰/۰۴\cos ۲۰\pi t$ است. در لحظهٔ $t=\frac{۱}{۱۲}s$، شتاب حرکت نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^۲=۱۰)$

۱) $-۸۰\sqrt{۳}$ ۲) ۴۰ ۳) -۸۰ ۴) $۴۰\sqrt{۳}$

۵۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

جوابش اینه

ابتدا مکان نوسانگر را در لحظهٔ $t=\frac{۱}{۱۲}s$ پیدا می‌کنیم:

$x_{(\frac{۱}{۱۲}s)}=۰/۰۴\cos\frac{۲۰\pi}{۱۲}=۰/۰۴\cos\frac{۵\pi}{۳}=۰/۰۴\times\frac{۱}{۲}=۰/۰۲m$

$F=-kx=ma \Rightarrow a=-\frac{k}{m}x=-\omega^۲x \Rightarrow a=-(۲۰\pi)^۲\times۰/۰۲=-۴۰۰\pi^۲\times۰/۰۲=-۸\pi^۲ \xrightarrow{\pi^۲=۱۰} a=-۸۰\frac{m}{s^۲}$

۵۷- در یک حرکت هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ برابر تندی بیشینهٔ آن است، انرژی جنبشی نوسانگر چند برابر انرژی پتانسیل آن است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) ۳

۵۷- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

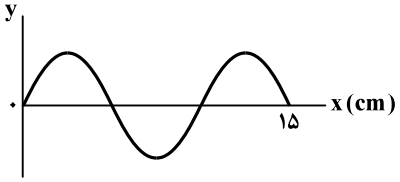
جوابش اینه

$E=K+U \Rightarrow \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲=\frac{۱}{۲}mv^۲+U \Rightarrow \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲=\frac{۱}{۲}m\times(\frac{\sqrt{۳}}{۲}A\omega)^۲+U \Rightarrow \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲=\frac{۱}{۲}m(\frac{۳}{۴}A^۲\omega^۲)+U$

$\Rightarrow U=\frac{۱}{۲}m(\frac{۱}{۴}A^۲\omega^۲)$ (۱) رابطهٔ

با توجه به اینکه $K=\frac{۱}{۲}m(\frac{۳}{۴}A^۲\omega^۲)$ است و با در نظر گرفتن رابطهٔ (۱) داریم: $\frac{K}{U}=۳$

۵۸- در یک طناب کشیده‌شده به طول ۲ متر و جرم ۵۰ گرم، موجی عرضی با بسامد ۱۲۰ هرتز منتشر می‌شود و نقش موج در یک لحظهٔ معین مطابق شکل است. بزرگی نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟

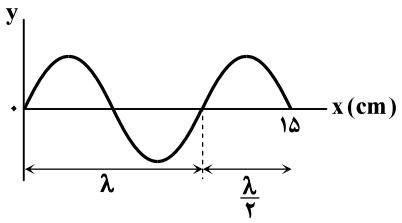


۱) ۳/۶
۲) ۷/۲
۳) ۰/۳
۴) ۱۴/۴

۵۸- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

جوابش اینه

با توجه به شکل، داریم:



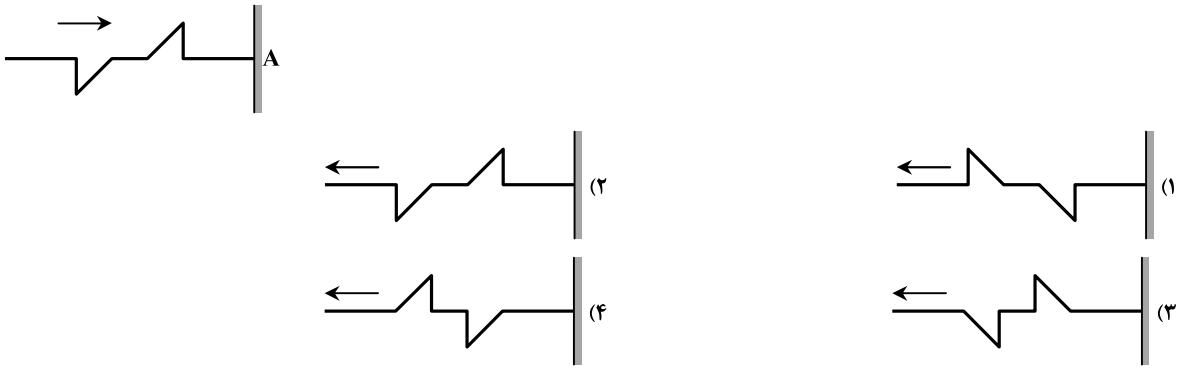
$$\frac{۳}{۲}\lambda = ۰/۱۵ \Rightarrow \lambda = ۰/۱\text{m}$$

تندی انتشار موج عرضی در طناب برابر است با:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow ۰/۱ = \frac{v}{۱۲۰} \Rightarrow v = ۱۲\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow ۱۲ = \sqrt{\frac{F\times ۲}{۰/۰۵}} \Rightarrow ۱۴۴ = ۴۰F \Rightarrow F = \frac{۱۴۴}{۴۰} = ۳/۶\,\text{N}$$

۵۹- مطابق شکل، موجی که به سمت راست در حال انتشار است، از انتهای بستهٔ A بازتاب می‌کند. شکل موج بازتابی کدام است؟

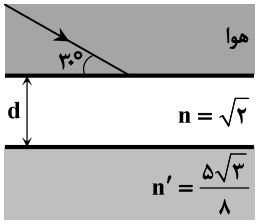


۵۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

جوابش اینه

شکل موج بازتابی در انتهای بسته وارون می‌شود و سوی آشفتگی‌ها برعکس می‌شود.

۶۰- مطابق شکل، پرتو نوری از هوا به‌طور مایل وارد محیطی با ضریب شکست $n = \sqrt{۲}$ می‌شود و سپس وارد محیط دیگری با ضریب شکست $n' = \frac{۵\sqrt{۳}}{۸}$ می‌شود. پرتو ورودی به محیط n' چند درجه نسبت به پرتو در هوا منحرف شده است؟ ($\sin ۳۷^\circ = \cos ۵۳^\circ = ۰/۶$، $\sin ۵۳^\circ = \cos ۳۷^\circ = ۰/۸$)



۱) ۷

۲) ۱۵

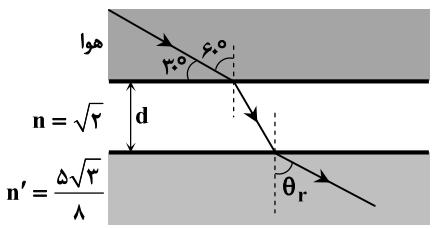
۳) ۳۰

۴) ۲۳

۶۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۳)

جوابش اینه

قانون شکست اسنل را بین هوا و محیط با ضریب شکست n' می‌نویسیم:



$$\frac{\sin ۶۰^\circ}{\sin\theta_r} = \frac{n'}{۱} \Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}{\sin\theta_r} = \frac{\frac{۵\sqrt{۳}}{۸}}{۱}$$

$$\Rightarrow \sin\theta_r = \frac{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}{\frac{۵\sqrt{۳}}{۸}} = \frac{۴}{۵} = ۰/۸ \Rightarrow \theta_r = ۵۳^\circ$$

$$\Delta\theta_{\text{انحراف}} = ۶۰ - ۵۳ = ۷^\circ$$

۶۱- در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، الکترون از مدار مانای سوم به مدار مانای پنجم صعود می‌کند. در این صورت، انرژی الکترون ..... یافته و ..... برابر می‌شود.

۱) افزایش- $\frac{۲۵}{۹}$ ۲) کاهش- $\frac{۳}{۵}$ ۳) افزایش- $\frac{۹}{۲۵}$ ۴) کاهش- $\frac{۵}{۳}$

۶۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

با صعود الکترون به مدار مانای بالاتر در مدل بور، انرژی الکترون به لحاظ جبری افزایش می‌یابد ولی انرژی آن در هر دو مدار منفی است؛ بنابراین نسبت انرژی الکترون در مدار بالاتر به انرژی آن در مدار پایین‌تر کوچک‌تر از یک است.

$$E=-\frac{E_R}{n^۲} \Rightarrow \frac{E_۵}{E_۳}=\frac{-\frac{E_R}{۲۵}}{-\frac{E_R}{۹}}=\frac{۹}{۲۵}$$

۶۲- پس از کدام‌یک از واپاشی‌های زیر، عدد اتمی هستهٔ مادر و هستهٔ دختر یکسان است؟

۱) یک واپاشی بتای منفی همراه با یک واپاشی گاما ۲) یک واپاشی بتای مثبت همراه با یک واپاشی گاما
۳) یک واپاشی آلفا همراه با دو واپاشی بتای منفی ۴) دو واپاشی آلفا همراه با یک واپاشی بتای منفی

۶۲- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

واپاشی‌های بتای منفی و بتای مثبت، عدد اتمی هستهٔ مادر را تغییر می‌دهند؛ در حالی که واپاشی گاما تأثیری در عدد اتمی (و همچنین عدد جرمی) هستهٔ مادر ندارد؛ پس گزینه‌های ۱ و ۲ نمی‌توانند درست باشند.

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow m(^{۴}_{۲}\alpha)+n(^{۰}_{-۱}\beta^{-})+{}^{A'}_{Z'}Y$$

$$A=m\times ۴+A'$$

$$Z=m\times ۲+(n\times(-۱))+Z' \xrightarrow{\text{فرض سؤال: } Z=Z'} ۲m=n$$

با توجه به رابطهٔ $۲m=n$، اگر یک واپاشی آلفا $(m=۱)$ و دو واپاشی بتای منفی $(n=۲)$ رخ دهند، عدد اتمی هستهٔ مادر با هستهٔ دختر برابر می‌شود.

۶۳- در یک مادهٔ پرتوزا، تعداد هسته‌های واپاشی‌شده در مدت $t_۱=۰$ تا $t_۲=۲T_{\frac{۱}{۲}}$، چند برابر تعداد هسته‌های واپاشی‌شده در بازهٔ زمانی مشابه بعدی است؟ ($T_{\frac{۱}{۲}}$ بیانگر نیمه‌عمر مادهٔ پرتوزا است.)

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۴

۶۳- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

$$N_۰ \xrightarrow{T_{\frac{۱}{۲}}} \frac{N_۰}{۲} \xrightarrow{T_{\frac{۱}{۲}}} \frac{N_۰}{۴} \xrightarrow{T_{\frac{۱}{۲}}} \frac{N_۰}{۸} \xrightarrow{T_{\frac{۱}{۲}}} \frac{N_۰}{۱۶}$$

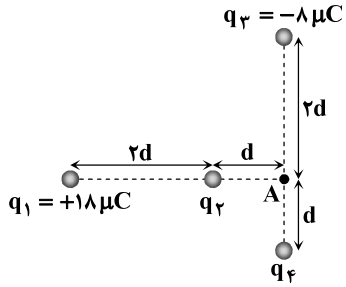
$t=۲T_{\frac{۱}{۲}}$ تا $t=۰$: تعداد هسته‌های واپاشی‌شده در مدت $N_۱=N_۰-\frac{N_۰}{۴}=\frac{۳}{۴}N_۰$

$t=۴T_{\frac{۱}{۲}}$ تا $t=۲T_{\frac{۱}{۲}}$: تعداد هسته‌های واپاشی‌شده در مدت $N_۲=\frac{N_۰}{۴}-\frac{N_۰}{۱۶}=\frac{۳}{۱۶}N_۰$

نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{N_۱}{N_۲}=\frac{\frac{۳}{۴}N_۰}{\frac{۳}{۱۶}N_۰}=۴$$

۶۴- شکل مقابل، آرایشی از چهار بار الکتریکی نقطه‌ای را نشان می‌دهد. اگر بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A صفر باشد، به‌ترتیب از راست به چپ، بارهای الکتریکی $q_۲$ و $q_۴$ کدام‌اند؟



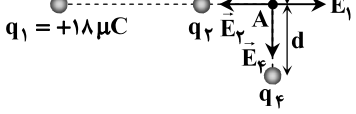
۱) $+۲\mu C$ و $+۳\mu C$

۲) $-۲\mu C$ و $-۲\mu C$

۳) $+۲\mu C$ و $-۲\mu C$

۴) $-۴\mu C$ و $-۳\mu C$

۶۴- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

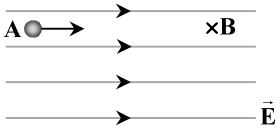


با توجه به صفر بودن میدان خالص در نقطهٔ A باید $|\vec{E}_۲| = |\vec{E}_۱|$ و $|\vec{E}_۳| = |\vec{E}_۴|$ باشد و با توجه به جهت $\vec{E}_۴$ و $\vec{E}_۲$ باید $q_۲$ و $q_۴$ هر دو منفی باشند.

$$|\vec{E}_۱| = |\vec{E}_۲| \Rightarrow \frac{k \times ۱۸}{(۳d)^۲} = \frac{k|q_۲|}{d^۲} \Rightarrow |q_۲| = ۲\mu C \Rightarrow q_۲ = -۲\mu C$$

$$|\vec{E}_۳| = |\vec{E}_۴| \Rightarrow \frac{k \times ۸}{(۲d)^۲} = \frac{k|q_۴|}{d^۲} \Rightarrow |q_۴| = ۲\mu C \Rightarrow q_۴ = -۲\mu C$$

۶۵- مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی $q = +۴mC$ درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$، از نقطهٔ A با تندی $v_A = ۲\frac{m}{s}$ پرتاب شده و با تندی $v_B = ۸\frac{m}{s}$ از نقطهٔ B می‌گذرد. اگر تنها نیروی مؤثر وارد بر گلوله، نیروی الکتریکی باشد، کدام گزینه درست است؟



۱) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، ۲/۵ ولت بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A است.

۲) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، ۷۵ ولت کمتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A است.

۳) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، ۳۲ ولت بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A است.

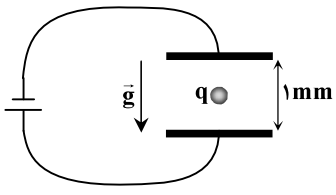
۴) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B، ۶/۴ ولت کمتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A است.

۶۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$W_E = \Delta K = \frac{۱}{۲}m(v_B^۲ - v_A^۲) \Rightarrow W_E = \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۱۰۰} \times ((۸)^۲ - (۲)^۲) = ۰/۳J$$

$$V_B - V_A = \frac{-W_E}{q} = \frac{-۰/۳}{+۴ \times ۱۰^{-۳}} = -۷۵V$$

۶۶- مطابق شکل، در خازنی با ظرفیت ۵ میکروفاراد انرژی ۴۰ میکروژول ذخیره شده است و گلولهٔ باردار به جرم ۱۰ گرم در فضای بین دو صفحهٔ خازن در حال تعادل است. بار الکتریکی گلوله چند میکروکولن است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۲۰-

۲) ۲۰+

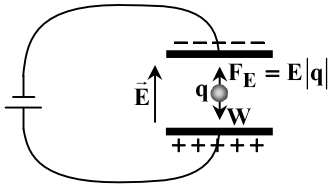
۳) ۲۵+

۴) ۲۵-

۶۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

جوابش اینه

نیروی الکتریکی که بر گلولهٔ باردار وارد می‌شود هم‌جهت میدان $\vec{E}$ است؛ پس بار گلوله مثبت است.



$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow 40\times10^{-6} = \frac{1}{2}\times5\times10^{-6}\times V^2 \Rightarrow V^2 = 16 \Rightarrow V = 4V$$

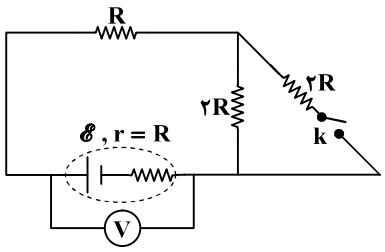
$$E = \frac{V}{d} = \frac{4}{1\times10^{-3}} = 4\times10^3\ \frac{N}{C}$$

گلوله در حال تعادل است؛ بنابراین داریم:

$$F_E = W \Rightarrow E|q| = mg \xrightarrow{q>0} 4\times10^3 q = 10^{-2}\times10 = 10^{-1}$$

$$\Rightarrow q = \frac{1}{4}\times10^{-4}\,C = +25\,\mu C$$

۶۷- با وصل کلید k در مدار مقابل، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{3}{2}$

۲) $\frac{4}{3}$

۳) $\frac{3}{4}$

۴) $\frac{8}{9}$

۶۷- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

جوابش اینه

ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد.

وقتی کلید قطع است:

$$R_{eq} = R + 2R = 3R$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{3R + r} = \frac{\mathcal{E}}{4R}$$

$$V_{V_1} = \mathcal{E} - Ir = \mathcal{E} - \frac{\mathcal{E}R}{4R} = \frac{3}{4}\mathcal{E}$$

وقتی کلید وصل است، دو مقاومت $2R$ با هم موازی می‌شوند که معادل آن‌ها با مقاومت R متوالی است:

$$2R \parallel 2R \Rightarrow R_{(\text{معادل مقاومت‌های } 2R)} = \frac{2R}{2} = R$$

$$R_{eq} = R + \underbrace{R}_{\text{معادل دو مقاومت } 2R} = 2R$$

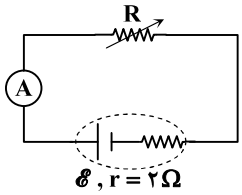
$$I = \frac{\mathcal{E}}{2R + r} = \frac{\mathcal{E}}{3R}$$

$$V_{V_2} = \mathcal{E} - \frac{\mathcal{E}R}{3R} = \frac{2}{3}\mathcal{E}$$

نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{V_{V_2}}{V_{V_1}} = \frac{\frac{2}{3}\mathcal{E}}{\frac{3}{4}\mathcal{E}} = \frac{8}{9}$$

۶۸- در مدار روبه‌رو، مقدار مقاومت متغیر R از صفر تا ۶ اهم افزایش می‌یابد و عدد نشان داده‌شده توسط آمپرسنج آرمانی ۳ آمپر کاهش می‌یابد. در این مدت، توان خروجی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



۱) ۹ وات کاهش می‌یابد.
۲) ۱۲ وات افزایش می‌یابد.
۳) ۶ وات افزایش می‌یابد.
۴) ۸ وات کاهش می‌یابد.

۶۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

جوابش اینه

$$\begin{cases} R=۰ \Rightarrow I_۱=\dfrac{\mathscr{E}}{r}=\dfrac{\mathscr{E}}{۲} \quad (۱)\text{رابطهٔ} \\ R=۶\Omega \Rightarrow I_۲=\dfrac{\mathscr{E}}{r+R}=\dfrac{\mathscr{E}}{۲+۶}=\dfrac{\mathscr{E}}{۸} \quad (۲)\text{رابطهٔ} \end{cases}$$

دو رابطه را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{I_۱}{I_۲}=\frac{\frac{\mathscr{E}}{۲}}{\frac{\mathscr{E}}{۸}}=۴ \Rightarrow \frac{I_۱}{I_۱-۳}=۴ \Rightarrow ۴I_۱-۱۲=I_۱ \Rightarrow I_۱=۴A$$

$$I_۱=\frac{\mathscr{E}}{۲} \Rightarrow ۴=\frac{\mathscr{E}}{۲} \Rightarrow \mathscr{E}=۸V$$

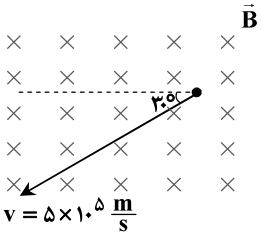
توان خروجی باتری در هر دو حالت را به‌دست می‌آوریم:

$$P_{\text{خروجی باتری}}=V_{\text{دو سر باتری}}\times I=(\mathscr{E}-rI)I=\mathscr{E}I-rI^۲ \Rightarrow \begin{cases} R=۰ \Rightarrow P_{۱,\text{خروجی}}=\mathscr{E}I_۱-I_۱^۲r=(۸\times۴)-(۴^۲\times۲)=۰ \\ R=۶\Omega \Rightarrow P_{۲,\text{خروجی}}=\mathscr{E}I_۲-I_۲^۲r=\dfrac{\mathscr{E}^۲}{۸}-\dfrac{\mathscr{E}^۲}{۶۴}\times۲ \\ \xrightarrow{\mathscr{E}^۲=۶۴} P_{۲,\text{خروجی}}=۸-۲=۶W \end{cases}$$

بنابراین توان خروجی باتری به‌اندازهٔ ۶ وات افزایش می‌یابد:

$$P_{۲,\text{خروجی}}-P_{۱,\text{خروجی}}=۶-۰=+۶W$$

۶۹- مطابق شکل، الکترونی با تندی ۵×۱۰^۵ متر بر ثانیه وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سو به بزرگی ۲۰ گاوس می‌شود. نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون و به کدام سمت است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$



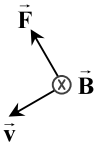
۱) ۸×۱۰^{-۱۷} ، ↖
۲) $۱/۶\times۱۰^{-۱۶}$ ، ↘
۳) $۱/۶\times۱۰^{-۱۶}$ ، ↖
۴) ۸×۱۰^{-۱۷} ، ↘

۶۹- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

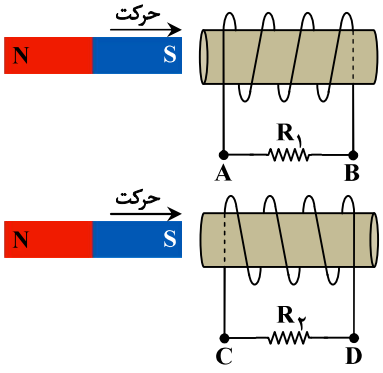
جوابش اینه

$$F=|q|vB\sin\theta \Rightarrow |F|=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۵\times۱۰^۵\times۲۰\times۱۰^{-۴}\times\sin۹۰^\circ=۱/۶\times۱۰^{-۱۶}N$$

با توجه به منفی بودن بار الکترون، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن، به‌صورت مقابل است:



۷۰- شکل‌های مقابل، دو سیم‌لولهٔ مختلف را در دو آزمایش جداگانه نشان می‌دهند. با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا در هر آزمایش، جهت جریان القایی در هر یک از مقاومت‌های R_1 و R_2 چگونه است؟



۱) از A به سمت B و از C به سمت D

۲) از A به سمت B و از D به سمت C

۳) از B به سمت A و از D به سمت C

۴) از B به سمت A و از C به سمت D

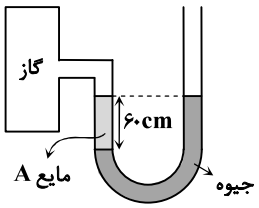
۷۰- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

جوابش اینه

با توجه به قانون لنز، جهت جریان القایی در مقاومت R_1 از A به سمت B و در مقاومت R_2 از D به سمت C است.



