



آزمون ۱۴ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم - جامع نوبت چهارم
(۱۴۰۲/۰۳/۲۶)**

علوم تجربی (دوازدهم)

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

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 بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمونها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاههای ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانالهای ارتباطی:

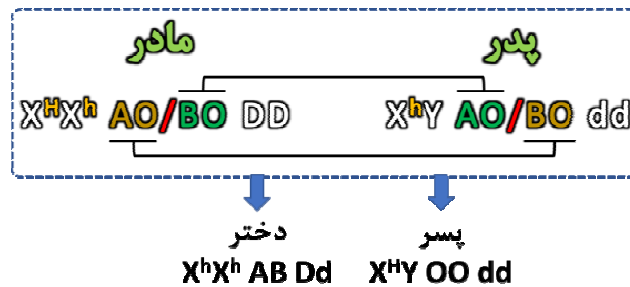
زیست‌شناسی

۱. گزینه ۲ درست است.
گزینه درست: سامانه لیمبیک توانایی ترشح دوپامین را دارد. مطابق شکل کتاب درسی، هیپوکامپ که بخشی از سامانه لیمبیک محسوب می‌شود، در مقایسه با هیپوتالاموس به مخچه نزدیک‌تر است.
گزینه‌های نادرست: پیازهای بویایی در هر دو سطح مغز گوسفند قابل رؤیت‌اند؛ اما دقت کنید که این قسمت جزئی از سامانه لیمبیک نیست. مطابق شکل کتاب درسی، بخش قشر سوماتری سامانه لیمبیک در بالای تالاموس قرار دارد. در صورتی که هیپوکامپ آسیب شدیدی ببیند، فرد آسیب دیده خاطرات قبل از آسیب‌دیدگی را به یاد دارد، ولی اطلاعات بعد از آسیب‌دیدگی را نمی‌تواند وارد حافظه بلندمدت خود کرده و به خاطر سپارد.
۲. گزینه ۱ درست است.
گزینه درست: همه موارد عبارت را به‌طور مناسب تکمیل می‌کنند. استخوان نیم‌لگن می‌تواند با استخوان ران، نیم‌لگن و مهره مفصل تشکیل دهد؛ استخوان نیم‌لگن توانایی تشکیل مفصل‌های حرکتی و ثابت را دارد. مطابق شکل ۶ فصل ۳ یازدهم، فک پایین با برخی از استخوان‌های جمجمه (گیجگاهی) در ارتباط است. استخوان گیجگاهی خود با بیش از یک استخوان می‌تواند مفصل تشکیل دهند. مهره‌ها با استخوان دنده در ارتباط هستند؛ استخوان دنده می‌تواند با لایه خارجی پرده جنب مجاورت داشته باشد. استخوان کشکک در ارتباط با استخوان ران است که دارای صفحات رشد بوده و گیرنده هورمون رشد را دارد.
۳. گزینه ۱ درست است.
گزینه درست: پروتئین‌های مکمل می‌توانند توسط پادتن‌ها فعال شده و با کمک همدیگر موجب انهدام یاخته بیگانه شوند. این پروتئین‌ها با انهدام یاخته بیگانه، فعالیت درشت‌خوارها را افزایش می‌دهند.
گزینه‌های نادرست: یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها (ماکروفاژها) در التهاب به تولید پیک شیمیایی دور برد می‌پردازند؛ از بین این دو، تنها ماکروفاژها از تمایز مونوسیت‌ها که هسته خمیده دارند، حاصل می‌شود. اینترفرون‌های نوع یک و دو از یاخته‌های کشنده طبیعی آزاد می‌شوند. ممکن است خود یاخته کشنده طبیعی آلوده به ویروس شده و اینترفرون نوع یک ترشح کند. ماستوسیت‌ها همانند اغلب یاخته‌های بدن می‌توانند آلوده به ویروس شده و اینترفرون نوع یک ترشح کنند.
۴. گزینه ۴ درست است.
گزینه درست: یاخته‌های زنده بدن انسان بر روی غشای خود گیرنده هورمون انسولین را دارند.
گزینه‌های نادرست: در بدن هر مرد سالم در حالت طبیعی یک کیسه بیضه وجود دارد. اپیدیدیم همانند لوله اسپرم‌ساز لوله‌ای پیچیده است. بر روی هر بیضه یک لوله اپیدیدیم قرار دارد.
۵. گزینه ۲ درست است.
گزینه درست: موارد الف و ب عبارت را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کنند. گوجه‌فرنگی گیاهی بی تفاوت به طول روز و شب است؛ بنابراین روز بلند دلیلی بر گلدهی این گیاه نمی‌تواند باشد. گیاه داوودی روز کوتاه (شب بلند) است. زمانی که روز کوتاه‌تر باشد گلدهی انجام می‌دهد.
گزینه‌های نادرست: موارد ج و د عبارت را به‌طور مناسب تکمیل می‌کنند. گیاه شبدر روز بلند (شب کوتاه) است. زمانی که شب کوتاه‌تر باشد سرلاد رویشی خود را به زایشی تبدیل کرده یا به اصطلاح گلدهی انجام می‌دهد.
۶. گزینه ۲ درست است.
گزینه درست: وقتی نوکلئوتید دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن در محیطی با نوکلئوتید دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن قرار گرفته و دو دور همانندسازی حفاظتی انجام می‌دهد، دو نوار در لوله تشکیل می‌شود که یکی در ابتدای لوله و دیگری در انتهای لوله قرار می‌گیرد. نوار موجود در انتهای لوله ضخامت بیشتری نسبت به نوار دیگر دارد.
گزینه‌های نادرست: با توجه به توضیحات سؤال، قبل از شروع به همانندسازی، یک نوار در ابتدای لوله قرار دارد. پس از یک دور همانندسازی حفاظتی، اولین نوار جدید در انتهای لوله ایجاد می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت ضخامت نوار انتهای لوله زیاد یا کم می‌شود. پس از یک دور همانندسازی از نوع نیمه‌حفاظتی فقط یک نوار در وسط لوله ایجاد می‌شود. در طی همانندسازی غیرحفاظتی فقط یک نوار در وسط لوله قرار می‌گیرد.

۷. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: موارد ب و ج و د درست است.

گزینه‌های نادرست: مورد الف نادرست است.



الف) $X^H Y OO dd$ پسر نمی‌تواند دو آلل در رابطه به هموفیلی به‌طور طبیعی داشته باشد.

ب) $X^H X^h AO/OO Dd$ می‌تواند متولد شود.

ج) $X^h Y AODd$ می‌تواند متولد شود.

د) $X^H X^h AO dd$ می‌تواند متولد شود.

۸. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در فرآیند اکسایش پیرووات مولکول دو نوکلئوتیدی NAD^+ با گرفتن پروتون و الکترون کاهش می‌یابد. گزینه‌های نادرست: فقط در دو مرحله چرخه کربس تعداد کربن‌های ترکیب آلی کم شده و کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. در چرخه کربس در چند مرحله، ترکیب چهار کربنی به ترکیب‌های چهار کربنه دیگر تبدیل می‌شود تا ترکیب اولیه حاصل شود. در زنجیره انتقال الکترون با اکسایش $NADH$ و $FADH_2$ ، به‌دلیل پمپ هیدروژن به سمت فضای بین دو غشا از میزان اسیدیتته فضای داخلی راکیزه کاسته می‌شود.

۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در دوره زیست فناوری کلاسیک با آگاهی و استفاده از تخمیر و کشت ریزجانداران (میکروارگانسیم‌ها)، تولید موادی مانند پادزیست و آنزیم‌ها و مواد غذایی ممکن شد.

