



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم - جامع نوبت سوم
(۱۴۰۳/۰۳/۱۱)

علوم تجربی

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

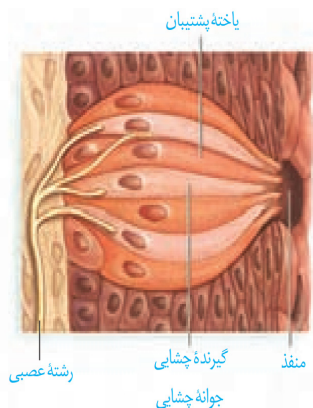
 **@sanjesheducationgroup**

 **@sanjeshserv**

کانال‌های ارتباطی:

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ درست است.



گیرنده‌های چشایی تحت تأثیر مواد غذایی حل‌شده در بزاق تحریک می‌شوند و گیرنده‌های بویایی تحت تأثیر مولکول‌های بویار هوای تنفسی تحریک می‌شوند. دقت کنید که هسته‌های گیرنده‌های چشایی از چین‌خوردگی‌های رأسی غشای گیرنده و منفذ چشایی دورتر است و به رشته عصبی که با آن‌ها سیناپس می‌دهد، نزدیک‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های بویایی نوعی پاخته عصبی محسوب می‌شوند و آکسون دارند؛ درحالی‌که گیرنده‌های چشایی پاخته‌های پوششی تمایز یافته هستند.

(۲) پل مغزی محل تنظیم فعالیت‌های مختلفی از جمله تنفس، اشک و بزاق است. برای اینکه گیرنده‌های چشایی بتوانند فعالیت کنند لازم است مواد غذایی ابتدا در بزاق حل شوند. تنظیم ترشح بزاق توسط پل مغزی انجام می‌شود.

(۳) گیرنده‌های بویایی برخلاف گیرنده‌های چشایی، پیام ایجادشده را ابتدا به لوب‌های بویایی می‌برند. (زیست‌شناسی ۲، ص ۳۱ و ۳۲)

۲. گزینه ۴ درست است.

آلل‌های صفت طاسی را با T (الل بارز) و t (آلل نهفته) نشان می‌دهیم.

ژنوتیپ پدر به صورت AB ، dd ، Tt می‌باشد و ژنوتیپ مادر به صورت AB ، Dd ، TT می‌باشد.

هیچ‌کدام از فرزندان دختر این خانواده مبتلا به طاسی نیستند چرا که ژنوتیپ مادر خالص و بارز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پسر می‌تواند به طاسی مبتلا باشد و همچنین دارای گروه خونی B با ژنوتیپ BB و فاقد پروتئین D باشد.

(۲) دختر می‌تواند با دریافت آلل t از پدر که در افراد مؤنث آلل بیماری‌زا می‌باشد، ناقل طاسی باشد و همچنین گروه خونی AA و dd داشته باشد.

(۳) پسر می‌تواند به طاسی مبتلا باشد و دارای گروه خونی AB باشد.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۴۲ و ۴۳)

۳. گزینه ۱ درست است.

در اکسایش پیرووات، مولکول استیل حاصل از پیرووات، دوکربنی است که به کوآنزیم A (نوعی ماده کربن‌دار) متصل می‌شود. در چرخه کربس، برای شروع فرآیند کوآنزیم A جدا شده و مولکول دوکربنی به مولکولی چهارکربنی متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در نتیجه فرآیندهای زنجیره انتقال الکترون، آب تولید می‌شود. در نتیجه فرآیندهای اکسایش پیرووات، کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. آب و کربن‌دی‌اکسید نوعی ماده معدنی هستند.

(۳) در چرخه کربس ابتدا پیوند اشتراکی درون مولکول استیل کوآنزیم A شکسته می‌شود. در گلیکولیز نیز پیوند اشتراکی در فروکتوز شکسته می‌شود.

(۴) در گلیکولیز (مرحله بی‌هوازی تنفس) تنها یک نوع حامل الکترون تولید می‌شود، اما در چرخه کربس دو نوع حامل الکترون تولید می‌شود. (زیست‌شناسی ۳، ص ۶۶ و ۶۷ و ۶۸ و ۶۹ و ۷۰)

۴. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (ت) برای تکمیل عبارت مناسب است.

بررسی همه موارد:

(الف) مطابق شکل کتاب درسی، ویروس ناقل، فاقد دناى دورشته‌ای است.

(ب) توجه داشته باشید که در این روش باید کل ویروس ناقل به درون پاخته بیمار وارد شود (نه اینکه تنها ژنوم ویروس را به پاخته بیمار وارد کنند) و سپس ژنوم آن با ژنوم پاخته بیمار ترکیب می‌شود.

پ) از آنجایی که یاخته‌های تزریق‌شده همان یاخته‌های بدن هستند که تغییر ژنتیکی یافته‌اند، در نتیجه این یاخته‌ها خودی بوده و توسط لنفوسیت‌های T لزوماً مورد حمله قرار نمی‌گیرند.
ت) پیش از اینکه ژنوم ناقل به ژنوم یاخته بیمار متصل شود و ژنگان آن‌ها ترکیب شود (فعالیت آنزیم لیگاز)، لازم است آنزیم برش‌دهنده‌ای پیوندهای خاصی را در مولکول دنای یاخته‌های بیمار را بشکند.
(زیست‌شناسی ۳، ص ۱۰۴)

۵.

گزینه ۳ درست است.

موارد (الف)، (ب) و (پ) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در صورت بارز بودن آلل B نسبت به A، کرم‌های خاکی با فنوتیپ قهوه‌ای روشن ژنوتیپ AA دارند و در این صورت از لقاح گامت‌های آن‌ها ممکن نیست کرم خاکی با ژنوتیپ BB یا BA و فنوتیپ مشکی، ایجاد شود.

ب) در صورت بارز بودن آلل A نسبت به B، کرم خاکی قهوه‌ای روشن می‌تواند ژنوتیپ AB داشته باشد و کرم مشکی ژنوتیپ BB دارد. از لقاح گامت‌های این دو کرم خاکی قهوه‌ای روشن (AB) ممکن است کرم خاکی با رنگ مشکی BB ایجاد شود، اما دقت کنید به علت نهفته بودن آلل B، امکان ندارد کرم خاکی مشکی ژنوتیپ ناخالص داشته باشد.

پ) در صورت وجود رابطهٔ بارزیت ناقص میان آلل‌ها، از لقاح گامت کرم قهوه‌ای روشن (AA) و کرم خاکی قهوه‌ای تیره (AB)، امکان ندارد کرم خاکی مشکی با ژنوتیپ BB ایجاد شود.

ت) در صورت وجود رابطهٔ هم‌توانی میان آلل‌ها، از لقاح گامت‌های کرم مشکی (BB) و کرم قهوه‌ای روشن دارای خال‌های مشکی (AB) کرم خاکی مشکی با ژنوتیپ خالص ممکن است ایجاد شود که فاقد خال‌های مشکی‌رنگ است.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۳۹ و ۴۰ و ۴۱)

۶. گزینه ۲ درست است.

در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی، هورمون FSH با اثر بر فولیکول‌ها و تحریک ترشح هورمون استروژن، بر رشدونمو دیوارهٔ داخلی رحم مؤثر است. در این زمان مطابق شکل کتاب درسی، امکان ایجاد و گسترش سرخرگ‌های مارپیچی شکل در بخش قاعده‌ای دیوارهٔ داخلی رحم وجود دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون LH در نزدیکی انتهای دورهٔ جنسی به علت بازخورد منفی هورمون‌های جنسی در حال کاهش است و در انتهای دورهٔ جنسی افزایش می‌یابد. دقت کنید تخریب دیوارهٔ داخلی در ابتدای دورهٔ جنسی رخ می‌دهد.

۳) افزایش فعالیت ترشحات یاخته‌های جسم زرد مربوط به مرحلهٔ لوتئال چرخهٔ جنسی است که تحت اثر هورمون LH رخ می‌دهد. در این زمان سرعت رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم کاهش می‌یابد. همچنین دقت کنید طبق متن کتاب درسی، در این زمان نمو دیوارهٔ داخلی رحم نیز ادامه پیدا می‌کند.

۴) فرآیند بلوغ اووسیت طبق خط کتاب درسی، مربوط به نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی است. دقت کنید در زمان قاعدگی، بخش‌های قاعده‌ای دیوارهٔ داخلی رحم تخریب نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۱۰۴ و ۱۰۵ و ۱۰۶ و ۱۰۷)

۷. گزینه ۴ درست است.

همهٔ موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

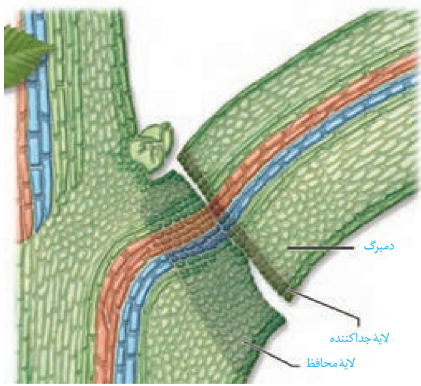
الف) در انتهای سه ماه اول، اندام‌های جنسی جنین مشخص می‌شود. در طی سه ماه دوم و سوم جنین به سرعت رشد می‌کند.

ب) در ماه اول، نمو رگ‌های خونی و روده شروع می‌شود؛ سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

پ) تشکیل کامل جفت تا هفته دهم بعد از لقاح ادامه دارد. هم‌زمان با تشکیل جفت (نه به‌طور کامل!) یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده جنینی را تشکیل می‌دهند.

ت) در انتهای ماه اول، ضربان قلب آغاز می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۱۱۲)



۸. گزینه ۴ درست است.

دقت کنید برای جدا شدن یاخته‌های گیاهی در زمان ریزش برگ، لازم است آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای ترشح شوند؛ می‌دانیم در دیواره یاخته‌ای علاوه بر سلولز، پکتین نیز مشاهده می‌شود که لازم است برای جدا شدن برگ، تجزیه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش نسبت اتیلن به اکسین باعث ریزش برگ می‌شود.

(۲) مطابق شکل مقابل، در محل ریزش برگ برای تشکیل لایه محافظ، در یاخته‌های هر سه نوع سامانه بافتی، سوبرین رسوب می‌کند.

(۳) مطابق شکل، لایه محافظ نسبت به لایه جداکننده وسعت بیشتری دارد.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۴۵ و ۱۴۴)

۹. گزینه ۲ درست است.

سرخرگ ششی خون تیره را از بطن راست دریافت می‌کند. سرخرگ ششی نسبت به سرخرگ آئورت، در سطح جلوتری قرار گرفته و به استخوان جناغ نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سرخرگ ششی چپ برخلاف سرخرگ ششی راست، از زیر قوس آئورت عبور نمی‌کند.

(۳) بزرگ سیاهرگ‌های زیرین، زبرین و سیاهرگ اکلیلی، خون را به دهلیز راست وارد می‌کنند. با توجه به شکل کتاب، سیاهرگ زبرین در نزدیکی قلب در ناحیه‌ای نسبت به سرخرگ ششی راست، به سطح شکمی نزدیک‌تر است.

(۴) یک سیاهرگ اکلیلی (نه سیاهرگ‌های اکلیلی) خون را به دهلیز وارد می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۴۸)

۱۰. گزینه ۱ درست است.

معده اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. یاخته‌های کناری و اصلی غدد معده، در فعال شدن مولکول‌های پپسینوژن تأثیرگذار هستند. یاخته‌های کناری، ترشح آنزیم‌های معده را برعهده ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های اصلی در بخش‌های عمقی غدد مشاهده می‌شوند. یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، در بخش‌های سطحی تر غدد و مجاور یاخته‌های پوششی سطحی معده که حفرات معده را به وجود آورده‌اند، قرار دارند.

(۳) غدد معده ترشحات خود را ابتدا وارد مجاری کرده و سپس از طریق حفرات معده به فضای درونی اندام وارد می‌کنند. این حفرات در نتیجه فرو رفتن یاخته‌های پوششی در بافت پیوندی زیرین ایجاد شده‌اند.

(۴) یاخته‌های کناری بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند. این یاخته‌ها عامل حفاظت‌کننده از ویتامین B_{۱۲} (فاکتور داخلی معده) را ترشح می‌کنند که در جلوگیری از ابتلا به کم‌خونی نقش دارد.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۲۰ و ۲۱ و ۲۲)

۱۱. گزینه ۳ درست است.

در گونه‌زایی دگرمیهنی، در پی متوقف شدن شارش ژنی، در طی چندین نسل به تدریج جدایی تولید مثلی ایجاد می‌شود و خزانه ژنی دو جمعیت از هم جدا می‌شوند. دقت کنید گونه‌زایی هم‌میهنی یک فرآیند ناگهانی است و در یک نسل رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این موضوع ویژگی گونه‌زایی هم‌میهنی است که در طی آن بین دو جمعیت یک زیستگاه، جدایی تولیدمثلی ایجاد می‌شود.

(۲) توجه کنید که در هر دونوع گونه‌زایی، امکان مشاهده جهش وجود دارد. این جهش می‌تواند از نوع جهش در تعداد کروموزوم‌ها باشد.

۴) در گونه‌زایی دگرمیهنی، جهش و نو ترکیبی می‌تواند باعث ایجاد تغییر در تعداد کروموزوم‌ها شود. در گونه‌زایی هم میهنی نیز جهش‌های عددی می‌تواند باعث تغییر در تعداد کروموزوم‌ها شود؛ در نتیجه در هر دو حالت گامت‌هایی با محتوای ژنی متفاوت ایجاد می‌شوند. (زیست شناسی ۳، ص ۶۰ و ۶۱)

۱۲. گزینه ۲ درست است.

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

منظور صورت سؤال جانوران پستاندار کیسه‌دار و جفت‌دار می‌باشد که ابتدا در رحم مادر رشدونمو می‌یابند و سپس از آن خارج می‌شوند.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید همه پستانداران سالم می‌توانند به‌طور معمول، زاده‌هایی با عدد فام‌تنی مشابه خود تولید کنند.

ب) برخی از پستانداران مانند خرس قطبی، در دوره خواب زمستانی میزان دمای بدن، مصرف اکسیژن و سوخت‌وساز یاخته‌های خود را به حداقل می‌رسانند.

پ) این مورد برای پستانداران کیسه‌دار صادق است. این جانوران، پس از تولد خود را به درون کیسه‌ای بر روی شکم مادر می‌رسانند.

ت) هر دو گروه خود پس از تولد به نوزاد خود شیر می‌دهند تا مراحل رشدونمو خود را در خارج از بدن مادر تکمیل کنند. در شیر مادر مولکول‌های زیستی مورد نیاز نوزاد وجود دارد. (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۱۷ و ۱۱۸)

۱۳. گزینه ۴ درست است.

منظور صورت سؤال بطن‌های جانبی ۱ و ۲ می‌باشد که در طرفین رابط‌های سه‌گوش و پینه‌ای قرار دارد. در بطن‌های ۱ و ۲ اجسام مخطط دیده می‌شود. دقت کنید شبکه مویرگی سازنده مایع مغزی نخاعی که با ترشح این مایع در حفاظت از مغز مؤثر است، درون اجسام مخطط قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بطن ۱ و ۲ در مجاورت بخش‌هایی از سامانه کناره‌ای مشاهده می‌شود که این سامانه در حافظه، ترس و لذت مؤثر است.

۲) بطن‌های ۱ و ۲ بزرگ‌ترین بطن‌های مغزی هستند و درون آن‌ها مایع مغزی نخاعی مشاهده می‌شود؛ زیرا شبکه مویرگی سازنده این مایع درون این بطن‌ها قرار دارند.

۳) در بخش جلویی بطن‌های ۱ و ۲، لوب پیشانی قرار دارد که در قضاوت و تصمیم‌گیری مؤثر است.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۱۵)

۱۴. گزینه ۲ درست است.

موارد (پ) و (ت) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درونی‌ترین لایه پوست درخت، آوند آبکش پسین است که حاصل فعالیت درونی‌ترین کامبیوم موجود در تنه گیاه (کامبیوم آوندساز) می‌باشد.

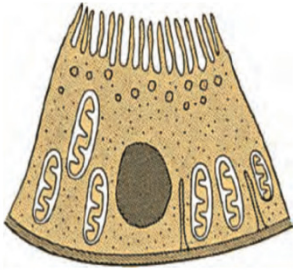
ب) کامبیوم آوندساز، درونی‌ترین کامبیوم موجود در تنه گیاه است که مطابق شکل کتاب درسی در سطح درونی خود لایه‌های بیشتری از یاخته‌های آوندی را نسبت به سطح بیرونی خود، ایجاد می‌کند.

پ) بیرونی‌ترین لایه آوند پسین، نوعی آوند آبکش پسین و درونی‌ترین لایه آوند پسین، نوعی آوند چوب پسین است. آوندهای آبکش برخلاف آوندهای چوب زنده هستند و شیره پرورده حمل می‌کنند.

ت) بافت چوب پنبه، بیرونی‌ترین لایه حاصل از فعالیت کامبیوم چوب پنبه‌ساز می‌باشد. در پیراپوست عدسک‌ها ایجاد می‌شود که به‌شکل برجستگی‌هایی در سطح تنه گیاه مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۹۳ و ۹۴)

۱۵. گزینه ۴ درست است.



نخستین مرحله تشکیل ادرار، تراوش می‌باشد که ترشح با آن هم جهت و بازجذب در جهت مخالف آن انجام می‌شود. بازجذب می‌تواند توسط یاخته‌های پوششی ریزپرزدار نفرون انجام شود. در رأس این یاخته‌ها مطابق شکل مقابل، ریزکیسه‌های غشادار مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طی فرآیند ترشح یون‌های هیدروژن جهت تنظیم pH خون، پروتئین‌هایی مشارکت می‌کنند که دارای شکل سه‌بعدی اختصاصی هستند. یون هیدروژن نمی‌تواند از بین فسفولیپیدهای غشایی عبور کند.

(۲) فرآیند بازجذب در هردو بخش قشری و مرکزی مشاهده می‌شود. این دو بخش سازنده کلیه دارای رنگ‌های متفاوتی هستند.

(۳) برخی مواد علاوه بر خروج از خون طی تراوش، ترشح نیز می‌شوند؛ در نتیجه غلظت آن‌ها در اثر ترشح در نفرون بیشتر می‌شود. (زیست‌شناسی ۱، ص ۷۱ تا ۷۴)

۱۶. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (پ) درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید گاهی اوقات تار ماهیچه‌ای تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهد و پیرووات حاصل از قند کافت به میتوکندری وارد نمی‌شود.

(ب) گاهی اوقات تار ماهیچه‌ای در حال تخمیر لاکتیکی است و حامل‌های الکترون ارتباطی با ایجاد شیب غلظت بین دوسوی غشای راکیزه را ندارند. همچنین دقت کنید که حامل‌های الکترون می‌توانند حاصل از مصرف اسیدهای چرب باشند.

