

۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد د عبارت درستی بیان می کند. بررسی موارد نادرست:
الف) بعضی گیاهان، با تولید ترکیبات سیانیددار از خود در برابر گیاهخواران دفاع می کنند.
ب) ویژگی سالیسیلیک اسید است.
ج) گل ها مواد شیمیایی منتشر می کنند که مورچه ها را فراری می دهد.

۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هورمون آبسزیک اسید برخلاف جیبرلین ها که در رویش دانه ها نقش دارند، مانع رویش دانه ها در شرایط نامساعد می شود. این هورمون هم چنین با کاهش پتانسیل آب یاخته های نگهبان روزنه و بستن روزنه ها در حفظ آب گیاه نقش دارد. اما دقت داشته باشید که هورمون سیتوکینین که پیر شدن اندام های هوایی گیاه را به تأخیر می اندازد و باعث تازه نگه داشتن برگ و گل ها می شود، نقشی در بسته شدن روزنه ها ندارد. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ی ۱: اتیلن حاصل از سوخت های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می شود. هم اتیلن و هم آبسزیک اسید از بازدارنده های رشد گیاهان محسوب می شوند.
گزینه ی ۲: هورمون اکسین که باعث تحریک ریشه زایی قلمه ها می شود، در فرایند چیرگی رأسی مانع از رشد جوانه های جانبی گیاه می شود. هورمون آبسزیک اسید هم مانع از رشد جوانه ها در شرایط نامساعد می شود.
گزینه ی ۴: هورمون اتیلن موجب تسریع و افزایش رسیدگی میوه ها می شود. هورمون های اتیلن و آبسزیک اسید دو تنظیم کننده ی رشدند که در فرایندهای مربوط به مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه ها، ریزش برگ ها و میوه نقش دارند.

۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یاخته های حاصل از میوز، شامل دانه های گردۀ نارس و یاخته های حاصل از میوز یاخته بافت خورش می باشند. گروه اول توسط یاخته های دیپلوئید کیسه گرده و گروه دوم توسط یاخته های دیپلوئید تخمک احاطه شده اند. (در این سؤال به گیاهان تریپلوئید و تتراپلوئید و هگزاپلوئید توجهی نشده است).
بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۲: در مورد دانه های گردۀ نارس صادق نیست.
گزینه ۳: از بین یاخته های حاصل از میوز بافت خورش، سه عدد از بین می روند و فقط یکی باقی می ماند که تقسیم میوز انجام می دهد.
گزینه ۴: این مورد مربوط به دانه گرده رسیده است.

۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
در صورت قرار دادن یک سیب رسیده درون پاکتی از موزهای نارس، هورمون اتیلن ترشح شده از سیب باعث رسیدن موزها می شود. هورمون اتیلن با نقش خود در ریزش برگ می تواند سبب کاهش تعداد برگ ها در گیاه شود. روزنه های هوایی بیشترین نقش را در خروج بخار آب از سطح گیاه دارند، بنابراین می توان بیان کرد هورمون اتیلن از طریق کاهش تعداد برگ ها در حفظ آب در گیاه و خروج آب به صورت بخار از سطح گیاه مؤثر است.
بررسی سایر گزینه ها:
۱) اتیلن نوعی تنظیم کننده گازی شکل است. همه هورمون های گیاهی در تنظیم رشد و فعالیت های یاخته های گیاهی نقش دارند.
۲) اندام زایشی تشکیل شده در پی رشد و نمو بخشی از گل، میوه است. اتیلن با افزایش رسیدگی میوه می تواند سرعت پیر شدن آن را افزایش دهد.
۳) گاز اتیلن طی تولید شدن از سوخت های فسیلی، باعث افزایش رسیدگی میوه ها و همچنین ریزش برگ ها و میوه ها می شود.

۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

دانه گرده نارس از تقسیم میوز و دانه گرده رسیده از تقسیم میتوز ایجاد شده است. دانه گرده رسیده در بساک پرچم تولید می شود. در گل های نر، داخلی ترین حلقه گل، پرچم است که متورم ترین بخش آن بساک است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دانه گرده رسیده دو دیواره داخلی و خارجی دارد!

(۳) در ساختار دانه گرده رسیده، یاخته بزرگ تر، یاخته رویشی است که می تواند با رشد خود ساختار لوله گرده را ایجاد کند.

(۳) با توجه به اینکه دانه گرده نارس با انجام میتوز قرار است یاخته های رویشی و زایشی را ایجاد کند، و از طرفی می دانیم که اندازه این دو یاخته با یکدیگر برابر نیست، می توان نتیجه گرفت پس از تقسیم میتوز دانه گرده نارس، این یاخته ریزکیسه های مربوط به تقسیم سیتوپلاسم را در قسمت میانی خود قرار نمی دهد!

۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سؤال به پرچم ها اشاره دارد.



شکل ۵ - الف: گل در گیاه آلبالو

۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آبسزیک اسید مانع از رشد جوانه های جانبی می شود و با بستن روزنه ها باعث کاهش سطح CO_2 در گیاه می شود که زمینه افزایش فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو را فراهم می آورد. آبسزیک اسید با ممانعت از رویش دانه در شرایط نامساعد نقش مخالف جیبرلین ها را در رویش دانه ایفا می کند. در نتیجه مانع از فعالیت آنزیم های گوارشی دانه می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: هورمون اتیلن تحت تأثیر اکسین در جوانه جانبی تولید شده و مانع از رشد این جوانه می شود. در نتیجه از پرشاخ و برگ شدن گیاه جلوگیری خواهد کرد.

گزینه ۲: برای بسته شدن روزنه ها لازم است که یون های K^+ و Cl^- از یاخته های نگهبان روزنه به یاخته های دیگر روپوست منتقل شوند. پس این هورمون انتقال یون ها را بین یاخته های گیاهی افزایش می دهد.

گزینه ۴: با بسته شدن روزنه ها تعرق کاهش یافته و تعریق افزایش می یابد. در تعریق قطرات آب به حالت مایع از روزنه های همیشه باز آبی برگ ها خارج می شوند.

۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور دانه یاخته های رویشی و زایشی دانه گرده رسیده است که با شکافتن بساک از کیسه گرده خارج می شوند. تشریح سایر گزینه ها:

(۱) اگر تخمدان بیش از یک تخمک داشته باشد، صحیح نیست.

(۲) به هم پیوستن وزیکول ها در تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی در مرحله تلوفاز است.

(۳) برای زامه هایی که در لوله های گرده تشکیل می شوند صادق نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. توجه که موارد الف و ج نادرست است. درخت آلبالو هم گل دارد و هم تولیدمثل رویشی. یک برچه واحد سازنده‌ی مادگی است و تنها از یک تخمدان، خامه و کاله تشکیل شده است. اما یک مادگی می‌تواند یک یا چند برچه داشته باشد و به تبع آن یک یا چند تخمدان را دارا باشد. سایر موارد درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سایر گزینه‌ها نادرست است. توجه که گل میمونی دارای سه رنگ مجزا است. گلی که خفاش گرده‌افشانی آن را انجام می‌دهد، مانند شبدر سفید رنگ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اکسین سبب تولید اتیلن در جوانه جانبی می‌شود. اتیلن هنگام ریزش برگ سبب تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی دیواره می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هورمون‌های اکسین و اتیلن در چیرگی راسی نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: سیتوکینین‌ها همانند جیبرلین‌ها در تحرکی تقسیم یاخته‌ای نقش دارند.
گزینه‌ی ۲: اکسین‌ها در ریشه‌زایی و جیبرلین‌ها در رشد طولی یاخته نقش دارند.
گزینه‌ی ۳: اکسین‌ها در تشکیل میوه‌های بدون دانه نقش دارند. این هورمون‌ها همانند جیبرلین‌ها در درشت کردن میوه‌ها نقش دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پوسته دانه که مانع رشد سریع رویان می‌شود. از نمو پوشش دو لایه تخمک به وجود می‌آید که محتوای ژنتیکی مادری و مشابه با بافت خورش را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: تقسیم میان یاخته‌ای به صورت نامساوی در مراحل تولید گرده رسیدن همانند مراحل تولید تخم‌زا دیده می‌شود.
گزینه‌ی ۲: برای گیاهان چندلاد صادق نیست.
گزینه‌ی ۳: رویش دانه ذرت همانند دانه نخود از نوع زیرزمینی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هورمون اتیلن جهت تحریک رسیدگی میوه‌ها استفاده می‌شود. این هورمون نقش اصلی را در ریزش برگ از گیاهان برعهده دارند. پس از افتادن برگ، در محل اتصال آن به ساقه یا شاخه، یک لایه چوب‌پنبه‌ای تشکیل می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

۱) از هورمون اکسین یا جیبرلین جهت درشت کردن میوه‌های بدون دانه استفاده می‌شود. اما تحریک تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی دانه صرفاً در مورد جیبرلین صحیح است.
۳) علاوه بر هورمون اکسین که در ساخت عامل نارنجی شرکت می‌کند، هورمون اتیلن هم در ایجاد چیرگی راسی نقش دارد.
۴) ویژگی اول در مورد اتیلن و آبسازیک اسید صحیح است. اما ویژگی دوم صرفاً در مورد آبسازیک اسید صدق می‌کند. این هورمون سبب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود. فرایند بسته شدن روزنه‌ها با خروج K^+ و Cl^- از یاخته‌های نگهبان روزنه آغاز می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خفتگی دانه و جوانه = آبسازیک اسید

درشت کردن بعضی میوه‌ها = اکسین و جیبرلین

تحرک تقسیم سلولی = سیتوکینین

کاهش سرعت پیرشدن برخی اندام‌های هوایی = سیتوکینین

طویل شدن ساقه و رویش دانه‌ها = جیبرلین

تشکیل ساقه از سلول‌های تمایزنیافته = سیتوکینین

حفظ تعادل آب در گیاهان در تنش خشکی = آبسازیک اسید

افزایش مدت نگهداری میوه‌ها = سیتوکینین

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واضح است که یاخته‌هایی که کیسه‌ی رویانی را دربر می‌گیرند، همان باقی مانده‌ی بافت خورش می‌باشند. بررسی موارد:

- الف) این یاخته‌ها دیپلوئید هستند اما قدرت تقسیم میوز ندارند زیرا کیسه‌ی رویانی تشکیل شده است.
ب) از تقسیمات یاخته‌ی تخم ضمیمه بافت آندوسپرم ایجاد می‌شود که ذخیره‌ی غذایی برای رشد رویان است.
ج) این یاخته‌ها دیپلوئید هستند و محصول تقسیم میتوز و سیتوکینز برابر می‌باشند.
د) پوسته‌ی تخمک در تشکیل پوسته‌ی دانه نقش دارد، نه یاخته‌های باقی مانده‌ی بافت خورش.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- (۱) بخش A لایه‌ی آندوسپرم‌دار است و در تولید جیبرلیک اسید دخالت ندارد.
(۲) آندوسپرم تحت تأثیر آنزیم‌های مترشحه از لایه‌ی گلوتن‌دار قرار گرفته و مواد غذایی مورد نیاز جهت رشد رویان را فراهم می‌کند.
(۳) رویان حاصل تقسیمات تخم اصلی و تخم اصلی حاصل لقاح است.
(۴) D لپه است و در این مثال کتاب درسی زیر خاک می‌ماند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسزیک‌اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اتیلن - اکسین
(۲) سیتوکینین - اکسین و جیبرلین
(۳) هر هورمون محرک رشد - آبسزیک‌اسید

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ساقه‌ی تخصص یافته در گیاه توت فرنگی ساقه‌ی رونده است که به طور افقی روی خاک رشد می‌کند و زیرزمینی محسوب نمی‌شود. سایر گزینه‌ها برای ساقه‌های تخصص یافته زیرزمینی دیگر صحیح هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

موارد الف و ب صحیح‌اند. بررسی موارد نادرست:

مورد ج: برای میوه‌هایی نظیر موز که در آنها لقاح انجام می‌شود، ولی رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود، صادق نیست.

مورد د: با توجه به کتاب زیست‌شناسی یازدهم نادرست است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گل از مریستم گل یا زایشی پدید می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): برای حلقه‌های کاسبرگ و گلبرگ صادق نیست.
گزینه (۲): نهج بخشی وسیع است ولی می‌تواند صاف، گود یا برآمده باشد.
گزینه (۴): برای گلبرگ‌های گلی صادق است که توسط زنبور گرده‌افشانی می‌شود.

۲۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

داوودی برخلاف شبدر، گیاهی شب‌بلند است که با شکستن شب‌های پاییزی از طریق جرقه نوری گل نمی‌دهد.



۲۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

بعضی گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما نیز دارند. مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد. کشف این ویژگی در گیاهان، امکان بهره‌برداری از زمین‌هایی را فراهم کرد که اکثر سال با برف و یخ پوشیده شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): گیاه مو درختی است، نه علفی!

گزینه (۲): هم ساقه و هم ریشه، زمین‌گرایی دارند، اولی خلاف زمین و دومی به سوی زمین رشد می‌کنند.

گزینه (۴): ضربه زدن به برگچه‌های گیاه حساس باعث تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعده برگ خواهد شد.

۲۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اتیلن همانند اکسین در جریان چیرگی رأسی می‌تواند به نوعی موجب جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی شود که در این حالت یاخته‌های مریستمی موجود در جوانه‌ی جانبی تقسیم خود را متوقف می‌کنند (از ویژگی‌های یاخته‌های مریستمی می‌توان هسته‌ی درشت در مرکز یاخته و قراگیری به طور فشرده‌شان را اشاره نمود). بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید مدت زمان چرخه‌ی یاخته‌ای را کاهش می‌دهد، در حالی که اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود.

(۲) جیبرلین در پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه و بستن منفذ آن‌ها نقشی ندارد.

(۳) این مورد ویژگی جیبرلین را بیان می‌کند که با اثر بر لایه‌ی گلوتن‌دار موجب رویش دانه می‌شود، نه سیتوکینین.

۲۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) الزامی بر داشتن ساقه‌ی زیرزمینی در گیاهان چندساله وجود ندارد.

ب) در گیاهان چندساله‌ی علفی مانند زنبق، زمین‌ساقه دیده می‌شود.

ج) برای گیاه انگلی سس صادق نیست.

د) همه‌ی گیاهان دولپه‌ای باید ساختارهایی برای محافظت از مریستم رأس ساقه‌های جوان داشته باشند.

۲۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هورمون آبسزیک اسید اثر بازدارندگی دارد. جیبرلین مخالف آن عمل می‌کند که در درشت کردن

میوه‌های بدون دانه نیز نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) در ارتباط با آبسزیک اسید درست است. در پاسخ به شرایط نامساعد محیطی مانند خشکی، آبسزیک اسید تولید و ترشح می‌شود. این هورمون باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی و کاهش شدت تعرق و در نتیجه حفظ آب درون گیاه می‌شود.

۳) کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در داخل کیسه‌ی رویانی، ۷ یاخته با ۸ هسته وجود دارد که همگی حاصل میتوز یاخته‌ی قبلی خود هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یکی از یاخته‌های بافت خورش موجود در تخمک، میوز انجام می‌دهد که حاصل این تقسیم، چهار یاخته‌ی هاپلوئید است که فقط یکی از آن‌ها توانایی میتوز را دارد.

(۲) زیتون گیاهی دیپلوئید ($2n = 46$) است، بنابراین همه‌ی یاخته‌های حاصل از میوز در این گیاه هاپلوئید بوده و دارای ۲۳ کروموزوم هستند ($n = 23$).

(۴) درون لوله‌ی گرده، زامه‌ها قرار دارند که مستقیماً از یاخته‌ی زایشی ایجاد شده‌اند، نه از گرده‌ی نارس.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، هورمون اتیلن است. برگ در پاسخ به افزایش اتیلن نسبت به اکسین (هورمون ریشه‌زایی)، آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی دیواره را تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با هورمون سیتوکینین به درستی بیان شده است.

(۲) در ارتباط با بعضی از ترکیبات هورمون اکسین به درستی بیان شده است.

(۴) در ارتباط با هورمون جیبرلین به درستی بیان شده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال تخمدان در گیاهان نهاندانه می‌باشد. کلاله محیط مناسب برای شروع رشد یاخته‌ی رویشی را مهیا می‌کند که به تخمدان متصل نمی‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تخمدان، تخمک‌ها را دربرگرفته است که هر تخمک دارای پوشش دولایه است.

گزینه ۲: منظور از این گزینه، خامه می‌باشد که به تخمدان متصل است و دارای یاخته‌های دیپلوئید است.

گزینه ۳: تخمدان، تخمک‌ها را احاطه می‌کند که درون تخمک‌ها امکان مشاهده‌ی کیسه‌ی رویانی (یاخته‌های هاپلوئید) وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورچه‌ها بر روی درخت آکاسیا زندگی کرده و از آن محافظت می‌کنند. این مورچه‌ها زندگی گروهی دارند و به همین علت احتمال شکار شدن آن‌ها کمتر از جاندارانی است که زندگی فردی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گزینه در ارتباط با گیاهان صحیح است. دقت کنید که مورچه‌ها ترکیب شیمیایی سمی تولید نمی‌کنند.

گزینه ۲: مورچه‌ها در هنگام گرده‌افشانی گیاه آکاسیا، به واسطه‌ی نوعی ترکیب شیمیایی آزاد شده از گیاه فراری داده می‌شوند؛ بنابراین همواره در کنار آکاسیا قرار ندارند.

گزینه ۴: نقش اصلی در گرده‌افشانی گل‌های آکاسیا برعهده‌ی زنبورهای گرده‌افشان است، نه مورچه‌ها. ضمناً گل‌های آکاسیا دارای بوی قوی و رنگ‌های درخشان برای جلب زنبورهای گرده‌افشان است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مواد الف، ب و ج صحیح هستند. منظور سؤال تخمدان است. بررسی گزینه‌ها:

الف: صحیح است. تخمک درون تخمدان قرار دارد و دارای پوشش دولایه است.

ب: صحیح است. داخل تخمک، کیسه رویانی حاوی پنج یاخته هاپلوئید وجود دارد.

ج: منظور گزینه خامه است که مستقیماً به تخمدان اتصال دارد.

