

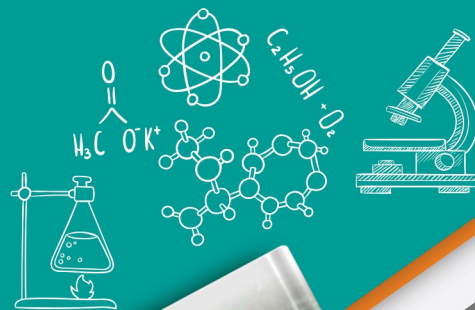
آزمون آزمایشی ۲۵ اردیبهشت

# دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه یازدهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

مرحله  
۱۴



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینهدو  
مؤسسه آموزشی فرهنگی

## تذکرات مهم ↓

❖ 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](http://www.gozine2.ir) شوید.

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

❖ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۴ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



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.

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

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد

سید امیرمحمد سیدشاکری • علی فرمد

مسئول درس: علی افضل زاده  
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

حسابان و ریاضی ۱

گروه ریاضی  
مدرسین: سید شاکری

علی صادقی • مانی خداینده

فرهاد فرزانی • سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده  
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجهوند • مانی خداینده

امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده  
دستیار: فرهاد فرزانی

آمار و احتمال

پوپک مقدم

محمد خانگلدی

مسئول درس: ایمان اردستانی  
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

ریاضی تجربی

امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده

علیرضا صحرایی • عباس مالکی

مسئول درس: حسین افسری  
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

ریاضی و آمار

کارشناسان

طراحان

علی جوهری • میلاد حاتمی • نرگس حسینی

منصوره رئیس دانا • سعید خورشیدی نسب • جواد ابادرلو • رضا بهنامی

مسئول درس: بتول خواجه پور

زیست شناسی

گروه علوم  
مدرسین: محمد حسین کشانی

مریم گلی حسن لو

یوسف صباغی • محسن داودی

مسئول درس: منصور داوودندی  
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی

محمدعلی توسلی فر • یاسر راش • محمد احمدی • بابک اسفندی

مسئول درس: سید حامد میرقادری  
دستیار: حسین سعادت

شیمی

فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی • روزبه اسحاقیان

فرزانه رجایی • حسن علیمحمدی • عباس روزبهانی

مسئول درس: شکیبا کریمی

زمین شناسی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی

مینا پزنگ • هادی قورزایی • محمدحسین صفایی • محمدرضا پیرو • حمزه کریم تباح فر • امیرمهدی اسفندی

مسئول درس: محمدرضا پیرو  
دستیار: سپهر سالارکیا

علوم و فنون ادبی

مهتاب شیرازی • هستی ناصح

علیرضا مختاری • الهام میرزایی • آزاده میرزایی • مبینا تاجیک

مسئول درس: الهام رضایی  
دستیار: فاطمه صفری

جامعه شناسی

علی شکری • فاطمه یاری

نگین تربیتی • مهدی پارچه باف دولتی • حسین سعادت بهشتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی  
دستیار: ثنا کاشیان

روان شناسی

فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان

سید محسن ماهینی • ولی برجی • حمیدرضا قائد امینی • جواهر فرحات • آریا ذوقی • امینه کارآمد

مسئولین درس: پویا رضاداد • محمدحسین حقیقت

زبان عربی

گروه انسانی  
مدرسین: اکبر آخوندی

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی • فاطمه نیتی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب • محسن سلیمانی

مسئول درس: الناز گنج کار  
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

ابوالفضل میرمحمدی • سپهر علی پور • امیررضا علیزاده

محمدحسین خدام • فاطمه شریف زاده • محسن انصاری

مسئول درس: سعید رحیمیان  
دستیاران: محمدحسین خدام - فرزاد مختاری نژاد

فلسفه و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • محمدرضا مبارکی • آریا بدری • علی محسنی

مسئول درس: امیر محمدبیگی  
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

## زیست‌شناسی



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



صورت سؤال به سلول‌های پشتیبان اشاره دارد. با توجه به اینکه سلول نوروگلیای سازنده غلاف میلین، پوشاننده سلول عصبی است، بنابراین سلول عصبی را در آن ناحیه عایق می‌کند. سلول پشتیبان فاقد توانایی هدایت جهشی پیام است.



گزینه ۱: سلول پشتیبان، سلول عصبی را پوشانده است، بنابراین تماس سلول عصبی با محیط اطراف کاهش پیدا می‌کند.  
گزینه ۲: اطلاعات وراثتی مربوط به تولید پیام عصبی در سلول پشتیبان نیز وجود دارد، اما از آن استفاده نمی‌شود. با توجه به اینکه هر دو سلول از سلول تخم منشأ گرفته‌اند، بنابراین اطلاعات یکسانی دارند. هسته سلول پشتیبان زیر غشا و به صورت متورم مشخص است.  
گزینه ۴: جسم یاخته‌ای فاقد غلاف میلین است و هسته یاخته عصبی در جسم یاخته‌ای قرار دارد.

۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۳)



غلظت کلسیم در شبکه آندوپلاسمی همیشه از ماده زمینه‌سیتوپلاسم بیشتر است. (دقت کنید حتی پس از خروج کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، باز هم هنگام برگشت کلسیم به شبکه آندوپلاسمی از روش انتقال فعال استفاده می‌شود که خلاف جهت شیب غلظت است.)



گزینه ۱: قبل از تغییر فعالیت ماهیچه دوسر و انقباض آن، انتقال پیام عصبی از سلول عصبی به ماهیچه رخ می‌دهد. برای انتقال پیام عصبی، ریزکیسه‌های حاوی ناقلین عصبی با غشای سلول ادغام می‌شوند.  
گزینه ۳: نورون پیام‌رسان به ماهیچه سه‌سر، نورون مهاری نیست، بلکه سیناپس این نورون با ماهیچه سه‌سر، سیناپس غیرفعال است.  
گزینه ۴: به دنبال حرکت پارویی پروتئین میوزین، خطوط Z دو انتهای سارکومر (تیره) به هم نزدیک می‌شوند.

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



بصل‌النخاع با تأثیر بر گره اول شبکه هادی قلب می‌تواند سبب افزایش فعالیت این گره (افزایش تنفس سلولی سلول) شود که در این شرایط میزان  $CO_2$  آزاد شده از این سلول‌ها افزایش پیدا می‌کند. با توجه به اینکه بصل‌النخاع در رخ دادن عطسه و سرفه نقش دارد، بنابراین می‌توان گفت سبب می‌شود مواد بیگانه وارد شده به مجاری تنفسی از آن خارج شوند و به حیابک نرسند.



گزینه ۱: هیپوتالاموس در تنظیم خواب نقش دارد. همچنین غده اپی‌فیز به‌نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی مؤثر است. هیپوتالاموس در تنظیم گرسنگی نقش ایفا می‌کند. دقت کنید هیپوتالاموس جزء بخش‌های اصلی مغز نیست.  
گزینه ۳: قشر مخ، مغز میانی و مخچه می‌توانند از چشم‌ها پیام دریافت کنند. توقف دم در ماهیچه دیافراگم مربوط به فعالیت پل مغزی است.  
گزینه ۴: کنترل فشار خون مربوط به بصل‌النخاع و هیپوتالاموس است. فشار خون نیروی وارد شده به دیواره رگ است. عملکرد هوشمندانه ویژه قشر مخ است.

۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)



فقط مورد «ج» نادرست است.

بررسی همه موارد:

- الف) پیام تولید شده توسط گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه در ریشه پستی نخاع مشاهده نمی‌شوند و مستقیماً پیام را به سمت مغز ارسال می‌کنند. در گیرنده‌های حواس پیکری نمی‌توانیم سلول کاملی مشاهده کنیم.
- ب) گیرنده فشار در میان سلول‌های چربی مشاهده می‌شود. پوشش اطراف انتهای دندریت در گیرنده فشار، از نوع بافت پیوندی است.
- ج) در چشم انسان نیز می‌توانیم گیرنده فشار مشاهده کنیم.
- د) گیرنده وضعیت در حال سکون و حرکت پیام تولید می‌کند.

۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)



بر اساس شکل کتاب درسی، پس از برش کره چشم می‌توانیم رگ‌های خونی درون آن را مشاهده کنیم.



- گزینه ۱: با توجه به اینکه براساس عصب بینایی خروجی از چشم می‌توانیم چشم چپ و راست را تشخیص دهیم، بنابراین می‌توانیم جهت‌گیری قرنيه (حالت تخم‌مرغی) را نیز تشخیص دهیم.
- گزینه ۲: به دلیل ورود ملانین به زلالیه، زلالیه شفاف نیست و نمی‌تواند بدون اختلال نور را عبور دهد.
- گزینه ۴: سطح عقبی عدسی تحذب بیشتری دارد، در مجاورت زجاجیه قرار دارد.

۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)



انعطاف عدسی در فرد مبتلا به پیرچشمی کاهش پیدا می‌کند و انقباض جسم مژگانی اختلال ندارد.



- گزینه ۱: با توجه به کوچک شدن کره چشم در فرد مبتلا به دوربینی، فاصله لکه زرد تا عدسی کاهش پیدا می‌کند.
- گزینه ۲: در فرد مبتلا به آستیگماتیسم، پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند.
- گزینه ۳: در فرد نزدیک‌بین، پرتوها در بخش زجاجیه به یکدیگر می‌رسند.

۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)



یاخته‌های مژک‌دار حس تعادل با دارینه، همایه تشکیل می‌دهند.



- گزینه ۱: براساس شکل نمی‌توان تفاوت اندازه بسیار زیادی بین سلول‌های گیرنده تعادل و سلول‌های اطراف مشاهده کرد.
- گزینه ۲: هر دو گیرنده تعادل و شنوایی در بین سلول‌های بافت پوششی با فاصله بین‌سلولی اندک قرار دارد.
- گزینه ۴: هر دو گیرنده با ماده ژلاتینی با ضخامت غیریکنواخت در ارتباط است.

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



گزینه ۳ درست و سایر گزینه‌ها نادرست است. جمله براساس مطالب کتاب درست است.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: طبق شکل کتاب امکان حرکت در چهار جهت وجود دارد.  
گزینه ۲: رشته‌های کلاژن در ماده زمینه‌ای تیغه‌های استخوانی قرار ندارند، بلکه در اطراف آن‌ها قرار دارند.  
گزینه ۴: در هر دو بخش استخوان ران (سر برجسته و تنه) مغز استخوان در حفره‌هایی در بافت استخوانی اسفنجی قرار دارد.

۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)



انقباض ماهیچه دوسر بازو باعث نزدیک شدن ساعد به بازو می‌شود.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: خط Z در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی نسبت به غشای یاخته که دارای گیرنده است به حالت عمود قرار دارد.  
گزینه ۳: بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.  
گزینه ۴: بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته ماهیچه‌ای تند و کند را دارند.

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



عبارت «ج» درست و سایر عبارتها نادرست است.  
در طی انقباض ماهیچه‌های اسکلتی با کوتاه شدن طول سارکومر از طول نوار روشن کاسته می‌شود، در نتیجه نسبت طول نوار تیره به روشن افزایش می‌یابد.

بررسی موارد نادرست:

الف) طبق شکل صفحه ۴۸، در وسط دو نوار تیره سارکومر، نوار روشن و در مرکز آن نوار روشن، نوار تیره وجود دارد.  
ب) بسیاری از ماهیچه‌های بدن دارای دو نوع تار ماهیچه‌ای تند و کند هستند.  
د) اسکلت در همه مهره‌داران از نوع درونی و دارای بافت غضروفی است.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)



عبارت‌های «الف» و «ب» می‌تواند جمله را به درستی کامل کند.

بررسی عبارت‌های درست:

الف) بخش پیشین غده هیپوفیز با ترشح هورمون محرک فوق کلیه بر ترشح هورمون آلدوسترون اثر تنظیمی دارد. در حضور آلدوسترون باز جذب سدیم و به دنبال آن باز جذب آب از کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

ب) بخش پیشین غده هیپوفیز هورمون رشد ترشح می‌کند، بر یاخته‌های غضروفی دو سر استخوان ران اثر می‌کند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ج) هیپوفیز پسین نقشی در تنظیم میزان ذخایر قندی (گلیکوژن) کبد که خون خروجی روده‌ها قبل از رسیدن به قلب از آن عبور می‌کند، ندارد.

د) هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) در همه یاخته‌های بدن گیرنده دارند و هیپوفیز پسین نقشی در تنظیم آن‌ها ندارد.

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



تمامی جملات به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) منظور غده اپی‌فیز است که بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

ب) منظور پانکراس است. این غده بخش برون‌ریز نیز دارد، بنابراین مجرای ترشحاتی دارد.

ج) منظور غده‌های پارائتروئید است که در پشت غدد تیروئید قرار دارند و اگر کلسیم خون کم باشد، باعث می‌شود که کلسیم از استخوان برداشت شود و می‌تواند باعث پوکی استخوان شود.

د) منظور غده هیپوتالاموس است. این غده مرکز تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی و گرسنگی و خواب است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

۱۳- پاسخ: گزینه ۲



صورت سؤال در رابطه با ماکروفاژ و یاخته‌های دندریتی می‌باشد. از وظایف درشت‌خوارها از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها است.



گزینه ۱: هر دو نوع یاخته می‌توانند با تولید و ترشح اینترفرون نوع ۱ به مقاوم‌سازی یاخته‌های سالم مجاور خود بپردازد.  
گزینه ۳: هر دو نوع یاخته از انواع بیگانه‌خوارها می‌باشند و فعالیت بیگانه‌خواری دارند.  
گزینه ۴: ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی هیچ‌کدام هیستامین ترشح نمی‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

۱۴- پاسخ: گزینه ۴



همه گویچه‌های سفید به جز نوتروفیل، ائوزینوفیل و بازوفیل هسته تک‌قسمتی دارند و فاقد دانه‌های ریز در سیتوپلاسم خود می‌باشند.



گزینه ۱: بازوفیل دارای دانه‌های تیره‌ای در سیتوپلاسم خود می‌باشد که فاقد توانایی انجام بیگانه‌خواری می‌باشد.  
گزینه ۲: بازوفیل و ائوزینوفیل دارای دانه‌های بزرگی در سیتوپلاسم خود می‌باشند که هیچ‌کدام از آن‌ها توانایی ترشح پادتن یا پرفورین در خط سوم را ندارد.  
گزینه ۳: مونوسیت و لنفوسیت‌ها سیتوپلاسم بی‌دانه‌ای دارند. دقت کنید که همه یاخته‌های زنده و فعال توانایی تولید آنزیم درون خود و تجزیه مواد درون سیتوپلاسم خود برای ادامه حیات می‌باشند.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

۱۵- پاسخ: گزینه ۲



طبق شکل، یاخته پادتن‌ساز اندازه بزرگ‌تری نسبت به لنفوسیت B دارد.



گزینه ۱: یاخته پادتن‌ساز فاقد گیرنده‌های پادگنی می‌باشد.  
گزینه ۳: پادتن (پروتئین ترشحی لنفوسیت پادتن‌ساز) در مایع بین‌یاخته‌ای، خون و لنف یافت می‌شود.  
گزینه ۴: لنفوسیتی که توانسته است پادگن را شناسایی کند، به سرعت تکثیر می‌شود و یاخته‌های پادتن‌ساز را می‌سازد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

۱۶- پاسخ: گزینه ۳



سؤال در رابطه با شکل ۱۴ فصل پنجم کتاب زیست‌شناسی یازدهم می‌باشد.  
بررسی همه موارد:

(الف) در روش فعال کردن پروتئین‌های مکمل، بیگانه‌خواری پس از کشته شدن یاخته و غیرمستقیم افزایش می‌یابد.  
(ب) در روش فعال کردن پروتئین‌های مکمل، پادتن فقط به یک نوع یاخته و پروتئین مکمل (یاخته نیست) متصل می‌شود.  
(ج) مثلاً در روش رسوب دادن پادگن‌های محلول در دو پادتن انتهایی یک جایگاه پادتن خالی دارند.  
(د) در روش خنثی سازی پادگن می‌تواند ویروس نیز باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

۱۷- پاسخ: گزینه ۱



سؤال در رابطه با تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی شکل ۹ کتاب درسی مطرح شده است.

بررسی همه موارد:

- الف) در مرحله اول این فرایند یا انتهای آنافاز، برخی از دوکها به ریزکیسه‌های میانی برخلاف فام‌تن‌ها اتصال دارند.  
 ب) با توجه به شکل کتاب درسی، با ساخته شدن یک ریزکیسه بزرگ در مرحله سوم هنوز هم برخی از رشته‌های دوک به ریزکیسه متصل می‌باشند.  
 ج) تشکیل پوشش هسته‌ای در مرحله دوم و فرورفتگی دیواره یاخته‌ای در مرحله سوم می‌باشد.  
 د) تشکیل صفحه یاخته‌ای در مرحله دوم، اما در مرحله چهارم رشته‌های دوک کامل تخریب شده‌اند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)



در پرومتافاز و متافاز دو رشته دوک به هر فام‌تن متصل است که در هیچ کدام از این مراحل، شروع کاهش فشردگی فام‌تن رخ نمی‌دهد.



- گزینه ۱: دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، فاصله گرفتن فامینکها در آنافاز به علت کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها می‌باشد!  
 گزینه ۲: در آنافاز و ابتدای تلوفاز، بیشترین فشردگی کروموزوم‌های تک کروماتیدی مشاهده می‌شود که فقط در آنافاز فام‌تن‌ها به شکل U جابه‌جا می‌شوند.  
 گزینه ۴: در پروفاز و پرومتافاز، تخریب پوشش هسته رخ می‌دهد. در پروفاز است که دوک تقسیم تشکیل می‌شود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)



مام‌یاخته ثانویه و نخستین جسم قطبی محصول میوز ۱ هستند. با افزایش اندازه فولیکول و بزرگ‌تر شدن حفره درون آن تخمک‌گذاری رخ می‌دهد.



- گزینه ۱: یاخته حاصل از کاستمان ۱، زام‌یاخته‌های ثانویه هستند که هر کدام بعد از کاستمان ۲ فقط دو گامت تولید می‌کنند.  
 گزینه ۲: یاخته‌های حاصل از میوز ۱ می‌توانند لقاح را آغاز کنند.  
 گزینه ۴: زام‌یاختکها تقسیم نمی‌شوند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)



با توجه به شکل ۸ کتاب درسی، اولین جسم قطبی و تخمک (مام‌یاخته ثانویه) امکان ایجاد دومین جسم قطبی با انجام میوز ۲ را دارند که هر دوی آنها اندازه بزرگ‌تری نسبت به سر زامه دارند!



- گزینه ۱: مثلاً اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت اولیه دارای کروموزوم‌های هم‌تا هستند که فقط اووسیت اولیه در دوران جنینی تشکیل می‌شود.  
 گزینه ۲: اسپرماتید و اسپرم دارای تازک فاقد توانایی حرکت می‌باشند که اسپرماتید امکان لقاح ندارد.  
 گزینه ۴: اسپرماتید و اسپرم و دومین جسم قطبی دارای کروموزوم‌های تک کروماتیدی هستند که اسپرم از تمایز اسپرماتید به وجود می‌آید.

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



سؤال در رابطه با هورمون پروژسترون می‌باشد. با توجه به متن کتاب درسی و نکته کنکور، غلظت هورمون پروژسترون برخلاف استروژن در هفته سوم افزایش می‌یابد.



- گزینه‌های ۱ و ۲: این گزینه‌ها در مورد هورمون استروژن درست می‌باشند!  
 گزینه ۴: هورمون استروژن و پروژسترون از غده فوق کلیه نیز ترشح می‌شود، بنابراین میزان آن در خون صفر نمی‌شود.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)



موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) زه‌شامه از تروفوبلاست به وجود می‌آید و هورمونی به نام HCG را ترشح می‌کند. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون می‌شوند. (نه آنکه شروع ترشح پروژسترون).
- ب) بند ناف رابط بین جنین و جفت است که سرخرگ‌ها خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ خون را از جفت به جنین می‌رساند.
- ج) در انتهای ماه سوم جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.
- د) جمله درست است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۸ و ۹)



موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) در ریشه می‌توانیم اجتماع سلول‌های مریستمی را مشاهده کنیم که سبب ایجاد پایه‌های جدید می‌شود. پایه جدید شامل ریشه و ساقه است که به دنبال تأثیر هورمون‌های اکسین و سیتوکینین ایجاد می‌شوند. (نسبت هورمون‌ها مهم است).
- ب) مریستم پسین در ساقه و ریشه درخت آلبالو فعالیت دارد. بیشتر کربن مورد نیاز عمل فتوسنتز از برگ تأمین می‌شود.
- ج) بر اساس شکل کتاب درسی، نهنج در گل آلبالو فرو رفته است و تخمدان درون آن قرار دارد.
- د) با توجه به شکل کتاب، به درستی بیان شده است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



- بر اساس شکل کتاب درسی، سلول‌های دربرگیرنده کیسه رویانی باقی‌مانده خورش است. این سلول‌ها نسبت به سلول‌های حاصل از میوز بافت خورش کوچک‌تر هستند.



- گزینه ۲: تأمین‌کننده انرژی برای رویان، لپه‌های لوبیا است، نه بافت خورش.
- گزینه ۳: عامل اتصال رویان به گیاه مادر، به دنبال تقسیم سلول تخم ایجاد می‌شود.
- گزینه ۴: قرار گرفتن کروموزوم‌ها از طول کنار هم مربوط به تقسیم میوز است. این سلول‌ها نمی‌توانند تقسیم میوز انجام دهند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



تمام عبارت‌ها، جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

- الف) در لوبیا می‌توانیم خروج ساقه و ریشه را از بخش مقعر دانه مشاهده کنیم.
- ب و د) در دانه پیاز می‌توانیم خروج لپه از خاک را مشاهده کنیم. ریشه در گیاهان تک‌لپه به صورت افشان است.
- ج) در دانه ذرت، ریشه از طرفین دانه خارج می‌شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)



- با قطع کردن نوک دانه‌رست و حذف منبع اکسین و قرار دادن قطعه‌ای آگار معمولی فاقد اکسین روی آن تغییری محسوس در رشد یا خمیدگی آن ایجاد نخواهد شد.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)



درخت آلبالو از طریق جوانه‌های روی ریشه تکثیر رویشی دارد. ریشه در محیط کشت آزمایشگاه در حضور غلظت بالای اکسین و غلظت کم سیتوکینین رشد زیادی خواهد داشت. اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه‌ها نقش دارند.



گزینه ۱: سیتوکینین‌ها پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. سیتوکینین هورمون ساقه‌زایی است.  
گزینه ۳: جیبرلین سرعت تقسیم یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و در قارچ‌ها نیز ساخته می‌شود. جیبرلین سبب افزایش طول ساقه می‌شود.  
گزینه ۴: آبسزیک‌اسید مانع رویش دانه‌ها و رشد جوانه‌ها می‌شود.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)



گزینه ۳ عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.



گزینه ۱: افزایش اتیلن باعث ریزش برگ می‌شود و این هورمون تحت تأثیر آبسزیک‌اسید زیاد نمی‌شود.  
گزینه ۲: جوانه جانبی C در حضور جوانه رأسی اکسین ترشح نمی‌کند.  
گزینه ۴: اکسین باعث ترشح آبسزیک‌اسید نمی‌شود.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۸ و ۹)



هورمون جیبرلین از طریق تحریک رشد طولی یاخته‌ها و تحریک تقسیم آن‌ها سبب رشد طولی اندام‌ها در گیاه می‌شود. این هورمون که در رویان غلات هنگام رویش دانه به مقدار فراوانی تولید می‌شود، بر خارجی‌ترین لایه درون‌دانه اثر می‌گذارد. یاخته‌های درون‌دانه دارای سه مجموعه فام‌تن هستند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)



گل دادن گوجه‌فرنگی وابسته به طول شب و روز نیست، بنابراین گل دادن بوته‌های گوجه‌فرنگی بدون تغییر می‌ماند. شبدر گیاهی روزبلند است، بنابراین گل دادن این گیاه هم که برای گل دادن به شب کوتاه نیاز دارد، تغییری نمی‌کند.