۷۱- در شکل مقابل، مایع A و جیوه درون لولهٔ U شکل متصل به مخزن گاز در حال تعادل هستند. اگر چگالی مایع A، $\frac{۱}{۳}$ برابر چگالی جیوه باشد، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس چند سانتی‌متر جیوه است؟



۱) ۶۰

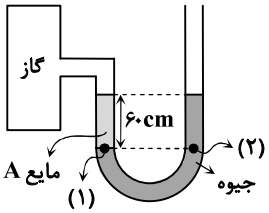
۲) ۴۰

۳) ۲۰

۴) صفر

۷۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

جوابش اینه

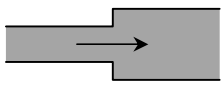


$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_A g \times ۰/۶ = P_۰ + \rho_{\text{جیوه}} \times g \times ۰/۶$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \frac{۱}{۳}\rho_{\text{جیوه}} \times g \times ۰/۶ = P_۰ + \rho_{\text{جیوه}} \times g \times ۰/۶$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای گاز}} = P_{\text{گاز}} - P_۰ = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times (۰/۶ - ۰/۲) \Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای گاز}} = ۴۰\,\text{cmHg}$$

۷۲- در لولهٔ افقی شکل زیر، قطر بخش پهن ۱/۶ برابر قطر بخش باریک است و مایعی که تمام فضای لوله را پر کرده است، به‌صورت لایه‌ای در آن جریان دارد. اگر اختلاف تندی مایع در دو بخش پهن و باریک $۳/۹\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی مایع در بخش پهن لوله چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱

۲) ۱/۵

۳) ۲

۴) ۲/۵

۷۲- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

جوابش اینه

$$\frac{A_2}{A_1}=(\frac{D_2}{D_1})^2=(\frac{1/6D_1}{D_1})^2=2/56 \quad \text{رابطهٔ (۱)}$$

تندی مایع در بخش باریک بیشتر از تندی آن در بخش پهن است؛ بنابراین طبق معادلهٔ پیوستگی داریم:

$$A_1v_1=A_2v_2 \xrightarrow{\text{رابطهٔ (۱)}} A_1(v_2+3/9)=2/56A_1v_2 \Rightarrow v_2=2/5\frac{m}{s}$$

۷۳- جسمی به جرم m در حال حرکت با سرعت ثابت است. نیروی ثابت $\vec{F}$ به مدت ۱۰ ثانیه در راستای حرکت بر جسم وارد می‌شود. در این مدت، کار نیروی $\vec{F}$ روی جسم ۳۲ ژول و سرعت متوسط جسم $-2\sqrt{2}$ متر بر ثانیه است. بزرگی نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟

۱) $0/4\sqrt{2}$ ۲) $0/8\sqrt{2}$ ۳) $0/4$ ۴) $0/8$

۷۳- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۲) و فیزیک ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

$$W_F=\Delta K \Rightarrow 32=\frac{1}{2}(mv_2^2-mv_1^2) \Rightarrow 64=m(v_2^2-v_1^2)=m(v_2-v_1)(v_2+v_1) \quad \text{رابطهٔ (۱)}$$

سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت برابر است با:

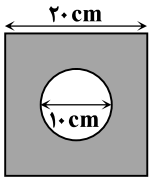
$$v_{av}=\frac{v_2+v_1}{2} \Rightarrow \frac{v_2+v_1}{2}=-2\sqrt{2} \Rightarrow v_2+v_1=-4\sqrt{2}\frac{m}{s} \quad \text{رابطهٔ (۲)}$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$64=-4\sqrt{2}\times m(v_2-v_1) \Rightarrow \Delta p=m(v_2-v_1)=-8\sqrt{2}\frac{kg\cdot m}{s}$$

$$F\times\Delta t=\Delta p \Rightarrow F\times 10=-8\sqrt{2} \Rightarrow F=-0/8\sqrt{2}\,N \Rightarrow |\vec{F}|=0/8\sqrt{2}N$$

۷۴- در شکل مقابل، درون ورقهٔ فلزی مربع‌شکل به ضلع ۲۰ سانتی‌متر، دایره‌ای به قطر ۱۰ سانتی‌متر خالی است و جرم ورقه ۲۰۰ گرم است. اگر ۲ کیلوژول گرما به ورقهٔ فلزی بدهیم، مساحت خالص ورقهٔ فلزی چند میلی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟ (گرمای ویژهٔ فلز $c=400\frac{J}{kg\cdot K}$، ضریب انبساط طولی فلز $\alpha=2\times10^{-5}K^{-1}$ و $\pi=3$ است.)



۱) ۳۲/۵
۲) ۲۴/۵
۳) ۱۶/۲۵
۴) ۱۲/۲۵

۷۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

جوابش اینه

ابتدا تغییر دمای ورقهٔ فلزی را حساب می‌کنیم:

$$Q=mc\Delta\theta \Rightarrow 2000=0/2\times400\times\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta=25^\circ C$$

مساحت خالص اولیهٔ ورقهٔ فلزی برابر است با:

$$A_1=(20\times20)-\pi\times(5)^2=325\,cm^2$$

تغییرات مساحت خالص ورقهٔ فلزی برابر است با:

$$\Delta A=A_1\times2\alpha\times\Delta\theta \Rightarrow \Delta A=325\times2\times2\times10^{-5}\times25=325\times10^{-3}\,cm^2 \Rightarrow \Delta A=32/5\,mm^2$$

۷۵- به مقداری یخ $-20^\circ C$ با توان ثابت به مدت ۶ دقیقه گرما می‌دهیم تا نیمی از آن ذوب شود. چند دقیقهٔ دیگر با همان توان گرما دهیم تا آب ۶۰ درجهٔ سلسیوس حاصل شود؟ ($c_{\text{یخ}}=2c_{\text{آب}}$ و $L_F=80c_{\text{آب}}$)

۱) ۴ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

۷۵- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

جوابش اینه

مرحلهٔ اول: یخ $-20^\circ C$ تا ذوب نصف آن:

$$Q_1 = mc_{\text{یخ}} \times (0-(-20)) + \frac{m}{2} \times L_F \xrightarrow{L_F = 80c_{\text{آب}} = 160c_{\text{یخ}}} Q_1 = 20mc_{\text{یخ}} + 80mc_{\text{یخ}} \Rightarrow Q_1 = Pt_1 = 100mc_{\text{یخ}} \quad \text{رابطهٔ (۱)}$$

مرحلهٔ دوم: ذوب شدن نیم دیگر یخ و رسیدن به آب $60^\circ C$:

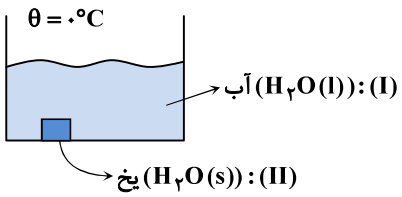
$$Q_2 = \frac{m}{2} \times L_F + m \times c_{\text{آب}} \times (60-0) \Rightarrow Q_2 = \frac{m}{2} \times 160c_{\text{یخ}} + m \times 2c_{\text{یخ}} \times 60 \Rightarrow Q_2 = Pt_2 = 200mc_{\text{یخ}} \quad \text{رابطهٔ (۲)}$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{200mc_{\text{یخ}}}{100mc_{\text{یخ}}} = 2 \xrightarrow[Q_1 = Pt_1]{Q_2 = Pt_2} \frac{Pt_2}{Pt_1} = \frac{t_2}{6} = 2 \Rightarrow t_2 = 12\,min$$

شیـــــــمی

۷۶- براساس شکل زیر کدام نتیجه‌گیری درست است؟ (اتم هیدروژن موجود در نمونهٔ $_1^1H : I$ و اتم هیدروژن موجود در نمونهٔ $_1^2H : II$)



۱) در حالت فیزیکی یکسان از نمونه‌های (I) و (II)، سدیم تنها با نمونهٔ (I) واکنش می‌دهد.

۲) اگر نمونهٔ (I) منجمد شود و در مایعی از نمونهٔ (II) ریخته شود، نمونهٔ (I) به ته ظرف خواهد رفت.

۳) علت تفاوت چگالی دو نمونه به علت تفاوت در تعداد نوترون اتم‌های هیدروژن است.

۴) دو نمونه آب (I) و (II) را می‌توان ایزوتوپ یکدیگر در نظر گرفت.

۷۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

گزینهٔ ۳: درست؛ تفاوت در خواص فیزیکی به‌دلیل تفاوت در چگالی و البته جرم در ایزوتوپ‌ها است.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: نادرست؛ تغییر در ایزوتوپ H، خواص شیمیایی را تغییر نمی‌دهد.

گزینهٔ ۲: نادرست؛ اگر $d_{(I)} > d_{(II)}$ باشد، یخ (I) بر سطح آب (II) قرار خواهد گرفت. (چون سبک‌تر است.)

گزینهٔ ۴: نادرست؛ ایزوتوپ برای عنصر معنا دارد نه ترکیب.

۷۷- عنصری دارای ۳ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود با $n = 4$ و $l = 1$ است. چه تعداد از موارد زیر در رابطه با این عنصر درست است؟

■ با عنصری که عدد اتمی آن ۸۳ است، هم‌گروه است.

■ عدد اتمی آن برابر ۳۹ است.

■ در دسته‌ای از جدول تناوبی است که دارای ۳۶ عنصر است.

■ در آرایش الکترونی آن ۱۱ الکترون با $l = 2$ وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

عنصر موردنظر ۳ الکترون در زیرلایهٔ $4p$ دارد، پس آرایش آن به $4p^3$ ختم می‌شود.

$$_{33}As : [Ar]3d^{10}\,4s^2\,4p^3$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «اول»: درست؛ هر دو عنصر در گروه ۱۵ هستند. برای پیدا کردن شماره گروه آن‌ها از گاز نجیب هم‌دوره‌شان کمک می‌گیریم:

گروه ۱۵ : ${}_{۳۳}As$ ← گروه ۱۸ : ${}_{۳۶}Kr$

گروه ۱۵ : ${}_{۸۳}X$ ← گروه ۱۸ : ${}_{۸۶}Rn$

عبارت «دوم»: نادرست؛ $Z = ۳۳$

عبارت «سوم»: درست؛ دستهٔ p دارای ۳۶ عنصر (۶×۶) است.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ $۳d^{۱۰}$ ⇐ ۱۰ الکترون با $l = ۲$ دارد.

۷۸- یون پایدار عنصر A دارای آرایش $[{}_{۱۰}Ne]۳s^{۲}۳p^{۶}$ است. کدام گزینه درمورد این عنصر درست است؟

۱) اگر A یک نافلز باشد، اختلاف عدد اتمی آن با نخستین فلز واسطه می‌تواند برابر ۳ باشد.

۲) می‌تواند یک نافلز گازی‌شکل باشد که در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می‌شود.

۳) می‌تواند فلزی باشد که آرایش بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم آن با دو عنصر هم‌دورهٔ خود یکسان است.

۴) می‌تواند فلزی از دورهٔ سوم جدول باشد.

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

جوابش اینه

گزینهٔ ۳: $K^{+}:[Ar]:[Ne]۳s^{۲}۳p^{۶}$ ← ${}_{۱۹}K$، ${}_{۲۴}Cr$ و ${}_{۲۹}Cu$ همگی در بیرونی‌ترین زیرلایه آرایش $۴s^{۱}$ دارند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: اگر A نافلز باشد؛ ${}_{۱۷}Cl$، ${}_{۱۶}S$ و یا ${}_{۱۵}P$ است که کمترین اختلاف عدد اتمی آن‌ها با ${}_{۲۱}Sc$ برابر ۴ است.

گزینهٔ ۲: گازهای نجیب نافلزهای گازی شکلی هستند که در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می‌شوند و یون پایداری تشکیل نمی‌دهند، پس چون A یون پایدار دارد، نمی‌تواند گاز نجیب باشد.

گزینهٔ ۴: باید فلزی از دورهٔ چهارم باشد. آرایش یون‌های پایدار فلزات دورهٔ سوم به‌صورت $[Ne]$ خواهد بود.

۷۹- عنصر A در شرایط مناسب با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد و ترکیبی حاصل می‌شود که ویژگی‌های زیر را دارد. با توجه به ویژگی‌های ذکرشده کدام عبارت درست است؟ (A در دستهٔ d قرار ندارد.)

- با حل کردن آن در آب، pH آب افزایش می‌یابد.
- در فرمول شیمیایی آن مجموع زیروندها برابر ۳ است.
- تفاوت شمار الکترون‌های کاتیون و آنیون آن برابر ۸ است.

۱) در معادلهٔ شیمیایی موازنه‌شدهٔ سوختن عنصر A مجموع ضرایب مولی مواد ۶ است.

۲) عنصر A فلزی از گروه اول است و به یقین عدد اتمی آن بیشتر از ۱۱ است.

۳) در ساختار ترکیب حاصل از واکنش عنصر A با گاز فلوئور، شمار کاتیون‌ها با شمار آنیون‌ها برابر است.

۴) فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر $AO_{۲}$ است که رنگ کاغذ pH در محلول آبی آن متفاوت با رنگ کاغذ pH در محلول آب آهک است.

۷۹- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)**

جوابش اینه

از عبارت:

- اول می‌فهمیم که با توجه به افزایش pH، این ترکیب یک ترکیب یونی و اکسید فلزی است، پس عنصر A فلز است.
- دوم می‌فهمیم چون A فلز است و ترکیب آن با اکسیژن یونی است و بار O، -۲ است، پس حتماً بار A، $+۱$ است و ترکیب $A_{۲}O$ است.
- سوم می‌فهمیم چون $O^{۲-}$ ۱۰ الکترون دارد، پس A^{+} یا ۲ یا ۱۸ الکترون دارد، یعنی A، یا ۳ یا ۱۹ الکترون دارد، پس A یا Li است یا K.

ترکیب حاصل از واکنش فلز A با فلوئور، ترکیب یونی AF است که در آن شمار کاتیون با شمار آنیون برابر است.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: در معادلهٔ شیمیایی موازنه‌شدهٔ سوختن عنصر A (یک فلز قلیایی) $4A + O_2 \rightarrow 2A_2O$ مجموع ضرایب مولی مواد ۷ است.
گزینهٔ ۲: عنصر A فلزی از گروه اول است و عدد اتمی آن می تواند ۳ یا ۱۹ باشد.
گزینهٔ ۴: فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر A_2O است که رنگ کاغذ pH در محلول آبی آن مشابه با رنگ کاغذ pH در محلول آب آهک (CaO)، آبی رنگ (بازی) است.

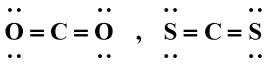
۸۰- در کدام گزینه ساختار لوویس و شکل مولکول‌های داده‌شده مشابه هم است؟

۱) NH_3 ، SO_3 ۲) SO_2 ، CO_2 ۳) CS_2 ، CO_2 ۴) SO_3 ، PCl_3

۸۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

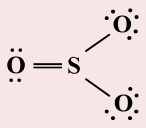
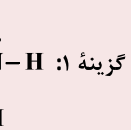
جوابش اینه

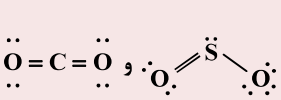
مولکول‌های CO_2 و CS_2 هر دو ساختاری خطی با پیوندهای دوگانه کربن در اتم مرکزی دارند:

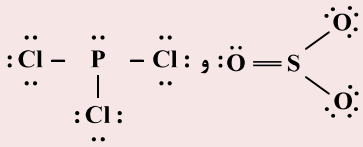


اتم‌های متصل به اتم مرکزی هم هر دو به یک گروه تعلق داشته و دارای دو جفت الکترون ناپیوندی می‌باشند.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱:  و 

گزینهٔ ۲: 

گزینهٔ ۴: 

۸۱- در حال حاضر کشور ایران ششمین تولیدکنندهٔ آمونیاک در جهان است. اگر سالانه در کل پتروشیمی‌های کشور حدود ۵/۶ میلیون تن نیتروژن مصرف شود، در شرایطی که بدانیم در فرایند هابر دما برابر ۴۵۵°C و فشار برابر ۲۰۰ اتمسفر است، به‌تقریب سالانه چند میلیون مترمکعب گاز آمونیاک در این شرایط تولید می‌شود؟ $(H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱۲۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۶۰

۸۱- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

جوابش اینه

ابتدا باید حجم مولی گازها در شرایط داده‌شده را به کمک داده‌های شرایط STP محاسبه کنیم:

$$P_1 = 1atm \ , \ V_1 = 22/4 \ , \ T_1 = 273K \ (STP)$$

$$P_2 = 200atm \ , \ V_2 = x \ , \ T_2 = 455 + 273 = 728K$$

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$\frac{1 \times \overset{0/112}{\cancel{22/4}}}{\cancel{273}} = \frac{\cancel{200} \times x}{\cancel{728}} \quad \left(\frac{8}{3}\right)$$

$$x = \frac{8}{3} \times \frac{0/112}{1} = \frac{896}{3} \times 10^{-3} \ L \ NH_3$$

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

$$5/6 \times 10^{12} g \ N_2 \times \frac{1 mol \ N_2}{28 g \ N_2} \times \frac{2 mol \ NH_3}{1 mol \ N_2} \times \frac{\frac{896}{3} \times 10^{-3} L \ NH_3}{1 mol \ NH_3} \times \frac{1 m^3}{10^3 L} \times \frac{1 milion \ m^3}{10^6 m^3} = 0/4 \times \frac{896}{3} \simeq 120 milion \ m^3 \ NH_3$$

۸۲- کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) دستگاه گلوکومتر، قند خون را برحسب واحد میلی‌گرم در دسی‌لیتر نشان می‌دهد.

۲) انحلال‌پذیری یک ماده برابر است با بیشترین مقدار مادهٔ حل شده برحسب گرم در ۱۰۰ گرم محلول آن.

۳) میزان انحلال‌پذیری یک نمک به نوع ماده و دمای محلول بستگی دارد.

۴) ۵۰ گرم محلول ۱۰٪ جرمی سدیم کلرید و ۵۰ گرم محلول ۱۰٪ جرمی شکر در آب دارای جرم حل‌شوندهٔ یکسانی هستند.

۸۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

میزان انحلال‌پذیری یک نمک برابر است با بیشترین مقدار گرم مادهٔ حل شده در ۱۰۰ گرم آب. (حلال)

گزینهٔ ۴: هر دو محلول، جرم و درصد جرمی یکسانی دارند؛ بنابراین جرم حل‌شونده در هر دو یکسان است:

$$\text{جرم حل‌شونده} = \text{جرم محلول} \times \text{درصد جرمی} = ۵۰ \times \frac{۱۰}{۱۰۰} = ۵\,g$$

۸۳- اگر در واکنش موازنه نشدهٔ زیر، ابتدا ۹/۸ گرم سدیم سیانید $(NaCN)$ را به‌طور کامل وارد واکنش کنیم و حجم محلول پایانی ۵۰ میلی‌لیتر از ۵۰۰ برابر آب مصرفی بیشتر باشد، غلظت سدیم هیدروکسید در محلول پایانی چند مولار است؟ ($g \cdot mL^{-1} = ۱\,g \cdot mL^{-1}$ چگالی آب)

$$(H_۲O = ۱۸, NaCN = ۴۹ : g \cdot mol^{-1})$$

$$Au + NaCN + O_۲ + H_۲O \rightarrow NaAu(CN)_۲ + NaOH$$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲۲

۸۳- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

$$۴Au + ۸NaCN + ۱O_۲ + ۲H_۲O \rightarrow ۴NaAu(CN)_۲ + ۴NaOH$$

برای محاسبه غلظت NaOH در محلول پایانی، باید مول NaOH تولید شده و حجم محلول پایانی را به‌دست آوریم.

$$?\,mol\,NaOH = ۹/۸\,g\,NaCN \times \frac{۱\,mol\,NaCN}{۴۹\,g\,NaCN} \times \frac{۴\,mol\,NaOH}{۸\,mol\,NaCN} = ۰/۱\,mol\,NaOH$$

$$?\,mL\,H_۲O : ۹/۸\,g\,NaCN \times \frac{۱\,mol\,NaCN}{۴۹\,g\,NaCN} \times \frac{۲\,mol\,H_۲O}{۸\,mol\,NaCN} \times \frac{۱۸\,g\,H_۲O}{۱\,mol\,H_۲O} \times \frac{۱\,mL\,H_۲O}{۱\,g\,H_۲O} = ۰/۹\,mL\,H_۲O$$

$$\text{حجم کل محلول} = ۰/۹ \times ۵۰۰ + ۵۰ = ۵۰۰\,mL = ۰/۵\,L$$

$$[NaOH] = \frac{۰/۱}{۰/۵} = ۰/۲\,\frac{mol}{L}$$

۸۴- در دمای ۲۰°C و فشار ۴/۵ atm، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در آب برابر با $۰/۰۲\,\frac{g}{۱۰۰\,g\,H_۲O}$ است. کدام گزینه در مورد این گاز نادرست است؟

۱) انحلال این گاز در آب از نوع فیزیکی است.

۲) در همین دما و فشار، با افزودن NaCl به آب انحلال‌پذیری این گاز کاهش می‌یابد.

۳) در دمای ۲۵°C و فشار ۹ اتمسفر، انحلال‌پذیری این گاز در آب برابر با ۰/۰۴ است.

۴) با افزایش فشار در دمای ثابت، انحلال‌پذیری این گاز در آب افزایش می‌یابد.

۸۴- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

با توجه به اینکه انحلال‌پذیری گازها در دمای ثابت، با افزایش فشار به‌صورت خطی افزایش می‌یابد (درستی گزینهٔ ۴)، می‌توان انحلال‌پذیری این گاز را در دمای ۲۰°C و فشار ۹ اتمسفر محاسبه کرد. (توجه نمایید که انحلال‌پذیری گازها در فشار ۰atm برابر است.)