د: کلاله، ساختاری است که محیط مناسبی را برای شروع رشد یاخته‌ی رویشی فراهم می‌کند. تخمدان به کلاله متصل نیست بلکه به خامه متصل است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. این گزینه برخلاف سایر موارد درست است. یاخته‌های آسیب دیده گیاه با متصادد کردن مواد فرار در جلب کردن زنبور وحشی به سوی گیاه نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

در مورد گزینه ۱: این گیاه دولپه‌ای است. دارای رگبرگ منشعب و ریشه مستقیم است.
در مورد گزینه ۳: زنبور ماده روی کرم تخم‌گذاری می‌کند نه روی برگ!
در مورد گزینه ۲: نوزاد کرمی شکل، حشره است نه کرم! دقت کنید آفت، حشره کرمی شکل است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همه موارد درست‌اند به جز ج. سیتوکینین در ایجاد ساقه (دارای نگهبان روزنه) و اکسین در ایجاد ریشه (فاقد نگهبان روزنه) مؤثر است. بررسی همه موارد:

الف) سیتوکینین در تازه نگه داشتن گل و ساقه با تحریک تقسیم یاخته‌ای مؤثر است.
ب) افزایش نسبت اتیلن (آزاد شده از سوخت فسیلی) نسبت به اکسین در ایجاد آنزیم‌های تجزیه‌کننده در برگ مؤثر است پس اکسین نقش مهاری دارد.
ج) اکسین از جوانه رأسی به جانبی در جهت پایین حرکت می‌کند (جهت جاذبه زمین).
د) سیتوکینین در پی قطع جوانه رأسی در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یاخته‌های هاپلوئیدی که درون کیسه گرده گیاه لوبیا دیده می‌شوند شامل یاخته‌های گرده نارس، یاخته‌های زایشی و رویشی می‌شود. این یاخته‌ها در زمان تشکیل، توسط یاخته‌های دیپلوئید (دارای کروموزوم‌های هم‌تا) احاطه شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هسته یاخته‌های گرده نارس می‌تواند در قسمت حاشیه سیتوپلاسم قرار داشته باشد.
۳) تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر در حین آنافاز میتوز و یا آنافاز میوز ۲ صورت می‌گیرد. توجه کنید یاخته رویشی برخلاف یاخته‌های گرده نارس و یاخته‌های زایشی، فاقد توانایی تقسیم و تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر است. به دنبال تقسیم گرده‌های نارس، یاخته‌های زایشی و رویشی و به دنبال تقسیم یاخته‌های زایشی، اسپرم‌ها ایجاد می‌شوند. این یاخته‌ها هاپلوئید و فاقد کروموزوم هم‌تا هستند.
۴) این گزینه در ارتباط با یاخته‌های رویشی و یاخته‌های زایشی که در گرده رسیده مشاهده می‌شوند، درست است. هنگام شکوفایی، گرده رسیده از بساک خارج شده و با قرار گرفتن روی کلالة گیاه دیگر یا همان گیاه، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

الف) اگر در تشکیل میوه، قسمت‌های دیگر گل (به جز تخمدان) نقش داشته باشند، میوه کاذب است. مانند میوه سیب که از رشد نهنج حاصل می‌شود. همه میوه‌های کاذب حاصل رشد نهنج نیستند.

ب) میوه‌های بدون دانه به دو صورت تولید می‌شوند:

- اگر لقاح اسپرم و تخم‌زا انجام نشود، دانه‌ای تشکیل نخواهد شد (مانند پرتقال‌های بدون دانه) برای تشکیل چنین میوه‌هایی به تنظیم‌کننده‌های رشد نیاز است.

- اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز میوه بدون دانه می‌گویند. موزهای بدون دانه از این نوع هستند.

ج) همه میوه‌های حقیقی از رشد تخمدان حاصل می‌شوند، تخمدان یکی از اجزای مادگی است.

د) میوه‌ها علاوه بر حفظ دانه‌ها، در پراکنش آنها نیز نقش دارند. بعضی میوه‌ها به پیکر جانوران می‌چسبند و با آنها جابه‌جا می‌شوند.

گزینه ۱: ریشه رویانی در یک انتهای رویان قرار داشته و با گروهی از یاخته‌ها که سبب اتصال رویان به گیاه مادر می‌شوند، در تماس‌اند.

گزینه ۲ و ۴: در هنگام تشکیل توده یاخته قلبی شکل، لپه‌های در حال تشکیل (برگ‌های رویانی در حال تشکیل) در دورترین فاصله از رابط بین رویان و گیاه مادر قرار دارد. این رابطه در نتیجه تقسیم یاخته بزرگتر حاصل از اولین تقسیم تخم اصلی تشکیل شده است. در هنگام تشکیل لپه‌ها سرعت تقسیم یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته کوچکتر حاصل از تقسیم تخم اصلی بیشتر از یاخته‌های مجاور خود است.

گزینه ۳: لپه‌ها بخشی از رویان‌اند. ساقه و ریشه رویانی نیز در دو انتهای رویان تشکیل می‌شوند. در نتیجه ساقه رویانی در قسمت میانی رویان قرار ندارد. در گیاهان دو لپه مانند لوبیا، لپه‌ها به دنبال جذب آندوسپرم بزرگتر می‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور خزه و سرخس است. این گیاهان توانایی تولید یاخته‌های جنسی دارای وسیله حرکتی را دارند.

گروه بندی گیاهان				
بدون آوند	خزه ها		بدون گل	گل دار
	سرخس ها			
	بازدانگان			
آونددار	نهان دانگان		دانه دار	
	تک بلمه ای ها			
	دو بلمه ای ها			

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) منظور سرخس‌ها، نهان‌دانگان و بازدانگان می‌باشد. فقط سرخس‌ها توانایی تولید دانه ندارند.
- (۳) منظور نهان‌دانگان و بازدانگان است. فقط نهان‌دانگان توانایی تولید گل (جذب‌کننده حشرات و پرندگان) را دارند.
- (۴) منظور خزه است. دقت کنید خزه‌ها با این‌که آوند ندارند، اما توانایی جابه‌جایی آب و مواد معدنی بین یاخته‌های قسمت‌های مختلف پیکر خود را به خصوص از طریق پلاسمودسم‌ها دارند.

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سؤال به نهنج اشاره دارد، نهنج وسیع است ولی می‌تواند صاف، گود یا برآمده باشد. پرچم‌ها از میله به آن متصل می‌شوند. تشریح سایر گزینه‌ها:
- (۱) برای میوه‌های حقیقی صحیح نیست.
- (۲) این ویژگی گلبرگ است.
- (۴) شاید نهنج فرورفته نباشد.

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی، کشف هورمون جیبرلین بود که عملی مخالف با هورمون آبسزیک اسید دارد. آبسزیک اسید با پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان، روزنه‌ها را می‌بندد.

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی در برگ نسبت اتیلن به اکسین بیشتر می‌شود، آنزیم‌هایی در لایه جداکننده قاعده برگ تولید می‌شوند که ابتدا سبب جدا شدن یاخته‌ها و سپس مرگ آنها می‌شود.

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شبدر گیاهی روز بلند (شب کوتاه) است و در تابستان گل می‌دهد. گیاه هنگامی گل می‌دهد که مریستم رویشی که در جوانه قرار دارد، به مریستم زایشی تبدیل شود.

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. علامت سؤال، کال را نشان می‌دهد که توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل می‌باشد، سایر گزینه‌ها در مورد کال درست است.

۴۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

داوودی گیاهی شب‌بلند یا روزکوتاه است که در پاییز گل می‌دهد اما گوجه‌فرنگی یک گیاه بی‌تفاوت به طول دوره‌ی روشنایی می‌باشد.



۴۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اولین نشانه‌های لپه‌ها در رویان قلبی شکل ظاهر می‌شود.

۴۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و د صحیح‌اند.

تکثیر توت‌فرنگی از طریق ساقه‌ی رونده، نرگس و لاله از طریق پیاز و زنبق از طریق زمین ساقه است.

۴۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\varphi = B \cdot A \cdot \cos \theta \Rightarrow \varphi_{\max} = BA \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = 0.2 \times A \Rightarrow A = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 200 \text{ cm}^2$$

۴۷ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 200 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} L \times 4^2 \rightarrow L = 2/5 \times 10^{-2} \text{ H}$$

۴۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون دست راست و منفی بودن بار ذره، جهت حرکت الکترون در لحظه‌ی نشان داده شده به سمت بالا است و از آن لحظه شکل ارایه شده در گزینه‌ی ۲ قسمتی از مسیر حرکت الکترون را نشان می‌دهد.



۴۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$I_{\max} = 5A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U_{\max} = \frac{1}{2} LI_{\max}^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times (5)^2 = 0.5$$

۵۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هنگامی که کلید بسته است بالای سیم‌لوله قطب S است و آهنربا به بالا دفع شده و فنر فشرده‌تر از حالتی خواهد بود که سیم‌لوله آهنربا را دفع نمی‌کند.

۵۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر میدان بین دو سیم صفر شود، جریان‌ها باید هم‌جهت باشد و چون فاصله A تا I_2 کم‌تر است پس باید $I_2 < I_1$ باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۵۲)

چرخش عقربه مغناطیسی حول یک آهنربا دو برابر زاویه روبه‌رو به کمان جابه‌جایی عقربه است، بنابراین:

$$\beta = 2 \times 130 = 260$$

و با توجه به جهت جابه‌جایی، چرخش عقربه ساعتگرد است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۵۳)

در متن کتاب گفته شده است که میدان مغناطیسی با فاصله از سیم نسبت وارون دارد.

$$B \propto \frac{1}{r} \text{ راست راست}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی جریان را به دست می‌آوریم و سپس در لحظه $t = 0.01 \text{ s}$ مقدارش را محاسبه می‌کنیم. (۵۴)

از روی شکل پیداست که $I_m = 20 \text{ A}$ و $\frac{T}{4} = 0.02 \text{ s}$ است.

$$\frac{T}{4} = 0.02 \Rightarrow T = 0.08 \text{ s} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.08} = 25\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 20 \sin 25\pi t \xrightarrow{t=0.01 \text{ s}} I = 20 \sin \frac{\pi}{4} = 10\sqrt{2} \text{ A}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای انتقال توان الکتریکی به فاصله‌ی دور، تا جایی که امکان دارد باید از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده کنیم. این کار اتلاف توان را در خط‌های انتقال کاهش می‌دهد. (۵۵)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اندازه‌ی نیروی وارد بر سیم حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی برابر است با: (۵۶)

$$F = BIl \sin \alpha$$

$$\Rightarrow F = 800 \times 10^{-4} \times 10 \times 8 \times 10^{-1} \times \frac{1}{4} = 3200 \times 10^{-4} = 0.32 \text{ N}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۵۷)

می‌توان از رابطه‌ی $\Delta q = \frac{N}{R} \Delta \varphi$ استفاده کرد و نوشت:

$$\Delta q = \frac{100 \times 20 \times 10^{-3}}{2} = 1 \text{ C}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۵۸)

میدان مغناطیسی در سیم‌لوله‌ای با قطر سیم d از رابطه $B = \mu_0 \frac{I}{d}$ به دست می‌آید.