گزینه‌های نادرست: شروع تولید آنزیم‌ها و پادزیست از دوره زیست‌فناوری کلاسیک است. تولید محصولات حاصل از فرآیندهای تخمیر از دوره زیست‌فناوری سنتی آغاز شد. در دوره زیست‌فناوری نوین انسان با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران، ترکیباتی با کارایی بالا ایجاد کرد.

۱۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: درون‌بری و برون‌رانی می‌توانند در جهت و یا خلاف جهت شیب غلظت ماده صورت گیرند. این روش جابه‌جایی فقط از انرژی بین پیوندی مولکول ATP استفاده می‌کند.

گزینه‌های نادرست: انتشار، انتشار تسهیل‌شده، درون‌بری و برون‌رانی می‌توانند سبب کاهش شیب غلظت ماده شوند؛ برای انتشار پروتئین غشایی الزامی نیست. انتقال فعال، درون‌بری، برون‌رانی می‌توانند از مولکول ATP استفاده کنند که انتقال فعال سطح غشای یاخته را تغییر نمی‌دهد. در انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال از پروتئین‌های سراسری استفاده می‌شود؛ انتشار تسهیل‌شده شیب غلظت ماده را کاهش می‌دهد.

۱۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه نادرست: بخش مبادله‌ای با دارا بودن ماکروفاژ و نایژک‌ها با دارا بودن مژک‌هایی با حرکات ضربانی، در مقابله با عوامل بیماری‌زا نقش ایفا می‌کنند.

گزینه‌های درست: زوائد (مژک‌های) موجود در نوروهای بویایی بینی برخلاف مژک‌های نایژک فاقد توانایی حرکت هستند. نایژک‌ها به‌دلیل قرار گرفتن کامل درون شش‌ها برخلاف نای، توسط پرده جنب در برگرفته شده‌اند. نایژک‌های مبادله‌ای در

انتهای خود کیسه‌های حبابکی را دارند. این نایژک‌ها به‌طور کامل درون شش‌ها قرار دارند؛ درحالی‌که بخشی از نایژه خارج از شش قرار گرفته است.

۱۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: تراوش و ترشح مواد را از خون وارد گردیزه می‌کنند. این دو مرحله موجب افزایش حجم ادرار در گردیزه می‌شوند. گزینه‌های نادرست: بازجذب موجب کاهش حجم ادرار می‌شود؛ فرآیند بازجذب اغلب به‌صورت فعال است. تراوش، بازجذب و ترشح می‌توانند در تنظیم میزان pH نقش داشته باشند اما بازجذب سبب افزایش میزان مواد دفعی ادرار نمی‌شود. در تراوش مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری ندارند.

۱۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گیاه و باکتری آمونیاک‌ساز یون آمونیوم را ایجاد می‌کنند. فقط گیاه دارای بیش از یک نوع رنابسپاراز است. گزینه‌های نادرست: سیانوباکتری می‌تواند نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاه تبدیل کند؛ این جاندار در اندام هوایی گیاه زندگی می‌کند. باکتری‌ها فاقد چرخه یاخته‌ای هستند. باکتری‌های نیترات‌ساز به تولید نیترات می‌پردازند؛ این جانداران شیمیوسنتزکننده بوده و برای تولید قند به نور خورشید نیازی ندارند.

۱۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: قرنیه، زلالیه و زجاجیه بخش‌های شفاف چشم هستند. در آستیگماتیسم سطح عدسی یا قرنیه کاملاً صاف نیست. هر دوی این بخش‌ها در ایجاد تصویر بر روی شبکیه دارای نقش‌اند.

گزینه‌های نادرست: قرنیه و عدسی دارای ساختار یاخته‌ای هستند؛ از بین این دو فقط کاهش انعطاف عدسی می‌تواند سبب پیرچشمی شود. زجاجیه در تماس با شبکیه است؛ این بخش با تار آویزی و عدسی و زلالیه در تماس مستقیم است. عدسی و قرنیه دارای فرآیند درون‌یاخته‌ای هستند اما عدسی جزء لایه چشم محسوب نمی‌شود.

۱۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: موارد «ب» و «ج» برای تکمیل عبارت مناسب هستند. بخش قشری غده فوق کلیه هورمون‌های کورتیزول و آلدسترون و هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کنند و بخش مرکزی به ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌پردازد. هر دو این بخش‌ها سبب افزایش فشار خون و قند خون می‌شود. در پی افزایش میزان فشار و قند خون، می‌توان خیز یا ادم را در فرد مشاهده کرد.

گزینه‌های نادرست: موارد «الف» و «د» برای تکمیل عبارت نامناسب هستند. بخش مرکزی در تنش‌های کوتاه‌مدت و بخش قشری در تنش بلندمدت به ترشح ترشح هورمون می‌پردازند.

۱۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه‌های درست: در مرحله آنافاز طول یاخته افزایش می‌یابد. مطابق شکل کتاب درسی، در مرحله متافاز کوتاه شدن و طویل شدن همزمان رشته‌های دوک قابل مشاهده است. بعد از مرحله تلوفاز، تقسیم سیتوپلاسم را خواهیم داشت که در آن مرحله، فام‌تن‌ها به حالت غیرفشرده قرار دارد. فام‌تن‌ها در مرحله پروفاز با میکروسکوپ نوری قابل رؤیت‌اند. در مرحله پرومتافاز، رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها می‌رسند.

گزینه نادرست: کروموزوم‌ها در مرحله متافاز به حداکثر فشردگی می‌رسند و در مرحله آنافاز در حداکثر فشردگی خود می‌مانند. در مرحله آنافاز تعداد سانترومرها دو برابر می‌شود.

۱۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: همه موارد عبارت را به‌طور نامناسب کامل می‌کند. گروهی از گیاهان چندساله دارای رشد پسین هستند؛ بعضی از آن‌ها می‌توانند هرساله و یا فقط در سال آخر زندگی خودگل و میوه دهند. گیاهان دوساله و چندساله بیش از یک سال رشد رویشی می‌توانند داشته باشند؛ فقط بعضی از گیاهان چندساله، هرساله به تولید میوه می‌پردازند. هر گیاه چندساله دارای رشد پسین، در یاخته‌های سطحی خود که غیرزنده هستند تثبیت کربن انجام نمی‌دهند.

۱۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در صورت نبود قند ترجیحی باکتری اشرشیاکلاهی در محیط و وجود قند مالتوز، به دنبال تنظیم بیان ژن مثبت اطلاعات سه ژن در رنای پیک قرار گرفته و توسط ریبوزوم ترجمه می شود و در نهایت آنزیم های لازم تولید می گردند که دارای ساختار سوم پروتئین اند.

گزینه های نادرست: در صورت نبود قند ترجیحی باکتری اشرشیاکلاهی در محیط و وجود قند لاکتوز، با اتصال قند لاکتوز به مهارکننده رونویسی ادامه (نه شروع!) می یابد. در صورتی که قند ترجیحی باکتری (گلوکز) در محیط باشد، باکتری نسبت به قندهای لاکتوز بی تفاوت است. فعال کننده به راه انداز متصل نمی شود.

۱۹. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: مورد «ج» نادرست است. در گیاهان گامت ایجاد شده از طریق میتوز است و ایجاد گامت نو ترکیب حاصل از تقسیم میوز برای آن دیده نمی شود.

گزینه های نادرست: موارد «الف» و «ب» درست است. با ایجاد جهش در هر دو گونه زایی، جدایی تولیدمثلی می تواند رؤیت شود. در گونه زایی دگرمیتهنی ایجاد جهش و نوترکیبی و طی آن ها خطای میوزی، می تواند سبب ایجاد گونه جدید شود.

۲۰. گزینه ۴ درست است.

رنگبره شماره ۱: سبزینه a / رنگبره شماره ۲: سبزینه b / رنگبره شماره ۳: کاروتنوئید

گزینه درست: همه این رنگبره های در محدوده بنفش و آبی (۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر) حداکثر جذب را دارند.

