

# پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

(اردیبهشت ماه ۱۴۰۳)

گروه آزمایشی علوم تجربی

(داخل کشور)

## زیست‌شناسی

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

همه موارد گفته شده درست می‌باشد.

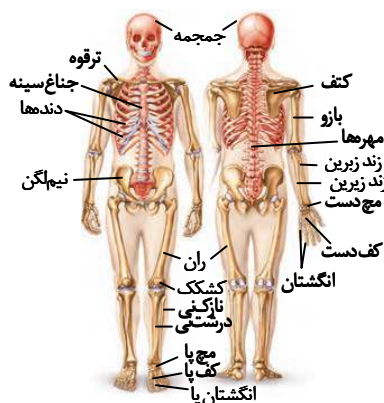
بررسی موارد:

الف) اگر به شکل کتاب با دقت توجه شود، مشاهده می‌کنیم که اولین مهره گردن با استخوان‌های پس‌سری مفصل شده است.

ب) مطابق شکل مهره‌های کمری از مهره‌های ناحیه گردن بزرگ‌تر هستند.

ج) با توجه به شکل کتاب مهره‌های ناحیه پشت (قفسه سینه) از طریق زوائد جانبی خود به دنده‌ها مفصل هستند.

د) با توجه به شکل؛ استخوان خاجی تعدادی حفره کوچک دارد که با استخوان‌های نیم‌لگن مفصل شده است.

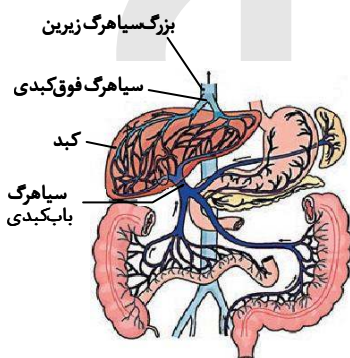


۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

منظور صورت سؤال پانکراس (لوزالمعده) است. هورمون سکرترین از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب ترشح بی‌کربنات از آن به داخل دوازدهه می‌شود.

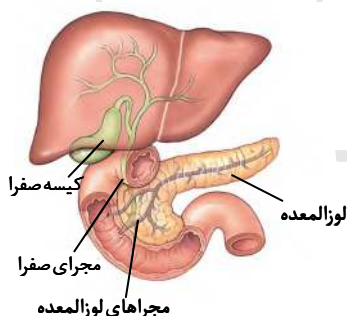
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خون خارج شده از پانکراس با سیاهرگ خارج شده از بخش زیرین معده (انحنای بزرگ معده) به هم می‌پیوندد. معده اندام لنفی نیست.



گزینه ۲: شبکه‌های یاخته‌های عصبی در ساختار لوله گوارش وجود دارند و تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کنند. پانکراس جزو لوله گوارش نیست، بلکه جزو دستگاه گوارش است.

گزینه ۳: مطابق با شکل مجرای صفرا با مجرای زیرین لوزالمعده هنگام متصل شدن به دوازدهه یکی می‌شود و ترشحات پانکراس و صفرا با یک منفذ به دوازدهه می‌ریزد. ترکیبات صفرا وارد لوزالمعده نمی‌شود. بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش، کبد می‌باشد که صفرا ساخته در کیسه صفرا ذخیره کرده و از آنجا وارد دوازدهه می‌شود.



۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۴ و ۷)

هورمون تستوسترون در مردان موجب بروز صفات ثانویه جنسی می‌شود. این هورمون از غدد جنسی بیضه (یاخته‌های بینابینی در بین لوله‌های اسپرم‌ساز) و غدد فوق کلیه (بخش قشری) به خون ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون تستوسترون باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی می‌شود. پروستات نیز یک اندام جنسی است که تحت تأثیر این هورمون رشد می‌کند. ترشح تستوسترون با باز خورد منفی تنظیم می‌شود.

گزینه ۳: هورمون تستوسترون باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی و بروز صفات ثانویه جنسی و رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود. یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند. برای فعالیت یاخته‌های سرتولی هورمون تستوسترون لازم است.

گزینه ۴: از غده هیپوفیز پیشین هورمون FSH ترشح می‌شود که بر روی یاخته‌های سرتولی گیرنده دارد. هورمون FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز زامه را تسهیل کند.

۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

در تنفس نوری ریبولوزیسی فسفات با اکسیژن ترکیب شده (نقش اکسیژنازی رویسکو) و ترکیب ناپایداری تولید می‌کند که به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود. مولکول دوکربنی وارد میتوکندری شده و یک گاز  $CO_2$  آزاد می‌کند. در تنفس هوازی گاز  $CO_2$  داخل میتوکندری آزاد می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تنفس نوری با اینکه یک مولکول قند شکسته می‌شود، اما ATP و NADPH تولید نمی‌شود.

گزینه ۳: تنفس نوری زمانی رخ می‌دهد که میزان  $O_2$  در اطراف آنزیم رویسکو بالاتر از  $CO_2$  باشد. در گیاهان CAM نیز هرگاه میزان  $CO_2$  در اطراف آنزیم رویسکو بالا باشد، تثبیت  $CO_2$  رخ می‌دهد.

گزینه ۴: در تنفس نوری، ترکیب سه‌کربنی که تولید می‌شود، به مصرف بازسازی ریبولوزیسی فسفات می‌رسد. هم در تنفس نوری و هم در تثبیت کربن در چرخه کالوین این اتفاق رخ می‌دهد.

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

منظور سؤال مهره‌دارانی است که آبشش دارند که شامل ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ است.

دقت شود که در صورت سؤال گفته شده: فقط بعضی از این مهره‌داران.

در بدن ماهی‌های بالغ که لقاخ خارجی دارند، تخمکی با دیواره چسبناک و ژله‌ای تولید می‌شود. این گزینه درباره دوزیستان نابالغ صادق نمی‌کند، زیرا با آنکه آبشش دارند، اما هنوز به سن بلوغ نرسیده‌اند و گامت تولید نمی‌کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در دو طرف بدن ماهی‌ها در زیر پوست آن‌ها کانال حاوی یاخته‌های مژکدار وجود دارد. (کانال‌هایی در روی پوست نادرست است).

گزینه ۳: این مورد درباره همه مهره‌داران صادق است.

گزینه ۴: در تمام مهره‌داران دارای تنفس آبششی، خون پس از تبادلات گازی، ابتدا به اندام‌های بدن می‌رود.

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

مایع زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می‌کند. در چشم یک فرد سالم سطح قرنیه و عدسی کاملاً کروی و صاف است و هر دو محیطی شفاف هستند.

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

علت نادرستی سایر موارد:

ج) عدسی توسط جسم مژگانی احاطه شده است و قرنیه این‌طور نیست.

د) زلالیه مایعی شفاف است که فضای جلوی عدسی را پر کرده است، پس مجاور عدسی و قرنیه قرار دارد. زلالیه ژله‌ای نیست.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن) بین فام‌تن‌های هم‌تا می‌تواند رخ بدهد. در این مثال بین فام‌تن‌های X در زن می‌تواند رخ بدهد. ترکیب جدیدی از دگره‌ها را می‌تواند به وجود بیاورد که به آن‌ها فامینک‌های نوترکیب گفته می‌شود. گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» نوترکیب نیستند و بدون وقوع کراسینگ‌اور به وجود می‌آیند، اما گزینه ۴ فقط زمانی رخ می‌دهد که کراسینگ‌اور رخ داده باشد، چون دگره‌های C و c جابه‌جا شده‌اند.

۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۵)، زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند. خرچنگ‌ها سخت‌پوستان دریایی هستند و با آبشش تنفس می‌کنند. ستاره دریایی ساده‌ترین آبشش را دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: زنبور جزو حشرات است و حشرات از طریق لوله‌های مالپیگی مواد دفعی خود را به لوله گوارش می‌ریزند. در حالی که سخت‌پوستان چون آبشش دارند از راه آبشش مواد دفعی نیتروژن دار خود را دفع می‌کنند.

گزینه ۳: اساس حرکت در جانوران مشابه است.

گزینه ۴: سخت‌پوستان و حشرات اسکلت بیرونی دارند.

۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

پیراپوست در گیاهان چوبی جایگزین رویوست می‌شود و شامل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و بافت پارانشیم و بافت چوب‌پنبه می‌شود. بافت پارانشیم به سمت داخل و بافت چوب‌پنبه به سمت خارج ساقه ساخته می‌شود. چوب‌پنبه یاخته‌های مرده هستند، اما پارانشیم و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز هر دو یاخته‌های زنده هستند و فقط بافت پارانشیم در مجاورت آبکش قرار می‌گیرد.

هیچ کدام از یاخته‌های پیراپوست در مجاورت آوند چوب قرار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پوست تنه درخت شامل پیراپوست + آوندهای آبکش پسین است. پس این گزینه درست می‌باشد.

گزینه ۳: پیراپوست جزو سامانه بافت پوششی در گیاهان دولپه چوبی است.

گزینه ۴: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های بنیادی هستند که دائماً تقسیم می‌شوند و در افزایش قطر ساقه نقش اصلی را دارند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۱

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

پس از لقاح یاخته تخم شروع به تقسیم میتوز می‌کند و مراحل مختلف را طی می‌کند و در لوله فالوپ به مرحله مورولا و سپس به مرحله بلاستولا می‌رسد. در مرحله بلاستولا یاخته‌های تروفوبلاست در اطراف و توده درونی در میان قرار دارد و بین توده درونی و تروفوبلاست حفره درون بلاستوسیست قرار دارد. جنین در مرحله بلاستولا جایگزینی انجام می‌دهد. در این مرحله جسم زرد در تخمدان قرار دارد و هورمون پروژسترون ترشح می‌کند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

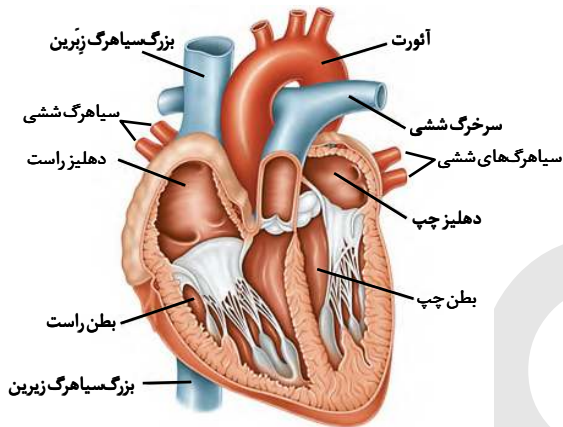
گزینه ۲: پس از جایگزینی از توده درونی لایه‌های زاینده جنین به وجود می‌آید، در حالی که قبل از جایگزینی تروفوبلاست شکل می‌گیرد.

گزینه ۳: هم‌زمان با تشکیل توده درونی، تروفوبلاست هم شکل می‌گیرد، ولی ترشح هورمون HCG توسط کوریون صورت می‌گیرد که پس از جایگزینی است. پس از جایگزینی کوریون شکل می‌گیرد.

گزینه ۴: تشکیل مورولا در لوله فالوپ صورت می‌گیرد، ولی زمانی که جنین وارد رحم می‌شود، در مرحله بلاستولا است و در این مرحله جایگزینی صورت می‌گیرد.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)



به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی متصل است. دوتای آن از شش راست و دوتای دیگر آن از شش چپ آمده‌اند. سیاهرگ‌های ششی سمت چپ کوتاه‌تر از سیاهرگ‌های ششی سمت راست هستند. این سیاهرگ‌ها طبق شکل در سطح پشتی قلب قرار دارند و از منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین دور هستند، زیرا منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در دهلیز راست قرار دارد. بنابراین موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

(الف) گره سینوسی - دهلیزی در دهلیز راست قرار دارد.

(د) سرخرگ ششی به بطن راست متصل است و دریچه سرخرگ ششی از منفذ سیاهرگ ششی چپ دور است.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

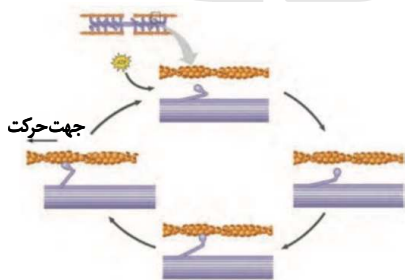
طبق شکل قبل از جدا شدن میوزین از اکتین، زاویه بین سر و میوزین به رشته اکتین زاویه قائمه ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل با حضور ATP سر میوزین نسبت به دم آن تغییر موقعیت می‌دهد.

گزینه ۲: طبق شکل در تمام مدتی که سر میوزین به اکتین متصل است، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند.

گزینه ۴: طبق شکل کتاب در آخرین مرحله؛ سر میوزین نسبت به اکتین حالت غیرقائم دارد.



۱۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

در چرخه کالوین با ورود یک  $CO_2$  و ترکیب آن با ریبولوزیسی فسفات یک ترکیب ناپایدار شش کربنی ساخته می‌شود که بلافاصله شکسته شده و به ترکیب سه کربنه یک فسفات تبدیل می‌شود. منظور سؤال از این به بعد است که کدام اتفاق زودتر رخ می‌دهد.

همان‌طور که از شکل مشخص است ابتدا ATP تبدیل به ADP می‌شود که نوعی مولکول دوفسفاته است. (آدنوزین دی فسفات) پس ابتدا گزینه ۳ صورت می‌گیرد.

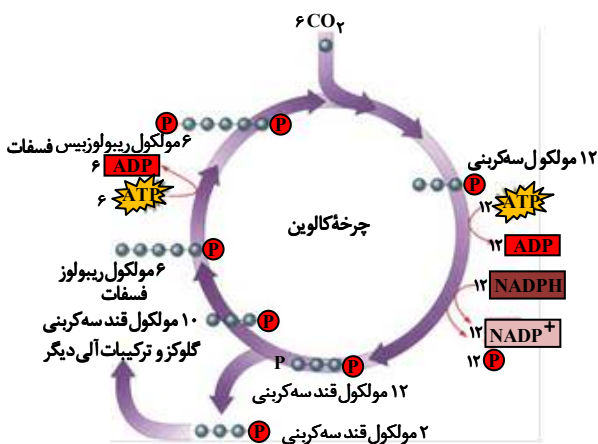
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خروج گروه فسفات از چرخه بعد از تولید  $NADP^+$  و ADP صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: تولید مولکول پنج کربنه فسفات دار در گام آخر چرخه صورت می‌گیرد و از همه موارد ذکر شده، دیرتر رخ می‌دهد.

گزینه ۴: استفاده از NADPH، پس از تولید ADP صورت می‌گیرد.

اگر بخواهیم گزینه‌ها را به ترتیب بنویسیم، ابتدا گزینه ۳ و سپس گزینه ۴ و بعد گزینه ۱ و آخر هم گزینه ۲ انجام می‌شود.



۱۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

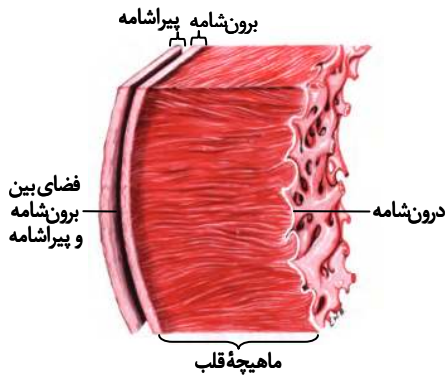
ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب لایه میانی (ماهیچه قلب) است که دو لایه دیگر یعنی درون‌شامه و برون‌شامه با آن مجاور هستند. در هر دو لایه بافت پوششی وجود دارد. یاخته‌های این بافت پوششی به یکدیگر بسیار نزدیک هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: لایه میانی قلب بیشتر از بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده است.

گزینه ۳: درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلب نیز شرکت می‌کند، اما برون‌شامه در تشکیل دریچه‌ها نقشی ندارد.

گزینه ۴: یاخته‌های مخطط و صفحات بینابینی مربوط به لایه میانی قلب است.



۱۵- پاسخ: گزینه ۲

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

هورمون سیتوکینین هورمون جوانی است. این هورمون پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد. سیتوکینین در کال موجب می‌شود که ساقه‌زایی رخ بدهد. بنابراین با تحریک تقسیم موجب تولید ساقه می‌شود. (نسبت بالای سیتوکینین به اکسین). در جوانه‌های جانبی با افزایش مقدار سیتوکینین در آن‌ها رشد جوانه‌ها مشاهده می‌شود. (در صورت قطع جوانه انتهایی و کاهش میزان اکسین در آن‌ها).

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون اکسین موجب ریشه‌زایی می‌شود و هورمون اتیلن در ریزش میوه‌ها نقش دارد.

گزینه ۳: ممانعت از رشد و رویش علف‌های هرز مربوط به اکسین است. هورمون آبسیزیک‌اسید مانع رشد جوانه‌ها در سرما می‌شود.

