

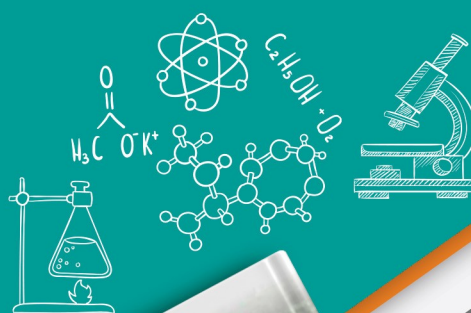
آزمون آزمایشی ۱۸ اردیبهشت

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه یازدهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

مرحله
۱۳



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

↙ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۴ گزینه دو، در روز جمعه ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۵ برگزار می گردد.

↙ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

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

↙ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۳ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



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

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

گروه ریاضی

مسئول ریاضی و حسابان: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

مسئول هندسه: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

مسئول آمار و احتمال: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

مسئول ریاضی تجربی: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

مسئول ریاضی و آمار: حسین افسری
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

طراحان

- سید امیرمحمد سیدشاکری
- علی فرمد
- سعید اکبرزاده
- هادی کاظم نژاد
- امیدرضا پورحسینی
- محمد خانگلدی
- علیرضا صحرایی
- عباس مالکی

کارشناسان

- سید مهدی عابدی
- سید علی موسوی راد
- علی صادقی
- مانی خدابنده
- حسین خواجهوند
- مانی خدابنده
- پوپک مقدم
- امیرحسین حریری
- ایمان حسین زاده

گروه علوم

مسئول زیست شناسی: بتول خواجه پور

مسئول فیزیک: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

مسئول شیمی: سعید حامد میرقادری
دستیار: حسین سعادت

مسئول زمین شناسی: شکیبیا کریمی

طراحان

- منصوره رئیس دانا
- جوادی ابادرلو
- سعید خورشیدی نسب
- رضا بهنامی
- یوسف صباغی
- محسن داودی
- محمدعلی توسلی فر
- محمد احمدی
- فرزانه رجایی
- فرزانه صادی
- حسن علیمحمدی
- عباس روزبهانی
- علی جوهری
- نرگس حسینی
- محمد احمدی
- فرزانه صادی
- روزبه اسحاقیان

کارشناسان

- میلاد حاتمی
- مریم گلی حسن لو
- حسن علیمحمدی

گروه انسانی

مسئول علوم و فنون ادبی: محمدرضا پیرو
دستیار: سپهر سالارکیا

مسئول جامعه شناسی: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

مسئول روان شناسی: سیده ضحی سکاکی
دستیار: ثنا کاشیان

مسئول زبان عربی: پویا رضاداد
محمدحسین حقیقت

مسئول تاریخ: سیده ساره زاهدی

مسئول جغرافیا: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

مسئول فلسفه و منطق: سعید رحیمیان
دستیاران: محمدحسین خدام - فرزان مختاری نژاد

مسئول اقتصاد: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

طراحان

- مینا پزنگ
- محمدحسین صفایی
- حمزه کریم تباح فر
- علیرضا مختاری
- آزاده میرزایی
- نگین تربیتی
- حسین سعادت بهشتی
- ولی برجی
- حمیدرضا قائد امینی
- آریا ذوقی
- سید محسن ماهینی
- جوهر فرحات
- امینه کارآمد
- مهسا اصغری
- سیده ساره زاهدی
- سیده ساره زاهدی
- الهه ریاحی نسب
- فاطمه شریف زاده
- محسن انصاری
- آیدانا رستمی
- محمدرضا مبارکی
- آرش بدری

کارشناسان

- محمدصادق حسام زاده
- محمدصدرا حسینی
- مهتاب شیرازی
- هستی ناصح
- علی شکر
- فاطمه یاری
- فاطمه نظری
- مهتاب شیرازی
- صبا پهلوان
- مهتاب شیرازی
- محمدصدرا حسینی
- مهتاب شیرازی
- محمدصدرا حسینی
- سپهر علی پور
- امیررضا علیزاده
- کوثر رعدی

زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

در ابتدای پتانسیل عمل کانال دریچه‌دار سدیمی باز و بعد از اینکه اختلاف پتانسیل به $+30$ رسید، این کانال دریچه‌دار بسته می‌شود و سپس کانال دریچه‌دار پتاسیمی که بسته بود، باز می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زمانی از پتانسیل عمل که کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته کاهش و سپس این اختلاف صفر و بعد از آن مجدداً این اختلاف افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: برای اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل از دو الکتروود که یکی در داخل غشای یاخته (در مجاورت با سرهای آبدوست فسفولیپیدها) و دیگری در خارج غشای یاخته (در مجاورت سرهای آبدوست فسفولیپیدها) قرار دارد.

هر دو الکتروود در یک محیط مایع قرار دارند. (یکی در سیتوپلاسم و دیگری در مایع بین یاخته‌ای)

گزینه ۴: در دو نقطه از نمودار، اختلاف پتانسیل به کمترین میزان خود (صفر) می‌رسد؛ ولی در تمام بخش‌های نمودار سدیم و پتاسیم از طریق کانال‌های نشستی در حال ورود و خروج از یاخته هستند و ضمناً با توجه به فعالیت همیشگی پمپ سدیم-پتاسیم، پتاسیم‌ها همیشه در حال ورود و سدیم‌ها در حال خروج از یاخته هستند.

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

بخش‌های شماره‌گذاری شده در شکل به ترتیب تالاموس‌ها، هیپوتالاموس، نخاع و اسبک مغز (هیپوکامپ) می‌باشند که اسبک مغز جزو سامانه لیمبیک محسوب می‌شود و لیمبیک هم با هیپوتالاموس و تالاموس‌ها (و هم با قشرمغز) در ارتباط و تماس می‌باشد. این سامانه اطلاعات حسی را از تالاموس و هیپوتالاموس به قشر مخ ارسال می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم تالاموس‌ها و هم نخاع، پیام‌های حسی را می‌توانند دریافت کنند.

گزینه ۲: اسبک مغز (همان‌طور که گفته شد) جزو لیمبیک محسوب می‌شود که این سامانه در کنترل احساساتی چون ترس، خشم و لذت، نقش ایفا می‌کند. کنترل گرسنگی و تشنگی برعهده هیپوتالاموس است.

گزینه ۳: هیپوتالاموس در تنفس و تنظیم آن نقشی ندارد.

۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

تنها مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

(الف) رشته‌های عصبی بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، پیام را به ماهیچه‌ها یا غدد ارسال می‌کنند.

(ب) الکل با کاهش فعالیت یاخته‌های مغز، مدت زمان واکنش فرد به محرک‌ها را افزایش می‌دهد.

(ج) بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی پیام‌های انعکاسی (که پیام غیرارادی می‌باشند) را نیز انتقال می‌دهد.

(د) سیناپس‌های موجود در ماده خاکستری نخاع مهارکننده یا تحریک‌کننده هستند؛ بنابراین غشای یاخته عصبی پس‌سیناپسی کمتر یا بیشتر از 70% می‌شود.

۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

تنها گیرنده‌ای که سازش نمی‌یابد، گیرنده درد است. گیرنده درد سلول (یاخته) نیست؛ بلکه بخشی از آن است. گیرنده‌های درد در دیواره بعضی سرخرگ‌ها نیز قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تمام گیرنده‌های حواس پیکری، پیام خود را به مغز یا نخاع می‌رسانند و با نورون (سلول عصبی) سیناپس برقرار می‌کنند. نورون‌ها و سلول‌های پشتیبان (نوروگلیا) یاخته‌هایی هستند که در بافت عصبی بافت می‌شوند.

گزینه ۳: یکی از انواع گیرنده‌های موجود در سرخرگ، گیرنده حساس به کمبود اکسیژن است که به غلظت اکسیژن محلول در خوناب (پلاسما) حساس است.

گزینه ۴: منظور گیرنده فشار است که هم غلاف میلین دارد و هم پوشش بافت پیوندی دارد.

۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

طبق شکل کتاب، در مشاهده شبکه از مردمک با دستگاه ویژه، محل خروج عصب بینایی روشن‌تر از لکه زرد دیده می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: چشم دارای ۳ لایه خارجی، میانی و داخلی است که لایه خارجی شامل صلبیه و قرنیه می‌باشد و لایه میانی چشم شامل مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه است، لذا قرنیه و عنبیه به ترتیب بخش‌هایی از لایه خارجی و میانی چشم هستند.

گزینه ۴: زلالیه، فاقد یاخته است و بافت محسوب نمی‌شود.

۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۲ و ۳)

اطراف هر عصب، بافت پیوندی وجود دارد. مغز زرد دارای چربی است که نوعی بافت پیوندی می‌باشد.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آسه یاخته‌های عصب حسی، پیام را به مغز و به‌ویژه مخچه می‌برند.

گزینه ۲: ماهیت پیام عصبی ایجادشده در همه گیرنده‌های عصبی، یکسان است.

گزینه ۴: گیرنده‌های شنوایی مژک‌دار هستند.

۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

گزینه ۳ درست و سایر گزینه‌ها نادرست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: گیرنده‌های پرتوهای فرسرخ در مارهای زنگی در دو سوراخ در جلو و زیر چشم‌های جانور قرار دارند.

گزینه ۲: مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی ماهی‌ها درون پوشش زلاتینی قرار دارند، نه خود گیرنده‌ها.

گزینه ۴: گیرنده‌های شنوایی جبرجیرک روی پاهای جلویی و در محل اتصال بندهای پا قرار دارند.

۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

عبارت «ب» درست است.

بررسی موارد نادرست:

الف) تولید و ترشح ماده زمینه‌ای توسط یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد ادامه دارد.

ج) یاخته‌های استخوانی نزدیک محل شکستگی با تولید یاخته‌های جدید به ترمیم شکستگی کمک می‌کنند.

د) در پوکی استخوان، تخریب استخوانی افزایش می‌یابد.

۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

طبق شکل ۱۶ صفحه ۵۰ کتاب، این گزینه نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل کتاب درست است.

گزینه ۲: طبق شکل کتاب در هنگام انقباض، سر میوزین نسبت به دم آن تغییر موقعیت می‌دهد.

گزینه ۴: مرحله قبل از خم شدن سر میوزین، اتصال سر میوزین به اکتین است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به‌دست می‌آید. هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس یاخته‌ها را تنظیم می‌کنند. همه یاخته‌های بدن از جمله تارهای ماهیچه‌ای، یاخته هدف این هورمون‌ها هستند. اگر در غذا به مقدار کافی نباشد، آنگاه هورمون‌های تیروئیدی به‌اندازه کافی ساخته نمی‌شوند، بنابراین میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس تارهای ماهیچه‌ای کم شده و در فرایند انقباض آن‌ها اختلال ایجاد می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون رشد یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است که با تأثیر بر صفحات رشد استخوان‌های دراز و افزایش طول استخوان، اندازه قد را افزایش می‌دهد. چندسال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت رشد استخوان متوقف می‌شود.

گزینه ۲: کاهش غیرطبیعی غلظت هورمون کلسی‌تونین در خون باعث می‌شود که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری نشود و میزان کلسیم موجود در خون افزایش و میزان کلسیم درون ماده زمینه‌ای استخوان کاهش یابد. به این صورت تراکم توده استخوانی کم شده و شرایط ایجاد پوکی استخوان فراهم می‌شود.

گزینه ۳: انسولین در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح شده و باعث ورود گلوکز به یاخته‌های مختلف مانند یاخته‌های ماهیچه اسکلتی می‌شود. به این طریق میزان گلوکز که به‌عنوان سوخت برای انقباض به‌کار می‌رود، در یاخته‌های ماهیچه افزایش می‌یابد، اما باید توجه داشت که در این گزینه شرایط انقباض طولانی مدنظر است. ماهیچه‌ها برای تأمین انرژی در انقباضات طولانی‌مدت از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

غده هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها دارد که کمی بالاتر از غده هیپوفیز است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تیموس پایین‌تر از تیروئید است.

گزینه ۲: لوزالمعده پایین‌تر از غده فوق کلیه است.

گزینه ۴: غده فوق کلیه پایین‌تر از تیموس قرار دارد.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۲، ۳، ۴ و ۵)

موارد «الف» و «د» درست‌اند.

بررسی موارد:

الف) کورتیزول می تواند قند خون را افزایش دهد و در طولانی مدت سیستم ایمنی را ضعیف کند.

ب) ام، اس و دیابت نوع یک، هر دو بیماری خودایمنی هستند.

ج) افراد کم تحرک بیشتر باخته ماهیچه تند دارند که میوگلوبین کمتری دارد.