گزینه های نادرست: سبزینه a در مرکز فتوسیستم یک و دو یافت می شود. این رنگبره در سیانوباکتری نیز قابل رؤیت است. سبزینه ها اغلب رنگبره های سبزیسه را تشکیل می دهند.

۲۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: مورچه های بزرگ تر و کوچک تر، هر دو در جهت تضمین منافع هم گونه های خود فعالیت می کنند.

گزینه های نادرست: مطابق شکل کتاب درسی، مورچه های بزرگ تر هم دارای زوئیدی روی پاهای خود هستند. مورچه های کوچک تر در دفاع از مورچه های حمل کننده برگ دارای نقش هستند. هر دو گروه از مورچه ها می توانند از نوعی قارچ تغذیه کننده که فاقد توانایی فتوسنتز است.

۲۲. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می کنند. حرکات قطعه قطعه کننده در معده که دارای چین خوردگی های موقت است دیده نمی شود. هر حرکت کرمی شکل تنها دارای یک حلقه انقباضی است که غذا را در طول لوله گوارش به جلو می راند. در معده نیز اندکی جذب دیده می شود؛ در این اندام حرکت قطعه قطعه کننده رؤیت نمی شود. حرکت کرمی شکل طی برخورد به بنداره پیلور همانند حرکت قطعه قطعه کننده، در گوارش شیمیایی مواد غذایی دارای نقش است.

۲۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: سرخرگ آئورت در درون خود فاقد دریچه است.

گزینه های نادرست: مطابق شکل کتاب درسی، اولین انشعاب سرخرگ آئورت از بالای دریچه سینی آئورتی ایجاد می شود. دریچه سینی ششی (کوچک ترین دریچه قلب) است. فقط بعضی از سیاهرگ های بدن مثل سیاهرگ های دست و پا در طول خود دارای دریچه لانه کبوتری هستند. باریک ترین رگ های بدن، مویرگ های خونی هستند. درون مویرگ های خونی، ماکروفاژ و سلول های دارینه ای رؤیت نمی شود.

۲۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: آوند چوب سامانه بافت آوندی دارای لیگنین در دیواره بوده و توانایی ترابری مواد دارد. این سامانه دارای یاخته های نرم آکنه ای است. از ویژگی های یاخته های نرم آکنه، ترمیم بخش های آسیب دیده است.

گزینه های نادرست: در آوندهای آبکش سامانه بافت آوندی، دیواره عرضی می تواند به شکل مورب رؤیت شود. برخی یاخته های سامانه بافت پوششی و زمینه ای دارای توانایی فتوسنتز هستند. در سطح کتاب درسی، آنتوسیانین موجود در واکوئل و کاروتنوئیدهای موجود در رنگدیده در فتوسنتز نقش ندارند. سامانه بافت پوششی عملکردی شبیه به پوست جانوران دارد. در گیاهانی مانند خرزهره، روپوست می تواند چند لایه باشد. (در خرزهره، روپوست معمولاً تک لایه و گاهی چند لایه است)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: مطابق شکل، هدایت پیام از سمت A به سمت B است. گیرنده فشار دندريت است. اگر بخش A انتهای دندريت باشد؛ بنابراین جسم ياخته‌ای در سمت B قرار دارد.

گزینه‌های نادرست: اگر جسم ياخته‌ای در سمت B باشد، بنابراین بخش A بخشی از دندريت خواهد بود که فاقد توانایی برون‌رانی ناقل عصبی است. دقت کنید که در طول نورون انتقال پیام عصبی نداریم بلکه پیام عصبی هدایت می‌شود. اگر A بخشی از آسه باشد، بنابراین انتهای آسه در بخش B قرار دارد.

۲۶. گزینه ۲ درست است.

گزینه‌های درست: با اتصال ATP به سر میوزین، سر میوزین از اکتین جدا می‌شود. پس از ایجاد موج تحریکی در غشای ياخته، کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شود. طی انقباض و استراحت ماهیچه، مساحت نوار تیره ثابت می‌ماند و فقط مساحت نوار روشن تغییر می‌کند.

گزینه نادرست: طول اکتین و میوزین طی انقباض و به استراحت در آمدن ماهیچه، بدون تغییر باقی می‌ماند.

۲۷. گزینه ۲ درست است.

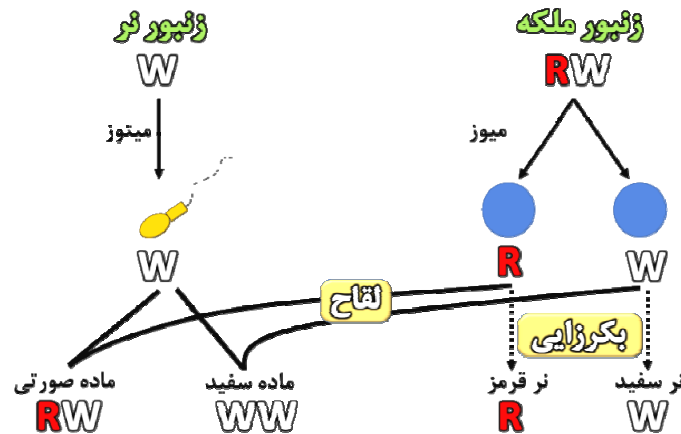
گزینه‌های درست: در صورتی که تخمدان بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد کند و هر دو بتوانند لقاح دهند، دوقلوی ناهمسان ایجاد می‌شود که دارای جفت و بند ناف مجزا از هم خواهند بود. دوقلوهایی که به هم چسبیده‌اند قطعاً همسان‌اند و دارای یک پرده کوریون مشترک بوده‌اند.

گزینه نادرست: دقت کنید که در صورت تقسیم چند قسمتی (دو، سه، چهار و ...) بلاستوسیست می‌توان تولید چند قلو از نوع همسان را مشاهده کرد.

۲۸. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: همه موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. مولکول میوگلوبین، پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن است. این مولکول فاقد ساختار صفحه‌ای است. برای ایجاد ساختار دوم، آمینواسیدهایی که در ساختار اول مجاور هم نیستند، با هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند. آمینواسید نهایی تشکیل‌دهنده پروتئین، از طریق گروه آمین خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. میوگلوبین فاقد ساختار چهارم است؛ بنابراین لفظ چندین زیرواحد برای این پروتئین اشتباه است.

۲۹. گزینه ۴ درست است.



۳۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: تخمیر لاکتیکی موجب ترشی شیر و تخمیر الکلی سبب تولید کربن دی‌اکسید (پیش‌ماده انیدراز کربنیک) می‌شود. در هر دو تخمیر علاوه بر مصرف پیرووات، مصرف NADH نیز دیده می‌شود.

گزینه‌های نادرست: در هیچ کدام از تخمیرها اکسایش NAD⁺ مشاهده نمی‌شود. هر دو تخمیر در دوره زیست‌فناوری کلاسیک مورد استفاده قرار گرفته بودند.

۳۱. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: روده کوچک از طریق مجرای پایینی پانکراس، صفرا و محتویات پانکراس را دریافت می‌کند. مطابق شکل کتاب درسی، روده بزرگ در بخش انتهایی خود پشت روده باریک قرار گرفته است. گزینه‌های نادرست: گوارش کربوهیدرات‌ها از دهان آغاز می‌شود و اندام بعد از دهان حلق است. در صورتی که انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد، اسید معده به مری برگشته و سبب آسیب به بافت پوششی دیواره مری می‌شود. حرکات کرمی شکل از حلق آغاز می‌شود؛ بعد از حلق مری قرار دارد. مطابق شکل کتاب درسی، معده در اواسط خود قوس خورده است؛ بنابراین بخشی از آن در سطح پایین تری از دریچه پیلور قرار دارد. روده باریک در جذب ویتامین B_{۱۲} نقش دارد. راست روده در انتهای خود دو بنداره با اندازه‌های متفاوت دارد.