معادلهٔ انحلال‌پذیری- فشار : $S = aP$

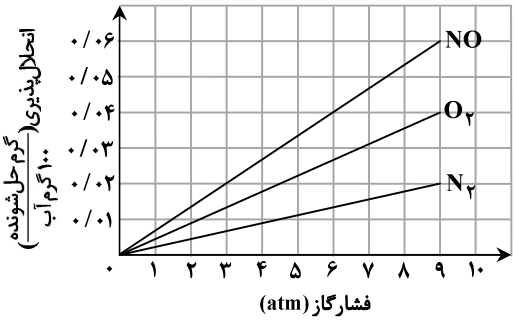
$$a = \frac{\Delta S}{\Delta P} = \frac{۰/۰۲ - ۰}{۴/۵ - ۰} = \frac{۰/۰۲}{۴/۵} \Rightarrow S = \frac{۰/۰۲}{۴/۵}P \xrightarrow{P=۹atm} S = \frac{۰/۰۲}{۴/۵} \times ۹ = ۰/۰۴\,\frac{g}{\text{آب}\,۱۰۰\,g}\ (\text{در دمای } ۲۰°C)$$

با توجه به اینکه با افزایش دما انحلال‌پذیری گازها کاهش می‌یابد، می‌توان نتیجه گرفت که انحلال‌پذیری این گاز در فشار ۹atm و دمای ۲۵°C کمتر از $۰/۰۴\,\frac{g}{\text{آب}\,۱۰۰\,g}$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: درست

گزینهٔ ۲: با افزودن یک حل‌شونده به آب، ظرفیت آب برای پذیرش این گاز کاهش می‌یابد.



۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱) در یک دوره، اگر فلز X در سمت چپ فلز Y قرار گرفته باشد، قطعاً واکنش‌پذیری X از Y بیشتر است.

۲) طلا واکنش‌پذیری ناچیزی دارد، به همین جهت گنبد برخی اماکن مقدس پس از گذشت سال‌ها تغییری نمی‌کند.

۳) برخی عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول ترکیب‌های گوناگونی با نافلزها تشکیل می‌دهند که برای نام‌گذاری بعضی از آن‌ها باید از اعداد رومی استفاده کرد.

۴) در آرایش الکترونی برخی گونه‌های شیمیایی زیرلایهٔ $3d^4$ مشاهده می‌شود.

۸۵- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

جوابش اینه

به‌طور مثال در دورهٔ چهارم جدول، واکنش‌پذیری $_{30}Zn$ از $_{29}Cu$ بیشتر است. (روندهای واکنش‌پذیری در فلزات واسطه صادق نیست.)

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۲: گنبد برخی اماکن مقدس با لایهٔ نازکی از طلا پوشیده شده است و این فلز با گازهای موجود در هواکره واکنش نمی‌دهد.

گزینهٔ ۳: بعضی از عناصر واسطه در دورهٔ چهارم مانند Fe، Cr و... در واکنش با نافلزها از ظرفیت‌های متفاوتی استفاده می‌کنند که برای نام‌گذاری ترکیب‌های آن‌ها باید از اعداد رومی استفاده شود، اما بعضی از عناصر این دوره مانند Sc و Zn تک ظرفیتی هستند و برای نام‌گذاری ترکیب‌های آن‌ها نیازی به استفاده از اعداد رومی نیست.

گزینهٔ ۴: به‌طور مثال در آرایش الکترونی $_{24}Cr^{2+}$ زیرلایهٔ $3d^4$ مشاهده می‌شود: $_{24}Cr^{2+}:[Ar]3d^4$

خوبه اینو بدونی

- وقتی میگیم گونه‌های شیمیایی، یعنی علاوه‌بر اتم‌ها، یون‌ها هم مدنظرمون هستن.

۸۶- در مورد استخراج فلز آهن کدام گزینه درست است؟

۱) برای این منظور می‌توان از فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد که معمولاً از فلز سدیم استفاده می‌شود.

۲) با توجه به اینکه استفاده از کربن نسبت به سدیم صرفه اقتصادی بیشتری دارد، برای این کار از کربن استفاده می‌شود.

۳) سنگ معدن آهن معمولاً حاوی مقدار زیادی FeO است که برای استخراج آهن از آن استفاده می‌شود.

۴) در بعضی از شرکت‌های فولاد جهان استخراج آهن به کمک سدیم انجام می‌شود و در سایر شرکت‌ها از کربن استفاده می‌شود.

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

جوابش اینه

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های ۱ و ۴: برای استخراج آهن می‌توان از فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد، اما از آنجایی‌که دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در بیشتر شرکت‌های جهان برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

گزینهٔ ۳: سنگ معدن آهن معمولاً حاوی مقدار زیادی Fe_2O_3 است.

۸۷- در واکنش تجزیه کلسیم کربنات به کلسیم اکسید و گاز کربن‌دی‌اکسید، واکنش به‌تقریب چند درصد پیشرفت کند تا جرم جامد تولیدشده نصف جرم جامد اولیه باشد؟

۱) ۸۹/۳ ۲) ۶۰/۳ ۳) ۵۰/۲ ۴) ۶۳

۸۷- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

جوابش اینه

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

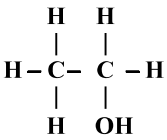
مقدار اولیه را a مول از $CaCO_3$ در نظر می‌گیریم و فرض می‌کنیم b مول CaO تولید شده باشد.

$$\frac{b \times 56}{a \times 100} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{100}{112}$$

اگر واکنش کامل بود $\Rightarrow b = a$

$$\text{درصد پیشرفت} = \frac{b}{a} \times 100 = \frac{100}{112} \times 100 \simeq 89/3$$

۸۸- ترکیب A در شرایطی مناسب با آب و اسید واکنش می‌دهد و فراورده‌ای با فرمول ساختاری نمایش داده‌شده حاصل می‌شود. بر این اساس، چند مورد از عبارات زیر درست هستند؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



الف) تفاوت جرم مولی فراورده نمایش داده‌شده با جرم مولی دومین عضو از خانواده آلکان‌ها، با جرم مولی متان برابر است.

ب) از واکنش ترکیب A با محلول برم، ترکیبی آلی با فرمول مولکولی $C_2H_6Br_2$ حاصل می‌شود.

پ) در شرایط معمولی، نقطه جوش ترکیب A کمتر از دمای اتاق است و در ساختار مولکول آن ۶ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

ت) ترکیب A، در مقایسه با سایر هیدروکربن‌های سیرنشده، جرم مولی کمتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

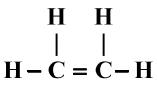
جوابش اینه

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

ترکیب A، گاز اتن (C_2H_4) است که در شرایط مناسب با مخلوط آب و اسید واکنش داده و اتانول که الکلی دو کربنی است را تولید می‌کند.

الف) تفاوت جرم مولی فراورده نمایش داده‌شده (اتانول با جرم مولی ۴۶ گرم بر مول) با جرم مولی دومین عضو از خانواده آلکان‌ها (اتان با جرم مولی ۳۰ گرم بر مول)، با جرم مولی متان (۱۶ گرم بر مول) برابر است.

پ) در شرایط معمولی و در دمای اتاق اتن به حالت گازی وجود دارد، در نتیجه نقطه جوش آن کمتر از دمای اتاق است. همچنین ساختار اتن به این صورت است:



نباید سراغ اینا بری

ب) از واکنش ترکیب A با محلول برم، ترکیبی آلی با فرمول مولکولی $C_2H_4Br_2$ حاصل می‌شود.

ت) ترکیب A، در مقایسه با اتیلن (C_2H_2) که هیدروکربن سیرنشده‌ای از خانواده آلکین‌ها است، جرم مولی بیشتری دارد.

۸۹- برای آلکانی با ۱۴ اتم هیدروژن، کدام موارد ایزومرهای این آلکان هستند؟

الف) ۲- متیل پنتان و ۲ و ۳- دی متیل بوتان
ب) ۲ و ۲- دی متیل بوتان و ۳- متیل پنتان
پ) ۲- متیل پنتان و ۳- متیل هگزان
ت) ۲- اتیل بوتان و ۲- متیل بوتان

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

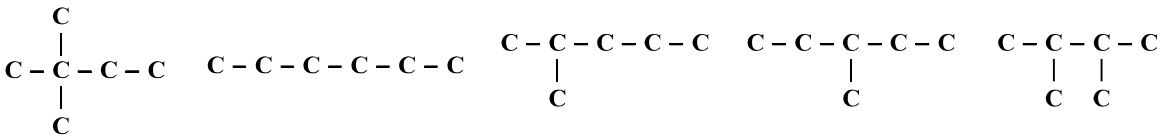
۸۹- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)**

جوابش اینه

آلکانی با ۱۴ اتم هیدروژن $(2n+2=14)$ دارای ۶ اتم کربن $(n=6)$ است.

$$C_nH_{2n+2} \rightarrow C_6H_{14}$$

C_6H_{14} دارای ۵ ایزومر ساختاری است.



۲، ۳- دی متیل بوتان | ۳- متیل پنتان | ۲- متیل پنتان | هگزان | ۲، ۲- دی متیل بوتان

خوبه اینو بدونی

- برای محاسبه تعداد ایزومرهای ساختاری آلکان‌هایی با ۴ تا ۷ اتم کربن می‌توان از فرمول $2^{n-4}+1$ استفاده کرد. **(تعداد کربن = n)**
- به‌عنوان مثال برای هگزان با ۶ اتم کربن ۵ ایزومر ساختاری می‌تواند وجود داشته باشد: $2^{6-4}+1=2^2+1=5$

اینجوری هم میشه

بدون رسم ساختار هم می‌شود این تست رو پاسخ داد.
در عبارت پ مادهٔ متیل‌هگزان دارای ۷ اتم کربن و در عبارت ت مادهٔ متیل‌بوتان دارای ۵ اتم کربن است که هر دو نادرست هستند.

۹۰- در مورد نفت خام، بنزین و زغال‌سنگ کدام عبارت یا عبارت‌ها نادرست است؟
الف) بخش عمدهٔ هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند.
ب) از نظر فرّار بودن، نفت سفید بیشتر از نفت کوره و نفت کوره بیشتر از گازوئیل فرار است.
پ) گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال‌سنگ کمتر از یک گرم بنزین است.
ت) جایگزینی نفت با زغال‌سنگ باعث ورود مقدار بیشتری از آلاینده‌ها به هوا می‌شود.
ث) مقدار CO_2 تولیدشده به‌ازای هر کیلوژول انرژی آزادشده از سوختن زغال‌سنگ بیشتر از بنزین است.
۱) «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «پ» و «ث» ۴) «الف» و «ت»

۹۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)**

جوابش اینه

فقط عبارت «ب» نادرست است.

نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین و خوراک پتروشیمی : میزان فراریت

بررسی عبارت‌های درست:
الف) درست
پ) گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال‌سنگ حدود ۳۰kJ و یک گرم بنزین حدود ۴۸kJ است.
ت) فراورده حاصل از سوختن زغال‌سنگ حاوی انواع آلاینده‌ها با میزان بالایی است.
ث) این میزان برای زغال‌سنگ ۰/۱۰۴ گرم و برای بنزین ۰/۰۶۵ گرم است.

۹۱- کدام گزینه درست است؟
۱) انرژی حاصل از سوختن گردو از ماکارونی بیشتر است و ربطی به مقدار هریک از آن‌ها ندارد.
۲) انرژی یک ماده به نوع و حجم آن وابسته است به طوری که هرچه حجم یک ماده بیشتر باشد، انرژی آن بیشتر است.
۳) برای مقایسهٔ مقدار انرژی گردو و ماکارونی، می‌توانیم جرم برابری از آن‌ها را بسوزانیم و گرمای حاصل را به مقدار برابری آب در شرایط یکسان منتقل کنیم.
۴) برای پی بردن به میزان انرژی هر ماده‌ای، می‌توان آن ماده را سوزاند.

۹۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۲)

جوابش اینه

گزینهٔ ۳: درست؛ برای مقایسهٔ مقدار انرژی گردو و ماکارونی، می‌توانیم جرم برابری از آن‌ها را بسوزانیم و گرمای حاصل را به مقدار برابری آب در شرایط یکسان منتقل کنیم. طبیعتاً ماده‌ای که انرژی بیشتری داشته باشد، می‌تواند دمای آب را بیشتر بالا ببرد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: نادرست؛ انرژی حاصل از سوختن مواد مختلف به نوع و مقدار آن‌ها وابسته است.
گزینهٔ ۲: نادرست؛ انرژی یک ماده به نوع و جرم آن ماده وابسته است. ممکن است حجم یک ماده زیاد، اما انرژی آن کم باشد.
گزینهٔ ۴: نادرست؛ بعضی از مواد قابل اشتعال نیستند و نمی‌توان آن‌ها را سوزاند.

۹۲- اگر آنتالپی سوختن گازهای اتان و پروپان به‌ترتیب ۱۵۶۰− و ۲۲۰۰− کیلوژول بر مول باشد، بر اثر سوختن کامل ۲۹ گرم گاز بوتان دمای ۱۰ کیلوگرم آب به‌تقریب چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟ $(H=1, C=12 : g\cdot mol^{-1}, c_{H_2O}=4/2\frac{J}{g\cdot ^\circ C})$

۱) ۳۳/۸۱ ۲) ۵۲/۳۹ ۳) ۱۸/۵۷ ۴) ۳۷/۱۴

۹۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

جوابش اینه

با توجه به اینکه اختلاف آنتالپی سوختن دو آلکان متوالی تقریباً مقدار ثابتی است، ابتدا آنتالپی سوختن بوتان را محاسبه می‌کنیم:

اختلاف آنتالپی سوختن اتان و پروپان $= -1560-(-2200)=640$

$\Delta H_{\text{سوختن بوتان}} = -2200-640=-2840\,kJ\cdot mol^{-1}$

گرمای آزادشده $29\,g\,C_4H_{10}\times\frac{1\,mol\,C_4H_{10}}{58\,g\,C_4H_{10}}\times\frac{2840\,kJ}{1\,mol\,C_4H_{10}}=1420\,kJ$

$Q=mc\Delta\theta \Rightarrow 1420\times10^3=10\times10^3\times4/2\times\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta\simeq33/81^\circ C$

۹۳- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، از تولید ۴۴۰ گرم N_2O طی واکنش $N_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow N_2O(g)$ چند کیلوژول انرژی مبادله می‌شود؟ $(N=14, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

$I)\ 2NH_3(g)+3N_2O(g)\rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(g) \quad \Delta H=-1200\,kJ$

$II)\ 4NH_3(g)+3O_2(g)\rightarrow 2N_2(g)+6H_2O(g) \quad \Delta H=-1500\,kJ$

۱) ۲۴۰۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۳۰۰۰

۹۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

جوابش اینه

با توجه به $N_2O(g)$ واکنش اول را وارونه و در $\frac{1}{3}$ ضرب می‌کنیم و با توجه به $O_2(g)$ واکنش دوم را در $\frac{1}{6}$ ضرب می‌کنیم:

$\frac{4}{3}N_2(g)+H_2O(g)\rightarrow\frac{2}{3}NH_3(g)+N_2O(g) \quad \Delta H=400\,kJ$

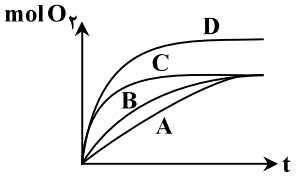
$\frac{4}{6}NH_3(g)+\frac{3}{6}O_2(g)\rightarrow\frac{2}{6}N_2(g)+\frac{6}{6}H_2O(g) \quad \Delta H=-250\,kJ$

$N_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow N_2O(g) \quad \Delta H=400-250=150\,kJ$

$x\,kJ=440\,g\,N_2O\times\frac{1\,mol\,N_2O}{44\,g\,N_2O}\times\frac{150\,kJ}{1\,mol\,N_2O}=1500\,kJ$

۹۴- اگر در واکنش زیر، با شرایط مختلف مقدار گاز تولید شده را بررسی کنیم، نمودارهای A، B، C و D به‌ترتیب به کدام واکنش‌ها مرتبط هستند؟

$$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$$



الف) یک لیتر محلول ۱/۵ مولار آب اکسیژنه در دمای ۴۰°C و در حضور پتاسیم یدید

ب) یک لیتر محلول ۱ مولار آب اکسیژنه در دمای ۴۰°C و بدون کاتالیزگر

پ) یک لیتر محلول ۱ مولار آب اکسیژنه در دمای ۲۰°C و بدون کاتالیزگر

ت) یک لیتر محلول ۱ مولار آب اکسیژنه در دمای ۲۰°C و در حضور نوعی بازدارنده

۱) «ت»، «ب»، «پ»، «الف»

۲) «الف»، «ب»، «پ»، «ت»

۳) «ت»، «پ»، «ب»، «الف»

۴) «الف»، «پ»، «ب»، «ت»

۹۴- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

جوابش اینه

واکنش «الف» بالاترین غلظت، دما و حضور کاتالیزگر و در نتیجه بیشترین سرعت را دارد و ضمناً مقدار مادهٔ اولیه آن بیشتر است.

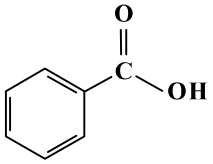
واکنش «ب» کاملاً شبیه واکنش «پ» است با این فرق که در واکنش «ب» دما بالاتر است. پس سرعت واکنش «ب» از «پ» بیشتر است.

واکنش «پ» و واکنش «ت» شبیه به هم هستند با این تفاوت که در واکنش «ت» بازدارنده وجود دارد و سرعت آن از واکنش «پ» کمتر خواهد بود.

$$\begin{matrix}(ب) > (پ) \\ (پ) > (ت)\end{matrix} \Rightarrow (ب) > (پ) > (ت)$$

مقایسه سرعت: $\underset{(الف)}{D} > \underset{(ب)}{C} > \underset{(پ)}{B} > \underset{(ت)}{A}$

۹۵- چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد مولکول مقابل درست است؟



- فرمول مولکولی آن $C_7H_7O_2$ است.
- عطر دارچین به‌دلیل وجود این ترکیب در آن است.
- می‌توان آن را یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک دانست.
- دارای گروه عاملی کربوکسیل است.
- از ترکیب‌های آن به‌عنوان ماده نگهدارنده مواد غذایی استفاده می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۹۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۲)

جوابش اینه

عبارت‌های «سوم»، «چهارم» و «پنجم» درست است.

ساختار داده‌شده متعلق به بنزوئیک اسید است.

عبارت «سوم»: درست؛ دارای عامل اسیدی و حلقهٔ بنزنی می‌باشد.

عبارت «چهارم»: درست؛ $(-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH)$ یا گروه کربوکسیل در ساختار آن وجود دارد.

عبارت «پنجم»: درست؛ نمک‌های بنزوئیک اسید به‌عنوان مواد نگهدارنده مواد غذایی کاربرد دارند.

نباید سراغ اینا بری

عبارت «اول»: نادرست؛ فرمول آن $C_7H_6O_2$ است.

عبارت «دوم»: نادرست؛ این ماده در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.

۹۶- در چند مورد زیر نام پلیمر به کار رفته در تولید کالای عنوان شده به‌درستی بیان شده است؟

- سرنگ: پلی وینیل کلرید
- پتو: پلی سیانواتن
- کیسه خون: پلی پروپن
- ظرف یکبارمصرف: ترا فلوئورواتن

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۶- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۳)

جوابش اینه

نام درست پلیمرهای به‌کار رفته در کالاها:

سرنگ: پلی پروپن

کیسه خون: پلی وینیل کلرید

ظروف یکبارمصرف: پلی استیرن

۹۷- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ اتیل هپتانوات درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

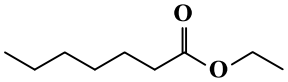
- با پنتیل بوتانوات همپار است.
- از آبکافت یک مول از آن ۴۶ گرم اتانول تولید می‌شود.
- از جمله ترکیب‌های سازندهٔ طعم و بوی انگور است.
- بخش ناقطبی اسید سازندهٔ آن ۶ اتم کربن دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

جوابش اینه

عبارت «اول»: درست؛ پنتیل بوتانوات مانند اتیل هپتانوات دارای ۹ اتم کربن و فرمول کلی $C_9H_{18}O_2$ می‌باشد.



اتیل هپتانوات

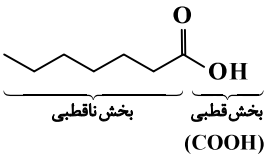
عبارت «دوم»: درست

عبارت «سوم»: درست

$$\underset{\text{اتیل هپتانوات}}{C_9H_{18}O_2} + \underset{\text{آب}}{H_2O} \rightarrow \underset{\text{هپتانوئیک‌اسید}}{C_7H_{14}O_2} + \underset{\text{اتانول}}{C_2H_6O}$$

$$x\,g\,C_2H_6O = 1\,mol\,C_9H_{18}O_2 \times \frac{1\,mol\,C_2H_6O}{1\,mol\,C_9H_{18}O_2} \times \frac{46\,g\,C_2H_6O}{1\,mol\,C_2H_6O} = 46\,g\,C_2H_6O$$

عبارت «چهارم»: درست؛ بخش ناقطبی هپتانوئیک اسید دارای ۶ اتم کربن است.