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{10^2}{1 \times 10^{-3}} \Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-2} \text{ T} \Rightarrow B = 400\pi \text{ G}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۵۹)

$$R = 500 \times 0.01 = 5 \Omega$$

$$\bar{\varepsilon} = \bar{I} \cdot R = 5 \times 10^{-3} \times 5 = 25 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$\bar{\varepsilon} = \left| -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \bar{\varepsilon} = NA \cos \theta \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \xrightarrow{\theta=90^\circ} 25 \times 10^{-3} = 500 \times 200 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} \times \frac{\Delta B}{2 \times 10^{-1}}$$

$$25 \times 10^{-3} = \frac{100}{4} \times \Delta B \Rightarrow \Delta B = 10^{-3} \text{ T} = 10 \text{ G}$$

$$\Delta q = I \Delta t = \frac{\bar{\epsilon}}{R} \Delta t = \frac{1}{R} \times \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \times \Delta t = \frac{\Delta \varphi}{R}$$

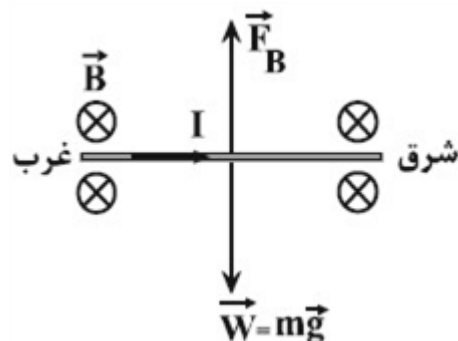
بار الکتریکی القایی جاری شده به زمان تغییر شار بستگی ندارد.

$$\Delta q = \frac{\Delta \varphi}{R} = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{R} = \frac{0.7 - (-0.3)}{20} = \frac{1}{20} = 0.05 \text{ C} = 50 \text{ mC}$$

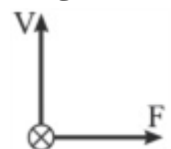
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون نیروی وزن سیم رو به پایین بر آن وارد می شود، باید نیروی مغناطیسی رو به بالا بر آن وارد شود تا نیروی وزن را خنثی کند. بنابراین، با توجه به این که میدان مغناطیسی زمین رو به شمال ($\otimes$) است، بنا به قاعده دست راست، جهت جریان الکتریکی به طرف شرق می باشد. برای محاسبه اندازه جریان می توان نوشت:

$$F_B = mg \Rightarrow ILB \sin 90^\circ = mg \xrightarrow{m=\rho V=\rho AL} ILB = \rho ALg$$

$$\xrightarrow{A=\pi r^2} IB = \rho \pi r^2 g \xrightarrow{\rho = \frac{g}{cm^3} = 4000 \frac{kg}{m^3}, B = 0.5 \times 10^{-4} T, r = 0.5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-5} m}$$

$$I \times 0.5 \times 10^{-4} = 4000 \times 3 \times 25 \times 10^{-10} \times 10 \Rightarrow I = 6 \text{ A}$$


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در شکل (الف) میدان مغناطیسی سیم در مرکز حلقه درون سو و میدان مغناطیسی حلقه در مرکز آن برون سو است. اما چون معلوم نیست کدام قوی تر است س ممکن است الکترون به سمت راست یا چپ منحرف شود. در شکل (ب) میدان سیم در مرکز حلقه درون سو و میدان حلقه در مرکز آن درون سو است و در این حالت الکترون به سمت راست منحرف می شود.



در شکل های (ج) و (د) به الکترون به بالا یا پایین نیرو وارد می شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه بزرگی میدان مغناطیسی داخل یک سیم لوله، خواهیم داشت:

$$B = \mu \cdot \frac{NI}{L} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{L_1}{L_2}$$

با توجه به آنکه میدان با طول سیم لوله رابطه عکس دارد، بنابراین میدان کاهش یافته است:

$$\frac{0.75 B_1}{B_1} = \frac{L_1}{L_1 + 4} \Rightarrow 0.75 L_1 + 3 = L_1 \Rightarrow L_1 = 12 \text{ m}$$

۶۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر آهنربایی را به دو یا چند قطعه بشکنیم، هر قطعه یک آهنربای کامل با دو قطب N و S خواهد بود.



۶۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شار مغناطیسی عبوری از پیچه را در لحظات داده شده به دست می آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = \frac{1}{100} s \Rightarrow \Phi_1 = 4 \times 10^{-3} \cos \left(100\pi \times \frac{1}{100} \right) = 0 \\ t_2 = \frac{1}{100} s \Rightarrow \Phi_2 = 4 \times 10^{-3} \cos \left(100\pi \times \frac{1}{100} \right) = -4 \times 10^{-3} \text{ Wb} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -4 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{100} s$ تا $t_2 = \frac{1}{100} s$ برابر است با:

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \left| -60 \times \frac{-4 \times 10^{-3}}{\frac{1}{100} - \frac{1}{100}} \right| \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \left| \frac{240 \times 10^{-3}}{\frac{1}{100} \times 10^{-2}} \right| = 48V$$

۶۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر محدوده‌ای که تغییرات شار، خطی باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در هر بازه‌ای در طول این خط، یکسان است. با توجه به نمودار داده شده در سؤال، برای محاسبه نیروی محرکه القایی در لحظه t ، کافی است نیروی محرکه متوسط در قسمتی از بازه زمانی $t = 4s$ تا $t = 16s$ محاسبه شود. چون شار در لحظه‌ای $t = 4s$ و $t = 16s$ مشخص است، در همین بازه ولتاژ را حساب می‌کنیم.

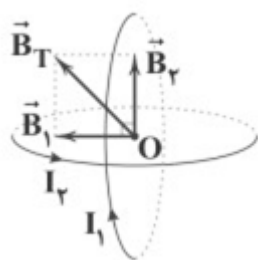
$$\varepsilon_t = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{-2 - 2}{12} \right| = \frac{1}{3} V$$

۶۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اندازه نیروی مغناطیسی وارد به یک بار، به زاویه بین خط‌های میدان مغناطیسی و سرعت حرکت بار، اندازه سرعت بار و اندازه میدان مغناطیسی و اندازه بار ذره بستگی دارد و همه‌ی این‌ها برای پروتون و الکترون در این مسأله یکسان است. بنابراین اندازه نیروی وارد بر پروتون و الکترون یکسان است. چون نیروی وارد به دو ذره یکسان است و جرم پروتون از جرم الکترون بیش‌تر است، طبق قانون دوم نیوتون $a = \frac{F}{m}$ ، شتاب پروتون کم‌تر از شتاب الکترون است.

۶۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بزرگی میدان‌های مغناطیسی حاصل از جریان‌ها در مرکز حلقه‌ها برابر است با:



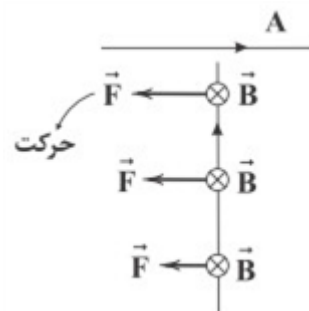
$$\begin{aligned} B_1 &= B_2 = \frac{\mu_0}{r} \times \frac{I}{r} \\ &= \frac{4 \times 10^{-7} \times 4}{0.2} = 12 \times 10^{-6} T \end{aligned}$$

چون میدان‌ها در نقطه‌ی O برهم عمودند، می‌توان نوشت:

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 12\sqrt{2} \times 10^{-6} T = 12\sqrt{2} \times 10^{-2} G = 0.12\sqrt{2} G$$

۶۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم A روی سیم B درونسو بوده، به طوری که در راستای سیم B شدت میدان مغناطیسی سیم A کم می گردد و با توجه به جهت نیروی وارد از طرف میدان مغناطیسی سیم A ، سیم B پادساعتگرد می چرخد.



۷۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فارده داریم:

$$|\bar{\epsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

$$\text{در حالت اول: } |\bar{\epsilon}_1| = \left| -1 \times \frac{\Phi}{t} \right| = \frac{\Phi}{t}$$

$$I_1 = \frac{|\bar{\epsilon}_1|}{R} = \frac{\Phi}{tR} \xrightarrow{\Delta q = It} |\Delta q_1| = \frac{\Phi}{tR} \times t = \frac{\Phi}{R}$$

$$\text{در حالت دوم: } |\bar{\epsilon}_2| = \left| -1 \times \frac{\Phi}{\frac{t}{2}} \right| = 2 \frac{\Phi}{t}$$

$$I_2 = \frac{\bar{\epsilon}_2}{R} = \frac{2\Phi}{tR} \xrightarrow{\Delta r = It} |\Delta q_2| = \frac{2\Phi}{tR} \times \frac{t}{2} = \frac{\Phi}{R}$$

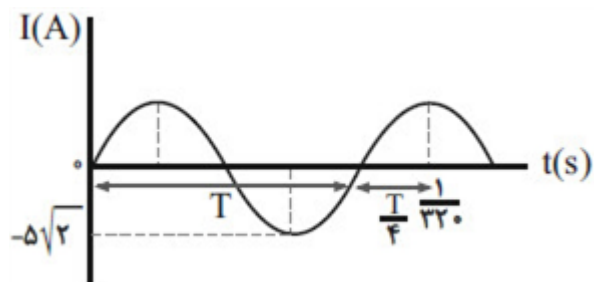
$$\frac{|\Delta q_1|}{|\Delta q_2|} = 1$$

بنابراین:

۷۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار ابتدا دوره جریانی سینوسی را می یابیم:

$$T + \frac{T}{4} = \frac{1}{320} \Rightarrow \frac{5T}{4} = \frac{1}{320} \Rightarrow T = \frac{1}{400} s$$



$$I = I_{\max} \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow{T = \frac{1}{400} s, I_{\max} = 5\sqrt{2} A} I = 5\sqrt{2} \sin \frac{2\pi}{\frac{1}{400}} t \Rightarrow I = 5\sqrt{2} \sin (800\pi t)$$

$$\xrightarrow{t = \frac{1}{320} s} I = 5\sqrt{2} \sin \left(800\pi \times \frac{1}{3200} \right) = 5\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} = 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5A$$