۳۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در فاصله بین شنیده شدن صدای دوم تا اول قلب، دریچه سه‌لختی که پایین‌ترین دریچه قلب است در حالت باز رویت می‌شود. در این فاصله زمانی، انقباض دهلیزها مقدم بر انقباض بطن‌ها است. بنابراین گره پیشاهنگ زودتر از گره دوم تحریک می‌شود.

گزینه‌های نادرست: در فاصله بین شنیده شدن صدای اول تا دوم قلب، به دلیل انقباض بطن‌ها، خون وارد سرخرگ‌ها می‌شود. در این فاصله برای مدتی دریچه‌های دو لختی و سه لختی بسته هستند و ورود خون به درون بطن‌ها صورت نمی‌گیرد.

۳۳. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در بعضی از یاخته‌های گیاهی با کاهش طول روز، سبزینه‌ها تجزیه شده و میزان کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. طی این رویداد، ساختار سبزی‌دیسک تغییر می‌کند.

گزینه‌های نادرست: بعضی از یاخته‌های گیاهی واکوئل درشتی دارند. همه سبزی‌دیسک‌ها دارای رنگیزه کاروتنوئید هستند. در بعضی از دیسک‌ها، رنگیزه‌های مشاهده نمی‌شود.

۳۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه‌های درست: مطابق شکل مغز ماهی، مخ نسبت به لوب‌های بویایی بزرگ‌تر بوده و نسبت به مخچه در سطح پایین تری قرار دارد. بزرگ‌ترین بخش مغز این جانور، لوب بینایی بوده که پیام‌های چشم‌ها را دریافت و به پردازش آن‌ها می‌پردازد. مطابق شکل کتاب، گیرنده‌های فروسرخ موجود در مار زنگی، فاقد توانایی تشخیص دقیق اندام‌های هم‌دما با محیط هستند. گزینه نادرست: در همه مارهای زنگی گیرنده امواج فروسرخ دیده می‌شود.

۳۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در نیمه اول چرخه جنسی زنان، هورمون‌های تخمدانی و هیپوفیزی در ابتدا دارای تنظیم بازخورد منفی هستند. در ادامه این نیمه از چرخه جنسی، برای انجام عمل تخم‌گذاری، هورمون‌های تخمدانی با هیپوفیزی تنظیم بازخوردی مثبت دارند. به طوری که با افزایش هورمون استروژن، هورمون LH و FSH به حداکثر ترشح خود در این دوره می‌رسند.

گزینه‌های نادرست: انبانک نابالغ در ابتدا دارای اووسیتی با موقعیت مرکزی است. این انبانک سبب پارگی دیواره تخمدان نمی‌شود. مطابق شکل کتاب، در ابتدا اووسیت اولیه می‌تواند توسط یک لایه یاخته انبانکی احاطه شود در حالی که اووسیت ثانویه توسط چندین لایه از این یاخته‌ها در تخمدان احاطه شده است. در هر دوره جنسی تعدادی انبانک رشد می‌کند؛ اما انبانکی که بیشتر از بقیه رشد کرده است، انتخاب می‌شود.

۳۶. گزینه ۴ درست است.

گزینه‌های درست: مطابق شکل کتاب درسی، تقسیم سیتوپلاسم طی تقسیم تخم اصلی و اولین یاخته بزرگ حاصل از آن، نامساوی است. سلول زایشی دانه گرده رسیده نسبت به رویشی، کوچک‌تر است. این یاخته قبل از رسیدن به کیسه رویانی در لوله گرده حاصل از رشد یاخته رویشی، تقسیم میتوز انجام می‌دهد. آندوسپرم نارگیل سه‌لاد بوده و طی ایجاد ممکن است تقسیم سیتوپلاسم صورت گیرد یا نگیرد!

گزینه نادرست: ممکن است یاخته گیاهی چهارلاد باشد. در این صورت یاخته‌های ایجادکننده بساک و پوسته دانه نیز چهارلاد خواهند بود.

۳۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: فقط مورد الف عبارت را به طور مناسب کامل می‌کند. در مرحله طویل شدن اولین رنای ناقل وارد جایگاه P می‌شود. به دلیل اینکه اولین حرکت ریبوزوم صورت گرفته است، بنابراین رنای ناقل فاقد آمینواسید وارد جایگاه E شده و در نهایت از ریبوزوم خارج می‌شود.

نکته: دقت کنید که در مرحله آغاز، رنای ناقل آغازگر زمانی که با رنای پیک پیوند برقرار می‌کند، هنوز جایگاه P شکل نگرفته که وارد آن شود. بنابراین ورود رنای ناقل به جایگاه P در مرحله طویل شدن دیده می‌شود.

گزینه‌های نادرست: موارد «ب» و «ج» و «د» عبارت را به طور نامناسب کامل می‌کنند. در مرحله طویل شدن اولین پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید تشکیل می‌شود. در این مرحله ممکن است تعدادی رنای ناقل وارد جایگاه A شده و بدون استقرار از آن خارج شوند. در مرحله طویل شدن همانند مرحله آغاز، ممکن است رنای ناقل با کدون AUG پیوند تشکیل دهد. فقط در مرحله آغاز رنای ناقل آغازگر در جایگاه P دیده می‌شود. آخرین حرکت ریبوزوم بر روی رنای پیک در مرحله طویل شدن است. اتصال عامل آزادکننده به جایگاه A در مرحله پایان صورت می‌گیرد.

۳۸. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در رانش دگرهای ممکن است به دلیل اتفاقی تصادفی، بخشی از ژنوتیپ و دگرها از بین روند. ولی در آمیزش غیرتصادفی با اینکه می‌توان افزایش ژنوتیپ را مشاهده کرد اما تنوع و فراوانی دگرها ثابت است.

گزینه‌های نادرست: در آمیزش غیرتصادفی دگره جدیدی ایجاد نمی‌شود تا سبب غنی شدن خزانه ژنی یک جمعیت شود. کراسینگ‌اور فقط در یاخته‌هایی با توانایی انجام تقسیم میوز قابل رؤیت است. زنبور حاصل از بکرزایی (زنبور نر) هاپلوئید است. در شارش ژنی ممکن است فردی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت کرده و دگره‌های جدیدی را به آن جمعیت اضافه کند.

۳۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: $NADP^+$ آخرین پذیرنده الکترون بوده که الکترون را به طور غیرمستقیم از فتوسیستم یک (بزرگ‌ترین فستوسیستم) دریافت می‌کند.

گزینه‌های نادرست: آنتن‌های گیرنده با جذب انرژی نور، انرژی (نه الکترون!) را به مرکز واکنش منتقل می‌کنند. منشأ اولیه همه الکترون‌های این واکنش، مولکول آب است که در مرحله نهایی قندکافت با تولید مولکول‌های ATP تولید (نه مصرف!) می‌شود. زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید دارای یک پروتئین (نه پروتئین‌ها!) سراسری است که به پمپ کردن پروتون‌ها می‌پردازد.

۴۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند. مطابق شکل کتاب درسی، جهت جریان آب از بین تیغه‌های آبششی جانور، مخالف جهت جریان خون در مویرگ‌های آن است. سرخرگ بزرگ دارای خون تیره در مقایسه با سرخرگ دارای خون روشن به قاعده (بخش ضخیم) رشته‌های آبششی نزدیک است.

گزینه‌های نادرست: موارد «الف» و «ب» به نادرستی بیان شده است. هر رشته آبششی دارای تعدادی تیغه آبششی است. بنابراین تعداد رشته‌های آبششی از تیغه‌ها کم‌تر است. هر سرخرگ موجود در کمان آبششی، انشعاب خود را وارد رشته آبششی می‌کند. انشعابات این رگ در رشته آبششی (نه کمان آبششی!) با شبکه مویرگی در تماس‌اند.