بخش ناقطبی — بخش قطبی (COOH)

۹۸- تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در نوعی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده برابر شمار پروتون‌ها در هسته اتم آلومینیم است. جرم مولی این پاک‌کننده چند برابر جرم مولی اوره است؟

$(H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, S=32 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۶/۲۶ ۲) ۶/۶۲ ۳) ۳/۶۶ ۴) ۵/۲۶

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

جوابش اینه

فرمول همگانی پاک‌کننده‌های غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به‌صورت زیر است:

$$C_nH_{2n+1}C_6H_4SO_3Na$$

با توجه به داده‌های سؤال: تفاوت شمار اتم‌های H و C برابر عدد اتمی آلومینیم و ۱۳ است.

$$(2n+5)-(n+6)=13 \Rightarrow n=14$$

جرم مولی این ترکیب برابر $376\,g\cdot mol^{-1}$ است.

$$C_{14}H_{29}C_6H_4SO_3Na$$

جرم مولی اوره با فرمول $CO(NH_2)_2$ برابر ۶۰ گرم بر مول است. پس:

$$\frac{376}{60} = 6/26$$

۹۹- به ۴۰۰mL محلول HNO_3 با $pH=0/3$، ۱۰۰mL محلول ۰/۵ مولار $Ba(OH)_2$ می‌افزاییم. pH حاصل کدام است؟
$(\log 2=0/3)$

۱) ۷ ۲) ۰/۷ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۰۵

۹۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

$$HNO_3 \begin{cases} pH=0/3 \Rightarrow [H^+]=M=0/5 \\ V=0/4L \end{cases} \Rightarrow \text{مول} = M\cdot V = 0/2mol$$

$$Ba(OH)_2 \begin{cases} M=0/5 \\ V=0/1 \end{cases} \Rightarrow \text{مول} = 0/05mol$$

$$2HNO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$$

$$\frac{x}{2}=\frac{0/05}{1} \Rightarrow x=0/1mol \quad \text{(نیتریک‌اسید خنثی‌شده)}$$

$$\Rightarrow \text{نیتریک‌اسید باقی‌مانده} = 0/2-0/1=0/1$$

$$\Rightarrow M(\text{نیتریک‌اسید باقی‌مانده}) = \frac{0/1}{0/5}=0/2 \Rightarrow [H^+]=0/2 \Rightarrow pH=0/7$$

۱۰۰- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟
- pH خون انسان در حدود ۷/۴، اما مقدار pH در رودهٔ کوچک حدود ۸/۵ است.
- کاغذ pH معیاری برای تشخیص تقریبی pH در محیط‌های اسیدی و بازی است.
- گسترهٔ pH اسیدها در محلول‌های آبی و در دمای اتاق از ۰ تا ۱۴ است.
- محلول حاصل از انحلال قندها و الکل‌ها خنثی محسوب می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

جوابش اینه

فقط عبارت «سوم» نادرست است؛ زیرا گسترهٔ pH محلول اسیدها در دمای اتاق به‌صورت $0 \leq pH < 7$ است.

۱۰۱- غلظت کدام یون در سلول گالوانی «مس- نقره» با گذشت زمان کاهش می‌یابد و کدام یون با گذر از دیوارهٔ متخلخل به‌سمت کاتد مهاجرت می‌کند؟

۱) Ag^+ ، Cu^{2+} ۲) Cu^{2+} ، Ag^+
۳) Ag^+ ، Ag^+ ۴) Cu^{2+} ، Cu^{2+}

۱۰۱- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

در سلول گالوانی «مس- نقره» نیم‌سلول مس در نقش آند و نیم‌سلول نقره در نقش کاتد است. کاتیون‌ها در نیم‌سلول کاتدی با گرفتن الکترون از محلول جدا شده و بر سطح الکترود می‌نشینند؛ بنابراین غلظت یون نقره با گذشت زمان کاهش می‌یابد. از سویی کاتیون‌های محلول آندی برای جبران کاهش غلظت کاتیون‌ها در محلول کاتدی از آند به‌سمت کاتد مهاجرت می‌کنند، پس یون‌های Cu^{2+} از دیوارهٔ متخلخل عبور می‌کنند.

۱۰۲- اگر طی فرایندهای استخراج سدیم و آلومینیوم شمار الکترون یکسانی از مدار بیرونی سلول‌های الکتروشیمیایی مربوط به آن‌ها عبور کرده باشد، در شرایط معین و یکسان، حجم گاز تولید شده طی فرایند استخراج آلومینیوم چند برابر حجم گاز تولید شده در فرایند استخراج فلز سدیم است؟

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

۱۰۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

معادلهٔ فرایند استخراج سدیم: $2NaCl(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$ و به‌ازای عبور ۲ مول الکترون یک مول گاز تولید می‌شود.
معادلهٔ فرایند استخراج آلومینیوم: $2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$ و به‌ازای عبور ۴ مول الکترون یک مول گاز تولید می‌شود. پس اگر شمار مول الکترون عبور کرده از مدار بیرونی دو سلول یکسان باشد، شمار مول و حجم گاز تولید شده طی استخراج آلومینیوم نصف شمار مول و حجم گاز تولیدشده طی فرایند استخراج سدیم است.

۱۰۳- در یک آزمایش نیمی از الکترون‌های حاصل از اکسایش ۲۶ گرم فلز روی به یون روی را از سلول الکترولیتی مورد استفاده در برقکافت منیزیم کلرید مذاب عبور داده‌ایم. فلز منیزیم تولیدشده در این فرایند با چند گرم گاز اکسیژن ۶۴٪ خالص به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟
$(O = 16, Mg = 24, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۱۰۳- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

نیم‌واکنش اکسایش روی به‌صورت $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ است. تعداد مول الکترون‌های مبادله‌شده برای اکسایش ۲۶ گرم از آن برابر است با:

$$26\,g\,Zn \times \frac{1\,mol\,Zn}{65\,g\,Zn} \times \frac{2\,mol\,e^-}{1\,mol\,Zn} = 0/8\,mol\,e^-$$

اگر نیمی از این تعداد الکترون (یعنی $0/4\,mol$) در الکترولیز منیزیم کلرید مصرف شوند، مقدار Mg تولیدشده برابر خواهد بود با:

$$MgCl_2(l) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$$
$$+2 \longrightarrow 0$$

$$0/4\,mol\,e^- \times \frac{1\,mol\,Mg}{2\,mol\,e^-} = 0/2\,mol\,Mg$$

برای تعیین جرم گاز اکسیژن ناخالص موردنیاز برای انجام واکنش با این مقدار منیزیم نیز خواهیم داشت:

$$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$$

$$0/2\,mol\,Mg \times \frac{1\,mol\,O_2}{2\,mol\,Mg} \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} \times \frac{100\,g\,O_2\,\text{ناخالص}}{64\,g\,O_2\,\text{خالص}} = 5\,g\,O_2\,\text{ناخالص}$$

۱۰۴- جمع جبری دو عدد اکسایش در کدام مورد بیشتر است؟

۱) دو اتم نیتروژن در آمونیوم نیترات
۲) دو اتم کربن در اتانول
۳) اتم گوگرد در SF_6 با اتم گوگرد در آلومینیم سولفید
۴) دو اتم کربن متصل به اکسیژن در متیل اتانوات

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

جوابش اینه

گزینهٔ ۱:

$$\underset{-3}{\underline{N}}H_4\,\underset{+5}{\underline{N}}O_3 : (-3) + (+5) = +2$$

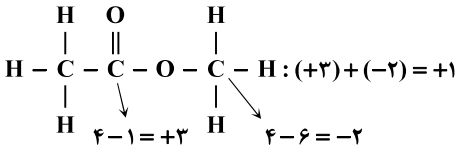
گزینهٔ ۲:

$$H - \underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - \underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - O - H : (-3) + (-1) = -4$$
$$4 - 7 = -3 \qquad 4 - 5 = -1$$

گزینهٔ ۳:

$$\underset{+6}{\underline{S}}F_6, Al_2\underset{-2}{\underline{S}}_3 : (+6) + (-2) = +4$$

گزینهٔ ۴:



۱۰۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- اتم‌های کربن در مولکول اتین مانند اتم کربن در کربن‌دی‌اکسید، بار جزئی مثبت دارند.
- در مولکول کربن تتراکلرید برخلاف مولکول متان تراکم الکترون‌ها در مراکز مولکول بیشتر است.
- در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول آمونیاک و مولکول گوگرد دی‌اکسید اتم مرکزی دو مولکول رنگ مشابه دارد.
- اگر اتم گوگرد جایگزین یکی از اتم‌های اکسیژن در مولکول کربن‌دی‌اکسید شود، گشتاور دوقطبی و جرم مولی افزایش می‌یابند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

جوابش اینه

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «اول»: اتم‌های کربن در مولکول اتین برخلاف اتم کربن در کربن‌دی‌اکسید، بار جزئی منفی دارند.

عبارت «دوم»: در مولکول کربن تتراکلرید برخلاف مولکول متان تراکم الکترون‌ها در مرکز مولکول کمتر است.

عبارت «سوم»: در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول آمونیاک و مولکول گوگرد دی‌اکسید اتم مرکزی دو مولکول رنگ متفاوت دارد.

۱۰۶- کدام مقایسه به‌درستی انجام شده است؟

۱) آنتالپی فروپاشی: $AlF_3 > MgO$ ۲) شعاع یونی: $Fe^{2+} < Fe^{3+}$

۳) شعاع (اندازه): $Cl^- > Na$ ۴) چگالی بار: $O^{2-} > N^{3-}$

۱۰۶- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)**

جوابش اینه

آنتالپی فروپاشی متناسب است با حاصل‌ضرب بار یون‌ها در شمار یون‌های سازنده که بر این اساس داریم:

$AlF_3 : ۳ \times ۱ \times (۱+۳) = ۱۲$

$MgO : ۲ \times ۲ \times (۱+۱) = ۸$

گزینهٔ ۲: نادرست؛ با افزایش بار کاتیون یک عنصر، جاذبهٔ هسته بر الکترون‌ها افزایش می‌یابد و شعاع یونی کاهش می‌یابد. پس: $Fe^{3+} < Fe^{2+}$.

گزینهٔ ۳: نادرست؛ شعاع اتم Na از یون Cl^- بزرگ‌تر است.

گزینهٔ ۴: نادرست؛ در یون‌های هم‌الکترون مانند $_7N^{3-}$ و $_8O^{2-}$ هرچه بار یون بیشتر باشد، چگالی بار یون بیشتر است.

۱۰۷- برای تبدیل یون $VO^{2+}(aq)$ به یون $VO_2^+(aq)$ از کدام ماده می‌توان استفاده کرد؟

۱) MnO_4^- ۲) Zn ۳) S^{2-} ۴) NH_4^+

۱۰۷- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ **مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۳)**

جوابش اینه

عدد اکسایش وانادیم در دو یون VO^{2+} و VO_2^+ به‌ترتیب برابر ۴+ و ۵+ است، پس برای اکسید کردن V^{4+} به V^{5+} نیاز به یک اکسنده داریم. اکسنده ماده‌ای است که کاهش می‌یابد و سبب اکسایش ماده دیگر می‌شود.

گزینهٔ ۱: درست؛ در یون MnO_4^- عدد اکسایش Mn برابر ۷+ است که بالاترین عدد اکسایش منگنز است، پس این یون تنها می‌تواند کاهش یابد و در نقش اکسنده عمل کند.

گزینهٔ ۲: نادرست؛ اتم Zn تنها با از دست دادن الکترون، اکسایش می‌یابد و همواره کاهنده است.
گزینهٔ ۳: نادرست؛ یون سولفید تنها می‌تواند الکترون از دست بدهد و همواره کاهنده است.
گزینهٔ ۴: نادرست؛ اتم N در یون NH_4^+ دارای عدد اکسایش ۳- است که پایین‌ترین عدد اکسایش نیتروژن است، پس همواره می‌تواند الکترون از دست بدهد و مثبت‌تر شود و نقش کاهندگی دارد.

۱۰۸- انرژی فعال‌سازی واکنش حذف کدام آلایندهٔ تولیدشده در موتور خودروهای دیزلی را نمی‌توان با یکی از سه کاتالیزگر پلاتین، پالادیم و رودیم تأمین کرد؟
۱) NO ۲) NO_2 ۳) CO ۴) C_xH_y

۱۰۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

برای حذف آلایندهٔ NO_2 در خودروهای دیزلی از واکنش آن با آمونیاک استفاده می‌کنند؛ زیرا کاتالیزگرها انتخابی عمل می‌کنند و این سه فلز واسطه تأثیری بر انرژی فعال‌سازی واکنش حذف NO_2 ندارند.

۱۰۹- تعادل گازی $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ در سامانه‌ای ۲ لیتری برقرار است. کدام دو تغییر باعث افزایش رنگ تعادلی سامانه می‌شود؟
۱) افزایش دما- افزایش حجم ۲) افزایش دما- کاهش حجم ۳) کاهش دما- افزایش حجم ۴) کاهش دما- کاهش حجم

۱۰۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

- واکنش گرماده است و افزایش دما باعث جابه‌جایی در جهت برگشت می‌شود؛ بنابراین تولید NO_2 باعث افزایش غلظت آن و افزایش رنگ تعادل می‌شود.
- هرچند که کاهش حجم، تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند، اما تمام غلظت‌های تعادلی افزایش می‌یابند و شدت رنگ مخلوط تعادلی زیاد می‌شود.

۱۱۰- تعادل گازی: $2A \rightleftharpoons B$ با ۱۰۰ گرم A و ۱۰۰ گرم B در سامانه‌ای ۵ لیتری برقرار است. اگر جرم مولی A دو برابر جرم مولی B باشد، ثابت تعادل این واکنش برحسب جرم مولی A (a) کدام است؟
۱) ۰/۰۱a ۲) ۰/۱a ۳) ۱۰a ۴) ۱۰۰a

۱۱۰- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

$$\text{A مول} = \frac{100}{a} \Rightarrow [A] = \frac{20}{a}$$

$$\text{B مول} = \frac{100}{(\frac{a}{2})} = \frac{200}{a} \Rightarrow [B] = \frac{40}{a}$$

$$K = \frac{(\frac{40}{a})}{(\frac{20}{a})^2} = 0/1a$$

ریاضی

۱۱۱- برای دو مجموعهٔ ناتهی A و B، اگر $n(A \cup B) = 28$ و $6n(A \cap B) = n(A-B) + n(B-A)$، مقدار $n(A \cup B) - n(A \cap B)$ کدام است؟
۱) ۲۰ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

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

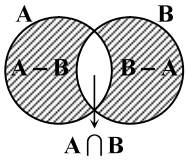
خوبه اینو بدونی

- اگر A و B دو مجموعهٔ متناهی دلخواه باشند، داریم:

$$n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$$
$$n(A-B)=n(A)-n(A\cap B)$$
$$n(A')=n(U)-n(A)$$

جوابش اینه

با توجه به نمودار ون مقابل، می‌توان نوشت:



$$n(A\cup B)-n(A\cap B)=n(A-B)+n(B-A)\quad (*)$$

با توجه به داده‌های مسئله، می‌توان نوشت:

$$n(A-B)+n(B-A)=6n(A\cap B)\xrightarrow{(*)}28-n(A\cap B)=6n(A\cap B)\Rightarrow 28=7n(A\cap B)\Rightarrow n(A\cap B)=4$$

بنابراین مقدار خواسته‌شدهٔ سؤال، برابر است با:

$$n(A\cup B)-n(A\cap B)=28-4=24$$

۱۱۲- جملات اول و دوم الگوی درجهٔ دوم $t_n=an^2+bn$ به‌ترتیب برابر صفر و یک هستند. جملهٔ بیستم دنبالهٔ حسابی $a,b,\ldots$ کدام است؟

۱) ۱۹/۵ ۲) ۱۸/۵

۳) −۱۹/۵ ۴) −۱۸/۵

۱۱۲- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس‌های ۳ و ۴)

خوبه اینو بدونی

- دنباله‌ای که در آن هر جمله (به‌جز جملهٔ اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جملهٔ قبل از خودش به‌دست می‌آید، یک «دنبالهٔ حسابی» نامیده می‌شود و به آن عدد ثابت، «قدرنسبت دنباله» می‌گویند.
- جملهٔ nاُم یک دنبالهٔ حسابی با جملهٔ اول t_1 و قدرنسبت d، به‌صورت $t_n=t_1+(n-1)d$ است.

جوابش اینه

ابتدا با توجه به اینکه $t_1=0$ و $t_2=1$ است، مقادیر a و b را به‌دست می‌آوریم:

$$t_n=an^2+bn\Rightarrow\begin{cases}t_1=a+b=0\\ t_2=4a+2b=1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a+b=0\\ 2a+b=\frac{1}{2}\end{cases}\Rightarrow a=\frac{1}{2},b=-\frac{1}{2}$$

پس دنبالهٔ حسابی c_n با جملات $a,b,\ldots$ به‌صورت زیر است:

$$\frac{1}{2},-\frac{1}{2},\ldots\Rightarrow\begin{cases}\text{جملهٔ اول}=\frac{1}{2}\Rightarrow c_1=\frac{1}{2}\\ \text{قدرنسبت}=-\frac{1}{2}-\frac{1}{2}=-1\Rightarrow d=-1\end{cases}$$

بنابراین مقدار خواسته‌شدهٔ سؤال، برابر است با:

$$c_{20}=c_1+(n-1)d\Rightarrow c_{20}=\frac{1}{2}+19(-1)=-18/5$$

۱۱۳- اگر چندجمله‌ای x^n+2x^2، بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک دو چندجمله‌ای $f(x)=x^4-x^3-6x^2$ و $g(x)=x^6+ax^3$ باشد، مقدار $n\cdot a$ کدام است؟ $(a\neq 0)$

۱) ۱۶ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

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

خوبه اینو بدونی

- برای اعداد دلخواه a و b، «اتحاد مجموع و تفاضل مکعبات» به‌صورت زیر برقرار است:

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

جوابش اینه

ابتدا چندجمله‌ای‌های $f(x)$ و $g(x)$ را تجزیه می‌کنیم:

$$f(x)=x^4-x^3-6x^2=x^2(x^2-x-6)=x^2(x+2)(x-3)$$
$$g(x)=x^6+ax^3=x^3(x^3+a)$$

با توجه به اینکه باید در بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک، عامل‌های مشترک با کمترین توان حضور داشته باشند و از طرفی طبق فرض سؤال ب.م.م برابر x^n+2x^2 است؛ پس $n=3$ است؛ زیرا اگر $n=1$ یا $n=2$ باشد، ب.م.م به‌صورت زیر است:

$n=1 \Rightarrow$ ب.م.م $=x+2x^2=x(1+2x) \Rightarrow$ غ‌ق‌ق

$n=2 \Rightarrow$ ب.م.م $=x^2+2x^2=3x^2 \Rightarrow$ غ‌ق‌ق

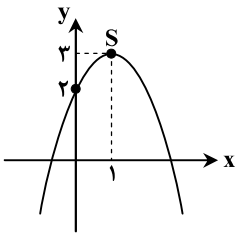
$n=3 \Rightarrow$ ب.م.م $=x^3+2x^2=x^2(x+2)$

بنابراین چندجمله‌ای x^3+a باید عامل $x+2$ داشته باشد، پس $a=8$ و داریم:

$$g(x)=x^3(x^3+8)=x^3(x+2)(x^2-2x+4)$$

بنابراین مقدار خواسته‌شدهٔ سؤال، برابر با $na=3\times 8=24$ است.

۱۱۴- شکل مقابل، نمودار سهمی f است. جواب بزرگ‌تر معادلهٔ $f^2(x)-3f(x)-4=0$ کدام است؟ (نقطهٔ S رأس سهمی f است.)



۱) ۳

۲) $2+\sqrt{3}$

۳) $5-\sqrt{2}$

۴) ۲

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

خوبه اینو بدونی

- هر سهمی به‌صورت $y=a(x-h)^2+k$ که $a\neq 0$ است، رأسی به مختصات (h,k) و خط تقارنی با معادلهٔ $x=h$ دارد.

جوابش اینه

ابتدا ضابطهٔ سهمی f را می‌نویسیم. نقطهٔ $S(1,3)$ رأس سهمی است؛ بنابراین:

$$f(x)=a(x-1)^2+3 \xrightarrow{f(0)=2} a(0-1)^2+3=2 \Rightarrow a+3=2 \Rightarrow a=-1 \Rightarrow f(x)=-(x-1)^2+3$$

اکنون معادلهٔ داده‌شده را حل می‌کنیم:

$$f^2(x)-3f(x)-4=0 \Rightarrow (f(x)+1)(f(x)-4)=0 \Rightarrow \begin{cases} f(x)=-1 \\ f(x)=4 \end{cases}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} -(x-1)^2+3=-1 \Rightarrow (x-1)^2=4 \Rightarrow \begin{cases} x-1=2 \Rightarrow x=3 \\ x-1=-2 \Rightarrow x=-1 \end{cases} \\ -(x-1)^2+3=4 \Rightarrow (x-1)^2=-1 \Rightarrow \text{ریشه ندارد.} \end{cases}$$

بنابراین جواب بزرگ‌تر معادلهٔ داده‌شده، $x=3$ است و گزینهٔ ۱ پاسخ است.

۱۱۵- اگر اختلاف ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $۲kx^۲+kx-۶=۰$ برابر $\frac{۷}{۲}$ باشد، مقدار $\frac{k}{\alpha^۲}+\frac{k}{\beta^۲}$ کدام است؟ (α و β ریشه‌های معادله هستند.)

۱) $-\frac{۸}{۲۵}$ ۲) $\frac{۲۷}{۲۵}$ ۳) $-\frac{۹}{۱۶}$ ۴) $\frac{۲۵}{۳۶}$

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

خوبه اینو بدونی

- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$, $(a\neq ۰)$ باشند، آنگاه:

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

جوابش اینه

ابتدا با توجه به معادلهٔ داده‌شده، داریم:

$$۲kx^۲+kx-۶=۰ \Rightarrow \begin{cases}\alpha+\beta=-\frac{b}{a} \Rightarrow \alpha+\beta=\frac{-k}{۲k}=-\frac{۱}{۲}\\ \alpha\cdot\beta=\frac{c}{a} \Rightarrow \alpha\cdot\beta=\frac{-۶}{۲k}=-\frac{۳}{k}\ (*)\end{cases}$$

فرض می‌کنیم β ریشهٔ بزرگ‌تر معادله باشد، بنابراین $\beta>\alpha$ و داریم:

$$\beta-\alpha=\frac{۷}{۲}$$

اکنون مقادیر α، β و k را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}\beta-\alpha=\frac{۷}{۲}\\ \alpha+\beta=-\frac{۱}{۲}\end{cases} \Rightarrow \beta=\frac{۳}{۲}, \alpha=-۲ \xrightarrow{(*)} -۳=-\frac{۳}{k} \Rightarrow k=۱$$

پس مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{k}{\alpha^۲}+\frac{k}{\beta^۲}=\frac{۱}{\alpha^۲}+\frac{۱}{\beta^۲}=\frac{۱}{(-۲)^۲}+\frac{۱}{(\frac{۳}{۲})^۲}=\frac{۱}{۴}+\frac{۴}{۹}=\frac{۲۵}{۳۶}$$

۱۱۶- اگر α ریشهٔ مشترک معادله‌های $\sqrt{۲x-۱}+x=۲$ و $\sqrt{۴x-۳}+k\sqrt{x}=x+۲$ باشد، مقدار k کدام است؟

۱) ۲ ۲) -۲ ۳) -۳ ۴) ۳

۱۱۶- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

خوبه اینو بدونی

- برای حل یک معادلهٔ رادیکالی، می‌توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه‌جا کرد که یک عبارت رادیکالی به‌تنهایی 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 معادلهٔ اولیه صدق می‌کنند.