(پ) مطابق اطلاعات زیست‌شناسی دهم می‌دانیم که انرژی حاصل از مقدار مشابهی از چربی‌ها بیشتر از قندها است؛ در نتیجه میزان تولید ATP حاصل از تجزیه مقدار مشابهی اسید چرب بیشتر از گلوکز است.

(ت) توجه کنید که گاهی تجزیه مونوساکارید در سیتوپلاسم رخ نمی‌دهد؛ بلکه عضله در حال مصرف اسیدهای چرب است. (زیست‌شناسی ۲، ص ۵۰ و ۵۸) (زیست‌شناسی ۳، ص ۶۹، ۷۰ و ۷۴) (زیست‌شناسی ۱، ص ۱۰)

۱۷. گزینه ۱ درست است.

عضله دوسر بازو به کمک زردپی‌های خود در ارتباط دادن استخوان زنده‌ترین به استخوان کتف نقش دارد؛ دقت کنید این عضله در اتصال استخوان بازو و زنده‌ترین مؤثر نمی‌باشد. استخوان کتف نوعی استخوان دراز نیست و فاقد سر و تنه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زردپی‌های عضله دوسر بازو در بخش بالایی به استخوان کتف متصل هستند، اما این زردپی‌ها با استخوان بازو تماس دارند.

(۳) مطابق شکل کتاب درسی، یکی از زردپی‌های عضله سه‌سر بازو به طول استخوان بازو متصل هستند و عضله در بخش پایینی به استخوان زنده‌ترین متصل می‌باشد.

(۴) مفصلی که در مجاورت این عضلات قرار دارند شامل مفصل‌های ناحیه شانه و آرنج هستند که همگی متحرک هستند و کپسول احاطه‌کننده مایع مفصلی دارند. (زیست‌شناسی ۲، ص ۴۴، ۴۵، ۴۸)

۱۸. گزینه ۳ درست است.

در ساختار هردو مجرای لنفی چپ و راست، جریان لنف به صورت یک‌طرفه جریان دارد تا بتوانند لنف را به درون سیاهرگ‌ها وارد کنند. قسمت دوم این گزینه تنها درباره مجرای لنفی سمت راست درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از بین مجاری لنفی، تنها مجرای لنفی چپ از پشت سیاهرگ گردنی عبور می‌کند. ضخیم‌ترین بخش مجرای لنفی چپ (نخستین بخش آن در محوطه شکمی) تقریباً هم سطح با دومین مهره کمری است.

(۲) مجرای لنفی سمت چپ، لنف کبد و طحال را دریافت می‌کند. در جریان لنف فاگوسیت‌هایی مانند ماکروفاژ و یاخته‌های دارینه‌ای دیده می‌شود که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

(۴) لنف بخش راست گردن به مجرای لنفی راست وارد می‌شود. مجرای لنفی راست تقریباً هم سطح با محلی که سیاهرگ باب از ادغام سیاهرگ‌ها شکل می‌گیرد، به مجرای لنفی چپ متصل می‌شود. (زیست‌شناسی ۱، ص ۲۷، ۶۰ و ۷۰)

۱۹. گزینه ۲ درست است.

منظور صورت سؤال جانوران هرمافرودیت (مانند کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی و کرم‌های پهن مثل کرم کبد، کرم کدو و پلاناریا) است. همه این جانوران لقاح داخلی دارند؛ در نتیجه دارای اندام‌های تخصص یافته برای انجام لقاح و تولیدمثل جنسی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد برای کرم‌های پهن صادق نیست.

(۳) دقت کنید این جانوران در پی میوز (نوعی تقسیم دو مرحله‌ای) گامت می‌سازند؛ در ضمن بعد از لقاح گامت‌ها زاده ایجاد می‌شود.

(۴) دقت کنید کرم پهن پلاناریا، لوله گوارش ندارد و واجد حفره گوارشی است. کرم کدو هم ساختار خاصی برای گوارش غذا ندارد.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۹۲ و ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۱، ص ۴۵ و ۶۵)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

طول‌ترین بخش روده بزرگ، کولون پایین رو است. خون این بخش توسط نوعی سیاهرگ خارج می‌شود که در ادامه مسیر با نوعی سیاهرگ دیگر که خون لوزالمعده و قوس بزرگ معده را دریافت می‌کند، ادغام می‌شود. این محل ادغام طبق شکل مقابل در سطح پایین‌تری نسبت به بنداره پیلور قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دوازدهه مهم‌ترین محل انجام مراحل پایانی گوارش است و در بخش انتهایی دوازدهه در نیمه چپ بدن قرار دارد. کولون کوتاه‌تر (کولون بالارو) در سمت راست بدن می‌باشد.

(۲) محل اتصال روده باریک به روده کور در سطح بالاتری نسبت به محل اتصال آپاندیس به روده کور است.

(۴) کولون افقی در مجاورت معده و لوزالمعده قرار دارد که می‌توانند پروتئاز غیرفعال ترشح کنند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۸، ۲۰ تا ۲۳ و ۲۷)

۲۱. گزینه ۴ درست است.

در رفتارهای یادگیری نوعی تغییر در رفتارهای غریزی ایجاد می‌شود که در واقع همان تغییر اساس ژنتیکی رفتار در اثر تجربه‌های محیطی است. یادگیری برای بقا و سازگاری جانور ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد در هر دو نوع رفتار یادگیری و غریزی قابل مشاهده است.

(۲) دقت کنید همه رفتارها نوعی پاسخ به محرک محیطی هستند و با ترشح ناقل عصبی یا هورمون‌ها همراه است.

(۳) دقت کنید برای این که یادگیری رخ بدهد، باید تغییر نسبتاً پایدار در رفتار ایجاد شود.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۱۰۸، ۱۰۹ و ۱۱۴)

۲۲. گزینه ۴ درست است.

ماهی‌ها در زیر پوست خود کانالی به نام خط جانبی دارند که به کمک گیرنده‌های موجود در آن به تشخیص اجسام و جانوران دیگر می‌پردازند. در مغز ماهی‌ها، بزرگ‌ترین بخش لوب بینایی است که به پردازش اطلاعات بینایی می‌پردازد. عصب بینایی (که شامل رشته‌های عصبی احاطه‌شده توسط نوعی بافت پیوندی است) به بخش‌های زیرین مغز وارد می‌شود.

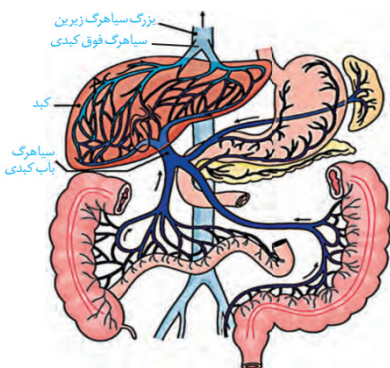
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهی‌هایی که دارای لقاح خارجی هستند، با توجه به شرایطی مانند طول روز و دمای محیط، گامت‌های خود را به درون آب آزاد می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید همه ماهی‌ها لقاح خارجی ندارند و ماهی‌هایی مانند اسبک ماهی دارای لقاح داخلی هستند.

(۲) در ماهی‌های آب شور، بخشی از یون‌ها از طریق آبشش به محیط پیرامون دفع می‌شود.

(۳) دقت داشته باشید که برای تبادل گازهای تنفسی جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آبششی (نه درون آن) و خون درون تیغه‌ها با هم مخالف است.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۳۳ و ۱۱۵)



۲۳. گزینه ۴ درست است.

به دنبال پیشرفت روش‌های رنگ‌آمیزی و کار با میکروسکوپ، دیپدز در گویچه‌های سفید کشف شد. همه گویچه‌های سفید به هنگام دیپدز و عبور از دیواره مویرگ‌های خونی، شکل یاخته و هسته خود را تغییر می‌دهند و همگی می‌توانند موادی مانند گلوکز و یا ATP را در سیتوپلاسم خود تجزیه کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشتر گویچه‌های سفید قدرت تقسیم ندارند و در مرحله G_0 چرخه یاخته‌ای متوقف می‌شوند، بنابراین وارد مرحله G_1 (آخرین مرحله چرخه یاخته‌ای) نمی‌شوند. همان‌طور که می‌دانید در مرحله G_1 میزان پروتئین‌سازی یاخته‌ها افزایش می‌یابد.
(۲) گروهی از گویچه‌های سفید مانند لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها فاقد دانه در سیتوپلاسم خود هستند.
(۳) لنفوسیت B و T در خط سوم ایمنی فعالیت دارند و به کمک گیرنده‌های آنتی‌ژنی به صورت اختصاصی به تشخیص عوامل بیگانه می‌پردازند. همین‌طور در نظر داشته باشید که برخی از لنفوسیت‌ها در خارج از مغز استخوان تولید می‌شوند.
(زیست‌شناسی ۲، ص ۶۸ و ۶۹)

۲۴. گزینه ۴ درست است.

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در نوعی جهش کوچک که به دنبال اثر پرتو فرابنفش رخ می‌دهد، در مولکول دنا دیمر تیمین تشکیل می‌شود. در این حالت بدون اینکه طول دنا تغییر کند، دو پیوند اشتراکی بین دو تیمین مجاور هم تشکیل می‌گردد و تعداد پیوندهای اشتراکی در دنا افزایش می‌یابد.

(ب) جهش‌های کوچک جانشینی و گروهی از جهش‌های حذف و اضافه که مضر ۳ هستند، منجر به بروز تغییر چارچوب نمی‌شوند. جهش‌های حذف و اضافه با تغییر تعداد نوکئوتیدهای دنا، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر این مولکول را تغییر می‌دهند.

(پ) برخی از جهش‌های حذف و اضافه و همچنین برخی از جهش‌های بی‌معنا می‌توانند منجر به تشکیل کدون پایان، بلافاصله پس از کدون آغاز شوند و در نتیجه از تشکیل رشته پلی‌پپتیدی ممانعت کنند. یکی دیگر از روش‌های جلوگیری‌کننده از تشکیل رشته پلی‌پپتیدی، از بین بردن کدون آغاز است تا ریبوزوم نتواند ترجمه را آغاز کند.

(ت) جهش‌های حذف و اضافه و برخی جهش‌های جانشینی (مثل زمانی که جهش در توالی پایان رونویسی رخ دهد)، می‌توانند طول مولکول رنای حاصل از رونویسی را تغییر دهند.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۴۸ و ۴۹ و ۵۰)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

همه جانوران دگرخواه رفتاری را انجام می‌دهند که توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده و نوعی رفتار سازگارکننده محسوب می‌شود. همه این جانوران حتی اگر دچار کاهش شانس بقا شوند، از رفتار دگرخواهی سود هم می‌برند و به همین دلیل آن را انجام می‌دهند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این موضوع در رابطه با جانوران دگرخواه نگیهان مانند دم عصایی و هم‌چنین خفاش‌های خون‌آشام صادق نیست.

(۲) رفتار دگرخواهی در خفاش‌های خون‌آشام لزوماً بین افراد خویشاوند انجام نمی‌شود.

(۴) پرنده‌های یاریگر و خفاش‌های خون‌آشام می‌توانند در شرایط مناسب تولیدمثل کرده و ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل نمایند.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۱۲۲ و ۱۲۳)

۲۶. گزینه ۳ درست است.

جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال، باکتری E.coli است که برای تغذیه از قند ترجیحی گلوکز و قندهای غیرترجیحی لاکتوز و مالتوز استفاده می‌کند. در مرحله آغاز رونویسی آنزیم رنابسپاراز باید به راه‌انداز متصل شود. همان‌طور که می‌دانید که هنگامی مهارکننده به اپراتور متصل باشد، رنابسپاراز می‌تواند به راه‌انداز ژن‌ها متصل شود، اما ادامه مراحل رونویسی را نمی‌تواند انجام دهد؛ بنابراین بخش کوچکی از مرحله آغاز رونویسی انجام می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر مهارکننده دچار تغییر شکل (تغییر ساختار پروتئین) و از توالی اپراتور جدا شود، آنزیم رنابسپاراز از روی ژن‌ها رونویسی کرده و در نهایت تجزیه لاکتوز افزایش می‌یابد. از طرف دیگر با حضور گلوکز در محیط همین باکتری، مجدداً مهارکننده تغییر شکل داده به اپراتور متصل می‌شود. در این حالت رونویسی از ژن‌ها متوقف شده و تجزیه لاکتوز کاهش می‌یابد.

۲) با اتصال فعال‌کننده به محل مخصوص خود در دنا، رونویسی از روی ژن‌ها آغاز می‌شود. برای ترجمه، چندین ریبوزوم می‌توانند به رنای در حال ساخت متصل شوند و عمل ترجمه را به صورت همزمان آغاز و حالتی شبیه دانه‌های تسبیح ایجاد کنند.

۴) پروتئین فعال‌کننده در تنظیم مثبت می‌تواند به صورت همزمان به سه مولکول رنابسپاراز، دنا و مالتوز متصل باشد که همگی بسپارهای زیستی هستند (پروتئین - کربوهیدرات و نوکلئیک‌اسید)

(زیست‌شناسی ۳، ص ۳۴ و ۳۵)

۲۷. گزینه ۱ درست است.

دو ذرتی که هر دو رخ نمودی مشابه با ذرت AABBCc دارند، در ژن نمود خود تنها دارای یک الل نهفته هستند. بنابراین از آمیزش آن‌ها زاده حاصل حداکثر می‌تواند دارای ۲ الل نهفته باشد (در واقع از هریک از والدین یک الل نهفته دریافت کند) و بروز ژن نمود AaBBcc در زاده‌ها و داشتن سه الل نهفته برای آن‌ها غیرممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اگر هر دو ذرت در ژن نمود خود دارای ۲ الل نهفته باشند، زاده حاصل می‌تواند حداقل دارای صفر الل و حداکثر دارای ۴ الل نهفته باشد.

۳) اگر هر دو ذرت در ژن نمود خود دارای ۳ الل نهفته باشند، زاده حاصل می‌تواند دارای ۶ الل نهفته باشد.

۴) همان‌طور که گفته شد اگر هر دو ذرت در ژن نمود خود دارای ۲ الل نهفته باشند، زاده حاصل می‌تواند حداقل دارای صفر الل و حداکثر دارای ۴ الل نهفته باشد.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۴۴ و ۴۵)

۲۸. گزینه ۳ درست است.

در فرآیند تنفس هوازی مولکول‌های پیرووات اکسایش یافته و در فرآیند تخمیر لاکتیکی نیز این مولکول‌ها کاهش می‌یابند. تخمیر لاکتیکی (که نوعی تنفس بی‌هوازی است) زمانی رخ می‌دهد که میزان اکسیژن در یاخته از حد معینی کمتر باشد. همان‌طور که می‌دانید میوگلوبین رنگی‌های موجود در تارهای ماهیچه‌ای است که به ذخیره اکسیژن می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تخمیر لاکتیکی مولکول‌های ATP تنها در گلیکولیز و در سطح پیش‌ماده تولید می‌شوند.

۲) در فرآیند اکسایش پیرووات، تولید دی‌اکسیدکربن زودتر از تولید مولکول‌های NADH انجام می‌شود.

۴) به منظور انجام اکسایش پیرووات، این مولکول‌ها (که محصول گلیکولیز هستند) باید در خلاف جهت شیب غلظت وارد میتوکندری شوند.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۷۴ و ۶۸)

۲۹. گزینه ۲ درست است.

لنفوسیت‌های کشنده طبیعی در خط دوم ایمنی فعالیت کرده و یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را به کمک ویژگی‌های عمومی شناسایی می‌کنند. این یاخته‌ها به کمک رناتن‌های شبکه آندوپلاسمی به تولید آنزیم‌های القاکنده مرگ برنامه‌ریزی شده می‌پردازند که به خارج از سلول ترشح شده و به سیتوپلاسم یاخته هدف وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیگانه‌خوارها به دنبال فاگوسیتوز با صرف انرژی زیستی و به کمک آنزیم‌های لیزوزومی به از بین بردن عوامل بیگانه می‌پردازند. لنفوسیت‌های کشنده طبیعی، بیگانه‌خوار نیستند.

۳) پرفورین ترشح شده از لنفوسیت‌های کشنده طبیعی روی غشای یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی اثر کرده و آن را سوراخ می‌کنند. پرفورین‌ها پروتئین‌های کروی شکل نیستند.

۴) این یاخته‌ها در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند، اما هیچ‌یک از پروتئین‌های ترشحی آن‌ها در خون گردش نمی‌کنند و پس از برخورد با عامل بیگانه فعال نمی‌شوند. این ویژگی مربوط به پروتئین مکمل است. (زیست‌شناسی ۲، ص ۶۹)

۳۰. گزینه ۱ درست است.

همه موارد نادرست هستند.

جهش‌های بزرگ عددی و جهش‌های بزرگ ساختاری (به جز برخی جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی) در تصویر کاریوتیپ قابل تشخیص هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در جهش‌های عددی پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها شکسته نمی‌شود.

(ب) در جهش‌های عددی محل سانترومر کروموزوم‌های تغییر نمی‌کند.

(پ) خطای همانندسازی موجب بروز جهش‌های کوچک می‌شوند نه جهش‌های بزرگ.

(ت) در گروهی از جهش‌های بزرگ مثل برخی جهش‌های واژگونی، با اینکه در کاریوتیپ قابل تشخیص هستند، اما مقدار دنا سلول تغییر نمی‌کند.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۵۰ و ۵۱)

۳۱. گزینه ۳ درست است.

آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین به انجام واکنش‌های کربوکسیلازی و در تنفس نوری به انجام واکنش‌های اکسیژنازی می‌پردازد. در چرخه کالوین مولکول‌های CO_2 مصرف می‌شود، در حالی که در تنفس نوری این مولکول‌ها تولید می‌شوند.

همچنین در هیچ‌یک از این دو واکنش مولکول ATP (مولکول پرانرژی) تولید نمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو واکنش چرخه کالوین و تنفس نوری در روز انجام می‌شوند و طی هر دو در ابتدا نوعی ترکیب ناپایدار ۵ یا ۶ کربنی تولید می‌گردد.

(۲) هر دو واکنش کالوین و تنفس نوری مولکول‌های سه کربنه‌ای تولید می‌کنند که برای بازسازی ریبولوزیسی فسفات مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین هر دو واکنش در بستره سبز دیسه آغاز می‌شوند.

(۴) چرخه کالوین تنها در سبز دیسه و تنفس نوری در اندامک‌هایی مانند سبز دیسه و راکیزه انجام می‌شود. به دنبال اثر هورمون آبسیزیک اسید، روزه‌های هوایی گیاه بسته شده و احتمال انجام تنفس نوری افزایش و احتمال انجام چرخه کالوین کاهش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۸۴ و ۸۵ و ۸۶ و ۸۷)

۳۲. گزینه ۴ درست است.