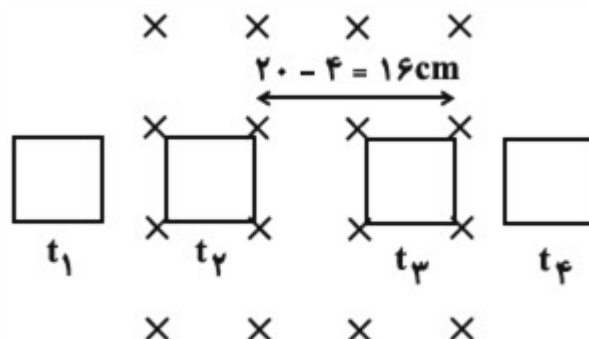
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا نیروی محرکه القایی قاب را در بازه زمانی وارد شدن و خارج شدن قاب از میدان به دست می آوریم.

$$|\varepsilon| = BLv$$

$$B = 400 \text{ G} = 4 \times 10^{-2} \text{ T}, v = 2 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow |\varepsilon| = 4 \times 10^{-5} \text{ V} = 4 \times 10^{-2} \text{ mV}$$

$$L = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

در بازه زمانی که تمام قاب در میدان است، چون شار عبوری از قاب ثابت است، بنابراین نیروی محرکه القایی برابر صفر است. اکنون زمان ورود تمام قاب به میدان و لحظه آغاز خروج قاب از میدان را به دست می آوریم:



$$t_1 = 0 \quad t_2 = \frac{4}{2} = 2 \text{ s}$$

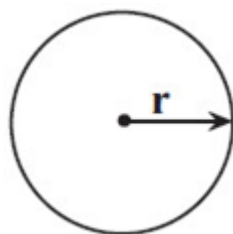
$$t_3 = 2 + \frac{16}{2} = 10 \text{ s} \quad t_4 = 10 + \frac{4}{2} = 12 \text{ s}$$

از لحظه t_1 تا t_2 حلقه در حال وارد شدن به میدان است، بنابراین نیروی محرکه $|\varepsilon| = 0.4 \text{ mV}$ در آن القا می شود. از t_2 تا t_3 شار ثابت است و نیروی محرکه القا نمی شود. از لحظه t_3 تا t_4 هم نیروی محرکه قرینه ε القا می شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دایره را به شعاع r در نظر می گیریم. در این صورت مساحت قاب برابر πr^2 و طول سیم (محیط دایره) برابر $2\pi r$ است. ابعاد مستطیل ساخته شده را x و $2x$ در نظر می گیریم. با توجه به اینکه طول سیم یکسان است، بنابراین محیط دایره و محیط مستطیل با هم برابر هستند:

$$L_1 = 2\pi r$$

$$A_1 = \pi r^2$$


 $2x$

 x

$$L_2 = 4x$$

$$A_2 = 2x^2$$

$$L_1 = L_2$$

$$2\pi r = 4x \Rightarrow x = r \Rightarrow A_2 = 2r^2$$

با توجه به روابط زیر، نسبت شار عبوری، با نسبت مساحت ها برابر است:

$$\phi_1 = A_1 B \Rightarrow \frac{4}{\phi_2} = \frac{A_1 B}{A_2 B} = \frac{\pi r^2}{2r^2} \Rightarrow \phi_2 = 4 \text{ Wb}$$

$$R_{eq} = \left(\frac{6 \times 3}{6 + 3} \right) + 4 = 6 \Omega$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مقاومت معادل مدار برابر است با:

۷۴

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow I = \frac{12}{0 + 6} = 2 A$$

جریان اصلی مدار برابر است با

می‌دانیم جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، بنابراین:

$$\frac{R_L}{R_r} = \frac{I_r}{I_L} \Rightarrow \frac{3}{6} = \frac{I_r}{I_L} \Rightarrow I_L = 2 I_r$$

$$I_L + I_r = 2 \Rightarrow 2 I_r + I_r = 2 \Rightarrow 3 I_r = 2 \Rightarrow I_r = \frac{2}{3} A$$

$$I_L = 2 \times \frac{2}{3} = \frac{4}{3} A$$

بنابراین انرژی ذخیره شده در القاگر برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} L I_L^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \left(\frac{4}{3} \right)^2 \Rightarrow U = \frac{8}{45} J$$

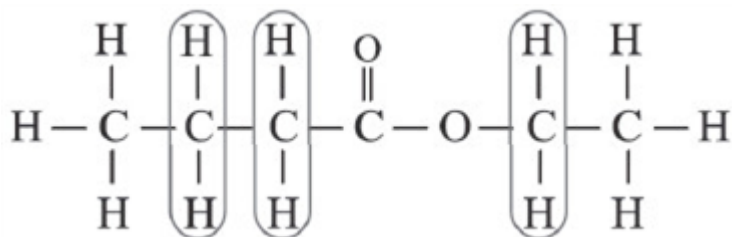
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر داریم:

۷۵

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow 0.48 = \frac{1}{2} \times L \times 1^2 \Rightarrow L = 0.96 H = 960 \text{ mH}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷۶

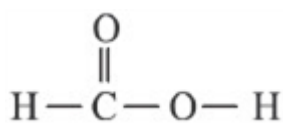


(آ) درست

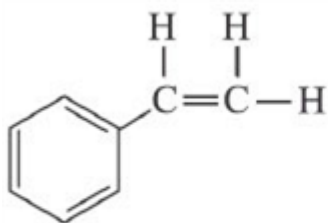
(ب) درست. در کتون‌ها و آلدهیدها همانند استرها تمام اتم‌های H به کربن متصل‌اند.

(پ) درست

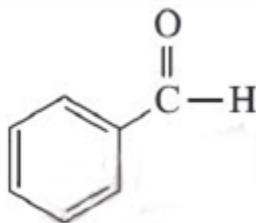
(ت) درست. نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها متانویک اسید (فورمیک اسید) می‌باشد.



(ث) نادرست. هر کدام دارای ۴ پیوند دوگانه‌اند.



وینیل بنزن (استیرن)



بنزآلدهید

الف) نادرست است ♦ بنزوئیک اسید در توت‌فرنگی موجود است.

ب) نادرست است ♦ آشناترین اسید CH_3COOH با نام اتانوئیک اسید یا استیک اسید است.

پ) درست است ♦ هر دو گروه عاملی هیدروکسیل دارند.

ت) نادرست است ♦
$$\frac{(4 \times 10) + (20 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 32$$
 تعداد پیوند

ث) درست است ♦ هر دو گروه عاملی هیدروکسیل دارند.

الف) درست

ب) نادرست، نخست نشاسته‌ای موجود در فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر را باید به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب پلی‌لاکتیک اسید تولید کرد.

ج) نادرست، پلیمرهای سبز پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

د) درست

هـ) درست

آ) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یک دیگر ارائه نشده است.

ب) از پلی‌پروپن برای ساخت سرنگ و از پلی‌سیانواتن برای تهیه‌ی پتو استفاده می‌شود. درصد جرمی هیدروژن در مونومرهای آن‌ها به صورت زیر است:

$$\text{CH}_2 = \text{CH} = \text{CH}_2 \Rightarrow C_3H_4 \text{ در } H \text{ جرمی } = \frac{(4 \times 1)}{(3 \times 12) + (4 \times 1)} \times 100 \simeq 14\% / 3$$

$$\text{CH}_2 = \underset{\text{CN}}{\text{CH}} \Rightarrow C_3H_3N \text{ در } H \text{ درصد جرمی } = \frac{(3 \times 1)}{(3 \times 12) + (3 \times 1) + (1 \times 14)} \times 100 \simeq 5\% / 7$$

پ) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و نجسب است.

ت) چگالی پلی‌اتن سنگین از سبک بیش‌تر است، پس در حجم برابر از آن‌ها، جرم و شمار اتم‌ها در پلی‌اتن سنگین بیش‌تر است.

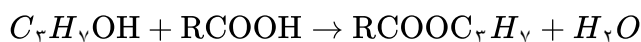
۱) از پلی‌استیرن در ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود که حاوی گروه آروماتیک است. بنابراین یک پلیمر سیر نشده است.

۲) فرمول مولکولی سیانواتن و بنزن به ترتیب C_3H_3N و C_6H_6 و نسبت شمار اتم‌های C به شمار اتم‌های H در هر دوی آن‌ها برابر یک است.

۳) از پلی‌وینیل کلرید برای این منظور استفاده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۸۱)

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$?g \text{ استر} = 0.5 \text{ mol اسید} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{Mg \text{ استر}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{80}{100} = 40/8$$

$$\Rightarrow M = 102 g \cdot mol^{-1} = R + 88 \Rightarrow R = 14 g \cdot mol^{-1}$$

در نتیجه R گروه $-CH_3$ بوده و اسید مورد استفاده اتانویک اسید با فرمول CH_3COOH می‌باشد.

$$?g H_2O = 0.5 \text{ mol اسید} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{80}{100} = 7.2 g$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۸۲)

الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها در شرایط مناسب واکنش می‌دهند و با از دست دادن آب، به استر تبدیل می‌شوند. در نتیجه جرم استر حاصل به اندازه‌ی جرم آب تولید شده، از مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد: (۸۳)

مورد اول: نادرست؛ درصد جرمی کربن در هر دو برابر است.

مورد دوم: نادرست؛ تعداد اتم‌ها در جرم‌های برابر از دو پلیمر یکسان است.

مورد سوم: نادرست؛ چگالی هر دو کوچک‌تر از $1 g \cdot cm^{-3}$ است.