جوابش اینه

ابتدا معادلهٔ $\sqrt{۲x-۱}+x=۲$ را حل می‌کنیم:

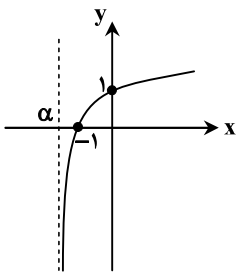
$$\sqrt{۲x-۱}=۲-x \xrightarrow[۲-x\geq ۰ \Rightarrow x\leq ۲]{۲x-۱\geq ۰ \Rightarrow x\geq \frac{۱}{۲}} ۲x-۱=(۲-x)^۲ \Rightarrow ۲x-۱=۴-۴x+x^۲ \Rightarrow x^۲-۶x+۵=۰$$

$$\Rightarrow (x-۱)(x-۵)=۰ \Rightarrow \begin{cases}x=۱\ \checkmark\\ x=۵\ \times\ \text{(در معادله صدق نمی‌کند.)}\end{cases}$$

بنابراین $x=۱$ ریشهٔ مشترک هر دو معادله است؛ پس در معادلهٔ دوم صدق می‌کند:

$$\sqrt{۴x-۳}+k\sqrt{x}=x+۲ \xrightarrow{x=۱} ۱+k=۳ \Rightarrow k=۲$$

۱۱۷- شکل مقابل، نمودار تابع $f(x)=a+\log_{۲}(bx+c)$ است. مقدار α کدام است؟



۱) -۲

۲) $-\frac{۹}{۴}$

۳) $-\frac{۷}{۴}$

۴) -۳

۱۱۷- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

خوبه اینو بدونی

- خواص لگاریتم:

$\log_a ۱=۰ , \log_a a=۱ , \log_a(\frac{۱}{a})=-۱$ $\log_c ab=\log_c a+\log_c b$

$\log_a b^n=n\log_a b$ $\log_c(\frac{a}{b})=\log_c a-\log_c b$

$b^a=c \Leftrightarrow \log_b c=a \quad (c>۰,b>۰,b\neq ۱)$ -

جوابش اینه

با توجه به نمودار داده‌شده، مشاهده می‌شود که:

$$\begin{cases} f(۰)=۱ \Rightarrow a+\log_{۲} c=۱ \\ f(-۱)=۰ \Rightarrow a+\log_{۲}(-b+c)=۰ \end{cases} \xrightarrow{(-)} \log_{۲}(-b+c)-\log_{۲} c=-۱ \Rightarrow \log_{۲}(\frac{-b+c}{c})=-۱$$

$$\Rightarrow \frac{-b+c}{c}=۲^{-۱} \Rightarrow -\frac{b}{c}+۱=\frac{۱}{۲} \Rightarrow -\frac{b}{c}=-\frac{۱}{۲} \quad (*)$$

از طرفی با توجه به نمودار، دامنهٔ تابع بازهٔ $(\alpha,+\infty)$ است؛ بنابراین $x=\alpha$ ریشهٔ معادلهٔ $bx+c=۰$ است و داریم:

$$b\alpha+c=۰ \Rightarrow \alpha=-\frac{c}{b} \xrightarrow{(*)} \alpha=-۲$$

۱۱۸- اگر $\log x+\log y=\log ۲۷$ و $\log_y x+\log_x y=\frac{۵}{۲}$ باشد، مقدار $\log_{\sqrt{۶}}(x-y)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

خوبه اینو بدونی

- خواص لگاریتم:

$\log_a ۱=۰ , \log_a a=۱ , \log_a(\frac{۱}{a})=-۱$ $\log_c ab=\log_c a+\log_c b$

$\log_a b^n=n\log_a b$ $\log_c(\frac{a}{b})=\log_c a-\log_c b$

$\log_b a\times\log_a b=۱ \Rightarrow \begin{cases} \log_b a=\frac{۱}{\log_a b} \\ \log_a b=\frac{۱}{\log_b a} \end{cases}$ -

جوابش اینه

ابتدا داریم:

$$\log x+\log y=\log ۲۷ \Rightarrow \log xy=\log ۲۷ \Rightarrow xy=۲۷ \quad (*)$$

حال با تغییر متغیر $\log_y x=t$، مقدار t را به‌دست می‌آوریم:

$$\log_y x+\log_x y=\frac{۵}{۲} \Rightarrow t+\frac{۱}{t}=\frac{۵}{۲} \xrightarrow{\times ۲t} ۲t^۲+۲=۵t \Rightarrow ۲t^۲-۵t+۲=۰ \xrightarrow{\Delta=۹} t=\frac{۵\pm ۳}{۴} \Rightarrow \begin{cases} t=۲ \\ t=\frac{۱}{۲} \end{cases}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} \log_y x=۲ \Rightarrow x=y^۲ \xrightarrow{(*)} y^۳=۲۷ \Rightarrow y=۳ \Rightarrow x=۹ \\ \log_y x=\frac{۱}{۲} \Rightarrow x=y^{\frac{۱}{۲}}=\sqrt{y} \xrightarrow{(*)} y\sqrt{y}=۲۷ \Rightarrow y=۹ \Rightarrow x=۳ \end{cases}$$

با توجه به اینکه $\log_{\sqrt{۶}}(x-y)$ مطلوب مسئله است، پس باید $x-y>۰$ باشد؛ بنابراین:

$$x-y=۶ \Rightarrow \log_{\sqrt{۶}} ۶=\log_{۶^{\frac{۱}{۲}}} ۶=۲\log_۶ ۶=۲$$

۱۱۹- توابع $f=\{(a,۱),(b,۲),(c,۰)\}$ و $g(x)=\sqrt{۳x+۷}$ مفروض‌اند. اگر $\frac{f+g}{f\cdot g}=\{(۳,\frac{۳}{۴}),(-۱,\frac{۳}{۲})\}$ باشد، مقدار $g(\frac{a}{b})$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) ۳ ۴) تعریف‌نشده

۱۱۹- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ **مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۳)**

خوبه اینو بدونی

- اعمال روی توابع: عمل‌های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم روی دو تابع به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

نام عمل	تعریف ضابطه	تعریف دامنه
جمع	$(f+g)(x)=f(x)+g(x)$	$D_{f+g}=D_f\cap D_g$
تفریق	$(f-g)(x)=f(x)-g(x)$	$D_{f-g}=D_f\cap D_g$
ضرب	$(f\cdot g)(x)=f(x)\cdot g(x)$	$D_{f\cdot g}=D_f\cap D_g$
تقسیم	$(\frac{f}{g})(x)=\frac{f(x)}{g(x)}$	$D_{\frac{f}{g}}=D_f\cap D_g-\{x\mid g(x)=۰\}$

جوابش اینه

اولاً $f(c)=۰$؛ پس $(\frac{f+g}{f\cdot g})(c)$ وجود ندارد؛ بنابراین دو حالت زیر ممکن است:

۱) $a=۳, b=-۱$ ۲) $a=-۱, b=۳$

اکنون بررسی می‌کنیم که کدام حالت درست است.

بررسی حالت اول:

$$a=۳ \Rightarrow f(۳)=۱ \ , \ (\frac{f+g}{f\cdot g})(۳)=\frac{۳}{۴}$$

$$(\frac{f+g}{f\cdot g})(۳)=\frac{f(۳)+g(۳)}{f(۳)\cdot g(۳)}=\frac{۱+\sqrt{۱۶}}{۱\times\sqrt{۱۶}}=\frac{۵}{۴} \ \text{✗}$$

بررسی حالت دوم:

$$a=-۱ \Rightarrow f(-۱)=۱ \ , \ (\frac{f+g}{f\cdot g})(-۱)=\frac{۳}{۲}$$

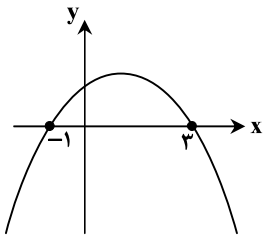
$$(\frac{f+g}{f\cdot g})(-۱)=\frac{f(-۱)+g(-۱)}{f(-۱)\cdot g(-۱)}=\frac{۱+\sqrt{۴}}{۱\times\sqrt{۴}}=\frac{۳}{۲} \ \text{✓}$$

پس $a=-۱$ و $b=۳$.

بنابراین خواستهٔ مسئله برابر است با:

$$g(\frac{a}{b})=g(-\frac{۱}{۳})=\sqrt{-۱+۷}=\sqrt{۶}$$

۱۲۰- شکل مقابل، نمودار تابع $y=f(x+۲)$ است. دامنهٔ تابع $g(x)=\sqrt{(x+۱)\cdot f(-x)}$ شامل چند عدد صحیح تک‌رقمی است؟



۱) ۵

۲) ۶

۳) ۷

۴) ۸

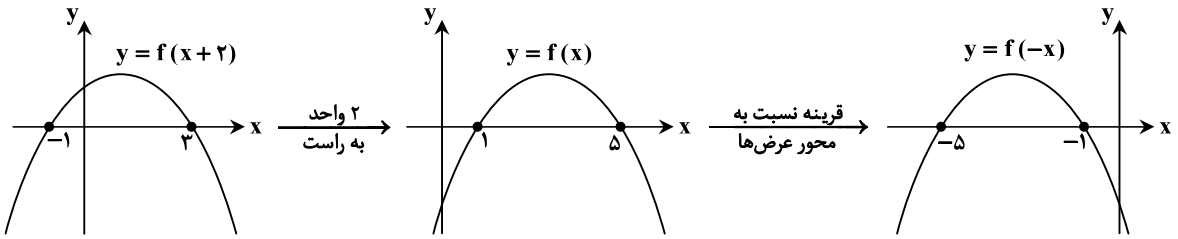
۱۲۰- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ **مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)**

خوبه اینو بدونی

- برای رسم نمودار تابع $y=f(kx)$، کافی است طول نقاط نمودار تابع $y=f(x)$ را در $\frac{۱}{k}$ ضرب کنیم.
- اگر $k>۰$، نمودار $y=f(kx)$ را می‌توان با انبساط یا انقباض نمودار $y=f(x)$ در امتداد محور xها به‌دست آورد.
- اگر $k<۰$، ابتدا نمودار f نسبت به محور yها قرینه می‌شود، سپس با ضریب $\left|\frac{۱}{k}\right|$ به‌طور افقی منبسط یا منقبض می‌شود.

جوابش اینه

ابتدا نمودار تابع $y=f(x+۲)$ را دو واحد به‌سمت راست می‌آوریم تا نمودار تابع $f(x)$ به‌دست آید؛ سپس آن را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم تا نمودار تابع $y=f(-x)$ حاصل شود:



اکنون با حل نامعادلهٔ $(x+۱)f(-x)\geq ۰$ دامنهٔ تابع g را به‌دست می‌آوریم:

$x+۱=۰ \Rightarrow x=-۱$

$f(-x)=۰ \Rightarrow x=-۵,-۱$

x	$-\infty$		-۵		-۱		$+\infty$
$x+۱$		$-$		$-$	۰	$+$	
$f(-x)$		$-$	۰	$+$	۰	$-$	
$(x+۱)f(-x)$		$+$	۰	$-$	۰	$-$	

یعنی دامنهٔ تابع g برابر است با:

$$D_g=(-\infty,-۵]\cup\{-۱\}$$

پس در دامنهٔ تابع g شش عدد صحیح $x=-۹,-۸,-۷,-۶,-۵,-۱$ تک‌رقمی هستند.

۱۲۱- اگر $g^{-۱}(x)=۲+\sqrt{۳x+۷}$ و $f(x)=۲g(\frac{x}{۲})-۲$، مقدار $f^{-۱}(۴)$ کدام است؟

۱) ۱۲

۲) ۶

۳) ۳

۴) ۴

۱۲۱- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۳)

خوبه اینو بدونی

- اگر f تابعی وارون‌پذیر باشد، آنگاه: $(a,b)\in f \Leftrightarrow (b,a)\in f^{-1}$

جوابش اینه

با فرض $f^{-1}(۴)=\alpha$ مسئله را حل می‌کنیم و مقدار α را به‌دست می‌آوریم:

$$f^{-1}(۴)=\alpha \Rightarrow f(\alpha)=۴$$

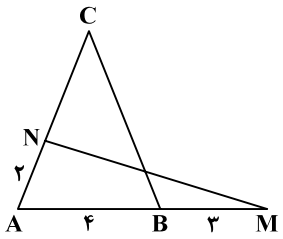
$$f(x)=۲g(\frac{x}{۲})-۲ \xrightarrow{x=\alpha} f(\alpha)=۲g(\frac{\alpha}{۲})-۲ \Rightarrow ۴=۲g(\frac{\alpha}{۲})-۲ \Rightarrow ۲g(\frac{\alpha}{۲})=۶ \Rightarrow g(\frac{\alpha}{۲})=۳$$

اکنون داریم:

$$g(\frac{\alpha}{۲})=۳ \Rightarrow g^{-1}(۳)=\frac{\alpha}{۲} \quad (*)$$

$$g^{-1}(x)=۲+\sqrt{۳x+۷} \Rightarrow g^{-1}(۳)=۲+\sqrt{۱۶}=۲+۴=۶ \xrightarrow{(*)} \frac{\alpha}{۲}=۶ \Rightarrow \alpha=۱۲$$

۱۲۲- در شکل مقابل، مساحت مثلث ABC دو برابر مساحت مثلث AMN است. طول ضلع AC کدام است؟



۱) ۶

۲) ۷

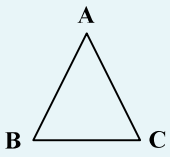
۳) ۸

۴) ۹

۱۲۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

- در مثلث ABC، مساحت مثلث ABC از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:



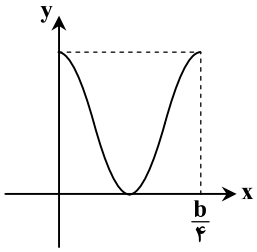
$$\text{مساحت}\overset{\triangle}{ABC}=\frac{۱}{۲}\times AB\times BC\times \sin\hat{B}=\frac{۱}{۲}AC\times BC\times \sin\hat{C}=\frac{۱}{۲}AC\times AB\times \sin\hat{A}$$

جوابش اینه

با توجه به فرض مسئله، داریم:

$$S_{\overset{\triangle}{ABC}}=۲S_{\overset{\triangle}{AMN}} \Rightarrow \frac{S_{\overset{\triangle}{ABC}}}{S_{\overset{\triangle}{AMN}}}=۲ \Rightarrow \frac{\frac{۱}{۲}AB\times AC\times \sin\hat{A}}{\frac{۱}{۲}AM\times AN\times \sin\hat{A}}=۲ \Rightarrow \frac{AB\times AC}{AM\times AN}=۲ \Rightarrow \frac{۴\times AC}{۷\times ۲}=۲ \Rightarrow AC=۷$$

۱۲۳- در شکل مقابل، بخشی از نمودار تابع $f(x)=a-b\sin^{۲}(b\pi x)$ در یک دورهٔ تناوب رسم شده است. مقدار $f(\frac{۲۰}{۳})$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۳}{۴}$

۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۲۳- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

- توابع $y=a\sin bx+c$ و $y=a\cos bx+c$، دارای مقدار ماکزیمم $|a|+c$، مقدار مینیمم $-|a|+c$ و دورهٔ تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.

جوابش اینه

ابتدا با توجه به اتحادهای مثلثاتی داریم:

$$\cos(2b\pi x)=1-2\sin^2(b\pi x) \Rightarrow \sin^2(b\pi x)=\frac{1-\cos(2b\pi x)}{2}$$

$$f(x)=a-b\sin^2(b\pi x) \Rightarrow f(x)=a-b\left(\frac{1-\cos(2b\pi x)}{2}\right)=a-\frac{b}{2}+\frac{b}{2}\cos(2b\pi x)$$

دورهٔ تناوب تابع برابر $\frac{b}{4}$ است و $b>0$؛ بنابراین:

$$T=\frac{2\pi}{|2b\pi|} \Rightarrow \frac{2\pi}{2b\pi}=\frac{b}{4} \Rightarrow b^2=4 \xrightarrow{b>0} b=2$$

پس ضابطهٔ تابع به‌صورت $f(x)=a-1+\cos(4\pi x)$ است.

از طرفی مقدار مینیمم تابع برابر صفر است؛ بنابراین: $\min(f)=a-1-1=0 \Rightarrow a=2$

بنابراین:

$$f(x)=1+\cos(4\pi x) \Rightarrow f\left(\frac{20}{3}\right)=1+\cos\left(\frac{80\pi}{3}\right)=1+\cos\left(27\pi-\frac{\pi}{3}\right)=1+\cos\left(\pi-\frac{\pi}{3}\right)=1-\cos\frac{\pi}{3}=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$$

خوبه اینو بدونی

- دورهٔ تناوب توابع $y=a\sin^2(bx)$ و $y=a\cos^2(bx)$ برابر $\frac{\pi}{|b|}$ است.

اینجوری هم میشه

$$f(x)=a-b\sin^2(b\pi x) \Rightarrow T=\frac{\pi}{|b\pi|} \xrightarrow{b>0} \frac{\pi}{b\pi}=\frac{b}{4} \Rightarrow b^2=4 \Rightarrow b=2 \Rightarrow f(x)=a-2\sin^2(2\pi x)$$

می‌دانیم:

$$0\le\sin^2(2\pi x)\le 1 \xrightarrow{\times(-2)} -2\le -2\sin^2(2\pi x)\le 0 \xrightarrow{+a} -2+a\le a-2\sin^2(2\pi x)\le a$$

پس مقدار مینیمم تابع برابر $a-2$ است؛ بنابراین:

$$-2+a=0 \Rightarrow a=2 \Rightarrow f(x)=2-2\sin^2(2\pi x)$$

اکنون داریم:

$$f\left(\frac{20}{3}\right)=2-2\sin^2\left(\frac{40\pi}{3}\right)=2-2\sin^2\left(13\pi+\frac{\pi}{3}\right)=2-2\sin^2\left(\pi+\frac{\pi}{3}\right)=2-2\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2=\frac{1}{2}$$

۱۲۴- معادلهٔ مثلثاتی $\cos 4x+\sin x=0$ در بازهٔ $(0,2\pi)$، تعداد n جواب متمایز دارد که α کوچک‌ترین و β بزرگ‌ترین این جواب‌ها هستند. حاصل $15n(\beta-\alpha)$ کدام است؟

۱) 156π ۲) 182π

۳) 195π ۴) 208π

۱۲۴- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۲)

خوبه اینو بدونی

- جواب‌های کلی معادلهٔ $\cos x=\cos\alpha$، به‌صورت $x=2k\pi\pm\alpha$ می‌باشند که $k\in\mathbb{Z}$.

جوابش اینه

ابتدا معادلهٔ داده‌شده را حل می‌کنیم و جواب‌های کلی آن را به‌دست می‌آوریم:

$$\cos 4x + \sin x = 0 \Rightarrow \cos 4x = -\sin x \Rightarrow \cos 4x = \sin(-x) \Rightarrow \cos 4x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - (-x)\right)$$

$$\Rightarrow \cos 4x = \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) \Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + \left(\frac{\pi}{2} + x\right) \Rightarrow 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ 4x = 2k\pi - \left(\frac{\pi}{2} + x\right) \Rightarrow 5x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} = \frac{4k\pi + \pi}{6} \\ x = \frac{2k\pi}{5} - \frac{\pi}{10} = \frac{4k\pi - \pi}{10} \end{cases}$$

اکنون جواب‌های معادله را در بازهٔ $(0, 2\pi)$ به‌دست می‌آوریم:

$$x = \frac{4k\pi + \pi}{6} \xrightarrow{k = 0,1,2} x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{3\pi}{2}$$

$$x = \frac{4k\pi - \pi}{10} \xrightarrow{k = 1,2,3,4,5} x = \frac{3\pi}{10}, \frac{7\pi}{10}, \frac{11\pi}{10}, \frac{3\pi}{2}, \frac{19\pi}{10}$$

پس معادله $n = 7$ جواب متمایز در بازهٔ $(0, 2\pi)$ دارد که کوچک‌ترین آن‌ها $\alpha = \frac{\pi}{6}$ و بزرگ‌ترین آن‌ها $\beta = \frac{19\pi}{10}$ است.

پس خواستهٔ مسئله برابر است با:

$$15n(\beta - \alpha) = 15 \times 7\left(\frac{19\pi}{10} - \frac{\pi}{6}\right) = 15 \times 7\left(\frac{26\pi}{15}\right) = 182\pi$$

۱۲۵- اگر $\lim\limits_{x \to 2} \frac{\sqrt{2x} - x}{ax^2 + bx + 4} = \frac{1}{4}$ باشد، مقدار $a^2 + b$ کدام است؟

۱) -2 ۲) 2 ۳) 6 ۴) -4

۱۲۵- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

- گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim\limits_{x \to a} f(x) = \lim\limits_{x \to a} g(x) = 0$. در این حالت برای محاسبهٔ حد $\frac{f}{g}$ در نقطهٔ a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x - a)$ یا عبارتی که موجب صفرشدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده‌کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به‌دست آوریم.