به منظور دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی منقبض شده و با شل شدن تارهای آویزی، میزان کشش کمتری به عدسی وارد می‌شود. در این حالت تحدب عدسی و قدرت همگرایی آن افزایش می‌یابد و تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به دنبال برگشت یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی و استراحت ماهیچه‌های مژگانی، تحدب عدسی کاهش یافته و تصویر اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل می‌شوند، اما در افراد نزدیک‌بین، تصویر اجسام دور به دلیل افزایش قطر کره چشم و یا به علت همگرایی بیشتر از حد عدسی، در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

(۲) افراد نزدیک‌بین تصویر اجسام نزدیک را به خوبی مشاهده می‌کنند و در واقع تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه آن‌ها تشکیل می‌شود نه در جلوی آن. همان‌طور که می‌دانید پرتوهای نور از اجسام نزدیک به صورت واگرا به چشم می‌رسند.

(۳) توجه داشته باشید برای دیدن اجسام نزدیک، ضخامت عدسی افزایش یافته و در نتیجه فاصله عدسی تا شبکیه کاهش می‌یابد.

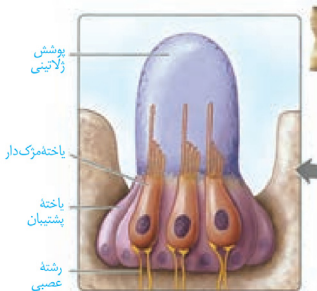
(زیست‌شناسی ۲، ص ۲۵ و ۲۶ و ۲۷)

۳۳. گزینه ۳ درست است.

در متن مورد نظر دو ایراد علمی وجود دارد. اولاً عامل اصلی انتقال شیره خام که معدنی است (نه آلی) تعرق است. همچنین مکش تعرقی موجب کاهش قطر تنه درختان به میزان اندک می‌شود؛ نه شدید.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۴. گزینه ۱ درست است.



منظور ماهی است که سامانه گردش خون ساده دارد. گیرنده‌های خط جانبی در انتهای خود با دو رشته عصبی سیناپس می‌دهند که محل این سیناپس با توجه به تصویر مقابل، نسبت به هسته باخته‌های پشتیبان اطراف گیرنده‌ها بالاتر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید که هر چه از کمان آبششی دورتر می‌شویم قطر رشته متصل به کمان کاهش می‌یابد.

(۳) در قلب دو حفره‌ای جاندار، ضخامت بطن بیشتر است. بطن نسبت به دهلیز، با سطح پشتی فاصله بیشتری دارد.

(۴) لوب‌های بینایی نسبت به مخ جاندار، اندازه بزرگ‌تری دارند.

(زیست‌شناسی ۱، ص ۴۶)

۳۵. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (ب) صحیح می‌باشد.

بخش A و C، ژن‌های سازنده رنا هستند. بخش B توالی بین ژنی است و مولکول‌های E رناهای بلندتر و مولکول‌های D رناهای کوتاه‌تر هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) با توجه به اینکه جهت رونویسی هر دو ژن با هم یکسان است، راه انداز این ژن‌ها، مجاور یکدیگر نمی‌باشد و در بین آن‌ها توالی پایان ژن A وجود دارد.

(ب) رناهای بلندتر نسبت به رناهای کوتاه‌تر به توالی پایان رونویسی نزدیک‌ترند.

(پ) در بخش B که ناحیه بین ژنی است توالی اگزون و اینترون معنایی ندارد و در این بخش اگزون و اینترون وجود ندارد.

(ت) در هر دو بخش رنابسیپارازها در حال فعالیت هستند. پیوند هیدروژنی به صورت خود به خودی میان دو رشته دنا ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۲۶)

۳۶. گزینه ۲ درست است

نزدیک‌ترین بخش گل ماده به نهنج تخمدان است که به شکل متورم‌تر دیده می‌شود، اما نزدیک‌ترین بخش گل نر به نهنج انتهایی پایینی میله و گلبرگ‌هاست که فاقد ظاهر متورم هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بساک و خامه رنگ متفاوتی دارند.

(۳) مطابق شکل، گلبرگ‌های گل ماده در سطحی بالاتر نسبت به تخمدان، به نهنج متصل هستند.

(۴) دقت کنید باخته‌های جنسی نر در لوله گرده وارد شده به مادگی گیاه تولید می‌شوند و در گل‌های نر، باخته جنسی تولید نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۱۲۴ و ۱۲۵)

۳۷. گزینه ۳ درست است.

سامانه بافت پوششی از گیاه در برابر سرما محافظت می‌کند و در اندام گیاهی جوان به شکل روپوست است. سامانه بافت زمينه‌ای، فضای بين روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند. سامانه بافت زمينه‌ای، ياخته‌های کلانشیمی دارد که ظاهر کشیده و دیواره نخستین ضخیمی دارند. این ياخته‌ها تعداد اندکی لان در دیواره دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سامانه بافت پوششی ياخته‌های نگهبان روزنه با تغییر شکل خود روزنه‌های هوایی را باز و بسته می‌کنند تا مقدار تعرق تنظیم شود، اما این ياخته‌ها کوتاه هستند و در نتیجه تمایز اندازه کوچک‌تری نسبت به ياخته‌های روپوستی دیگر دارند. (۲) در سامانه بافت زمينه‌ای، ياخته‌های پارانشیمی دیواره نخستین نازکی دارند، اما این ياخته‌ها کوتاه هستند. (۴) در سامانه بافت پوششی، ياخته‌های روپوستی اندام‌های هوایی، توانایی ترشح ترکیبات لیپیدی سازنده پوستک را دارا می‌باشند. (زیست‌شناسی ۱، ص ۸۶ و ۸۷ و ۸۸ و ۸۹)

۳۸. گزینه ۲ درست است.

در هر دو فرآیند دم و بازدم عادی، فاصله دیافراگم با کبد تغییر می‌کند. در دم عادی بصل‌النخاع به دیافراگم پیام عصبی ارسال کرده و ماهیچه منقبض می‌شود، اما برای انجام بازدم عادی، پیام عصبی به دیافراگم ارسال نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هوای دمی و بازدمی کربن‌دی‌اکسید وجود دارد، اما میزان آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارد. در ضمن انجام شدن بازدم در نتیجه خاصیت کشسانی شش‌ها و انجام شدن دم در نتیجه تبعیت شش‌ها از حرکات قفسه سینه می‌باشند. (۳) حبابک‌ها در نتیجه حجم باقی‌مانده درون شش‌ها همیشه باز هستند و بسته نمی‌شوند. (۴) به هنگام انجام بازدم عادی، همه ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال استراحت هستند. (زیست‌شناسی ۱، ص ۴۰ و ۴۱ و ۴۲ و ۴۳)

۳۹. گزینه ۴ درست است.

حلقه قند نوکلئوتیدهای دارای باز پورین، با حلقه پنج‌ضلعی باز آلی پیوند اشتراکی دارد. اتصال میان قند و باز از طریق یکی از کربن‌های حلقه قند انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

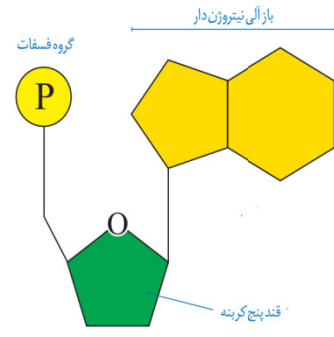
(۱) نوکلئوتیدهای پورین‌دار بیشترین تعداد حلقه آلی را دارا می‌باشند. همه نوکلئوتیدها از طریق حلقه شش‌ضلعی باز آلی خود با نوکلئوتید مکمل پیوند هیدروژنی دارند. (۲) گروه فسفات هر نوکلئوتید مستقیماً به قند نوکلئوتید (کربن خارج از حلقه قند) و به‌طور غیرمستقیم به حلقه قند متصل است.

(۳) پیوند فسفودی‌استر میان قند یک نوکلئوتید با قند نوکلئوتید دیگر دیده می‌شود. (پیوند بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر، فسفواستر است نه فسفودی‌استر!) (زیست‌شناسی ۳، ص ۴ و ۵)

۴۰. گزینه ۳ درست است.

نشانه نزدیک بودن زایمان (قبل از شروع زایمان) خروج مایع درون کیسه آمنیون است که در نتیجه فشار سر جنین، این کیسه پاره می‌شود. کیسه آمنیون در تغذیه جنین نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دردهای زایمان (تحریک گیرنده‌های درد) در اثر انقباضات ماهیچه دیواره رحم رخ می‌دهد. ترشح هورمون اکسی‌توسین باعث سبب آغاز انقباضات می‌شود (نه برعکس!). (۲) مایع درون کیسه آمنیون به یک‌باره به بیرون رانده می‌شود. (۴) به‌طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود. (زیست‌شناسی ۲، ص ۱۱۳)



۴۱. گزینه ۴ درست است.

بروز باهم ماندن کروموزومها در میوز ۱ باعث می شود همه اسپرمها تعداد غیرطبیعی کروموزوم داشته باشند، اما بروز باهم ماندن کروموزومها در یکی از یاختهها در میوز ۲ باعث می شود تنها نیمی از اسپرمها تعداد کروموزوم غیرطبیعی داشته باشند. در میوز ۲، در مرحله آنافاز ۲ پس از تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، تعداد کروموزومها دو برابر می شود، اما کروموزومها غیرمضاعف هستند؛ از آنجایی که یاخته اسپرماتوسیت ثانویه در ابتدا هاپلوئید است، نصف اسپرماتوگونی کروموزوم دارد و پس از دو برابر شدن تعداد کروموزومها در اثر تک کروماتیدی شدن آنها، تعداد کروموزومهای اسپرماتوسیت ثانویه در حال تقسیم با اسپرماتوگونی برابر می شود.

بررسی سایر گزینهها:

(۱) هر کروموزوم یک سانترومر دارد. (نه سانترومرها!)

(۲) در میوز ۱ پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه نمی شود.

(۳) دقت کنید در مسیر اسپرمزایی تا زمان تمایز اسپرماتید، تقسیم سیتوپلاسم به صورت ناقص انجام می شود و یاختهها به طور کامل از یکدیگر جدا نمی شوند.

(زیست شناسی ۲، ص ۹۴ و ۹۵ و ۹۹)

۴۲. گزینه ۳ درست است.

به کمک فرآیندهای مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز آمینواسید (تغییر جزئی ژن) اینترفرونی تولید می شود که فعالیت ضدویروسی بیشتری نسبت به پروتئین طبیعی دارد؛ بنابراین ژن رمزکننده پروتئین ساخته شده در مهندسی پروتئین با پروتئین طبیعی تفاوت دارد (درستی گزینه ۳). آمیلاز تولید شده توسط مهندسی پروتئین همانند آمیلاز تولید شده توسط باکتریهای گرمادوست (نه هر نوع باکتری) (رد گزینه ۴)، در برابر گرما (نه pH) (رد گزینه ۱) نسبت به پروتئین طبیعی پایداری بیشتری دارند. پلاسمین تولید شده در مهندسی پروتئین، طول عمر و اثرات درمانی بیشتری دارد. (رد گزینه ۲)

(زیست شناسی ۳، ص ۹۷ و ۹۸)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

برای تشکیل شدن لخته لازم است فیبرین که نوعی پروتئین رشته ای است، یاخته های خونی قرمز (کوچک ترین یاخته های خونی) و گرده ها را در برگیرد.

بررسی سایر گزینهها:

(۱) برای تشکیل لخته ویتامین K و یون Ca^{2+} مورد نیاز است. (نه درپوش!)

(۲) در فرآیند تشکیل لخته، ترومبین بر فیبرینوژن تأثیر می گذارد. ترومبین همواره در خون وجود ندارد و حاصل تغییر پروتومبین تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز می باشد.

(۳) برای تشکیل لخته (نه درپوش!) از بافتها و گرده های آسیب دیده، آنزیم پروترومبیناز ترشح می شود.

(زیست شناسی ۱، ص ۶۴)

۴۴. گزینه ۴ درست است.

یاخته های نگهبان روزنه رشته های سلولزی دارند که آرایش شعاعی داشته و باعث می شود که در هنگام افزایش نور محیط تا حدی معین، روزنه ها باز شوند.

بررسی سایر گزینهها:

(۱) یاخته های نگهبان روزنه در نتیجه تجمع یون های کلر و پتاسیم (دارای بار مثبت و منفی) دچار گسترش طولی می شوند.

(۲) ضخامت دیواره پستی کمتر است و باعث می شود در هنگام کاهش میزان کربن دی اکسید تا حدی معین، روزنه ها باز شوند.

(۳) آبسیزیک اسید باعث بسته شدن روزنه ها می شود و بسته شدن روزنه ها با کاهش میزان آب درون یاخته های نگهبان روزنه همراه است.

(زیست شناسی ۱، ص ۱۰۸ و ۱۰۹)

۴۵. گزینه ۳ درست است.

هر زمان که در میان راهاندازهای دو ژن مجاور هم، دو توالی (توالی‌های) پایان قرار داشته باشد، جهت رونویسی در دو ژن باهم متفاوت است و رنابسپارازها به سمت هم حرکت می‌کنند. در این هنگام رشته‌الگو ژن‌ها، روی رشته یکسانی از دنا نمی‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

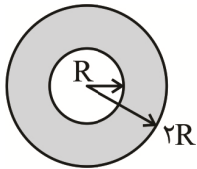
- (۱) دو ژن با جهت رونویسی یکسان، رشته‌الگویی دارند که هر دو بر روی یک رشته یکسان از مولکول دنا هستند.
 (۲) در این هنگام، جهت رونویسی در خلاف جهت یکدیگر است چرا که رنابسپاراز در هنگام رونویسی از راهانداز فاصله می‌گیرد و به توالی پایان نزدیک می‌شود.
 (۴) در دو ژن با جهت رونویسی متفاوت، رشته‌الگو بر روی دو رشته متفاوت از مولکول دنا قرار دارد.
 (زیست‌شناسی ۳، ص ۲۴ و ۲۵)

فیزیک

۴۶. گزینه ۱ درست است.

$$A = 4\pi R^2 = 4 \times 3 \times (6 \times 10^6)^2 = 432 \times 10^{12} \text{ m}^2 \xrightarrow{\div 10^4} 432 \times 10^{10} \text{ هکتار}$$

۴۷. گزینه ۲ درست است.



$$V = \frac{4}{3}\pi(2R)^3 \text{ حجم ظاهری}$$

$$V' = \frac{4}{3}\pi(2R)^3 - \frac{4}{3}\pi R^3 \text{ حجم مفید}$$

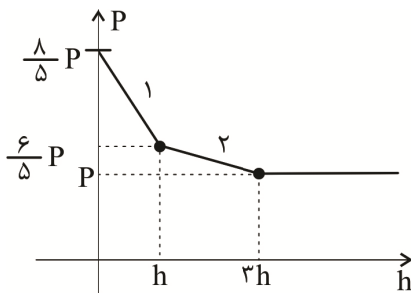
$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{\rho V'}{V} = \frac{V'}{V} \rho = \frac{V}{\lambda} \times \lambda = \gamma \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۴۸. گزینه ۳ درست است.

$$F_1 < mg, F_2 > mg \rightarrow F_1 < F_2$$

$$F'_1 = mg, F'_2 = mg \rightarrow F'_1 = F'_2$$

۴۹. گزینه ۳ درست است.

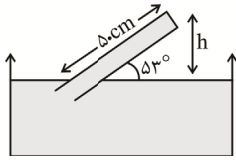


شیب نمودار برابر ρg است.

$$\rho_1 = \frac{\text{شیب خط ۱}}{h} = \frac{\frac{2}{5}P}{h} = 4$$

$$\rho_2 = \frac{\text{شیب خط ۲}}{2h} = \frac{\frac{1}{5}P}{2h}$$

۵۰. گزینه ۱ درست است.

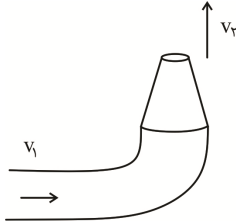


$$h = \Delta \cdot \sin 30^\circ = 4 \text{ cm}$$

$$P' = 70 - 40 = 30 \text{ cmHg} \xrightarrow{\times 1350} P' = 40500 \text{ Pa}$$

$$F' = P' \times A = 40500 \times (2 \times 10^{-4}) = 8.1 \text{ N}$$

۵۱. گزینه ۴ درست است.

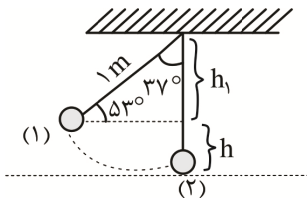


$$v_1 A_1 = v_2 A_2 \rightarrow v_2 = \frac{A_1}{A_2} v_1 = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 v_1 = 4 \times 5 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حرکت قطره‌های آب به سمت بالا، یک حرکت شتاب ثابت کند شونده است.

$$h = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{400}{20} = 20 \text{ m}$$

۵۲. گزینه ۳ درست است.



$$h_1 = R \sin 37^\circ = 0.8 \text{ m}$$

$$h = R - h_1 = 1 - 0.8 = 0.2 \text{ m}$$

$$W_f = \Delta E = E_2 - E_1 = \left(\frac{1}{2} m v_2\right)^2 - (mgh) = 0.1 - 0.4 = -0.3 \text{ J}$$

۵۳. گزینه ۴ درست است.

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32, F = 2\theta$$

$$2\theta = \frac{9}{5} \theta + 32 \rightarrow \frac{1}{5} \theta = 32 \rightarrow \theta = 160^\circ \text{ C}$$

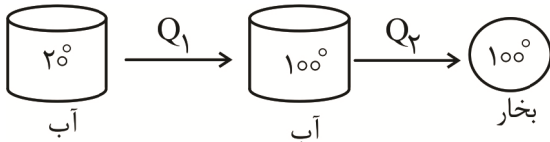
$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 = \frac{9}{5} (160) + 32 = 320^\circ \text{ F}$$

۵۴. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \rightarrow 90 = \frac{9}{5} \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{ C}$$

$$\frac{\Delta V}{V_0} \times 100 = \frac{V_0 \alpha \Delta \theta}{V_0} \times 100 = 3(2.5 \times 10^{-5}) \times 50 \times 100 = 0.375$$

۵۵. گزینه ۳ درست است.



$$P = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{Q}{P} \rightarrow \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{ml_V}{mc\Delta\theta} = \frac{2352}{4.2 \times 10} = 7$$

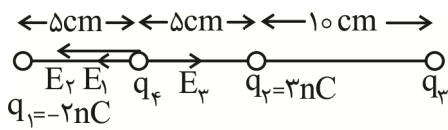
$$\Delta t_2 = 7 \times \Delta t_1 = 7 \times 5 = 35 \text{ min}$$

۵۶. گزینه ۴ درست است.

نیروهای درون هسته متوازن هستند، پس نیروی ربایش هسته‌ای هم‌اندازه نیروی دافعه الکتریکی است.

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times (1.6 \times 10^{-19}) \times (1.6 \times 10^{-19})}{(2.4 \times 10^{-15})^2} = 40 \text{ N}$$

۵۷. گزینه ۴ درست است.