## فیزیک



۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فیزیک ۲ (فصل ۱)



گزینه ۳ درست است.



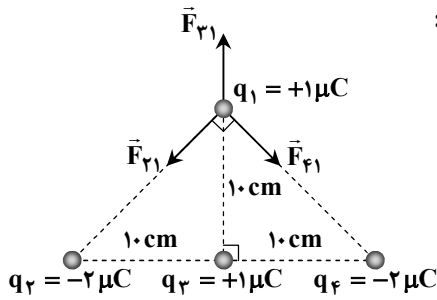
گزینه ۱: طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است.  
گزینه ۲: نوع باری که در دو جسم متفاوت بر اثر مالش به یکدیگر ایجاد می‌شود، به جنس آن‌ها بستگی دارد و می‌توان نوع این بارها را به کمک سری الکتریسیته مالشی مشخص کرد.  
گزینه ۴: اندازه بار مثبت پروتون و اندازه بار منفی الکترون یکسان است و هر دو برابر  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$  است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

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



جهت نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  مطابق شکل روبه‌رو است و اندازه آن‌ها برابر است با:



$$F_{21} = F_{41} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 1 \times 10^{-12}}{(10\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 0.9 \text{ N}$$

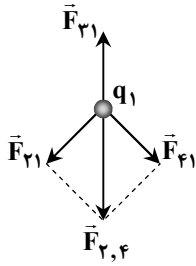
$$F_{31} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 1 \times 10^{-12}}{(10 \times 10^{-2})^2} = 0.9 \text{ N}$$

برایند دو نیروی  $\vec{F}_{21}$  و  $\vec{F}_{41}$  به سمت پایین بوده و اندازه آن برابر است با:

$$F_{2,4} = \sqrt{F_{21}^2 + F_{41}^2} = 0.9\sqrt{2} \text{ N}$$

بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  برابر است با:

$$F_T = F_{2,4} - F_{31} = 0.9\sqrt{2} - 0.9 = 0.9(\sqrt{2} - 1) \text{ N}$$

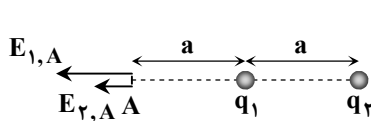


▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۳۳- پاسخ: گزینه ۳



اندازه میدان الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A برابر است با:

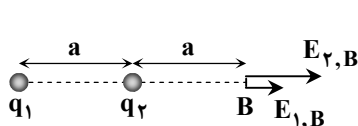


$$E_{1,A} = k \frac{q_1}{a^2}$$

$$E_{2,A} = k \frac{q_2}{(2a)^2} = k \frac{q_2}{4a^2}$$

$$E_{t,A} = E_{1,A} + E_{2,A} = k \frac{q_1}{a^2} + k \frac{q_2}{4a^2} = \frac{k}{4a^2} (4q_1 + q_2) \quad (1) \text{ رابطه}$$

اندازه میدان الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه B برابر است با:



$$E_{1,B} = k \frac{q_1}{(2a)^2} = k \frac{q_1}{4a^2}$$

$$E_{2,B} = k \frac{q_2}{a^2}$$

$$E_{t,B} = E_{1,B} + E_{2,B} = k \frac{q_1}{4a^2} + k \frac{q_2}{a^2} = \frac{k}{4a^2} (q_1 + 4q_2) \quad (2) \text{ رابطه}$$

بنا بر فرض سؤال،  $\frac{E_{t,A}}{E_{t,B}} = 2$  است. با توجه به رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

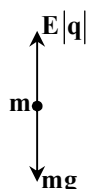
$$\frac{E_{t,A}}{E_{t,B}} = 2 \Rightarrow \frac{\frac{k}{4a^2} (4q_1 + q_2)}{\frac{k}{4a^2} (q_1 + 4q_2)} = 2 \Rightarrow \frac{4q_1 + q_2}{q_1 + 4q_2} = 2 \Rightarrow 4q_1 + q_2 = 2q_1 + 8q_2 \Rightarrow 2q_1 = 7q_2 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{7}{2}$$

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

۳۴- پاسخ: گزینه ۱

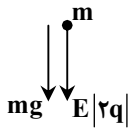


در حالت اول که ذره معلق است، نیروهای وارد بر ذره مطابق شکل روبه‌رو است. با توجه به تعادل ذره خواهیم داشت:



$$E|q| = mg$$

وقتی بار ذره به  $-2q$  تغییر کند، دو نیروی الکتریکی و وزن هر دو به سمت پایین خواهند بود. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی خواهیم داشت:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow mg \times 1 + E|2q| \times 1 = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

$$\frac{E|q| = mg}{\Rightarrow} mg + 2mg = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 3mg = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = 60 \Rightarrow v = \sqrt{60} \frac{m}{s}$$

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



طبق رابطه  $C = k\epsilon \frac{A}{d}$ ، با نصف شدن فاصله بین دو صفحه، ظرفیت خازن دو برابر می شود؛ پس می توان نوشت:  $C_2 = 2C_1$

از طرفی بار الکتریکی که از آمپرسنج عبور کرده باعث افزایش بار صفحات خازن می شود؛ پس خواهیم داشت:

$$Q_2 - Q_1 = 40nC \Rightarrow C_2V - C_1V = 40nC \Rightarrow V(C_2 - C_1) = 40nC \Rightarrow 20 \times (2C_1 - C_1) = 40 \Rightarrow C_1 = 2nF$$

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



با توجه به رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  خواهیم داشت:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow 2 = 1 \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A}{\frac{1}{2}A} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{2}{2}$$

نسبت جرم با توجه به رابطه «چگالی =  $\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$ » و یکسان بودن جنس دو سیم برابر است با:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{A_2 L_2}{A_1 L_1} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{2}{4}$$

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



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

در حالت اول، جریان مدار و اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است با:

$$V = \mathcal{E} - rI = \mathcal{E} - r \left( \frac{\mathcal{E}}{R+r} \right) \Rightarrow \frac{2}{3}\mathcal{E} = \mathcal{E} \left( 1 - \frac{r}{R+r} \right) \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{r}{R+r} \Rightarrow R+r = 3r \Rightarrow R = 2r$$

در حالت دوم، مقاومت R دو برابر یعنی برابر ۲r می شود؛ پس خواهیم داشت:

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{2r+r} = \frac{\mathcal{E}}{3r}$$

$$\frac{V'}{\mathcal{E}} = \frac{\mathcal{E} - r \times \frac{\mathcal{E}}{3r}}{\mathcal{E}} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} = 0.67$$

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



در این مدار دو مقاومت R و ۲R موازی هستند که معادل آنها برابر  $\frac{2}{3}R$  است. این مقاومت با دو مقاومت ۴ اهمی سری می شود که معادل

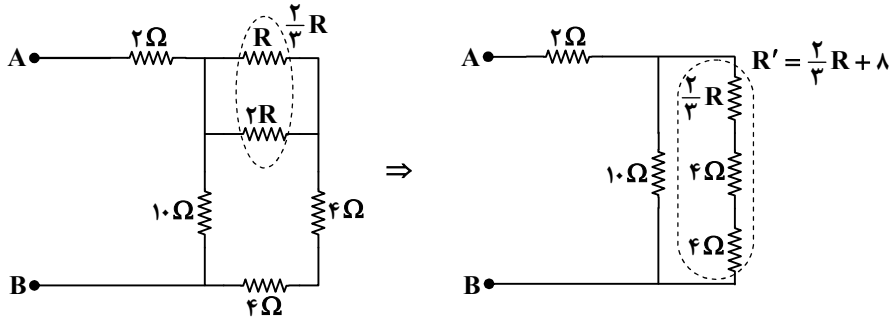
آن برابر  $R' = \frac{2}{3}R + 8$  می شود. این مقاومت معادل (R') با مقاومت ۱۰ اهمی موازی است و معادل آنها (R'') با مقاومت ۲ اهمی سری

است؛ پس خواهیم داشت:

$$R_{eq} = 2 + R'' \Rightarrow 7 = 2 + R'' \Rightarrow R'' = 5\Omega$$

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{10} \Rightarrow R' = 10 \Omega$$

$$R' = \frac{2}{3}R + 8 \Rightarrow 10 = \frac{2}{3}R + 8 \Rightarrow 2 = \frac{2}{3}R \Rightarrow R = 3 \Omega$$

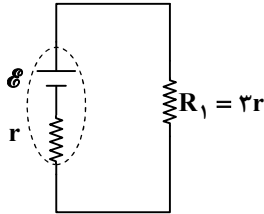


▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۳۹- پاسخ: گزینه ۱



حالت کلید باز: جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  با جریان عبوری از باتری یکسان است:



$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_1} = \frac{\mathcal{E}}{r + 3r} = \frac{\mathcal{E}}{4r} \Rightarrow I_1 = \frac{\mathcal{E}}{4r} \quad (1) \text{ رابطه}$$

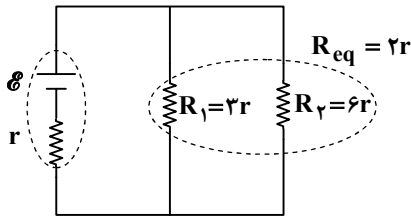
حالت کلید بسته: در این حالت دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  با هم موازی هستند.

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3r \times 6r}{3r + 6r} = 2r$$

$$\text{جریان عبوری از باتری: } I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} = \frac{\mathcal{E}}{r + 2r} = \frac{\mathcal{E}}{3r}$$

$$V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI = \mathcal{E} - r \times \frac{\mathcal{E}}{3r} = \frac{2}{3}\mathcal{E}$$

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  با باتری برابر است؛ پس جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  برابر است با:



$$I'_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{\frac{2}{3}\mathcal{E}}{3r} = \frac{2}{9} \frac{\mathcal{E}}{r} \quad (2) \text{ رابطه}$$

از تقسیم رابطه (۲) بر رابطه (۱) داریم:

$$\frac{I'_1}{I_1} = \frac{\frac{2}{9} \frac{\mathcal{E}}{r}}{\frac{\mathcal{E}}{4r}} = \frac{8}{9}$$

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

۴۰- پاسخ: گزینه ۴



مشخصات لامپ بیان می کند در صورتی که لامپ به ولتاژ ۱۵ ولت وصل شود، توان مصرفی آن ۲۵ وات است و با توجه به رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  و

ثابت بودن  $R$  می توان نوشت:

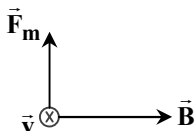
$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{16}{25} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{V_2}{15} \Rightarrow V_2 = 12V$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۴۱- پاسخ: گزینه ۲



طبق قاعده دست راست و با توجه به علامت منفی ذره، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به صورت مقابل است.



نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار منفی مطابق شکل روبه‌رو است.



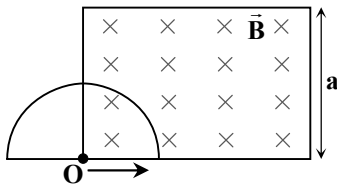
با توجه به اینکه هر دو نیرو به سمت بالا است، پس نیروی خالص وارد بر ذره نیز به سمت بالا خواهد بود.

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



عبارت «الف» ویژگی مواد فرومغناطیسی و عبارت «ب» ویژگی مواد فرومغناطیسی سخت است و فقط عبارت «پ» ویژگی مواد پارامغناطیسی است.