جوابش اینه

حد صورت در $x = 2$ برابر صفر و حاصل حد برابر $\frac{1}{4}$ است، پس حد مخرج نیز در $x = 2$ صفر است:

$$\lim_{x \to 2}(ax^2 + bx + 4) = 4a + 2b + 4 = 0 \Rightarrow 2a + b = -2 \quad (*)$$

اکنون باید عامل $x - 2$ را در صورت و مخرج ظاهر کرده و آن را ساده کنیم:

$$\lim_{x \to 2} \frac{\sqrt{2x} - x}{ax^2 + bx + 4} = \frac{1}{4} \Rightarrow \lim_{x \to 2} \frac{\sqrt{2x} - x}{ax^2 + bx + 4} \times \frac{\sqrt{2x} + x}{\sqrt{2x} + x} = \lim_{x \to 2} \frac{2x - x^2}{ax^2 + bx + 4} \times \lim_{x \to 2} \frac{1}{\sqrt{2x} + x}$$

$$= \lim_{x \to 2} \frac{-x\cancel{(x-2)}}{\cancel{(x-2)}(ax-2)} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \Rightarrow \lim_{x \to 2} \frac{-x}{ax-2} = 1 \Rightarrow \frac{-2}{2a-2} = 1$$

$$\Rightarrow a = 0 \xrightarrow{(*)} b = -2 \Rightarrow a^2 + b = 0 - 2 = -2$$

۱۲۶- اگر نمودار تابع f، در مجاورت $x = 2$ به‌صورت شکل مقابل باشد، ضابطهٔ تابع f کدام می‌تواند باشد؟

($[\ ]$، نماد جزء صحیح است.)



۱) $f(x) = \frac{(-1)^{[x]}}{x - 2}$

۲) $f(x) = \frac{\cos(\pi[x])}{2 - x}$

۳) $f(x) = \frac{\sin(\pi[x])}{(x-2)^2}$

۴) $f(x) = \frac{\cos(\pi[x])}{(x-2)^2}$

۱۲۶- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

- فرض کنیم $\lim_{x\to a} f(x)=L\neq 0$ و $\lim_{x\to a} g(x)=0$، در این صورت:

الف) اگر $L>0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه: $\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)}=+\infty$.

ب) اگر $L>0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه: $\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)}=-\infty$.

پ) اگر $L<0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه: $\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)}=-\infty$.

ت) اگر $L<0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه: $\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)}=+\infty$.

جوابش اینه

با توجه به نمودار داده‌شده مشاهده می‌کنیم که:

$$\lim_{x\to ۲} f(x)=+\infty$$

اکنون حد راست و چپ گزینه‌های داده‌شده را در $x=۲$ به‌دست می‌آوریم:

$$\lim_{x\to ۲^+}\frac{(-۱)^{[x]}}{x-۲}=\frac{(-۱)^{۲}}{۰^+}=\frac{۱}{۰^+}=+\infty \quad , \quad \lim_{x\to ۲^-}\frac{(-۱)^{[x]}}{x-۲}=\frac{(-۱)^{۱}}{۰^-}=\frac{-۱}{۰^-}=+\infty$$

پس گزینهٔ ۱ پاسخ است.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۲:

$$\lim_{x\to ۲^+}\frac{\cos(\pi[x])}{۲-x}=\frac{\cos ۲\pi}{۰^-}=\frac{۱}{۰^-}=-\infty \quad , \quad \lim_{x\to ۲^-}\frac{\cos(\pi[x])}{۲-x}=\frac{\cos\pi}{۰^+}=\frac{-۱}{۰^+}=-\infty$$

گزینهٔ ۳:

$$\lim_{x\to ۲^+}\frac{\sin(\pi[x])}{(x-۲)^{۲}}=\frac{\sin ۲\pi}{۰^+}=\frac{۰}{۰^+}=۰ \quad , \quad \lim_{x\to ۲^-}\frac{\sin(\pi[x])}{(x-۲)^{۲}}=\frac{\sin\pi}{۰^+}=\frac{۰}{۰^+}=۰$$

گزینهٔ ۴:

$$\lim_{x\to ۲^+}\frac{\cos(\pi[x])}{(x-۲)^{۲}}=\frac{\cos ۲\pi}{۰^+}=\frac{۱}{۰^+}=+\infty \quad , \quad \lim_{x\to ۲^-}\frac{\cos(\pi[x])}{(x-۲)^{۲}}=\frac{\cos\pi}{۰^+}=\frac{-۱}{۰^+}=-\infty$$

۱۲۷- تابع $f(x)=\begin{cases} a[-x]+\frac{۱۲}{۱-[x]} & ; \ x<-۲ \\ b & ; \ x=-۲ \\ \frac{|x^{۲}+x-۲|}{x^{۳}+۸} & ; \ x>-۲ \end{cases}$ در $x=-۲$ پیوسته است. مقدار $a+۲b$ کدام است؟ ($[\ ]$، نماد جزء صحیح است.)

۱) $\frac{۱۴}{۳}$ ۲) $-\frac{۱۴}{۳}$ ۳) $\frac{۱۵}{۸}$ ۴) $-\frac{۷}{۸}$

۱۲۷- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)

خوبه اینو بدونی

- تابع f در نقطهٔ $x=c$ را پیوسته نامیم؛ هرگاه $(c\in\mathbb{R})$ $\lim_{x\to c} f(x)=f(c)$.

جوابش اینه

برای اینکه تابع f در $x=-۲$ پیوسته باشد، باید داشته باشیم:

$$\lim_{x\to(-۲)^-} f(x) = \lim_{x\to(-۲)^+} f(x) = f(-۲)$$

اکنون داریم:

$$\lim_{x\to(-۲)^-} (a[-x]+\frac{۱۲}{۱-[x]}) = ۲a+\frac{۱۲}{۱-(-۳)} = ۲a+\frac{۱۲}{۴} = ۲a+۳$$

$$\lim_{x\to(-۲)^+} \frac{|x^۲+x-۲|}{x^۳+۸} = \lim_{x\to(-۲)^+} \frac{|(x+۲)(x-۱)|}{(x+۲)(x^۲-۲x+۴)} = \lim_{x\to(-۲)^+} \frac{-(x+۲)(x-۱)}{(x+۲)(x^۲-۲x+۴)} = \frac{۳}{۱۲} = \frac{۱}{۴}$$

$$f(-۲) = b$$

بنابراین:

$$\begin{cases} ۲a+۳ = \frac{۱}{۴} \Rightarrow a = -\frac{۱۱}{۸} \\ b = \frac{۱}{۴} \Rightarrow ۲b = \frac{۱}{۲} = \frac{۴}{۸} \end{cases} \Rightarrow a+۲b = -\frac{۱۱}{۸}+\frac{۴}{۸} = -\frac{۷}{۸}$$

۱۲۸- اگر خط $y=-۹x+b$ بر نمودار تابع $f(x)=\frac{۲x+a}{x-a}$ با شرط $a>۲$، در نقطه‌ای به طول $x=۲$ مماس باشد، مقدار b کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۹ ۳) ۳ ۴) ۱۱

۱۲۸- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

خوبه اینو بدونی

- اگر توابع f و g در $x=a$ مشتق‌پذیر باشند، آنگاه تابع $\frac{f}{g}$ $(g(a)\neq ۰)$ نیز در $x=a$ مشتق‌پذیر است و داریم:

$$(\frac{f}{g})'(a) = \frac{f'(a)g(a)-g'(a)f(a)}{(g(a))^۲}$$

جوابش اینه

خط $y=-۹x+b$ بر تابع f در $x=۲$ مماس است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که:

شیب خط مماس = مشتق تابع f در نقطهٔ مماس $\Rightarrow f'(۲)=-۹$

پس داریم:

$$f(x)=\frac{۲x+a}{x-a} \Rightarrow f'(x)=\frac{۲(x-a)-۱(۲x+a)}{(x-a)^۲}=\frac{-۳a}{(x-a)^۲} \xrightarrow{x=۲} f'(۲)=\frac{-۳a}{(۲-a)^۲} \Rightarrow \frac{-۳a}{(۲-a)^۲}=-۹$$

$$\Rightarrow \frac{a}{۴-۴a+a^۲}=۳ \Rightarrow ۳a^۲-۱۲a+۱۲=a$$

$$\Rightarrow ۳a^۲-۱۳a+۱۲=۰ \xrightarrow{\Delta=۲۵} a=\frac{۱۳\pm۵}{۶} \Rightarrow \begin{cases} a=۳ \\ a=\frac{۴}{۳} \end{cases} \xrightarrow{a>۲} a=۳ \checkmark$$

پس ضابطهٔ تابع f به‌صورت مقابل است:

$$a=۳ \Rightarrow f(x)=\frac{۲x+۳}{x-۳}$$

از طرفی چون خط $y=-۹x+b$ بر تابع f در $x=۲$ مماس است، پس مقدار دو تابع در $x=۲$ برابر است؛ بنابراین داریم:

$$f(۲)=-۹(۲)+b \Rightarrow \frac{۴+۳}{۲-۳}=-۱۸+b \Rightarrow -۷=-۱۸+b \Rightarrow b=۱۱$$

اینجوری هم میشه

خط $y_1 = -9x + b$ در $x = 2$ بر تابع $y_2 = f(x)$ مماس است؛ پس $x = 2$ ریشهٔ مضاعف معادلهٔ $y_1 = y_2$ است. بنابراین داریم:

$$-9x + b = \frac{2x + a}{x - a} \Rightarrow -9x^2 + 9ax + bx - ab = 2x + a \Rightarrow 9x^2 + x(2 - 9a - b) + a + ab = 0$$

$$\xrightarrow{x=2 \text{ ریشهٔ مضاعف}} 9x^2 + x(2 - 9a - b) + a + ab = 9(x - 2)^2 \Rightarrow 9x^2 + x(2 - 9a - b) + a + ab = 9x^2 - 36x + 36$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2 - 9a - b = -36 \Rightarrow b = 38 - 9a \quad (*) \\ a + ab = 36 \end{cases} \xrightarrow{(*)} a + a(38 - 9a) = 36 \Rightarrow a + 38a - 9a^2 = 36$$

$$\Rightarrow 9a^2 - 39a + 36 = 0 \xrightarrow{\div 3} 3a^2 - 13a + 12 = 0 \xrightarrow{\Delta = 25} a = \frac{13 \pm 5}{6} \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \ \checkmark \xrightarrow{(*)} b = 11 \\ a = \frac{4}{3} \ \times \ (a > 2) \end{cases}$$

۱۲۹- توابع $g(x) = \sqrt[3]{3x^2 - 4}$ و $f(x^3 - 2) = x \cdot g^3(\frac{2}{x})$ مفروض‌اند. مقدار $f'(-1)$ کدام است؟

۱) $-\frac{8}{3}$ ۲) $-\frac{16}{3}$ ۳) $-\frac{32}{3}$ ۴) $-\frac{20}{3}$

۱۲۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

خوبه اینو بدونی

- اگر f تابعی برحسب u و u تابعی از x باشد: $y = f(u) \Rightarrow y' = u'f'(u)$
- اگر توابع f و g در $x = a$ مشتق‌پذیر باشند، آنگاه تابع fg نیز در $x = a$ مشتق‌پذیر است و داریم:

$$(fg)'(a) = f'(a)g(a) + f(a)g'(a)$$

جوابش اینه

ابتدا از طرفین رابطهٔ داده‌شده مشتق می‌گیریم:

$$f(x^3 - 2) = x \cdot g^3(\frac{2}{x}) \xrightarrow{\text{مشتق}} (3x^2) f'(x^3 - 2) = (1)g^3(\frac{2}{x}) + 3g^2(\frac{2}{x})g'(\frac{2}{x})(-\frac{2}{x^2}) \times x$$

برای محاسبهٔ $f'(-1)$ باید $x = 1$ را در رابطهٔ بالا جایگذاری کنیم، زیرا:

$$x^3 - 2 = -1 \Rightarrow x^3 = 1 \Rightarrow x = 1$$

پس داریم:

$$x = 1 \Rightarrow 3f'(-1) = g^3(2) + 3g^2(2)g'(2)(-2) \quad (*)$$

حال کافی است مقادیر $g(2)$ و $g'(2)$ را به‌دست آوریم:

$$g(x) = \sqrt[3]{3x^2 - 4} \Rightarrow g'(x) = \frac{6x}{3\sqrt[3]{(3x^2 - 4)^2}} \Rightarrow \begin{cases} g(2) = \sqrt[3]{8} = 2 \\ g'(2) = \frac{6(2)}{3\sqrt[3]{(8)^2}} = 1 \end{cases}$$

بنابراین خواستهٔ مسئله با توجه به رابطهٔ $(*)$ برابر است با:

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

۱۳۰- تابع $f(x) = \sqrt{x}(2x + a)$ در بازهٔ $[0, 4]$ نزولی اکید است، حداکثر مقدار a کدام است؟ $(a \neq 0)$

۱) ۱۲ ۲) -6 ۳) -12 ۴) -24

۱۳۰- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

- در یک بازه از دامنهٔ f، اگر مقدار f' موجود و منفی باشد، آنگاه در آن بازه اکیداً نزولی است.

جوابش اینه

ابتدا مشتق تابع f را به‌دست می‌آوریم:

$$f(x)=\sqrt{x}(2x+a) \Rightarrow f'(x)=\frac{1}{2\sqrt{x}}(2x+a)+2(\sqrt{x})=\frac{2x+a+4x}{2\sqrt{x}}=\frac{6x+a}{2\sqrt{x}}$$

اکنون با ریشه‌یابی و با توجه به دامنهٔ تابع f که بازهٔ $[0,+\infty)$ است، f' را تعیین علامت می‌کنیم:

$$6x+a=0 \Rightarrow x=-\frac{a}{6} \ , \ \sqrt{x}=0 \Rightarrow x=0$$

حالت اول: $-\frac{a}{6}<0$

x	0		$+\infty$
f'		$+$	
f		↗	

$\Rightarrow$ تابع f اکیداً صعودی است. $\Rightarrow$ تناقض با فرض مسئله

حالت دوم: $-\frac{a}{6}>0$

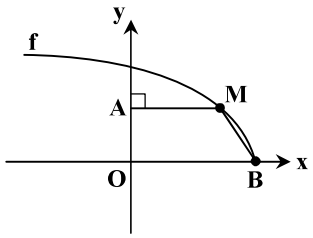
x	0		$-\frac{a}{6}$		$+\infty$
f'		$-$	0	$+$	
f		↘		↗	
		اکیداً نزولی		اکیداً صعودی	

$\Rightarrow$ تابع f در بازهٔ $\left[0,-\frac{a}{6}\right]$ نزولی اکید است.

پس اگر $-\frac{a}{6} \geq 4$ باشد، تابع در بازهٔ $[0,4]$ نزولی اکید است، زیرا در این حالت بازهٔ $[0,4]$ زیرمجموعه‌ای از بازهٔ $\left[0,-\frac{a}{6}\right]$ است؛ بنابراین:

$$-\frac{a}{6} \geq 4 \Rightarrow a \leq -24 \Rightarrow \max(a)=-24$$

۱۳۱- نمودار $f(x)=\sqrt{12-2x}$ و ذوزنقهٔ محاط‌شده درون آن در شکل مقابل نمایش داده شده است. بیشترین مساحت ذوزنقه کدام است؟



۱) $16\sqrt{2}$

۲) $12\sqrt{2}$

۳) $8\sqrt{2}$

۴) $9\sqrt{2}$

۱۳۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)**

خوبه اینو بدونی

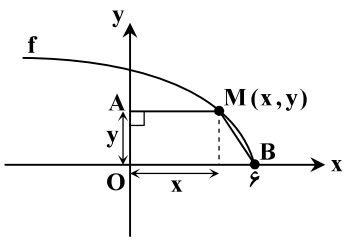
– در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را برحسب یکی از متغیرهای مسئله می نویسیم و سپس با استفاده از مشتق‌گیری و پیداکردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به‌دست می‌آوریم.

جوابش اینه

ابتدا مختصات B را به‌دست می‌آوریم:

$$f(x)=0 \Rightarrow \sqrt{12-2x}=0 \Rightarrow 12-2x=0 \Rightarrow x=6 \Rightarrow B(6,0)$$

اگر مختصات نقطهٔ M به‌صورت $M(x,y)$ فرض شود، می‌توانیم مساحت ذوزنقه را برحسب x و y به‌دست آوریم:



$$AM=x \ , \ OB=6 \ , \ OA=y \quad (x,y>0)$$

$$S_{\text{ذوزنقه}}=\frac{(AM+OB)(OA)}{2}=\frac{(x+6)(y)}{2} \quad (*)$$

از طرفی نقطهٔ M روی نمودار تابع f است؛ بنابراین:

$$y=\sqrt{12-2x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} y^2=12-2x \Rightarrow 2x=12-y^2 \Rightarrow x=6-\frac{1}{2}y^2$$

با جایگذاری x برحسب y داریم:

$$\xrightarrow{(*)} S(y)=\frac{(۶-\frac{۱}{۲}y^۲+۶)(y)}{۲}=\frac{۱}{۲}(۱۲-\frac{۱}{۲}y^۲)(y)=۶y-\frac{۱}{۴}y^۳ \quad (۱)$$

اکنون با محاسبهٔ S' و حل معادلهٔ $S'=۰$ مقدار y و حداکثر S را به‌دست می‌آوریم:

$$S'=۶-\frac{۳}{۴}y^۲=۰ \Rightarrow \frac{۳}{۴}y^۲=۶ \Rightarrow y^۲=۸ \xrightarrow{y>۰} y=\sqrt{۸} \xrightarrow{(۱)} S_{max}=۶\sqrt{۸}-\frac{۸\sqrt{۸}}{۴}=۴\sqrt{۸}=۸\sqrt{۲}$$

۱۳۲- با تمام حروف کلمهٔ «PIRAMON»، یک کلمهٔ هفت‌حرفی می‌سازیم. در چند کلمه، هر سه حرف P,N,M کنار هم هستند، اما هر سه حرف R,I,A هم‌زمان کنار هم دیده نمی‌شوند؟

۱) ۲۴۰ ۲) ۳۶۶ ۳) ۴۰۵ ۴) ۵۰۴

۱۳۲- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

خوبه اینو بدونی

- تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز برابر است با $n!$.

جوابش اینه

ابتدا تعداد کلماتی را به‌دست می‌آوریم که در آن سه حرف P,N,M کنار هم باشند:

$$\underbrace{\boxed{P,N,M},I,R,A,O}_{۵\text{ حرف}} \Rightarrow \underbrace{۵!}_{\substack{\text{کل جایگشت‌های}\\ ۵\text{حرفی}}} \times \underbrace{۳!}_{\substack{\text{جایگشت‌های}\\ \text{داخل بسته}}} =۱۲۰\times۶=۷۲۰$$

اکنون تعداد کلماتی را به‌دست می‌آوریم که سه حرف P,N,M کنار هم باشند و سه حرف R,I,A نیز کنار هم باشند:

$$\underbrace{\boxed{P,N,M},\boxed{R,I,A},O}_{۳\text{ حرف}} \Rightarrow ۳!\times۳!\times۳!=۶^۳=۲۱۶$$

پس تعداد حالات مطلوب برابر است با:

تعداد حالاتی که P,N,M کنار هم هستند ولی R,I,A کنار هم نیستند $=۷۲۰-۲۱۶=۵۰۴$

۱۳۳- A و B دو پیشامد در فضای نمونه‌ای S هستند، به‌طوری که $A\cap B\neq\varnothing$ است. اگر $۲+P(A')=۳P(B')$، مقدار $P(A\mid B)$ چند برابر $P(B\mid A)$ است؟

۱) ۳ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۳۳- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

- $$P(A\mid B)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}=\frac{n(A\cap B)}{n(B)}$$

جوابش اینه

ابتدا با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$۲+P(A')=۳P(B') \Rightarrow ۲+۱-P(A)=۳(۱-P(B)) \Rightarrow ۳-P(A)=۳-۳P(B) \Rightarrow P(A)=۳P(B) \quad (*)$$

اکنون داریم:

$$\begin{cases}P(A\mid B)=\dfrac{P(A\cap B)}{P(B)}\\ P(B\mid A)=\dfrac{P(B\cap A)}{P(A)}\end{cases} \Rightarrow \frac{P(A\mid B)}{P(B\mid A)}=\frac{\cancel{P(A\cap B)}/P(B)}{\cancel{P(B\cap A)}/P(A)}=\frac{P(A)}{P(B)} \overset{(*)}{=} \frac{۳P(B)}{P(B)}=۳$$

۱۳۴- در ظرف A، ۴ مهرهٔ قرمز و ۵ مهرهٔ سفید و در ظرف B، ۳ مهرهٔ قرمز و ۶ مهرهٔ سفید وجود دارد. تاس سالمی را پرتاب می‌کنیم. اگر مضرب ۳ آمد مهره‌ای از ظرف A و در غیر این صورت مهره‌ای از ظرف B خارج می‌کنیم. به کدام احتمال مهرهٔ خارج‌شده، سفید است؟

۱) $\frac{۲۱}{۳۰}$ ۲) $\frac{۱۹}{۳۰}$ ۳) $\frac{۱۵}{۲۷}$ ۴) $\frac{۱۷}{۲۷}$

۱۳۴- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۳ (فصل ۷)**

خوبه اینو بدونی

- اگر فرض کنیم در حالت کلی، $A_۱, A_۲, \ldots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطهٔ زیر حاصل خواهد شد که به آن «قانون احتمال کل» می‌گوییم:

$$P(B)=\sum_{i=۱}^{n}P(B\cap A_i)=\sum_{i=۱}^{n}P(A_i)P(B\mid A_i)$$

جوابش اینه

در ابتدا می‌دانیم:

احتمال اینکه مهرهٔ خارج‌شده از ظرف A سفید باشد، برابر $\frac{۵}{۹}$ و این احتمال برای ظرف B برابر $\frac{۶}{۹}$ است.