گزینه ۴: آبسیزیک‌اسید مانع رشد دانه و جوانه‌ها می‌شود، به همین دلیل باعث می‌شود که آن‌ها به خواب بروند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

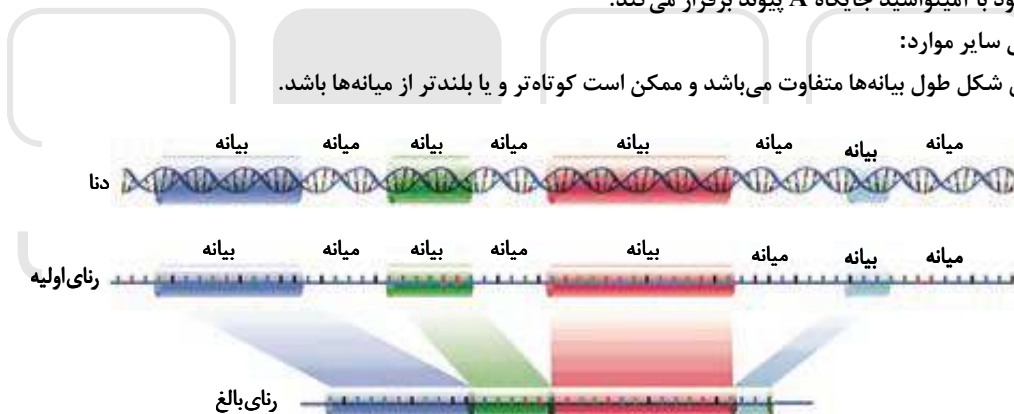
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱ و ۲)

نوکلئوتیدهای آدنین‌دار می‌توانند دارای قند ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز باشند که از نظر جرم با هم متفاوت هستند و از نظر نقش نیز با هم متفاوت هستند. با قند ریبوز در رونویسی و با قند دئوکسی‌ریبوز در همانندسازی کاربرد دارند. در ضمن مولکول ATP که انرژی را بیچ یاخته است، مولکولی آدنین‌دار می‌باشد. نوکلئوتیدهای آدنین‌دار از نظر فسفر نیز می‌توانند با هم متفاوت باشند. مثلاً ADP و یا ATP و یا AMP.

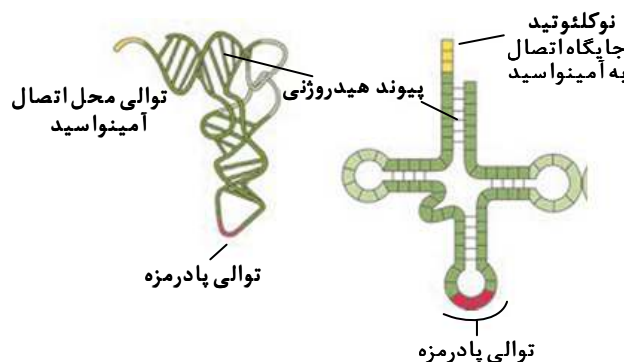
آمینواسیدها از سمت کربوکسیل خود با tRNA پیوند برقرار کرده‌اند و هنگام برقراری پیوند پپتیدی آمینواسید جایگاه P از سمت گروه کربوکسیل خود با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند.

علت نادرستی سایر موارد:

الف) طبق این شکل طول بیانها متفاوت می‌باشد و ممکن است کوتاه‌تر و یا بلندتر از بیانها باشد.



ب) طبق این شکل یک سر tRNA آزاد است و پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد.



۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

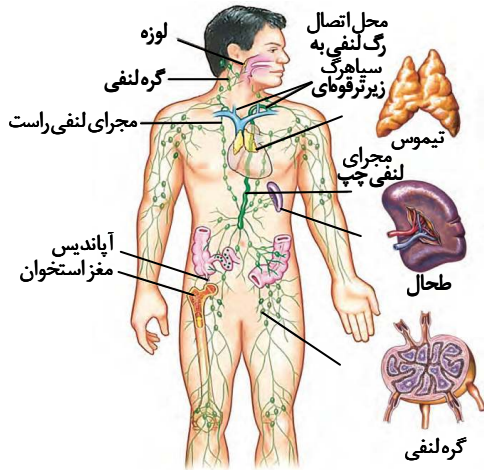
در یک فرد بزرگسال بزرگ‌ترین اندام لنفی طحال است. در افراد بزرگسال طحال گویچه تولید نمی‌کند. در زمان جنینی یاخته‌های خونی در کبد و طحال نیز ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل از طحال چند رگ لنفی خارج می‌شود و به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.

گزینه ۲: یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در کبد و طحال تخریب می‌شوند و آهن آزاد شده در این فرایند، یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه با خون به مغز استخوان برده شده و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین در ساختن هموگلوبین نقش دارد و باعث بالا بردن ظرفیت حمل اکسیژن خون می‌شود. آهن موجود در هموگلوبین با اکسیژن ترکیب شده و آن را جابه‌جا می‌کند.

گزینه ۴: در طحال یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده (غیرطبیعی) تخریب می‌شوند.



۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

شکل صورت سؤال یک گل تک‌برچه را نشان می‌دهد. واحد سازنده مادگی برچه است. هر برچه از یک کلاله، یک خامه و یک تخمدان تشکیل شده است. شکل شماره ۲ گل سه برچه‌ای را نشان می‌دهد. بنابراین مادگی این گل شامل سه کلاله، سه خامه و سه تخمدان است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد برچه‌ها با تعداد تخمدان‌ها (فضای خالی درون مادگی) برابر است.

گزینه ۲: گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد کلاله بیشتری دارد.

گزینه ۳: در گل ۱ یک عدد تخمک و در گل ۲ تعداد ۶ عدد تخمک وجود دارد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

جیرجیرک نر ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد. زیرا بزرگ بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند. در این جانوران جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. بنابراین جیرجیرک نر هزینه بیشتری می‌کند.

گزینه ۲: انتخاب جفت برعهده جیرجیرک نر است و بنابراین در تغییر خزانه ژنتیکی نسل بعد مؤثر است.

گزینه ۴: جیرجیرک‌های ماده هر چقدر درشت‌تر باشند، یعنی با محیط سازش بیشتری داشته‌اند و غذای بیشتری خورده‌اند، بنابراین ژنوتیپ سازگارکننده بیشتری داشته‌اند. پس در انتخاب شدن نقش داشته‌اند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

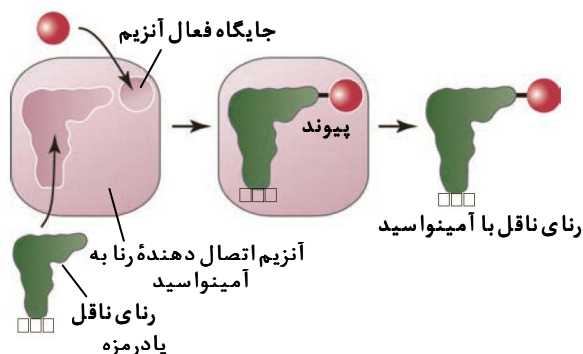
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱) و زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۲ و ۵)

طبق شکل فسفات‌ها در کنار یکدیگر هستند و فاصله زیادی از هم ندارند.

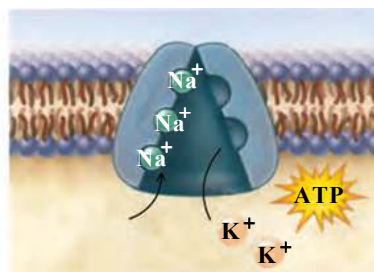
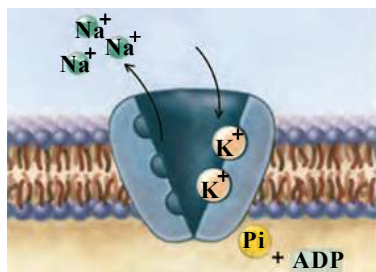
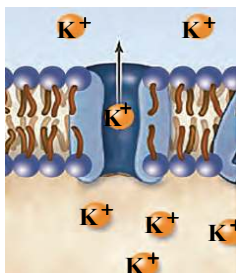


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل محل استقرار توالی پادرمزه در آنزیم با فاصله زیادی از جایگاه متیونین در آنزیم قرار دارد.



گزینه ۳: طبق این شکل در پی تغییر شکل پمپ سدیم - پتاسیم؛ تمایل آنزیم به اتصال سدیم یا پتاسیم عوض می‌شود.



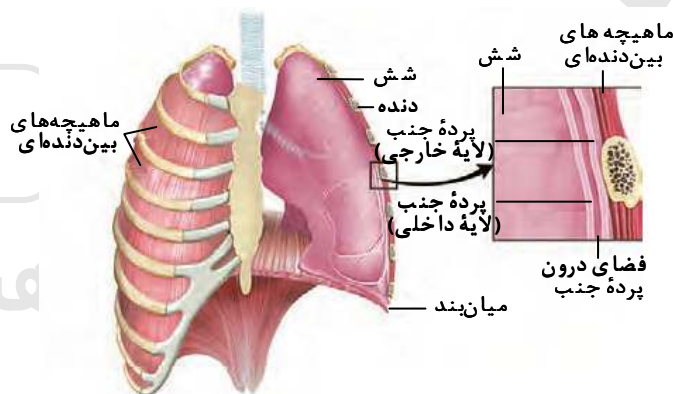
گزینه ۴: واکنش تجزیه ساکارز آب کافت است و با مصرف یک مولکول آب همراه است و ساکارز به دو مونوساکارید تبدیل می‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در بخش میانی یاخته به وجود می‌آید. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند. در یاخته‌های گیاهی میانک (سانتریول) وجود ندارد. میانک‌ها دسته‌های سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی هستند. بنابراین موارد «الف»، «ب» و «ج» درست می‌باشند، اما مورد «د» نادرست است.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

شش چپ از دو لوب تشکیل شده است که هر دو لوب در تماس با ماهیچه دیافراگم هستند. دیافراگم گنبدی شکل است و شش چپ کوتاه‌تر از شش راست است.

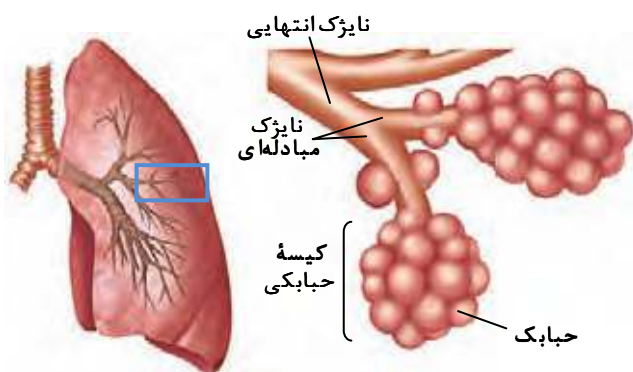


علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حلقه‌های غضروفی C شکل در نای قرار دارد و فقط لوب بالایی در نزدیکی نای قرار دارد.

گزینه ۲: هر دو شش درون قفسه سینه قرار دارند و آخرین دنده‌ها آزاد هستند و به جناغ متصل نیستند.

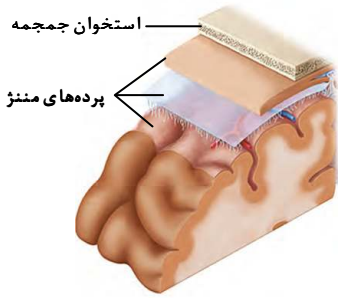
گزینه ۳: طبق شکل نای در انتهای خود به دو شاخه تقسیم می‌شود و نایژه‌های اصلی را پدید می‌آورد. طبق شکل از نایژه اصلی چندین انشعاب خارج می‌شود که نخستین انشعابات به لوب بالایی وارد می‌شود.



۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

از مغز و نخاع، پرده‌های مننژ محافظت می‌کنند. این سه پرده از نوع بافت پیوندی هستند. لایه میانی (عنکبوتیه) دارای زوائد تارمانند است. پرده داخلی به بخش سفید نخاع چسبیده و پرده خارجی به استخوان مهره‌ها در نخاع چسبیده است. پس پرده میانی به ماده سفید نخاع چسبیده نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۲: فضای بین پرده‌ها را مایع مغزی- نخاعی پر کرده است. پس تمام پرده‌ها در تماس با مایع مغزی- نخاعی قرار دارند.

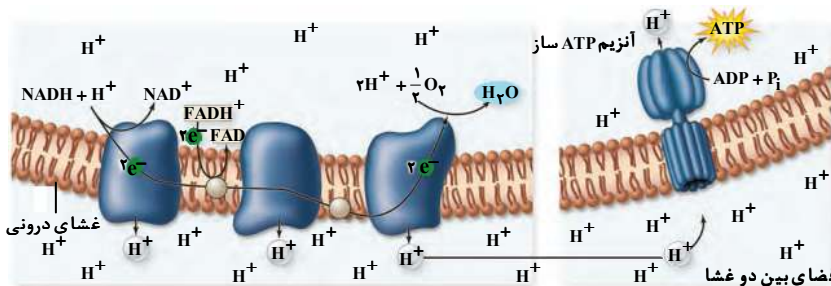
گزینه ۳: در سمت داخل لایه میانی طبق شکل کتاب مویرگ‌های خونی قرار دارد. مویرگ‌های مغز و نخاع از نوع پیوسته هستند.

گزینه ۴: از نخاع ۳۱ جفت عصب خارج می‌شود. برای عبور این اعصاب نخاعی محل‌هایی وجود دارد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

آنزیم ATP‌ساز در غشای درونی راکیزه قرار دارد. طبق شکل بخش کانالی آن که در غشا قرار دارد، پروتون‌ها را عبور می‌دهد و بخش سر مانند آن که در فضای داخل راکیزه قرار دارد با اتصال فسفر به ADP باعث ساخته شدن ATP می‌شود. ATP منبع رایج انرژی است و انرژی لازم برای ساخته شدن آن توسط پروتون‌ها تأمین می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو بخش دارای تعدادی قطعات مجزا هستند.

گزینه ۲: هر دو بخش در عبور پروتون‌ها نقش دارند.

گزینه ۴: آنزیم ATP‌ساز جزو زنجیره انتقال الکترون نیست و نمی‌تواند الکترون بگیرد یا از دست بدهد.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

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

با توجه به اینکه یاخته باقی‌مانده از تقسیم یاخته خورش دارای ژن B است، باید در تخم ضمیمه و تخم اصلی ژن B وجود داشته باشد، بنابراین گزینه‌های ۱ و ۳ نادرست هستند. در ضمن یاخته دوهسته‌ای شبیه تخم‌زا است، فقط اینکه دو برابر ژنوم دارد، پس اگر تخم‌زا B باشد، دوهسته‌ای هم باید BB باشد. از لقاح دوهسته‌ای با گامت نر، تخم ضمیمه تشکیل می‌شود، بنابراین فقط گزینه ۲ درست است.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۴ و ۸)

کاکایی‌ها رفتار دور انداختن پوسته تخم‌های شکسته از لانه را برای کاهش احتمال شکار شدن و افزایش احتمال بقای جوجه‌ها انجام می‌دهند. این رفتار کاکایی‌ها سازگارکننده است. رفتارهای سازگارکننده با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود. انتخاب طبیعی از عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت است، بنابراین موارد «ب» و «د» درست هستند.

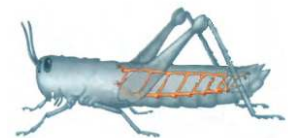
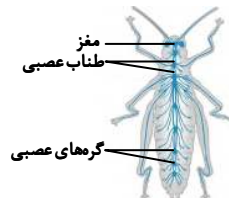
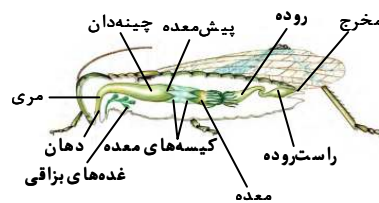
بررسی سایر موارد:

الف) کاکایی‌ها زمان بسیار کوتاهی را برای بیرون بردن پوسته تخم‌ها صرف می‌کنند.

ج) رنگ تخم پرند تیره است. این کار به سالم ماندن تخم‌ها و بقای جوجه‌ها می‌انجامد. در شکل کتاب رنگ تیره تخم‌ها مشخص است.

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲، ۳، ۴ و ۵) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)



با توجه به شکل‌های بالا؛ قلب ملخ در بخش پشتی بدن قرار دارد و در اثر انقباض قلب همولف به حفره‌های بدن پمپ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل‌ها در حدود منطقه ۴ لوله‌های مالپیگی قرار دارند که اوریک‌اسید و آب موجود در همولف ابتدا وارد آن‌ها شده و سپس به لوله گوارش وارد می‌شود.

گزینه ۲: طبق شکل ۱۸ صفحه ۴۵ نایدیس‌ها در حدود منطقه ۳ قرار دارند. نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند و ارتباط بین یاخته‌های بدن با محیط را فراهم می‌کنند.

گزینه ۳: با توجه به شکل‌ها مغز ملخ از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است و یک طناب عصبی شکمی در ملخ وجود دارد. در حدود منطقه ۱ مغز حشره قرار دارد که با طناب عصبی شکمی در ارتباط است.

۲۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۴ و ۷)

در بدن یک خانم جوان تخمدان‌ها و غده فوق کلیه هورمون‌های جنسی ترشح می‌کنند که همگی در ناحیه شکم هستند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هورمون رشد که از غده هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، در مغز قرار دارد.

گزینه ۳: آلدوسترون بر حفظ تعادل آب در بدن نقش دارد و از غده فوق کلیه که در ناحیه شکم قرار دارد، ترشح می‌شود.

گزینه ۴: هورمون پاراتیروئیدی بازجذب کلسیم از روده را افزایش می‌دهد، ولی تحت کنترل هورمون‌های محرک هیپوفیز قرار ندارد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

در چرخه کربس اولین مولکولی که تولید می‌شود، یک مولکول شش‌کربنی است که طی دو مرحله یک کربن به‌صورت گاز  $CO_2$

از آن خارج می‌شود و سپس الکترون‌های آن به  $NAD^+$  داده می‌شود. از اکسایش هر مولکول شش‌کربنه در واکنش‌های چرخه کربس مولکول‌های  $NADH$  و  $ATP$  و  $FADH_2$  در محل‌های متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند. بیشترین میزان حمل‌گاز  $CO_2$  به‌صورت یون بی‌کربنات است، نه به‌صورت ترکیب با هموگلوبین.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آخرین مولکول چهارکربنی، شروع‌کننده چرخه کربس است. قبل از آن می‌تواند مولکول  $ATP$  ساخته شود.