میدان در نقطه‌ای که q_4 قرار دارد صفر است.

$$E_1 = \frac{k |q_1|}{r_1^2} = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})}{(0.05)^2} = \frac{18}{25} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = \frac{k |q_2|}{r_2^2} = \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})}{(0.05)^2} = \frac{27}{25} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_3 = E_1 + E_2 \rightarrow \left(\frac{18}{25} + \frac{27}{25}\right) \times 10^4 = \frac{(9 \times 10^9) |q_3|}{(0.15)^2} \rightarrow |q_3| = 45 \times 10^{-9} \text{ C}$$

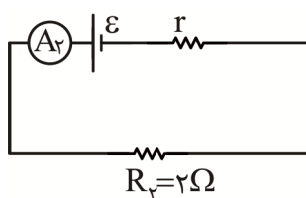
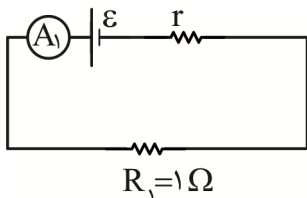
میدان بار q_3 به سمت راست است، پس بار q_3 منفی است.

۵۸. گزینه ۴ درست است.

$$q = CV \rightarrow \Delta q = C\Delta V \rightarrow 60 = C \times 5 \rightarrow C = \frac{60}{5} = 12 \mu\text{F}$$

$$U_1 = \frac{1}{2} CV_1^2 = \frac{1}{2} \times 12 \times (8)^2 = 384 \mu\text{J}$$

۵۹. گزینه ۳ درست است.



$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{1 + r}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} \rightarrow 2 = \frac{\varepsilon}{2 + r}$$

$$\begin{cases} \varepsilon = 3 + 3r \\ \varepsilon = 4 + 2r \end{cases} \rightarrow r = 1 \Omega, \varepsilon = 6 \text{ V}$$

۶۰. گزینه ۱ درست است.

$$E = P \times t = \frac{V^2}{R} \times t$$

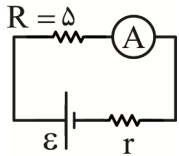
$$Q = mc\Delta\theta$$

$$E = Q \Rightarrow \frac{V^2}{R} \times t = mc\Delta\theta \rightarrow \frac{(210)^2}{9} \times t = 1 \times 4200 \times (100 - 30)$$

$$\rightarrow t = 60 \text{ s} = 1 \text{ min}$$

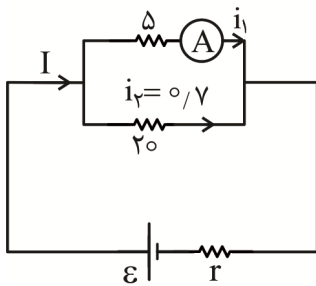
۶۱. گزینه ۳ درست است.

حالت اول: کلید باز



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{\Delta + r} \rightarrow \varepsilon = 1\Delta + 3r$$

حالت دوم: کلید بسته



$$i_2 = \frac{\Delta}{20} \times i_1 = \frac{1}{4} \times 2.8 = 0.7 \text{ A}$$

$$I = i_1 + i_2 = 2.8 + 0.7 = 3.5 \text{ A}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \rightarrow 3.5 = \frac{\varepsilon}{\varepsilon + r} \Rightarrow \varepsilon = 14 + 3.5r$$

$$\begin{cases} \varepsilon = 1\Delta + 3r \\ \varepsilon = 14 + 3.5r \end{cases} \Rightarrow r = 2\Omega, \varepsilon = 21V$$

۶۲. گزینه ۳ درست است.

$$F = qvB \sin \theta = 5 \times 10^{-6} \times 250 \times 8 \times 0.6 = 6 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{6 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۶۳. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} t_1 = 0 \rightarrow B_1 = +4T \\ t_2 = 5s \rightarrow B_2 = 25 + 10 + 4 = 39T \end{cases}$$

$$\bar{I} = \frac{\varepsilon_{\text{القایی}}}{R} = \left| -\frac{N \Delta \phi}{R \Delta t} \right| = \left| -\frac{N}{R} A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$= \left| -\frac{1}{7} \times (20 \times 10^{-4}) \times 1 \times \frac{(39 - 4)}{5} \right| = 2 \times 10^{-3} = 2 \text{ mA}$$

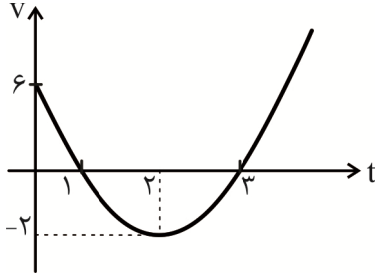
از قانون دست راست مشخص می شود که جریان در حلقه پادساعتگرد است.

۶۴. گزینه ۳ درست است.

یک راه خوب برای درک نحوه حرکت جسم رسم نمودار سرعت - زمان است.

$$v = 2t^2 - 8t + 6 = 2(t^2 - 4t + 3) = 2(t-1)(t-3)$$

متحرک از $t = 1s$ تا $t = 3s$ در خلاف جهت محور حرکت می کند ← گزینه ۱ درست است.

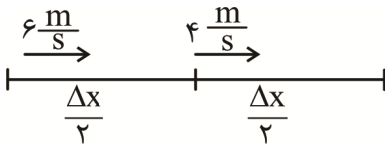


متحرک در لحظات $t = 1s$ و $t = 3s$ متوقف می شود. ← گزینه ۲ درست است.

متحرک از $t = 0$ تا $t = 1s$ کند شونده و از $t = 1s$ تا $t = 2s$ تندشونده حرکت می کند. ← گزینه ۳ نادرست است.

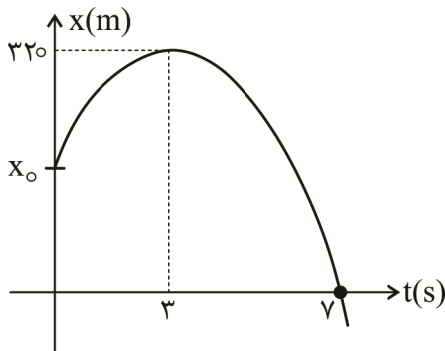
متحرک در لحظات $t_1 = 1s$ و $t_2 = 3s$ تغییر جهت می دهد. ← گزینه ۴ درست است.

۶۵. گزینه ۲ درست است.



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x}{\frac{6}{2}} + \frac{\Delta x}{\frac{4}{2}}} = \frac{\Delta x}{\frac{\Delta x}{12} + \frac{\Delta x}{8}} = \frac{\Delta x}{\Delta x \left(\frac{2+3}{24} \right)} = \frac{24}{5} = 4.8 \frac{m}{s}$$

۶۶. گزینه ۳ درست است.



$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0, v = at + v_0$$

$$t = 3 \rightarrow x = 32_0 \rightarrow 32_0 = \frac{9}{2}a + 3v_0 + x_0$$

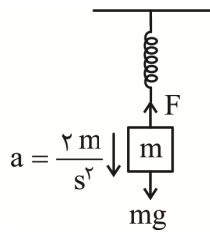
$$t = 3 \rightarrow v = 0 \rightarrow 0 = 3a + v_0$$

$$t = 7 \rightarrow x = 0 \rightarrow 0 = \frac{49}{2}a + 7v_0 + x_0$$

$$\rightarrow x_0 = 14_0 m, v_0 = 12_0 \frac{m}{s}, a = -4_0 \frac{m}{s^2}$$

۶۷. گزینه ۱ درست است.

۶۸. گزینه ۲ درست است.



$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow mg - F = ma$$

$$\rightarrow 2 - F = 0.4 \rightarrow F = 2 - 0.4 = 1.6 \text{ N}$$

$$F = k\Delta x \rightarrow 1.6 = 50 \times \Delta x \rightarrow \Delta x = \frac{1.6}{50} = \frac{3.2}{100} \text{ m} = 3.2 \text{ cm}$$

$$x_2 = x_1 + \Delta x = 20 + 3.2 = 23.2 \text{ cm}$$

۶۹. گزینه ۳ درست است.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = 7 \times 10^{-11} \frac{(6 \times 10^{24}) \times (7 \times 10^{22})}{(4 \times 10^8)^2} = \frac{7 \times 42}{16} \times 10^{19} \approx 2 \times 10^{20} \text{ N}$$

۷۰. گزینه ۳ درست است.

$$|a| = \frac{F}{m} = \frac{kx}{m} = \frac{m\omega^2 x}{m} = \omega^2 x = 400 \times \frac{5}{100} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۷۱. گزینه ۳ درست است.

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{25}{6} \rightarrow T = \frac{6}{25} \rightarrow n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{100}{\frac{6}{25}} = \frac{3}{2} \rightarrow \Delta t = \frac{3}{2} T$$

ذره A نوسانگری است که در مکان $+3 \text{ cm}$ قرار دارد و به سمت $+A$ می‌رود. پس از گذشت $\frac{3}{2} T$ نوسانگر به نقطه -3 cm می‌رود.

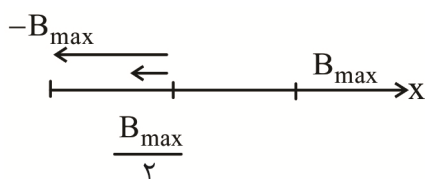
۷۲. گزینه ۱ درست است.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 47 = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 4.7 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\rightarrow 5 - 0.3 = \log 10^5 - \log 2 = \log \frac{10^5}{2} = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\rightarrow I = 5 \times 10^4 \times 10^{-12} = 5 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

۷۳. گزینه ۲ درست است.



ابتدا \vec{B} را در لحظه $(t_0 + \frac{T}{6})$ به دست می‌آوریم:

$$\vec{B}' = -B_{\text{max}} \vec{i}$$

\vec{E} با \vec{B} همگام است، پس $|\vec{E}| = E_{\text{max}}$ و جهت آن از قانون دست راست به دست می‌آید.

$$\vec{E}' = -E_{\text{max}} \vec{j}$$

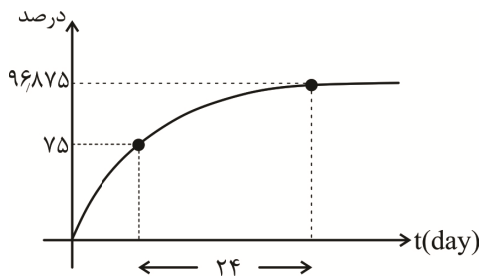
۷۴. گزینه ۲ درست است.

$$I = \frac{P}{4\pi d^2} = \frac{6}{4 \times 3 \times 10^4} = 5 \times 10^{-5} \frac{W}{m^2}$$

$$E = I.A.t = 5 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^{-6} \times 1 = 20 \times 10^{-11} = 2 \times 10^{-10} \text{ J}$$

$$n = \frac{E}{\frac{hc}{\lambda}} = \frac{2 \times 10^{-10}}{\frac{6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{450 \times 10^{-9}}} = 5 \times 10^8$$

۷۵. گزینه ۲ درست است.



$$100 - 75 = 25\% = \frac{1}{4} \rightarrow n_1 = 2$$

$$100 - 96.875 = 3.125\% = \frac{1}{32} \rightarrow n_2 = 5$$

$$3T = 24 \rightarrow T = 8 \text{ day}$$

شیمی

۷۶. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

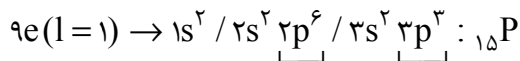
(۱) درست است.

(۲) درست است.

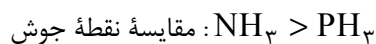
$$e = p$$

$$\frac{e+p}{n} = \frac{p+p}{n} = \frac{2p}{n} = \frac{3}{2} \Rightarrow n = \frac{4p}{3} \Rightarrow \frac{\text{عدد جرمی}}{\text{عدد اتمی}} = \frac{p+n}{p} = \frac{p + \frac{4p}{3}}{p} = \frac{\frac{7p}{3}}{p} = \frac{7}{3}$$

(۳) درست است. عدد ۲/۴۲۷، دارای سه رقم پس از اعشار می‌باشد که برابر با واحد میلی (m) یا (۱۰^{-۳}) می‌باشد.



(۴) نادرست است. عنصر مورد نظر، فسفر است.



۷۷. گزینه ۳ درست است.

X	E	D	A	عنصر ویژگی
۴	۵	۴	۶	شمار زیرلایه ۲ الکترونی
۳	۲	۱	۳	شمار زیرلایه ۶ الکترونی
۰	۰	۰	۲	شمار زیرلایه ۱۰ الکترونی
۲۶ Fe	۲۲ Ti	۱۴ Si	۵۰ Sn	عنصر با عدد اتمی

بررسی عبارت‌ها:

- (۱) درست است. A فلز (Sn) بوده و با Si در گروه ۱۴ قرار دارند.
- (۲) درست است. عنصر E، تیتانیوم است که TiO_2 رنگدانه سفید است.
- (۳) نادرست است؛ مجموع $n + l$ الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آهن برابر ۳۸ است.
- (۴) نادرست است؛ SiO_2 جامد کووالانسی است اما CO_2 جزو مواد مولکولی است.

۷۸. گزینه ۱ درست است.

$$X + 32 = 0.8(X + 48) \Rightarrow X \text{ جرم مولی} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$Cu_2X = 64 + 64 + 32 = 160$$

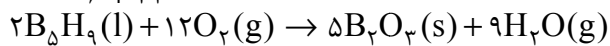
$${}_{29}Cu : [Ar]3d^{10}4s^1 \quad Cu^+ : [Ar]3d^{10} \quad d(l=2) \Rightarrow 10e^-$$

$$40 \text{ g } Cu_2X \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2X}{160 \text{ g } Cu_2X} \times \frac{2 \text{ mol } Cu^+}{1 \text{ mol } Cu_2X} \times \frac{10 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } Cu^+} = 5$$

۷۹. گزینه ۴ درست است.

جرم اتمی میانگین بور:

$$\frac{(10 \times 6) + (24 \times 11)}{6 + 24} = 10.8$$



$$B_5H_9 \text{ جرم مولی} = 5(10.8) + 9 = 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

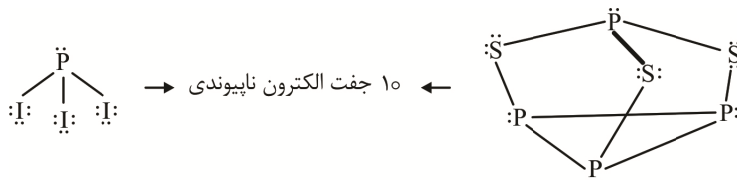
$$31.5 \text{ g } B_5H_9 \times \frac{1 \text{ mol } B_5H_9}{63 \text{ g } B_5H_9} \times \frac{12 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } B_5H_9} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 67.2 \text{ L}$$

۸۰. گزینه ۳ درست است.

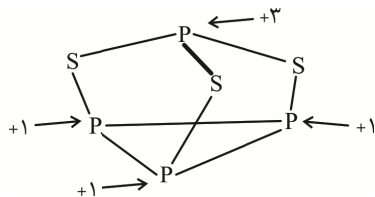
بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست است. فرمول مولکولی آن P_4S_3 و نام آن می‌تواند تتراسفر تری‌سولفید باشد.

(۲) درست است.



(۳) نادرست است؛ یک اتم فسفر عدد اکسایش +۳ و سه اتم دیگر دارای عدد اکسایش +۱ هستند.

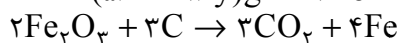


(۴) درست است. ساختار داده شده یک ترکیب مولکولی و $NaCl$ یک جامد یونی است.

۸۱. گزینه ۱ درست است.

اگر فرمول این اکسید Fe_xO_y باشد، داریم:

$$88 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_xO_y}{(56x + 16y) \text{ g}} \times \frac{(x+y) \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } Fe_xO_y} = 2.75 \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{3}{2}$$



$$80 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol } CO_2} = 16.8 \text{ L } CO_2$$

۸۲. گزینه ۳ درست است.

هیچ برخورد مؤثری میان یون‌ها صورت نمی‌گیرد و شمار یون‌های موجود در محلول ثابت می‌ماند.

۸۳. گزینه ۲ درست است.



$$147 \text{ g محلول} \times \frac{20 \text{ g KClO}_3}{120 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol O}_2} = 6.72 \text{ LO}_2$$

$$6.72 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ LO}_2} \times \frac{2 \text{ mol KCl}}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{74.5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} \times \frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{25 \text{ g KCl}} = 59.6 \text{ g H}_2\text{O}$$

۸۴. گزینه ۴ درست است.



$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{20}{100} = \frac{2 \times 16}{39n + 7(12) + 8 + 2(16)} \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{جرم مولی} \text{KC}_v\text{H}_\delta\text{O}_2 = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{4 \times 10^{-3} \text{ g}}{160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۸۵. گزینه ۳ درست است.

ابتدا غلظت محلول سمت راست را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{10 \text{ ad}}{M} \Rightarrow \frac{10 \times 25.6 \times 1.25}{160} = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست است.

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 2 = \frac{x}{0.05 \text{ L}} \Rightarrow x = 16 \text{ g}$$

(۲) نادرست است؛ با عبور آب از سمت چپ به راست، رنگ محلول سمت چپ، بیشتر می‌شود.

(۳) نادرست است؛ زیرا آب از سمت چپ وارد شاخه سمت راست می‌شود پس سطح محلول در شاخه سمت راست بالا می‌رود.

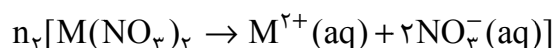
(۴) درست است. غلظت یون‌ها در سمت راست بیشتر بوده و با اعمال فشار خارجی، مولکول‌های آب به سمت چپ می‌روند.

(۵) نادرست است؛ پس از متوقف شدن اسمز مولکول‌های آب با سرعت برابر به دو طرف غشاء نیمه تراوا مهاجرت می‌کنند.

۸۶. گزینه ۴ درست است.

$$\text{NaNO}_3 : 23 + 14 + 3(16) = 85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{NO}_3)_2 : M + 2(62) = (M + 124) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\frac{3.612 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.6 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} n_1 + n_2 = 0.6 \\ n_1 + 2n_2 = 0.8 \end{cases} \Rightarrow n_2 = 0.2, n_1 = 0.4$$

$$(85 \times 0.4) + (M + 124)(0.2) = 70$$

$$M = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{Fe}$$

۸۷. گزینه ۲ درست است.

ابتدا عناصر را پیدا می‌کنیم: (عنصرهای A، D و E مربوط به گروه اول هستند چون شعاع بزرگ‌تری از گروه دوم دارند)

M	X	Y	A	D	E	نماد
۴Be	۱۲Mg	۲۰Ca	۳Li	۱۱Na	۱۹K	عنصر واقعی

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست است. در یک گروه از فلزات، از بالا به پایین خصلت فلزی زیاد می‌شود و قدرت کاهندگی Li از Mg بیشتر است.
 (۲) نادرست است؛ زیرا نقطه ذوب MgO از Na_۲O بیشتر است.
 (۳) درست است.

$$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 : \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{2} \quad \text{و} \quad \text{K}_2\text{SO}_4 : \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{1}{2}$$

(۴) درست است. اتم M، بریلیم (۴Be) است:

همه الکترون‌ها دارای $l=0$ هستند. $\Rightarrow 4\text{Be} : 1s^2 / 2s^2$
 CaCl_۲ > LiCl : آنتالپی فروپاشی شبکه بلور

۸۸. گزینه ۳ درست است.

$$2Z + 10 = 80 \Rightarrow Z = 35 (\text{Br})$$

بررسی عبارت‌ها:

- (۱) نادرست است؛ زیرا برم دارای بیشترین واکنش‌پذیری در نافلزات هم‌دوره خود است؛ اما در یک دوره فلزات سمت چپ جدول نیز دارای واکنش‌پذیری زیادی هستند.
 (۲) نادرست است؛ زیرا HBr یک اسید قوی است و به‌طور کامل در آب یونش می‌یابد.
 (۳) درست است. فرمول کلسیم برمید CaBr_۲ است.