د) در گاو عصب خروجی از چشم، به سمت مخالف می رود.

۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست شناسی ۲ (فصل ۵)

با توجه به شکل کتاب درسی، لایه بیرونی دارای ضخامت کمتری نسبت به لایه درونی است. لایه بیرونی از باخته های پوششی تشکیل شده است که دارای فضای بین باخته ای کمی نسبت به بافت پیوندی لایه درونی است.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: سطح مجاری دستگاه تنفس و... که با محیط بیرون در ارتباط هستند، با مخاط پوشانده شده اند.

گزینه ۳: میکروپهای سطح پوست با pH اسیدی سطح پوست، سازش یافته اند.

گزینه ۴: در لایه درونی پوست برخلاف لایه بیرونی، رگ های خونی و گیرنده های حسی و رشته های عصبی فراوان وجود دارد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: استدلال * زیست شناسی ۲ (فصل ۵)

نوتروفیل نوعی گویچه سفید می باشد که توانایی بیگانه خواری نیز دارد، هسته اش چندقسمتی و میان باخته ای با دانه های ریز و روشن دارد. علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: باخته های خط دوم دفاعی که در پوست و لوله گوارش بسیار دیده می شوند، ماستوسیت و باخته دندریتی می باشند. باخته دندریتی توانایی بیگانه خواری دارد.

گزینه ۲: دقت کنید پرفورین وارد باخته سرطانی نمی شود و فقط در غشای باخته منفذ ایجاد می کند.

گزینه ۳: باخته کشنده طبیعی نیز اینترفرون نوع ۲ را می سازد و نوعی لنفوسیت است، اما در تیموس که غده ای پروانه ای است، بالغ نمی شود!

۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست شناسی ۲ (فصل ۵) * زیست شناسی ۱ (فصل ۴)

باخته های کشنده طبیعی از باخته های لنفوئیدی منشأ می گیرند. شکل مربوط به باخته اتوزینوفیل است. این باخته ها در بیماری های انگلی و مقابله با عوامل بیماری زای بزرگ تری که قابل بیگانه خواری نیستند، نقش دارند و از باخته های میلوئیدی منشأ می گیرند. پرفورین از T کشنده و باخته کشنده طبیعی ترشح می شود.

باخته هایی که به نیروهای واکنش سریع تشبیه می شوند، نوتروفیل ها هستند و باخته های ترشح کننده ماده ضد انعقاد (هیپارین) بازوفیل نام دارند و از نوع دانه دار هستند.

باخته های مونوسیت می توانند به باخته های دندریتی تبدیل شوند، این باخته ها برخلاف اتوزینوفیل ها دانه دار نیستند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست شناسی ۲ (فصل ۵)

تنها مورد «د» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) گیرنده آنتی ژن برای شناسایی لازم است تا مکمل آنتی ژن باشد، نه مشابه!

ب) فاصله یک هفته ای مربوط به نخستین برخورد است. در برخورد نخست، لنفوسیت اولیه با آنتی ژن برخورد می کند و نه باخته خاطره!

ج) لنفوسیت های T در بیشتر مواقع باخته های خود بدن که تغییر کرده اند را از بین می برند. گاهی نیز باخته های اندام یا بافت پیوند شده را از بین می برند.

د) باخته های پادتن ساز همان گونه که از اسم شان معلوم است، پادتن می سازند. پادتن ۳ جایگاه اتصال دارد؛ ۲ تا از این جایگاه ها به آنتی ژن و دیگری می تواند به باخته لنفوسیت یا پروتئین مکمل متصل شود.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست شناسی ۲ (فصل ۶)

لیپوما معمولاً آن قدر بزرگ نمی شود که به بافته های مجاور آسیب بزند، اما در مواردی که بیش از اندازه بزرگ شود، در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد می کند. (به کارش آسیب می زند).

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: لیپوما تومور خوش خیم است. سرطان به تومور بدخیم گفته می شود.

گزینه های ۲ و ۴: ملانوما می تواند از راه لنف وارد خون شده و به بافته های دور تر برود.

۱۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست شناسی ۲ (فصل های ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷)

تقسیم سیتوپلاسم در بدن انسان با کمک اکتین و میوزین انجام می شود. همه تارهای ماهیچه ای اسکلتی در سارکومرهای خود دارای اکتین و میوزین هستند.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: همه باخته های هسته دار بدن یک انسان سالم، کروموزوم جنسی دارند، اما همه آنها نمی توانند میوز انجام دهند، فقط اووسیت ها و اسپرماتوسیت ها می توانند میوز انجام دهند.

گزینه ۳: ماکروفاژها در بافته ها حضور دارند و توانایی تراگذاری ندارند.

گزینه ۴: باخته های هیپوتالاموس، نوعی باخته عصبی هستند که توانایی تولید پیک شیمیایی دوربرد (هورمون) را دارند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

در آنافاز میوز ۲ کروماتیدها از هم جدا می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تتراد فقط در میوز ۱ مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: تعداد کروموزوم‌های یک یاخته در پروفاز میوز ۱ با تعداد کروماتیدهای همان یاخته در پروفاز میوز ۲ برابر است.

گزینه ۴: در تقسیم میتوز یک مرحله اینترفاز مشاهده می‌شود.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

یاخته‌های سرتولی بزرگ‌ترین یاخته‌های لوله اسپرم‌ساز بوده و در همه مراحل زامه‌زایی پشتیبانی و تغذیه یاخته‌ها و بیگانه‌خواری را برعهده دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: میزراه با توجه به شکل کتاب درسی، قطر غیریکنواخت دارد.

گزینه ۲: پروستات فروکتوز ترشح نمی‌کند، این کار برعهده کیسه منی است.

گزینه ۳: در لوله اسپرم‌ساز، اسپرم‌ها قدرت تحرک ندارد.

۲۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

موارد «الف» و «د» به‌درستی بیان شده‌اند.

علت نادرستی سایر موارد:

ب) اولین جسم قطبی درون تخمدان تولید می‌شود.

ج) در دوران بلوغ، اووسیت ثانویه طی میوز ۱ در تخمدان تولید می‌شود.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

زامه برای عبور از منطقه شفاف باید آنزیم‌ها از تارک‌تن رها شوند.

بررسی سایر موارد:

گزینه ۱: جدار لقاحی از ورود اسپرم به اووسیت ثانویه جلوگیری می‌کند، اما اووسیت ثانویه دارای دو هسته شده است. هسته زامه و هسته خود اووسیت ثانویه. بنابراین ۴۶ عدد کروموزوم در این یاخته وجود دارد.

گزینه ۲: لایه خارجی از باقی‌مانده یاخته‌های انبانکی تشکیل شده است.

گزینه ۴: لقاح زمانی آغاز می‌شود که اسپرم با غشای اووسیت ثانویه (تخمک) تماس پیدا می‌کند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱، ۲، ۳ و ۷)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیدر فاقد مغز است و حشرات دارای مغزی با چند گره هستند، اما حشرات دارای اسکلت بیرونی هستند.

گزینه ۲: به‌طور مثال جیرجیرک دارای گیرنده مکانیکی و پرده صماخ است و پلاناریا دارای دو طناب عصبی است، اما طناب عصبی پلاناریا برخلاف طناب عصبی حشرات فاقد گره است.

گزینه ۳: زنبور عسل نر هاپلوئید است و حاصل بکرزایی است و دید موزائیکی دارد. مارزنگی دارای گیرنده‌های فرورسرخ است. دقت کنید که زنبور عسل نر، اسپرم‌های خود را با میتوز تولید می‌کند.

گزینه ۴: کرم کبد و کرم خاکی هر دو هرمافرودیت هستند. گامت‌های نر و ماده در کرم کبد، جهت لقاح از بدن خارج نمی‌شوند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

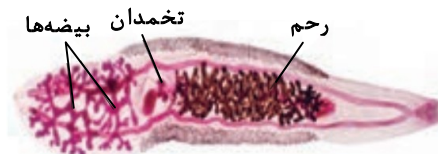
لقاح داخلی، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است. اسبک‌ماهی جانوری آبی است که لقاح داخلی دارد. در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک دیواره‌ای زله‌ای و چسبناک دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لقاح خارجی در همه آبزیان دیده نمی‌شود. در این روش، والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.

گزینه ۲: با توجه به شکل مقابل، در کرم کبد، تخمدان بین رحم و بیضه‌ها قرار گرفته است.

گزینه ۳: در پستانداران تخم‌گذار مانند پلاتی‌پوس، ارتباط خونی بین مادر و جنین صورت نمی‌گیرد.



۲۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



سؤال از ما درباره تولیدمثل غیرجنسی گیاهان می‌پرسد، که در شکل کتاب درسی (شکل روبه‌رو) می‌توان دو شکل ساقه زیرزمینی در سیب‌زمینی را مشاهده نمود. ساقه غده‌ای و ساقه غیرغده‌ای.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیوندک گیاهی است که میوه مطلوب دارد؛ مقاومت با خشکی و بیماری متعلق به پایه است.

گزینه ۲: دقت کنید نرگس و لاله با پیاز تولیدمثل می‌کنند که ساقه است و نه ریشه!

گزینه ۳: در زنبق ریزوم در زیر سطح خاک رشد می‌کند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

همه موارد به درستی بیان شده‌اند. در ابتدا ۴ دانه گرده نارس به هم چسبیده‌اند، اما برای تولید دانه گرده رسیده از یکدیگر جدا می‌شوند. در کیسه رویانی فقط یاخته تخم‌زا و دو هسته‌ای در لقاح و تشکیل دانه نقش دارند. البته پوسته تخمک نیز به پوسته دانه تمایز می‌یابد، اما جزو کیسه رویانی نیست.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

موارد «الف» و «ج» نادرست می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) به‌طور معمول منظور از گیاهی که در دانه بالغ خود آندوسپرم دارد، تک‌لپه است و در کتاب برای پیاز (تک‌لپه) رشد روزمینی لحاظ شده است.

ب) در صورتی که رشد دانه کامل نشده باشد، در دانه دولپه‌ها نیز یاخته‌های آندوسپرم حضور دارند. (در تمام دانه‌های تک‌لپه و دولپه درون دانه به‌وجود می‌آید.)

ج) هر دو نوع گیاه نهان‌دانه (تک‌لپه و دولپه) امکان رشد روزمینی دارند، ولی امکان استفاده از لفظ لپه‌ها برای گیاهان تک‌لپه وجود ندارد و در بسیاری از گیاهان گل‌دار لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و به‌مدت کوتاهی فتوستنتز می‌کنند.

د) در مراحل تشکیل دانه، پوسته تخمک به پوسته دانه تبدیل می‌شود.

۲۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)

عبارت داده شده درست است، زیرا هورمون اکسین عامل چیرگی رأسی است و در حضور آن تولید هورمون اتیلن که در ریزش میوه‌ها مؤثر است در جوانه‌های جانبی، افزایش می‌یابد و گزینه ۱ نیز درست است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هورمون آبسزیک اسید مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود.

گزینه ۳: در محیط کشت در حضور اکسین زیاد و سیتوکینین کم، ریشه‌زایی تحریک می‌شود.

گزینه ۴: در دانه‌های در حال رویش غلات، در حضور جیبرلین آنزیم آمیلاز افزایش می‌یابد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱، ۲، ۸ و ۹)

گرده‌افشانی آکاسیا را زنبورها انجام می‌دهند. زنبورها طناب عصبی شکمی و چشم مرکب دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آکاسیا، نوعی درخت است، پس گیاه چندساله است.

گزینه ۳: زنبورها گرده‌افشانی این گیاه را انجام می‌دهند، در حالی که گرده‌افشانی گل‌های کوچک و فاقد رنگ‌های درخشان را باد انجام می‌دهد.

گزینه ۴: گیاهان دارزی مورد حمله مورچه‌ها قرار می‌گیرند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)

ترکیبات سیانیدداری که گیاه می‌سازد برای خود گیاه مرگ‌بار نیست، اما تنفس یاخته‌ای را در جانوران متوقف می‌کند.