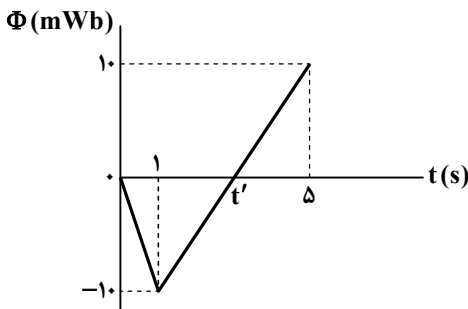
۴۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)



اگر این حلقه ۹۰° دوران کند، سطحی به اندازه  $\frac{1}{4}$  از دایره (نیمی از مساحت نیم‌دایره)، درون میدان قرار می‌گیرد. پس شار عبوری برابر است با:

$$\Phi = BA \cos \theta = B \times \left( \frac{\pi r^2}{4} \right) \times 1 = \frac{\pi B r^2}{4}$$

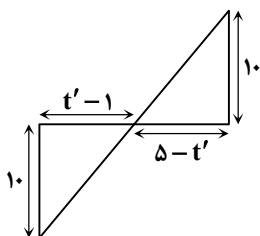
۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)



در بازه زمانی صفر تا ۱ ثانیه، نیروی محرکه ثابت و برابر ۱۰ ولت است؛ پس با توجه به رابطه  $\mathcal{E}_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  می‌توان نوشت  $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -10 \text{ mV}$ . این رابطه بیان می‌کند شار با شیب  $-10$  رو به کاهش است و در مدت ۱s، تغییر شار برابر  $\Delta \Phi = -10 \text{ mWb}$  است. به طریق مشابه می‌توان نتیجه گرفت در بازه ۱s تا ۵s شار با شیب  $+5$  رو به افزایش است و در مدت ۴ ثانیه تغییر شار برابر  $\Delta \Phi = +20 \text{ mWb}$  خواهد بود. به این ترتیب نمودار  $\Phi - t$  به صورت روبه‌رو است.

$t'$  لحظه‌ای است که شار مجدداً صفر شده است. در شکل مقابل، با توجه به تساوی دو مثلث می‌توان گفت:

$$t' - 1 = 5 - t' \Rightarrow t' = 3 \text{ s}$$



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



در یک جریان متناوب در لحظه  $\frac{T}{4}$  جریان به مقدار بیشینه خود می‌رسد، پس خواهیم داشت:

$$\frac{T}{4} = 6 \times 10^{-3} \Rightarrow T = 24 \times 10^{-3} \text{ s}$$

## شیمی



۴۶- پاسخ: گزینه ۲

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



چون واکنش پذیری فلز نقره (Ag) از آهن (Fe) کمتر است، نقره با کلرید آن واکنش نمی‌دهد و تنها واکنش، واکنش فلز روی (Zn) با کلرید آهن است، چون واکنش پذیری روی از آهن بیشتر است.

واکنش پذیری:  $Zn > Fe > Ag$ انجام نمی‌شود  $Ag(s) + FeCl_2(aq) \rightarrow$  $3Zn(s) + 2FeCl_2(aq) \rightarrow 3ZnCl_2(aq) + 2Fe(s)$ 

$$\text{مقدار نظری} = \frac{2}{8} \text{ g Fe} \Rightarrow \frac{70}{100} = \frac{1}{96} \Rightarrow \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$\frac{2}{8} \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{3 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 4/875 \text{ g Zn}$$

$$? \text{ g Ag} = 10 - 4/875 = 5/125 \text{ g Ag} \quad \% \text{ Ag} = \frac{5/125}{10} \times 100 = \% 51/25$$

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

۴۷- پاسخ: گزینه ۲



موارد «دوم» و «چهارم» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»: نادرست؛ با توجه به فرمول  $Q = mc\Delta\theta$ ، اگر به جرم برابری از آلومینیم و طلا به میزان برابری گرما بدهیم، دمای طلا بیشتر بالا می‌رود. هرچه ظرفیت گرمایی کمتر باشد، تغییرات دمایی بیشتر است.

بنابراین دمای تعادل بیش از  $50^\circ\text{C}$  (نزدیک‌تر به دمای اولیه آلومینیم) خواهد بود.

عبارت «دوم»: درست؛ با توجه به اینکه گرمای مبادله شده برابر است (همان قدر که Al گرما از دست می‌دهد، Ag گرما می‌گیرد) و جرم هر دو قطعه نیز برابر است و از طرف دیگر آلومینیم گرمای ویژه بیشتری دارد، می‌توان نتیجه گرفت که تغییر دمای آلومینیم باید کمتر باشد و دمای نهایی بیشتر از  $50^\circ\text{C}$  (میانگین دمای دو قطعه) خواهد بود.

$$Q_{Ag} = Q_{Al} \Rightarrow m_{Ag}c_{Ag}\Delta\theta_{Ag} = m_{Al}c_{Al}\Delta\theta_{Al} \xrightarrow{m_{Ag}=m_{Al}, c_{Ag}<c_{Al}} \Delta\theta_{Ag} > \Delta\theta_{Al}$$

عبارت «سوم»: نادرست؛ برای مقایسه ظرفیت گرمایی دو جسم، علاوه بر گرمای ویژه باید جرم آن‌ها نیز مشخص باشد.

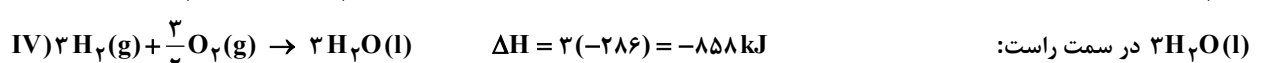
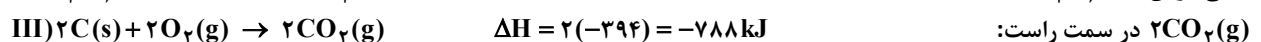
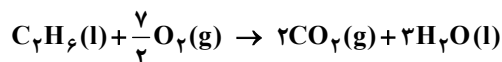
عبارت «چهارم»: درست؛ گرمای ویژه به جنس ماده وابسته است.

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

۴۸- پاسخ: گزینه ۱



با استفاده از قانون هس و طی مراحل زیر، واکنش نهایی را به دست می‌آوریم:



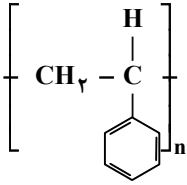
$$? \text{ kJ} : 22 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{1547 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } CO_2} = 386/75 \text{ kJ}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

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



گزینه ۴: درست؛ پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف پلی استیرن است.

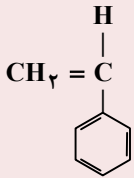


پلی استیرن همانند پلیمر سازنده سرنگ یعنی پلی پروپن  $\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{H} \right]_n$  فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.



گزینه ۱: استیرن نام مونومر پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف است.

گزینه ۲: در ساختار مونومر سازنده پلیمر ظروف یکبار مصرف یعنی استیرن ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.



گزینه ۳: فرمول پیوند خط پلی استیرن به صورت  $\left[ \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5) \right]_n$  است. فرمول پیوند خط داده شده مربوط به پلی وینیل کلرید است.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۵۰- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۲: نادرست؛ در محیط مرطوب، میکروبها شروع به رشد و تکثیر نموده تا جایی که ماده غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می شود.



گزینه ۱: درست؛ اکسیژن گازی واکنش پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با موارد دیگر دارد. براساس این ویژگی، مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن، سریع تر فاسد می شوند.

گزینه ۳: درست؛ روغن های مایع که در ظرف مات و کدر بسته بندی شده اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند؛ زیرا ظروف کدر و مات مانع از رسیدن نور به روغن و مانع از انجام واکنش شیمیایی می شوند.

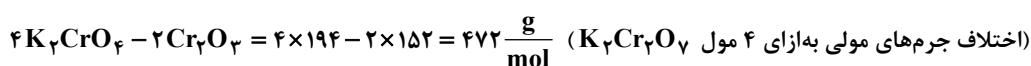
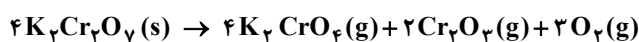
گزینه ۴: درست؛ برای نگهداری طولانی مدت فرآورده های گوشتی و پروتئینی، آن ها را به حالت منجمد ذخیره می کنند؛ زیرا در دمای پایین تر، سرعت واکنش های شیمیایی از جمله فساد مواد غذایی کاهش می یابد.

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

۵۱- پاسخ: گزینه ۴



ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



$$\text{خالص } K_2Cr_2O_7 = \frac{294 \text{ g } K_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } K_2Cr_2O_7} \times \frac{4 \text{ mol } K_2Cr_2O_7}{472 \text{ g } \text{جرم}} \times \frac{23}{6} \text{ g } \text{جرم} = 58.8 \text{ g } K_2Cr_2O_7$$

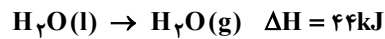
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \frac{58.8 \text{ g}}{117.6 \text{ g}} \times 100 = 50\%$$

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

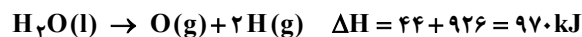
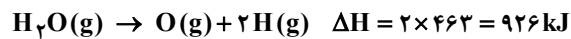
۵۲- پاسخ: گزینه ۴



آنتالپی پیوند برای حالت گازی تعریف می‌شود، پس ابتدا باید آب مایع را به گاز تبدیل کنیم:



حالا پیوند آب در حالت گاز را می‌شکنیم و سپس دو واکنش را براساس قانون هس جمع می‌کنیم:

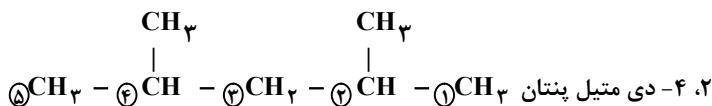


▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۱)

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

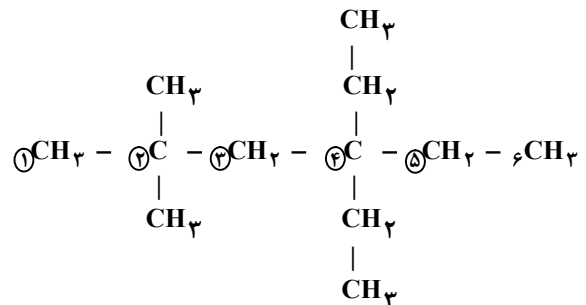


(پ) شکل باز ساختار داده شده به صورت روبه‌رو است:

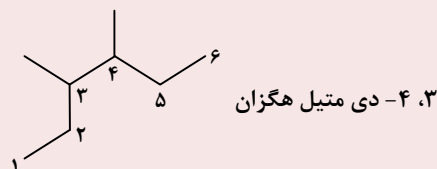


(ت) شکل باز ساختار داده شده به صورت روبه‌رو است:

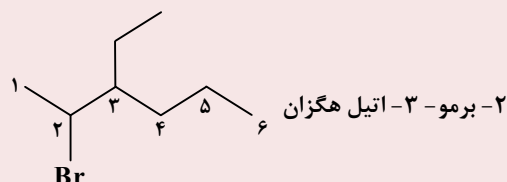
۴، ۴- دی اتیل - ۲، ۲- دی متیل هگزان



الف) در آلکان‌ها شاخه فرعی ۲- اتیل نداریم و شماره‌گذاری زنجیره اصلی درست نیست.



ب) در نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار با چند شاخه متفاوت اولویت براساس ترتیب حروف الفبای لاتین است. در این ساختار ابتدا باید محل و نام برم (Bromo) و سپس اتیل (Ethyl) بیاید.

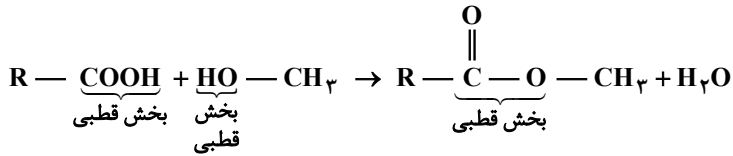


▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* شیمی ۲ (فصل ۳)

۵۴- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳ درست است.



در واکنش تشکیل استر ذکر شده، یک گروه  $-\text{OH}$  ( $17\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) از اسید جدا و یک گروه  $-\text{OCH}_3$  ( $31\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) جایگزین می‌شود. تغییر جرم به‌ازای هر عامل اسیدی ۱۴ گرم بر مول است ( $31 - 17 = 14$ ) طبق فرض سؤال چون تفاوت جرم مولی کل در سؤال ۱۴ است، پس اسید تک عاملی است. اسید تک عاملی را به‌صورت  $R - \text{COOH}$  در نظر می‌گیریم. بخش  $R$  ناقطبی است. تعداد کربن بخش  $R$  را  $n$  در نظر می‌گیریم. در استر حاصل ( $R - \text{COOCH}_3$ ) کربن متانول هم جزء بخش ناقطبی محسوب می‌شود، پس تعداد کربن ناقطبی استر  $n + 1$  است.