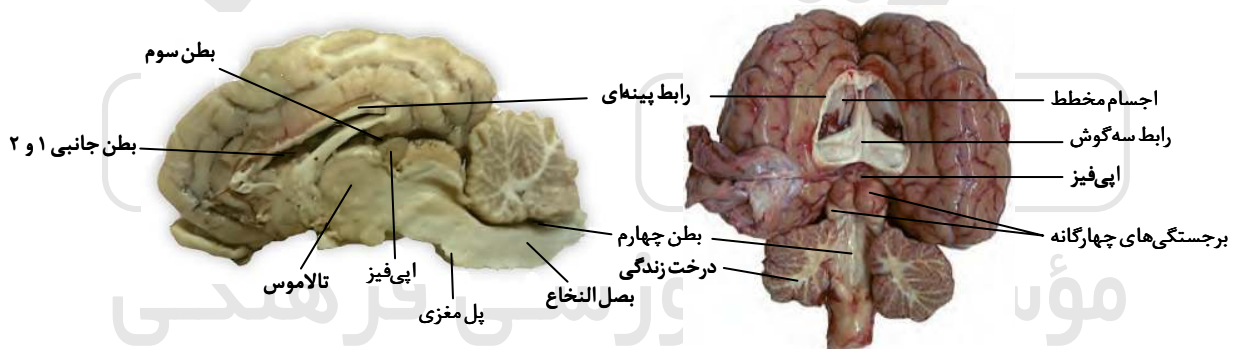
گزینه ۲: بعد از تولید  $ATP$  می‌تواند  $FADH_2$  و  $NADH$  تولید شود.

گزینه ۳: منظور کوآنزیم A است که از استیل کوآنزیم A جدا شده و آزاد می‌شود. کوآنزیم‌ها برای فعالیت آنزیم‌ها ضروری هستند.

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

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

طبق این شکل کف بطن چهارم بصل‌النخاع قرار دارد. مرکز هماهنگ‌کننده فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات موزون بدن مخچه است. طبق شکل بصل‌النخاع در زیر مخچه قرار گرفته است.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: منظور سامانه لیمبیک است که بالاتر از بطن چهارم است.

گزینه ۳: منظور مغز میانی است. مغز میانی بالاتر از بطن چهارم است.

گزینه ۴: منظور هیپوتالاموس است. هیپوتالاموس بالای بطن چهارم قرار دارد.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

فقط مورد «ب» جمله را به‌درستی کامل می‌کند.

جهش جابه‌جایی بین فام‌تن‌های غیرهمتا رخ می‌دهد. بنابراین از نظر طول فام‌تن‌های غیرهمتا اندازه متفاوتی دارند.

علت نادرستی سایر موارد:

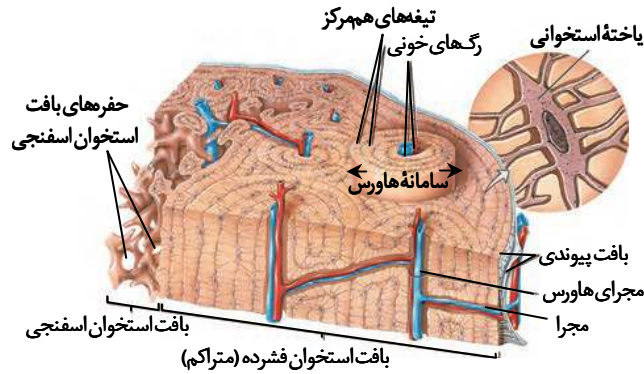
(الف) جهش واژگونی و جهش جابه‌جایی روی همان فام‌تن و جهش حذف مربوط به یک فام‌تن می‌باشد، اما جهش واژگونی و جابه‌جایی تغییر در تعداد ژن‌ها رخ نمی‌دهد. دقت شود که در صورت سؤال گفته شده هر تغییر ساختاری ...

(ج) جهش مضاعف‌شدگی فام‌تن‌های همتا را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد، ممکن است قطعه جابه‌جا شده حاوی هیچ ژنی نباشد، بنابراین دو نسخه از ژن را نخواهد داشت.

(د) جهش واژگونی و جابه‌جایی روی یک فام‌تن و حذف مربوط به یک فام‌تن می‌باشد. می‌تواند موقعیت سانترومر در آن تغییر نکند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)



سطح خارجی استخوان ران را بافت پیوندی احاطه کرده است و طبق شکل یاخته‌های استخوانی که روی تیغه‌های استخوانی قرار گرفته‌اند، به بافت پیوندی نزدیک‌تر هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مغز استخوان سامانه هاورس را احاطه نکرده است.

گزینه ۲: منظور بافت اسفنجی است که از بافت پیوندی دور تر است. روی تمام استخوان‌ها بافت متراکم وجود دارد.

گزینه ۳: مغز استخوان قرمز درون حفره‌های متعدد بافت اسفنجی قرار دارد که از بافت پیوندی به دور است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

جراحان بازسازی‌کننده چهره می‌توانند به کمک روش‌های مهندسی از بافت غضروف برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده کنند. در این روش یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب‌دیده تولید می‌کنند (نه یاخته بنیادی را).

بررسی سایر گزینه‌ها:

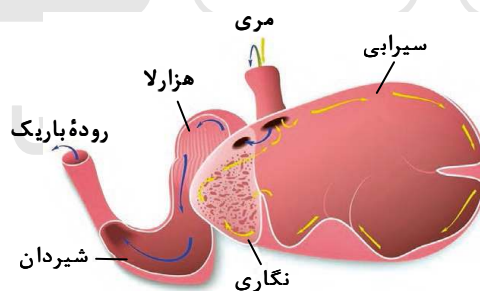
گزینه ۱: در سال ۱۹۸۳ برای اولین بار دو توالی دنا به صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره‌های A و B انسولین تولید و توسط دیسک به نوعی باکتری منتقل شد. سپس زیرواحدهای ساخته شده توسط باکتری را خالص کردند، سپس بعضی از فراورده‌های حاصل از دیسک نو ترکیب را استفاده کردند.

گزینه ۳: در قسمت تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی نشان داده شده که دیسک نو ترکیب را به تخم لقاح یافته منتقل می‌کنند.

گزینه ۴: آمیلاز، آنزیم پر کاربرد در صنعت است و گزینه ۴ به مرحله سوم مهندسی ژنتیک اشاره می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

۳۴- پاسخ: گزینه ۲



در شکل موردنظر در صورت سؤال که معده چهار قسمتی پستانداران نشخوارکننده را نشان می‌دهد، شماره ۱ سیرابی، شماره ۲ هزارلا، شماره ۳ نگاری و شماره ۴ شیردان را نشان می‌دهد.

در سیرابی و نگاری هم غذای کاملاً جویده و هم غذای نیمه‌جویده یافت می‌شود. غذایی که ابتدا خورده می‌شود و نیمه‌جویده است، ابتدا وارد سیرابی و بعد برای نشخوار وارد نگاری شده، سپس وارد مری و بعد دهان می‌شود، پس از جویدن کامل وارد سیرابی و سپس نگاری شده و سپس وارد هزارلا می‌شود. (به جهت فلش‌ها دقت شود).

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در شیردان که معده اصلی محسوب می‌شود، آنزیم‌های گوارشی جاندار ترشح می‌شود، اما در سیرابی آنزیم‌های گوارشی جانور موجود نمی‌باشد.

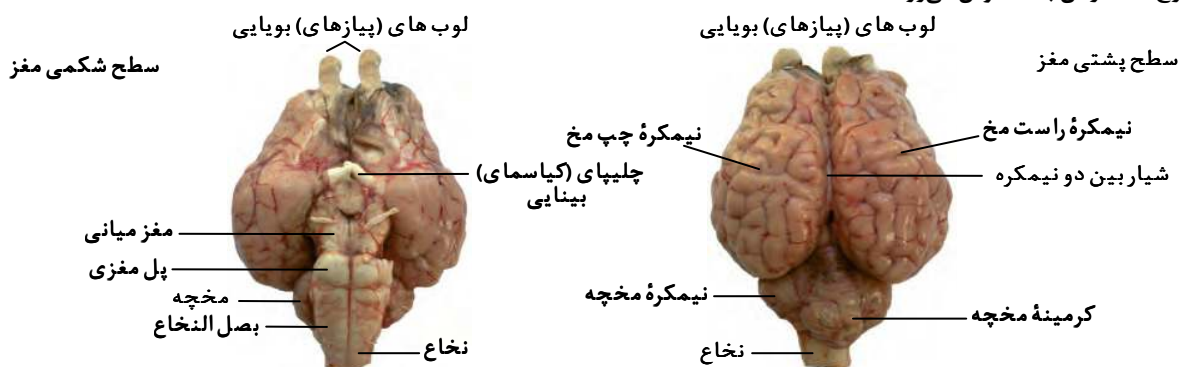
گزینه ۳: بخش ۲ هزارلا است که آب مواد غذایی تا حدودی جذب می‌شود.

گزینه ۴: جذب اصلی مواد غذایی در روده باریک صورت می‌گیرد، نه در نگاری و هزارلا.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

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

منظور سؤال کیاسمای بینایی است که نسبت به اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد. کیاسمای بینایی خارج از مغز قرار دارد و عصب بینایی خارج شده از آن به تالاموس می‌رود.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کیاسمای بینایی از لوب‌های بویایی به دور است و فاصله دارد.

گزینه ۲: مغز میانی در شنوایی و بینایی و حرکت نقش دارد، اما کیاسمای بینایی جزو آن محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: کیاسمای بینایی در مجاورت تالاموس‌ها نیست.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

یاخته‌های درون پوست (آندودرم) و یاخته‌های لایه ریشه‌ها در مجاورت یکدیگر قرار دارند و هر دو در فرایند بارگیری چوبی نقش دارند و مواد می‌تواند از آن‌ها به روش سیمپلاستی عبور کند. بنابراین موارد «ب» و «ج» درست هستند. علت نادرستی سایر موارد:

(الف) درون پوست مربوط به پوست ریشه است، اما لایه ریشه‌ها مربوط به استوانه آوندی است.

(د) یاخته‌های درون پوست در گیاه ادریسی (دولپه) علاوه بر پکتین و رشته‌های سلولز، نواری از جنس چوب پنبه دارد (نوار کاسپاری).

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

غشای یاخته در تنظیم بیان ژن نقش مؤثری دارد. در غشا گیرنده‌هایی وجود دارند که با اتصال به برخی عوامل باعث ساخته شدن یا ساخته نشدن هورمون ... در یاخته می‌شوند، سپس در روشن یا خاموش شدن ژن‌ها نقش دارند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در فرایند تنظیم بیان ژن تعیین می‌شود که در چه هنگام و به چه مقدار و کدام ژن‌ها بیان شوند یا بیان نشوند. سپس با تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مقدار بیان شدن را تغییر می‌دهند.

گزینه ۳: نور می‌تواند باعث تنظیم بیان ژن شود. نور می‌تواند باعث فعال شدن ژن سازنده آنزیمی شود که در فتوسنتز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گزینه ۴: رناب‌سپاراز می‌تواند به رنا و دنا و هم به عوامل رونویسی متصل شود. عوامل رونویسی نیز می‌توانند به راه‌انداز و رناب‌سپاراز و عوامل رونویسی دیگر متصل شوند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

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

جسم قطبی و اووسیت ثانویه می‌توانند با زامه لقاح انجام داده و توده پریاخته ایجاد کنند.

جسم قطبی سیتوپلاسم کمی دارد و اووسیت سیتوپلاسم بیشتری دریافت کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در هر دوره جنسی یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. یاخته‌های انبانکی هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.

گزینه ۳: اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه هر دو فام‌تن‌های دوفامینکی دارند و هر دو درون غدد جنسی به وجود آمده‌اند.

گزینه ۴: تخمک و جسم قطبی دوم در اطراف خود یاخته‌های فولیکولی دارند، این یاخته‌ها ترشح‌کننده هستند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

ساختارهایی مانند دنا، اکسین، میوزین و میوگلوبین ساختار مارپیچی و منظم دارند که فقط دنا توسط پوشش دوغشایی هسته احاطه شده است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هنگام تشکیل دنا موقع همانندسازی و برقراری پیوند فسفودی‌استر به غیر از آب فسفات نیز آزاد می‌شود.

گزینه ۲: میوگلوبین تک‌رشته‌ای است، اما دنا دورشته‌ای است.

گزینه ۳: همه مولکول‌های زیستی برای فعالیت زیستی به نوعی ماده آلی وابسته هستند. البته اگر منظور کوآنزیم باشد، باز هم این گزینه نادرست است. زیرا هیچ‌کدام از ترکیبات ذکر شده آنزیم نیستند که بعضی از آن‌ها به کوآنزیم نیاز داشته باشند.

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

آنزیم EcoRI جایگاه GAATTC را بر روی دنا شناسایی کرده و برش می‌دهد. بر روی دیسک بهتر است فقط یک جایگاه باشد. موارد (۱) و (۴) CTTAAG

این جایگاه را ندارند و مورد (۲) دو تا جایگاه تشخیص آنزیم دارد. پاسخ درست مورد (۳) می‌باشد که در گزینه ۲ مشخص شده است.

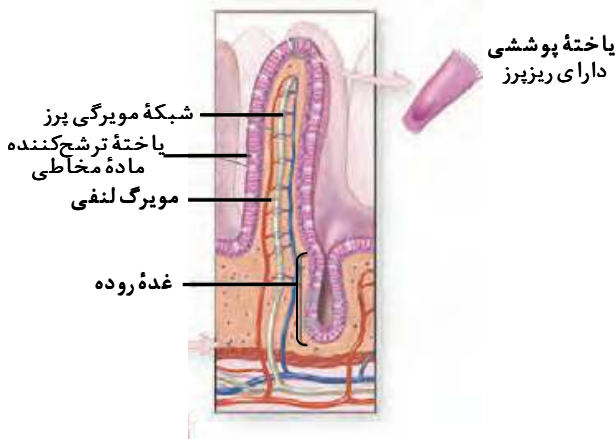
۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز روده یاخته‌های جذب‌کننده ریزپرزدار هستند که این یاخته‌ها مواد را از لوله گوارش جذب کرده و وارد محیط داخلی بدن می‌کنند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شوند، از یاخته‌های ریزپرزدار جذب‌کننده کمتر هستند.

گزینه ۳: مخاط در مجاورت زیرمخاط است، نه در مجاورت لایه ماهیچه‌ای.

گزینه ۴: هسته آن‌ها بیضی‌شکل است، اما از سطحی که چین‌های میکروسکوپی دارد، دورتر است.



۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

گوش میانی از راه شیپوراستاش به حلق راه دارد. اگر گوش میانی عفونت کند می‌تواند این مجرا را ببندد، به همین دلیل فشار هوای دو طرف پرده صماخ یکسان نیست و پرده صماخ به درستی نمی‌لرزد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دریچه بیضی در ابتدای بخش حلزونی قرار دارد و به مجرای نیم‌دایره مربوط نمی‌شود.

گزینه ۳: اختلاف بار الکتریکی در نورون همیشه هست و ربطی به عفونت ندارد.

گزینه ۴: استخوان رکابی روی دریچه بیضی قرار دارد. این دریچه پرده‌ای نازک است، نه ضخیم.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

سؤال درباره بیماری هموفیلی است که نوعی بیماری وابسته به جنس X مغلوب است و اگر مادر سالم و خالص باشد، هرگز دختر بیمار به دنیا نمی‌آورد. همه فرزندان سالم خواهند بود.

والدین  $X^hY$  .  $X^HX^H$

فرزندان  $X^HX^h$  .  $X^HY$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مادر ناقل  $X^HX^h$  است و می‌تواند پسر بیمار یا پسر سالم داشته باشد.

گزینه ۲: مادر ناقل می‌تواند پسر بیمار داشته باشد.

دقت شود چون بیماری وابسته به X است، فرزندان پسر از مادر خود بیماری را به ارث می‌برند.

گزینه ۳: چون پدر سالم است، پس دختران سالم هستند، حتی اگر مادر بیمار باشد، چون بیماری مغلوب است و از پدر خود الل سالمی را به ارث برده‌اند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)

سؤال درباره گیاهان دانه‌دار است. در کتاب دهم ذکر شده بعضی گیاهان می‌توانند غلظت زیاد موادی که برای گیاه مضر هستند را درون خود به صورت ایمن نگهداری کنند. مثلاً گیاه ادریسی می‌تواند آلومینیوم را در خود ذخیره کند. (صفحه ۱۰۰ کتاب دهم) علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه گیاهان هورمون ترشح می‌کنند و می‌توانند باعث مرگ یاخته‌ای شوند.

گزینه ۲: گیاهان حشره‌خوار از راه شکار حشرات، نیتروژن مورد نیاز خود را تأمین می‌کند.

گزینه ۴: اغلب گیاهان دانه‌دار با قارچ ریشه‌ای رابطه هم‌زیستی دارند. قارچ ریشه‌ای فتوسنتزکننده نیست.

۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

بخش ۴ مربوط به پاسخ ایمنی ثانویه است که در آن پاسخ سریع‌تر و قوی‌تر است و خاطره‌ها با سرعت زیادی تقسیم می‌شوند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق توضیحات صورت سؤال چون فرد مبتلا به چندین نوع بیماری عفونی شده است، پس در خون او چندین نوع لنفوسیت خاطره یافت می‌شود.