فیزیک



۳۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۲ (فصل ۲)

مقاومت ویژه نیم‌رسانا با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فیزیک ۲ (فصل ۱)

طبق رابطه $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$ ، فاصله بین صفحات خازن تخت با ظرفیت خازن نسبت وارون دارد؛ بنابراین با افزایش d ، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

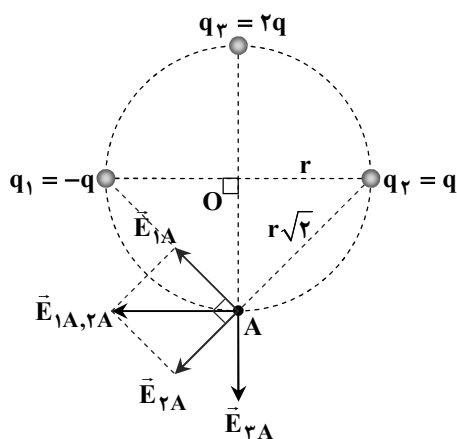
$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} \quad \downarrow \text{کاهش}$$

چون خازن به مولد وصل است، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن ثابت است؛ پس طبق رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، با افزایش فاصله بین صفحات، بزرگی

میدان الکتریکی کاهش می‌یابد.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

برای سادگی در نوشتن، مقدار $\frac{k|q|}{r^2}$ را برابر E در نظر می‌گیریم.

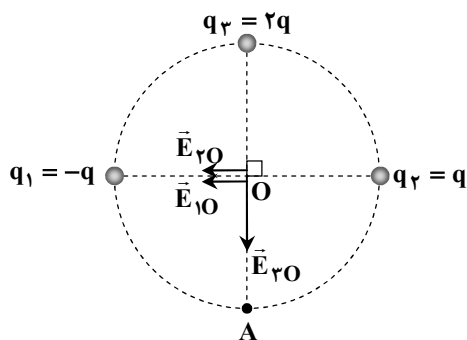


$$E_{1A} = E_{2A} = k \frac{|q|}{(\sqrt{2}r)^2} = \frac{k|q|}{2r^2} = \frac{E}{2}$$

$$E_{2A} = \frac{k|2q|}{(2r)^2} = \frac{k|q|}{2r^2} = \frac{E}{2}$$

$$E_{1A,2A} = \sqrt{E_{1A}^2 + E_{2A}^2} = \sqrt{2}E_{1A} = \frac{\sqrt{2}}{2}E$$

$$E_A = \sqrt{E_{1A,2A}^2 + E_{2A}^2} = \sqrt{\frac{2E^2}{4} + \frac{E^2}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}E$$



$$E_{1O} = E_{2O} = \frac{k|q|}{r^2} = E \Rightarrow E_{1O,2O} = 2E$$

$$E_{2O} = \frac{k|2q|}{r^2} = 2E$$

$$E_O = \sqrt{E_{1O,2O}^2 + E_{2O}^2} = \sqrt{(2E)^2 + (2E)^2} = 2\sqrt{2}E$$

$$\frac{E_A}{E_O} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{8}$$

۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

در این جابه‌جایی کار میدان الکتریکی مثبت بوده و این یعنی نیروی الکتریکی وارد بر بار با جابه‌جایی هم‌جهت است ($\cos \theta = 1$). از طرفی می‌دانیم نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان است، بنابراین میدان الکتریکی به سمت چپ خواهد بود.

$$\Delta U_E = -W_E = -|q|Ed \cos \theta \Rightarrow -5 \times 10^{-3} = -2 \times 10^{-8} \times E \times \frac{50}{100} \times \cos 0 \Rightarrow E = 5 \times 10^5 \frac{V}{m}$$

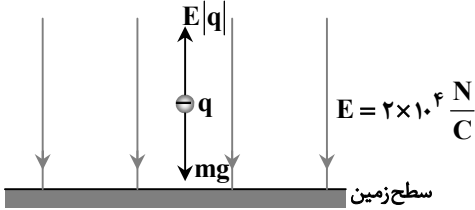
۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow 40 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times \frac{(8 \times 10^{-6})^2}{C} \Rightarrow C = 8 \times 10^{-7} F$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow 8 \times 10^{-7} = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{A}{0.18 \times 10^{-3}} \Rightarrow A = 16 m^2$$

۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

با توجه به اینکه ذره باردار معلق است (برایند نیروهای وارد بر آن صفر است)، بار q باید منفی باشد تا نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار با نیروی وزن آن متوازن شود:



$$\begin{cases} W = mg \\ F = |q|E \end{cases} \Rightarrow mg = |q|E$$

$$\Rightarrow 0.4 \times 10^{-3} \times 10 = |q| \times 2 \times 10^4 \Rightarrow q = -0.2 \mu C$$

۳۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل های ۱ و ۲)

$$\left. \begin{aligned} \Delta q &= I \Delta t \\ \Delta q &= ne \end{aligned} \right\} \Rightarrow n = \frac{I \Delta t}{e} = \frac{16 \times 10^3 \times 10^{-4}}{1.6 \times 10^{-19}} = 10^{19}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

اگر قبل از وصل کلید، جریان مقاومت 6Ω را I_1 فرض کنیم، جریان دو مقاومت 3Ω هم برابر I_1 است و جریان عبوری از باتری $2I_1$ خواهد بود.

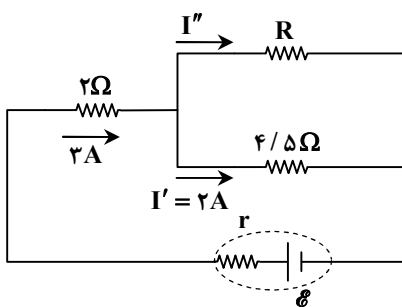
$$\left. \begin{aligned} V &= RI \Rightarrow V_{6\Omega} = 6I_1 \\ V_{\text{باتری}} &= \mathcal{E} - rI = \mathcal{E} - 1 \times 2I_1 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{باتری موازی با مقاومت } 6\Omega} 6I_1 = \mathcal{E} - 2I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{\mathcal{E}}{8}$$

پس از وصل کلید، به دلیل اتصال کوتاه، جریان از مقاومت 3Ω (سمت چپ) نمی گذرد و می توان آن را نادیده گرفت. حال اگر جریان مقاومت 6Ω برابر I_2 باشد، جریان عبوری از مقاومت 3Ω شاخه بالایی (سمت راست) برابر با $2I_2$ و جریان کل مدار $3I_2$ خواهد بود.

$$\left. \begin{aligned} V_{6\Omega} &= 6I_2 \\ V_{\text{باتری}} &= \mathcal{E} - 1 \times 3I_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 6I_2 = \mathcal{E} - 3I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{\mathcal{E}}{9}$$

$$\frac{\mathcal{E}}{8} - \frac{\mathcal{E}}{9} = \frac{1}{2} \Rightarrow \mathcal{E} = 36V$$

۳۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)



$$P_{\text{مصرفی}} = RI^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 18 = 2I^2 \Rightarrow I = 3A \\ 18 = 4/5 I'^2 \Rightarrow I' = 2A \end{cases}$$

$$I'' = 3 - 2 = 1A$$

$$V = RI' = 4/5 \times 2 = 9V$$

$$P_R = VI'' = 9 \times 1 = 9W$$

توان خروجی باتری با مجموع توان مصرفی تمام مقاومت ها برابر است:

$$P_{\text{خروجی}} = 18 + 18 + 9 = 45W$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \begin{cases} R_{AB} = R \\ R_{CD} = 2R \end{cases} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R \times 2R}{R + 2R} = \frac{2}{3}R$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow \frac{5}{\frac{2}{3}R + 0.8} = \frac{2}{3} \Rightarrow R = 0.2\Omega$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 0.2 = 44 \times 10^{-8} \times \frac{L}{1/1 \times 10^{-6}} \Rightarrow L = 0.75m = 75cm$$

۴۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۲ (فصل ۳)

از مواد فرومغناطیسی نرم در ساخت هسته پیچها و سیم لوله ها استفاده می شود.

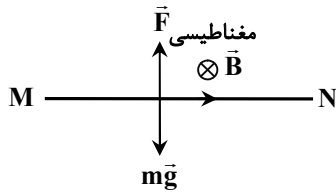
۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۳)

$$T = \frac{1}{50} s$$

زمان لازم برای رسیدن جریان از صفر تا بیشینه مقدار خود، برابر با ربع زمان یک چرخش است.

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1}{200} s = 5ms$$

۴۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۳)



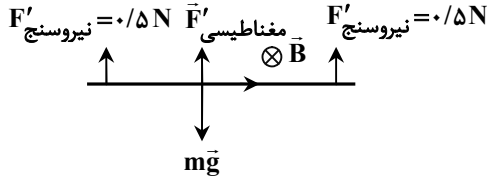
با توجه به پایانه‌های باتری، جریان از M به N بوده و با استفاده از قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، به سمت بالا به دست می‌آید.
حالت اول:

$$F_{\text{مغناطیسی}} = mg \Rightarrow I_1 \ell B \sin \theta = mg$$

$$\Rightarrow 2 \times \ell \times 0.5 \times 1 = mg \Rightarrow 1 \times \ell = mg \quad (1) \text{ رابطه}$$

حالت دوم:

با کاهش جریان، نیروی مغناطیسی نیز کاهش می‌یابد، بنابراین با توجه به تعادل میله، نیرویی که نیروسنج‌ها به میله وارد می‌کنند، به سمت بالا خواهد بود.



$$F'_{\text{مغناطیسی}} + 0.5 + 0.5 = mg$$

$$\Rightarrow 1 \times \ell \times 0.5 \times 1 + 0.5 + 0.5 = mg \Rightarrow 0.5\ell + 1 = mg \quad (2) \text{ رابطه}$$

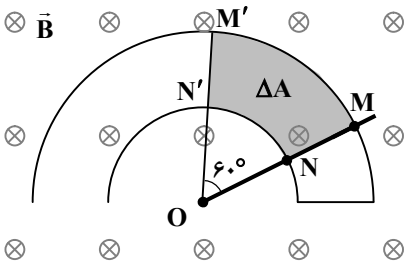
$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} 0.5\ell + 1 = 1 \times \ell \Rightarrow \ell = 2m$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۳)

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} L(I_2^2 - I_1^2) \Rightarrow 15 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} L(2^2 - 1^2) \Rightarrow L = 0.1H$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۳)

پس از ۶ ثانیه، میله 60° دوران خواهد کرد و می‌دانیم مساحت قطاعی با زاویه 60° ، $\frac{1}{6}$ مساحت دایره است.



$$\Delta A = \frac{1}{6} (\pi R^2 - \pi R'^2) \Rightarrow \Delta A = \frac{1}{6} \times 3 \times (0.4^2 - 0.2^2)$$

$$\Rightarrow \Delta A = 0.06m^2$$

$$|\mathcal{E}_{av}| = \left| -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| B \frac{\Delta A}{\Delta t} \cos \theta \right| = \frac{0.3 \times 0.06}{6} = 3mV$$

شیمی



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

فقط گزینه ۴ درست است.

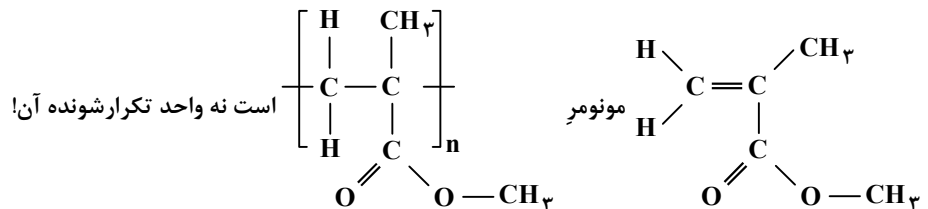
گزینه ۴: درست؛ از پلی لاکتیک اسید که نوعی پلیمر سبز (زیست تخریب پذیر) است انواع ظرف‌های پلاستیکی یک‌بارمصرف مانند انواع وسایل آشپزخانه، سفره و... تولید می‌شود.

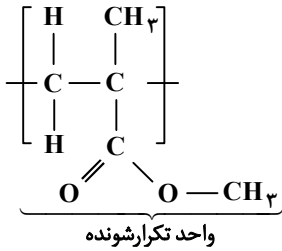
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست؛ واکنش هالوژن دار شدن آلکن‌ها همواره گرماده است ($\Delta H < 0$)، نه گرماگیر! بنابراین گرما جذب نمی‌شود بلکه آزاد می‌شود. با تغییر آن به پروپن به دلیل تغییر پایداری پیوندها و ساختار محصول مقدار عددی آنتالپی تغییر می‌کند، اما ماهیت گرماده بودن (علامت منفی ΔH) ثابت می‌ماند.

گزینه ۲: نادرست؛ اتانویک اسید (سرکه) CH_3COOH قطبی است و زنجیره کوتاهی دارد، پس انحلال پذیری بالایی در آب دارد، اما هگزانوئیک اسید $C_6H_{13}COOH$ (۶ کربنه) به دلیل بخش ناقطبی نسبتاً بزرگ انحلال پذیری کمی در آب دارد.

گزینه ۳: نادرست؛





۴۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۲)

فقط عبارت «اول» درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»: درست؛ انجام یک واکنش شیمیایی نشانه‌ای از تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می‌شود.