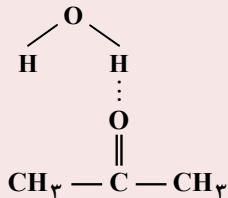
بخش ناقطبی اسید یک کربن دارد  $\Rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \Rightarrow n = 1 \Rightarrow n + 1 = 2n$

در تبدیل اسید  $A$  به استر  $B$  بخش ناقطبی بزرگ‌تر شده (یک کربن به آن اضافه شده) و بخش قطبی ضعیف‌تر شده است؛ بنابراین نسبت بخش ناقطبی به قطبی در ترکیب  $B$  نسبت به  $A$  افزایش یافته است.



گزینه ۱: اسید  $A$  تک عاملی است، پس ۲ اتم اکسیژن دارد ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

گزینه ۲: استرها اگرچه امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با خودشان را ندارد. اما اتم اکسیژن آن‌ها می‌تواند با هیدروژن آب پیوند هیدروژنی برقرار کند. در واقع قرار گرفتن اتم  $H$  بین دو اتم  $O$  (یکی متعلق به خود  $\text{H}_2\text{O}$  و دیگری متعلق به استر  $B$ ) منجر به ایجاد پیوند هیدروژنی بین این دو مولکول می‌شود:



گزینه ۴: با افزایش طول زنجیره کربنی (بخش ناقطبی) قطبیت مولکول کاهش یافته و انحلال‌پذیری آن در آب کاهش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: استدلال \* شیمی ۲ (فصل ۱)

۵۵- پاسخ: گزینه ۲



مقیاسه «فلوئور < گوگرد» در موارد اول و چهارم درست است. مورد «اول»: درست؛ فلوئور ( $F$ ) در دوره دوم و گروه هفدهم و گوگرد ( $S$ ) در دوره سوم و گروه شانزدهم قرار دارد؛ بنابراین فلوئور در موقعیت بالاتر و راست‌تری در جدول قرار دارد و خاصیت نافلززی آن بیشتر است. مورد «چهارم»: درست؛ با توجه به اینکه خصلت نافلززی  $F$  از  $S$  بیشتر است؛ بنابراین شدت واکنش فلوئور با فلزها نیز بیشتر است.



مورد «دوم»: نادرست؛ عدد اتمی فلوئور ۹ و عدد اتمی گوگرد ۱۶ می‌باشد.

مورد «سوم»: نادرست؛ شعاع اتمی  $S$  از  $F$  بیشتر است. هرچه مکان عنصر در جدول تناوبی بالاتر و راست‌تر باشد، شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.

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

۵۶- پاسخ: گزینه ۳



عبارت‌های «دوم»، «سوم» و «چهارم» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

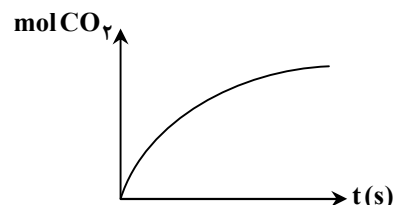
عبارت «اول»: نادرست؛ با توجه به جدول مقدار مول  $\text{CO}_2$  تولیدشده در واحد زمان، در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه، برابر با  $0/015$  مول بر ثانیه و در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، برابر با  $0/010$  مول بر ثانیه است، جدول زیر را ببینید:

$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t}, (\text{mol s}^{-1})$	$\Delta n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	$n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	زمان (s)
$1/50 \times 10^{-3}$	$1/50 \times 10^{-2}$	۰	۰
$1/100 \times 10^{-3}$	$1/100 \times 10^{-2}$	$\frac{0/66}{44} = 1/5 \times 10^{-2}$	۱۰
		$\frac{1/10}{44} = 2/5 \times 10^{-2}$	۲۰

پس سرعت از  $0/015$  به  $0/010$  (مول بر ثانیه) کاهش یافته و مقادیر برابر نیستند.

عبارت «دوم»: درست؛ قانون پایستگی جرم بیان می‌کند که جرم سامانه بدون تغییر می‌ماند؛ فقط چون سیستم باز است و گاز از ظرف خارج می‌شود، کاهش جرم مشاهده می‌شود اما جرم کل حفظ شده است.

عبارت «سوم»: درست؛ نمودار داده شده، نشانگر افزایش سریع تعداد مول  $\text{CO}_2$  در ابتدا و رسیدن منحنی به حالت افقی در پایان است، یعنی تولید گاز متوقف می‌گردد و شیب (سرعت) برابر صفر می‌شود. نمودار زیر را ببینید:



عبارت «چهارم»: درست؛ با توجه به جدول، جرم اولیه  $65/98$  و جرم نهایی  $64/50$  گرم است، اختلاف آن‌ها برابر  $1/48$  گرم است که همان جرم گاز  $\text{CO}_2$  خارج شده محسوب می‌گردد.

### اینجوری هم میشه

با توجه به اینکه جرم  $\text{CO}_2(\text{g})$  تولیدشده در بازه‌های  $0-10\text{s}$  و  $10-20\text{s}$  با هم برابر نیست، واضحاً تغییرات مول و سرعت تولید  $\text{CO}_2(\text{g})$  نیز در این بازه‌ها یکسان نیست. به‌طور کلی در هر واکنش عادی، با گذشت زمان، سرعت تولید فرآورده‌ها و مصرف واکنش‌دهنده‌ها کاهش می‌یابد.

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

### جوابش اینه

عبارت‌های «دوم» و «چهارم» درست هستند.

عبارت «دوم»: درست؛ هر واحد تکرارشونده ۲ پیوند آمیدی دارد و برای آبکافت هر پیوند آمیدی ۱ مولکول آب نیاز است، پس ۲ مول آب جهت آبکافت ۱ مول واحد تکرارشونده از این پلیمر نیاز است.

عبارت «چهارم»: درست؛ فرمول واحد تکرارشونده در این پلیمر  $\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$  است؛ بنابراین نسبت تعداد اتم‌های C به N برابر  $7 = \frac{14}{2}$  است.

### نباید سراغ اینا بری

عبارت «اول»: نادرست؛ واحدهای سازنده این پلیمر (پلی آمید) دی اسید و دی آمین هستند.

عبارت «سوم»: نادرست؛ این پلیمر ساختگی است و زیست تخریب‌ناپذیر است. همچنین به‌طور کلی واکنش آبکافت پلی استرها و پلی آمیدها کند است.

۵۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

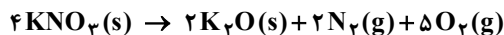
$$2 \text{ mol NO}_2 \times \frac{46 \text{ g NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2} \times \frac{114 \text{ kJ}}{184 \text{ g NO}_2} = 57 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H_{\text{رفت}} = +57 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H_{\text{برگشت}} = -57 \text{ kJ} \quad (\text{گرما ده})$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

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



ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



برای حل سؤال ابتدا جرم K در مخلوط اولیه قبل از واکنش را محاسبه می‌کنیم. طبق قانون پایستگی جرم این مقدار تغییر نمی‌کند. فقط در اثر واکنش، مقداری گاز حاصل می‌شود که با خارج شدن آن‌ها جرم کل جامد باقی‌مانده کاهش می‌یابد. پس با محاسبه جرم جامد باقی‌مانده می‌توان درصد جرمی پتاسیم را به دست آورد:

$$\text{جرم K در مخلوط اولیه (قبل از واکنش)} = \frac{39 \text{ g K}}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{100 \text{ g KNO}_3} \times 80 \text{ g KNO}_3 \text{ خالص} = 31.6 \text{ g K}$$

$$= 1/2 \times 39 = 46/8 \text{ g K}$$

$$\text{گاز} = \frac{(2 \times 28 + 5 \times 32) \text{ g}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{8}{10} \times \frac{8}{10} \times 151/5 \text{ g KNO}_3 = 216 \times 24/10 = 51/8 \text{ g K}$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = 151/5 - 51/8 = 99/7$$

$$\text{K درصد جرمی} = \frac{46/8}{99/7} \times 100 = 46/9\%$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

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



عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) نادرست؛ اتن یک مثال شناخته‌شده در صنعت به‌عنوان سنگ بنای صنایع پتروشیمی است اما دیگر آلکن‌ها (مثل ۱- هگزن) نیز ممکن است در فرایندهای صنعتی نقش داشته باشند.

(ب) نادرست؛ عمل آورنده اصطلاحی است که برای گاز اتن استفاده می‌شود؛ زیرا این گاز به‌عنوان یک هورمون گیاهی رسیدن میوه‌ها را تسریع می‌کند.

(پ) درست؛ در واکنش آب با اتن، مولکول آب به پیوند دوگانه افزوده شده و اتم H مولکول آب به یکی از اتم‌های کربن و گروه OH آن به اتم کربن دیگر در پیوند دوگانه متصل می‌شوند.

(ت) درست؛ آلکن‌ها به دلیل داشتن پیوند دوگانه  $\text{C}=\text{C}$  و سیرنشده بودن، تمایل زیادی به انجام واکنش شیمیایی دارند.

۶۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۱)



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»؛ نادرست؛ فلزات نقره، مس و پلاتین علاوه بر احتمال یافت شدن به صورت ترکیب، در مواردی نیز به صورت خالص در طبیعت کشف و مشاهده شده‌اند.

عبارت «دوم»؛ نادرست؛ طلا تنها فلزی نیست که در طبیعت به شکل آزاد یافت می‌شود. بلکه در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود. اما وجود نمونه‌هایی خالص از فلزهای نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است.

عبارت «سوم»؛ نادرست؛ کتاب درسی کلسیم کربنات، گوگرد و سدیم کلرید و منگنز (II) کربنات را به‌عنوان نمونه‌هایی از کانی‌ها معرفی کرده است. توجه کنید که کانی گوگرد به شکل آزاد (عنصری) در طبیعت یافت می‌شود.

عبارت «چهارم»؛ درست؛ چرخه صنایع مدرن و اقتصاد کشورها به تولید و مصرف فلزات وابسته است؛ زیرا فلزات مواد اولیه اصلی بسیاری از محصولات و فناوری‌های کلیدی هستند. رشد اقتصادی و پیشرفت صنعتی مستلزم دسترسی به فلزات و مدیریت بهینه چرخه تولید و مصرف آن‌هاست.

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۱)



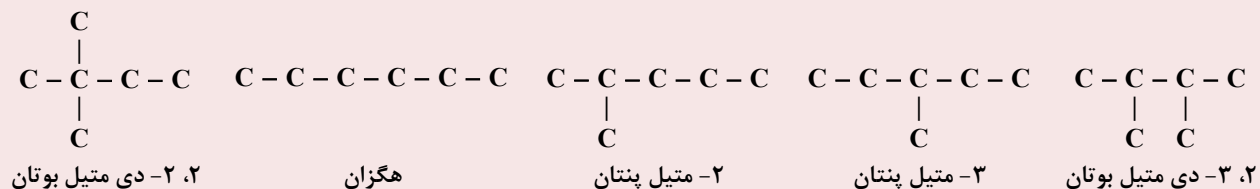
با توجه به توضیحات سؤال آلکان X هگزان ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ) و آلکان Y دکان ( $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ ) است. (فرمول عمومی آلکان‌ها  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  است و زمانی که تعداد هیدروژن ۲۲ است، یعنی  $n = 10 \Rightarrow 2n + 2 = 22$  پس آلکان Y، ۱۰ کربن دارد.)

## پاسخ تشریحی آزمون ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۵

گزینه ۳: نادرست؛ یک نمونه از آلکان Y با فرمول شیمیایی  $C_{10}H_{22}$  در مقایسه با گریس با فرمول شیمیایی تقریبی  $C_{18}H_{38}$  مقاومت کمتری در برابر جاری شدن دارد (روان تر است  $\Leftarrow$  گر انرژی کمتر)، اما نسبت به وازلین با فرمول شیمیایی تقریبی  $C_{25}H_{52}$  نیروهای واندروالسی ضعیف تری دارد، چون تعداد اتم‌های کربن و جرم مولی کمتری دارد.

## نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: درست؛ با افزایش تعداد اتم‌های کربن، نیروهای واندروالسی افزایش یافته و نقطه جوش بیشتر می‌شود.  $\Leftarrow$  سخت تر بخار شدن  
گزینه ۲: درست؛ آلکان  $C_6H_{14}$  دارای ۵ ایزومر است که در ۲ ایزومر آن زنجیره اصلی ۴ کربنی است.