گزینه ۲: بخش ۲ مربوط به پاسخ ایمنی اولیه است. رسوب پادگن‌های محلول از عملکردهای پادتن محسوب می‌شود، نه بیگانه‌خوارها.

گزینه ۳: در بخش ۱ مدت زمانی است که از ورود عامل بیماری‌زا به بدن تا شناسایی آن طول می‌کشد و هنوز پادتنی ترشح نشده است، چون شناسایی صورت نگرفته است. در ضمن پادتن‌ها به‌طور حتم به دو مولکول پادگن ممکن است متصل نشده باشند.

## فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، بنابراین معادله مکان-زمان آن به شکل زیر خواهد بود:

$$x = vt + x_0$$

با توجه به اینکه جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، سرعت متوسط در تمام بازه‌های زمانی ثابت است. در بازه زمانی ۴ تا ۱۰ ثانیه داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{26 - 8}{10 - 4} = 3 \frac{m}{s}$$

با نوشتن معادله مکان-زمان در لحظه  $t = 4s$  داریم:

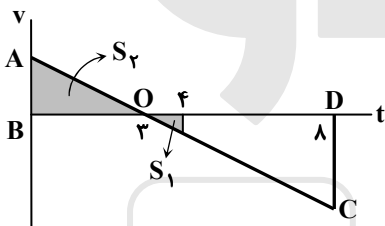
$$x = vt + x_0 \Rightarrow 8 = 3 \times 4 + x_0 \Rightarrow x_0 = -4m$$

بنابراین معادله مکان-زمان جسم به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$x = 3t - 4$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

ابتدا نمودار  $v-t$  متحرک را رسم می‌کنیم:



$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{(3)^2}{(1)^2} \Rightarrow S_2 = 9S_1$$

از تشابه مثلث‌ها داریم:

$$S_2 + S_1 = 10S_1$$

مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول برابر است با:

$$\frac{S_3}{S_1} = \frac{(5)^2}{(1)^2} \Rightarrow S_3 = 25S_1$$

در مثلث ODC داریم:

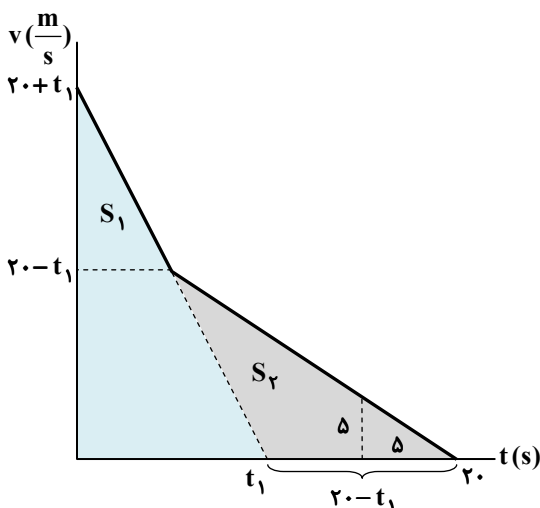
$S_3$  مساحت محصور مثلث ODC می‌باشد. مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم به‌صورت مقابل است:

$$S_3 - S_1 = 24S_1$$

$$\frac{\text{مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول}}{\text{مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم}} = \frac{10S_1}{24S_1} = \frac{5}{12}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

ابتدا نمودار  $v-t$  خودرو را رسم می‌کنیم:



$$S_1 = \frac{1}{2}(t_1)(20 + t_1 + 20 - t_1) \Rightarrow S_1 = 20t_1$$

$$S_2 = \frac{1}{2}(20 - t_1)^2$$

$$S_1 = 4S_2 \Rightarrow 20t_1 = 2(20 - t_1)^2 \\ \Rightarrow 10t_1 = (20 - t_1)^2 \Rightarrow t_1 = 10s$$

اکنون مسافت طی شده در ۵ ثانیه پایانی را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}(\delta)(\delta) = 12/5 m$$

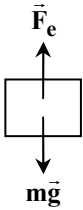
۴۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

طبق نمودار  $v-t$  صورت سؤال، سرعت متحرک همواره مثبت است، اما همان طور که از نمودار  $v-t$  مشخص است حرکت متحرک کندشونده است، پس شتاب منفی خواهد بود.

۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

ابتدا نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم را مشخص می‌کنیم:

$$F = ma \Rightarrow mg - F_e = ma \Rightarrow 20 - F_e = 2 \times 2 \Rightarrow F_e = 16 \text{ N}$$

$$F_e = kx \Rightarrow 16 = 400x \Rightarrow x = 0.04 \text{ m} \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$


بنابراین طول فنر در حالت دوم برابر است با:

$$l_2 = l_1 + x = 30 + 4 = 34 \text{ cm}$$

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

با نوشتن قانون دوم نیوتون در حالت اول داریم:

$$F_1 - f_k = ma \Rightarrow F_1 - ma = f_k \quad \text{رابطه (۱)}$$

در حالت دوم قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

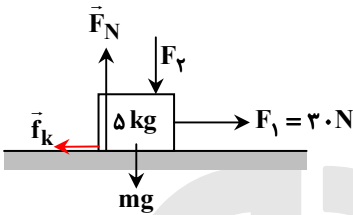
$$f'_k - F'_1 = ma' \Rightarrow F'_1 + ma' = f'_k \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$\frac{\text{از روابط (۱) و (۲) داریم}}{\quad} \rightarrow \frac{30 - 5 \times 2}{30 + 5 \times 2} = \frac{50 + 10}{50 + F'_1} \Rightarrow F'_1 = 70 \text{ N}$$

$$F'_1 - F_1 = 70 - 10 = 60 \text{ N}$$

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

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:



$$v_1 = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{144}{3.6} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{36}{3.6} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{F}_{\text{net}} = \frac{\Delta \bar{p}}{\Delta t} \Rightarrow \bar{F}_{\text{net}} = \frac{m \Delta \bar{v}}{\Delta t} \Rightarrow \bar{F}_{\text{net}} = \frac{60(-10 - 40)}{1} = -6000 \text{ N} \Rightarrow |\bar{F}_{\text{net}}| = 6 \times 10^3 \text{ N}$$

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

راه حل اول:

با استفاده از معادله مکان-زمان نوسانگر هماهنگ ساده داریم:

$$\begin{cases} -2 = A \cos \omega t_1 \\ 2 = A \cos \omega t_2 \end{cases} \Rightarrow \cos \omega t_2 = -\cos \omega t_1 \Rightarrow \cos \omega t_2 = \cos \pi \cos \omega t_1 \Rightarrow \cos \omega t_2 = \cos(\pi + \omega t_1)$$

$$\Rightarrow \pi + \omega t_1 = \omega t_2 \Rightarrow \frac{\pi}{\omega} + t_1 = t_2 \Rightarrow t_2 = t_1 + \frac{T}{2}$$

راه حل دوم:

با توجه به یکسان بودن بازه‌های زمانی متحرک برای رسیدن از مبدأ به  $x = 2 \text{ cm}$  و  $x = -2 \text{ cm}$ : اختلاف دو لحظه  $t_1$  و  $t_2$  طبق نمودار برابر

$$\frac{T}{2} \text{ است.}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

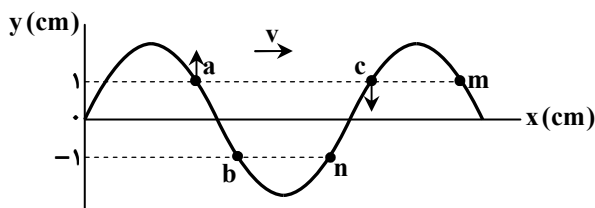
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست؛ ذرات  $a$  و  $b$  دارای تندی برابر هستند؛ زیرا فاصله آن‌ها از مبدأ نوسان یکسان است.

گزینه ۲: نادرست؛ ذره  $a$  به سمت انتهای مسیر حرکت می‌کند، بنابراین حرکت آن کندشونده است، اما ذره  $c$  در حال حرکت به سمت مرکز نوسان است، بنابراین حرکت آن تندشونده است.

گزینه ۳: نادرست؛ فاصله  $a$  و  $c$  کمتر از طول موج است اما فاصله  $a$  و  $m$  برابر طول موج است.

گزینه ۴: نادرست؛ فاصله  $a$  و  $b$  کمتر از نصف طول موج است، اما فاصله  $a$  و  $n$  برابر با نصف طول موج است.



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

زمان رسیدن موج به شنونده از دیواره لوله برابر است با:

$$t_1 = \frac{L}{v_1}$$

زمان رسیدن موج به شنونده از طریق هوای داخل لوله برابر است با:

$$t_2 = \frac{L}{v_2}$$

اختلاف این دو زمان برابر است با:

$$\xrightarrow{t_2 > t_1} t_2 - t_1 = L \left( \frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right) = \frac{v_1 - v_2}{v_2 v_1} L$$

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

نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار است.

گزینه ۳: امواج فراصوت تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.

گزینه ۴: خفاش فورانی از امواج فراصوت از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

۵۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$\lambda_1 = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 0.6 \times 10^{-6} \text{ m} = \frac{3}{5} \mu\text{m}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{n_2}{1} = \frac{5}{9} = \frac{4}{20}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

دلیل نادرستی گزینه ۳: در دمای اتاق الکترون اغلب در حالت پایه قرار دارد.

۵۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

مینیمم انرژی مربوط به گذار از تراز  $n = 5$  به  $n = 4$  و ماکزیمم انرژی مربوط به گذار از تراز  $n = 2$  به تراز  $n = 1$  است.

$$5 \rightarrow 4 \Rightarrow E_{\min} = E_R \left( \frac{1}{16} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow E_{\min} = 0.85 - 0.544 = 0.3 \text{ eV}$$

$$2 \rightarrow 1 \Rightarrow E_{\max} = E_R \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) \Rightarrow E_{\max} = 13.6 - 3.4 = 10.2 \text{ eV}$$

$$\Delta E = E_{\max} - E_{\min} \Rightarrow \Delta E = 10.2 - 0.3 = 9.9 \text{ eV} \Rightarrow \Delta E = 9.9 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.58 \times 10^{-18} \text{ J}$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

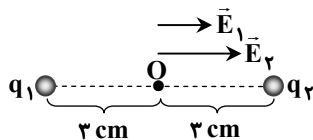
از فرمول ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{2}{22.5} = \frac{1}{100} \left[ \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+4)^2} \right] \Rightarrow \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+4)^2} = \frac{200}{22.5} = \frac{40}{4.5} = \frac{49-9}{49 \times 9} = \frac{1}{9} - \frac{1}{49} \Rightarrow n' = 3$$

بنابراین رشته مورد نظر رشته پاشن می‌باشد.

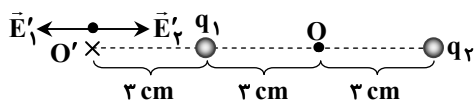
۶۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

در حالت اول:



$$\vec{E}_{\text{کل}} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow E_{\text{کل}} = k \frac{q_1}{r^2} + k \frac{q_2}{r^2} \Rightarrow E_{\text{کل}} = 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow E_{\text{کل}} = 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

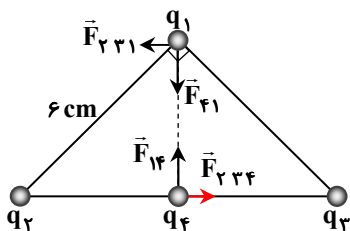
در حالت دوم:



$$\vec{E}'_{\text{کل}} = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 \Rightarrow E'_{\text{کل}} = k \frac{q_1}{r_1'^2} + k \frac{q_2}{r_2'^2} \Rightarrow E'_{\text{کل}} = 9 \times 10^9 \left( \frac{4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} - \frac{6 \times 10^{-6}}{81 \times 10^{-4}} \right) \Rightarrow E'_{\text{کل}} = \frac{1}{3} \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow \frac{E}{E'} = 3$$

۶۲- پاسخ: جواب در بین گزینه‌ها نیست! ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

ابتدا برآیند نیروهای وارد بر  $q_1$  را محاسبه می‌کنیم:



$$\left. \begin{aligned} F_{21} &= 90 \times \frac{9}{36} \\ F_{31} &= 90 \times \frac{9}{36} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_{231} = \sqrt{2} \times 90 \times \frac{9}{36} = 45 \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ N}$$

$$F_{23} = 90 \times \frac{3 \times 3}{18} = 45 \text{ N}$$

$$F_1 = \sqrt{F_{231}^2 + F_{23}^2} = 45 \sqrt{\frac{3}{2}} \text{ N}$$

اکنون برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_4$  را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{24} = F_{34} = 90 \times \frac{3 \times 3}{18} = 45 \text{ N} \Rightarrow F_{234} = 2F_{24} = 90 \text{ N}$$

$$F_{14} = 45 \text{ N}$$

$$F_4 = \sqrt{F_{234}^2 + F_{14}^2} = 45\sqrt{5} \text{ N}$$

$$\frac{F_1}{F_4} = \frac{45 \frac{\sqrt{2}}{2}}{45\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{2}{10}}$$

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

با افزایش فاصله به مقدار ۵۰ درصد فاصله صفحات به صورت زیر تغییر می‌کند:

$$d_2 = d_1 + \frac{50}{100} d_1 = \frac{3}{2} d_1$$

اکنون می‌توان به مقایسه ظرفیت‌ها پرداخت:

$$C = k\epsilon \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{3}$$

تغییر انرژی خازن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \Delta U = \frac{Q^2}{2} \left( \frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_1} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{Q^2}{2} \frac{C_1 - C_2}{C_1 C_2}$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C_1} = \frac{200 \times 200 \times 10^{-12}}{4 \times 5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-3} \text{ J} = 2 \text{ mJ}$$

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

ابتدا توان مصرفی بخاری را محاسبه می‌کنیم:

$$P = VI = 220 \times 10 = 2200 \text{ W} = 2/2 \text{ kW}$$

$$U = Pt = 2/2 \times 5 \times 20 = 330 \text{ kWh}$$

$$\text{تومان هزینه برق مصرفی} = 330 \times 50 = 16500$$

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

لامپ‌های  $R_3$  و  $R_4$  موازی هستند، پس داریم:

$$V_3 = V_4 = \mathcal{E}$$

لامپ‌های  $R_1$  و  $R_2$  متوالی هستند، پس داریم:

$$V_1 = V_2 = \frac{\mathcal{E}}{2}$$

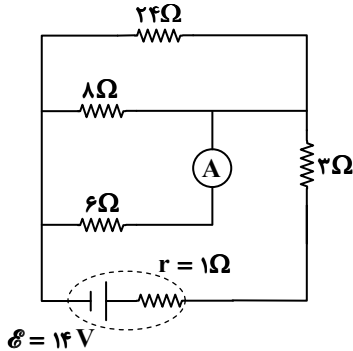
$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = P_2 = \frac{\mathcal{E}^2}{4R} \\ P_3 = P_4 = \frac{\mathcal{E}^2}{R} \end{cases} \Rightarrow P_3 = P_4 > P_1 = P_2$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

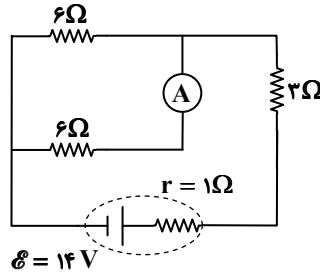
ابتدا مدار را ساده تر می کنیم:

مقاومت های  $۴\Omega$  و  $۱۲\Omega$  با هم موازی هستند و معادل آن ها به صورت زیر است:

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{4}{12} \Rightarrow R_{F,12} = 3\Omega$$



$R_{24}$  و  $R_A$   
موازی هستند.



مقاومت های  $۶\Omega$  موازی هستند و معادل آن ها  $۳\Omega$  با مقاومت متوالی است. پس داریم:

$$R_{eq} = 6\Omega \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow I = \frac{14}{1+6} = 2A$$

در مقاومت های موازی جریان به نسبت عکس مقاومت ها تقسیم می شود:

مقاومت های  $۲۴\Omega$  و  $۸\Omega$  با هم و مقاومت های  $۸\Omega$  و  $۶\Omega$  با هم موازی اند، پس داریم:

$$I_{24\Omega} = 0.5A, I_{8\Omega} = 1.5A, I_{6\Omega} = 1A$$

مقاومت های  $۴\Omega$  و  $۱۲\Omega$  با هم موازی اند، پس داریم:

$$I_{4\Omega} = 1.5A, I_{12\Omega} = 0.5A$$

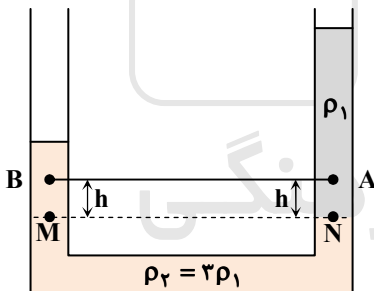
$$I_A + I_{12\Omega} = I_{6\Omega} \Rightarrow I_A = 1 - 0.5 = 0.5A$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

$$\Phi = ABC \cos \theta \xrightarrow{\theta=0} \Phi = 9.0 \times 10^{-4} \times 4.0 \times 10^{-4} \times \cos 0 = 3/6 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

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

نقاط M و N هم تراز هستند و فشار در آن ها برابر است:



$$\begin{cases} P_M = P_B + \rho_1 g h \\ P_N = P_A + \rho_1 g h \end{cases} \xrightarrow{P_M = P_N} P_B + 2\rho_1 g h = P_A + \rho_1 g h \Rightarrow P_A - P_B = 2\rho_1 g h$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

با توجه به اینکه تندی موشک ۲۵ درصد افزایش می یابد، داریم:

$$v_2 = v_1 + \frac{25}{100} v_1 = \frac{5}{4} v_1$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{K_1 = K_2} \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 \left(\frac{5}{4} v_1\right)^2 \Rightarrow m_2 = \frac{16}{25} m_1$$

درصد کاهش جرم برابر است با:

$$\frac{\Delta m}{m_1} \times 100 = -\frac{9}{25} \times 100 = -36\%$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

فقط مؤلفه افقی نیرو که در امتداد جابه جایی است روی جسم کار انجام می دهد:

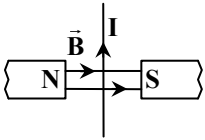
$$W = F_x d = 40 \times 10 = 400J$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۱

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

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow Wb = V \cdot s$$

$$U = VI t \Rightarrow V = \frac{kg \cdot m^2}{s^2 \cdot A} \Rightarrow V \cdot s = \frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^2}$$



۷۲- پاسخ: گزینه ۴

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

با توجه به قاعده دست راست و جهت میدان مغناطیسی بین قطب‌های N و S، جهت نیروی الکترومغناطیسی درونسو (⊗) خواهد بود.