از طرفی در پرتاب یک تاس احتمال اینکه عدد روشده مضرب ۳ باشد، برابر $\frac{۲}{۶}=\frac{۱}{۳}$ است. اکنون با رسم نمودار درختی داریم:

- عدد روشده مضرب ۳ باشد. ($\frac{۱}{۳}$) ← مهرهٔ سفید از ظرف A خارج شود. ($\frac{۵}{۹}$)
- عدد روشده مضرب ۳ نباشد. ($\frac{۲}{۳}$) ← مهرهٔ سفید از ظرف B خارج شود. ($\frac{۶}{۹}$)

پس طبق قانون احتمال کل، داریم:

$$P(\text{سفید بودن مهره})=\frac{۱}{۳}\times\frac{۵}{۹}+\frac{۲}{۳}\times\frac{۶}{۹}=\frac{۵}{۲۷}+\frac{۱۲}{۲۷}=\frac{۱۷}{۲۷}$$

۱۳۵- در دستهٔ اول داده‌های آماری، داده‌های $a, ۲a-۱, a+۱, ۴$ و در دستهٔ دوم داده‌های آماری، داده‌های $۲a, ۲, a, ۳a-۱, ۱$ وجود دارند. اگر میانگین این دو دسته از داده‌ها برابر باشد، ضریب تغییرات داده‌ها در دستهٔ اول، کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۸}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۱۶}$

۱۳۵- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ **مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)**

خوبه اینو بدونی

- جذر واریانس را «انحراف معیار» می‌نامند و آن را با نماد σ نمایش می‌دهند: $\sigma=\sqrt{\frac{(x_۱-\bar{X})^۲+\cdots+(x_N-\bar{X})^۲}{N}}$
- ضریب تغییرات که با CV نمایش داده می‌شود، نسبت انحراف معیار به میانگین $(CV=\frac{\sigma}{\bar{X}})$ است و معمولاً به‌صورت درصد بیان می‌شود.

جوابش اینه

ابتدا میانگین داده‌های هر دو دستهٔ داده‌شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{دستهٔ اول}: \bar{x}_۱=\frac{a+(۲a-۱)+(a+۱)+۴}{۴}=\frac{۴a+۴}{۴}=a+۱$$

$$\text{دستهٔ دوم}: \bar{x}_۲=\frac{۲a+۲+a+(۳a-۱)+۱}{۵}=\frac{۶a+۲}{۵}$$

با توجه به فرض مسئله، داریم:

$$\bar{x}_۱=\bar{x}_۲ \Rightarrow a+۱=\frac{۶a+۲}{۵} \Rightarrow ۵a+۵=۶a+۲ \Rightarrow a=۳$$

اکنون ضریب تغییرات داده‌های دستهٔ اول را به‌دست می‌آوریم:

$$a = ۳ \Rightarrow \text{دستهٔ اول} : ۳,۵,۴,۴ \Rightarrow \bar{x} = ۴$$

$$\sigma_x^۲ = \frac{(۳-۴)^۲ + (۵-۴)^۲ + (۴-۴)^۲ + (۴-۴)^۲}{۴} = \frac{۱+۱}{۴} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \sigma_x = \sqrt{\frac{۱}{۲}} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \Rightarrow CV = \frac{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{۴} = \frac{\sqrt{۲}}{۸}$$

۱۳۶- خط d و نقطهٔ A به فاصلهٔ $۳\,cm$ از آن مفروض‌اند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از نقطهٔ A به فاصلهٔ $۵\,cm$ و از خط d به فاصلهٔ $۲\,cm$ باشد؟

۱) فقط یک نقطه
۲) فقط دو نقطه
۳) فقط سه نقطه
۴) فقط چهار نقطه

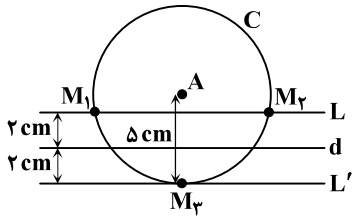
۱۳۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

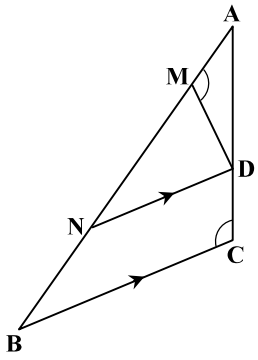
- مجموعهٔ نقاطی از صفحه که از نقطهٔ ثابت O، به فاصلهٔ ثابت r هستند، تشکیل یک دایره به مرکز O و شعاع r می‌دهند.
- مجموعهٔ نقاطی از صفحه که از خط d به فاصلهٔ ثابت k هستند، تشکیل دو خط موازی با خط d در دو طرف آن می‌دهند.

جوابش اینه

نقاطی که از خط d به فاصلهٔ $۲\,cm$ هستند، روی دو خط L و L' موازی d و در طرفین آن و به فاصلهٔ $۲\,cm$ از آن هستند و نقاطی که از نقطهٔ A به فاصلهٔ $۵\,cm$ هستند، روی دایرهٔ C به مرکز A و به شعاع $۵\,cm$ هستند، محل برخورد دایرهٔ C و دو خط L و L'، نقاطی هستند که از خط d به فاصلهٔ $۲\,cm$ و از نقطهٔ A به فاصلهٔ $۵\,cm$ هستند. نقاط $M_۱$، $M_۲$ و $M_۳$ جواب‌های مسئله هستند. پس مسئله سه جواب دارد.



۱۳۷- در شکل مقابل $A\hat{M}D = B\hat{C}A$ و $ND \parallel BC$ است. اندازهٔ پاره‌خط MN کدام است؟
$(AD = ۱۸ , AM = DC = ۹)$

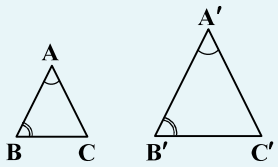


۱) ۳۲
۲) ۲۷
۳) ۱۸
۴) ۲۴

۱۳۷- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

خوبه اینو بدونی

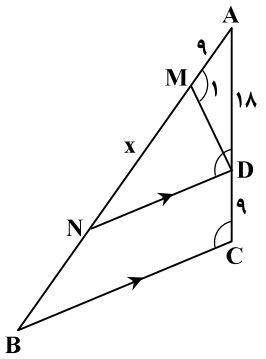
- هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگری برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$(\hat{A} = \hat{A}' , \hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{A'B'C'})$$

جوابش اینه

با توجه به فرض مسئله، داریم:



$$ND \parallel BC \Rightarrow \hat{C} = N\hat{D}A \xrightarrow{\hat{C} = \hat{M}_1} \hat{M}_1 = N\hat{D}A$$

اکنون در دو مثلث AMD و AND داریم:

$$\begin{cases} \hat{A} \text{ مشترک} \\ \hat{M}_1 = N\hat{D}A \end{cases} \xrightarrow{\text{زز}} \overset{\triangle}{AMD} \sim \overset{\triangle}{AND}$$

با نوشتن نسبت تناسب، داریم:

$$\frac{AD}{AN} = \frac{AM}{AD} \Rightarrow \frac{۱۸}{۹+x} = \frac{۹}{۱۸} \Rightarrow \frac{۱۸}{۹+x} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow ۹+x = ۳۶ \Rightarrow x = ۲۷$$

۱۳۸- نقاط $F(۴,۰)$ و $F'(۰,-۲)$ کانون‌های یک بیضی و نقطهٔ $M(۰,۳)$ روی این بیضی است. اندازهٔ قطر کوچک بیضی کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۵}$ ۲) $۴\sqrt{۵}$ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۱۳۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

- مجموع فواصل هر نقطه از بیضی، از دو کانون آن، مقدار ثابتی است که برابر است با طول قطر بزرگ بیضی.
- اگر در یک بیضی، اندازهٔ نیم قطر بزرگ را a، اندازهٔ نیم قطر کوچک را b و نصف فاصلهٔ کانونی بیضی را c بنامیم، آنگاه $a^۲ = b^۲ + c^۲$.

جوابش اینه

نقطهٔ M روی بیضی است، پس:

$$MF + MF' = ۲a$$

بنابراین داریم:

$$\sqrt{(۰-۴)^۲ + (۳-۰)^۲} + \sqrt{۰^۲ + (۳+۲)^۲} = ۲a \Rightarrow \sqrt{۱۶+۹} + \sqrt{۲۵} = ۲a \Rightarrow ۵+۵ = ۲a \Rightarrow a = ۵$$

از طرفی $FF' = ۲c$، بنابراین:

$$FF' = \sqrt{(۴-۰)^۲ + (۰+۲)^۲} = \sqrt{۱۶+۴} = \sqrt{۲۰} = ۲\sqrt{۵} \Rightarrow c = \sqrt{۵}$$

اکنون مقدار b و سپس طول قطر کوچک را به‌دست می‌آوریم:

$$a^۲ = b^۲ + c^۲ \Rightarrow ۲۵ = b^۲ + ۵ \Rightarrow b^۲ = ۲۰ \Rightarrow b = ۲\sqrt{۵} \Rightarrow ۲b = ۴\sqrt{۵}$$

۱۳۹- دایرهٔ C بر دو خط $x-y+۱=۰$ و $x-y-۱=۰$ مماس است. اگر این دایره از نقطهٔ $A(۱,۱)$ عبور کند، معادلهٔ این دایره کدام می‌تواند باشد؟

۱) $(x-\frac{۳}{۲})^۲ + (y-\frac{۳}{۲})^۲ = \frac{۱}{۲}$ ۲) $(x-\frac{۳}{۲})^۲ + (y+\frac{۱}{۲})^۲ = \frac{۵}{۲}$

۳) $(x-\frac{۱}{۲})^۲ + (y-\frac{۳}{۲})^۲ = \frac{۱}{۲}$ ۴) $(x+\frac{۱}{۲})^۲ + (y+\frac{۱}{۲})^۲ = \frac{۹}{۲}$

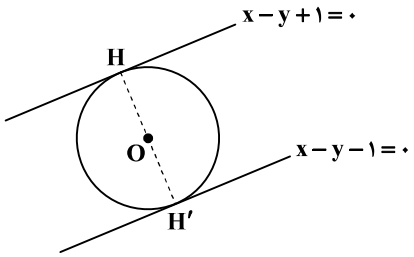
۱۳۹- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

خوبه اینو بدونی

- رابطهٔ $(x-\alpha)^۲ + (y-\beta)^۲ = r^۲$، معادلهٔ دایره‌ای به مرکز $O(\alpha,\beta)$ و شعاع r در صفحهٔ مختصات است که به آن «معادلهٔ استاندارد دایره» می‌گوییم.
- فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_۰,y_۰)$ از خط به معادلهٔ $ax+by+c=۰$، برابر است با: $d = \frac{|ax_۰ + by_۰ + c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$

جوابش اینه

دو خط $x-y+1=0$ و $x-y-1=0$ با هم موازی هستند، پس با توجه به شکل، اگر $O(\alpha,\beta)$ مرکز این دایره باشد، فاصلهٔ O تا این دو خط برابر است؛ بنابراین:



$$OH=OH' \Rightarrow \frac{|\alpha-\beta+1|}{\sqrt{2}}=\frac{|\alpha-\beta-1|}{\sqrt{2}} \Rightarrow |\alpha-\beta+1|=|\alpha-\beta-1|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha-\beta+1=\alpha-\beta-1 \Rightarrow 1=-1 \ \text{✗} \\ \alpha-\beta+1=-\alpha+\beta+1 \Rightarrow 2\alpha=2\beta \Rightarrow \alpha=\beta \\ \xrightarrow{\text{مختصات مرکز}} O(\alpha,\alpha) \end{cases}$$

از طرفی HH' که فاصلهٔ دو خط موازی است، همان قطر دایره است؛ بنابراین:

$$HH'=\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}=\frac{|1-(-1)|}{\sqrt{1+1}}=\frac{2}{\sqrt{2}}=\text{قطر دایره} \Rightarrow r=\frac{1}{\sqrt{2}}$$

حال معادلهٔ دایره با مرکز $O(\alpha,\alpha)$ و شعاع $r=\frac{1}{\sqrt{2}}$ را می‌نویسیم:

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

نقطهٔ $A(1,1)$ روی این دایره است؛ بنابراین در آن صدق می‌کند:

$$A(1,1)\in C \Rightarrow (1-\alpha)^2+(1-\alpha)^2=\frac{1}{2} \Rightarrow 2(1-\alpha)^2=\frac{1}{2} \Rightarrow (1-\alpha)^2=\frac{1}{4} \Rightarrow \begin{cases} 1-\alpha=\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha=\frac{1}{2} \\ 1-\alpha=-\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha=\frac{3}{2} \end{cases}$$

پس معادلهٔ دایره به یکی از دو صورت زیر است:

$$(x-\tfrac{1}{2})^2+(y-\tfrac{1}{2})^2=\tfrac{1}{2} \quad \text{یا} \quad (x-\tfrac{3}{2})^2+(y-\tfrac{3}{2})^2=\tfrac{1}{2}$$

و با توجه به گزینه‌ها، گزینهٔ ۱ پاسخ است.

خوبه اینو بدونی

- اگر دو خط $ax+by+c=0$ و $ax+by+c'=0$ موازی باشند، معادلهٔ خطی که از وسط این دو خط می‌گذرد به‌صورت $ax+by+\frac{c+c'}{2}=0$ است.

اینجوری هم میشه

مرکز دایره روی خطی است که از وسط دو خط موازی $x-y+1=0$ و $x-y-1=0$ می‌گذرد، پس مرکز روی خط $x-y+\frac{1-1}{2}=0$ یا همان خط $x=y$ است، پس مختصات مرکز به‌صورت $O(\alpha,\alpha)$ است.

ادامهٔ راه‌حل مانند روش اول است.

۱۴۰- مبدأ مختصات و نقطهٔ $A(2\sqrt{2},2\sqrt{2})$، دو سر یک ضلع مستطیلی با مساحت ۸ می‌باشند. حاصل‌ضرب طول و عرض رأس مجاور A در این مستطیل کدام است؟

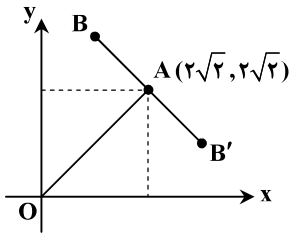
۱) $4\sqrt{2}$ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۴

۱۴۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

- فاصلهٔ دو نقطهٔ $A(x_A,y_A)$ و $B(x_B,y_B)$، برابر با $AB=\sqrt{(x_A-x_B)^2+(y_A-y_B)^2}$ است.
- دو خطِ غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل‌ضرب شیب‌های آن‌ها برابر (-1) 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، قرینهٔ معکوس شیب دیگری باشد.

جوابش اینه



با توجه به شکل زیر و مختصات نقطهٔ A، فرض می‌کنیم $B(\alpha,\beta)$ (یا B') رأس مجاور A باشند.
در این صورت می‌توان نوشت:

$$\text{ضلع مستطیل } OA \Rightarrow OA=\sqrt{(۲\sqrt{۲}-۰)^۲+(۲\sqrt{۲}-۰)^۲}=\sqrt{۱۶}=۴$$

$$S_{\text{مستطیل}}=۸ \Rightarrow OA\times AB=۸ \xrightarrow{OA=۴} AB=۲$$

از طرفی AB بر OA عمود است، پس شیب آن معکوس و قرینهٔ شیب OA است و می‌توان معادلهٔ AB را نوشت:

$$m_{OA}=\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{۲\sqrt{۲}-۰}{۲\sqrt{۲}-۰}=۱ \Rightarrow m_{AB}=-۱$$

$$\text{معادلهٔ AB}: y-y_۰=m(x-x_۰) \xrightarrow[A(۲\sqrt{۲},۲\sqrt{۲})]{m=-۱} y-۲\sqrt{۲}=-۱(x-۲\sqrt{۲}) \Rightarrow y=-x+۴\sqrt{۲}$$

بنابراین مختصات نقطهٔ B روی خط AB به‌صورت زیر است:

$$B(\alpha,\beta) \Rightarrow \beta=-\alpha+۴\sqrt{۲}$$

$$A(۲\sqrt{۲},۲\sqrt{۲}), B(\alpha,-\alpha+۴\sqrt{۲}) \Rightarrow AB=\sqrt{(\alpha-۲\sqrt{۲})^۲+(-\alpha+۲\sqrt{۲})^۲} \xrightarrow{AB=۲} \sqrt{۲(\alpha-۲\sqrt{۲})^۲}=۲$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} ۲(\alpha-۲\sqrt{۲})^۲=۴ \Rightarrow (\alpha-۲\sqrt{۲})^۲=۲ \Rightarrow \begin{cases}\alpha-۲\sqrt{۲}=\sqrt{۲} \Rightarrow \alpha=۳\sqrt{۲}\\ \alpha-۲\sqrt{۲}=-\sqrt{۲} \Rightarrow \alpha=\sqrt{۲}\end{cases}$$

پس مختصات نقاط B و B' به‌صورت زیر است:

$$\alpha=۳\sqrt{۲} \Rightarrow \beta=-۳\sqrt{۲}+۴\sqrt{۲}=\sqrt{۲} \Rightarrow B'(۳\sqrt{۲},\sqrt{۲})$$

$$\alpha=\sqrt{۲} \Rightarrow \beta=-\sqrt{۲}+۴\sqrt{۲}=۳\sqrt{۲} \Rightarrow B(\sqrt{۲},۳\sqrt{۲})$$

پس در هر دو حالت، حاصل‌ضرب طول و عرض رأس مجاور A برابر $۳\sqrt{۲}\times\sqrt{۲}=۶$ است.

زمین‌شناسی

۱۴۱- کدام گزینه ترتیب بروز وقایع را به‌درستی نشان نمی‌دهد؟

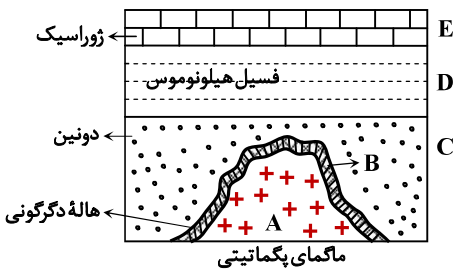
۱) ذرهٔ داغ چگال ← مهبانگ ← سرد شدن و توسعه
۲) هسته‌های اتمی ← جذب الکترون ← تشکیل هیدروژن ← ظهور حالت گازی
۳) انبساط شدید ناگهانی ← ذرات بنیادی و انرژی ← هسته‌های اتمی شناور در دریای الکترون آزاد ← ظهور حالت پلاسما
۴) ظهور حالت پلاسما ← حالت جامد ← گازی ← مایع

۱۴۱- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

جوابش اینه

گزینهٔ ۴: هسته‌های اتم موجود در پلاسما، با گذشت زمان و افت دما توانستند الکترون‌های آزاد را در مدار پیرامون خود به دام انداخته و نخستین اتم یعنی هیدروژن را ایجاد کنند پس برای اولین بار در جهان حالت گازی شکل می‌گیرد. با تولید هلیوم و سپس انجام واکنش‌های زنجیری، اولین عناصر جامد و سنگین‌تر شکل می‌گیرند. تراکم و انقباض این ذرات جامد سبب افزایش دما و ذوب آن‌ها گشته و سپس با تشکیل قطره‌های مذاب، حالت مایع ایجاد می‌شود. (به‌ترتیب پلاسما ← گاز ← جامد ← مایع)

۱۴۲- در شکل روبه‌رو چه نوع ناپیوستگی دیده می‌شود و احتمال یافتن کدام فسیل در لایهٔ E و کدام گوهرها در بخش‌های A و B وجود دارد؟



۱) هم‌شیب، اولین دایناسور، A یاقوت و B زمرد
۲) آذرین‌پی، اولین گیاه گلدار، A زمرد و B الماس
۳) هم‌شیب، اولین پرنده، A زمرد و B یاقوت و گارنت
۴) موازی، اولین پستاندار، A یاقوت و B فیروزه و زمرد

۱۴۲- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل‌های ۱ و ۲)

جوابش اینه

به‌دلیل وجود فسیل هیلونوموس در لایهٔ شیل D، این لایه مربوط به کربونیفر می‌باشد و بین لایه‌های D و E ناپیوستگی موازی یا هم‌شیب مشاهده می‌شود زیرا لایه‌های مربوط به پرمین و تریاس رسوب نکرده و یا در اثر فرسایش از بین رفته‌اند.

احتمال یافتن فسیل اولین پرنده در آهک‌های E مربوط به ژوراسیک وجود دارد.

در بخش A که یک تودهٔ نفوذی آذرین می‌باشد، احتمال تشکیل گوهر بریل یا زمرد در مراحل پایانی انجماد ماگمای پگماتیتی وجود دارد.

حرارت تودهٔ نفوذی A، سبب تشکیل هاله یا نوار دگرگونی B در سنگ‌های میزبان می‌شود که در این صورت احتمال تشکیل گوهر کرندوم (Al_2O_3) یا یاقوت و نیز گارنت در اثر حرارت بالای دگرگونی وجود دارد.

۱۴۳- در سری واکنشی پیوستهٔ بوون، در پلاژیوکلازها و .....

۱) با حفظ ساختمان سیلیکاته، فقط میزان یون‌های Ca^{+2} و Na^{+} تغییر می‌کند.

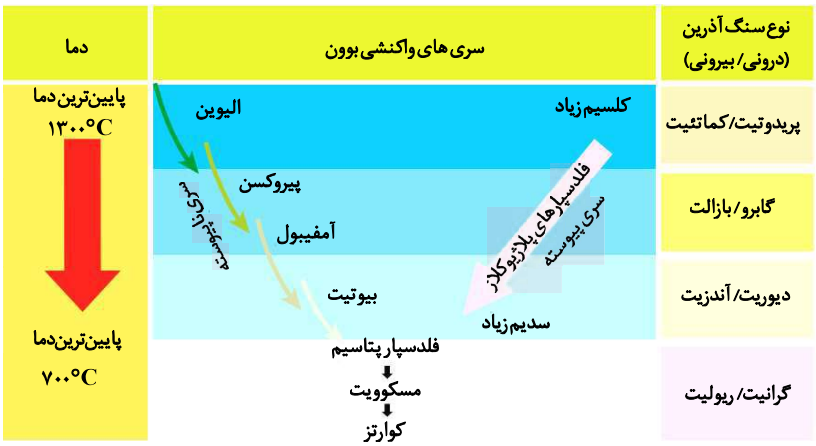
۲) علاوه بر ترکیب شیمیایی، نوع ساختمان سیلیکاته نیز تغییر می‌کند.

۳) میزان یون‌های Na^{+} و K^{+} در کانی‌ها متغیر است ولی شکل بلورها یکی است.

۴) با افزایش یون‌های Na^{+}، شکل ساختمانی بلور هم تغییر می‌کند.