گزینه ۴: درست؛ در دمای  $22^\circ C$  چهار آلکان راست‌زنجیر ابتدایی (با ۱ تا ۴ اتم کربن) به حالت گاز، آلکان‌های راست‌زنجیر ۵ تا ۱۷ کربنه مایع و آلکان‌های راست‌زنجیر با بیش از ۱۸ اتم کربن جامد هستند.

## 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  $C_6H_{14}$  با ۶ اتم کربن ۵ ایزومر ساختاری می‌تواند وجود داشته باشد:

$$2^{6-4} + 1 = 2^2 + 1 = 5$$

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

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

## جوابش اینه

$$C_6H_{10}O_4 \text{ جرم مولی} = 6(12) + 10(1) + 4(16) = 146 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_6H_{16}N_2 \text{ جرم مولی} = 6(12) + 16(1) + 2(14) = 116 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جمع جرم دو مونومر} = 146 + 116 = 262$$

به‌ازای تشکیل هر مول واحد تکرارشونده پلی‌آمید ۲ مول آب ( $36 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) از ساختار مونومرها حذف می‌شود.

$$262 - 36 = 226 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{تعداد واحد تکرارشونده} = \frac{11318}{226} = 50$$

## اینجوری هم میشه

$$n = \frac{\text{جرم مولی زنجیره پلیمری}}{\text{جرم مولی دی‌آمین} + \text{جرم مولی دی‌اسید}}$$

$$n = \frac{11318}{146 + 116 - 36} = \frac{11318}{226} = 50$$

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

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

## جوابش اینه

$$\bar{R}_R = -\frac{\Delta[J]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[k]}{2\Delta t} = \frac{2\Delta[L]}{\Delta t} = -\frac{2\Delta[M]}{5\Delta t}$$

علامت منفی نشان دهنده واکنش دهنده ها و علامت مثبت نشان دهنده فرآورده ها می باشد، پس  $J$  و  $M$  واکنش دهنده و  $K$  و  $L$  فرآورده ها هستند. (رد گزینه ۳)

$$J: -\frac{\Delta[J]}{3\Delta t} \Rightarrow 3J$$

$$M: -\frac{2\Delta[M]}{5\Delta t} \Rightarrow \frac{5}{2}M$$

$$K: \frac{\Delta[K]}{2\Delta t} \Rightarrow 2K$$

$$L: \frac{3\Delta[L]}{\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{3}L$$

پس معادله واکنش به صورت  $2K + \frac{1}{3}L \rightarrow 3J + \frac{5}{2}M$  است که کوچک ترین مضرب مشترک مخرج ها (۲ و ۳) عدد ۶ است. کل معادله را در ۶ ضرب می کنیم:

$$6 \times (3J + \frac{5}{2}M \rightarrow 2K + \frac{1}{3}L)$$

$$18J + 15M \rightarrow 12K + 2L$$



- توجه کنید که اگر در صورت سؤال،  $R_R$  ذکر نشده بود و فقط داشتیم:  $-\frac{\Delta[J]}{3\Delta t} = \frac{\Delta[k]}{2\Delta t} = \frac{3\Delta[L]}{\Delta t} = -\frac{2\Delta[M]}{5\Delta t}$ ؛ لزومی نداشت که  $J$  و  $M$  را واکنش دهنده و  $L$  و  $K$  را فرآورده در نظر بگیریم. زیرا رابطه بالا صرفاً یک معادله ریاضی است و می توان کلی آن را در یک منفی ضرب کرد و معادله همچنان برقرار باشد!  
اما چون در صورت سؤال، سرعت ها مساوی  $R_R$  (که همواره مقداری مثبت است) قرار داده شده اند، پس برای صدق کردن معادله،  $\Delta[J]$  و  $\Delta[M]$  حتماً باید مقادیری منفی (مصرف شدن) ← واکنش دهنده و  $\Delta[L]$  و  $\Delta[K]$  حتماً باید مقادیری مثبت (تولید شدن ← فرآورده) داشته باشند.

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

۶۵- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۲: عبارات «ب» و «پ» درست هستند.  
ب) درست؛ اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها (متانویک اسید) بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می شود.  
پ) درست؛ الکل های یک عاملی را می توان با فرمول ROH نشان داد که در آن، R یک زنجیره هیدروکربنی است.  
توجه: در الکل ها R نمی تواند هیدروژن باشد! HOH ← H<sub>2</sub>O (آب، الکل نیست).



الف) نادرست؛ هر ترکیبی که بتواند پیوند بین مولکولی هیدروژنی تشکیل دهد الزاماً محلول در آب نیست. به عنوان مثال در الکل ها با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی، نیروی واندروالس بر هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی ناقطبی مولکول افزایش می یابد و انحلال پذیری آن در آب کاهش می یابد؛ اما همچنان دارای پیوند هیدروژنی است.  
ت) نادرست؛ الکل ها ترکیب هایی هستند که در ساختار آن ها یک یا چند گروه هیدروکسیل (OH) — (نه هیدروکسید!) با یک پیوند اشتراکی به یک اتم کربن متصل است.  
هیدروکسیل ← (OH) — ← گروه عاملی  
هیدروکسید ← (OH<sup>-</sup>) ← یون چنداتی

## ریاضی



▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

۶۶- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی



$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

- فاصله نقطه  $A(x_0, y_0)$  از خط به معادله  $ax + by + c = 0$ ، برابر است با:

جوابش اینه



با توجه به نکته و فرض سؤال، داریم:

$$AH = \frac{|2+1-2|}{\sqrt{1+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

خوبه اینو بدونی

- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  و  $(a \neq 0)$  باشند، آنگاه:

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

- اگر  $\alpha$  و  $\beta$ ، صفرهای یک سهمی باشند، آنگاه معادله سهمی به صورت  $y = a(x - \alpha)(x - \beta)$  خواهد بود.

جوابش اینه



ابتدا مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله داده شده را به دست می آوریم:

$$2x^2 - 3x - 7 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \frac{3}{2} \\ P = -\frac{7}{2} \end{cases}$$

$$f(x) = a(x - \frac{3}{2})(x + \frac{7}{2})$$

بنابراین صفرهای سهمی، برابر با  $\frac{3}{2}$  و  $-\frac{7}{2}$  است. حال ضابطه آن را به دست می آوریم:

$$f(0) = 21 \Rightarrow -\frac{21}{4}a = 21 \Rightarrow a = -4 \Rightarrow f(x) = -4(x - \frac{3}{2})(x + \frac{7}{2})$$

$$x_S = \frac{\frac{3}{2} - \frac{7}{2}}{2} = -1$$

طول رأس سهمی، میانگین صفرهای آن است:

$$y_S = f(-1) = -4(-\frac{5}{2})(\frac{5}{2}) = 25$$

بنابراین عرض رأس سهمی، برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

۶۸- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی

- عدد  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$  به عدد طلایی معروف است که مقدار تقریبی آن  $1/618$  می باشد.

- برای حل یک معادله رادیکالی، می توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه جا کرد که یک عبارت رادیکالی به تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب های حاصل در معادله اولیه صدق می کنند.



عدد طلایی،  $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$  است. چون عدد طلایی، ریشه معادله داده شده است، پس در آن صدق می کند:

$$2\left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}\right) - \sqrt{2\left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}\right) - a} = \sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{5}+1 - \sqrt{\sqrt{5}+1-a} = \sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{\sqrt{5}+1-a} = 1$$

توان ۲  $\rightarrow \sqrt{5}+1-a=1 \Rightarrow a=\sqrt{5}$

$$2x - \sqrt{2x - \sqrt{5}} = \sqrt{5} \Rightarrow 2x - \sqrt{5} - \sqrt{2x - \sqrt{5}} = 0$$

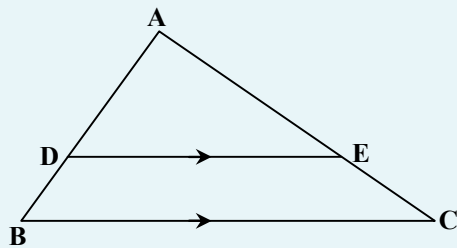
حال با جایگذاری  $a = \sqrt{5}$  در معادله، داریم:

با استفاده از تغییر متغیر  $\sqrt{2x - \sqrt{5}} = k$ ، داریم:

$$k^2 - k = 0 \Rightarrow k(k-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k=0 \Rightarrow \sqrt{2x - \sqrt{5}} = 0 \xrightarrow{\text{توان ۲}} 2x - \sqrt{5} = 0 \Rightarrow 2x = \sqrt{5} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{5}}{2} \\ k=1 \Rightarrow \sqrt{2x - \sqrt{5}} = 1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} 2x - \sqrt{5} = 1 \Rightarrow 2x = \sqrt{5} + 1 \Rightarrow x = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} \end{cases}$$

بنابراین ریشه دیگر این معادله،  $x = \frac{\sqrt{5}}{2}$  است.

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



- قضیه تالس و تعمیم آن:

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

تالس (جزء به جزء):  $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$

تعمیم تالس (جزء به کل):  $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$



نقاط M و N، وسط اضلاع AD و BC هستند، پس  $AB \parallel MN \parallel DC$  است. با توجه به تعمیم قضیه تالس در مثلثهای ADC و ADB، داریم:

$$\triangle ADC : MQ \parallel DC \Rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{MQ}{DC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{MQ}{DC} \Rightarrow MQ = \frac{DC}{2} \quad (1)$$

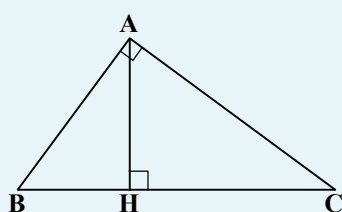
$$\triangle ADB : AB \parallel MP \Rightarrow \frac{DM}{DA} = \frac{MP}{AB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{MP}{AB} \Rightarrow MP = \frac{AB}{2} \quad (2)$$

حال با کم کردن رابطه (۲) از رابطه (۱)، داریم:

$$MQ - MP = \frac{DC - AB}{2} \Rightarrow PQ = \frac{DC - AB}{2} \xrightarrow{PQ = AB} AB = \frac{DC - AB}{2} \Rightarrow 2AB = DC - AB \Rightarrow DC = 3AB$$

$$\Rightarrow \frac{DC}{AB} = 3$$

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



$$AB^2 = BH \cdot BC$$

$$AC^2 = CH \cdot BC$$

$$AH^2 = BH \cdot CH$$

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AB \cdot AC = AH \cdot BC$$

- روابط طولی در مثلث قائم الزاویه:



با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه AHC، داریم:

$$HN^2 = AN \times NC \Rightarrow HN^2 = 4 \times 9 = 36 \Rightarrow HN = 6$$

با توجه به اینکه چهارضلعی ANHM مستطیل است، پس  $AN = HM = 4$  و  $MA = HN = 6$  است. حال با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه AHB، داریم:

$$HM^2 = BM \times MA \Rightarrow 16 = BM \times 6 \Rightarrow BM = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$

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



- دامنه تابع  $y = \sqrt{f(x)}$ ، برابر با  $D = \{x \mid f(x) \geq 0\}$  است.  
- اگر  $a$  عددی حقیقی و  $n$  عددی صحیح باشد، آنگاه  $[a+n] = [a] + n$ .



ابتدا عبارت زیر را دیکال را ساده می‌کنیم:

$$[x - [x + 1]] - x = [x - [x] - 1] - x = [x] - [x] - 1 - x = -x - 1$$

بنابراین ضابطه تابع  $y$ ، به صورت  $y = \sqrt{-x-1}$  است و دامنه آن برابر است با:

$$-x-1 \geq 0 \Rightarrow x \leq -1 \Rightarrow D = (-\infty, -1]$$

با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۴ پاسخ است.

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



- برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع خطی غیر ثابت مانند  $f$ ، در معادله  $y = f(x)$ ،  $x$  را بر حسب  $y$  محاسبه می‌کنیم. سپس با جابه‌جا کردن  $x$  و  $y$ ، ضابطه تابع  $f^{-1}(x)$  را به دست می‌آوریم.