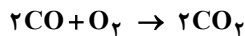
عبارت «دوم»: نادرست؛ انجام یک واکنش شیمیایی با تغییر در ساختار و خواص مواد همراه است، یکی از خواصی که در واکنش‌های شیمیایی تغییر می‌کند محتوای انرژی مواد است.

عبارت «سوم»: نادرست؛ آنتالپی پیوند مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول از پیوند اشتراکی در حالت گازی و تبدیل آن به اتم‌های مجزا و گازی است.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ برای پیوندهای H—H و Cl—Cl، به کار بردن آنتالپی پیوند به جای میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است؛ زیرا به صورت مولکول‌هایی دو اتمی در طبیعت وجود دارند ولی پیوند N—N مربوط به یک مولکول چنداتمی است (مثلاً N_۲H_۴) و بهتر است برای آن میانگین آنتالپی پیوند به کار ببریم.

در مولکول دو اتمی N_۲ پیوند میان نیتروژن‌ها از نوع سه‌گانه است (N≡N) که برای آن از آنتالپی پیوند استفاده می‌کنیم.

۴۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)



$$14\text{g CO} \times \frac{1\text{mol CO}}{28\text{g CO}} \times \frac{2\text{mol CO}_2}{2\text{mol CO}} \times \frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 22\text{g CO}_2$$

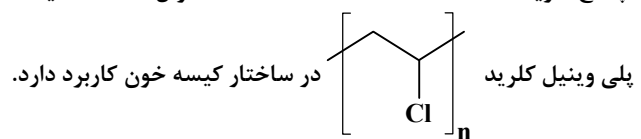
$$160\text{g SO}_3 \times \frac{1\text{mol SO}_3}{80\text{g SO}_3} \times \frac{2\text{mol SO}_2}{2\text{mol SO}_3} \times \frac{64\text{g SO}_2}{1\text{mol SO}_2} = 128\text{g SO}_2$$

طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم CO، O_۲ و SO_۲ در واکنش‌دهنده‌ها با مجموع جرم CO_۲ و SO_۳ در فرآورده‌ها برابر است.

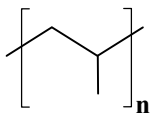
$$160 + 22 = 128 + 14 + x \Rightarrow x = 40\text{g O}_2$$

$$\% \text{O}_2 \text{ در مخلوط اولیه} = \frac{40}{(128 + 14 + 40)} \times 100 = 22\%$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۳)



برای ساخت سرنگ از پلیمر پلی پروپن استفاده می‌شود:



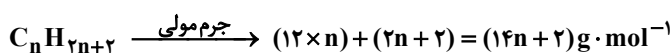
۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۱)

فرایند تقطیر جزء به جزء بر اساس تفاوت نقطه جوش هیدروکربن‌ها عمل می‌کند. مولکول‌های سبک‌تر با نقطه جوش پایین‌تر زودتر بخار شده و در دماهای پایین‌تر می‌شوند. در برج تقطیر، دما از پایین به بالا کاهش می‌یابد. بنزین و خوراک پتروشیمی کمترین تعداد کربن و پایین‌ترین نقطه جوش را در مقایسه با گزینه‌های دیگر دارد؛ بنابراین انتظار می‌رود در بالاترین قسمت برج (که سردترین نقطه است) میعان شود. به ترتیب نفت سفید، گازوئیل و در نهایت نفت کوره (که سنگین‌ترین و دارای بالاترین نقطه جوش است) در سینی‌های پایین‌تر میعان خواهند شد.

۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

گزینه ۳ نادرست و گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ درست هستند.

گزینه ۳: نادرست



$$14n + 2 = 58 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \text{ بوتان}$$

برای حفاظت از خوردگی فلزها از آلکان‌های مایع یا جامد در دمای اتاق استفاده می‌شود. نقطه جوش بوتان حدود 0°C است، بنابراین در دمای اتاق (بالتر از نقطه جوش) به حالت فیزیکی گاز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست؛ تعداد پیوندهای اشتراکی کربن-کربن در یک آلکان یک واحد کمتر از تعداد کل کربن‌ها $(n-1)$ است، پس آلکان موردنظر ۹ اتم کربن دارد و C_9H_{20} است با نقطه جوش حدود 150°C . نقطه ذوب یخ نیز 0°C است. میزان تغییرات دما بر حسب کلوین و سلسیوس یکسان است $(\Delta T = \Delta \theta)$ ، پس تفاوت نقطه جوش C_9H_{20} با نقطه ذوب یخ 150°C یا همان 150K است.

گزینه ۲: درست؛ با توجه به فرمول عمومی آلکان‌ها یعنی $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ آلکانی با ۲۴ اتم هیدروژن دارای ۱۱ اتم کربن است $(\text{C}_{11}\text{H}_{24})$. دمای 453K یعنی 180°C $(180^{\circ}\text{C} = 273 - 453)$ کمتر از دمای جوش $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ (حدود 200°C) است، هر ماده‌ای در دمای پایین‌تر از نقطه جوشش به حالت مایع است.

گزینه ۴: درست؛ تعداد پیوندهای اشتراکی در یک آلکان از رابطه $2n+1$ به دست می‌آید:

$$2n+1=16 \Rightarrow n=5 \Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$$

نقطه جوش C_5H_{12} از نقطه جوش آلکان موجود در سوخت فندک یعنی بوتان $(\text{C}_4\text{H}_{10})$ بیشتر است.

۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۲)

بررسی همه عبارت‌ها:

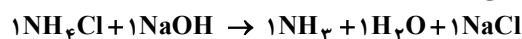
عبارت «اول»: نادرست؛ ریزمغذی‌ها دسته‌ای از ترکیبات هستند (شامل ویتامین‌ها و مواد معدنی)، در حالی که بازدارنده نقشی است که برخی از این ریزمغذی‌ها می‌توانند ایفا کنند؛ بنابراین همه ریزمغذی‌ها لزوماً بازدارنده نیستند.

عبارت «دوم»: نادرست؛ نقش کامل این مواد هنوز به طور دقیق مشخص نشده است.

عبارت «سوم»: نادرست؛ رادیکال‌ها گونه‌هایی هستند که به دلیل داشتن الکترون جفت‌نشده، بسیار ناپایدار و واکنش پذیرند.

عبارت «چهارم»: درست؛ رادیکال‌های آزاد در بدن، موجب آسیب‌رسانی می‌شوند که این آسیب‌ها، فرایند پیری را تسریع می‌کنند.

۵۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)



$$\text{مقدار نظری } \text{mol NaCl} : 10/7 \text{g NH}_4\text{Cl} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{Cl}}{53/5 \text{ g NH}_4\text{Cl}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol NH}_4\text{Cl}} = 0/2 \text{ mol NaCl}$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{بازده درصدی}} \times 100 \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{x}{0/2} \Rightarrow x = 0/16 \text{ mol NaCl}$$

طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است.

$$\text{پایستگی جرم} = \text{جرم } \text{NaOH(aq)} + \text{جرم } \text{NH}_4\text{Cl(s)} = 489/3 + 10/7 = 500 \text{ g}$$

$$1000 \frac{\text{g}}{\text{L}} = \text{چگالی آب} = \text{چگالی محلول}$$

$$\text{محلول } 500 \text{ g} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ g محلول}} = 0/5 \text{ L}$$

$$[\text{NaCl}] = \frac{0/16}{0/5} = 0/32 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۲)

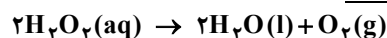
فقط عبارت «اول» درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»: درست؛ واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است؛ زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای این واکنش وجود دارد.
عبارت «دوم»: نادرست؛ با اضافه کردن یک قرص جوشان پودر شده به 5 mL آب در دمای 25°C به دلیل افزایش سطح تماس سرعت واکنش افزایش و زمان پرتاب قوطی کاهش می‌یابد.

عبارت «سوم»: نادرست؛ محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند:



- این طوری به خاطر بسپارید که آب اکسیژنه، آب و اکسیژن تولید می‌کنه!

۵۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۲ (فصل ۲)

ابتدا سرعت مصرف C_2H_6 را در بازه‌های زمانی خواسته شده با توجه به جدول داده شده محاسبه می‌کنیم، سپس با توجه به ضرایب استوکیومتری معادله واکنش سرعت مصرف O_2 و نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{\text{C}_2\text{H}_6} = -\frac{\Delta[\text{C}_2\text{H}_6]}{\Delta t} = -\frac{0/48 - 0/6}{20} = 0/006 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{C_2H_6} = -\frac{\Delta[C_2H_6]}{\Delta t} = -\frac{0.28 - 0.4}{100 - 40} = 0.002 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_{C_2H_6} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{2} \begin{cases} \text{بازه ۲۰ تا ۴۰ ثانیه: } \frac{0.06}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = 0.12 = R_1 \\ \text{بازه ۴۰ تا ۱۰۰ ثانیه: } \frac{0.02}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = 0.04 = R_2 \end{cases}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{0.04}{0.12} = \frac{1}{3} \approx 0.33$$

با توجه به اینکه سؤال نسبت سرعت مصرف $O_2(g)$ در بازه‌های داده شده را می‌خواهد، می‌توانیم از به دست آوردن سرعت $O_2(g)$ با استفاده از ضریب استوکیومتری صرف نظر کنیم و همین نسبت را برای $C_2H_6(g)$ به دست آوریم:

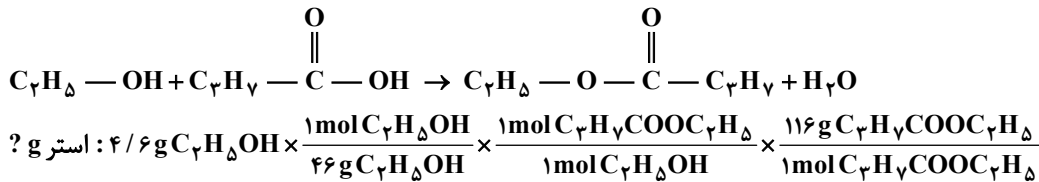
$$\frac{-\frac{0.28 - 0.4}{100 - 40} \times \frac{7}{2}}{-\frac{0.48 - 0.6}{20 - 0} \times \frac{7}{2}} = \frac{0.12}{0.12} = \frac{1}{3} \approx 0.33$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * شیمی ۲ (فصل ۳)

الکل انگور: اتانول (C_2H_5OH) با جرم مولی ۴۶ گرم بر مول

اسید سیب: بتانویک اسید (C_3H_7COOH)

استر حاصل: اتیل بوتانوات ($C_3H_7COOC_2H_5$) با جرم مولی ۱۱۶ گرم بر مول



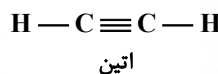
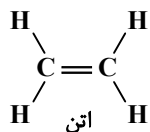
$$\frac{0.1}{\frac{4}{6} \times 116} = 11.6 \text{ g } C_3H_7COOC_2H_5 \text{ مقدار نظری}$$

$$\text{استر} \text{ g} : \frac{80}{100} = \frac{x}{11.6} \Rightarrow x = 9.28$$

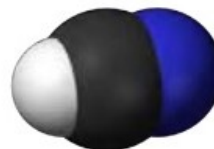
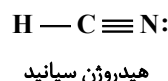
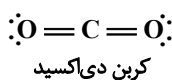
$$\frac{4}{6} \times 80 \times C_2H_5OH = \frac{? \text{ g } C_3H_7COOC_2H_5}{1 \times 116} \Rightarrow 9.28 \text{ g } C_3H_7COOC_2H_5$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۳ **▲** مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۱)

گزینه ۳: مدل‌های گلوله-میله و فضاپرکن روش‌هایی برای نمایش یک مولکول هستند.



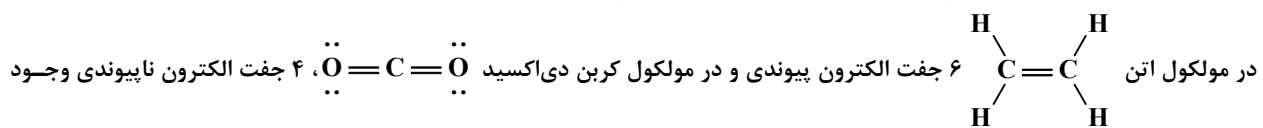
مدل گلوله-میله:



مدل فضاپرکن:

بررسی سایر گزینه‌ها:

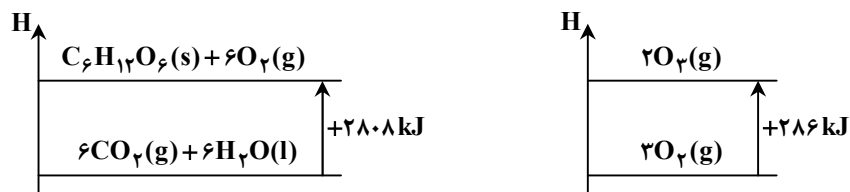
گزینه ۱: نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتن به جفت الکترون‌های ناپیوندی در کربن دی‌اکسید برابر ۱/۵ است.