۱۴۳- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

جوابش اینه



مطابق شکل سری پیوستهٔ بوون که شامل کانی‌های پلاژیوکلازهای Ca^{+2} و Na^{+} می‌شود، با شروع انجماد ماگما ابتدا پلاژیوکلاز Caدار تشکیل شده و سپس با کاهش دما مقدار یون Ca^{+2} در ماگما به‌تدریج کاهش یافته و یون Na^{+} در ساختمان بلورین پلاژیوکلاز جایگزین می‌شود تا جایی‌که Ca^{+2} موجود در ماگما کاملاً تمام شده و فقط پلاژیوکلاز سدیم‌دار باقی می‌ماند. یعنی ترکیب شیمیایی کانی پلاژیوکلاز تغییر می‌کند ولی شکل و ساختمان بلورین آن خیر.

۱۴۴- ویژگی فیزیکی کانسنگ‌ها شامل چه مواردی است؟

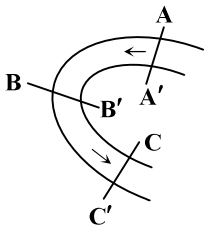
۱) چگالی و عیار توده
۲) حجم و عمق توده
۳) ترکیب شیمیایی کانسنگ
۴) خواص مغناطیسی و رسانایی الکتریکی کانسنگ

۱۴۴- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)

جوابش اینه

اولین مرحلهٔ اکتشاف معدن بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی، گزارش‌ها و بازدید صحرایی منطقه است. در دومین مرحله، زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها (مانند خواص مغناطیسی کانسنگ‌ها، رسانایی الکتریکی کانسنگ‌ها و تغییرات میدان گرانش زمین) به کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و عمق آن‌ها را شناسایی می‌کنند.

۱۴۵- در منطقهٔ روبه‌رو، میزان فرسایش جانبی رود در کدام بخش از همه بیشتر است؟ درصورتی‌که، حجم آبی که در یک شبانه‌روز از مقطع CC' عبور می‌کند $16000m^3$ باشد، دبی‌رود چقدر است؟



۱) $18\frac{m^3}{s}$ - A' و B'

۲) $0/18\frac{m^3}{s}$ - B

۳) $1/8\frac{m^3}{s}$ - C' و B

۴) $0/18\frac{m^3}{s}$ - C و A

۱۴۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

جوابش اینه

در مقاطع AA' و CC' مسیر رود به‌صورت مستقیم می‌باشد و حداکثر سرعت رود در وسط و نزدیک به سطح آب است پس در این بخش‌ها، در دو دیواره، فرسایش جانبی کمتر است. ولی در BB' که مسیر رود دارای پیچ‌وخم شده، حداکثر سرعت رود به دیوارهٔ مقعر یا B متمایل می‌شود، پس انرژی و قدرت آب برای فرسایش در این قسمت از همه‌جا بیشتر است و برعکس، در دیوارهٔ مقابل یا دیوارهٔ محدب (B') سرعت و انرژی رود کمتر و میزان رسوب‌گذاری در این بخش بیشتر است.

$$Q=\frac{V\,(\text{حجم برحسب مترمکعب})}{t\,(\text{زمان برحسب ثانیه})}$$

$$\left.\begin{array}{l} V=16000\,m^3 \\ t=\text{یک شبانه‌روز یا }24=24\times 60\times 60=\text{ساعت}\ \text{دقیقه}\ \text{ثانیه} \end{array}\right\} \Rightarrow Q=\frac{16000}{24\times 3600}=0/18\frac{m^3}{s}$$

۱۴۶- حاشیهٔ موییننه در کدام مناطق به سطح زمین نزدیک‌تر است و علت ایجاد آن چیست؟

۱) خاک‌های شنی و رسی- اثر موییننگی

۲) زمین‌های رسی- مکش آب در مجاری نازک خاک

۳) آبرفت‌های ماسه‌ای متوسط‌دانه- نیروی کششی سطحی

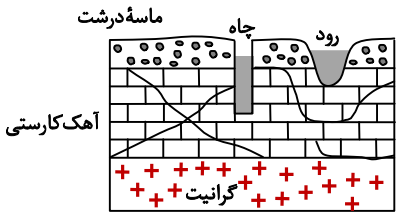
۴) خاک‌های سیلتی و ماسه‌ای- جاذبهٔ مولکولی

۱۴۶- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

جوابش اینه

حاشیهٔ موییننه در مجاورت سطح ایستابی و بالای آن تشکیل می‌شود. در اینجا آب‌های زیرزمینی به‌علت خاصیت موییننگی (کشش سطحی و جاذبهٔ مولکولی بین آب (بخش مایع) و ذرات خاک (بخش جامد)) از مجاری نازک موجود در سنگ‌ها و رسوبات بالا کشیده می‌شود. هرچه قطر دانه‌های خاک ریزتر باشد این فضاهای خالی باریک‌تر و مکش آب بیشتر است. پس در خاک‌های رسی و سیلتی ارتفاع موییننه ۵ تا ۷ متر بوده و حاشیهٔ موییننه به سطح زمین نزدیک‌تر می‌شود. حاشیهٔ موییننه برای خاک‌های متوسط‌دانه مثل ماسه ۳- ۲ متر و در خاک‌های درشت شنی این ارتفاع حداکثر نیم‌متر است.

۱۴۷- در شکل روبه‌رو، پس از تعیین نوع آبخوان، مشخص کنید در صورت بهره‌برداری بی‌رویه، مخروط افت ایجادشده، به چه شکل است و اگر منبع آلایندهٔ میکروبی در شعاع ۲۰۰ متری این چاه وجود داشته باشد، آیا آب این چاه سالم و قابل شرب خواهد بود؟



۱) آبخوان آزاد- خیر

۲) سفرهٔ آب آزاد- بله

۳) آبخوان تحت‌فشار- بله

۴) آبخوان آزاد- خیر

۱۴۷- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۳)

جوابش اینه

ازآنجاکه لایه‌های نفوذپذیر ماسه‌درشت و آهک کارستی (حفره‌حفره) روی یک لایهٔ گرانیتی غیرقابل نفوذ قرار دارند، آبخوان از نوع آزاد است و سطح تراز آب درون چاه، همان سطح ایستابی است.

به‌دلیل بهره‌برداری بی‌رویه، سطح ایستابی در چاه خیلی پایین می‌رود و آب اندکی در چاه باقی می‌ماند. اما به‌دلیل وجود رودخانه در سمت راست حریم چاه، مخروط افت تشکیل شده، شکل متقارنی نخواهد داشت. (نادرستی گزینهٔ ۴) بلکه، در سمت رود، مخروط افت نسبت به دیوارهٔ مقابل بالاتر و در سمت چپ که منبع تغذیه‌ای برای چاه وجود ندارد، مخروط افت پایین‌تر قرار می‌گیرد.

در مورد سالم بودن آب چاه، پاسخ خیر است. درست است که منبع آلاینده در شعاع ۲۰۰ متری چاه قرار گرفته اما از آنجا که جنس لایه‌های آبخوان از ماسهٔ درشت‌دانه و آهک کارستی است، پس حرکت و بقای ویروس‌ها و باکتری‌ها به بیشترین مسافت طی‌شده می‌رسد و با نفوذ در چاه سبب آلودگی آب می‌شوند.

۱۴۸- چند مورد نادرست در عبارات زیر تشخیص می‌دهید؟

a- دور شدن صفحهٔ عربستان از آفریقا، حاصل تشکیل دریای سرخ در مرحلهٔ بلوغ چرخهٔ ویلسون می‌باشد.

b- ساختمان‌های گسلی هورست- گرابن در بخش‌هایی از پوستهٔ زمین ایجاد می‌شود که تحت‌تأثیر تنش کششی قرار دارد.

c- سنگ‌های آذرآواری، حاصل به‌هم چسبیدن تفراهای داغی است که از دهانهٔ آتشفشان انفجاری خارج شده‌اند.

d- سرعت موج P و S در پوستهٔ قاره‌ای، بیشتر از پوستهٔ اقیانوسی است.

e- کاهش هدایت الکتریکی سنگ‌ها و افزایش گاز رادون در آب‌های زیرزمینی از علائم پیش‌نشانگر زمین‌لرزه است.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۴۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)

جوابش اینه

a) نادرست؛ تشکیل دریای سرخ در مرحلهٔ جوانی از چرخهٔ ویلسون صورت گرفته است نه بلوغ.

b) درست

c) درست؛ در برخی آتشفشان‌ها که مادهٔ مذاب به‌خاطر داشتن سیلیس فراوان گرانروی زیادی دارد، فشار حاصل از تراکم گازها سبب انفجار می‌شود (آتشفشان انفجاری) و تفرا یا مواد ریز و درشت جامد به هوا پرتاب می‌شود. از ته‌نشینی این ذرات داغ و به‌هم چسبیدن و سخت شدن آن‌ها سنگ‌های آذرآواری شکل می‌گیرند.

d) نادرست؛ با افزایش چگالی و تراکم سنگ‌ها، سرعت امواج لرزه‌ای افزایش می‌یابد. ازآنجاکه سنگ‌کره قاره‌ای چگالی کمتری نسبت به اقیانوسی دارد پس سرعت موج P و S در پوستهٔ قاره‌ای کمتر است.

e) نادرست؛ افزایش هدایت الکتریکی سنگ (نه کاهش) از علائم پیش‌نشانگر زمین لرزه است.

۱۴۹- در مخروط‌های آتشفشانی کم‌ارتفاع میزان SiO_2 گدازه ..... بوده و در صورت انجماد و تبلور گدازه، جنس مخروط از سنگ ..... است.

۱) کم- گرانیت ۲) کم- بازالت ۳) زیاد- ریولیت ۴) زیاد- آندزیت

۱۴۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)

جوابش اینه

هرچه گدازه روان‌تر (گرانروی کمتر) و سیلیس آن کمتر باشد. مخروط آتشفشانی شیب و ارتفاع کمتری دارد.

طبق جدول بوون از انجماد گدازه‌ای که سیلیس آن کم (Fe و Mg آن زیاد) است. سنگ آذرین بیرونی بازالت تشکیل می‌شود.

۱۵۰- در جدول زیر موارد خواسته‌شده کدام‌اند؟

نام عنصر	طبقه‌بندی عناصر	کانی اصلی	عارضه و بیماری
آرسنیک	—	—	A
B	—	C	پلومبیسم
فلوئور	D	E	—
F	—	—	کشان

۱) A: دیابت- B: ید- C: سینابر- D: جزئی سمی- E: فلوئوریت- F: کادمیم

۲) A: ناراحتی عصبی و کلیوی- B: سرب- C: رآلگار- D: جزئی اساسی- E: اسفالریت- F: ید

۳) A: کراتوسیس- B: سرب- C: گالن- D: جزئی اساسی- E: فلوئوریت- F: سلنیم

۴) A: سرطان پوست- B: کادمیم- C: اورپیمان- D: اساسی جزئی- E: منیزیت- F: سلنیم

۱۵۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

جوابش اینه

A) عوارض آرسنیک: لکه‌های پوستی، سخت و شاخی شدن کف دست و پا یا کراتوسیس، دیابت، سرطان پوست
B) پلومبیسم یا مسمومیت با سرب
C) معروف‌ترین کانی سرب PbS یا گالن است.
D) جدول طبقه‌بندی بیوشیمیایی، فلوئور عنصر جزئی اساسی
E) کانی فلوئوریت
F) سلنیم (بیماری‌های ناشی از کمبود سلنیم بیماری‌کشان است.)

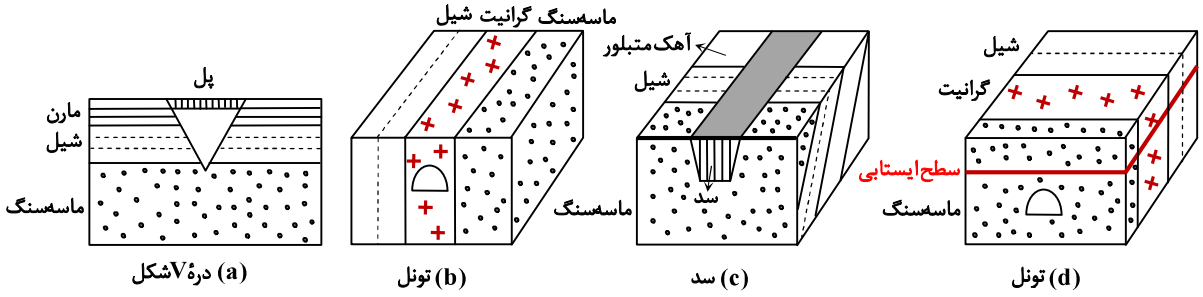
۱۵۱- پس از راستی‌آزمایی عبارت زیر، تعیین کنید کدام‌یک از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی، با این عبارت مشابهت دارند؟
«با شدت یافتن جریان آب، فرسایش خندقی ایجاد می‌شود که از پیامدهای آن از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، فرونشست زمین و تخریب پل‌ها، جاده‌ها و ساختمان‌هاست.»
a- با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه سرعت، انرژی و بلندی دامنهٔ امواج کاهش می‌یابد ولی بزرگی در همهٔ نقاط یکسان است.
b- میزان نفوذپذیری خاک به تعداد و اندازهٔ فضاهای خالی و منافذ بستگی دارد.
c- رقص‌محوری و تغییر درجهٔ انحراف محور زمین از عوامل مؤثر در بروز یخبندان‌های شدید می‌باشند.
d- پدیدهٔ ستاره‌واری در گوهر الکساندریت و درخشش رنگین‌کمانی در یاقوت مشاهده می‌شود.
۱) a و c ۲) d ۳) b و c ۴) d و b

۱۵۱- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۱ تا ۴)

جوابش اینه

عبارت اصلی نادرست است؛ زیرا فرسایش خندقی سبب فرونشست زمین نمی‌شود بلکه بیلان منفی آب زیرزمینی سبب فرونشست خاک است.
a) درست؛ با دور شدن از مرکز سطحی، در طول مسیر، انرژی موج توسط سنگ‌های مسیر گرفته می‌شود؛ پس بلندی دامنهٔ موج و سرعت انتشار آن هم کاهش یافته و میزان تخریب (شدت) نیز کاهش می‌یابد. اما بزرگی که معرف مقدار انرژی رهاشده از کانون است، ثابت است.
b) نادرست؛ تعداد و اندازهٔ فضاهای خالی تعیین‌کنندهٔ میزان تخلخل سنگ و خاک‌اند ولی برای انتقال مایعات کافی نیستند. علاوه بر این ۲ عامل، ارتباط فضاهای خالی است که در میزان نفوذپذیری مؤثر است.
c) درست؛ تغییر در مدار، تغییر در انحراف محور و رقص‌محوری علت تغییرات اقلیمی مهم زمین است.
d) نادرست؛ پدیدهٔ ستاره‌واری در یاقوت و درخشش رنگین‌کمانی در اپال دیده می‌شود.

۱۵۲- فرم پایدار و مطلوب در میان سازه‌های زیر کدام است؟



۱) b ۲) c و b ۳) c ،b ،a ۴) d و c

۱۵۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)

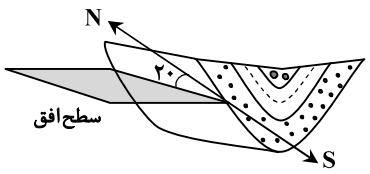
جوابش اینه

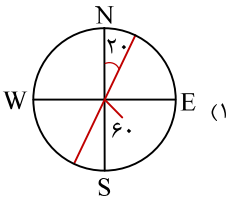
شکل (a): دره‌های V‌شکل به‌دلیل ناپایداری دیواره‌ها (وجود لایهٔ سست مارن و شیل) و عریض بودن دره و وجود ضخامت زیاد رسوب در کف دره نامناسب است. به‌دلیل هوازدگی دیواره‌ها، عرض دره از عمق آن بیشتر است، پس مصالح بیشتر برای ساخت پل نیاز است. همچنین عریض بودن دره، سبب کاهش سرعت و انرژی رود و افزایش رسوب‌گذاری در کف دره می‌شود. در مجموع هرچه دیواره‌های دره مقاوم‌تر، عرض دره و ضخامت رسوبات کف کمتر باشد مطلوب‌تر است.

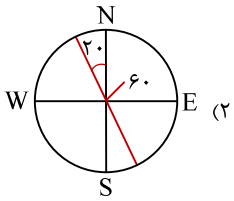
موارد b و d: درصورتی‌که امتداد لایه‌ها بر محور تونل عمود باشد (شکل d) هنگام عبور از لایهٔ ضعیف (شیل) یا سنگ درزه‌دار با ضخامت محدود، مسیر کمتری از تونل ناپایدار بوده و نیاز به مقاوم‌سازی دارد، امّا در شکل (d) تونل زیر سطح ایستابی واقع شده در نتیجه وجود آب زیرزمینی، فشار هیدرواستاتیک را بالا برده و مقاومت سنگ را کاهش می‌دهد. پس احداث تونل (d) مطلوب نیست. ولی در شکل (b) با آنکه محور تونل و امتداد لایه‌ها موازی‌اند، به‌دلیل آنکه تونل در لایهٔ سنگ گرانیت مقاوم حفر شده، پایدار و مطلوب است.

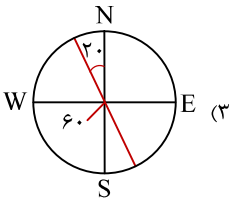
شکل (c): درصورتی‌که امتداد لایه‌ها با محور سد موازی باشد چون سد روی لایهٔ مقاوم ساخته می‌شود و بدنهٔ سد فقط با یک نوع سنگ در ارتباط است مطلوبست اما به شرط آنکه شیب لایه‌ها به قسمت مخزن یا بالادست سد باشد. در شکل c امتداد لایهٔ ماسه‌سنگی و محور سد یکی است امّا شیب لایه‌ها به‌سمت پایین‌دست سد است که سبب فرار آب از لایهٔ سست شیل و نیز ماسه‌سنگ از مخزن می‌شود پس نامطلوب است.

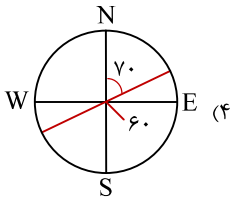
۱۵۳- کدام گزینه مختصات (امتداد و شیب) دامنهٔ شرقی ناودیس روبه‌رو را با شیب ۶۰ درجه به‌درستی نمایش می‌دهد؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۵۳- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل‌های ۱، ۴ و ۶)

خوبه اینو بدونی

- در ناودیس‌ها هستهٔ چین‌خوردگی جوان‌ترین لایه است و لایه‌های قدیمی‌تر در دو طرف تکرار می‌شوند.

جوابش اینه

شیب دو دامنهٔ یکسان در نظر گرفته شده و معادل ۶۰° است. امتداد چین، در هر دو یال غربی و شرقی یکسان است (N۲۰°W) ولی در دامنهٔ شرقی جهت شیب لایه به سمت شمال شرقی است (۶۰°NE) پس گزینهٔ ۲ صحیح است.

۱۵۴- کدام گزینه جدول زیر را کامل می‌کند؟

نام ذخیره	A	بزرگ‌ترین ذخایر آهن	زغال‌سنگ	ذخایر عظیم مس
نام پهنه	سنندج- سیرجان	C	D	E
ویژگی یا سنگ اصلی	B	—	بزرگ تاقدیس، حاصل برخورد ورقهٔ ایران و توران	سنگ آذرین

۱) A آهن و مس و B آذرین و رسوبی، C ارومیه- دختر، D کپه داغ، E خردقارهٔ ایران‌مرکزی
۲) A سرب و روی و B سنگ دگرگونی، C خردقارهٔ ایران‌مرکزی، D البرز، E ارومیه- دختر
۳) A کرومیت و B رسوبی، آذرین و دگرگونی، C ایران‌مرکزی، D کوه‌های شرق ایران، E خردقارهٔ ایران‌مرکزی
۴) A مس و زغال‌سنگ و B سنگ رسوبی، C خرد قارهٔ ایران‌مرکزی، D البرز، E ایران مرکزی

۱۵۴- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

جوابش اینه

در پهنهٔ سنندج- سیرجان ذخایر متعدد سرب، روی و آهن (سرب و روی ایران‌کوه) قرار دارند. سنگ‌های اصلی این پهنه دگرگونی هستند.
بزرگ‌ترین ذخایر آهن ایران در پهنهٔ خردقارهٔ ایران مرکزی واقع شده‌اند.
زغال‌سنگ علاوه بر خردقارهٔ ایران‌مرکزی در پهنه‌های البرز و کپه‌داغ نیز وجود دارد اما ازآنجایی‌که مطابق جدول یکی از ویژگی‌های این پهنه شکل تاقدیسی است پاسخ درست پهنهٔ البرز است.
ذخایر عظیم مس (مانند مس سرچشمه) همراه با سنگ‌های آذرین متعلق به سنوزوئیک در نوار ارومیه- دختر دیده می‌شود.

۱۵۵- عبارت صحیح کدام است؟

۱) بسته شدن کامل تتیس کهن در اوایل پرمین و بسته شدن کامل تتیس جوان در دورهٔ ترشیاری صورت گرفت.

۲) میراث زمین‌شناختی، گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی است که علاوه‌بر فراوانی، زیبایی ویژه داشته و از نظر علمی و آموزشی ارزش بالایی دارند.

۳) نحوهٔ تشکیل گسل عظیم زاگرس توسط ژئوفیزیکدان و بررسی مقاومت سنگ‌های پی یک سازه توسط زمین‌شناسان مهندسی انجام می‌پذیرد.

۴) پایداری خاک‌های دانه‌ریز سیلتی و رسی با میزان رطوبت آن‌ها نسبت عکس دارد.

۱۵۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ **مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۴، ۶ و ۷)**

جوابش اینه

شاخص خمیری مصالح مربوط به مصالح دانه‌ریز است (سیلت و رس) که افزایش میزان رطوبت، سبب کاهش پایداری آن‌ها می‌گردد.

نباید سراغ اینا بری

گزینهٔ ۱: بسته شدن کامل تتیس کهن در اواخر تریاس و در اثر برخورد ورقه‌های ایران و توران صورت گرفت.

گزینهٔ ۲: پدیده‌های زمین‌شناختی بسیار کمیاب (و نه فراوان)، زیبا و با ارزش علمی و آموزشی را میراث زمین‌شناختی می‌نامیم.

گزینهٔ ۳: علت و نحوهٔ تشکیل گسل بزرگ زاگرس در حیطهٔ علم تکتونیک است نه ژئوفیزیک و بررسی مقاومت سنگ‌های پی سازه مربوط به زمین‌شناسی مهندسی است.