توابع درجه دوم، یک‌به‌یک نیستند، بنابراین در تابع  $f(x)$ ، ضریب  $x^2$  باید برابر با صفر باشد:

$$a-2=0 \Rightarrow a=2 \Rightarrow f(x) = -2x+4$$

حال ضابطه وارون تابع  $f$  را به دست می‌آوریم:

$$y = -2x+4 \Rightarrow y-4 = -2x \Rightarrow \frac{y-4}{-2} = x \Rightarrow y = \frac{4-x}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{4-x}{2}$$

حال هر یک از نقاط داده شده را در ضابطه تابع  $f^{-1}$ ، جایگذاری می‌کنیم:

$$\text{گزینه ۱: } f^{-1}(1) = \frac{4-1}{2} = \frac{3}{2} \neq 2 \quad \times$$

$$\text{گزینه ۲: } f^{-1}(2) = \frac{4-2}{2} = 1 \neq 2 \quad \times$$

$$\text{گزینه ۳: } f^{-1}(4) = \frac{4-4}{2} = 0 \quad \checkmark$$

$$\text{گزینه ۴: } f^{-1}(-1) = \frac{4+1}{2} = \frac{5}{2} \neq 1 \quad \times$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

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



- اگر  $\alpha$  و  $\beta$ ، صفرهای یک سهمی باشند، آنگاه معادله سهمی به صورت  $y = a(x - \alpha)(x - \beta)$  خواهد بود.  
- اعمال روی توابع: عمل‌های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم روی دو تابع به صورت زیر تعریف می‌شود:

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
$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$	$(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$	تقسیم



ضابطه سهمی  $f \cdot g$ ، به صورت  $y = ax(x-1)$  است و ضابطه تابع خطی  $f$  به صورت  $y = b(x-1)$  است.

طول رأس سهمی، میانگین ریشه‌ها و برابر با  $\frac{1}{2}$  است. نمودار توابع  $f$  و  $f \cdot g$ ، در  $x = \frac{1}{2}$  یکدیگر را قطع می‌کنند. بنابراین داریم:

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = (f \cdot g)\left(\frac{1}{2}\right) \Rightarrow b\left(-\frac{1}{2}\right) = a\left(\frac{1}{2}\right)\left(-\frac{1}{2}\right) \Rightarrow b = \frac{a}{2}$$

در نتیجه داریم:

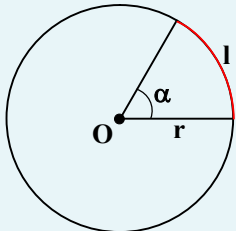
$$(f \cdot g)(x) = \frac{a}{2}(x-1)g(x) = ax(x-1) \Rightarrow g(x) = 2x \Rightarrow g(1) = 2$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۱)

۷۴- پاسخ: گزینه ۴



- اگر  $l$  طول کمان روبه‌روی زاویه،  $r$  اندازه شعاع دایره و  $\alpha$  اندازه زاویه برحسب رادیان باشد، آنگاه رابطه مقابل بین آن‌ها برقرار است:

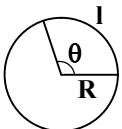


$$\alpha = \frac{l}{r}$$

در رابطه بالا  $l$  و  $r$  هم واحدند.



با توجه به نکته و فرض سؤال، داریم:



$$l = R \cdot \theta \Rightarrow R + 1 = R \times \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{3}{2}R = 1 \Rightarrow R = \frac{2}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

۷۵- پاسخ: گزینه ۴



- نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های مکمل:

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

- نسبت‌های مثلثاتی دو زاویه با اختلاف  $\frac{\pi}{2}$  رادیان:

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

- نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های متمم:

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

- نسبت‌های مثلثاتی زوایا با تفاضل  $2k\pi$  رادیان: در حالت کلی برای هر عدد صحیح  $k$  داریم:

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



$$\tan\left(\alpha + \frac{2\pi}{3}\right) = 2 \Rightarrow -\cot \alpha = 2 \Rightarrow \cot \alpha = -2$$

با توجه به فرض سؤال، داریم:

حال عبارت  $A$  را ساده می‌کنیم:

$$A = \frac{\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{3}\right)}{\sin(\alpha - 2\pi) + \cos(\pi - \alpha)} = \frac{-\sin\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) + \cos\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)}{-\sin(2\pi - \alpha) + \cos(\pi - \alpha)} = \frac{-\cos \alpha - \sin \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha}$$

حال صورت و مخرج کسر را بر  $\sin \alpha$  تقسیم می‌کنیم:

$$A = \frac{-\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} - \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha}}{\frac{\sin \alpha}{\sin \alpha} - \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}} = \frac{-\cot \alpha - 1}{1 - \cot \alpha} = \frac{2 - 1}{1 + 2} = \frac{1}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

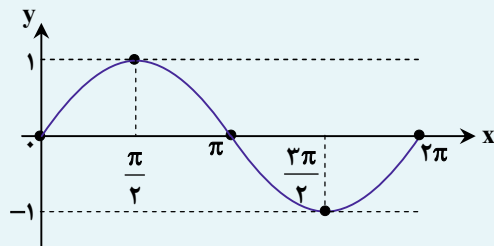
۷۶- پاسخ: گزینه ۴



- نسبت‌های مثلثاتی دو زاویه با اختلاف  $\pi$  رادیان:

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

- نمودار تابع  $y = \sin x$  در بازه  $[0, 2\pi]$ ، به صورت زیر است:



- با داشتن نمودار تابعی مانند  $f(x)$ ، می‌توان نمودار تابع  $f(x) + k$  را با انتقال نمودار  $f(x)$  به اندازه  $k$  واحد در امتداد محور عرض‌ها به دست آورد. اگر  $k > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر  $k < 0$ ، انتقال در جهت منفی خواهد بود.

- برای رسم نمودار تابع  $f(x + k)$ ، کافی است نمودار تابع  $f(x)$  را  $k$  واحد در امتداد محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر  $k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر  $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

- برای رسم نمودار تابع با ضابطه  $y = kf(x)$ ، کافی است هر نقطه از نمودار تابع با ضابطه  $y = f(x)$  را  $k$  برابر کنیم.

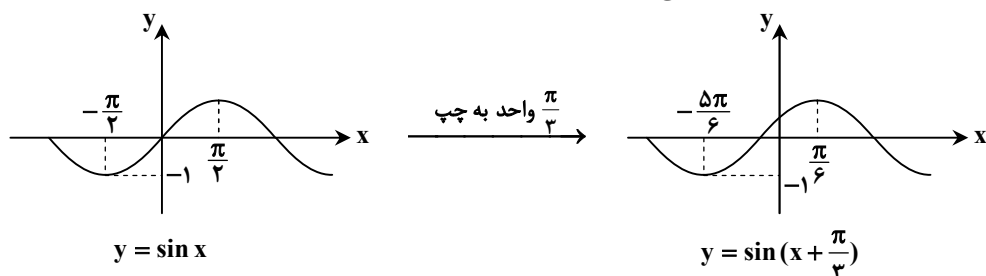


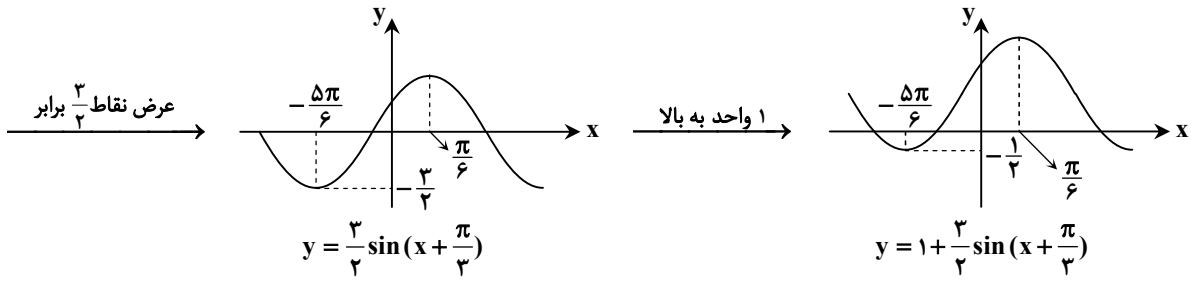
$$y = 1 - \frac{3}{4} \sin\left(x + \frac{4\pi}{3}\right) = 1 - \frac{3}{4} \sin\left(x + \frac{\pi}{3} + \pi\right) = 1 + \frac{3}{4} \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$$

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

برای رسم نمودار تابع  $y = 1 + \frac{3}{4} \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ ، ابتدا نمودار تابع  $y = \sin x$  را  $\frac{\pi}{3}$  واحد به سمت چپ برده و سپس عرض نقاط را  $\frac{3}{4}$  برابر

می‌کنیم و در انتها یک واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم:





بنابراین  $a = -\frac{5\pi}{6}$ ،  $b = \frac{\pi}{6}$  و  $c = -\frac{1}{2}$  است و حاصل عبارت خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$a + b + c = -\frac{5\pi}{6} + \frac{\pi}{6} - \frac{1}{2} = -\frac{4\pi}{6} - \frac{1}{2} = -\frac{4\pi + 3}{6}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۱)

۷۷- پاسخ: گزینه ۳



- خواص توان:

الف)  $a^0 = 1$       ب)  $a^{-x} = \frac{1}{a^x}$       پ)  $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$       ت)  $(a^x)^y = a^{xy}$

ث)  $(ab)^x = a^x b^x$       ج)  $\left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$       چ)  $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$

- معادله‌ای را که در آن متغیر در توان قرار گرفته باشد، «معادله نمایی» می‌نامند. برای حل معادلات نمایی از خاصیت یک‌به‌یک بودن تابع نمایی استفاده می‌کنیم. اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت و مخالف ۱ باشد و داشته باشیم  $a^x = a^y$ : آنگاه  $x = y$  و برعکس.



با استفاده از تغییر متغیر  $10^x = k$ ، داریم:

$$k + \frac{1}{10k} = 10/01 \xrightarrow{\times k} k^2 + \frac{1}{10} = 10/01k \Rightarrow k^2 - 10/01k + \frac{1}{10} = 0 \Rightarrow (k-10)(k-\frac{1}{10}) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 10 \Rightarrow 10^x = 10 \Rightarrow x_1 = 1 \\ k = \frac{1}{10} \Rightarrow 10^x = \frac{1}{10} \Rightarrow x_2 = -2 \end{cases}$$

بنابراین مجموع ریشه‌های معادله داده شده، برابر با  $x_1 + x_2 = 1 - 2 = -1$  است.

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

۷۸- پاسخ: گزینه ۲



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

- 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 توجه به فرض سؤال و نکات، داریم:

$$\log_2 |2x-3| + \log_2 |x-2| = 1 \Rightarrow \log_2 |2x^2 - 7x + 6| = 1 \Rightarrow |2x^2 - 7x + 6| = 2 \Rightarrow \begin{cases} 2x^2 - 7x + 6 = 2 \\ 2x^2 - 7x + 6 = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x^2 - 7x + 4 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_1 x_2 = \frac{4}{2} = 2 \\ 2x^2 - 7x + 8 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه ندارد.} \end{cases}$$

$$\log_2 x_1 + \log_2 x_2 = \log_2 x_1 x_2 = \log_2 2 = 1$$

بنابراین مجموع مقادیر ممکن برای  $\log_2 x$  برابر است با:

دقت کنید  $x_1$  و  $x_2$  مثبت هستند، زیرا:  $x_1 + x_2 = \frac{7}{2}$ ،  $x_1 x_2 = 2$ ؛ بنابراین  $\log_2 x_1$  و  $\log_2 x_2$  تعریف شده‌اند.

۷۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)



- خواص لگاریتم:

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

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

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

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



$$f(0) = 0 \Rightarrow \log b = 0 \Rightarrow b = 1$$

با توجه به نمودار تابع  $f$ ، داریم:

دامنه تابع  $f$ ،  $(-2, +\infty)$  است؛ بنابراین  $x = -2$ ، ریشه معادله  $ax + b = 0$  است:

$$-2a + b = 0 \xrightarrow{b=1} -2a + 1 = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

بنابراین حاصل عبارت خواسته شده سؤال، برابر با  $a - b = \frac{1}{2} - 1 = -\frac{1}{2}$  است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۲)



- فرض کنیم تابع  $f$  در بازه‌ای 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 آن که  $x$  از سمت چپ به قدر کافی به  $x_0$  نزدیک شود، در این صورت می‌نویسیم:  $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = l$ .