۴۱. گزینه ۲ درست است.

شکل، برش عرضی ساقه یک گیاه دولپه را نشان می‌دهد. بخش A، دسته آوندی و بخش B پوست است.

گزینه درست: در دسته آوندی، آوند چوب به سمت مرکز و آوند آبکش به سمت روپوست قرار گرفته است. آوند چوب مرده است. گزینه‌های نادرست: پوست در ریشه، آوندها را احاطه کرده و بیشتر حجم را به خود اختصاص داده است. پس از رشد پسین در گیاه دولپه غیرعلفی، پوست دارای یاخته‌های آوند آبکش می‌شود. آوند چوب مواد معدنی را ترابری می‌کند؛ یاخته‌های این آوند به دلیل اینکه مرده هستند فاقد فرآیند سوخت‌وسازی‌اند.

۴۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: قبل از باربرداری آبکشی، شیره پرورده با عبور از صفحات آبکشی، جابه‌جا می‌شود. به عبارتی این شیره، از جایی با فشار بیشتر به جایی با فشار کمتر منتقل می‌شود که این انتقال از طریق صفحات آبکشی است. گزینه‌های نادرست: بعد بارگیری آبکشی، با افزایش فشار اسمزی آوند آبکش، از آوند چوب آب وارد آوند آبکش می‌شود. دقت کنید که فشار اسمزی بالا یا پایین آوند چوب دلیل ورود مولکول آب به آوند آبکش نیست. بعد از ورود مولکول‌های آب به آوند آبکش، با افزایش فشار مواد از جای پرفشار به جای کم‌فشار حرکت می‌کنند. قبل از ترابری و جریان مواد به محل مصرف، مواد بدون مصرف انرژی از جای پرفشار به جای کم‌فشار حرکت می‌کنند. ورود محتویات به محل مصرف، در مرحله آخر است.

۴۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در همه مراحل رونویسی، تشکیل پیوند فسفودی‌استر قابل مشاهده است. همچنین در همه این مراحل برای پیوستن نوکلئوتیدها به رنای در حال ساخت، پیوند اشتراکی برای جدا شدن دو گروه فسفات می‌شکند تا نوکلئوتید دارای یک گروه فسفات به نوکلئوتید مجاور تشکیل دهنده رنا متصل شود. گزینه‌های نادرست: توالی بین ژنی اصلاً قابل رونویسی نیست. در هیچ کدام از مراحل رونویسی شکست پیوند فسفودی‌استر مشاهده نمی‌شود. در همه مراحل رونویسی حباب رونویسی شکل گرفته است، اما فقط در مراحل طولی شدن و پایان شکست پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا قابل مشاهده است.

۴۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: گزینه چهارم عبارت را به درستی کامل می‌کند. طبق شکل، شماره ۷ دارای شش دگره بارز و شماره ۴ دارای سه دگره بارز است. یکی از والدین تنها دگره بارز دارد و امکان اینکه در جایگاهی فقط دگره نهفته دیده شود، ممکن نیست.



گزینه‌های نادرست: طبق شکل، شماره ۲ دارای یک دگره بارز و شماره ۶ دارای پنج دگره بارز است. به دلیل آنکه شماره ۲ تنها یک دگره بارز دارد نمی‌تواند در صورت لقاح، فردی با دو جایگاه خالص بارز ایجاد کند؛ فرد حاصل از لقاح، حداکثر یک جایگاه خالص بارز خواهد داشت. طبق شکل، شماره ۳ دارای دو دگره بارز و شماره ۵ دارای چهار دگره بارز است. وقتی هر دو فرد دارای دگره بارز هستند، پس امکان ایجاد جایگاهی خالص و بارز امکان‌پذیر است. طبق شکل، شماره ۱ فاقد دگره بارز و شماره ۷ دارای شش دگره بارز است. در صورت لقاح همه جایگاه‌ها، ناخالص خواهند بود.

۴۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: فقط مورد الف عبارت را به طور نامناسب کامل می‌کند. هر یاخته فتوسنتزکننده، می‌تواند باکتری، جلبک یا گیاه باشد. باکتری‌های گوگردی اکسیژن تولید نمی‌کنند. گزینه‌های نادرست: موارد ب و ج و د عبارت را به درستی کامل می‌کنند. هر یاخته فتوسنتزکننده قطعاً دارای رنگیزه بوده و می‌تواند پس از جذب نور خورشید به تثبیت کربن بپردازد. ماده وراثتی در باکتری، نوکلئیک‌اسید حلقوی بوده و در گیاهان سبزیسه و راکیزه دارای نوکلئیک‌اسید حلقوی است.

فیزیک

۴۶. گزینه ۳ درست است.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0, a = 2 \frac{m}{s^2}$$

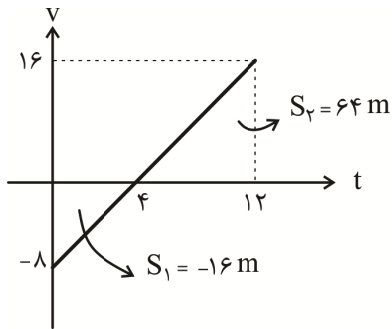
$$t = 2s \rightarrow x = 5m \rightarrow 5 = 4 + 2V_0 + x_0$$

$$t = 4s \rightarrow x = 5m \rightarrow 5 = 16 + 4V_0 + x_0$$

$$\rightarrow V_0 = -6, x_0 = 13 \rightarrow x = t^2 - 6t + 13$$

$$t = 8s \rightarrow x = 64 - 48 + 13 = 29m$$

۴۷. گزینه ۳ درست است.



$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{|S_1| + |S_2|}{\Delta t} = \frac{16 + 64}{12} = \frac{80}{12} = \frac{20}{3} \frac{m}{s}$$

۴۸. گزینه ۴ درست است.

قطار برای عبور از پل باید به اندازه مجموع طول پل (l) و خود قطار (d) جابه‌جا شود.

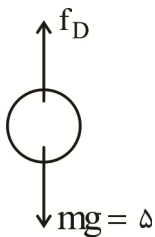
$$\Delta x = V\Delta t = 16 \times 90 = 1440 = l + 400 \rightarrow l = 1040m$$

در مدتی که قطار به طور کامل روی پل است به اندازه اختلاف طول پل و خود قطار جابه‌جا می‌شود.

$$\Delta x = l - d = 1040 - 400 = 640m$$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{V} = \frac{640}{16} = 40s$$

۴۹. گزینه ۱ درست است.

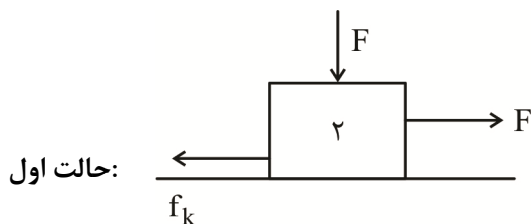


$$\Delta y = \frac{1}{2}a\Delta t^2 \rightarrow -100 = \frac{1}{2}a(25) \rightarrow a = -8 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma = 0.5 \times 8 = 4N$$

$$mg - f_D = 5 - f_D = 4 \rightarrow f_D = 1N$$

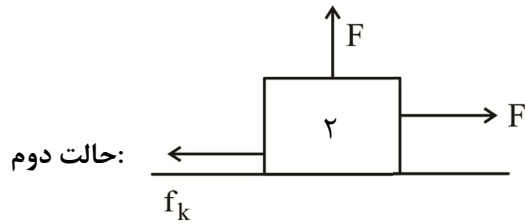
۵۰. گزینه ۴ درست است.