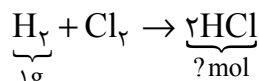
$$\text{CaBr}_2 \text{ در کلسیم} = \frac{40}{40+160} \times 100 = 20\%$$

- (۴) درست است. نخستین شبه‌فلز گروه ۱۴: Si_{۱۴} است؛ (۲۱ = ۱۴ - ۳۵)، نخستین فلز واسطه دوره چهارم: Sc_{۲۱}
 (۵) نادرست است؛ نقطه جوش HF از HBr بیشتر است.

۸۹. گزینه ۴ درست است.

$$350 - 273 = 77^\circ\text{C}$$

در این دما فقط گاز (H_۲) می‌تواند با (Cl_۲) واکنش دهد.

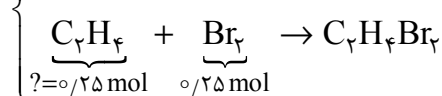
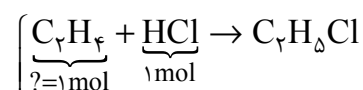


(واکنش داده) ۷۶٫۵ - ۷۵٫۵ = ۱g H_۲

$$1\text{gH}_2 \times \frac{1\text{molH}_2}{2\text{gH}_2} \times \frac{2\text{molHCl}}{1\text{molH}_2} = 1\text{molHCl}$$

$$1\text{gH}_2 \times \frac{1\text{molH}_2}{2\text{gH}_2} \times \frac{1\text{molCl}_2}{1\text{molH}_2} \times \frac{71\text{gCl}_2}{1\text{molCl}_2} = 35.5\text{gCl}_2$$

$$75.5 - 35.5 = 40\text{g Br}_2 \xrightarrow{\div 160} 0.25\text{mol Br}_2$$

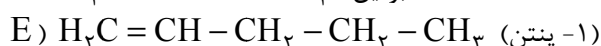
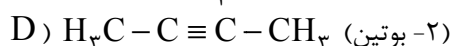
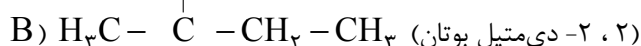
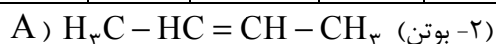


$$(1 + 0.25)\text{mol C}_2\text{H}_4 \times \frac{28\text{g}}{1\text{mol}} = 35\text{g}$$

۹۰. گزینه ۲ درست است.

ابتدا ساختارها را با توجه به جدول زیر رسم می‌کنیم:

C	CH	CH _۲	CH _۳	نوع کربن
				هیدروکربن
۰	۲	۰	۲	A
۱	۰	۱	۴	B
۲	۰	۰	۲	D
۰	۱	۳	۱	E



بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست است. هر دو مولکول، فرمول (C_۶H_{۱۴}) دارند.

(۲) نادرست است؛ زیرا نام درست ترکیب، (۲، ۳- دی‌برموبوتان) است.

(۳) درست است.

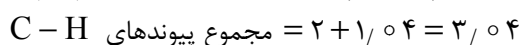
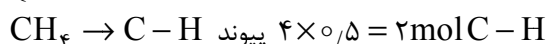
(۴) نادرست است؛ زیرا ترکیب A متقارن و E نامتقارن است.

۹۱. گزینه ۲ درست است.

$$n_1(\text{CH}_4) + n_2(\text{C}_2\text{H}_6) = 0,76 \text{ mol}$$

$$Q = mc\Delta T ; Q = 2,5 \times 10^3 \times 4,2 \times (100 - 20) = 840 \text{ kJ}$$

$$\begin{cases} 900n_1 + 1500n_2 = 840 \\ n_1 + n_2 = 0,76 \end{cases} \Rightarrow n_1 = 0,5, n_2 = 0,26$$



راه‌حل میانبر: چون متان و اتان هر دو ۴ پیوند C - H دارند در مجموع ۴ × ۰,۷۶ = ۳,۰۴ پیوند یگانه C - H در مخلوط وجود دارد.

۹۲. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است.

$$\text{درصد جرمی کربن در D} = \frac{4(12)}{4(12) + 8} \times 100 = \%85,71$$

$$\text{درصد جرمی کربن در سیکلوهگزان} = \frac{6(12)}{6(12) + 12} \times 100 = \%85,71$$

۲) درست است؛ زیرا در ۲- بوتن قدرمطلق آنتالپی سوختن کمتر است.

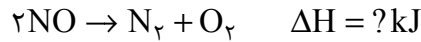
۳) درست است.

$$۱۴g C_6H_8 \times \frac{۱mol C_6H_8}{۵۶g C_6H_8} \times \frac{۲۷۰۰kJ}{۱mol} = ۶۷۵kJ$$

۴) درست است. زیرا سطح انرژی A نسبت به E بالاتر است.

۹۳. گزینه ۴ درست است.

با توجه به اطلاعات سؤال، می‌بایست که آنتالپی پیوند واکنش زیر را به دست آوریم:



$$-۹۰۰ \times -\frac{۱}{۲} = ۴۵۰ kJ$$

$$+۹۲ kJ$$

واکنش اول، وارون و ضرب در $\frac{۱}{۲}$:

واکنش دوم، بدون تغییر:

$$۴۸۰ \times -\frac{۳}{۲} = -۷۲۰ kJ$$

واکنش سوم، وارون و ضرب در عدد $\frac{۳}{۲}$:

$$\Delta H = ۴۵۰ + ۹۲ + (-۷۲۰) = -۱۷۸ kJ$$

$$-۱۷۸ = ۲(۶۳۱) - \underbrace{[\Delta H_{(N \equiv N)} + \Delta H_{(O=O)}]}_x \Rightarrow x = ۱۴۴۰ kJ$$

۹۴. گزینه ۱ درست است.

حل بخش اول سؤال:

$$\frac{۱}{[A]} = \frac{۱}{۲} + (۰,۰۵ \times ۱۰۰) = ۵ + ۵ = ۱۰ \Rightarrow \frac{۱}{[A]} = ۱۰ \Rightarrow [A] = ۰,۱$$

$$\text{باقی مانده A مول} = ۰,۲ - ۰,۱ = ۰,۱$$

$$\text{مصرفی B مول} = ۳ \times ۰,۱ = ۰,۳ \Rightarrow \text{باقی مانده B مول} = ۰,۵ - ۰,۳ = ۰,۲$$

$$\text{مول تولیدشده X} = ۰,۲ \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow ۰,۱ + ۰,۲ + ۰,۲ = ۰,۵$$

حل بخش دوم سؤال:

$$\frac{۱}{[A]} = \frac{۱}{۲} + (۰,۰۵ \times ۴۰۰) = ۵ + ۲۰ = ۲۵ \rightarrow [A] = \frac{۱}{۲۵} = ۰,۰۴ \text{ mol}$$

$$\Delta[A] = ۰,۲ - ۰,۰۴ = ۰,۱۶ \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Delta[X] = ۰,۳۲ \text{ mol} \cdot L^{-1} \rightarrow \bar{R}_X = \frac{۰,۳۲}{۴۰۰} \times ۶۰ = ۰,۰۴۸ \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

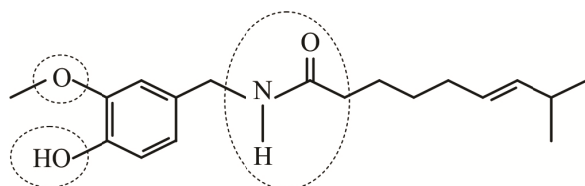
۹۵. گزینه ۳ درست است.

با توجه به ساختار داده شده، یک مول از این ماده با دو مول آب واکنش داده و تجزیه می‌شود و از موقعیت‌های b و e پیوندهای استری و آمیدی شکسته می‌شوند.

۹۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است.



این ساختار دارای سه گروه عاملی متفاوت است و فرمول مولکولی آن $C_{18}H_{27}NO_3$ می باشد. مجموع شمار اتم‌ها در این مولکول ۴۹ اتم است.

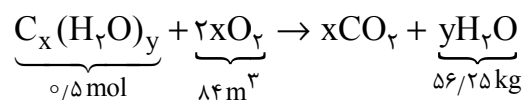
(۲) درست است.

(۳) نادرست است؛ زیرا هر چند این ترکیب به علت داشتن حلقه بنزنی، آروماتیک است، اما نیروی جاذبه غالب در آن از نوع واندروالسی است.

(۴) نادرست است؛ ترکیب سیر نشده است و شمار پیوندهای $C-H$ در آن ۲۵ است، در صورتی که بنزن ۶ پیوند $C-H$ دارد.

۹۷. گزینه ۴ درست است.

اگر فرمول مولکولی پلی ساکارید را A فرض کنیم داریم:



$$0.5 \text{ mol A} \times \frac{2x \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol A}} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 84000 \Rightarrow x = 3750$$

$$0.5 \text{ mol A} \times \frac{y \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 56250 \Rightarrow y = 6250$$

$$C_{3750}(H_2O)_{6250} : (3750 \times 12) + (6250 \times 18) = 157500 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_6H_{12}O_6 : 6(12) + 12 + 6(16) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{C_{3750}(H_2O)_{6250}}{C_6H_{12}O_6} = \frac{157500}{180} = 875$$

۹۸. گزینه ۳ درست است.

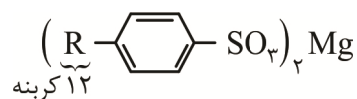
بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا فرمول شیمیایی اوره به صورت $CO(NH_2)_2$ است.

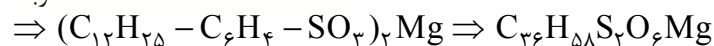
(۲) درست است. مخلوط روغن و صابون و آب کلویید است که این مخلوط پایدار، ظاهر همگنی دارد اما در واقع ناهمگن است.

(۳) نادرست است؛ زیرا صابون‌ها در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی ندارند.

(۴) درست است. فرمول ترکیب مورد نظر به صورت روبه‌رو است:



۱۲ کربنه



۹۹. گزینه ۳ درست است.

نمودارها به ترتیب مربوط اند به:

الف) آلکان‌ها

ب) آلدهیدها

پ) الکل‌ها

ت) کربوکسیلیک اسیدها (اسیدهای آلی)

۱۰۰. گزینه ۴ درست است.

ابتدا جدول را بررسی می‌کنیم و مواد را در جدول مرتب‌سازی می‌کنیم:

X	C	E	D	B	A	محلول اسید یا باز
۲۵	۰/۵	۴۰	۲۰	۲	۰/۵	رسانایی الکتریکی (میکروزیمنس)
قرمز	قرمز	قرمز	آبی	قرمز	آبی	رنگ کاغذ pH
اسید	اسید	اسید	باز	اسید	باز	اسید یا باز
هیدروکلریک اسید	استیک اسید	سولفوریک اسید	سود	فرمیک اسید	آمونیاک	ماده

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست؛ هر سه ماده B، X و C؛ اسید هستند و خصلت اسیدی فرمیک اسید از استیک اسید بیشتر است.

ب) نادرست است.

پ) درست است.

$$pH + pOH = 14; pOH = 14 - 11.7 = 2.7$$

$$[OH^-] = 10^{-2.7} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$2 \times 10^{-3} = 0.1 \times \frac{\alpha}{100} \Rightarrow \alpha = 2\%$$

ت) درست است. H_2SO_4 و HCl هر دو اسید قوی هستند، اما H_2SO_4 تعداد یون H^+ بیشتری در آب تولید می‌کند.

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

$$S = 4 \times 0.154 = 0.616 \frac{g}{100g \text{ آب}} \xrightarrow{\text{در } 1000 \text{ گرم آب}} 6.16 g CO_2$$

$$CO_2 \text{ مول} = \frac{6.16}{44} = 0.14 \text{ mol } CO_2 \xrightarrow{\text{در } 1000 \text{ گرم آب}} 0.14 \text{ mol} \cdot L^{-1} CO_2(aq)$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot M} = \sqrt{3.5 \times 10^{-6} \times 0.14}$$

$$= \sqrt{49 \times 10^{-8}} = 7 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(7 \times 10^{-4}) = 3.15$$

۱۰۲. گزینه ۱ درست است.

$X > M$: قدرت کاهندگی

تیغه M با یون X^{2+} واکنش نمی‌دهد، بنابراین:

$M > A$: قدرت کاهندگی

تیغه M با یون A^{2+} واکنش می‌دهد، بنابراین:

$X > M > A$

در نتیجه:

۱۰۳. گزینه ۲ درست است.

A: $Mg(OH)_2(s)$

B: $MgCl_2(aq)$

D: $MgCl_2(l)$

E: سلول الکترولیتی

X: $Cl_2(g)$ ، گاز کلر،

بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست است. آهک در آب یون OH^- تولید می‌کند که این یون‌ها با Mg^{2+} رسوب $Mg(OH)_2$ تولید می‌کند.

(۲) نادرست است؛ زیرا واکنش خنثی شدن اسید و باز است.

(۳) درست است. یون منیزیم دارای چگالی بار بیشتری نسبت به یون سدیم است.

(۴) درست است. فلز منیزیم در قطب منفی سلول الکترولیتی، کاهش می‌یابد.

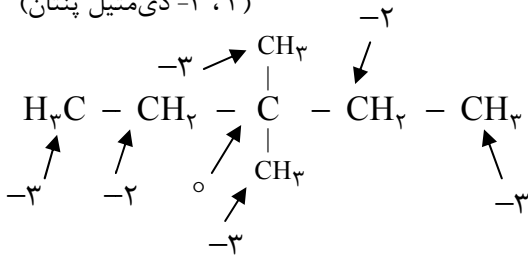
(۵) درست است. در صابون از ترکیب‌های کلردار برای ضدعفونی کردن استفاده می‌شود.

۱۰۴. گزینه ۲ درست است.

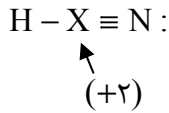
بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست است؛ زیرا ترکیب موردنظر به صورت زیر است:

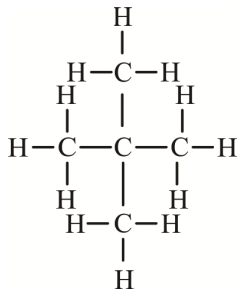
(۳، ۳- دی متیل پنتان)



(ب) درست است. ساختار به صورت زیر است:

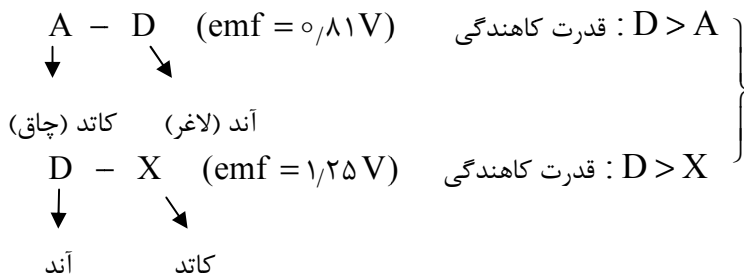


(پ) درست است. فرمول کلی پاک کننده غیرصابونی $\text{RSO}_3^- \text{Na}^+$ است. و فرمول کربونیل سولفید (SCO) است که عدد اکسایش اتمهای گوگرد و کربن در هر دو (+۴) است.



(ت) نادرست است؛ زیرا ساختار زیر دارای ۱۶ پیوند کووالانسی است و کربن مرکزی دارای عدد اکسایش برابر صفر است.

۱۰۵. گزینه ۱ درست است.



بررسی عبارت‌ها:

- (۱) نادرست؛ علامت E° فلز D مشخص نیست.
- (۲) نادرست؛ $\text{emf}(\text{A} - \text{X}) = 1,25 - 0,81 = 0,44 \text{ V}$
- (۳) درست؛ فلز A قدرت کاهندگی بیشتری از فلز X دارد.
- (۴) نادرست؛ به یقین نمی‌توان گفت X می‌تواند نسبت SHE پتانسیل کاهشی مثبت‌تری داشته باشد.
- (۵) نادرست؛ موقعیت این ۳ فلز نسبت به سلول SHE معلوم نیست.

۱۰۶. گزینه ۲ درست است.

ابتدا عنصر موردنظر را با توجه به اطلاعات داده شده می‌یابیم:

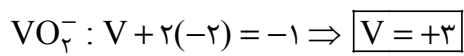
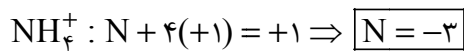
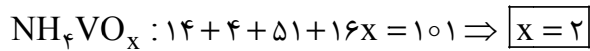
X	M	E	D	A	عنصر / ویژگی
۱۰۲	۱۸۶	۷۳	۱۴۳	۱۶۰	شعاع اتم (pm)
۱۸۴	۱۰۲	۱۴۰	۵۳	۷۲	شعاع یون (pm)
$1,08 \times 10^{-2}$	$9,80 \times 10^{-3}$	$1,42 \times 10^{-2}$	$5,66 \times 10^{-2}$	$2,7 \times 10^{-2}$	نسبت بار به شعاع یون
نافلز	فلز	نافلز	فلز	فلز	فلز / نافلز
۲-	۱+	۲-	۳+	۲+	بار یون

بررسی عبارت‌ها:

- (۱) نادرست است؛ زیرا بار یون‌های A و D یکسان نیست.
 (۲) درست است. M، فلزی از گروه اول جدول تناوبی است.
 (۳) درست است. قدرت کاهندگی فلزات از نافلزات بیشتر است.
 (۴) درست است. به‌علت چگالی بار زیاد عناصر D و E نسبت به عناصر M و X، آنتالپی فروپاشی شبکه D_۲E_۳ بیشتر از M_۲X است.

۱۰۷. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{0,25 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \mid \frac{25,25 \text{ g}}{y} \Rightarrow y = 101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



رنگ سبز } تفاوت ۶ واحد است

۱۰۸. گزینه ۴ درست است.

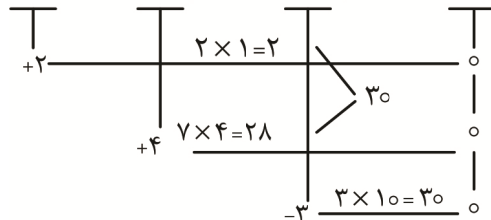
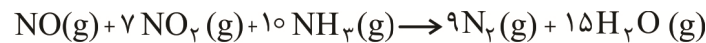
ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست است.