- فرض کنیم  $f$  در بازه‌ای 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 آن که  $x$  از سمت راست به قدر کافی به  $x_0$  نزدیک شود، در این صورت می‌نویسیم:  $\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = l$ .



$$\lim_{x \rightarrow 3^+} 2[x] - 1 = 2[3^+] - 1 = 2 \times 3 - 1 = 5$$

حد چپ و راست تابع  $f$  را در  $x = 3$ ، به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} 2[x] - 1 = 2[3^-] - 1 = 2 \times 2 - 1 = 3$$

بنابراین مجموع حد چپ و راست تابع  $f$  در  $x = 3$ ، برابر با  $5 + 3 = 8$  است.

۸۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۲)



- 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 جدا را بررسی می‌کنیم.



حد مخرج کسر در  $x = 8$ ، برابر صفر است. بنابراین حد صورت کسر نیز در  $x = 8$ ، باید صفر باشد تا حاصل حد مقداری حقیقی شود:

$$\lim_{x \rightarrow 8} (x^2 + ax - 8) = 0 \Rightarrow 64 + 8a - 8 = 0 \Rightarrow 8a = -56 \Rightarrow a = -7$$

حال با جایگذاری مقدار  $a = -7$ ، حاصل حد را به دست می آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 7x - 8}{x^2 - 8x} = \lim_{x \rightarrow 8} \frac{(x+1)(x-8)}{x(x-8)} = \lim_{x \rightarrow 8} \frac{x+1}{x} = \frac{9}{8} \Rightarrow b = \frac{9}{8}$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)



- تابع  $f$  روی بازه  $[a, b]$  پیوسته است، هرگاه  $f$  در بازه  $(a, b)$  پیوسته باشد و در نقطه  $b$  پیوستگی چپ داشته باشد.



هر یک از گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه ۱: تابع  $y = \sqrt{2-x}$  روی بازه  $[1, 2]$  پیوسته است. زیرا در بازه  $(1, 2)$  پیوسته است و در  $x = 2$  نیز پیوستگی چپ دارد.

گزینه ۲: تابع  $y = [x]$  در  $x = 2$  پیوستگی چپ ندارد. زیرا حد چپ تابع در  $x = 2$  برابر ۱ و مقدار تابع برابر ۲ است.

گزینه ۳: تابع  $y = \log(2-x)$  در  $x = 2$  تعریف نشده است و در نتیجه در  $x = 2$  پیوستگی چپ ندارد.

گزینه ۴: تابع  $y = \tan x$  در  $x = \frac{\pi}{4}$  که در بازه  $(1, 2)$  قرار دارد، تعریف نشده است و در نتیجه در این نقطه ناپیوسته است.

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)



- تابع  $f$  در نقطه  $x = c$  را پیوسته نامیم؛ هرگاه  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$ ،  $(c \in \mathbb{R})$ .



ابتدا ضابطه  $f$  را باز نویسی می کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} (x+a)[x] & -1 < x < 1 \\ bx+c & x \leq -1 \text{ یا } x \geq 1 \end{cases}$$

با توجه به ضابطه اول و وجود  $[x]$ ، تابع  $f$  باید در  $x = 0$  پیوسته باشد، بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (x+a)[x] = \lim_{x \rightarrow 0^-} (x+a)[x] = f(0) \Rightarrow a[0^+] = a[0^-] = 0 \Rightarrow a = 0$$

تابع  $f$  باید در  $x = 1$  نیز پیوسته باشد، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} x[x] = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = f(1) = b+c \end{cases} \Rightarrow b+c=0 \Rightarrow -b=c$$

تابع  $f$  باید در  $x = -1$  نیز پیوسته باشد، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} x[x] = 1 \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = f(-1) = -b+c \end{cases} \Rightarrow -b+c=1 \xrightarrow{-b=c} 2c=1 \Rightarrow c = \frac{1}{2}$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

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



- پیشامد A از پیشامد B مستقل است، هرگاه وقوع B بر احتمال وقوع A تأثیر نگذارد.
- مستقل بودن A از B، معادل است با اینکه  $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ .
- رابطه محاسبه احتمال اجتماع دو پیشامد A و B برابر است با:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$



احتمال قهرمانی تیم ملی فوتبال ایران در آسیا را  $P(F)$  و احتمال قهرمانی تیم ملی والیبال ایران در آسیا را  $P(V)$  در نظر می‌گیریم. قهرمانی تیم‌های ملی فوتبال و والیبال ایران در آسیا، دو پیشامد مستقل می‌باشند؛ بنابراین داریم:

$$P(F \cap V) = P(F)P(V) = 0/4 \times 0/7 = 0/28$$

احتمال قهرمانی فقط یکی از این دو تیم در آسیا، همان  $P(F \cup V) - P(F \cap V)$  است:

$$P(F \cup V) - P(F \cap V) = P(F) + P(V) - 2P(F \cap V) = 0/4 + 0/7 - 0/56 = 0/54$$

۸۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)



- میانگین، متوسط یا مرکز ثقل داده‌هاست که آن را با  $\bar{X}$  نشان می‌دهیم و برابر است با:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N}$$

که در آن  $x_i$  داده‌ها و  $N$  برابر با تعداد کل داده‌ها است.

- میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین آن‌ها را «واریانس» می‌نامند و از نماد  $\sigma^2$  برای نمایش آن استفاده می‌شود:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_N - \bar{X})^2}{N}$$



ابتدا میانگین داده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\bar{X} = \frac{1+2+4+6+7}{5} = \frac{20}{5} = 4$$

حالا واریانس داده‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{(1-4)^2 + (2-4)^2 + (4-4)^2 + (6-4)^2 + (7-4)^2}{5} = \frac{9+4+0+4+9}{5} = \frac{26}{5} = 5/2$$

## زمین‌شناسی



۸۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۳)



مقدار تخلخل از بسیار کم در سنگ‌های آذرینی مانند گرانیت تا بسیار زیاد در رسوبات ناپیوسته مانند شن، ماسه و آبرفت‌ها متغیر است. توجه کنید که پوکة معدنی و سنگ‌پا نیز بسیار متخلخل هستند. ذرات دانه‌ریزی چون رس تخلخل ۵۰٪ دارند که حتی از میزان تخلخل در رسوبات ماسه‌ای و شنی هم بیشتر است.

۸۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



شکل نشان‌دهنده امواج P (طولی - اولیه) است.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۵)



فراوانی عناصر جزئی در بدن انسان بسیار کم (حدود ۲۲/۰+) است این عناصر از نظر اهمیت در بدن یا اساسی و یا سمی (غیراساسی) هستند. عناصر جزئی - سمی شامل کادمیم، آرسنیک، سرب، جیوه و ... می‌شوند.

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

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



عبارت‌های «ب»، «د» و «ه» درست هستند.



عبارت «الف»: نادرست؛ استروماتولیت آثار باقی‌مانده از فعالیت سیانوباکتری‌ها یعنی همان تک‌سلولی‌های فتوسنتزکننده است.  
عبارت «ج»: نادرست؛ هیلونوموس اولین خزنده مربوط به ابتدای کربونیفر است.

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل‌های ۴ و ۷)



روستای دست‌کند کندوان در سنگ‌های آذرآواری حاصل از فعالیت قله سهند حفر شده است.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



شکل مربوط به مرحله افول از چرخه ویلسون است.

در مراحل قبلی یعنی بلوغ، با دور شدن ورقه‌های اقیانوسی و خروج ماگما از سست‌کره، پشته‌های اقیانوسی تشکیل شده‌اند. (درستی گزینه ۱)

اما در این مرحله در اثر فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای یا اقیانوسی مجاور خود، رشته‌کوه‌هایی با فعالیت‌های آتشفشانی (A) تشکیل می‌شوند. در صورتی که این رشته‌کوه‌ها در اقیانوس‌ها شکل بگیرند به آن‌ها جزایر آتشفشانی (جزایر قوسی) گفته می‌شود (B) در این مرحله حرکت ورقه‌های سنگ‌کره نزدیک‌شونده است. (درستی گزینه‌های ۲ و ۳)

۹۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۲)



در سری ناپیوسته بوون حتماً ترکیب شیمیایی و ساختمان سیلیکاتی کانی‌های متبلور شده تغییر می‌کند؛ مثلاً در ابتدای تبلور و زمانی که دما زیاد است کانی‌های غنی از آهن و منیزیم مثل الوبین متبلور می‌شوند و سپس با کاهش دما، کانی‌های پیروکسن، آمفیبول و در نهایت بیوتیت تشکیل می‌شود.



- کانی‌های مسکوویت، فلدسپار پتاسیم‌دار و کوارتز بدون واکنش با ماگماهای سیلیکاتی و از باقی‌مانده ماگما متبلور می‌شوند.  
- در سری پیوسته بوون فقط ترکیب شیمیایی کانی‌ها تغییر می‌کند. مثلاً پلاژیوکلاز کلسیم‌دار به پلاژیوکلاز سدیم‌دار تبدیل می‌شود. اما ساختمان سیلیکاتی آن‌ها تغییری ندارد.

۹۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۳)



پهنه‌های کمی چاه آب براساس شعاع تأثیر چاه‌ها تعیین می‌شود که حداقل فاصله آن حدود ۵۰۰ متر است.

۹۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۵)



کانی‌های منیزیت ( $MgCO_3$ ) و کلسیت ( $CaCO_3$ ) هر دو کربناتی هستند، اما کمبود عنصر منیزیم موجود در منیزیت عامل بی‌نظمی ضربان قلب است.

۹۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* زمین‌شناسی (فصل ۷)



روی شکل B نشان‌دهنده پهنه سندج- سیرجان و E پهنه کپه‌داغ است. که حاوی ذخایر گاز در گنبدلی و خانگیران است.

۹۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۲)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پلاتین نوعی کانسنگ ماگمایی است.

گزینه ۳: پدیده نوری چشم‌گره‌ای در گوهر کریزوبریل مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: لیگنیت درصد کربن و توان تولید انرژی کمتری از بیتومینه دارد.

۹۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۱)



می‌دانیم ذرات دانه‌درشت در نزدیکی ساحل و ذرات ریزدانه در فاصله بیشتری از ساحل قرار می‌گیرند. بعد از یک بار پس‌روی دریا، رسوبات شنی روی رسوبات ماسه‌ای و قدیمی‌تر قرار می‌گیرند.

۹۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



منظور از مورفولوژی، شکل‌شناسی است. از طرفی شکل دره‌ها در محل احداث سازه‌هایی چون پل مؤثر است.

۹۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۲)



تصویر نشان‌دهنده سنگ گرانیت است. مطالعه کانی‌ها و ترکیب سنگ‌های آذرین، بافت، شرایط تشکیل و ... در شاخه پترولوژی (سنگ‌شناسی) انجام می‌شود.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل‌های ۴ و ۶)



در صورتی که امتداد لایه‌ها به صورت  $S_40E$  باشد و برای اینکه سازه سد از پایداری بیشتری برخوردار باشد باید امتداد محور سد با امتداد لایه‌ها موازی و مخزن سد در منطقه‌ای احداث شود که شیب لایه‌ها در آن جهت قرار دارد تا آب‌های سطحی به راحتی و در جهت شیب زمین وارد مخزن سد بشوند.



- امتداد یک خط است که نسبت به شمال یا جنوب جغرافیایی سنجیده می شود. امتداد N ۴۰ W همان S ۴۰ E است.



- گزینه ۱: امتداد محور سد موازی با امتداد لایه ها و مخزن سد در جهت شیب لایه ها قرار گرفته است. در این صورت آب های سطحی به داخل مخزن هدایت می شوند پس مطلوب ترین مکان برای احداث سد است.
- گزینه ۳: در صورتی که بدنه سد با سنگ هایی با جنس و کیفیت مختلفی برخورد داشته باشد، سازه ناپایدارتر خواهد بود اما در این گزینه جنس سنگ ها یکسان در نظر گرفته شده است.
- گزینه ۴: در صورتی که شیب لایه ها به سمت پایین دست سد یعنی در جهت جنوب غربی باشد امکان فرار آب از مخزن سد وجود دارد.