گزینه ۲: نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های مختلف است (در نفت خام، آلکان، آلکن، آلکین، ترکیب‌های آروماتیک، حلقوی سیرشده و ... وجود دارد).

گزینه ۴: در مدل فضاپرکن شمار پیوندها نمایش داده نمی‌شود و فقط زاویه بین اتم‌ها با رعایت نسبت اندازه آن‌ها نشان داده می‌شود.

۵۸- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۲)
 (ب) درست؛ در واکنش‌های فتوسنتز و تشکیل اوزون از اکسیژن، سطح آنتالپی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.



(ت) درست؛ واکنش تبدیل N_2O_4 به NO_2 یک واکنش گرماگیر است (NO_2 به علت داشتن الکترون جفت‌نشده و رادیکال آزاد بودن، سطح انرژی بسیار بالایی دارد). همچنین N_2O_4 بی‌رنگ و NO_2 قهوه‌ای‌رنگ است.
 بررسی گزینه‌های نادرست:

(الف) نادرست؛ برای توصیف یک نمونه ماده باید مقدار آن، دما و فشار را بدانیم.
 (پ) نادرست؛ تغییر آنتالپی یک واکنش هم‌ارز با گرمایی است که بر اثر انجام آن واکنش در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌شود.

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

فقط عبارت «دوم» درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»: نادرست؛ ساختار داده‌شده متعلق به ویتامین C با فرمول مولکولی $C_6H_8O_6$ است که دارای ۲۲ جفت‌الکترون پیوندی است:

$$\text{تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی} = \frac{(C \text{ تعداد} \times 4) + (H \text{ تعداد} \times 1) + (O \text{ تعداد} \times 2)}{2} = \frac{(6 \times 4) + (8 \times 1) + (6 \times 2)}{2} = 22$$

عبارت «دوم»: درست؛ فرمول مولکولی ساختار داده‌شده $C_6H_8O_6$ است و یک ترکیب غیرآروماتیک (فاقد حلقه بنزنی) است.

عبارت «سوم»: نادرست؛ نیروی بین‌مولکولی غالب در ویتامین C از نوع هیدروژنی است. (مقدار OH و بخش قطبی زیاد است).

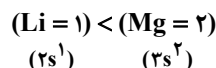
عبارت «چهارم»: نادرست؛ در این ساختار چهار گروه هیدروکسیل (OH) و یک گروه استری وجود دارد.

۶۰- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۲ (فصل ۱)

موارد «ب» و «ت» درست هستند.

(ب) شعاع اتمی استرانسیم از کلسیم بیشتر است چراکه در گروه ۲، استرانسیم از کلسیم پایین‌تر است و تعداد لایه‌های الکترونی بیشتر دارد.

(ت) تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه:



منیزیم در گروه دوم و لیتیم در گروه اول جدول تناوبی قرار دارند.

بررسی سایر موارد:

(الف) شدت واکنش پتاسیم با گاز کلر نسبت به شدت واکنش سدیم با گاز کلر بیشتر است چراکه پتاسیم (K_{19}) در گروه ۱ نسبت به سدیم

(Na_{11}) پایین‌تر است و خصلت فلزی بیشتری دارد. در فلزات (به‌جز واسطه‌ها)، هر چه فلز در جدول پایین‌تر و چپ‌تر باشد،

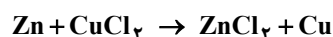
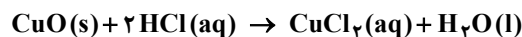
واکنش‌پذیری آن بیشتر است.

(پ) پتاسیم و کلسیم هر دو دارای ۴ لایه الکترونی هستند. (هر دو در یک دوره از جدول تناوبی هستند).



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

۶۱- پاسخ: گزینه ۱



$$? \text{ g CuO} : 150 \text{ g ZnCl}_2 \times \frac{64 \text{ g ZnCl}_2}{100 \text{ g ZnCl}_2 \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol ZnCl}_2}{136 \text{ g ZnCl}_2} \times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{1 \text{ mol ZnCl}_2} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{1 \text{ mol CuCl}_2} \times \frac{80 \text{ g CuO}}{1 \text{ mol CuO}}$$

خالص 60 g CuO

$$\text{درصد خلوص} = \frac{60}{120} \times 100 = 50\%$$

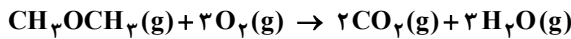
$$? \text{ g Cu} : 60 \text{ g CuO} \text{ خالص} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{80 \text{ g CuO}} \times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{1 \text{ mol CuO}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuCl}_2} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 48 \text{ g Cu}$$

با توجه به ضریب یکسان $CuCl_2(aq)$ در دو معادله، می‌توان از کسرهای پیش‌ساخته زیر استفاده کرد:

$$\frac{150 \times 0 / 64}{1 \times 136} = \frac{120 \times P}{1 \times 80} = \frac{m}{1 \times 64} \Rightarrow \begin{cases} P = 0 / 5 = 50\% \\ m = 48 \text{ g Cu} \end{cases}$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۲ (فصل ۲)



پس از موازنه واکنش آنتالپی واکنش را از طریق میانگین آنتالپی پیوند محاسبه می کنیم:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}]$$

طبق اطلاعات مسئله مجموع آنتالپی پیوندهای مواد واکنش دهنده 4260 kJ است، پس:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = 4260 - [4(800) + 6(460)] = 4260 - 5960 = -1700 \text{ kJ}$$

به ازای سوختن یک مول از این گاز 1700 کیلوژول گرما آزاد می شود.

$$11/5 \text{ g CH}_3\text{OCH}_3 \times \frac{80 \text{ g CH}_3\text{OCH}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g CH}_3\text{OCH}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OCH}_3}{46 \text{ g CH}_3\text{OCH}_3} \times \frac{1700 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OCH}_3} = 340 \text{ kJ}$$

$$\frac{11/5 \times 80}{1 \times 46 \times 100} = \frac{Q}{1 \times 1700} \Rightarrow Q = 340 \text{ kJ}$$

محاسبه تغییر دمای آب:

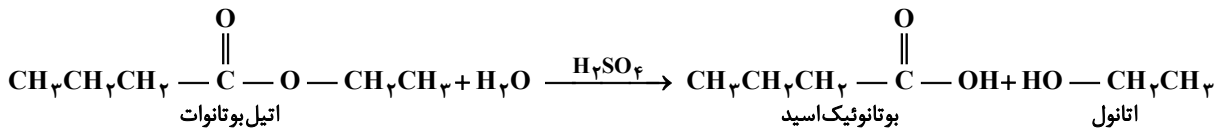
$$Q = mc\Delta\theta$$

$$340000 \text{ J} = 1000 \text{ g} \times 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{340000}{4200} = \frac{3400}{42} \approx 81^\circ\text{C}$$

گزینه ۴ درست است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۳)

۶۳- پاسخ: گزینه ۱



گزینه ۱: اتیل بوتانوات ۶ کربن دارد. $(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2)$ اسید موجود در سرکه اتانوئیک اسید ۲ کربن دارد $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)$ اختلاف آن ها ۴ کربن

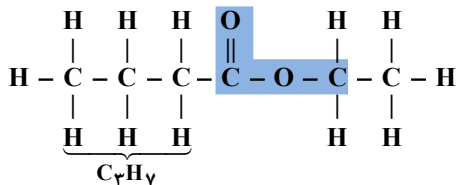
و ۸ هیدروژن است (C_6H_8) ؛ بنابراین اختلاف جرم مولی آن ها برابر $56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 8(1) + 4(12)$ است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: اتیل بوتانوات از «بوتانوئیک اسید» ساخته شده است. این اسید یک اسید سیر شده است و زنجیره هیدروکربنی آن فقط پیوند یگانه دارد.

گزینه ۳: بخش اسیدی ۴ کربن دارد، یکی از این کربن ها در گروه عاملی (استری) است، پس ۳ کربن دیگر به صورت گروه C_3H_7 به کربن

گروه عاملی وصل هستند.



گزینه ۴: فرمول مولکولی اتیل بوتانوات و هگزانوئیک اسید $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ است، پس ایزومر هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۲ (فصل ۲)

۶۴- پاسخ: گزینه ۴

(پ) درست؛ این واکنش در بدن در دمای ثابت انجام می شود.

(ت) درست؛ با توجه به اینکه دمای واکنش دهنده ها و فرآورده ها در بدن یکسان است، انرژی حاصل در این فرایند به دلیل تفاوت میان انرژی

پتانسیل واکنش دهنده ها و فرآورده ها است.

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) نادرست؛ طی واکنش یک مول گلوکز با ۶ مول گاز اکسیژن، 2808 کیلوژول گرما آزاد می شود.

(ب) نادرست؛ این فرایند را می توان به شکل $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2808 \text{ kJ}$ نیز نشان داد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۲ (فصل ۳)

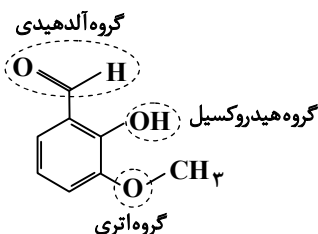
۶۵- پاسخ: گزینه ۴

فقط عبارت «اول» نادرست است.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت «اول» نادرست؛ در ساختار وانیلین سه گروه عاملی اتری، هیدروکسیل و آلدهیدی وجود

دارد.



عبارت «دوم»: درست؛ مطابق ساختار داده شده وانیلین دارای فرمول مولکولی $C_8H_8O_3$ است.

$$\frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{3 \times 16}{8 \times 1} = \frac{48}{8} = 6, \quad \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم اکسیژن}} = \frac{8 \times 12}{3 \times 16} = \frac{96}{48} = 2$$

نسبت جرم اکسیژن به هیدروژن ۳ برابر نسبت جرم کربن به اکسیژن است:

$$\frac{6}{2} = 3$$

عبارت «سوم»: درست؛ جرم مولی وانیلین برابر ۱۵۲ گرم بر مول است.

$$C_8H_8O_3 = \frac{8 \times 12 + 8 \times 1 + 3 \times 16}{\text{mol}} = 152 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$? \text{ mol O} : 15 / 2 \text{ g } C_8H_8O_3 \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_8O_3}{152 \text{ g } C_8H_8O_3} \times \frac{3 \text{ mol atom O}}{1 \text{ mol } C_8H_8O_3} = 0.15 \text{ mol atom O}$$

عبارت «چهارم»: درست؛ در ساختار وانیلین با فرمول مولکولی $C_8H_8O_3$ ، ۳ اتم اکسیژن وجود دارد که هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است که روی هم ۶ جفت الکترون ناپیوندی می‌شود. از طرفی تعداد پیوندهای دوگانه در این ساختار برابر ۴ است که نسبت آن‌ها برابر ۱/۵ می‌شود.

$$\frac{6}{4} = 1.5$$

ریاضی



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

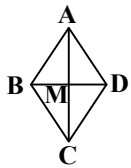
۶۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته: مختصات نقطه وسط پاره خط AB، برابر با $M(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2})$ است.

نکته: شیب خطی که از دو نقطه $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ می‌گذرد، برابر است با:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

نکته: دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل ضرب شیب‌های آن‌ها برابر (-۱) باشد؛ یعنی اگر شیب‌های دو خط m و m' باشد، آنگاه شرط عمود بودن آن‌ها آن است که $mm' = -1$. به عبارت دیگر شیب هر کدام، قرینه معکوس شیب دیگری باشد. می‌دانیم در هر لوزی، قطر‌ها عمودمنصف هم هستند. پس رأس B که روی قطر BD است، حتماً روی عمودمنصف پاره خط AC قرار دارد. حال معادله خط d، عمودمنصف AC را به دست آوریم:



$$m_{AC} = \frac{y_C - y_A}{x_C - x_A} = \frac{-1 - 3}{4 - (-2)} = \frac{-4}{6} = -\frac{2}{3}$$

$$AC \perp d \Rightarrow m_d = -\frac{1}{m_{AC}} \Rightarrow m_d = \frac{3}{2}$$

$$AC \text{ وسط } M(\frac{x_A + x_C}{2}, \frac{y_A + y_C}{2}) \Rightarrow M(\frac{4 - 2}{2}, \frac{-1 + 3}{2}) \Rightarrow M(1, 1)$$

$$d \text{ معادله خط } y - y_0 = m_d(x - x_0) \Rightarrow y - 1 = \frac{3}{2}(x - 1) \Rightarrow y = \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$$

گزینه‌ای پاسخ است که مختصات آن در معادله خط d صدق کند:

$$x = 2 \Rightarrow y = \frac{3}{2}(2) - \frac{1}{2} = 2.5 \Rightarrow B(2, 2.5)$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته: در سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$:

(الف) اگر $a > 0$ ، دهانه سهمی رو به بالاست و به ازای $x = -\frac{b}{2a}$ ، کمترین (مینیمم) مقدار تابع درجه دوم مورد نظر به دست می‌آید.