۷۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

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

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 400 \times 10^{-3}}{10^{-1}} = 24 \times 10^{-4} T = 24 G$$

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

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

$$Q_{\text{بخ}} = Q_{\text{آب}} \Rightarrow m_i c_i \Delta\theta_1 + m_i L_F + m_i c_i \Delta\theta_2 = m_W c_W \Delta\theta$$

$$\xrightarrow{33600 = 4200 \times 80} m_i \times 2100 \times 10 + m_i \times 80 \times 4200 + m_i \times 4200 \times 15 = m_W \times 4200 \times 50 \Rightarrow m_i + 16m_i + 3m_i = 10m_W$$

$$\Rightarrow \frac{m_W}{m_i} = 2$$

## شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

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

	$SO_2Cl_2$	$\rightarrow$	$SO_2$	$+$	$Cl_2$
اولیه	۰/۵		۰		۰
تغییرات	-۰/۵		+۰/۵		+۰/۵
پایانی	۰		۰/۵		۰/۵

بازده ۵۰٪ یعنی نیمی از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش شرکت کرده‌اند.

	$2CO$	$+$	$O_2$	$\rightarrow$	$2CO_2$
اولیه	۰/۸		+۰/۴		۰
تغییرات	-۰/۴		-۰/۲		+۰/۴
پایانی	۰/۴		۰/۲		۰/۴

$$\% \text{mol } SO_2 = \frac{0/5}{0/5 + 0/5 + 0/4 + 0/2 + 0/4} \times 100 = 25\%$$

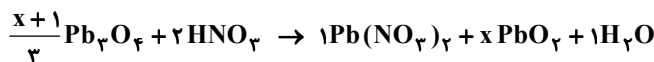
▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

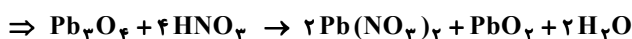
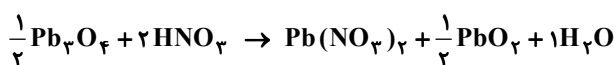
هرچه میزان گاز گلخانه‌ای بیشتر باشد، میانگین دمای هوا بالاتر، ذوب برف بیشتر و مساحت برف در نیم‌کره شمالی کمتر خواهد بود. با ذوب برف‌های نیم‌کره شمالی، سطح آب‌های آزاد نیز بالاتر خواهد بود.

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

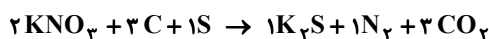
۷۸- پاسخ: گزینه ۱



$$O: \frac{4x+4}{3} + 6 = 6 + 2x + 1 \Rightarrow 4x + 4 = 6x + 3 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$



مجموع ضرایب:  $1 + 4 + 2 + 1 + 2 = 10$



مجموع ضرایب:  $2 + 3 + 1 + 1 + 1 + 3 = 11$

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری:  $11 - 10 = 1$

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

۷۹- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست

$$\frac{10 \times 0 / 1 \text{ mol N}_2 \times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol N}_2}}{5 \times 0 / 1 \text{ mol CO}} = \frac{2}{0.5} = 4 \neq 2$$

گزینه ۲: نادرست؛ فارغ از نسبت حجم‌ها، شرایط در دما و فشار استاندارد نسبت که ۱ مول گاز را معادل ۲۲/۴ لیتر در نظر بگیریم.

گزینه ۳: نادرست

$$\frac{5 \times 0 / 1 \text{ mol CO} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} + 10 \times 0 / 1 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}}{5 \times 0 / 1 \text{ mol Ne} \times \frac{20 \text{ g Ne}}{1 \text{ mol Ne}}} = \frac{14 + 44}{10} = 5.8 \neq 2/9$$

گزینه ۴: درست

$$\frac{20 \times 0 / 1 \text{ mol He} \times \frac{4 \text{ g He}}{1 \text{ mol He}}}{5 \times 0 / 1 \text{ mol Ne} \times \frac{20 \text{ g Ne}}{1 \text{ mol Ne}}} = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$\frac{20 \times 0 / 1 \text{ mol He}}{5 \times 0 / 1 \text{ mol Ne}} = \frac{0.2}{0.5} = 0.4$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا معادله خط را به دست می‌آوریم:

$$\text{شیب} = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$S|_{\theta=0} = 72$$

$$S = 0.8\theta + 72$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست

$$\theta = 35 \Rightarrow S = 0.8 \times 35 + 72 = 28 + 72 = \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{100}{100 + 100} \times 100 = 50\%$$

گزینه ۲: درست

$$\theta = 97/5 \Rightarrow S = 0.8 \times 97/5 + 72 = 0.8 \times (100 - 2/5) + 72 = \frac{150 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\frac{150}{100} = 1.5$$

(برای سهولت محاسبه ۹۷/۵ را ۱۰۰ - ۲/۵ بنویسید.)

گزینه ۳: نادرست

$$\theta_1 = 20 \xrightarrow{\text{جدول}} S_1 = 88$$

$$\theta_2 = 10 \xrightarrow{\text{جدول}} S_2 = 80$$

$$900 \text{ g} \times \frac{8 \text{ g رسوب}}{188 \text{ g محلول}} \neq 80$$

$$\frac{900}{188} \neq 10$$

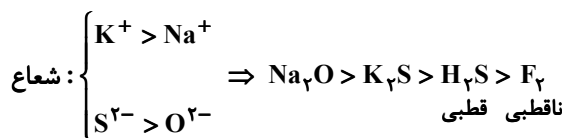
گزینه ۴: درست

$$\theta = 10 \Rightarrow S = 80 \Rightarrow 225 \text{ g محلول} \times \frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{180 \text{ g محلول}} = 25 \times \frac{100}{20} = 125$$

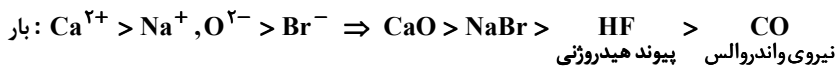
۸۱- پاسخ: گزینه ۲

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

ابتدا دقت شود که در گزینه‌ها هم ترکیب‌های یونی و هم مولکولی وجود دارند. در بین ترکیب‌های یونی مقایسه برای آنتالپی فروپاشی و در بین مولکول‌ها مقایسه براساس قطبیت، جرم مولی و داشتن پیوند هیدروژنی صورت می‌گیرد.  
گزینه ۱: نادرست



گزینه ۲: درست

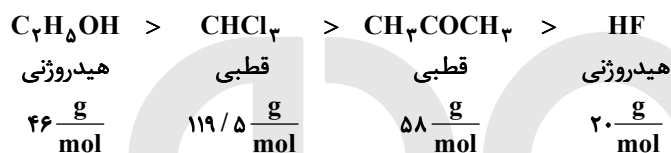


گزینه ۳: نادرست



البته دقت شود که به رغم پیوند هیدروژنی در HF و NH<sub>3</sub>، به خاطر جرم مولی بسیار بیشتر CHCl<sub>3</sub>، نقطه جوش این دو ترکیب از CHCl<sub>3</sub> کمتر است.

گزینه ۴: نادرست؛ نقطه جوش اتانول از استون به خاطر پیوند هیدروژنی بیشتر است.



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۲- پاسخ: گزینه ۱

$$100g H_2O \times \frac{5g O_2}{100g H_2O} \times \frac{10^3 mg O_2}{1g O_2} = 5000 mg$$

وجود نمک در آب باعث کاهش انحلال پذیری گازها می‌شود، پس نمودار پایینی در صورت سؤال مربوط به آب دریا است.

$$S = \frac{5000 mg}{100 H_2O} \Rightarrow \theta = 45^\circ C$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۳- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست؛ اختلاف جرم در محلول ۰/۵ g است. اساساً اطلاعاتی از جرم مولی حل‌شونده در سؤال نداریم.

گزینه ۲: درست؛ به کلمه رقیق در سؤال دقت کنید.

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{1g \times \frac{1mol}{xg}}{25g} = 2$$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{\frac{1}{25} \times 100}{\frac{0.5}{25} \times 100} = 2$$

گزینه ۳: نادرست؛ تغییر غلظت‌ها به یک نسبت و نه به یک اندازه خواهند بود.

گزینه ۴: نادرست

$$1 \text{ درصد جرمی محلول} = \frac{0.5}{25} \times 100 = 2\%$$

$$3 \text{ درصد جرمی مخلوط دو محلول} = \frac{1.5}{50} \times 100 = 3\%$$

$$\frac{3}{2} = 1.5 \neq 3$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

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

برای سهولت ابتدا مقدار حجم‌های داده‌شده را به مول تبدیل می‌کنیم:

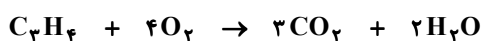
$$\frac{29/12}{22/4} = \frac{22/4 + 6/12}{22/4} = 1/3 \text{ mol } O_2$$

$$\frac{8/96}{22/4} = 0/4 \text{ mol} \Rightarrow 1/3 - 0/4 = 0/9 \text{ mol } CO_2$$

حالا واکنش‌های سوختن را در نظر می‌گیریم. ضمناً فرض کنید  $x$  مول پروپن و  $y$  مول پروپین در اختیار است.



$$x \quad 4/5x \quad 3x$$



$$y \quad 4y \quad 3y$$

$$\left. \begin{aligned} 4/5x + 4y = 1/3 \\ 3x + 3y = 0/9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} 4/5x + 4y = 1/3 \\ x + y = 0/3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0/5x = 0/1 \Rightarrow x = 0/2, y = 0/1$$

$$\frac{0/2 \times 42}{0/1 \times 40} = \frac{2 \times 2 \times 21 \times 10^{-1}}{4} = 2/1$$

۸۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۱)

در یک گروه از بالا به پایین شعاع افزایش و در یک دوره از چپ به راست، شعاع کاهش می‌یابد.

۱	۲	۱۶	۱۷
Li	Be		
Na		S	Cl
K	Ca	Se	

Se > S (گزینه ۴)

Li > Be (گزینه ۳)

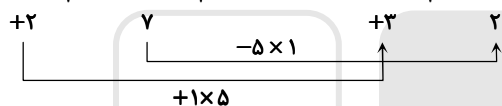
K > Ca (گزینه ۲)

Na > Cl (گزینه ۱)

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

۸۶- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



درصد خلوص  $KMnO_4$  را برابر  $x$  و درصد خلوص  $FeCl_2$  را برابر  $y$  در نظر بگیرید:

$$79.0 \text{ g } KMnO_4 \times \frac{x}{100} \times \frac{1 \text{ mol } KMnO_4}{158 \text{ g } KMnO_4} \times \frac{5 \text{ mol } FeCl_2}{1 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{127 \text{ g } FeCl_2}{1 \text{ mol } FeCl_2} \times \frac{100}{y} = 317.5 \text{ g } FeCl_2$$

$$\Rightarrow \frac{79.0 \times x \times 5 \times 127}{158 \times y} = 317.5 \Rightarrow x = y$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۱) و شیمی ۳ (فصل‌های ۱ و ۲)

$$p \text{ دستة } \Rightarrow ns^2 np^x$$

$$\text{دومین فلز جدول: } Be: 1s^2 2s^2$$

$$\Rightarrow 2 \times (1+0) + 2 \times (2+0) = 6$$

پس عنصر در گروه ۱۶ است.

$$11Na \Rightarrow 11 + 5 = 16 \Rightarrow 16S$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گوگرد جامد زرد رنگ است و نارسانای برق و گرما است.

گزینه ۲: نادرست؛ اکسنده‌ترین عنصر F است و نه S.

گزینه ۳: نادرست؛ گوگرد گاز نیست. توضیح مربوط به Cl ۱۷ است.

گزینه ۴: توضیح مربوط به اکسیژن است.

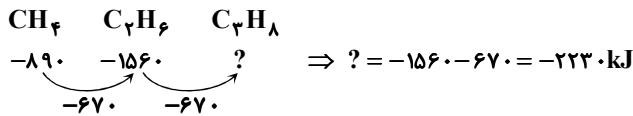
۸۸- پاسخ: گزینه ۲

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

ابتدا گرمای ایجاد شده را از رابطه  $Q = mc\Delta\theta$  محاسبه می‌کنیم و سپس مقدار آن را به‌ازای سوختن ۱ مول اتان به‌دستی می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta = 78 \times 0.9 \times 20 = 78 \times 180 \text{ J} = 78 \times 18 \times 10^{-2} \text{ kJ} \quad , \quad ? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{30 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{78 \times 18 \times 10^{-2}}{0.27 \text{ g}} = 1560 \text{ kJ}$$

می‌دانیم که سوختن  $\Delta H$  در یک خانواده از ترکیب‌های آلی تقریباً به یک اندازه مشخص به‌ازای هر کربن اضافه شده، تغییر می‌کند.



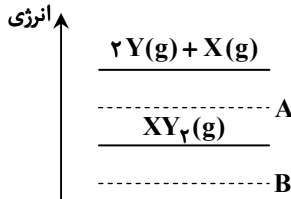
۸۹- پاسخ: گزینه ۱

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

بررسی گزینه‌ها:

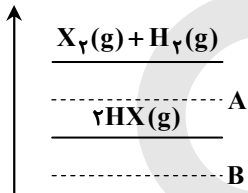
گزینه ۱: درست؛ واکنش اولیه گرماده است و سطح انرژی  $X(s)$  از  $X(g)$  پایین‌تر است.

$2Y(g) + X(x)$  می‌تواند در یکی از دو سطح A یا B قرار گیرد.

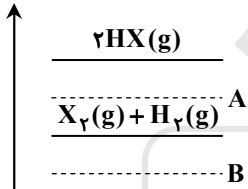


گزینه ۲: نادرست؛ مجدداً با کاهش سطح انرژی  $X_2(g)$  به  $X_2(s)$  سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها می‌تواند پایین‌تر یا بالاتر از  $2HX(g)$  باشد.

پس به یقین نمی‌توان در مورد گرماگیر یا گرماده بودن اظهار نظر کرد.



گزینه ۳: نادرست؛ مطابق گزینه قبلی با کاهش سطح انرژی  $XY(g)$  گاز به  $XY(s)$  واکنش می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.



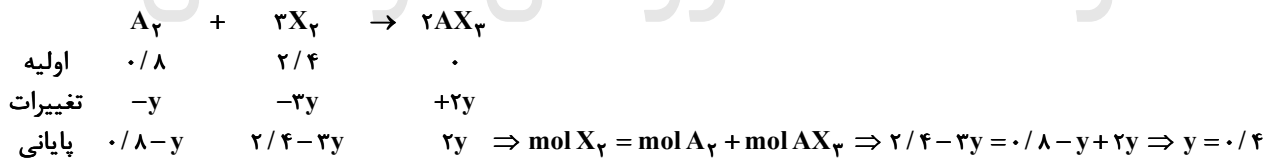
گزینه ۴: نادرست؛ در نگاه اول تصور می‌شود که این گزینه مانند گزینه ۱ می‌تواند درست باشد، اما واکنش  $XH_2(g) \rightarrow X(g) + 2H(g)$

واکنش شکستن ۲ مول پیوند  $H-X$  است. شکستن پیوند همواره گرماگیر است و این واکنش نمی‌تواند گرماده باشد.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

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

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم و سپس برای آن جدول تغییرات مولی می‌نویسیم:



طی ۱۰ دقیقه تمام  $0/8$  مول ماده  $A_2$  مصرف می‌شود ولی تا این لحظه  $0/4$  آن مصرف شده است. چون بنا بر فرض سؤال سرعت ثابت است، داریم:

$$\frac{0/8 \text{ mol}}{10 \text{ min}} = \frac{0/4 \text{ mol}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ min}$$

$$\text{مجموع مول مواد} : 0/8 - y + 2/4 - 3y + 2y = 3/2 - 2y = 3/2 - 2 \times 0/4 = 2/4 \text{ mol}$$

۹۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۲)

بررسی موارد:

(الف) درست؛ اضافه کردن آب باعث کاهش غلظت  $HCl$  و کاهش سرعت واکنش می‌شود.

(ب) نادرست؛  $Zn(s)$  دچار تغییر غلظت و تغییر سرعت واکنش نمی‌شود. یادآوری می‌کنیم که مواد جامد و مایع خالص دچار تغییر غلظت در

دمای ثابت نمی‌شوند و تغییر مقدار آن‌ها باعث تغییر سرعت نمی‌شود.