مورد چهارم: نادرست؛ شاخه‌ها باعث ایجاد فاصله بین زنجیرها و کاهش سطح تماس می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۸۴)

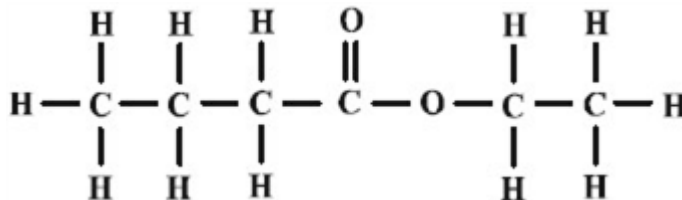
۴) اکتانول $CH_3(CH_2)_6OH$ یک الکل کم محلول در آب است. (انحلال‌پذیری آن از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب کمتر و از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب بیشتر است). بررسی عبارت‌های درست:

۱) مثال: اتن دو نوع پلیمر (پلی‌اتن سبک و سنگین) تولید می‌کند. مونومر سازنده‌ی نشاسته و سلولز گلوکز است.

۲) زیرا دی‌اسید آن دارای دو گروه عاملی کربوکسیل و بنابراین دارای دو پیوند دوگانه می‌باشد.

۳) پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی هنگام پلیمر شدن از بین رفت و مونومرها از طریق پیوند $C - C$ به هم متصل می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اتیل بوتانوات عامل بو و طعم آناناس است. (۸۵)



در فرمول ساختاری این ماده ۲۰ پیوند اشتراکی وجود دارد. درصد جرمی کربن در این ماده برابر است با:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{6 \times 12}{116} \times 100 \approx 62$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. این ترکیب دارای گروه عاملی استری و فاقد گروه عاملی کربوکسیل می‌باشد. (۸۶)

کربن موجود در گروه استری به هیدروژن متصل نمی‌باشد. فرمول مولکولی این ترکیب $C_{15}H_{20}O_5$ است.

۹۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲ و ۵ دی‌متیل هگزان و ۲ هگزانون درست است. ترکیب اول: ۳ و ۵ دی‌متیل هپتان و ترکیب سوم: پروپیل پروپانات

۹۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پیوند $C - O$ استری شکسته می‌شود.

۹۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای آن که مولکولی بتواند پلی‌آمید تشکیل دهد می‌بایست یا دی‌آمین، یا دی‌اسید و یا آمینواسید (یک آمین و یک اسید) داشته باشد.

۹۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ویتامین C ترکیبی قطبی است، اما سه ترکیب دیگر ناقطبی هستند.

۹۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
الف) کتون، ب) کربوکسیلیک اسید، پ) آمید، ت) آمین، ث) استر

۹۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

- درست
- درست
- درست - پلیمرها درشت مولکول هستند و در ساختار خود وارد تکرار شونده دارند.
- نادرست - خواص فیزیکی و شیمیایی درشت مولکول‌های مختلف متفاوت است.

۹۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با افزایش شمار کربن در الکل‌ها میزان قطبیت و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش، اما خصلت آب‌گریزی آن‌ها افزایش می‌یابد.

۹۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
مورد اول: متفاوت هستند.
مورد دوم: روغن زیتون کوچک‌تر از پلی‌اتن و انسولین
مورد چهارم: میان کربن فقط نیست. اکسیژن هم هست.

۹۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
برای تهیه‌ی پلی‌لاکتیک اسید، ابتدا نشاسته‌ی موجود در فراورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و سپس واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب، پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کند.

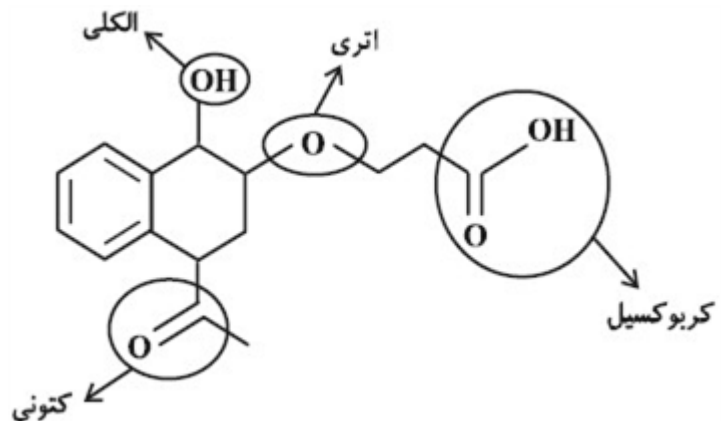
۹۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد دوم و چهارم نادرست هستند. بررسی موارد نادرست:
مورد دوم: تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و نمی‌توان برای پلیمرها فرمول مولکولی و جرم مولی دقیقی تعیین کرد.

مورد چهارم: هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند $\text{C}=\text{C}$ داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

۹۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: مواد زیست‌تخریب‌پذیر به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند و نشاسته مولکول کوچکی نمی‌باشد.
گزینه ۲: تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی‌شود.
گزینه ۳: آهنگ تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در الکل‌های دو نوع نیروی بین مولکولی وجود دارد (هیدروژنی و واندروالسی) نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی است. این ترکیب دارای ۱۰ اتم کربن بوده و نیروی غالب در آن از نوع واندروالسی می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد ب و ت صحیح می‌باشند. بررسی موارد نادرست:

(آ) بیش از نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه می‌باشند.

(پ) تفلون یک پلیمر است بنابراین جرم مولی بسیار بیشتری از وازلین ($C_{25}H_{52}$) دارد.

(ث) شمار اتم‌ها (نه شمار عنصرهای) سازنده پلی‌اتن و سلولز بسیار زیاد است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد د نادرست است. بررسی موارد:

مورد نادرست: پلی‌اتن سنگین دارای استحکام بیشتری نسبت به پلی‌اتن سبک می‌باشد. پلی‌اتن دارای زنجیره شاخه‌دار همان پلی‌اتن سبک می‌باشد. موارد درست:

(الف) پلی‌اتن سازنده لوله‌های پلاستیکی، سنگین می‌باشد که ظاهری کدر دارند.

(پلی‌اتن سبک دارای زنجیره‌های شاخه‌دار می‌باشد.

(ب) پلیمر سازنده پتو، پلی‌سیانواتن می‌باشد که دارای پیوند سه‌گانه است.

(ج) مونومر سازنده سرنگ، پروپن می‌باشد که دارای ۶ اتم هیدروژن و مونومر پلی‌استیرن دارای ۸ اتم کربن می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست - مونومر پلیمر تفلون (C_2F_4) ← ۶ اتم دارد.

پلی‌وینیل کلرید (CH_2CHCl) ← ۶ اتم دارد.

گزینه ۲: درست

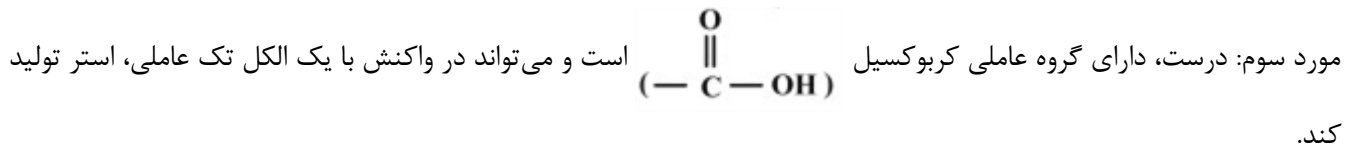
گزینه ۳: درست - شمار اتم‌های هیدروژن وینیل کلرید برابر با ۳ تا و پروپن $(C_3H_6)_n$ تا است.

$$\frac{\text{تعداد اتم هیدروژن مونومر پلی وینیل کلرید}}{\text{تعداد اتم هیدروژن مونومر پلی پروپن}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۴: نادرست - گروه عاملی آمیدی در پشم گوسفند (نه آمینی)

۱۰۳)

مورد دوم: نادرست

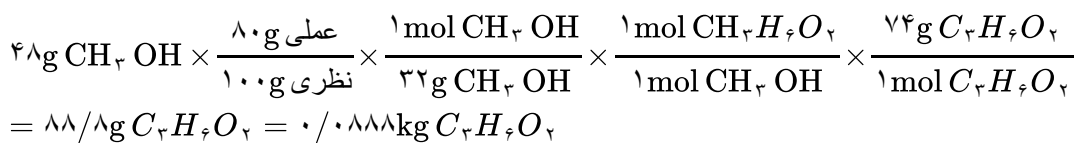


مورد پنجم: درست، دارای ۲۲ اتم هیدروژن است که فقط یکی از آن‌ها به O متصل است، مابقی اتم‌های هیدروژن به C متصل شده‌اند.

1.4)

$$\begin{array}{c}
 \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\
 | \quad | \quad | \quad | \quad | \\
 \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\
 | \quad \quad | \quad | \quad | \\
 \text{H} \quad \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}
 \end{array}
 \xrightarrow{\text{پلیمر حاصل از آن}}
 \begin{array}{c}
 \text{H} \quad \text{H} \\
 | \quad | \\
 \left(\text{C} - \text{C} \right)_n \\
 | \quad | \\
 \text{H} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\
 \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{C}_3\text{H}_5}
 \end{array}$$

1.5)



(۶۰۶)

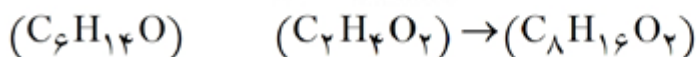
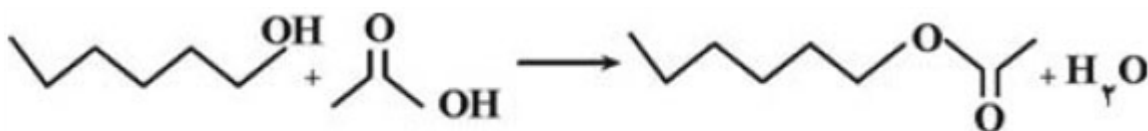
گزینۀ ۲: پلی اتن مذاب را در دستگاه با عمل دمیدن هوا به ورقۀ نازک پلاستیکی تبدیل می کنند.