$$N = mg + F = 10m + F$$

$$f_k = \mu_k N = 0.5(10m + F) = 5m + \frac{F}{2}$$

$$a_1 = \frac{F_{net}}{m} = \frac{F - f_k}{m} = \frac{\frac{F}{2} - 5m}{m}$$



$$N = mg - F = 10m - F$$

$$f_k = \mu_k N = 0.5(10m - F) = 5m - \frac{F}{2}$$

$$a_2 = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{F - f_k}{m} = \frac{3\frac{F}{2} - 5m}{m}$$

$$a_2 - a_1 = \frac{3F - 10m}{2m} - \frac{F - 5m}{m} = \frac{F}{m} = 4 \rightarrow F = 4m = 4 \times 2 = 8 \text{ N}$$

۵۱. گزینه ۴ درست است.

$$V_1 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \xrightarrow{\div 3.6} 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad V_2 = 0$$

$$\bar{F}_{\text{net}} = \frac{m|\Delta V|}{\Delta t} = \frac{10^4 \times |-20|}{0.5} = 4 \times 10^5 \text{ N}$$

۵۲. گزینه ۱ درست است.

$$g = G \frac{M}{R^2} \rightarrow \frac{g_m}{g_e} = \frac{M_m}{M_e} \times \frac{R_e^2}{R_m^2} = \frac{1}{100} \times \frac{16}{1} = \frac{16}{100}$$

$$g = \frac{16}{100} \times 10 = \frac{16}{10} = 1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۳. گزینه ۳ درست است.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} = 8 \text{ s} \quad \frac{\Delta t}{T} = \frac{13-1}{8} = \frac{3}{2} \rightarrow \Delta t = \frac{3}{2} T$$

مسافت طی شده توسط نوسانگر در هر $\frac{T}{2}$ برابر $2A$ است. پس مسافت طی شده نوسانگر $6A$ است.

$$S_{\text{av}} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{6A}{\Delta t} = \frac{12 \text{ cm}}{12 \text{ s}} = 1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۵۴. گزینه ۱ درست است.

$$E = k + u = 6 + 2 = 8 \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \rightarrow 8 = \frac{1}{2} \times 1000 \times A^2 \rightarrow A^2 = \frac{16}{1000} \rightarrow A = \frac{4}{100} \text{ m} \xrightarrow{\times 100} 40 \text{ cm}$$

۵۵. گزینه ۲ درست است.

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{10}{\frac{8}{10}} = \frac{100}{8} \rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{8}{100} \quad \frac{\Delta t}{T} = \frac{12}{\frac{8}{100}} = \frac{3}{2}$$

$$\Delta t = 3\left(\frac{T}{2}\right) \rightarrow l = 3(2A) = 6A = 6 \times 6 = 36 \text{ cm}$$

۵۶. گزینه ۱ درست است.

میدان‌های \vec{E} , \vec{B} همواره همگام هستند. پس در لحظه $T + \frac{T}{4}$ نیز نمودار B همگام با نمودار E است.

۵۷. گزینه ۳ درست است.

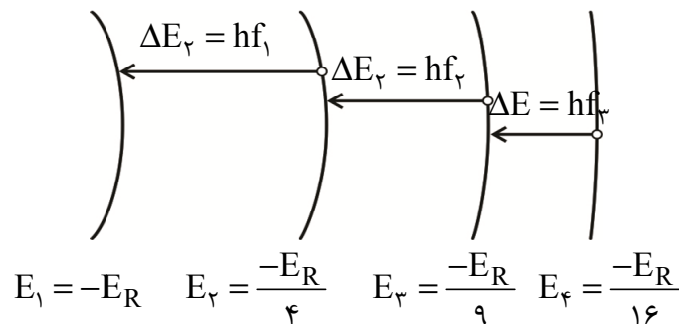
صوت در هوا به صورت طولی منتشر می‌شود. در هنگام انتشار صوت، ذرات محیط (مولکول‌های هوا) فقط در جای خود می‌لرزند (ارتعاش) و حرکت انتقالی ندارند.

۵۸. گزینه ۴ درست است.

فیزیک کلاسیک قادر به توجیه تابش گرمایی است و آن را نتیجه ارتعاش ذرات باردار در سطح جسم می‌داند. هرچه دما بالاتر رود این ارتعاشات بیشتر می‌شود و در نتیجه امواج الکترومغناطیسی با شدت بیشتری تابش می‌شوند.

۵۹. گزینه ۱ درست است.

هر چه به مدارهای بالاتر برویم اختلاف انرژی دو مدار متوالی کمتر می‌شود پس بسامد فوتون تابشی نیز کمتر می‌شود.



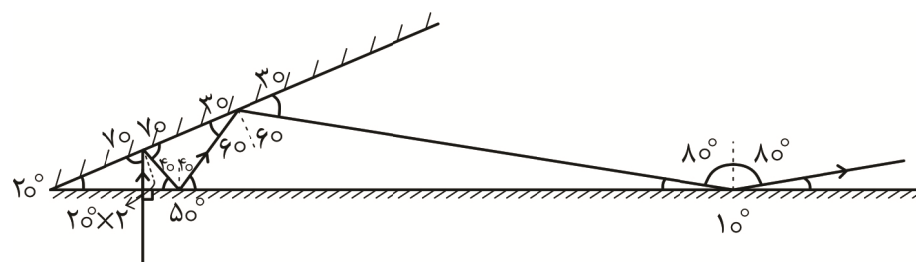
۶۰. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{m'}{m_0} = \frac{21000}{24000} = \frac{7}{8} \rightarrow \frac{m}{m_0} = 1 - \frac{v}{c} = \frac{1}{\gamma} \rightarrow \frac{1}{\gamma^n} = \frac{1}{\gamma} \rightarrow n = 3$$

پس نقطه نشان داده شده سومین نیمه عمر است.

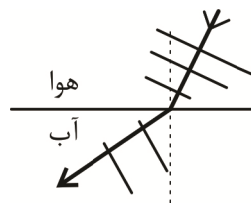
$$3T_{\frac{1}{2}} = 12 \rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 4 \text{ day}$$

۶۱. گزینه ۳ درست است.



هنگامی که زاویه پرتو بازتاب با سطح آینه، کوچک‌تر یا مساوی با زاویه دو آینه شود پرتو نور به آینه دیگر برخورد نمی‌کند.

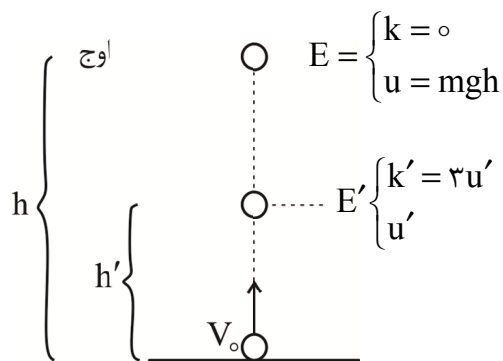
۶۲. گزینه ۴ درست است.



سرعت انتشار صوت پس از ورود به آب افزایش می‌یابد. پس فاصله جبهه‌های موج (طول موج) افزایش می‌یابد و زاویه جبهه‌های موج با سطح جدایی دو محیط افزایش می‌یابد.

۶۳. گزینه ۲ درست است.

استفاده از چند دستگاه با دقت‌های متفاوت مفید نیست و بهتر است از یک دستگاه دقیق‌تر استفاده کنیم.



۶۴. گزینه ۱ درست است.

طبق پایستگی انرژی مکانیکی $E' = E$

پس داریم:

$$3u' + u' = mgh \rightarrow u' = \frac{mgh}{4} \rightarrow$$

$$mgh' = mg \frac{h}{4} \rightarrow h' = \frac{h}{4}$$

۶۵. گزینه ۲ درست است.