(پ) نادرست؛ افزایش غلظت واکنش‌دهنده باعث افزایش سرعت می‌شود.

(ت) درست؛ درشت شدن ابعاد واکنش‌دهنده جامد باعث کاهش سطح تماس و کاهش سرعت واکنش می‌شود.

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

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست

$$6/4 \text{ g CuO} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{80 \text{ g CuO}} = 0.075 \text{ mol CuO}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{R_{\text{CuO}}}{4} = \frac{0.075 \text{ mol}}{4} = 0.01875 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۲: نادرست؛ در کل زمان واکنش براساس نمودار ۰/۰۴ مول ماده مصرف شده است و در کل  $t = 1 \text{ min}$  مقدار واکنش دهنده از ۰/۰۴ mol به ۰/۰۱ mol رسیده است. پس ۰/۰۳ mol مصرف شده است.

$$\frac{0.03}{0.04} \times 100 = 75\%$$

گزینه ۳: درست؛ ابتدا باید تشخیص دهیم نمودار واکنش دهنده مربوط به کدام یک از مواد  $\text{Cu}_2\text{O}$  یا  $\text{O}_2$  است.

$$\frac{-\Delta n_A}{a} = \frac{\Delta n_{\text{CuO}}}{4}$$

$$\frac{0.04}{a} = \frac{0.08}{4} \Rightarrow a = 2$$

پس نمودار مربوط به  $\text{Cu}_2\text{O}$  است. در ۳۰ ثانیه پایانی براساس نمودار ۰/۰۰۵ مول  $\text{Cu}_2\text{O}$  مصرف شده است. پس:

$$\frac{0.005}{2} = \frac{|\Delta n_{\text{O}_2}|}{1} \Rightarrow |\Delta n_{\text{O}_2}| = 0.01 \text{ mol}$$

$$R_{\text{O}_2} = \frac{0.01 \text{ mol}}{1 \text{ L} \cdot \text{min}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۴: نادرست؛ در یک دقیقه آغازی، ۰/۰۳ مول  $\text{Cu}_2\text{O}$  مصرف شده و در یک دقیقه پایانی ۰/۰۱ مول  $\text{Cu}_2\text{O}$  مصرف شده است:

$$0.03 \text{ mol Cu}_2\text{O} \times \frac{4 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol Cu}_2\text{O}} = 0.06 \text{ mol CuO}$$

$$0.01 \text{ mol Cu}_2\text{O} \times \frac{4 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol Cu}_2\text{O}} = 0.02 \text{ mol CuO}$$

$$R_{-1} = \frac{0.06 \text{ mol}}{1 \text{ min}} = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

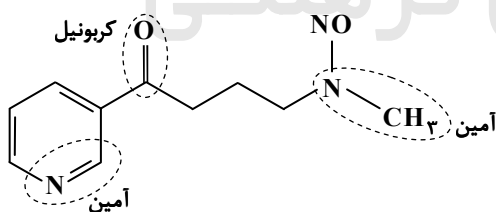
$$R_{1-2} = \frac{0.02 \text{ mol}}{1 \text{ min}} = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$0.06 - 0.02 = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

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

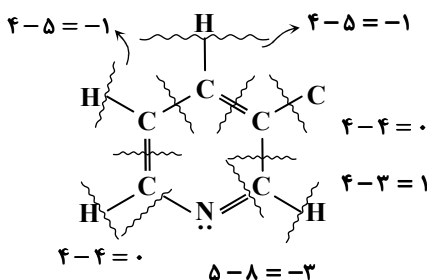
۹۳- پاسخ: گزینه ۳

الف) نادرست؛ دارای یک گروه کربونیل و دو گروه آمین است.

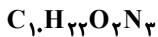


ب) درست

$$(-1) + (-1) + (0) + (0) + (1) + (-3) = -4$$



پ) نادرست؛ براساس شکل ابتدا تعداد اتم‌های کربن را می‌شماریم و تعداد هیدروژن‌ها را براساس آلکان معادل محاسبه می‌کنیم. سپس به‌ازای هر پیوند دوگانه و هر حلقه، ۲ هیدروژن کم می‌کنیم؛ (لطفاً حواستان به پیوند دوگانه NO باشد). سپس به‌ازای هر نیتروژن یک اتم هیدروژن به فرمول اضافه می‌کنیم.

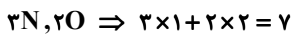


-۱۲      ۵ پیوند دوگانه و یک حلقه  
+۳      سه اتم نیتروژن

تفاوت H و C:  $13 - 10 = 3$

تعداد اکسیژن: ۲

ت) درست؛ دارای ۵ پیوند دوگانه است. هر اتم نیتروژن یک جفت ناپیوندی و اتم اکسیژن دو جفت ناپیوندی دارد.

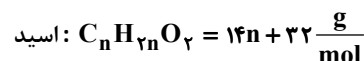
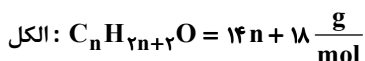


$$7 - 5 = 2$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۴- پاسخ: گزینه ۳

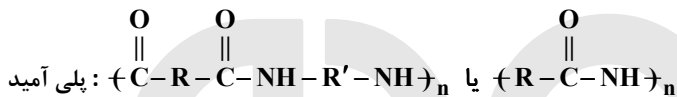
گزینه ۱: نادرست



گزینه ۲: نادرست



گزینه ۳: درست

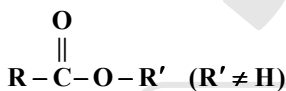


(سؤال: آیا آگزالیک اسید و هیدرازین پلی آمید تشکیل می‌دهند؟ به بیان دیگر آیا می‌توان چنین پلیمری در نظر گرفت؟)



اگر جواب درست باشد، این گزینه هم نادرست است.)

گزینه ۴: نادرست



در ساختار استر نباید هیدروژن به اکسیژن متصل باشد، چون  $C-O-H$  عامل اسیدی است و نه استری.

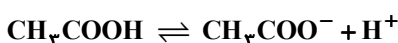
۹۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل ۱)

برای هر دو اسید غلظت آنیون را جداگانه محاسبه می‌کنیم:



$$pH = 1/2 = 2 - \log 5 \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-2}$$

$$5 \times 10^{-4} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{[HF]} \Rightarrow [HF] = 5 \frac{mol}{L}$$



$$[CH_3COOH] = \frac{1}{2} \times 5 = 2/5 \frac{mol}{L}$$

$$1/6 \times 10^{-6} = \frac{[CH_3COO^-]^2}{2/5} \Rightarrow [CH_3COO^-] = 4 \times 5 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-3} \frac{mol}{L}$$

$$5 \times 10^{-2} mol F^- \times \frac{19 g F^-}{1 mol F^-} = 0/95 g F^-$$

$$2 \times 10^{-3} mol CH_3COO^- \times \frac{59 g CH_3COO^-}{1 mol CH_3COO^-} = 0/118 g CH_3COO^-$$

$$0/95 - 0/118 = 0/832 g$$

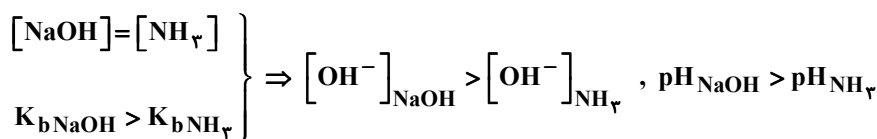
۹۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل ۱)

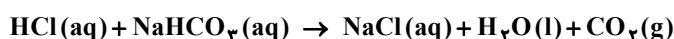
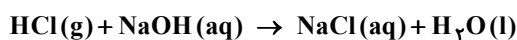
گزینه ۱: نادرست؛ بر اساس غلظت اولیه اسید و باز pH اسید و باز می تواند بین ۰ تا ۷ و ۷ تا ۱۴ باشد و لزوماً جمع آن ها ۱۴ نخواهد بود.

گزینه ۲: نادرست؛ واکنش خنثی شدن اسید و باز و نیز واکنش یون های  $H^+$  و  $OH^-$  یک طرفه است و نه تعادلی.

گزینه ۳: نادرست؛ هر چه خاصیت بازی بیشتر باشد، pH بالاتر است.



گزینه ۴: درست



هر دو محلول سدیم کلرید بر جای می گذارند.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

در دما و غلظت یکسان هر چه اسید قوی تر باشد، غلظت یون هیدرونیوم بیشتر و سرعت واکنش اسید با منیزیم بیشتر است.



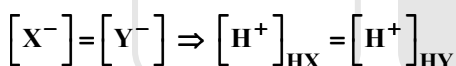
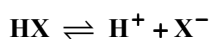
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۱: درست؛ هر چه مول اسید اولیه بیشتر باشد، گاز هیدروژن بیشتر می شود. دقت کنید که  $[H^+]$  در تعادل ملاک میزان گاز هیدروژن تولید شده نیست چراکه اسید در حضور منیزیم به طور کامل یونیده خواهد شد.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{5}{4} g HX \times \frac{1 mol HX}{60 g HX} = 0.09 mol HX \\ 3 g HY \times \frac{1 mol HY}{50 g HY} = 0.06 mol HY \end{array} \right\} \Rightarrow 0.06 < 0.09$$

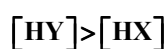
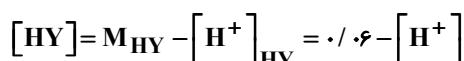
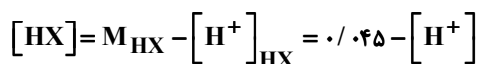
گزینه ۲: نادرست



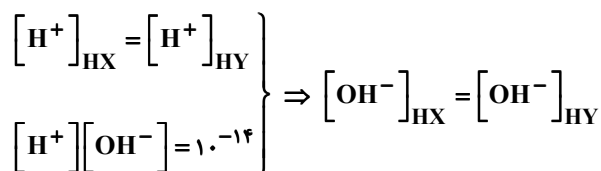
غلظت یون های دو محلول برابر است، اما چون حجم محلول ها یکسان نیست، mol و شمار یون ها برابر نخواهد بود. در مورد  $K_a$  دو محلول هم دقت کنیم که:

$$\left. \begin{array}{l} [H^+]_{HX} = [H^+]_{HY} \\ M_{HX} = \frac{0.09}{2} = 0.045 < M_{HY} = \frac{0.06}{1} \end{array} \right\} \Rightarrow K_{aHX} > K_{aHY}$$

گزینه ۳: درست



گزینه ۴: درست

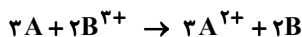


۹۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل ۲)

قبل از بررسی گزینه‌ها به موارد زیر دقت کنیم:

اولاً  $[A^+]$  افزایش یافته است، پس A آند و B کاتد است و A پتانسیل کمتری نسبت به X دارد.

ثانیاً نسبت تغییر غلظت کاتیون‌های  $A^{n+}$  و  $X^{m+}$  بنا بر شکل صورت سؤال، برابر  $\frac{3}{2}$  است. پس نسبت  $\frac{n}{m}$  برابر  $\frac{2}{3}$  است.



بر این اساس می‌توان سلول‌های زیر را برای این نمودار در نظر گرفت:

(I) سلول Mg - Al

(II) سلول Mg - Zn

(III) سلول  $\frac{Zn - Cr}{A - X}$

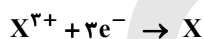
حالا به سهولت می‌توان گزینه‌ها را بررسی کرد:

گزینه ۱: نادرست؛ A می‌تواند Zn و X Cr باشد.

گزینه ۲: نادرست؛ فلز X دارای بار  $3+$  است و هر مول از آن با سه مول الکترون معادل است.

$$0.6 \text{ mol} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol X}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ e}^-}{1 \text{ mole}^-} = 1.08 \times 10^{23} \text{ e}^-$$

اما در عبارت دقت کنید که فلز X کاتد است و تولید می‌شود (نه مصرف)!



گزینه ۳: درست

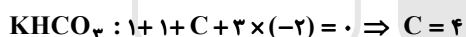
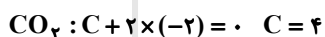
$$\frac{m}{n} = \frac{3}{2} = 1.5$$

با مقدار اولیه به راحتی قابل تحلیل است.

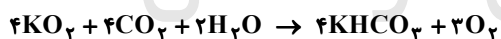
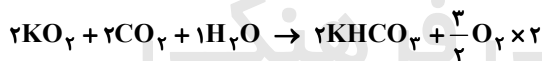
گزینه ۴: نادرست؛ A آند است و باید E کمتری داشته باشد.

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

گزینه ۱: نادرست؛ در این واکنش اتم C دچار تغییر عدد اکسایش نشده است.



گزینه ۲: درست



$$10 - 7 = 3$$

گزینه ۳: درست

مولکول‌های چند اتمی:  $CO_2$  و  $H_2O$  با ضرایب ۲ و ۴

آنیون چند اتمی فرآورده:  $HCO_3^-$  با ضریب ۴

$$\frac{4+2}{4} = \frac{6}{4} = 1.5$$

گزینه ۴: درست؛ کربن در دو طرف معادله ۴ دارای عدد اکسایش ۴ و H در دو طرف معادله دارای عدد اکسایش +۱ است. در مجموع دو طرف ۸

اتم کربن و ۸ اتم هیدروژن داریم:

$$\frac{8 \times 4}{8 \times 1} = 4$$

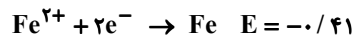
(دقت ویژه به ترکیب  $KO_2$ : آنیون این ترکیب  $O_2^-$  یک آنیون چند اتمی به نام سوپراکسید است و عدد اکسایش اکسیژن در آن برابر  $-\frac{1}{2}$

است. در این واکنش اتم اکسیژن هم اکسند و هم کاهنده است.)

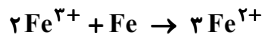
۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱

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

گزینه ۱: درست



Fe با پتانسیل کمتر، کاهنده قوی تری است و می تواند  $\text{Fe}^{3+}$  را دچار کاهش کند. حالا موازنه:



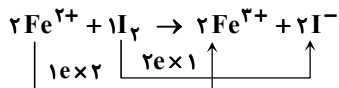
مجموع ضرایب:  $2 + 1 + 3 = 6$

گزینه ۲: نادرست؛ ابتدا یک سری الکتروشیمیایی بین مواد شرکت کننده در واکنش می نویسیم:



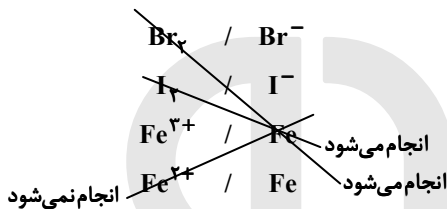
انجام نمی شود.

واکنش بین کاهنده پایین تر (با E کمتر) و اکسندۀ بالاتر (با E بیشتر) انجام می شود. اما موازنه:



گزینه ۳: نادرست؛ به سری الکتروشیمیایی زیر دقت کنید:

مطابق سری الکتروشیمیایی Fe می تواند با  $\text{I}_2$  و  $\text{Br}_2$  واکنش دهد، پس نمی توان آن ها را در ظرف آهنی قرار داد.



گزینه ۴: نادرست؛ مطابق سری الکتروشیمیایی بررسی شد و در گزینه قبلی می توان گفت:

کاهندگی:  $\text{Fe} > \text{I}^{-} > \text{Br}^{-}$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۳)

گزینه ۱: نادرست؛ یخ ساختار سه بعدی دارد.

گزینه ۲: نادرست؛ در  $\text{SiO}_2$ ، هر Si به ۴ اتم اکسیژن با پیوند اشتراکی متصل است.

گزینه ۳: نادرست؛ سیلیس خالص یا کوارتز شفاف است.

گزینه ۴: درست

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

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

به طور کلی مطابق رابطه تجربی زیر می توانیم فروپاشی  $\Delta H$  را مقایسه کنیم:

بار آنیون  $\times$  بار کاتیون  $\times$  (تعداد یون ها در فرمول)  $\alpha$  فروپاشی  $\Delta H$

یون های به کار رفته در  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ،  $\text{AlF}_3$  و  $\text{MgO}$  همگی آرایش گاز نجیب Ne را دارند؛ بنابراین، تنها تعداد یون ها و بار کاتیون و آنیون ها را مقایسه می کنیم:

$$\text{Al}_2\text{O}_3 : 5 \times 3 \times 2 = 30$$

$$\text{AlF}_3 : 4 \times 3 \times 1 = 12$$

$$\text{MgO} : 2 \times 2 \times 2 = 8$$

پس

$\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{AlF}_3 > \text{MgO}$  : آنتالپی فروپاشی

در مورد مقایسه  $\text{LiF}$  و  $\text{NaBr}$  و  $\text{KI}$ ، همگی دارای ۲ یون و بار کاتیون و آنیون ها یکسان است. پس باید، شعاع یون ها مقایسه شود:

شعاع کاتیون:  $\text{K}^{+} > \text{Na}^{+} > \text{Li}^{+}$

شعاع آنیون:  $\text{I}^{-} > \text{Br}^{-} > \text{F}^{-}$

بنابراین:

$\text{LiF} > \text{NaBr} > \text{KI}$  : آنتالپی فروپاشی

حالا کافی است هر دو مقایسه را کنار هم ببینیم:

$\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{AlF}_3 > \text{MgO}$

$\text{LiF} > \text{NaBr} > \text{KI}$

پس:

$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{LiF} > \text{AlF}_3, \text{NaBr} > \text{MgO}, \text{KI}$

$b > c > a$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۴)

اولاً واکنش گرماده است، پس با افزایش دما در جهت مصرف گرما، یعنی جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و [AD] کاهش می‌یابد، بنابراین  $T_1 > T_2$  است.