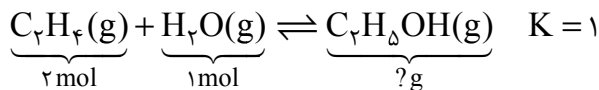
$$1 + \gamma + 10 + 9 + 15 = 42$$



(۳) درست است. آمونیاک، کاهنده واکنش است که یک باز ضعیف محسوب می‌شود.

(۴) نادرست است؛ همهٔ مواد مولکولی هستند، اما نیتروژن (N_۲) ناقطبی است.

۱۰۹. گزینه ۲ درست است.



۲ مول ۱ مول ۰

اولیه تغییر

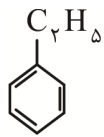
۲ - x ۱ - x +x

$$K = \frac{x}{(2-x)(1-x)} = 1 \Rightarrow x^2 - 4x + 2 = 0$$

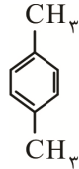
$$x_1, x_2 = \frac{+4 \pm \sqrt{16-8}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3/4 & \text{غ ق ق} \\ x_2 = 0,6 & \text{ق ق} \end{cases}$$

$$\text{جرم اتانول در تعادل} = x = 0,6 \text{ mol} \times \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 27,6 \text{ g}$$

۱۱۰. گزینه ۳ درست است.



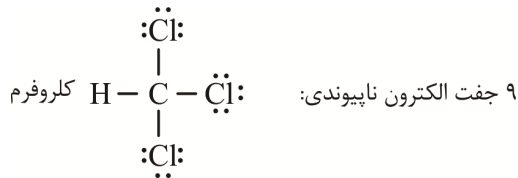
فرمول مولکولی: C_7H_8



فرمول مولکولی: C_8H_{10}

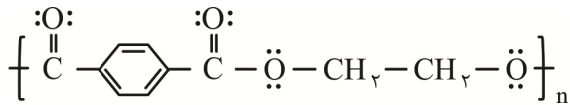
(۱) درست است:

(۲) درست است.



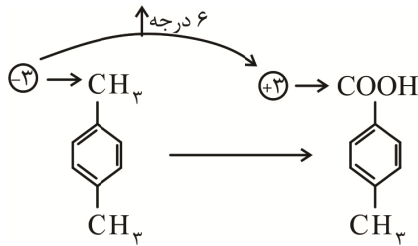
(۳) نادرست است؛

واحد تکرارشونده PET عبارت است از:



که دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) درست است.



ریاضی

۱۱۱. گزینه ۳ درست است.

a, b, c به ترتیب یک دنباله هندسی می‌سازند، پس آن‌ها را به ترتیب a, aq, aq^2 در نظر می‌گیریم. از طرفی $f(a), f(b), f(c)$ به ترتیب یک دنباله حسابی می‌سازند پس:

$$2f(b) = f(a) + f(c)$$

نقاط a, b, c روی سهمی قرار گرفته‌اند. معادله سهمی که در نقطه‌ای به طول $x = a$ بر محور X مماس است، به صورت $f(x) = k(x - a)^2$ در نظر می‌گیریم. پس:

$$f(a) = 0$$

$$f(b) = f(aq) = k(aq - a)^2 = ka^2(q - 1)^2$$

$$f(c) = f(aq^2) = k(aq^2 - a)^2 = ka^2(q^2 - 1)^2$$

با جایگذاری مقادیر $f(a)$ و $f(b)$ و $f(c)$ در رابطه $2f(b) = f(a) + f(c)$ داریم:

$$2ka^2(q - 1)^2 = ka^2(q^2 - 1)^2 + 0$$

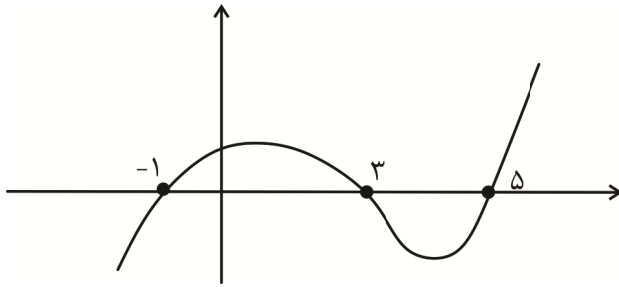
$$\frac{k \neq 0}{a \neq 0} \rightarrow 2(q - 1)^2 = (q^2 - 1)^2 \xrightarrow{q \neq 1} (q + 1)^2 = 2 \rightarrow$$

$$\begin{cases} q + 1 = +\sqrt{2} \rightarrow q = \sqrt{2} - 1 \\ q + 1 = -\sqrt{2} \rightarrow q = -\sqrt{2} - 1 \end{cases}$$

دنباله هندسی تشکیل شده یک دنباله نزولی است، پس $q = \sqrt{2} - 1$ قابل قبول است. (دقت کنید که جملات a, b, c متفاوت هستند، پس $q \neq 1$)

۱۱۲. گزینه ۴ درست است.

ابتدا از روی نمودار $y = f(x+2)$ ، نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم. برای این منظور کافی است نمودار $f(x+2)$ را دو واحد به سمت راست منتقل کنیم:



با توجه به شکل، ریشه‌های معادله $f(x) = 0$ ، $x = -1, 3, 5$ هستند. پس ریشه‌های معادله $f(x+m) = 0$ عبارت‌اند از:

$$\begin{cases} x_1 = -1 - m \\ x_2 = 3 - m \\ x_3 = 5 - m \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع ریشه‌ها}} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \Rightarrow 7 - 3m = 0 \Rightarrow m = \frac{7}{3}$$

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

اختلاف دو عدد صحیح متوالی برابر با یک است، پس داریم:

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \Rightarrow 1 = \frac{\sqrt{25 - 4(2m+3)}}{|1|} \Rightarrow \sqrt{13 - 8m} = 1 \Rightarrow 13 - 8m = 1 \Rightarrow 8m = 12 \Rightarrow m = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 2 + \frac{2}{\sqrt{3}}m = 2 + \frac{2}{\sqrt{3}}\left(\frac{3}{2}\right) = 2 + \sqrt{3}$$

در معادله درجه دوم با ضرایب گویا که یک ریشه آن، $2 + \sqrt{3}$ است، ریشه دیگر به صورت $2 - \sqrt{3}$ می‌باشد.

$$\begin{cases} S = 2 + \sqrt{3} + 2 - \sqrt{3} = 4 \\ P = (2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3}) = 1 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow a = -4, b = 1$$

حاصل $a^2 - b = (-4)^2 - 1 = 15$ برابر با 15 است.

۱۱۴. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{3x^2 + 3x}{x^2 + 1} < 2 \Rightarrow 3x^2 + 3x < 2x^2 + 2 \Rightarrow x^2 + 3x - 2 < 0 \Rightarrow$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2} \Rightarrow \frac{-3 - \sqrt{17}}{2} < x < \frac{-3 + \sqrt{17}}{2}$$

$$2b - a = 2\left(\frac{-3 + \sqrt{17}}{2}\right) - \left(\frac{-3 - \sqrt{17}}{2}\right) = -3 + \sqrt{17} + \frac{3}{2} + \frac{\sqrt{17}}{2} = \frac{3}{2}(\sqrt{17} - 1)$$

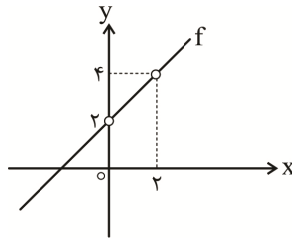
۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2 - 2x}$ داریم:

$$f(x) = \frac{x(x^2 - 4)}{x(x-2)} = \frac{(x-2)(x+2)}{x-2} = x+2, \quad x \neq 0, 2$$

پس برد تابع f ، کل مقادیر حقیقی است، به جز مقادیر این تابع در $x = 0$ و $x = 2$ ، یعنی:

$$R_f = R - \{2, 4\}$$



پس: $a + b = 6$

۱۱۶. گزینه ۴ درست است.

$$P(A - B) + P(B - A) = 0,6 \Rightarrow (P(A) - P(A \cap B)) + (P(B) - P(A \cap B)) = 0,6$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) - 2P(A \cap B) = 0,6 \xrightarrow{\substack{P(A)=0,8 \\ P(B)=0,4}} 1,2 - 2P(A \cap B) = 0,6$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0,3$$

از طرفی دیگر داریم:

$$P(B' \cap A) = P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0,8 - 0,3 = 0,5$$

۱۱۷. گزینه ۱ درست است.

بادکنک دو تا (ک) دارد، ۲ حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

الف) صفر یا یک «ک» در تشکیل کلمه شرکت کند:

انگار قرار است با حروف کلمه «بادکن» کلمه چهار حرفی بسازیم:

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$$

ب) هر دو حرف «ک» در تشکیل کلمه شرکت کنند:

دو حرف دیگر را از میان حروف «بادن» انتخاب و سپس ۴ حرف موجود را به روش جایگشت با تکرار، جابه‌جا می‌کنیم:

$$\binom{4}{2} \times \frac{4!}{2!} = 72$$

تعداد کل حالات، طبق اصل جمع برابر است با:

$$120 + 72 = 192$$

۱۱۸. گزینه ۴ درست است.

ابتدا تکلیف نقطه C را مشخص می‌کنیم:

$$f^{-1}(x-1) = 0 \xrightarrow{\text{وارون}} f(0) = x-1 \xrightarrow{f(x)=a^x} 1 = x-1 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow C(2, 0)$$

از طرفی می‌دانیم تابع نمایی $y = a^x$ در نقطه $(0, 1)$ محور y ها را قطع می‌کند، پس: $A(0, 1)$

همچنین نقطه $B(x, a^x)$ نیز روی $f(x) = a^x$ قرار دارد.

حالا دقت کنید:

چهار ضلعی ABCD مربع است پس: $\left. \begin{array}{l} (1) \text{ خطوط } AB \text{ و } AC \text{ برهم عمودند و شیب‌هایشان عکس و قرینه هم است.} \\ (2) \text{ اندازه } AB \text{ و } AC \text{ باهم برابر است.} \end{array} \right\}$

$$1) m_{AC} = \frac{0-1}{2-0} = \frac{-1}{2} \Rightarrow m_{AB} = 2 \Rightarrow \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = 2$$

در نتیجه:

$$\frac{a^x - 1}{x - 0} = 2 \rightarrow a^x - 1 = 2x \quad *$$

$$2) AB = \sqrt{(a^x - 1)^2 + x^2} \xrightarrow{*} \sqrt{(2x)^2 + x^2} = \sqrt{5} \Rightarrow 5x^2 = 5 \Rightarrow x^2 = 1$$

$$AC = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$$

با توجه به نمودار تابع، $X = 1$ قابل قبول است.

$$a^1 - 1 = 2 \rightarrow a = 3$$

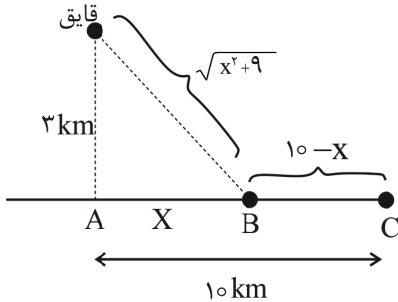
با جایگذاری $X = 1$ در * داریم:

پس مختصات نقطه B برابر است با:

$$B(X, a^X) \xrightarrow[X=a^3]{X=1} B(1, 3) \Rightarrow x_B + y_B = 1 + 3 = 4$$

۱۱۹. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل زیر، میزان مسافت طی شده توسط قایق، طبق فیثاغورس $\sqrt{X^2 + 9}$ کیلومتر و میزان مسافت طی شده توسط ماشین، $10 - X$ کیلومتر است.



پس کل میزان سوخت مصرفی که باید برابر با ۱۶ لیتر شود، عبارت است از:

$$\sqrt{X^2 + 9} (2) + (10 - X)(1) = 16 \Rightarrow 2\sqrt{X^2 + 9} = X + 6$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} 4(X^2 + 9) = X^2 + 12X + 36 \Rightarrow 3X^2 - 12X = 0 \Rightarrow X = 0, 4$$

$X = 4$ جواب تست است.

۱۲۰. گزینه ۳ درست است.

طرفین معادله را در عبارت $X(X - 2)$ ضرب می‌کنیم:

$$\frac{kx}{x-2} + \frac{2}{x} = \frac{x-1}{x^2-2x} \xrightarrow{\times(x^2-2x)} kx^2 + 2(x-2) = x-1 \Rightarrow kx^2 + 2x - 4 = x - 1$$

$$\Rightarrow kx^2 + x - 3 = 0$$

برای آنکه معادله فوق، فقط یک ریشه داشته باشد، سه حالت زیر وجود دارد:

حالت اول: $k = 0$ و معادله به صورت معادله درجه اول $X - 3 = 0$ شود که فقط $X = 3$ ریشه است.

حالت دوم: $\Delta = 0$ و معادله درجه دو فوق، فقط یک ریشه داشته باشد:

$$\Delta = 0 \Rightarrow 1 + 12k = 0 \Rightarrow k = \frac{-1}{12}$$

$$x = \frac{-b}{2a} \Rightarrow \frac{-1}{2(\frac{-1}{12})} = 6$$

حالت سوم: معادله درجه دو فوق، دو ریشه داشته باشد، ولی یکی از ریشه‌ها، ریشه مخرج ($X = 0$ یا 2) باشد.

$$x = 0 \xrightarrow{\text{صدق}} -3 = 0 \text{ غیرممکن}$$

$$x = 2 \xrightarrow{\text{صدق}} 4k + 2 - 3 = 0 \Rightarrow k = \frac{1}{4} \rightarrow \text{معادله: } \frac{1}{4}x^2 + x - 3 = 0 \rightarrow \text{ریشه دیگر: } x = -6$$

بزرگ‌ترین ریشه $X = 6$ و میانگین ریشه‌ها $X = \frac{-3 + 6 + (-6)}{3} = 1$ می‌باشد که اختلاف آن‌ها ۵ است.

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} \Delta > 0 \\ S > 0 \\ P > 0 \end{cases}$$

راه حل اول: در معادله درجه دوم $x^2 - 5x + 2 = 0$ داریم:

پس هر دو ریشه α و β مثبت هستند.

حالا در معادله $\beta x^2 + 11x - \alpha = 2$ با تغییر متغیر $x^2 = t$ داریم:

$$\beta t^2 + 11t - (\alpha + 2) = 0 \rightarrow \begin{cases} \beta > 0 \\ \alpha > 0 \rightarrow \alpha + 2 > 0 \rightarrow -(\alpha + 2) < 0 \end{cases}$$

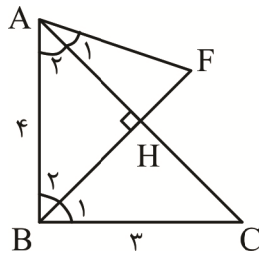
پس در این معادله درجه دو، $a > 0$ و $c < 0$ و چون ac همواره منفی است، می توان گفت این معادله دارای دو ریشه مختلف علامت $(t_1 > 0, t_2 < 0)$ است.

واضح است $x^2 = t_1$ دارای دو جواب $x = +\sqrt{t_1}$ و $x = -\sqrt{t_1}$ است و $x^2 = t_2$ جواب ندارد و لذا مجموع ریشه های موجود، برابر صفر است.

راه حل دوم: در معادله دو مجذوری $ax^2 + bx + c = 0$ ، در صورت وجود ریشه، مجموع ریشه ها همواره صفر است. (دقت کنید که با توجه به گزینه ها، حتماً ریشه داریم.)

۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

برای آنکه دو مثلث ABH و AHF متشابه باشند، با توجه به برابری $\hat{H}_1 = \hat{H}_2 = 90^\circ$ یکی از دو حالت زیر مدنظر است:



غیرقابل قبول \rightarrow دو مثلث بنا به حالت (ز ض ز) هم نهشت می شوند $\rightarrow \hat{B}_2 = \hat{F}, \hat{A}_1 = \hat{A}_2$
 قابل قبول است: $\hat{B}_2 = \hat{A}_1, \hat{A}_2 = \hat{F}$

پس داریم:

$$\frac{AH}{HF} = \frac{BH}{AH} \Rightarrow AH^2 = BH \times HF$$

$$BH : ABC \text{ ارتفاع نظیر وتر در مثلث} = \frac{3 \times 4}{5} = \frac{12}{5}$$

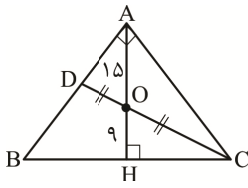
$$AH : ABH \text{ فیثاغورس در مثلث} : \sqrt{(AB)^2 - (BH)^2} = \sqrt{4^2 - \left(\frac{12}{5}\right)^2} = \frac{16}{5}$$

پس داریم:

$$\left(\frac{16}{5}\right)^2 = \frac{12}{5} \times HF \Rightarrow HF = \frac{\frac{256}{25}}{\frac{12}{5}} = \frac{64}{15}$$

۱۲۳. گزینه ۳ درست است.

شکل مسئله به صورت زیر است:



چون در مثلث قائم‌الزاویه ADC ، $OD = OC$ است، پس AO میانه وارد بر وتر است و:

$$OC = OD = OA = 15$$

حالا در مثلث قائم‌الزاویه OCH ، طبق فیثاغورس داریم:

$$HC = 12$$

نهایتاً در مثلث قائم‌الزاویه ABC بنابر روابط طولی داریم:

$$\begin{cases} (AH)^2 = BH \times HC \Rightarrow 24^2 = BH \times 12 \Rightarrow BH = 48 \\ (AB)^2 = BH \times BC \Rightarrow (AB)^2 = 48(48 + 12) \Rightarrow AB = \sqrt{48 \times 60} = 24\sqrt{5} \end{cases}$$

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.