خودرو با سرعت ثابت در جاده افقی حرکت می کند پس انرژی های پتانسیل و جنبشی آن در طول مسیر ثابت می ماند و کل انرژی مصرفی توسط نیروهای اتلافی تلف می شود یک بازه یک ثانیه ای از حرکت خودرو را بررسی می کنیم:

$$W_f = -E_{\text{مصرفی}} = -Pt = -120 \times 10^3$$

$$W_f = -f \cdot d = -f(V \Delta t) = -f(30)$$

$$-120 \times 10^3 = -f \times 30 \rightarrow f = \underline{4 \times 10^3 \text{ N}}$$

۶۶. گزینه ۲ درست است.

$$P_1 = \rho_1 g h_1 = 4000 \times 10 \times \frac{20}{100} = 8000 \text{ Pa}$$

$$P_2 = \rho_2 g h_2 = 2000 \times 10 \times \frac{20}{100} = 4000 \text{ Pa}$$

$$F = (P_1 + P_2)(A_1) = (8000 + 4000) \times (20 \times 10^{-4}) = 12000 \times 20 \times 10^{-4} = 24 \text{ N}$$

۶۷. گزینه ۲ درست است.

$$P_g = \rho g h = 1000 \times 10 \times 93 = 9,3 \times 10^5$$

۶۸. گزینه ۴ درست است.

گرمای موردنیاز برای تبدیل یخ به آب 2°C :

$$Q = m c \Delta \theta_1 + mL_f + m c \Delta \theta_2 =$$

$$0,04 \times 2100 \times 10 + 0,04 \times 336000 + 0,04 \times 4200 \times 2 = 840 + 13440 + 336 = 14616 \text{ J}$$

و این همان گرمایی است که آب 60°C باید از دست بدهد تا به آب 2°C تبدیل شود.

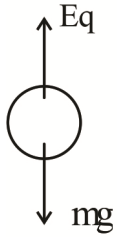
$$Q = Mc \Delta \theta \rightarrow 14616 = M \times 4200 \times 58 \rightarrow M = \frac{14616}{243600} = 0,06 \text{ kg} = 60 \text{ g}$$

۶۹. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = \frac{5}{9} \Delta F = \frac{5}{9} (122 - 50) = 40^\circ \text{C}$$

$$\Delta l = l_0 \alpha \Delta \theta = 18000 \times 12 \times 10^{-6} \times 40 = \underline{8,64 \text{ mm}}$$

۷۰. گزینه ۴ درست است.



$$mg = Eq \rightarrow m = \frac{Eq}{g} = \frac{4 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-6}}{10} = 1,2 \times 10^{-3} \text{ kg} = 1,2 \text{ g}$$

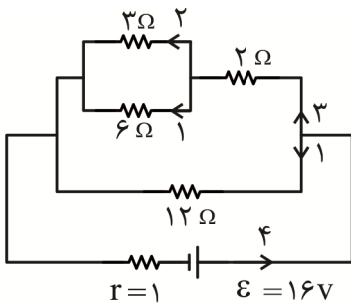
۷۱. گزینه ۴ درست است.

$$d = \frac{x}{\sqrt{\frac{q_2}{q_1} + 1}} = \frac{30}{3} = 10 \text{ cm}$$

$$d' = \frac{x}{\sqrt{\frac{q_2}{q_1} - 1}} = \frac{30}{1} = 30 \text{ cm}$$

$$\Delta d = 30 - 10 = 20 \text{ cm}$$

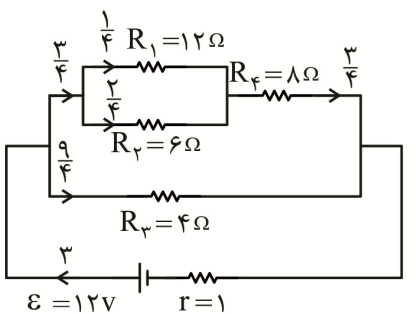
۷۲. گزینه ۱ درست است.



$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{16}{3 + 1} = 4 \text{ A}$$

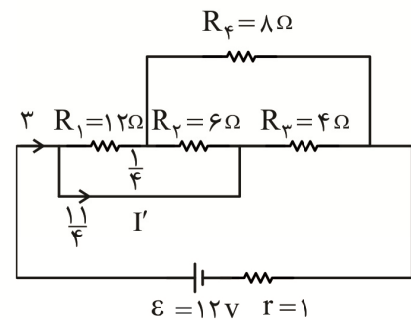
$$P = RI^2 = 6 \times 4^2 = 96 \text{ W}$$

۷۳. گزینه ۲ درست است.

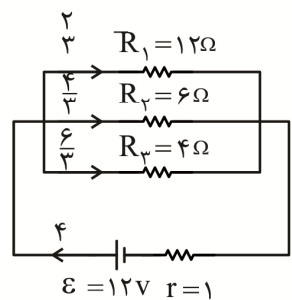


$$I = \frac{12}{3+1} = 3 \text{ A}$$

حالت اول کلید باز

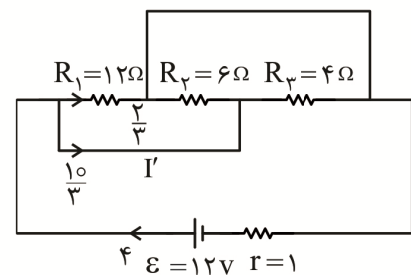


⇐



$$I = \frac{12}{2+1} = 4 \text{ A}$$

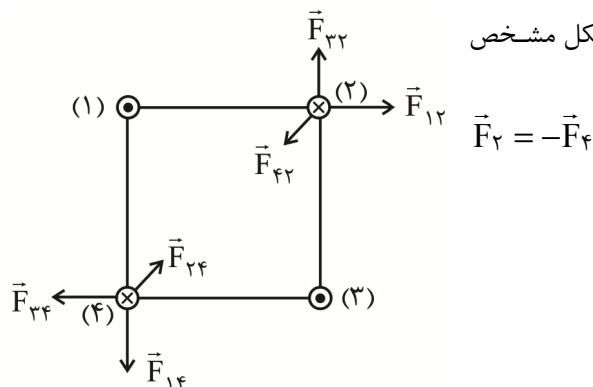
حالت اول کلید بسته



⇐

$$\Delta I = \frac{10}{3} - \frac{11}{4} = \frac{40 - 33}{12} = \frac{7}{12}$$

۷۴. گزینه ۲ درست است.



نیروی وارد بر سیم‌های ۲، ۴ را رسم کرده‌ایم. همانطور که در شکل مشخص است نیروهای وارد بر سیم‌های (۲) ، (۴) قرینه هم هستند.

۷۵. گزینه ۴ درست است.

$$\varepsilon = BLV = 2 \times 0.1 \times V$$

$$\varepsilon = IR = 3 \times 0.5 = 1.5$$

$$\rightarrow 0.2V = 1.5 \rightarrow 2V = 15 \rightarrow V = \frac{15}{2} = 7.5 \frac{m}{s}$$

B القایی درون سواست پس شار درون سوی میدان خارجی باید کاهش یابد. پس میله باید به سمت چپ رود تا مساحت حلقه کاهش یابد.

شیمی

۷۶. گزینه ۴ درست است.

عبارت‌های اول، سوم و پنجم نادرست هستند.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا برای مقایسه انرژی زیرلایه‌ها از $n + l$ استفاده می‌کنیم.

$$\begin{cases} 7s \Rightarrow 7+0=7 \\ 4f \Rightarrow 4+3=7 \end{cases} \Rightarrow \text{چون با هم مساوی هستند } 4f \text{ که } n \text{ کوچک‌تر دارد سطح انرژی آن پایین‌تر است.}$$

عبارت دوم درست است.

$$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^1, 4s^2, 4p^5$$

$$l=1 \Rightarrow 6+6+5=17$$

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا این عنصر با آرایش الکترونی $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^1$ دارای ۷ الکترون در زیرلایه‌های S خود است.

$${}_{23}V = [Ar] 3d^3, 4s^2 \text{ عبارت چهارم درست است.}$$

عبارت پنجم نادرست است؛ زیرا انرژی لایه‌ها به تعداد پروتون‌های هسته هر اتم بستگی دارد. (فصل ۱ شیمی ۱)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

(۱) نادرست است؛ زیرا عنصر ماده‌ای است که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد.