ضمناً در یک تعادل گرماده، K و T با هم رابطه وارون دارند، پس  $T_1 > T_2$  نشان می‌دهد که  $K_1 < K_2$  است. در نتیجه:  $\frac{K_2}{K_1} > 1$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قسمت دوم عبارت درست، اما  $T_2 < T_1$  است.

گزینه ۲: شکل نشان می‌دهد که مقدار AD در  $T_2$  بیشتر است.

گزینه ۴: تغییر مقدار موارد باعث تغییر K نمی‌شود، K فقط تابع دما است.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۴)

در مبدل کاتالیستی موتورهای بنزین مقدار گازهای آلاینده CO،  $C_xH_y$  و NO کاهش می‌یابد.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۱)

$${}^5_2\text{H} : p = e = z = 1$$

$$n = A - z = 5 - 1 = 4$$

$$n + p + e = 4 + 1 + 1 = 6$$

$${}^2_1\text{H} : e = p = z = 1$$

$$n = A - z = 2 - 1 = 1$$

$$n + p + e = 1 + 1 + 1 = 3$$

$${}^1_1\text{H} : e = p = z = 1$$

$$n = A - z = 7 - 1 = 6$$

$$n + p + e = 6 + 1 + 1 = 8$$

$$\frac{6}{8}$$

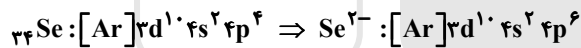
$$\frac{3}{4} = \frac{2}{8} = 0.25$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

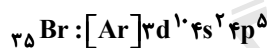
▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۱)

گزینه ۱: نادرست؛ آرایش یک یون به  $4p^6$  رسیده است و عنصر X نمی‌تواند کریبتون باشد.

گزینه ۲: درست



گزینه ۳: درست؛ می‌تواند اتم  ${}_{35}\text{Br}$  باشد:



گزینه ۴: درست؛ منظور اتم  $\text{Br}$  است.  $\text{Br}_7$  در دمای اتاق مایع است و واکنش‌پذیری آن از  $\text{Cl}_{17}$  و  $\text{F}_9$  کمتر است.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

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

اگر تعداد الکترون‌های هر ردیف را جمع کنیم، می‌توانیم به سادگی عنصر مورد نظر را شناسایی کنیم:

$$A^{2+} : 6 + 12 = 18e \Rightarrow {}_2A = {}_{30}\text{Ga} \text{ کلسیم}$$

$$D^- : 4 + 6 = 10e^- \Rightarrow {}_9D = {}_9\text{F} \text{ فلور}$$

$$E^{3+} : 6 + 12 + 5 = 23e^- \Rightarrow {}_{26}E = {}_{26}\text{Fe} \text{ آهن}$$

$$X : 8 + 18 + 10 = 36e^- \Rightarrow {}_{36}X = {}_{36}\text{Kr} \text{ کریبتون}$$

حالا با شناسایی عناصر به سادگی می‌توان عبارت‌ها را تحلیل کرد:

عبارت «اول»: نادرست؛ E دارای یون‌های  $2+$  و  $3+$  و D دارای بار یک منفی است. پس فرمول ایجاد شده  $ED_3$  و  $ED_4$  است.

عبارت «دوم»: نادرست؛ D در گروه ۱۷ (فلوئور اکسندترین عناصر است. کاهنده‌ترین عنصر Li با یک الکترون ظرفیت است).

عبارت «سوم»: نادرست؛ A فلز کلسیم است و با D (فلوئور) ترکیب یونی ایجاد می‌کند، پس فاقد ساختار خمیده است، چون مولکولی شکل نمی‌گیرد.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ A و X دارای عددهای اتمی ۲۰ و ۳۶ هستند و بین آن‌ها ۱۵ عنصر ( $36 - 20 - 1 = 15$ ) وجود دارد. قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶، اکسیژن با عدد اتمی ۸ است.

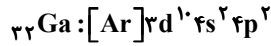
۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

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

گزینه ۱: نادرست؛ H و He گاز نجیب قبلی ندارند و برای آن‌ها نمی‌توان آرایش فشرده نوشت.

گزینه ۲: درست؛ در عناصر اصلی الکترون‌های ظرفیت زیرلایه‌های ns, np است و در عناصر واسطه زیرلایه‌های ns, d(n-1) است که همگی در آرایش فشرده وجود دارند.

دقت کنید که همه الکترون‌های پس از گاز نجیب در آرایش فشرده لزوماً الکترون‌های ظرفیت نیستند. مثلاً:



گزینه ۳: نادرست؛ در عناصر واسطه زیرلایه d ماقبل آخر نیز در آرایش فشرده پس از گاز نجیب نوشته می‌شود.

گزینه ۴: نادرست؛ در عناصر دسته p:

الکترون ظرفیت + ۱۰ = شماره گروه

مثلاً: Br در گروه ۱۷ دارای ۷ الکترون ظرفیت است.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۴)

ابتدا جرم داده شده را به مول تبدیل می‌کنیم و سپس جدول تغییرات مولی را می‌نویسیم:

$$\text{NO}_2\text{Cl} = 81/5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$3/26 \text{ g NO}_2\text{Cl} \times \frac{1 \text{ mol NO}_2\text{Cl}}{81/5 \text{ g NO}_2\text{Cl}} = 0.04 \text{ mol NO}_2\text{Cl} \text{ مصرف شده}$$

	$2\text{NO}_2\text{Cl} \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + 2\text{NO}_2$	
اولیه	0.06	0
تغییرات	-0.04	+0.02
تبادل	0.02	0.02

$$K = \frac{[\text{Cl}_2][\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}_2\text{Cl}]^2} = \frac{0.02 \times (0.04)^2}{(0.02)^2} = \frac{0.02 \times 0.0016}{0.0004} = \frac{0.00032}{0.0004} = 0.8$$

جمع مول‌ها در تعادل:  $0.02 + 0.02 + 0.04 = 0.08$

**ریاضی**

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

دو تابع داده شده را برابر قرار می‌دهیم و معادله برخورد را به دست می‌آوریم:

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

اگر در معادله برخورد  $\Delta < 0$  باشد، سهمی و خط با یکدیگر برخورد نمی‌کنند؛ بنابراین داریم:

$$\Delta = (m+1)^2 - 4(-m)(m+1) < 0 \Rightarrow (m+1)(m+1+4m) < 0 \Rightarrow (m+1)(5m+1) < 0$$

m	$-\infty$	-1	$-\frac{1}{5}$	$+\infty$
$\Delta < 0$		+	-	+

$\rightarrow m \in (-1, -\frac{1}{5})$

پس حدود m شامل هیچ عدد صحیحی نمی‌باشد.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۳)

ابتدا داریم:

$$(f \circ g^{-1})(a) = -3 \Rightarrow f(g^{-1}(a)) = -3$$

از طرفی  $f(\frac{1}{4}) = -3$ ؛ بنابراین:

$$g^{-1}(a) = \frac{1}{4} \Rightarrow g(\frac{1}{4}) = a \Rightarrow -\sqrt{\frac{1}{4}} = -\frac{1}{2} = a$$

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

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

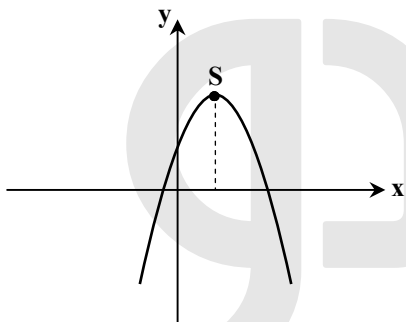
با توجه به روابط بین ریشه‌ها داریم:

$$y = 25\alpha x^2 + 4x + \beta = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{4}{25\alpha} & (1) \\ \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = \frac{\beta}{25\alpha} & (2) \end{cases}$$

$$(2) \Rightarrow \alpha\beta = \frac{\beta}{25\alpha} \xrightarrow{\beta \neq 0} \alpha = \frac{1}{25\alpha} \Rightarrow 25\alpha^2 = 1 \Rightarrow \alpha = \pm \frac{1}{5}$$

$$(1) \Rightarrow \beta = -\frac{4}{25\alpha} - \alpha \xrightarrow{\beta > \alpha} \begin{cases} \alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow \beta = -\frac{4}{5} - \frac{1}{5} = -1 * \\ \alpha = -\frac{1}{5} \Rightarrow \beta = \frac{4}{5} + \frac{1}{5} = 1 \checkmark \end{cases}$$

پس  $\alpha = -\frac{1}{5}$  و  $\beta = 1$  صفرهای تابع و  $25\alpha < 0$  است. پس نمودار سهمی به صورت تقریبی، به صورت زیر است و رأس سهمی در ناحیه اول است.



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

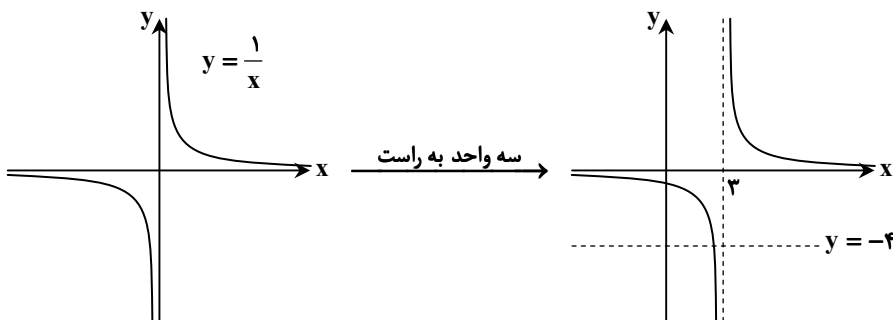
باید نامعادله  $-4 < y < 0$  را حل کنیم و داریم:

$$-4 < \frac{1}{x-3} < 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{x-3} < 0 \Rightarrow x-3 < 0 \Rightarrow x < 3 \\ \frac{1}{x-3} > -4 \xrightarrow{x-3 < 0} x-3 < -\frac{1}{4} \Rightarrow x < \frac{11}{4} \end{cases} \xrightarrow{\cap} x < \frac{11}{4}$$

در بازه  $(-\infty, \frac{11}{4})$  فقط دو عدد طبیعی  $x=1$  و  $x=2$  قرار دارند.

راه حل دوم:

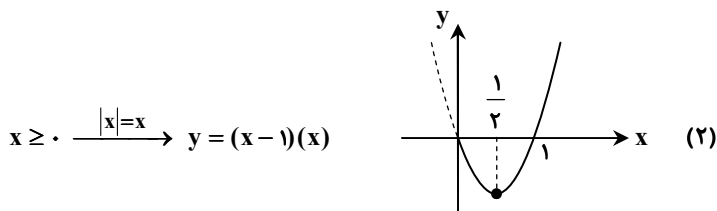
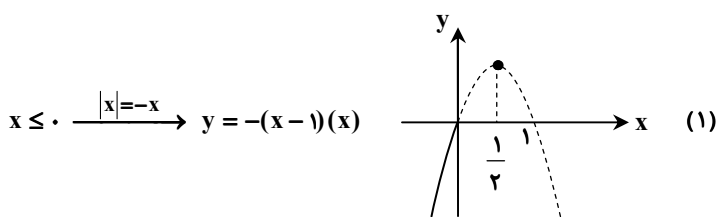
نمودار تابع  $y = \frac{1}{x-3}$  را رسم می‌کنیم:



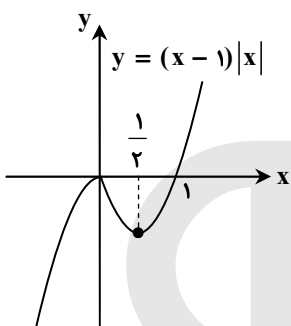
با توجه به نمودار، فقط اعداد طبیعی  $x=1$  و  $x=2$  در نامعادله صدق می‌کنند.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)

با تعیین علامت عبارت داخل قدرمطلق نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



از اجتماع دو شکل ۱ و ۲ داریم:



با توجه به شکل، نمودار تابع در بازه  $(0, \frac{1}{2})$  اکیداً نزولی و  $\frac{1}{2} < x < 1$  است.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

با توجه به نمودار تابع داریم:

$$f(0) = \frac{2}{3} \Rightarrow 1 + c \times 3^a = \frac{2}{3} \Rightarrow c \times 3^a = -\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$f(1) = 0 \Rightarrow 1 + c \times 3^{a+b} = 0 \Rightarrow c \times 3^{a+b} = -1 \quad (2)$$

$$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \frac{c \times 3^a \times 3^b}{c \times 3^a} = \frac{-1}{-\frac{1}{3}} \Rightarrow 3^b = 3 \Rightarrow b = 1$$

حال  $f(-1)$  را به دست می‌آوریم:

$$f(-1) = 1 + c \times 3^{a-1} = 1 + c \times 3^a \times \frac{1}{3} \xrightarrow{(1)} f(-1) = 1 + (-\frac{1}{3}) \times (\frac{1}{3}) = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۳)

راه حل اول:

وارون تابع  $y = ax + a\sqrt{x}$  را به دست می‌آوریم:

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

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \sqrt{\frac{4y+a}{4a}} = \sqrt{x} + \frac{1}{2} \Rightarrow \sqrt{\frac{4y+a}{4a}} - \frac{1}{2} = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \frac{4y+a}{4a} + \frac{1}{4} - \sqrt{\frac{4y+a}{4a}} = x$$

$$\xrightarrow{x \leftrightarrow y} \frac{4x+2a}{4a} - \sqrt{\frac{4x+a}{4a}} = f^{-1}(x) = \frac{x+2}{4} - \frac{\sqrt{x+1}}{2}$$

دو طرف تساوی را متحد قرار می‌دهیم؛ بنابراین:

$$\frac{4x+2a}{4a} = \frac{x+2}{4} \Rightarrow \frac{x+\frac{a}{2}}{a} = \frac{x+2}{4} \Rightarrow a = 4$$

راه حل دوم:

سؤال را با عددگذاری حل می‌کنیم:

$$f^{-1}(x) = \frac{x+2}{4} - \frac{\sqrt{x+1}}{2} \xrightarrow{x=3} f^{-1}(3) = \frac{5}{4} - 1 = \frac{1}{4} \Rightarrow f\left(\frac{1}{4}\right) = 3$$

$$f(x) = ax + a\sqrt{x} \xrightarrow{x=\frac{1}{4}} f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{a}{4} + \frac{a}{2} = 3 \Rightarrow \frac{3a}{4} = 3 \Rightarrow a = 4$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲) و ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

شیب خط با  $\tan \alpha$  برابر است؛ بنابراین:

$$\left\{ \begin{array}{l} (2, 0) \\ (0, 1/5) \end{array} \right\} \Rightarrow m = \frac{1/5 - 0}{0 - 2} = -\frac{3}{4} \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{3}{4} \Rightarrow \cot \alpha = -\frac{4}{3}$$

از طرفی داریم:

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha = -\frac{4}{3}$$

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

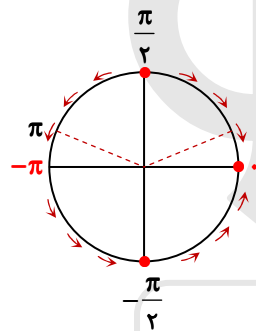
با کمک زاویه ۲۲°، حاصل را به دست می‌آوریم:

$$A = \frac{\overset{\text{ربع سوم}}{3 \cos(270^\circ - 22^\circ)} - \overset{\text{ربع دوم}}{2 \sin(180^\circ - 22^\circ)}}{\underset{\text{ربع سوم}}{\sin(180^\circ + 22^\circ)} - \underset{\text{ربع چهارم}}{\cos(270^\circ + 22^\circ)}} = \frac{-3 \sin 22^\circ - 2 \sin 22^\circ}{-\sin 22^\circ - \sin 22^\circ} = \frac{-5 \sin 22^\circ}{-2 \sin 22^\circ} = 2/5$$

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

با توجه به اتحاد مثلثاتی  $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ ، داریم:

$$2 \sin x \cos x - 4 \sin^2 x \cos x = 0 \Rightarrow 2 \sin x \cos x (1 - 2 \sin x) = 0$$

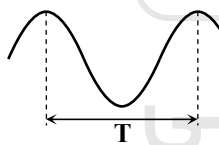


$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \\ \cos x = 0 \\ \sin x = \frac{1}{2} \end{cases} \xrightarrow{x \in (-\pi, \pi)} \begin{cases} x = 0 \\ x = -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \\ x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

پس معادله داده شده ۵ جواب در بازه  $(-\pi, \pi)$  دارد.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۱)

با توجه به نمودار داده شده داریم:



$$\Rightarrow T = \frac{7\pi}{4} - \frac{3\pi}{4} = \pi$$

$$y = 1 + \sin ax \Rightarrow \frac{2\pi}{|a|} = \pi \Rightarrow |a| = 2$$

اکنون تناوب تابع  $y = 3 \cos\left(\frac{x}{a}\right)$  را به دست می‌آوریم:

$$T = \frac{2\pi}{\left|\frac{1}{a}\right|} = 2\pi|a| = 4\pi$$

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

با توجه به نمودارهای داده شده داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 1^+} (f+g) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} (f-g) = 5 \end{array} \right\} \xrightarrow{+} \lim_{x \rightarrow 1^+} 2f = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f = 2/5$$

$$\left. \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 1^-} (f+g) = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} (f-g) = 3 \end{array} \right\} \xrightarrow{+} \lim_{x \rightarrow 1^-} 2f = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} f = 2/5$$