با انتقال ۲ واحد به راست، شیب f تغییر نمی‌کند پس:

$$m_{f^{-1}} = m_f \Rightarrow \frac{1}{a} = a \Rightarrow a = \pm 1$$

$$f(x) = -x + b \text{ یا } f(x) = x + b \text{ پس}$$

تابع خطی با شیب -1 با وارونش برابر است که با صورت سؤال تناقض دارد؛ بنابراین فقط $f(x) = x + b$ و داریم:

$$f^{-1}(x) = x - b$$

$$f(x) = x + b \xrightarrow{\text{دو واحد به راست}} f(x) = x + b - 2 \xrightarrow{\text{بر وارون منطبق است}} f^{-1}(x) = x + b - 2$$

$$x - b = x + b - 2 \Rightarrow b = 1$$

پس باید:

$$\text{پس } f^{-1}(x) = x - 1 \text{ و } f^{-1}(4) = 3 \text{ است.}$$

۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

در ابتدا داریم:

$$\frac{\sin 100^\circ + \cos 55^\circ}{2 \sin 26^\circ - \cos 100^\circ} \xrightarrow{\text{مضارب } 36^\circ \text{ و } 19^\circ} = \frac{\sin(-8^\circ) + \cos 19^\circ}{2 \sin 26^\circ - \cos 100^\circ}$$

$$\xrightarrow{\text{بر حسب } 1^\circ \text{ می‌نویسیم}} = \frac{-\sin(9^\circ - 1^\circ) + \cos(18^\circ + 1^\circ)}{2 \sin(27^\circ - 1^\circ) - \cos(9^\circ + 1^\circ)}$$

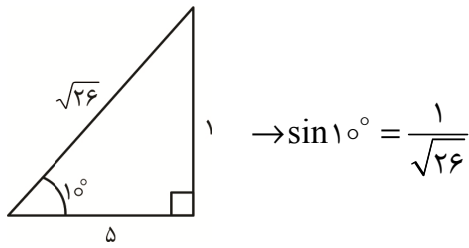
$$\Rightarrow \frac{-\cos 1^\circ - \cos 1^\circ}{-2 \cos 1^\circ + \sin 1^\circ} = \frac{1}{9} \Rightarrow -9 \cos 1^\circ = -10 \cos 1^\circ + 5 \sin 1^\circ \Rightarrow \cos 1^\circ = 5 \sin 1^\circ$$

$$\Rightarrow \tan 1^\circ = \frac{1}{5}$$

حالا برای محاسبه $\sin 7^\circ$ داریم:

$$\sin 7^\circ = \cos 2^\circ = 1 - 2 \sin^2 1^\circ$$

با رسم یک مثلث قائم‌الزاویه فرضی برای $\tan 1^\circ = \frac{1}{5}$ داریم:

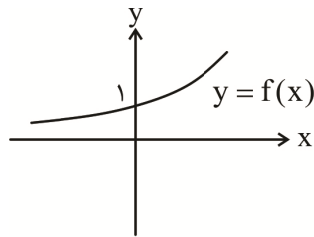


$$1 - 2 \sin^2 10^\circ = 1 - 2 \left(\frac{1}{\sqrt{26}} \right)^2 = \frac{12}{13}$$

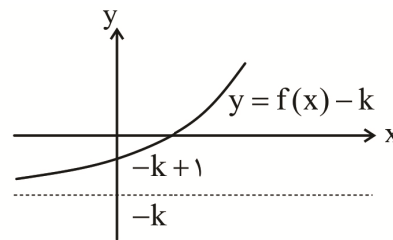
پس:

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

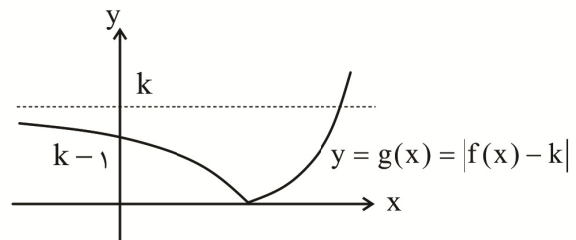
نمودار توابع $g(x)$ و سپس $g(|x|)$ را رسم کرده و سپس تعداد تلاقی‌های آن با تابع ثابت $y = k$ را به دست می‌آوریم:



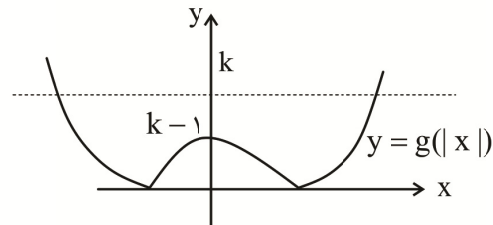
\Rightarrow



\Rightarrow



\Rightarrow



واضح است که خط $y = k$ ، نمودار تابع را در دو نقطه متمایز قطع می‌کند و معادله دو ریشه دارد.

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

برای آنکه نمودار تابع، در ناحیه چهارم دستگاه مختصات واقع شود، لازم است که:

$$\begin{cases} x > 0 \\ f(x) < 0 \end{cases}$$

پس باید نامعادله $f(x) < 0$ را به‌ازای $x > 0$ حل کنیم:

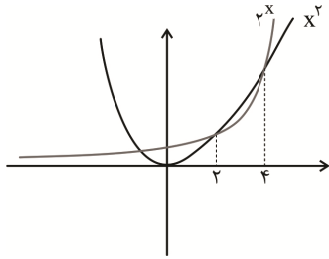
$$\frac{\sqrt{3^{4x+2}} - 9^{\frac{3}{4}x}}{2^x - x^2} < 0$$

ابتدا عبارت $\sqrt{3^{4x+2}} - 9^{\frac{3}{4}x}$ را تعیین علامت می‌کنیم و برای این منظور ریشه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\sqrt{3^{4x+2}} - 9^{\frac{2x}{4}} = 0 \Rightarrow \sqrt{3^{4x+2}} = 9^{\frac{2x}{4}} \Rightarrow 3^{2x+1} = 3^{\frac{2x}{2}}$$

$$\Rightarrow 2x+1 = \frac{2x}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}x = -1 \Rightarrow x = -2 \rightarrow \begin{array}{c|c} & -2 \\ \hline y & - \quad 0 \quad + \end{array}$$

پس در $x > 0$ که مدنظر ما است، صورت کسر همواره مثبت است و لذا کافی است که مخرج کسر منفی باشد: نمودار این دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



در $x > 0$ فقط در بازه $(2, 4)$ نمودار x^2 بالاتر از نمودار 2^x است.

پس بزرگ‌ترین بازه موردنظر که در آن $\begin{cases} x > 0 \\ f(x) < 0 \end{cases}$ رخ می‌دهد،

بازه $(2, 4)$ و طول آن برابر با ۲ واحد است.

۱۲۸. گزینه ۱ درست است.

اگر قرار باشد با پرتاب دو تاس، مجموع اعداد ظاهرشده، اول شود، آن عدد اول می‌تواند یکی از اعداد ۲ یا ۳ یا ۵ یا ۷ یا ۱۱ باشد، پس فضای نمونه‌ای مسئله برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} \leftarrow \leftarrow (1,1) \leftarrow \leftarrow (1,2), (2,1) \leftarrow \leftarrow (1,4), (4,1), (2,3), (3,2) \leftarrow \leftarrow (1,6), (6,1), (5,2), (2,5), (3,4), (4,3) \leftarrow \leftarrow (5,6), (6,5) \rightarrow \rightarrow \\ \text{مجموع } 2 \quad \text{مجموع } 3 \quad \text{مجموع } 5 \quad \text{مجموع } 7 \quad \text{مجموع } 11 \end{array} \right\}$$

این حالات بالا، مواردی که اعداد رو شده متوالی هستند را در نظر می‌گیریم:

$$\{ (1,2), (2,1), (2,3), (3,2), (3,4), (4,3), (5,6), (6,5) \} \rightarrow \text{حالت } 8$$

پس احتمال موردنظر برابر با $\frac{8}{15}$ است.

۱۲۹. گزینه ۴ درست است.

محدوده داده‌های جدید را به دست می‌آوریم:

$$3 < x_i < 10 \Rightarrow 0,3 < 0,1x_i < 1 \Rightarrow -1,7 < 0,1x_i - 2 < -1$$

همان‌طور که می‌بینید، داده‌های جدید، همگی منفی هستند و طبق تذکر کتاب درسی سال یازدهم، از ضریب تغییرات فقط برای داده‌های مثبت استفاده می‌شود، پس استفاده از آن در اینجا بی‌معنی است.

۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم که تابع $y = \frac{-x+3}{x+2}$ در $x \geq 0$ ، نزولی آکید است. پس $y = ax - b$ هم باید نزولی آکید باشد ($a < 0$) و ضمناً

$$f(0) \geq f(0) \Rightarrow -b \geq \frac{3}{2} \Rightarrow b \leq \frac{-3}{2}$$

پس بیشترین مقادیر صحیح ممکن برای a و b عبارت‌اند از: $a = -1$ و $b = -2$ و تابع $f(x)$ به صورت زیر می‌شود:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{-x+3}{x+2} & x \geq 0 \\ -x+2 & x < 0 \end{cases}$$

برای محاسبه $f^{-1}(4)$ ، تابع $f(x)$ را برابر با ۴ قرار می‌دهیم که از ضابطه بالا، ریشه‌ای به دست نمی‌آید. اما از ضابطه پایین به $x = -2$ می‌رسیم. پس:

$$f^{-1}(f^{-1}(4)) = f^{-1}(-(-2)) = f^{-1}(2)$$

نهایتاً برای محاسبه $f^{-1}(2)$ ، ضابطه تابع $f(x)$ را برابر با ۲ می‌گذاریم:

$$\begin{cases} \text{غ ق } \frac{-x+3}{x+2} = 2 \Rightarrow -x+3 = 2x+4 \Rightarrow x = \frac{-1}{3} \rightarrow \text{جواب ندارد} \\ \text{غ ق } -x+2 = 2 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

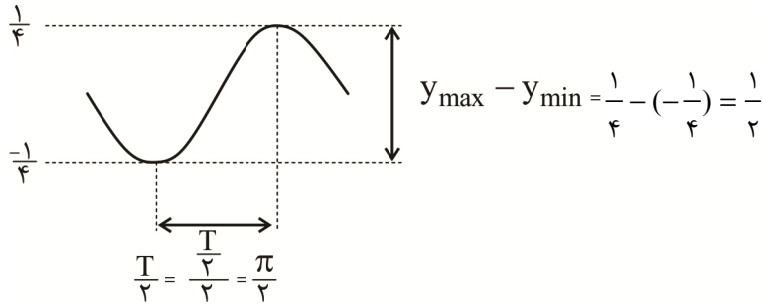
۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = -\sin x \cos x \cos 2x = -\frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x = -\frac{1}{4} \sin 4x$$

واضح است که فاصله دو نقطهٔ ماکزیمم و مینیمم متوالی از نمودار سینوسی، روی محور x ها برابر با $\frac{T}{2}$ و فاصله آن‌ها روی

محور y ها برابر با $Y_{\max} - Y_{\min}$ است.



شیب خط واصل بین این دو نقطه برابر با $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\pi}{2}} = \frac{2}{\pi}$ است.

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.

باید معادله $\sin 3x \cos 2x = 0$ را حل کنیم و البته حواسمان به ریشه‌های مخرج یعنی ریشه‌های معادله $\cos x + \cos 2x = 0$ هم باشد:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sin 3x = 0 \\ 0 < 3x < 6\pi \end{array} \right. \quad \begin{array}{c} \Delta\pi, 2\pi, \pi \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \end{array} \quad \begin{array}{c} \bullet \\ \bullet \\ \bullet \end{array} \quad \begin{array}{c} 2\pi, 4\pi \\ \bullet \\ \bullet \end{array} \quad \rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \pi, \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \cos 2x = 0 \\ 0 < 2x < 4\pi \end{array} \right. \quad \begin{array}{c} \frac{\pi}{2} \text{ و } \frac{3\pi}{2} \\ \bullet \\ \bullet \end{array} \quad \begin{array}{c} \bullet \\ \bullet \end{array} \quad \rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$$

$\frac{3\pi}{4} \text{ و } \frac{7\pi}{4}$

$$\cos 2x + \cos x = 0 \Rightarrow 2\cos^2 x - 1 + \cos x = 0 \Rightarrow 2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\cos x = t} 2t^2 + t - 1 = 0 \Rightarrow t = -1, \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \cos x = -1 \rightarrow x = \pi \\ \cos x = \frac{1}{2} \rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3} \end{cases}$$

پس $\frac{\pi}{3}$ و π و $\frac{5\pi}{3}$ به عنوان ریشه‌های مخرج از مجموعه جواب‌های بالا حذف می‌شوند و مجموع ریشه‌های باقی‌مانده برابر است با:

$$\frac{2\pi}{3} + \frac{4\pi}{3} + \frac{\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} + \frac{5\pi}{4} + \frac{7\pi}{4} = 6\pi$$

۱۳۳. گزینه ۳ درست است.

با توجه به نمودار تابع $f(x)$ ، $x=1$ و $x=2$ ریشه‌های صورت و $x=4$ به‌عنوان نقطهٔ توخالی، ریشهٔ مشترک صورت و مخرج است، پس ضابطهٔ آن برابر است با:

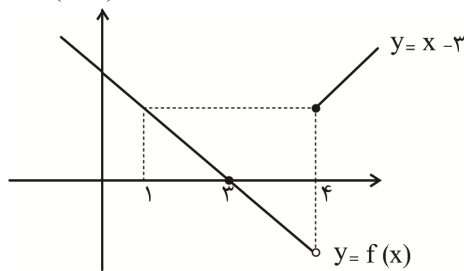
$$f(x) = \frac{(x-1)(x-2)(x-4)}{x-4} = \frac{x^3 - 7x^2 + 14x - 8}{x-4} \rightarrow \begin{cases} a = 7 \\ b = 14 \\ c = -8 \end{cases}$$

حد تابع در $x=4$ را نیز محاسبه می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x-1)(x-2)(x-4)}{x-4} = 3 \times 2 = 6 = k \rightarrow a + b + c + k = 19$$

۱۳۴. گزینه ۳ درست است.

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



برای محاسبه حد چپ تابع در $x=4$ ، باید معادلهٔ نیم‌خط سمت چپ را بنویسیم.

ابتدا دقت کنید که معادلهٔ نیم‌خط سمت راست، $y = x - 3$ است و از نقطهٔ $(4, 1)$ می‌گذرد. با توجه به هم‌عرض بودن نقاطی به طول $x=1$ و $x=4$ در نمودار، پس نیم‌خط سمت چپ هم از نقطهٔ $(1, 1)$ می‌گذرد و با توجه به این که نقطهٔ $(3, 0)$

هم بر آن واقع است، معادلهٔ آن به‌صورت $y = \frac{-1}{2}x + \frac{3}{2}$ است. پس:

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

۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

برای محاسبهٔ حد تابع در بی‌نهایت داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - \sqrt[3]{x^2 - 1}}{4x^n - 12} \sim \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax}{4x^n} = \frac{1}{6} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} n = 1 \\ \frac{a}{4} = \frac{1}{6} \Rightarrow a = \frac{2}{3} \end{cases}$$

پس:

$$f(x) = \frac{\frac{2}{3}x - \sqrt[3]{x^2 - 1}}{4x - 12}$$

چون $f'(3)$ را می‌خواهیم و عبارت موجود در صورت کسر، عامل صفرکننده است، داریم:

$$\begin{aligned} f'(x) &= \left(\frac{2}{3}x - \sqrt[3]{x^2 - 1}\right)'_{x=3} \times \left(\frac{1}{4x - 13}\right)_{x=3} \\ &= \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{3}(x^2 - 1)^{\frac{2}{3}}(2x)\right)_{x=3} \times \left(\frac{1}{4x - 13}\right)_{x=3} \\ &= \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{3}\left(\frac{1}{4}\right)(6)\right) \times (-1) = \frac{-1}{6} \end{aligned}$$

۱۳۶. گزینه ۲ درست است.

معادله خط گذرنده از نقاط $(1, 2)$ و $(-1, 3)$ ، $y = \frac{-1}{2}x + \frac{5}{2}$ است. چون این خط در نقطه $x = 3$ بر منحنی g مماس است، داریم:

$$\begin{cases} g(3) = \frac{-1}{2}(3) + \frac{5}{2} = 1 \\ g'(3) = m_{\text{خط}} = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

از طرفی، منحنی‌های f و g در نقطه $x = 3$ برهم مماسند، پس:

$$\begin{cases} f(3) = g(3) = 1 \\ f'(3) = g'(3) = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

حالا با داشتن $f(3) = 1$ و $f'(3) = \frac{-1}{2}$ ، حاصل تعریف مشتق خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^2(x) + 4f(x) - 5}{3 - x} = -\left(\underbrace{2f(3)}_1 \underbrace{f'(3)}_{\frac{-1}{2}} + \underbrace{4f'(3)}_{\frac{-1}{2}}\right) = -(-3) = 3$$

۱۳۷. گزینه ۲ درست است.

برای پیدا کردن نقاط بحرانی، ابتدا نقطه مرزی $x = 2$ را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(2^-) \xrightarrow{\text{ضابطه بالا}} = \frac{16}{3} - 8 - 12 + 1 = \frac{-41}{3} \\ f(2^+) \xrightarrow{\text{ضابطه پایین}} = 4m - 8 - 4m = -8 \end{cases}$$

پس $x = 2$ ناپیوسته و مشتق ناپذیر و بحرانی است.

در گام بعدی، مشتق ضابطه‌ها را برابر با صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x) \xrightarrow{\text{ضابطه بالا}} = 2x^2 - 4x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3, -1$$

با توجه به محدوده $x < 2$ ، فقط $x = -1$ قابل قبول است.

پس تا همینجا دو نقطه بحرانی $x = 2$ و $x = -1$ قطعی است؛ بنابراین نقطه بحرانی دیگری نباید داشته باشیم. درحالی‌که:

$$f'(x) \xrightarrow{\text{ضابطه پایین}} = 2mx - 8 = 0 \Rightarrow x = \frac{8}{2m} = \frac{4}{m}$$

پس $x = \frac{4}{m}$ باید غیرقابل قبول شود، یعنی یا عددی کوچک‌تر از ۲ باشد و در محدوده ضابطه پایینی قرار نگیرد، یا دقیقاً

$x = 2$ باشد و تکراری محسوب شود:

$$\frac{4}{m} \leq 2 \Rightarrow \frac{4 - 2m}{m} \leq 0 \Rightarrow \frac{2m - 4}{m} \geq 0 \Rightarrow m < 0 \text{ یا } 2 \leq m$$

پس m مقادیر حسابی ۱ و ۰ را نمی‌تواند اختیار کند.

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

با توجه به نمودار رسم شده داریم:

$$f'(0) = 0 \rightarrow 3ax^2 + 2bx + c = 0 \xrightarrow{x=0}$$

$$f'(-1) = 0 \rightarrow 3a + 2b(-1) = 0 \rightarrow 3a = 2b$$

$$f(-1) = 0 \rightarrow a(-1)^3 + b(-1)^2 + c = 0 \rightarrow -a + b + c = 0$$

در نتیجه $a = -8$ است.

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

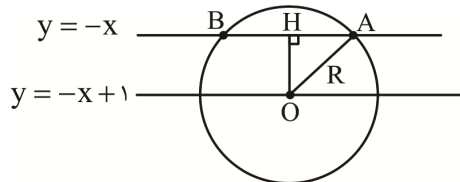
دو خط موازی $y + x + 2 = 0$, $y + x - 4 = 0$ بر دایره مماس شده‌اند، پس:

اولاً فاصله بین این دو خط برابر قطر دایره است:

$$\text{فاصله دو خط موازی} = \frac{|-4 - 2|}{\sqrt{1+1}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 2R \rightarrow R = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

ثانیاً مرکز دایره روی خط $y + x + \frac{-4+2}{2} = 0$ است که با این خطوط موازی و در وسط آن‌ها قرار دارد.