گزینه ۴: کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی را می‌توان با فرمول RCOOH یا

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$$

نشان داد، نه هر کربوکسیلیک اسیدی را.

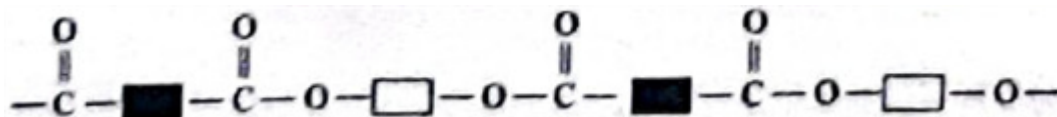
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۰۷)



اختلاف جرم $126g = 1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 = 126g \Rightarrow 126 - 18 = 108 = \text{اختلاف جرم آب و استر}$

$$\text{اختلاف } 1g / 170 = 90 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2}{60g \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2} \times \frac{126g \text{ اختلاف}}{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2} \times \frac{90}{100} = 170 / 1g \text{ اختلاف } ?g$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل زیر الگویی از ساختار کلی پلی استرها را نشان می دهد. (۱۰۸)



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برم (Br_2) ترکیب محسوب نمی شود! (۱۰۹)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. این مونومرها به ترتیب سیانواتن، پروپین و تترافلوئورواتن می باشند. از پلی سیانواتن در تهیه پتو، از پلی پروپین در تهیه سرنگ و از پلی تترافلوئورواتن (تفلون) در تهیه نخ دندان، پوشش کف اتو و ظروف نجسب استفاده می شود. (۱۱۰)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای رفع ابهام $\frac{0}{0}$ می توانیم صورت و مخرج کسر را در مزدوج عبارت صورت کسر ضرب کنیم. داریم: (۱۱۱)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{\sin^2 x} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \sqrt{\cos x})(1 + \sqrt{\cos x})}{\sin^2 x (1 + \sqrt{\cos x})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{(1 - \cos^2 x)(1 + \sqrt{\cos x})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos x)}{(1 - \cos x)(1 + \cos x)(1 + \sqrt{\cos x})} = \frac{1}{(1 + 1)(1 + \sqrt{1})} = \frac{1}{2 \times 2} = \frac{1}{4}$$

روش دوم: می دانیم در اطراف صفر، $\sqrt[n]{1+u} \sim \left(1 + \frac{u}{n}\right)$ و نیز $\cos x \sim \left(1 - \frac{x^2}{2}\right)$ و هم چنین $\sin x \sim x$ بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1 - \frac{x^2}{2}}}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cancel{1} - \left(\cancel{1} - \frac{x^2}{4}\right)}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{x^2}{4}}{x^2} = \frac{1}{4}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۱۲)

$$\text{حد مورد نظر} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x+3)}{(\sqrt{x}+2)(\sqrt{x}-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)(x+3)}{(\sqrt{x}+2)(\sqrt{x}-1)} = \frac{2 \times 4}{3} = \frac{8}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۱۳)

$$2a + b = 0$$

چون حد صورت صفر می شود و حد ممتناهی است باید حد مخرج نیز صفر شود:

با استفاده از قاعده هوییتال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 - \frac{2}{\sqrt[3]{x-2}}}{a} = \frac{1 - \frac{2}{4}}{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow b = -1$$

۱۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هرگاه در مسائل احتمال لااقل یکی داشتیم از متمم استفاده می‌کنیم.

$$P(A') = \frac{16}{100} \times \frac{25}{100} = \frac{4}{100} \Rightarrow P(A) = 1 - \frac{4}{100} = \frac{96}{100}$$

۱۱۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

۱۱۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P(\text{کیسه ۱ | گوی قرمز}) = P(\text{کیسه ۱}) \times P(\text{گوی قرمز} | \text{کیسه ۱}) + P(\text{کیسه ۲}) \times P(\text{گوی قرمز} | \text{کیسه ۲})$$

$$= \frac{4}{10} \times \frac{5}{10} + \frac{6}{10} \times \frac{3}{5} = \frac{20}{100} + \frac{18}{50} = \frac{56}{100}$$

۱۱۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هم میانگین و هم انحراف معیار $0/9$ برابر می‌شوند پس ضریب تغییرات تغییری نمی‌کند.

۱۱۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باید ابتدا یک جفت کفش را از میان ۶ جفت کفش انتخاب کنیم، سپس دو لنگه‌ی متفاوت را از میان لنگه‌های باقیمانده انتخاب کنیم.

$$\text{تعداد حالات مطلوب} = \binom{6}{1} \binom{5}{2} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 6 \times 10 \times 2 \times 2 = 240$$

۱۱۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

داخل جعبه: ۲۹, ۳۱, ۳۳, ۳۴, ۳۵, ۳۶, ۴۰

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{29 + 31 + 33 + 34 + 35 + 36 + 40}{7} = 34$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{7} [25 + 9 + 1 + 0 + 1 + 4 + 36] = 10/85$$

۱۲۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{میانگین} = 25 + \frac{-3 - 1 + 0 + 2 + 2}{5} = 25$$

$$\text{واریانس داده‌ها} = \frac{(25 - 22)^2 + (25 - 24)^2 + (25 - 25)^2 + (25 - 27)^2 + (25 - 27)^2}{5}$$

$$= \frac{9 + 1 + 0 + 4 + 4}{5} = \frac{18}{5} = 3/6$$

۱۲۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. میانگین مجذور داده‌ها از میانگین آنها را واریانس می‌نامند. بنابراین:

$$\sigma^2 = 4/84 \Rightarrow \sigma = \sqrt{4/84} = 2/2$$

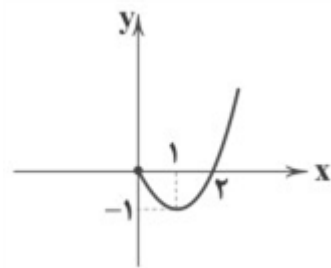
از طرفی ضریب تغییرات داده‌ها برابر $0/2$ است. پس:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \Rightarrow 0/2 = \frac{2/2}{\bar{X}} \Rightarrow \bar{X} = \frac{2/2}{0/2} = 11$$

با توجه به میانگین حاصل شده، داده‌ی x را به دست می‌آوریم:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \Rightarrow 11 = \frac{12 + x + 14 + 12 + 18}{5} \Rightarrow 55 = x + 46 \Rightarrow x = 9$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمودار این تابع در دامنه‌ی خود به صورت زیر است. این تابع در $x = 0$ حد ندارد، زیرا:



$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) : \text{موجود نیست} \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) \text{ موجود نیست}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مد منحصر به فرد و برابر ۶ است، از طرفی ۲ بار عدد ۷ تکرار شده است، برای آن که عدد ۶ مد باشد،

$$2x = 6 \Rightarrow x = 3$$

باید بیش از ۲ بار تکرار شود. پس:

$$4x + y = 6 \Rightarrow 4 \times (3) + y = 6 \Rightarrow y = -6 \Rightarrow x + y = 3 - 6 = -3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ضابطه سوم در بیشمار نقطه ناپیوسته است پس نیازی به بررسی بقیه ضابطه‌ها و نقاط مرزی نیست.

$$f(x) = \begin{cases} |x| + [-x] & -1 < x < 1, x \neq 0 \\ 1 + \cos \pi x & x = 0, 1, -1 \\ [x^2] - [x] & x > 1 \text{ یا } x < -1 \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر سه عبارت داده شده درست هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در مورد مهره دوم صحبتی نشده پس فرض می‌کنیم اصلاً وجود ندارد. احتمال آن را پیدا می‌کنیم که در انتخاب دو مهره اولی قرمز و دومی سبز باشد:

$$\frac{5}{9} \times \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{5x+1}{[x]} &= \frac{5(2)+1}{2} = \frac{11}{2} \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{5x+1}{[x]} &= \frac{5(2)+1}{1} = 11 \end{aligned} \Rightarrow 11 - \frac{11}{2} = 5/2$$

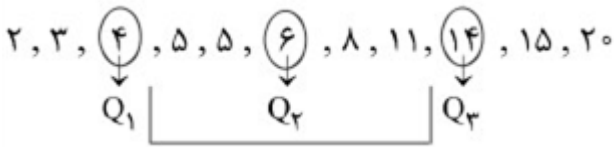
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$x - \frac{7}{4}, x - 3, x - \frac{5}{4}, x - 2, x - \frac{1}{4}, x + \frac{1}{4}, x + 4, x + 5$$

و چون داده‌ها ۸ تا است، پس میانه برابر میانگین داده‌های شماره ۴ و ۵ است یعنی:

$$\text{میانه} = \frac{x - 2 + x - \frac{1}{4}}{2} = x - \frac{5}{4}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اعداد داخل جعبه، اعداد بین Q_1 و Q_3 است. بنابراین:



داده‌های داخل جعبه ۵, ۵, ۶, ۸, ۱۱ است پس:

$$\text{میانگین} = \frac{5 + 5 + 6 + 8 + 11}{5} = \frac{35}{5} = 7$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 4x + 3} = \frac{0}{0}$$

با محاسبه‌ی حاصل حد داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{(x-3)(x+3)}{(x-3)(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x+3}{x-1} = \frac{6}{2} = 3 = k$$

حالت $\frac{0}{0}$ مبهم است، با رفع ابهام داریم:

بررسی پیوستگی $f(x)$ در $x = 2$:

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

$$\xrightarrow{k=2} 4 + 2(2) = 2a + 2 \Rightarrow a = 4$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = f(3)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{1 - \sqrt{x - \sqrt{x+1}}}{x - 3} \xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{-\frac{1}{2\sqrt{x-\sqrt{x+1}}}}{1} = -\frac{3}{8}$$

$$f(3) = 3a - 3a - \frac{3}{8} = -\frac{3}{8}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 3a - 3a - \frac{3}{8} = -\frac{3}{8}$$