(ب) اگر $a < 0$ ، دهانه سهمی رو به پایین است و به ازای $x = -\frac{b}{2a}$ ، بیشترین (ماکزیمم) مقدار تابع درجه دوم مورد نظر به دست می‌آید.

برای آنکه $ABMN$ یک مستطیل باشد، باید عرض نقاط M و N یکسان باشد. بنابراین مختصات این نقاط را به صورت $M(a, c)$ و $N(b, c)$ در نظر می‌گیریم. نقاط M و N ، به ترتیب روی خطوط $y = 12 - 2x$ و $y = x + 12$ قرار دارند، پس $c = 12 - 2a$ و $c = b + 12$ است. همچنین طول و عرض مستطیل برابر $a - b$ و c است، پس مساحت این مستطیل برابر $S = (a - b)c$ است. تابع مساحت را فقط بر حسب a می‌نویسیم:

$$\begin{cases} c = 12 - 2a \\ c = b + 12 \end{cases} \Rightarrow b = -2a \Rightarrow S = (a - b)c = (a - (-2a))(12 - 2a) \Rightarrow S = -6a^2 + 36a$$

عبارت درجه دوم به دست آمده، یک سهمی است که بیشترین مقدار آن به ازای $a = \frac{-36}{2(-6)} = 3$ به دست می‌آید. پس بیشترین مقدار

مساحت (S) برابر است با:

$$S = -6(3)^2 + 36 \times 3 = -54 + 108 = 54$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

نکته: برای حل یک معادله گویا، می‌توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج‌ها، در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج‌ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب‌های به دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب‌ها باید در معادله اولیه صدق کنند. ابتدا معادله را حل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{2x+1}{x-3} - \frac{2x-2}{x+1} = 7 &\Rightarrow \frac{(2x+1)(x+1) - (2x-2)(x-3)}{(x-3)(x+1)} = 7 \Rightarrow \frac{2x^2 + 3x + 1 - (2x^2 - 11x + 6)}{x^2 - 2x - 3} = 7 \\ \Rightarrow -x^2 + 14x - 5 = 7x^2 - 14x - 21 &\Rightarrow 8x^2 - 28x - 16 = 0 \xrightarrow{\div 4} 2x^2 - 7x - 4 = 0 \\ \Rightarrow \Delta = 49 - 4(-8) = 81 &\Rightarrow x = \frac{7 \pm \sqrt{81}}{2(2)} = \frac{7 \pm 9}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 4 \\ x_2 = -\frac{1}{2} \end{cases} \end{aligned}$$

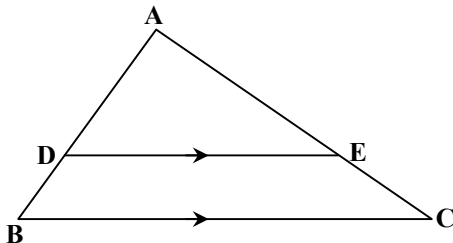
بنابراین ریشه بزرگ‌تر برابر ۴ و ریشه کوچک‌تر برابر $-\frac{1}{2}$ است و نسبت ریشه بزرگ‌تر به ریشه کوچک‌تر، برابر با $-\frac{4}{-\frac{1}{2}} = 8$ است.

۶۹- پاسخ: گزینه ۱ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۲)

نکته: قضیه تالس و تعمیم آن:

اگر در شکل مقابل پاره خط DE موازی ضلع BC باشد. آنگاه:

$$\begin{aligned} \text{تالس (جزء به جزء): } \frac{AD}{DB} &= \frac{AE}{EC} \\ \text{تعمیم تالس (جزء به کل): } \frac{AD}{AB} &= \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} \end{aligned}$$



با توجه به تعمیم قضیه تالس در مثلث AMC ، داریم:

$$\triangle AMC : EN \parallel AM \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MC}{MN} = \frac{AC}{AE} \xrightarrow{AC=9, MC=MB} \frac{MB}{MN} = \frac{9}{AE} \quad (1)$$

حال با توجه به قضیه تالس در مثلث BDN ، داریم:

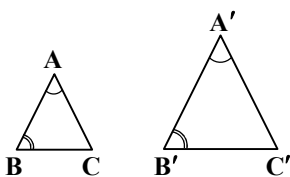
$$\triangle BDN : AM \parallel DN \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MB}{MN} = \frac{AB}{AD} \xrightarrow{AB=6} \frac{MB}{MN} = \frac{6}{AD} \quad (2)$$

سمت چپ تساوی‌های (۱) و (۲) با هم برابرند، پس سمت راست آن‌ها نیز با هم برابر است:

$$\frac{6}{AD} = \frac{9}{AE} \Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

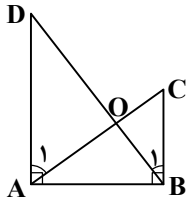
۷۰- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگری برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$(\hat{A} = \hat{A}', \hat{B} = \hat{B}') \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

نکته: اگر نسبت تشابه دو مثلث متشابه برابر با k باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با k^2 است.



ابتدا با توجه به سؤال، شکل روبه‌رو را رسم می‌کنیم:

دو مثلث AOD و BOC متشابه هستند؛ زیرا دو خط AD و BC موازی‌اند و طبق قضیه خطوط موازی و مورب داریم:

$$\begin{cases} \text{مورب AC و } AD \parallel BC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C} \\ \text{مورب BD و } AD \parallel BC \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{D} \end{cases} \Rightarrow \triangle AOD \sim \triangle BOC$$

نسبت مساحت‌های این دو مثلث متشابه برابر ۴ است، پس نسبت اضلاع متناظر آن‌ها برابر ۲ است. بنابراین:

$$\frac{AD}{BC} = 2 \Rightarrow \frac{AD \times AB}{BC \times AB} = 2 \Rightarrow \frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} = 2$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۱)

نکته: دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ مساوی‌اند، هرگاه:

الف) دامنه f با دامنه g برابر باشد.

ب) به ازای هر x از این دامنه مشترک داشته باشیم $f(x) = g(x)$.

چون دامنه تابع f برابر $\mathbb{R} - \{1\}$ است، با توجه به برابر بودن توابع f و g ، دامنه تابع g نیز باید برابر $\mathbb{R} - \{1\}$ باشد. بنابراین مخرج تابع g باید فقط یک ریشه $x = 1$ داشته باشد؛ پس داریم:

$$2x^2 + cx + d = 2(x-1)^2 \Rightarrow 2x^2 + cx + d = 2x^2 - 4x + 2 \Rightarrow c = -4, d = 2$$

چون باید ضابطه توابع f و g با هم برابر باشند، با توجه به مخرج تابع g ، ضابطه آن به صورت $g(x) = \frac{a(x-1)}{2(x-1)^2}$ یا $g(x) = \frac{a}{x-1}$ است.

پس با توجه به تساوی $f(x) = g(x)$ ، داریم:

$$\frac{a}{2} = 3 \Rightarrow a = 6$$

بنابراین:

$$g(x) = \frac{6(x-1)}{2(x-1)^2} = \frac{6x-6}{2x^2-4x+2} \Rightarrow b = -6$$

در نتیجه مقدار خواسته شده سؤال، برابر با $b - c = -6 - (-4) = -2$ است.

۷۲- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۲)

نکته: با جابه‌جا کردن مؤلفه‌های زوج مرتب (a, b) ، می‌توان زوج مرتب (b, a) را به دست آورد. حال اگر مؤلفه‌های همه زوج‌های مرتب تابع f را جابه‌جا کنیم، رابطه جدیدی به دست می‌آید که آن را وارون تابع f می‌گوییم و با f^{-1} نشان می‌دهیم.

$$f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$$

نکته:

با توجه به نکته و ضابطه تابع $f(x)$ ، داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 3x+5 & x \geq -1 \\ x+3 & x < -1 \end{cases}$$

$$f^{-1}(1) = a \Rightarrow f(a) = 1 \Rightarrow \begin{cases} 3a+5=1 \Rightarrow a=-\frac{4}{3} \xrightarrow{x \geq -1} \text{ غیر قابل قبول} \\ a+3=1 \Rightarrow a=-2 \xrightarrow{x < -1} a=-2 \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

بنابراین $f^{-1}(1) = -2$ است.

$$f^{-1}(5) = b \Rightarrow f(b) = 5 \Rightarrow \begin{cases} 3b+5=5 \Rightarrow b=0 \xrightarrow{x \geq -1} b=0 \text{ قابل قبول} \\ b+3=5 \Rightarrow b=2 \xrightarrow{x < -1} \text{ غیر قابل قبول} \end{cases}$$

در نتیجه $f^{-1}(5) = 0$ است.

مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$f^{-1}(5) + f^{-1}(1) = 0 - 2 = -2$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۳)

نکته: اعمال روی توابع: عمل های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم روی دو تابع به صورت زیر تعریف می شود:

تعریف دامنه	تعریف ضابطه	نام عمل
$D_{f+g} = D_f \cap D_g$	$(f+g)(x) = f(x) + g(x)$	جمع
$D_{f-g} = D_f \cap D_g$	$(f-g)(x) = f(x) - g(x)$	تفریق
$D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g$	$(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$	ضرب
$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x g(x) = 0\}$	$(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$	تقسیم

ابتدا دامنه تابع $\frac{2f}{g}$ را به دست می آوریم (دامنه توابع f و $2f$ برابر هستند):

$$\begin{cases} D_f = \{2, 3, 5\} \\ D_g = \{2, 4, 3\} \end{cases} \xrightarrow{\cap} D_f \cap D_g = \{2, 3\}$$

با توجه به اینکه $g(2) = 0$ ، دامنه تابع h به صورت $D_h = \{2, 3\} - \{2\} = \{3\}$ است. اکنون داریم:

$$h(3) = \left(\frac{2f}{g}\right)(3) = \frac{2f(3)}{g(3)} = \frac{2 \times 2}{1} = 4 \Rightarrow h = \{(3, 4)\}$$

بنابراین مجموع اعضای دامنه و برد تابع $h(x)$ ، برابر با $3 + 4 = 7$ است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: نسبت های مثلثاتی زاویه های قرینه:

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(-\alpha) = \cos \alpha \quad \tan(-\alpha) = -\tan \alpha \quad \cot(-\alpha) = -\cot \alpha$$

نکته: نسبت های مثلثاتی زاویه های مکمل:

$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha \quad \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha \quad \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha \quad \cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

نکته: نسبت های مثلثاتی زوایا با مجموع $2k\pi$ رادیان: در حالت کلی برای هر عدد صحیح k ، داریم:

$$\sin(2k\pi + \alpha) = \sin \alpha \quad \cos(2k\pi + \alpha) = \cos \alpha \quad \tan(2k\pi + \alpha) = \tan \alpha \quad \cot(2k\pi + \alpha) = \cot \alpha$$

نکته: نسبت های مثلثاتی زوایا با تفاضل $2k\pi$ رادیان: در حالت کلی برای هر عدد صحیح k ، داریم:

$$\sin(2k\pi - \alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(2k\pi - \alpha) = \cos \alpha \quad \tan(2k\pi - \alpha) = -\tan \alpha \quad \cot(2k\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

ابتدا حاصل هر کدام از نسبت ها را به کمک نکات به دست می آوریم:

$$\cos \frac{16\pi}{3} = \cos(6\pi - \frac{2\pi}{3}) = \cos(\frac{2\pi}{3}) = \cos(\pi - \frac{\pi}{3}) = -\cos(\frac{\pi}{3}) = -\frac{1}{2}$$

$$\tan \frac{22\pi}{6} = \tan(4\pi - \frac{\pi}{6}) = \tan(-\frac{\pi}{6}) = -\tan(\frac{\pi}{6}) = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin \frac{14\pi}{3} = \sin(4\pi + \frac{2\pi}{3}) = \sin \frac{2\pi}{3} = \sin(\pi - \frac{\pi}{3}) = \sin(\frac{\pi}{3}) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

پس حاصل A ، برابر است با:

$$A = -\frac{1}{2} - \left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -\frac{1}{2} + \frac{3}{3 \times 2} = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 0$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: نسبت های مثلثاتی زاویه های قرینه:

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(-\alpha) = \cos \alpha \quad \tan(-\alpha) = -\tan \alpha \quad \cot(-\alpha) = -\cot \alpha$$

نکته: نسبت های مثلثاتی زاویه های متمم:

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha \quad \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha \quad \cot\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \tan \alpha$$

نکته: نسبت های مثلثاتی زوایا با مجموع $2k\pi$ رادیان: در حالت کلی برای هر عدد صحیح k ، داریم:

$$\sin(2k\pi + \alpha) = \sin \alpha \quad \cos(2k\pi + \alpha) = \cos \alpha \quad \tan(2k\pi + \alpha) = \tan \alpha \quad \cot(2k\pi + \alpha) = \cot \alpha$$

ابتدا با توجه به اینکه $x + y = \frac{\pi}{12}$ است، داریم:

$$6x + 6y = \frac{\pi}{2} \Rightarrow 6x + 6y + y = \frac{\pi}{2} \Rightarrow 6x + 6y = \frac{\pi}{2} - y \Rightarrow \cos(6x + 6y) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - y\right) = \sin y$$

$$\cos(6x + 6y) = \frac{\sqrt{10}}{10} \Rightarrow \sin y = \frac{\sqrt{10}}{10}$$

اکنون خواسته سؤال را بررسی می‌کنیم:

$$\tan\left(y - \frac{\Delta\pi}{2}\right) = -\tan\left(\frac{\Delta\pi}{2} - y\right) = -\tan\left(2\pi + \frac{\pi}{2} - y\right) = -\tan\left(\frac{\pi}{2} - y\right) = -\cot y$$

حال مقدار $\cot y$ را به دست می‌آوریم:

$$1 + \cot^2 y = \frac{1}{\sin^2 y} \Rightarrow 1 + \cot^2 y = \frac{1}{\frac{10}{100}} \Rightarrow \cot^2 y = 9 \Rightarrow \cot y = \pm 3 \xrightarrow{y \text{ در ناحیه اول}} \cot y = 3$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$\tan\left(y - \frac{\Delta\pi}{2}\right) = -\cot y = -3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

۷۶- پاسخ: گزینه ۳

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \text{ و } -1 \leq \sin x \leq 1$$

نکته:

ابتدا ضابطه تابع $f(x)$ را ساده تر می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow f(x) = (\sin^2 x - \cos^2 x) \times 1 \xrightarrow{\cos^2 x = 1 - \sin^2 x} f(x) = \sin^2 x - (1 - \sin^2 x) \Rightarrow f(x) = 2\sin^2 x - 1$$

پس باید برد تابع $f(x) = 2\sin^2 x - 1$ را به دست آوریم:

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow 0 \leq \sin^2 x \leq 1 \Rightarrow 0 \leq 2\sin^2 x \leq 2 \Rightarrow -1 \leq 2\sin^2 x - 1 \leq 1 \Rightarrow -1 \leq f(x) \leq 1$$

بنابراین برد تابع $f(x)$ بازه $[-1, 1]$ و مقدار $b - a$ برابر ۲ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۷۷- پاسخ: گزینه ۴

$$b^a = c \Leftrightarrow \log_b c = a \quad (c > 0, b > 0, b \neq 1)$$

نکته:

$$\log_b a \times \log_a b = 1 \Rightarrow \begin{cases} \log_b a = \frac{1}{\log_a b} \\ \log_a b = \frac{1}{\log_b a} \end{cases}$$

نکته:

با فرض $\log_2(2x+1) = A$ ، آنگاه $2 = \frac{1}{A} \log_{(2x+1)} 2$ است و داریم:

$$A = 1 + \frac{2}{A} \xrightarrow{\times A} A^2 - A - 2 = 0 \Rightarrow (A-2)(A+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = -1 \\ A = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} A = -1 \Rightarrow \log_2(2x+1) = -1 \Rightarrow 2x+1 = \frac{1}{2} \Rightarrow x_1 = -\frac{1}{4} \\ A = 2 \Rightarrow \log_2(2x+1) = 2 \Rightarrow 2x+1 = 4 \Rightarrow x_2 = \frac{3}{2} \end{cases}$$

بنابراین مجموع جواب‌های معادله، برابر است با:

$$x_1 + x_2 = -\frac{1}{4} + \frac{3}{2} = -\frac{1}{4} + \frac{6}{4} = \frac{5}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته:

- خواص لگاریتم

$$\log_a 1 = 0, \log_a a = 1, \log_a\left(\frac{1}{a}\right) = -1$$

$$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$$

$$\log_a b^n = n \log_a b$$

$$\log_c\left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$$

با استفاده از نکته مقدار خواسته شده را محاسبه می کنیم:

$$\log_6 12 \times \log_6 18 = \log_6 (6 \times 2) \times \log_6 (6 \times 3) = (\log_6 6 + \log_6 2)(\log_6 6 + \log_6 3) = (1 + \log_6 2)(1 + \log_6 3) \\ = 1 + \log_6 2 + \log_6 3 + \log_6 2 \times \log_6 3 = 1 + \log_6 (2 \times 3) + a = 1 + \log_6 6 + a = a + 2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

۷۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته:

- خواص لگاریتم:

$$\log_a 1 = 0, \log_a a = 1, \log_a \left(\frac{1}{a}\right) = -1$$

$$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$$

$$\log_a b^n = n \log_a b$$

$$\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$$

$$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}, (b, c \neq 1) \text{ و } a, b, c \text{ اعداد حقیقی مثبت اند}$$

نکته:

فرض می کنیم حجم آب در روز اول A_0 باشد. چون هر هفته ۴ درصد آن کم می شود، حجم آب باقی مانده درون مخزن بعد از گذشت n هفته

$$A = A_0 \left(\frac{96}{100}\right)^n$$

از رابطه زیر به دست می آید:

$$\frac{1}{5} A_0 = A_0 \left(\frac{96}{100}\right)^n$$

با توجه به اینکه حجم آب باقی مانده به $\frac{1}{5}$ روز اول می رسد، پس داریم:

اکنون داریم:

$$\frac{1}{5} = \left(\frac{96}{100}\right)^n \Rightarrow n = \log_{\frac{96}{100}} \frac{1}{5} \Rightarrow n = \frac{\log \frac{1}{5}}{\log \frac{96}{100}} = \frac{\log 1 - \log 5}{\log 96 - \log 100} = \frac{0 - (1 - \log 2)}{\log 3 + \log 32 - 2} = \frac{-1 + \log 2}{\log 3 + 5 \log 2 - 2} \\ = \frac{-1 + 0.3}{0.47 + 1.0 - 2} = \frac{-0.7}{-0.3} \Rightarrow n = \frac{70}{3} \text{ هفته}$$

بنابراین بعد از گذشت تقریباً $7 \times \frac{70}{3} = 163 \frac{1}{3}$ روز، آب مخزن به $\frac{1}{5}$ حجم روز اول می رسد و با توجه به گزینه ها، گزینه ۲ صحیح است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۲)

۸۰- پاسخ: گزینه ۱

نکته: فرض کنیم تابع f در بازه ای مانند (a, x_0) تعریف شده باشد. حد چپ f در x_0 برابر عدد l است، هرگاه مقادیر تابع f را به هر اندازه

دلخواه بتوان به l نزدیک کرد، به شرط آنکه x از سمت چپ به قدر کافی به x_0 نزدیک شود، در این صورت می نویسیم: $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = l$

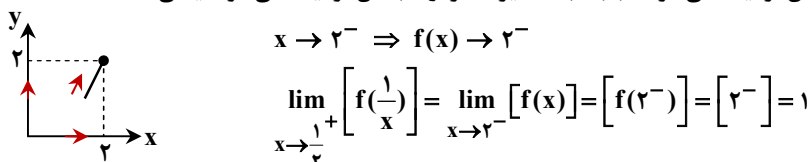
نکته: فرض کنیم f در بازه ای مانند (x_0, b) تعریف شده باشد. حد راست f در x_0 برابر عدد l است، هرگاه مقادیر تابع f را به هر اندازه دلخواه

بتوان به l نزدیک کرد، به شرط آنکه x از سمت راست به قدر کافی به x_0 نزدیک شود. در این صورت می نویسیم: $\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = l$

حاصل هر کدام از حدها را به دست می آوریم. توجه داریم که:

$$x \rightarrow \frac{1}{2}^+ \Rightarrow \frac{1}{x} < 2 \Rightarrow \frac{1}{x} \rightarrow 2^-$$

با توجه به نمودار f ، وقتی x با مقادیر کمتر از ۲ به آن نزدیک می شود، $f(x)$ با مقادیر کمتر از ۲ به آن نزدیک می شود؛ یعنی:

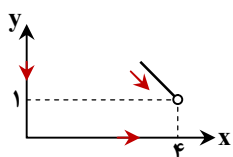


$$x \rightarrow 2^- \Rightarrow f(x) \rightarrow 2^- \\ \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} \left[f\left(\frac{1}{x}\right) \right] = \lim_{x \rightarrow 2^-} [f(x)] = [f(2^-)] = [2^-] = 1$$

همچنین توجه داریم که:

$$x \rightarrow -2^+ \Rightarrow x^2 < 4 \Rightarrow x^2 \rightarrow 4^-$$

با توجه به نمودار f ، وقتی x با مقادیر کمتر از ۴ به آن نزدیک می شود، $f(x)$ با مقادیر بیشتر از یک به



$$x \rightarrow 4^- \Rightarrow f(x) \rightarrow 1^+ \\ \lim_{x \rightarrow -2^+} [f(x^2)] = \lim_{x \rightarrow 4^-} [f(x)] = [f(4^-)] = [1^+] = 1$$

آن نزدیک می شود. یعنی:

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۱)

نکته: اگر در محاسبه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{P(x)}{Q(x)}$ که $P(x)$ و $Q(x)$ دو چندجمله‌ای‌اند، داشته باشیم: $P(a) = Q(a) = 0$ ، دیگر با قانون تقسیم نمی‌توان حد را محاسبه کرد. در این حالت به روش زیر عمل می‌کنیم:

اگر $P(a) = Q(a) = 0$ ، در این صورت $P(x)$ و $Q(x)$ بر $x - a$ بخش پذیرند. ابتدا عبارت $\frac{P(x)}{Q(x)}$ را با تقسیم $P(x)$ و $Q(x)$ بر $x - a$ ساده می‌کنیم و سپس امکان استفاده از قانون تقسیم حدها را بررسی می‌کنیم.

تابع f در $x = -2$ تعریف نشده است، پس ریشهٔ مخرج است: $x = -2$

از طرفی چون f در $x = -2$ دارای حد است، ریشهٔ صورت نیز هست، پس داریم:

$$c - (-2) = 0 \Rightarrow c + 2 = 0 \Rightarrow c = -2$$

$$\lambda - 2a + b = 0 \Rightarrow 2a - b = \lambda \Rightarrow a = \frac{\lambda + b}{2}$$

حال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + ax + b}{-(x+2)} \stackrel{a = \frac{\lambda + b}{2}}{=} \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)(2x + \frac{b}{2})}{-(x+2)} = \lim_{x \rightarrow -2} -(2x + \frac{b}{2}) = 4 - \frac{b}{2} = 1 \Rightarrow \frac{b}{2} = 3 \Rightarrow b = 6$$

بنابراین مقدار a ، برابر است با:

$$2a - b = \lambda \xrightarrow{b=6} 2a = 14 \Rightarrow a = 7$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

نکته: تابع f را در نقطهٔ $x = c$ پیوسته می‌نامیم، هرگاه: $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$, $(c \in \mathbb{R})$.

با توجه به نکته، داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} \left(\frac{x^2 - 9}{|x - 3|} + b \right) = \lim_{x \rightarrow 3^-} \left(\frac{(x-3)(x+3)}{-(x-3)} + b \right) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (-x - 3) + b = -6 + b \\ \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} ([-x] + \delta) = [-(3)^+] + \delta = -4 + \delta = 1 \\ f(3) = a + 4 \end{cases}$$

$$a + 4 = -6 + b = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = 7 \end{cases} \Rightarrow a + b = -3 + 7 = 4$$

بنابراین داریم:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

۸۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته: منظور از «احتمال A به شرط B » که آن را با $P(A|B)$ نمایش می‌دهیم، احتمال وقوع پیشامد A است، به شرط آنکه بدانیم پیشامد B رخ داده است.

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

نکته:

پیشامد هم‌رنگ بودن هر سه مهره را A و پیشامد فرد بودن تعداد مهره‌های زرد خارج شده را B می‌نامیم. احتمال خواسته شده، احتمال A به شرط B است.