بنابراین  $\lim_{x \rightarrow 1} f = 2/5$  است.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۱) و ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} \frac{a + 3[-x]}{1 - 2x} = \frac{a + 3(-)}{.-} = -\infty \Rightarrow a - 3 > 0 \Rightarrow a > 3$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^-} \left[ \frac{x}{a} - x \right] = \left[ \frac{1}{2a} - \frac{1}{2} \right] = \left[ \cdot^- \right] = -1$$

اکنون با توجه به محدوده  $a > 3$  داریم:

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

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه به ازای مقادیر مختلف  $a$  و  $x$  تابع  $y = x^2 - ax$  مقادیری صحیح پیدا خواهد کرد، پس تابع  $[x^2 - ax]$  حتماً در نقاطی از  $\mathbb{R}$  ناپیوسته است؛ بنابراین باید  $b = 0$  باشد تا تابع  $f$  پیوسته باشد و داریم:

$$b = 0 \Rightarrow f(x) = -2a \Rightarrow \frac{a}{f(b)} = \frac{a}{f(0)} = \frac{a}{-2a} = -\frac{1}{2}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

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

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

باید معادله برخورد دو تابع  $y = \frac{x+5}{y}$  و  $y = \frac{ax-1}{3x+1}$ ، ریشه مضاعف مثبت داشته باشد؛ پس داریم:

$$\frac{ax-1}{3x+1} = \frac{x+5}{y} \Rightarrow 7ax - 7 = 3x^2 + 16x + 5 \Rightarrow 3x^2 + x(16-7a) + 12 = 0 \text{ (معادله برخورد)}$$

اکنون با دو روش زیر، مقدار  $a$  را پیدا می‌کنیم:

راه حل اول:

$$\Delta = 0 \Rightarrow (16-7a)^2 - 4(3)(12) = 0 \Rightarrow (16-7a)^2 = 144 \Rightarrow \begin{cases} 16-7a = 12 \Rightarrow a = \frac{4}{7} \\ 16-7a = -12 \Rightarrow a = 4 \end{cases}$$

مقداری از  $a$  قابل قبول است که ریشه به دست آمده مثبت باشد:

$$\text{مضاعف } x = -\frac{b}{2a} = -\frac{16-7a}{6} \quad \begin{cases} a = \frac{4}{7} \Rightarrow x = -2 \quad \times \\ a = 4 \Rightarrow x = 2 \quad \checkmark \end{cases}$$

راه حل دوم:

$$3x^2 + (16-7a)x + 12 = 0 \xrightarrow{\div 3} x^2 + \left(\frac{16-7a}{3}\right)x + 4 = 0$$

با توجه به عامل  $x^2$  و عدد ۴، معادله باید به صورت  $(x-2)^2$  باشد؛ بنابراین:

$$(x-2)^2 = x^2 - 4x + 4 \Rightarrow \frac{16-7a}{3} = -4 \Rightarrow a = 4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۳)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مقدار  $a$  را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = (x^2 + 1)^3(ax + 1) \Rightarrow \begin{cases} f(0) = 1 \\ f(-1) = 8(1-a) \end{cases}$$

با توجه به تابع داده شده داریم:

$$[-1, 0] \text{ بازه در } \text{آهنگ تغییر متوسط} = \frac{f(0) - f(-1)}{0 - (-1)} \Rightarrow \frac{1 - 8(1-a)}{1} = -11$$

$$\Rightarrow 1 - 8 + 8a = -11 \Rightarrow 8a = -4 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

پس  $-2a = 1$  است. اکنون  $f'(1)$  را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = (x^2 + 1)^3 \left(-\frac{1}{2}x + 1\right)$$

$$\Rightarrow f'(x) = 3(x^2 + 1)^2(2x) \left(-\frac{1}{2}x + 1\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)(x^2 + 1)^3 \Rightarrow f'(1) = 3(2)^2(2) \left(-\frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)(8) = 12 - 4 = 8$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

ابتدا نقاط بحرانی تابع را به دست می آوریم:

$$y = x^3 - 12x + 2 \Rightarrow y' = 3x^2 - 12$$

$$y' = 0 \Rightarrow 3(x^2 - 4) = 0 \Rightarrow x = \pm 2$$

x	-2	2	
y'	+	-	+
y	↗	↘	↗
	max	min	

اکنون با رسم جدول تغییرات، طول مینیمم نسبی را مشخص می کنیم:

پس  $x = 2$  طول مینیمم نسبی و  $f(2)$  مقدار مینیمم نسبی است:

$$f(2) = 8 - 24 + 2 = -14$$

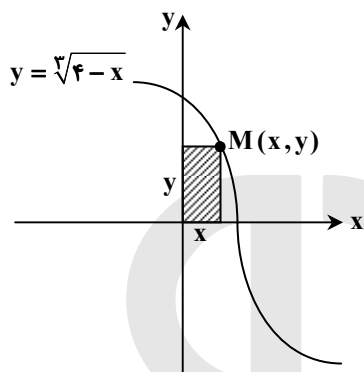
بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)

راه حل اول:

با توجه به تقارن شکل، مساحت مستطیل رنگ شده را به دست می آوریم و دو برابر می کنیم.

نقطه  $M(x, y)$  روی نمودار  $y = \sqrt[3]{4-x}$  است؛ بنابراین:



$$S = xy \xrightarrow{y = \sqrt[3]{4-x}} S = x(\sqrt[3]{4-x}) \xrightarrow{x>0} S = \sqrt[3]{4x^3 - x^4}$$

$$S' = \frac{12x^2 - 4x^3}{3\sqrt[3]{(4x^3 - x^4)^2}}$$

اکنون با حل معادله  $S' = 0$  داریم:

$$12x^2 - 4x^3 = 0 \Rightarrow 4x^2(3-x) = 0 \xrightarrow{x>0} \begin{cases} x = 0 * \\ x = 3 \Rightarrow y = 1 \end{cases}$$

حال مقدار مساحت را به دست می آوریم:

$$S_{\text{مستطیل}} = 2xy = 2(3)(1) = 6$$

راه حل دوم:

تابع مساحت مستطیل رنگ شده را بر حسب  $y$  تشکیل می دهیم:

$$y = \sqrt[3]{4-x} \Rightarrow y^3 = 4-x \Rightarrow x = 4-y^3$$

$$S = xy \Rightarrow S = (4-y^3)(y) = 4y - y^4 \Rightarrow S' = 4 - 4y^3$$

$$S' = 0 \Rightarrow y^3 = 1 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow x = 3$$

حال داریم:

$$S_{\text{مستطیل}} = 2xy = 2(3)(1) = 6$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

یازده داده آماری داریم، پس:

$$Q_1 = x_3, Q_2 = x_6, Q_3 = x_9$$

چون  $Q_1 = 9$  و  $Q_3 = 39$  است، پس داده ها باید به صورت صعودی زیر مرتب شوند و داریم:

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ & & 9 & & 39 & & \end{array}$$

واضح است که اعداد ۱ و ۳ قبل از  $Q_1$  و اعداد ۴۲ و  $2a+1$  بعد از  $Q_3$  قرار دارند. اکنون با توجه به میانگین داده های بین  $Q_1$  و  $Q_3$  مقدار  $a$  را به دست می آوریم:

$$\frac{a+a+22+22+18}{5} = 26 \Rightarrow 2a+64 = 130 \Rightarrow a = 33$$

پس  $2a+1 = 67$  و میانگین داده های بعد از چارک سوم برابر است با:

$$\frac{67+42}{2} = 54.5$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

آ، ر، ی، گ، ن، ه  
۴ حرف متمایز

حروف کلمه «گنه» را در یک بسته قرار می‌دهیم و داریم:

۴ حرف متمایز ۴! و سه حرف داخل بسته، ۳! جایگشت دارند؛ بنابراین:

$$۱۴۴ = ۴! \cdot ۳! = ۲۴ \times ۶ = ۱۴۴ = \text{تعداد کلمات خواسته شده}$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

در پرتاب دو تاس  $n(S) = ۳۶$  است.

اگر  $A'$  پیشامد متوالی بودن یا برابر بودن اعداد روشده باشد، داریم:

$$A' = \{(1,2), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6), (6,5), (5,4), (4,3), (3,2), (2,1), (1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6)\}$$

$$n(A') = ۱۶ \Rightarrow n(A) = ۳۶ - ۱۶ = ۲۰ \Rightarrow P(A) = \frac{۲۰}{۳۶} = \frac{۵}{۹} \quad \text{بنابراین:}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (فصل ۷)

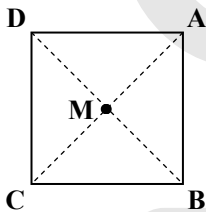
مهرة انتخابی از جعبه A می‌تواند آبی یا سبز یا قرمز باشد، پس با توجه به قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{آبی بودن مهرة}) = \frac{۶}{۱۵} \times \frac{۶}{۱۵} + \frac{۹}{۱۵} \times \frac{۵}{۱۵} = \frac{۳۶ + ۴۵}{۲۲۵} = \frac{۹}{۲۵} = ۰.۳۶$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

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

می‌دانیم قطرهای مربع عمودمنصف هم هستند. پس رأس چهارم روی عمودمنصف پاره خط AC است:



$$\begin{cases} A(2,0) \\ C(0,-1) \end{cases} \Rightarrow m_{AC} = \frac{0+1}{2-0} = \frac{1}{2}, \quad m_{BD} = -\frac{1}{m_{AC}} = -2$$

$$M\left(\frac{2+0}{2}, \frac{0-1}{2}\right) = \left(1, -\frac{1}{2}\right)$$

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y + \frac{1}{2} = -2(x - 1) \Rightarrow y = -2x + \frac{3}{2}$$

با توجه به گزینه‌ها، مختصات نقاط  $\left(0, \frac{3}{2}\right)$  و  $\left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}\right)$  در معادله عمودمنصف صدق می‌کنند. پس باید فاصله یکی از این نقاط تا نقطه

$M\left(1, -\frac{1}{2}\right)$  برابر با طول AM باشد، پس داریم:

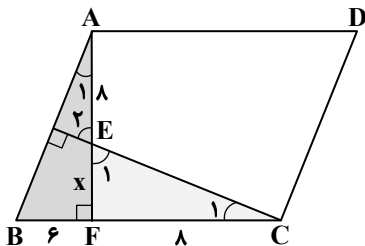
$$AM = \sqrt{(2-1)^2 + \left(0 + \frac{1}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$B\left(0, \frac{3}{2}\right), M\left(1, -\frac{1}{2}\right) \Rightarrow BM = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} \quad \times$$

$$B\left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}\right), M\left(1, -\frac{1}{2}\right) \Rightarrow BM = \sqrt{\frac{1}{4} + 1} = \frac{\sqrt{5}}{2} \quad \checkmark$$

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

با توجه به شکل داده شده داریم:



$$\left. \begin{cases} \hat{E}_1 + \hat{C}_1 = 90^\circ \\ \hat{E}_2 + \hat{A}_1 = 90^\circ \\ \hat{E}_1 = \hat{E}_2 \end{cases} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C}_1$$

$$\left. \begin{cases} \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \\ F = 90^\circ \end{cases} \right\} \Rightarrow \triangle EFC \sim \triangle ABF$$

با فرض  $EF = x$  و با نوشتن نسبت تشابه داریم:

$$\frac{EF}{BF} = \frac{FC}{AF} \Rightarrow \frac{x}{6} = \frac{\lambda}{\lambda + x} \Rightarrow \lambda x + x^2 = 4\lambda \Rightarrow x^2 + \lambda x - 4\lambda = 0 \Rightarrow (x + 12)(x - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = -12 \quad \times \end{cases}$$

پس  $AF = ۱۲$  است.

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.



۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)

$x = 1$  در هر دو ضابطه قرار دارد؛ بنابراین:

ضابطه اول:  $f(1) = 2 + 2a$

ضابطه دوم:  $f(1) = a + 5$

با توجه به شرط تابع بودن داریم:

$$2 + 2a = a + 5 \Rightarrow a = 3$$

اکنون  $f(3)$  را به دست می آوریم:

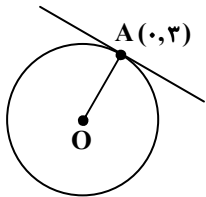
دوم ضابطه  $f(3) = 3(3)^2 + 5 = 32$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

ابتدا مرکز دایره داده شده را به دست می آوریم:

$$2x + 3y = 9$$



$$x^2 + y^2 + 3x + ay = c$$

$$\Rightarrow O\left(-\frac{3}{2}, -\frac{a}{2}\right)$$

خط گذرنده از نقاط O و A بر خط  $2x + 3y = 9$  عمود است؛ بنابراین:

$$2x + 3y = 9 \Rightarrow m = -\frac{2}{3} \Rightarrow m_{AO} = -\frac{1}{m} = \frac{3}{2}$$

حال داریم:

$$\begin{cases} O\left(-\frac{3}{2}, -\frac{a}{2}\right) \\ A(0, 3) \end{cases} \Rightarrow m_{AO} = \frac{3 + \frac{a}{2}}{0 + \frac{3}{2}} = \frac{3}{2} \Rightarrow 6 + a = \frac{9}{2} \Rightarrow a = -\frac{3}{2} = -1.5$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

## زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۱)

در اثر حرکت دورشونده (واگرا) ورقه های سنگ کره، خروج ماگما و سرد شدن آن پوسته جدید که همان پوسته اقیانوسی جدید و جوان است، تشکیل می شود. در این پرسش فقط در گزینه ۱ به گسترش بستر اقیانوس ها و دور شدن ورقه های قاره ای اشاره شده است. در سایر گزینه ها حرکت ورقه ها نزدیک شونده است. در این نوع حرکات ورقه های قدیمی تر در گوشته هضم شده و از بین می روند.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین شناسی (فصل ۲)

اگر طی مهاجرت اولیه، مانعی در مسیر حرکت آب و نفت و گاز نباشد، به سطح زمین راه یافته و چشمه های نفتی به وجود می آیند. در این صورت نفت در سطح زمین تبخیر، دچار اکسایش و غلیظ شدگی می شود و ذخایر قیر طبیعی را به وجود می آورد.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۷)

با شروع تقسیم شدن ابرقاره پانگه آ به دو خشکی لورازیا و گندوانا اقیانوس تتیس کهن شکل گرفت. با فاصله گرفتن این دو خشکی از یکدیگر اقیانوس تتیس گسترش یافت.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۲)

گوهرها توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی اکثراً تحت شرایط خاصی مانند دما، فشار زیاد در اعماق زمین و گاهی با حضور مواد فرار به وجود می آیند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین شناسی (فصل ۵)

به دلیل مقاومت زیاد کانی آزبست در برابر کشش و گرما، از آن در تهیه لنت ترمز، لباس های آتش فشانی و ... استفاده می شود.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین شناسی (فصل ۵)

هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش می یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می رسد، خشکی استخوان ها و غضروفها رخ می دهد.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۶)

آتش فشانها افزون بر خروج انرژی درونی زمین منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۷)

معادن آهن چگارت یزد و روی مهدی‌آباد در پهنه ایران مرکزی، معادن مس در پهنه شرق و جنوب شرق ایران و پهنه سهند- بزمان قابل بهره‌برداری هستند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین شناسی (فصل ۲)

رس نوعی کانی سیلیکاتی و ریزدانه است که قطری کمتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر دارد.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین شناسی (فصل ۶)

بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است، اما شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه کاهش می‌یابد.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۳)

در مناطق معتدل که تأمین‌کننده غذای مردم جهان است، میزان بارندگی و رطوبت خاک در حد متوسط و کمتر از مناطق استوایی است؛ به همین دلیل در این مناطق خاک‌های ضخیم با گیاه‌خاک فراوان و مواد محلول مناسب برای کشاورزی وجود دارد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین شناسی (فصل‌های ۱ و ۶)

رسوب‌گذاری لایه‌ها همیشه به صورت افقی است و رویدادهایی چون چین‌خوردگی، انواع شکستگی‌ها و ... بعد از آن اتفاق می‌افتد. در این شکل ابتدا رسوب‌گذاری انجام شده پس از آن لایه‌ها چین‌خورده و از حالت افقی خارج شده‌اند، یک گسل عادی لایه‌ها را جابه‌جا کرده و فرسایش بخشی از این توالی را حمل کرده است. در نهایت دوباره عمل رسوب‌گذاری انجام شده و دوباره در سطح بالایی لایه‌ها نشانه‌هایی از هوازدگی و فرسایش مشاهده می‌شود. توجه کنید که در گزینه‌ها عملکرد گسل را تحت عنوان زمین‌لرزه بیان کرده‌اند.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۳)

سطح مقطع لوله دایره‌ای است. برای همین باید مساحت دایره را به دست آورد اما توجه کنید که این لوله تا نیمه از آب پر شده پس باید مساحت یک نیم‌دایره را تعیین کنید.

$$A = \frac{r \times r \times \pi}{2}$$

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = \frac{1 \times 1 \times 3 / 14 \times 2}{2} \Rightarrow Q = 3 / 14 \frac{m^3}{s}$$

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین شناسی (فصل ۲)

یکی از ویژگی‌های تله نفتی داشتن پوشش سنگ نفوذناپذیر است تا مانع حرکت نفت به سمت سطح زمین و هدر رفتن آن شود. فقط در گزینه ۲ تمام سطح بالایی سنگ مخزن ماسه‌سنگی را پوششی سنگی از سنگ گچ پوشانده است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل‌های ۴ و ۶)

در اثر اعمال تنش‌های برشی، گسل امتداد لغز که در واقع نوعی شکستگی است تشکیل شده است. عامل اصلی این رویداد می‌تواند زمین‌لرزه و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره باشد.