حالا می‌خواهیم طول وتری که خط $y = -x$ بر روی دایره ایجاد می‌کند را به دست آوریم. به شکل زیر دقت کنید:



$$\text{OH: فاصله دو خط موازی } (y + x - 1 = 0, y + x = 0) = \frac{|-1 - 0|}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$AOH: R^2 = OH^2 + AH^2 \rightarrow AH = \sqrt{R^2 - OH^2} = \sqrt{\left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)^2 - \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2} = 2$$

$$\Rightarrow AB = 2AH = 4$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

فرض کنیم X مهره قرمز به ظرف اول اضافه کرده‌ایم، پس:

$$P(\text{آبی}) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{6}{11+X}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{5}{8}\right) = \frac{1}{2} \left(\frac{6}{11+X} + \frac{5}{8}\right)$$

$$P(\text{قرمز}) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{5+X}{11+X}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{8}\right) = \frac{1}{2} \left(\frac{5+X}{11+X} + \frac{3}{8}\right)$$

$$P(\text{آبی}) = P(\text{قرمز})$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{6}{11+X} + \frac{5}{8}\right) = \frac{1}{2} \left(\frac{5+X}{11+X} + \frac{3}{8}\right) \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{X-1}{11+X} \Rightarrow 11+X = 4X-4 \Rightarrow X = 5$$

زمین‌شناسی

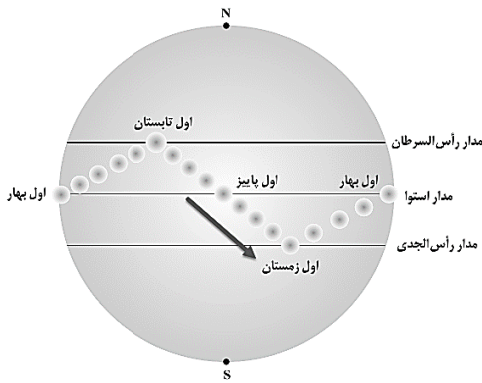
۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست:

با توجه به شکل مقابل که در صفحه ۱۴ کتاب درسی قرار دارد. در طول پاییز، تابش عمودی نور خورشید از مدار صفر درجه به سمت مدار

۲۳/۵ درجه جنوبی (رأس الجدی) در حال حرکت است. بنابراین در طول پاییز در ۱۵ درجه جنوبی نیز دیده می‌شود.

گزینه‌های نادرست:



در اول دی‌ماه (اول زمستان) زاویه تابش خورشید در مدار $23/5$ درجه جنوبی (رأس الجدی) عمود می‌تابد. در اول تیرماه (اول تابستان) در $23/5$ درجه شمالی (رأس السرطان) عمود می‌تابد (رد گزینه ۱). در طول زمستان، تابش عمودی در حد فاصل $23/5$ درجه جنوبی تا مدار استوا (مدار صفر درجه) می‌باشد (رد گزینه ۲). تابش عمودی نور خورشید در استوا دوبار در سال مشاهده می‌شود، یک‌بار در ابتدای بهار (اول فروردین) و یک‌بار در ابتدای پاییز (اول مهر) (رد گزینه ۴). (فصل ۱، ص ۱۴)

۱۴۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست:

در هر دو نظریه عطارد و زهره بین خورشید و زمین واقع شده‌اند.

گزینه‌های نادرست:

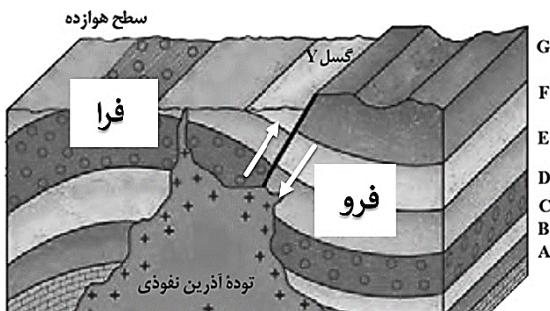
در زمان اوج خورشیدی (اول تیرماه) زمین کمترین سرعت حرکت انتقالی خود را داشته و بیشترین فاصله را از خورشید دارد که در حدود ۱۵۲ میلیون کیلومتر می‌باشد (رد گزینه ۱). طبق قانون اول کپلر، سیارات در مدار بیضوی به دور خورشید در حرکت می‌باشند (رد گزینه ۲). نیمه‌عمر تقریبی اورانیوم ۲۳۸ (نه ۱۲۳۵)، بیش از سه برابر نیمه‌عمر پتاسیم ۴۰ می‌باشد. نیمه‌عمر اورانیوم ۲۳۵، ۷۱۳ میلیون سال می‌باشد در صورتی که نیمه‌عمر تقریبی پتاسیم ۴۰، $1/3$ میلیارد سال می‌باشد (رد گزینه ۴). (فصل ۱، ص ۱۱ و ص ۱۶)

نیم عمر برخی از عناصر پرتوزا

عناصر پرتوزا	نیم عمر (تقریبی)	عناصر پایدار
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶ ←
اورانیوم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷ ←
توریوم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸ ←
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴ ←
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰ ←

۱۴۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست:



با توجه به شکل گسل از نوع «معکوس» می‌باشد به این علت که فرادیواره روبه بالا و فرودیواره روبه پایین حرکت کرده‌اند. طبق شکل رسوب‌گذاری لایه A قدیمی‌ترین رویداد بوده و هوازدگی سطحی جدیدترین رویداد است.

گزینه‌های نادرست:

گسل از نوع معکوس است (رد گزینه ۱، ۳ و ۴). ترتیب وقایع: رسوب‌گذاری A تا G، اعمال تنش فشاری و چین‌خوردگی رسوبات، ایجاد گسل Y، نفوذ توده آذرین، هوازدگی سطحی. (فصل ۱، ص ۱۶)

۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

گزینه‌های درست:

طبق جدول صفحه ۲۶ کتاب درسی، غلظت عنصر سیلیس از آلومینیوم بیشتر می‌باشد. این جدول بسیار جدول پر اهمیتی می‌باشد و دانش‌آموزان ملزم به حفظ ترتیب عناصر هستند.

گزینه‌های نادرست:

غلظت منیزیم از منگنز بیشتر می‌باشد (رد گزینه ۲). غلظت میانگین مس از روی کمتر است (رد گزینه ۳). غلظت سرب از فسفر کمتر است (رد گزینه ۴). (فصل ۲، ص ۲۶)

عنصر فراوان پوخته جامد زمین	درصد براساس جرم
اکسیژن O	۴۵/۲۰
سیلیسیم Si	۲۷/۲۰
آلومینیوم Al	۸/۰۰
آهن Fe	۵/۸۰
کلسیم Ca	۵/۰۶
سدیم Na	۲/۷۷
پتاسیم K	۲/۳۲
منیزیم Mg	۱/۶۸
تیتانیوم Ti	۰/۸۶
فسفر P	۰/۱۲
منگنز Mn	۰/۱۰
روی Zn	۰/۰۱۳
مس Cu	۰/۰۰۷
سرب Pb	۰/۰۰۰۱۶

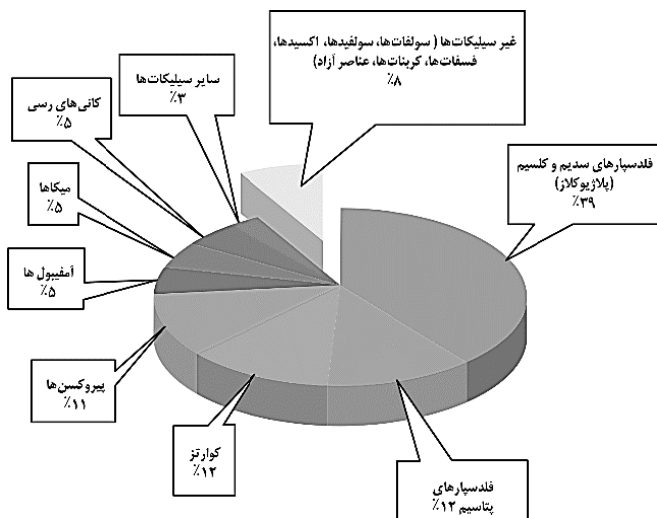
۱۴۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، فلدسپارهای سدیم و کلسیم یا پلازیوکلاز (نه فلدسپار سدیم پتاسیم) بیشترین درصد وزنی کانی‌های سازنده پوخته یعنی ۳۹٪ را به خود اختصاص داده است.

گزاره‌های الف، ب و پ درست هستند. کانی‌های غیرسیلیکاتی نظیر هماتیت که اکسید آهن می‌باشد جزء ۸ درصدی‌ها می‌باشد. درصد وزنی میکاها، کانی‌های رسی و آمفیبول برابر با ۵٪ می‌باشد. درصد وزنی کوارتز ۱۲ و پیروکسن‌ها ۱۱ می‌باشد.

(فصل ۲، ص ۲۸)



۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: بعضی کانی‌های صنعتی نظیر مسکوویت یا طلق نسوز می‌توانند در پگماتیت که نوعی سنگ ماگمایی است رؤیت شوند. گزینه‌های نادرست:

قلع و روی در کانسنگ‌های گرمابی قابل رؤیت هستند (رد گزینه ۱). پگماتیت درشت‌بلور است (رد گزینه ۲). معدن سونگون ورزقان معدن مس می‌باشد که از آن کالکوپیریت استخراج می‌شود. معدن آهن چغارت بافق یزد دارای کانسنگ‌های ماگمایی آهن می‌باشد و معدن سونگون ورزقان، معدن مس می‌باشد (رد گزینه ۴). (فصل ۲، ص ۳۰)

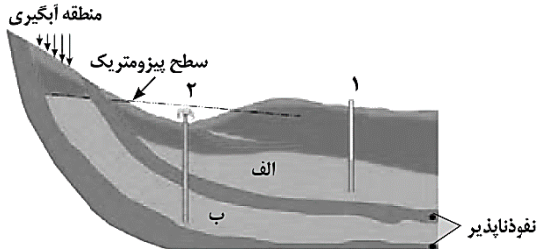
۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

آهک حفره‌دار (کارستی) و آبرفت‌ها دارای تخلخل و نفوذپذیری بالا هستند (رد گزینه ۱ و ۴). اما سنگ‌های آذرین و دگرگونی دارای تخلخل و نفوذپذیری پایین هستند. (فصل ۳، ص ۴۷)

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

در شکل زیر که مربوط به یادآوری صفحه ۴۷ کتاب درسی می‌باشد، چاه شماره ۲ یک چاه آرتزین و چاه شماره ۱ یک چاه عادی می‌باشد. چاه آرتزین در آبخوان تحت فشار احداث می‌شود و دهانه چاه از سطح پیزومتریک پایین‌تر می‌باشد به همین علت آب تا سطح پیزومتریک جهش می‌کند.



گزینه‌های نادرست:

جهش آب در آن تا سطح پیزومتریک در چاه آرتزین دیده می‌شود (رد گزینه ۲). در آبخوان تحت فشار احداث می‌شود (رد گزینه ۴). عمق چاه عادی با سطح ایستابی هم‌تراز می‌باشد و کلمه عمق آب برای چاه آرتزین مجاز نیست بلکه آب از آن به بیرون می‌جهد و تا سطح پیزومتریک بالا می‌رود (رد گزینه ۳). (فصل ۳، ص ۴۷)

۱۴۹. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

سختی آب به علت نمک محلول در آب می‌باشد. یون‌های کلسیم و منیزیم به‌عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک سختی آب هستند که با فرمول زیر محاسبه می‌شود. (فصل ۳، ص ۴۸)

$$TH = ۲,۵Ca^{۲+} + ۴,۱Mg^{۲+} \quad \text{TH: سختی کل (میلی‌گرم در لیتر)}$$

$$۲,۵ \times ۲۰ + ۴,۱ \times ۱۰ = ۹۱$$

۱۵۰. گزینه ۴ درست است.


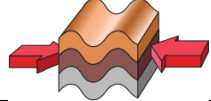

گزینه درست:

اگر رفتار سنگ از نوع خمیرسان (پلاستیک) باشد، پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته، به‌طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی‌گردند. برخی از اجسام، مانند سنگ‌ها از خود رفتار کشسان (الاستیک) نشان می‌دهند. بدین معنی که با اعمال تنش، سنگ‌ها دچار تغییر شکل می‌شوند و با رفع تنش، به حالت اولیه خود باز می‌گردند.

گزینه‌های نادرست:

هرگاه سنگ، تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز، نیرویی بر واحد سطح وارد می‌شود که تنش نامیده می‌شود. تنش‌های وارده بر یک سنگ یا خاک، ممکن است به‌صورت کششی، فشاری یا برشی یا ترکیبی از آن‌ها باشند. تنش‌های وارده بر سنگ‌ها و خاک‌ها، باعث تغییر شکل آن‌ها می‌شود. نوع تنش مورد نظر در شکل از نوع فشاری بوده است و موجب متراکم‌تر شدن سنگ می‌شود (تأیید گزینه ۱). در فصل هفتم اشاره می‌شود در پهنه زاگرس تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی یافت می‌شود که به‌علت تنش فشاری ایجاد شده‌اند (تأیید گزینه ۲). در فصل دوم می‌بینیم که ایجاد آنتراسیت از بیئومینه همراه با تنش فشاری و تغییر شکل مورد نظر سؤال در شکل مربوط به آن دیده می‌شود (تأیید گزینه ۳).

(فصل ۴، ص ۶۱)

تغییر شکل	اثر بر روی سنگ	نوع تنش
	گسستگی سنگ	کششی
	متراکم‌شدن سنگ	فشاری
	بریدن سنگ	برشی

۱۵۱. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست:

شیبست از انواع سنگ‌های دگرگونی می‌باشد که مناسب پی سازه نمی‌باشد، اما شیل از انواع سنگ‌های رسوبی نامناسب برای پی سازه است.

گزینه‌های نادرست:

گابرو مناسب برای پی سازه بوده و در پی سد امیرکبیر استفاده شده است و از انواع سنگ‌های آذرین می‌باشد (تأیید گزینه ۱).
کوارتزیت از انواع سنگ‌های دگرگونی می‌باشد و مناسب پی سازه است، ماسه سنگ از انواع سنگ‌های رسوبی مناسب برای پی سازه است (تأیید گزینه ۳).
سنگ‌های آذرین نظیر گابرو مناسب پی سازه‌اند، اما سنگ‌های رسوبی تبخیری نظیر گچ، ژپس و نمک مناسب پی سازه نیستند (تأیید گزینه ۴). (فصل ۴، ص ۶۲)

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

آرسنیک و فلوئور، می‌توانند به فراوانی در زغال سنگ دیده شوند و با سوزاندن زغال سنگ وارد بدن شوند.

گزینه‌های نادرست:

عنصری که همیشه همراه عنصر روی می‌باشد کادمیم است، اما دقت کنید ازدیاد روی می‌تواند منجر به کم خونی شود (رد گزینه ۲).
عامل بیماری ایتای‌ایتای (نه میناماتا!) عنصر سمی کادمیم می‌باشد که از راه آب آلوده وارد بدن می‌شود (رد گزینه ۳).
شاخی شدن پوست کف دست و پا از عوارض ازدیاد آرسنیک می‌باشد (رد گزینه ۴). (فصل ۵، ص ۸۰ و ص ۸۱)

۱۵۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست:

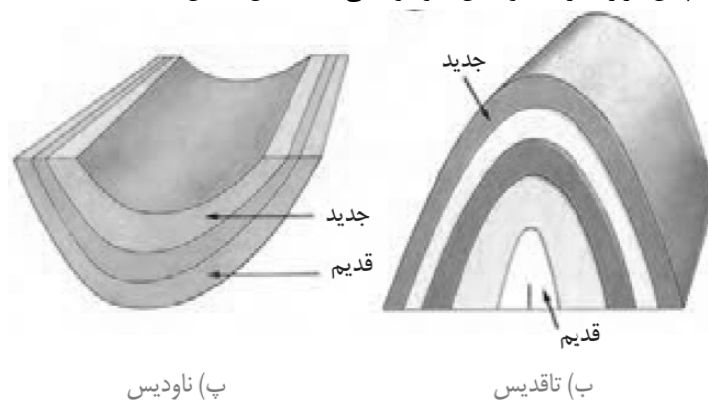
در طی دو روز، ۱۰ میلیارد تن ماگما و ۲۰ میلیون تن گوگرد دی‌اکسید از آتشفشان فعال پیناتوبو در سال ۱۹۹۱م، خارج شد و شرایط آب‌وهوایی کره زمین را در طی سه سال تحت تأثیر قرار داد. این رویداد به تنهایی ۲ میلیون تن روی، ۱ میلیون تن مس و ۵۵۰۰ تن کادمیم را در سطح زمین پخش کرد. همان‌طور که گفته شد مقدار گوگرد دی‌اکسید خارج‌شده از آتشفشان پیناتوبو بیشتر از مس بوده است.

گزینه‌های نادرست:

آزبست، پنبه نسوز بوده و مقاوم نمی‌باشد. آزبست در وسایل مختلفی مانند لنت ترمز استفاده می‌شود (رد گزینه ۱).
تالک همانند میکاها و رس‌ها، می‌تواند در صنایع آرایشی و کرم ضد آفتاب استفاده شود (رد گزینه ۳).
کانی‌های رسی در تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و بهبود زخم معده کاربرد دارند (رد گزینه ۴). (فصل ۵، ص ۸۶ و ص ۸۴)

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

چین‌ها، به شکل‌های تک‌شیب، تاقدیس و ناودیس دیده می‌شوند. در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود. چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به‌وجود می‌آید. (فصل ۶، ص ۹۸)



پ) ناودیس

ب) تاقدیس

۱۵۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

گسل خزر، شرقی - غربی می باشد.

گزینه های نادرست:

گسل مشا همانند خزر، شرقی - غربی است (رد گزینه ۲). گسل سبزواران جزء جنوبی ترین گسل ها است (رد گزینه ۳). گسل

نصرت آباد به دریای عمان نزدیک است (رد گزینه ۴). (فصل ۷، ص ۱۱۴)



شکل ۵-۷- نقشه گسل های اصلی ایران



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



آموزشگاه آزاد علمی دخترانه
آینده اندیشان سنجش

آموزشگاه علمی آزاد دخترانه

آینده اندیشان سنجش

آموزشگاه آینده اندیشان سنجش فعالیت خود را از سال ۱۳۹۷ به صورت برگزاری کلاس های حضوری و غیر حضوری (آنلاین و آفلاین) آموزشی شروع کرده است و هر ساله تعداد زیادی از داوطلبان در این کلاس ها حضور پیدا کرده و به نتیجه مطلوب خود دست پیدا کرده اند. بسیار خرسندیم که در سال تحصیلی پیش رو (۱۴۰۳-۱۴۰۴) با کادری مجرب در کنار شما عزیزان خواهیم بود.

اسامی کادر آموزشگاه:

- ریاضی تجربی و حسابان علوم ریاضی: مهندس آریان حیدری
- فیزیک: مهندس محمد نوکنده
- زیست شناسی: دکتر محمد علی همدانی
- زمین شناسی: دکتر محمد علی همدانی
- شیمی: مهندس محمدرضا مصلائی و مهندس امید مصلائی
- مشاوره و برنامه ریزی: دکتر حدیث سیف



راه های ارتباطی با ما: ۰۹۳۹۲۶۶۲۹۳۹ - ۰۹۳۹۵۳۳۵۹۳۹ - ۰۲۱۸۶۰۷۳۴۳۱

ایمیل: sanjeshayandehandishan@gmail.com

آدرس تلگرام: @sanjeshamuzeshgah