بنابراین به ازای هر مقدار a تابع در $x = 3$ پیوسته است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دقت کنید که:

$$\left[x + \frac{1}{3} \right] = \left[\left(x - \frac{1}{3} \right) + 1 \right] = \left[x - \frac{1}{3} \right] + 1$$

پس $f(x) = 2 \left[x - \frac{1}{3} \right] + 1$ تابع f در نقاطی که درون جزء صحیح، عددی صحیح است، ناپیوسته است:

$$x - \frac{1}{3} = k \in \mathbb{Z} \Rightarrow x = k + \frac{1}{3} \Rightarrow x = -\frac{5}{3}, -\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{4}{3}$$

بنابراین تابع در چهار نقطه از بازه‌ی داده شده، ناپیوسته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پیشامد انتخاب ظرف‌ها را به ترتیب با A_1 و A_2 و A_3 و A_4 و پیشامد خارج شدن مهری قرمز را با B

نمایش می‌دهیم. بنابراین داریم:

$$P(B) = P(A_1) P(B|A_1) + P(A_2) P(B|A_2) + P(A_3) P(B|A_3) + P(A_4) P(B|A_4)$$

$$= \frac{1}{4} \times \frac{4}{14} + \frac{1}{4} \times 1 + \frac{1}{4} \times \frac{6}{8} + \frac{1}{4} \times 0 = \frac{57}{112}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۳۴)

از روی نمودار $f(x)$ واضح است که اگر از سمت چپ به عدد ۲ نزدیک شویم، مقدار حد از ضابطه‌ی $y = ۲$ (در محدوده‌ی $۱ \leq x < ۲$) به دست می‌آید. با توجه به این که تابع $y = ۲$ ، ثابت است، مقدار حد نیز در سمت چپ ۲، برابر ۲ است:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(f(x)) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} 2 = 2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۳۵)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3}{4}} f(x) = \sin^2 \left(\frac{3\pi}{4} \right) + a = \frac{1}{2} + a$$

$$f\left(\frac{3}{4}\right) = \sin^2 \frac{3\pi}{4} + a = \frac{1}{2} + a$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{3}{4}} f(x) &= \frac{3 - 2x}{\sqrt[3]{2x - 2} - 1} \times \frac{\sqrt[3]{(2x - 2)^2} + \sqrt[3]{2x - 2} + 1}{\sqrt[3]{(2x - 2)^2} + \sqrt[3]{2x - 2} + 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{3}{4}} \frac{(3 - 2x) \times 3}{(2x - 2) - 1} = \lim_{x \rightarrow \frac{3}{4}} \frac{(3 - 2x)}{2x - 3} \times 3 = -3 \end{aligned}$$

برای این که تابع پیوسته باشد باید تمامی مقادیر بالا برابر باشند.

$$\frac{1}{2} + a = -3 \Rightarrow a = -3\frac{1}{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۳۶)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\overbrace{|x+2|}^{\text{مثبت}} - \overbrace{|1-2x|}^{\text{منفی}}}{x^3 - 1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-3x + 3}{x^3 - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-3(x-1)}{(x-1)(x^2 + x + 1)} = \frac{-3}{1+1+1} = -1 \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۳۷)

$$\frac{1}{3} < x \leq a \Rightarrow \frac{1}{a} \leq \frac{1}{x} < 3 \Rightarrow \frac{2}{5} \leq \frac{2}{x} < 6$$

پس حداقل $\frac{2}{a}$ برابر ۵ است و در نتیجه حداکثر a برابر $\frac{2}{5}$ است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4}}{1 - \sqrt{x+1}} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4})(\sqrt{x+1} + \sqrt{x+4})(1 + \sqrt{x+1})}{(1 - \sqrt{x+1})(1 + \sqrt{x+1})(\sqrt{x+1} + \sqrt{x+4})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x+1 - x-4)(1 + \sqrt{x+1})}{(1 - x-1)(\sqrt{x+1} + \sqrt{x+4})} = -3 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \sqrt{x+1}}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x+4}} = -3 \times \frac{1+1}{2+2} = -\frac{3}{2} \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۹

$$\bar{x} = \frac{x - 2 + 3 \times 2 + 4 \times 2}{5} = \frac{x + 12}{5}$$

$$\left(3 - \frac{x + 12}{5}\right) = 0 \Rightarrow \frac{x + 12}{5} = 3 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین مربعات انحراف از میانگین داده‌ها ۱، ۱، ۰، ۰ و ۴ خواهند بود و البته میانگین هم برابر ۳ است.

$$\sigma^2 = \frac{1 + 1 + 0 + 0 + 4}{5} = \frac{6}{5} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{6}{5}}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{6}{5}}}{3} = \frac{\sqrt{30}}{15}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شرط پیوستگی تابع را می‌نویسیم:

$$\lim_{x \rightarrow 6^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 6^-} f(x) \Rightarrow \frac{k+4}{4-6} = \frac{0/5}{k+6} \Rightarrow (k+4)(k+6) = 0/5(-2)$$

$$\Rightarrow k^2 + 10k + 24 = -1 \Rightarrow k^2 + 10k + 25 = 0 \Rightarrow (k+5)^2 = 0 \Rightarrow k = -5$$

بنابراین ضابطه‌ی دوم به صورت $x \leq 6$ ؛ $\frac{0/5}{-5+x}$ است. $x = 5$ مخرج را صفر می‌کند و در دامنه‌ی $x \leq 6$ قرار دارد. پس به‌ازای

$k = -5$ تابع در $x = 5$ پیوسته نیست. بنابراین هیچ مقداری از k وجود ندارد که تابع در R پیوسته باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول تعیین شیب متوسط داریم:

$$\text{شیب متوسط} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه (متر)}}{\text{فاصله افقی در نقطه (متر)}} = \frac{10}{400} \times 100 = 2/5$$

مشخصات برخی از پهنه های زمین ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی ها
زاگرس	سنگ های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس ها و ناودیس های متوالی
سندج - سیرجان	سنگ های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ های رسوبی، آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ های پرکامبرین تا سنوزوئیک
البرز	سنگ های رسوبی	رگه های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منتریت - مس	دشت های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه داغ	سنگ های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تیتس نوین به زیر ایران مرکزی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۳

ایران با دارا بودن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان، در رده ی چهارم و از نظر ذخایر گاز، در رده دوم جهان قرار دارد. ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در جنوب و غرب (منطقه ی زاگرس و خلیج فارس) و در شمال (دریای خزر) قرار دارند. ذخایر گاز خانگیان سرخس در شمال شرق نیز، از ذخایر مهم هیدروکربن در ایران است. بزرگ ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که در رده سومین میدان های نفتی عظیم جهان قرار دارد. چنانچه در طی مهاجرت اولیه، مانعی در مسیر حرکت آب و نفت و گاز نباشد، به سطح زمین راه یافته و چشمه های نفتی را به وجود می آورد. در این صورت ممکن است نفت، در سطح زمین تبخیر و دچار اکسایش و غلیظ شدگی شده و ذخایر قیر طبیعی را به وجود آورد که نمونه ای از آن ها در استان های خوزستان و ایلام دیده می شود. مخازن نفتی، دارای شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره سازی نفت می باشند. در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۵

از آنجا که پهنه ی البرز دارای سنگ های اصلی رسوبی و همچنین دارای رگه های زغال سنگ می باشد، باید در این سؤال به ویژگی زغال سنگ اشاره کرد:

زغال سنگ یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط های خشکی به وجود می آید. این مواد آلی، بیش تر از گیاهان جنگل حاصل می شوند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۶

۱۴۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در نقشه‌های زمین‌شناسی، جنس و پراکندگی سنگ‌ها، روابط سنی آنها، وضعیت شکستگی‌ها و چین‌خوردگی‌ها و موقعیت کانسارها و ... نمایش داده می‌شود.

۱۴۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در نقشه‌های زمین‌شناسی جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌ها، روابط سنی آنها، وضعیت شکستگی‌ها (مانند درزه و گسل) و چین‌خوردگی‌ها، موقعیت کانسارها و ... نمایش داده می‌شود.

۱۴۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
زاگرس با سنگ‌های رسوبی اصلی و تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی دارای ذخایر نفت و گاز می‌باشد.

۱۵۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
گسل مُشا در راستای شرقی غربی قرار دارد و گسل‌های آستارا، انار و نایبند در راستای شمالی جنوبی می‌باشند.

۱۵۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حال حاضر آتشفشان‌های دماوند و تفتان، در مرحله فومرولی هستند و از دهانه آنها بخار آب و گاز گوگرد و ... خارج می‌شود.

۱۵۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پهنه‌های زاگرس، البرز و کپه‌داغ از سنگ‌های رسوبی تشکیل شده است ولی پهنه سنندج - سیرجان از سنگ‌های دگرگونی تشکیل شده است.

۱۵۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
گزینه‌ی ۱: زبرجد نوع خوش‌رنگ الیوپن است و به رنگ سبز زیتونی دیده می‌شود نه بنفش
گزینه‌ی ۲: کوندوم همان یاقوت است. یاقوت اکسید آلومینیم است و از انواع کوارتز نیست. هم‌چنین رنگ آن قرمز و آبی است.
گزینه‌ی ۳: فیروزه (تورکواز) نوعی سنگ فسفاتی است نه از انواع کوارتز
زیبایی رنگ و درخشندگی گوهرهایی مانند یاقوت، زمرد، فیروزه، عقیق و آمیتیست (کوارتز بنفش)، توجه هرکسی را به خود جلب می‌کند. گوهرها، نمایندگان بسیار زیبا و خاص و کمیاب دنیای کانی‌ها هستند که توسط فرایندهای ماگمایی، گرمابی یا دگرگونی و تحت شرایط خاصی مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین و با حضور مواد قَرار به وجود می‌آیند.

۱۵۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۵۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش با بسته شدن تتیس کهن، رشته‌کوه البرز در ایران تشکیل شده است که معادل با اواسط دوران سنوزوئیک می‌باشد.