ابتدا تعداد اعضای پیشامد B را به دست می‌آوریم. در این پیشامد تعداد مهره‌های زرد برابر یک یا برابر سه است؛ پس:

$$n(B) = \binom{4}{3} + \binom{4}{1} \times \binom{6}{2} = 4 + 4 \times 15 = 64$$

اکنون تعداد اعضای پیشامد $A \cap B$ را به دست می‌آوریم. اشتراک دو پیشامد A و B به معنای آن است که هر سه مهره زرد رنگ باشند؛ پس:

$$n(A \cap B) = \binom{4}{3} = 4$$

بنابراین احتمال A به شرط B ، برابر است با:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{64} = \frac{1}{16}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

۸۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: منظور از «احتمال A به شرط B » که آن را با $P(A|B)$ نمایش می‌دهیم، احتمال وقوع پیشامد A است، به شرط آنکه بدانیم پیشامد B رخ داده است.

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

نکته:

نکته: پیشامد A از پیشامد B مستقل است، هرگاه وقوع B بر احتمال وقوع A تأثیر نگذارد.

نکته: مستقل بودن A از B، معادل است با اینکه $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.

فرض می‌کنیم احتمال موفقیت علی در این آزمون $P(A) = x$ باشد، پس احتمال موفقیت رضا در این آزمون برابر $P(R) = 3x$ ($0 \leq 3x \leq 1$) است. از طرفی قبولی علی و رضا در این آزمون دو پیشامد مستقل از هم‌اند، پس داریم:

$$P(A \cap R) = P(A) \cdot P(R) = 3x^2 \quad (*)$$

احتمال موفقیت دقیقاً یکی از آن‌ها در این آزمون برابر $\frac{7}{24}$ است؛ بنابراین:

$$P(A - R) + P(R - A) = P(A \cup R) - P(A \cap R) = \frac{7}{24} \Rightarrow P(A) + P(R) - P(A \cap R) - P(A \cap R) = \frac{7}{24}$$

$$\xrightarrow{(*)} x + 3x - 6x^2 = \frac{7}{24} \Rightarrow 6x^2 - 4x + \frac{7}{24} = 0 \xrightarrow{\Delta=16-7=9} x = \frac{4 \pm 3}{12} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{7}{12} * & (x = \frac{7}{12} \Rightarrow 3x > 1) \\ x = \frac{1}{12} \checkmark \end{cases}$$

پس احتمال موفقیت هر دو نفر آن‌ها در آزمون، برابر است با:

$$P(A \cap R) = 3x^2 = 3\left(\frac{1}{12}\right)^2 = \frac{1}{48}$$

۸۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

نکته: اگر هر یک از داده‌های آماری با مقدار ثابتی جمع شود، میانگین آن‌ها نیز با همان مقدار ثابت جمع خواهد شد.

نکته: اگر هر یک از داده‌های آماری در مقدار ثابتی ضرب شود، میانگین آن‌ها نیز در همان مقدار ثابت ضرب خواهد شد.

نکته: اگر هر یک از داده‌های آماری با مقدار ثابتی جمع شوند، واریانس آن‌ها تغییر نخواهد کرد.

نکته: اگر هر یک از داده‌های آماری در مقدار ثابتی ضرب شوند، واریانس آن‌ها در مجذور همان مقدار ثابت ضرب خواهد شد.

نکته: ضریب تغییرات که با CV نمایش داده می‌شود، نسبت انحراف معیار به میانگین ($CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$) است و معمولاً به صورت درصد بیان می‌شود.

فرض می‌کنیم در داده‌های اولیه، $CV_1 = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ باشد. اگر داده‌ها را چهار برابر کنیم و ۳ واحد از آن‌ها کم کنیم، یعنی داده‌های جدید به صورت

$$y_i = 4x_i - 3 \quad \text{می‌باشد. بنابراین:}$$

$$\begin{cases} \bar{y} = 4\bar{x} - 3 \\ \sigma_{\text{جدید}}^2 = 4^2 \sigma^2 \Rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = 4\sigma \end{cases}$$

اگر ضریب تغییرات داده‌های جدید CV_2 باشد، داریم:

$$CV_2 = \frac{4\sigma}{4\bar{x} - 3}$$

$$CV_2 = 2CV_1 \Rightarrow \frac{4\sigma}{4\bar{x} - 3} = 2 \times \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{2}{4\bar{x} - 3} = \frac{1}{\bar{x}} \Rightarrow 2\bar{x} = 4\bar{x} - 3 \Rightarrow \bar{x} = 1/5$$

حال مجموع داده‌های اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n} \Rightarrow 1/5 = \frac{x_1 + \dots + x_{50}}{50} \Rightarrow x_1 + \dots + x_{50} = 75$$

زمین‌شناسی



۸۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۵)

مردم در نقاط مختلف باید از انواع متفاوت خمیردندان حاوی فلوراید استفاده کنند تا فلئور در حد استاندارد وارد بدنشان شود.

در صورت فزونی مقدار عنصر فلئور در بدن، عارضه فلورسیس دندان رخ می‌دهد.

۸۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۶)

سنگ‌های مقاوم در برابر تنش شامل:

(۱) سنگ‌های آذرین - مانند گرانیت و گابرو (پی‌سنگ سد امیرکبیر)

(توجه: به طور کلی سنگ‌های آذرین درونی مقاوم‌تر و نفوذناپذیرتر از سنگ‌های آذرین بیرونی هستند.)

۲) سنگ‌های دگرگونی با درجه دگرگونی بالا و شدید که سبب افزایش تراکم ذرات سنگ و کاهش تخلخل و نفوذپذیری می‌شود، مقاوم هستند. مثل کوارتزیت و هورنفلس (از طرفی سنگ‌های با دگرگونی متوسط مثل شیست‌ها یا ضعیف مثل سنگ لوح و فیلیت مقاوم نیستند).

۳) بعضی سنگ‌های رسوبی مثل آهک ضخیم‌لایه یا توده‌ای (که فاقد حفرات انحلالی است) و دولومیت توده‌ای، متراکم هستند. هرچه سنگ متراکم‌تر باشد، میزان تخلخل و در نتیجه نفوذپذیری آن نیز بسیار کمتر است. در نتیجه سنگ‌های مقاوم نام‌برده شده، نفوذناپذیرند یا به عبارتی نفوذپذیری کمی دارند.

و برعکس، آهک‌های کارستی یا حفره‌دار، سنگ‌های تبخیری و قابل انحلال سنگ گچ و سنگ نمک نفوذپذیرند و مقاومت کم و ناچیزی دارند پس تکیه‌گاه و پی‌سنگ مناسبی برای سازه‌ها نمی‌باشند.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۳)

از آنجا که سیلت (لای) از خاک‌های ریزدانه محسوب می‌شود، اندازه منافذ خالی خاک ریزتر بوده و آب طبق خاصیت موئینگی در منافذ خاک تا ارتفاع بیشتری بالا می‌آید و ضخامت حاشیه موئینه بیشتر و به حدود ۵ تا ۷ متر می‌رسد. در خاک‌های ماسه‌ای که متوسط دانه‌اند و درشت‌ترند ضخامت حاشیه موئینه ۱/۵ متر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست؛ ضخامت حاشیه موئینه بیش از ۲ متر است.

گزینه ۳: نادرست؛ زیر سطح ایستایی، منطقه اشباع است و تمام فضاهای خالی اشباع از آب است.

گزینه ۴: نادرست؛ حاشیه موئینه در بخش زیرین منطقه تهویه تشکیل می‌شود.

۸۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۲)

طبق آزمایشات بوون، از ماگماهای بازالتی اولیه (که حاوی عناصر Fe و Mg فراوان و SiO_2 نسبتاً کم است). کانی‌ها و سنگ‌های مختلفی به وجود می‌آید. (گزینه ۴)

شرط تشکیل سنگ‌های مختلف، جدا شدن کانی‌های متبلور شده از ماگما (ته‌نشینی کانی‌ها در کف اتاق ماگمایی) و عدم واکنش با مذاب باقی‌مانده است که از آن با نام «تبلوربخشی» یاد می‌شود. (گزینه ۱ نادرست است).

بوون نشان داد که تبلوربخشی یک ماگمای اولیه می‌تواند سنگ‌های آذرینی با ترکیب کانی‌شناسی متفاوت ایجاد کند. (گزینه ۴)

و از آنجا که تبلور سیلیکات‌های مختلف در دماهای متفاوت و با توجه به دمای تبلور هریک از آن‌ها صورت می‌گیرد، پس امکان تشکیل هم‌زمان همه آن‌ها و نیز تشکیل سنگ‌های آذرین با ترکیب مختلف به صورت هم‌زمان وجود ندارد. (گزینه‌های ۲ و ۳ نادرست هستند).

۹۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۱)

به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها و تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد.

۹۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۲)

زمین‌شناسان در پی جویی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت آن عنصر هستند.

۹۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۴)

چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ‌ها دچار شکستگی شده و انرژی زمین‌لرزه از محل شکستگی (درزه یا گسل) به صورت امواج لرزه‌ای آزاد می‌شود.

۹۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۳)

حریم کیفی چاه آب به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود. منظور از پهنه حفاظتی محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلودگی قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود. پهنه‌های حفاظتی معمولاً شامل سه بخش بیرونی، میانی و داخلی می‌شوند. در حریم داخلی چاه آب، هرگونه فعالیت آلاینده‌ای غیرمجاز و ممنوع است.

۹۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۶)

اگر رطوبت در خاک‌های ریزدانه زیاد باشد، خاک به حالت خمیری درآمده و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها به‌ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

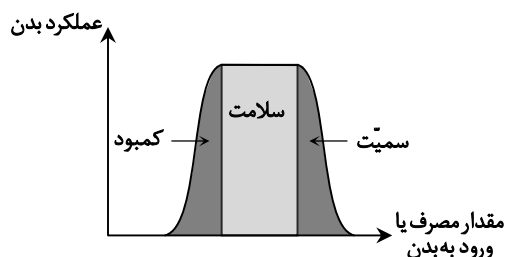
۹۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۷)

در پهنه البرز، سنگ‌های رسوبی رگه‌های زغال‌سنگ دارند که دارای دو بخش شرقی - غربی می‌باشند.

۹۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۵)

با توجه به نمودار تأثیر عناصر بر سلامت انسان که رابطه مقدار یا ورود عناصر به بدن را با عملکرد آن‌ها در بدن نمایش می‌دهد، محدوده B عملکرد مناسب و محدوده سلامت است.

در صورت فزونی یا کاهش مصرف عناصر اساسی بدن در محدوده سمیت (C) یا کمبود (A) قرار می‌گیرد.



۹۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۷)

ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند و از آنجا که انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری بیشتر از سنگ‌های آهکی است. تنها گزینه نادرست، گزینه ۲ است.

نکته ۱: ذخایر سرب و روی در سنگ‌های آهکی (کربناتی) وجود دارند. (گزینه ۱)

نکته ۲: سنگ آهک ضخیم‌لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه می‌باشند. (گزینه ۳)

نکته ۳: آب موجود در سنگ‌های کربناتی (مانند سنگ آهک) از نوع آب سخت است یعنی درصد یون‌های کلسیم و منیزیم بیشتری دارد و کیفیت نامطلوب دارد. وجود عناصر کلسیم و منیزیم که باعث سختی آب‌های زیرزمینی می‌شوند با انواع خاصی از بیماری‌های کلیوی رابطه دارد. (گزینه ۴)

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۱)

ظهور چهار نیروی اصلی در جهان (نیروی هسته‌ای ضعیف و قوی، الکترومغناطیس و گرانش) (گزینه ۱)

تشکیل ذرات زیراتمی یا بنیادی (گزینه ۲)

تشکیل پلاسما (بعد از پایان گسترش اولیه، هسته‌ای اتمی که از ترکیب ذرات بنیادی به کمک نیروی گرانشی شکل گرفته‌اند. در دریایی از

الکترون‌های آزاد شناور گشته و حالتی از ماده به نام «پلاسما» را به وجود آوردند). (گزینه ۳)

جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک داغ و چگال (تکینگی) در $13/8$ میلیارد سال پیش آغاز شد. (گزینه ۴)

۹۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زمین‌شناسی (فصل ۳)

گسل از نوع امتداد لغز و حرکت سنگ‌ها در امتداد افق بوده است. در گسل امتداد لغز، لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل می‌باشد.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * زمین‌شناسی (فصل ۶)

امتداد تاقدیس 30 درجه از شمال به سمت غرب است.

توجه کنید که شیب پهلوی چپ تاقدیس به سمت جنوب غربی و شیب پهلوی راست آن به سمت شمال شرقی است.