(۲) نادرست است؛ زیرا اتم‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسان و اغلب جرم متفاوت دارند.

(۳) درست است. سبز طول موج کمتر از قرمز دارد؛ بنابراین انرژی بیشتری دارد.

(۴) نادرست است؛ زیرا جرم یک مول از ذره بر حسب گرم جرم مولی آن نامیده می‌شود. (فصل ۱ شیمی ۱)

۷۸. گزینه ۱ درست است.

عنصر دارای ۳۱ پروتون و ۳۱ الکترون است (ذرات باردار) که ۶۲ درصد را تشکیل می‌دهند، پس ۳۸ نوترون دارد که ۳۸٪ بقیه را تشکیل می‌دهد.
روش اول: جرم اتم سبک‌تر (M_1) برابر ۶۹ می‌شود.

$$31 + 38 = 69 \Rightarrow A = 69$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 69.8 = \frac{69 \times 60 + M_2 \times 40}{60 + 40}$$

$$M_2 = 71 \Rightarrow 71 - 31 = 40 \text{ تعداد نوترون ها}$$

روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + F_2 (M_2 - M_1)$$

$$69.8 = 69 + \frac{40}{100} (\Delta M) \quad \Delta M = 2$$

$$M_2 - 69 = 2 \Rightarrow M_2 = 71 \quad 71 - 31 = 40 \text{ تعداد نوترون ها}$$

(فصل ۱ شیمی ۱)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

$$N_2O_5 \text{ جرم مولی} = 2 \times 14 + 5 \times 16 = 108 \text{ g}$$

$$XF_2 \text{ جرم مولی} = \frac{108}{2} = 54 \text{ g} \quad X + 2(19) = 54$$

$$\text{جرم } X = 16$$

(فصل ۱ شیمی ۱)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

ردیف ۱ و ۵ و ۶ نادرست هستند.

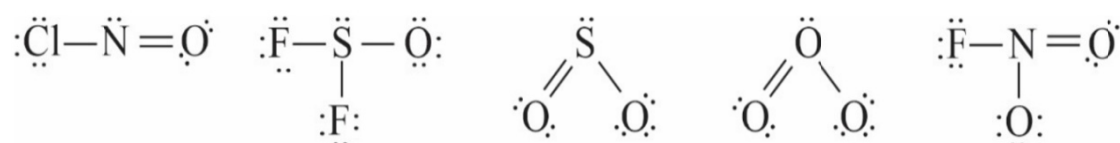
کروم II اکسید CrO

آهن III اکسید Fe_2O_3

دی نیتروژن مونواکسید N_2O

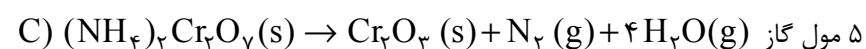
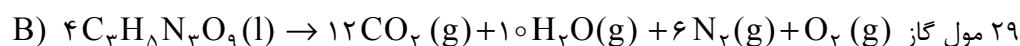
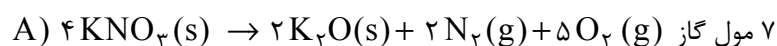
(فصل ۲ شیمی ۱)

۸۱. گزینه ۴ درست است.



(فصل ۲ شیمی ۱)

۸۲. گزینه ۱ درست است.



$$3C + 2A = B \quad 3 \times 5 + 2 \times 7 = 29$$

(فصل ۲ شیمی ۱)

۸۳. گزینه ۴ درست است.

هر ۴ عبارت نادرست است.

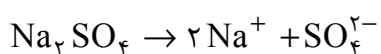
- (۱) بخار آب زودتر از H_2S مایع می‌شود، به دلیل وجود پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آن جاذبه بین مولکولی قوی‌تری دارد.
 (۲) HF بالاترین گشتاور دوقطبی را دارد و محلول آن کمترین رسانایی، زیرا در آب به خوبی یونیده نمی‌شود.
 (۳) نقطه جوش NH_3 به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی از PH_3 بیشتر است و نه از همه ترکیبات فسفردار.
 (۴) پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها برقرار می‌شود نه در درون مولکول. (فصل ۳ شیمی ۱)

۸۴. گزینه ۲ درست است.

$$\text{mol Na}_2\text{SO}_4 = 1 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{مول محلول اول}$$

$$\Rightarrow 1 \times 10^{-3} + 8 \times 10^{-3} = 9 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{mol Na}_2\text{SO}_4 = 8 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{مول محلول دوم}$$



$$\text{mol Na}^+ = 2 \times 9 \times 10^{-3}$$

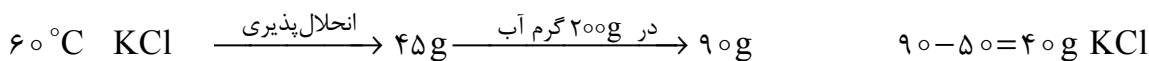
$$\text{g Na}^+ = 2 \times 9 \times 10^{-3} \times 23$$

$$d = 1,15 \text{ g/mol} = \frac{\text{جرم محلول}}{100 + 400}$$

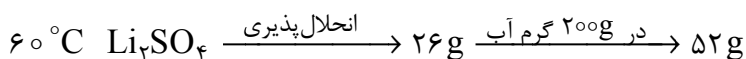
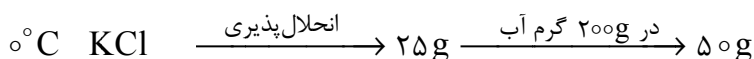
$$\text{ppm} = \frac{2 \times 9 \times 10^{-3} \times 23}{500 \times 1,15} \times 10^6 = 720$$

(فصل ۳ شیمی ۱)

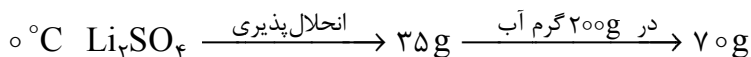
۸۵. گزینه ۳ درست است.



\Rightarrow ۴۰ گرم رسوب داریم



\Rightarrow رسوب تشکیل نمی‌شود



در مجموع ۴۰ g رسوب KCl خواهیم داشت.

$$0^\circ\text{C} \Rightarrow \frac{100 \text{ g}}{? \text{ g}} = \frac{25 \text{ g KCl}}{40 \text{ g KCl}} \quad \text{آب } 160 \text{ g}$$

(فصل ۳ شیمی ۱)

۸۶. گزینه ۳ درست است.

کمتر از ۱۰٪ از نفت خام مصرفی در دنیا برای ساختن مواد به کار می‌رود. (فصل ۱ شیمی ۲)

۸۷. گزینه ۲ درست است.

موارد دوم و سوم نادرست هستند.

عبارت اول درست است، زیرا شبه فلزات گروه ۱۴ شامل سیلیسیم و ژرمانیم هستند.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا عنصری که برای تهیه فلز سیلیسیم از سیلیس استفاده می‌شود کربن است، ولی در دوره دوم Ne کمترین واکنش‌پذیری را دارد. (به‌طور کلی در هر دوره گازهای نجیب کمترین واکنش‌پذیری را دارد).
عبارت سوم نادرست است؛ زیرا شعاع اتمی با فعالیت شیمیایی فلزات رابطه مستقیم دارد و در مورد نافلزات رابطه عکس دارد.
هرچه شعاع کوچک‌تر، فعالیت شیمیایی نافلز در یک گروه بیشتر است.
عبارت چهارم درست است. فرآورده هر دو واکنش اتانول است. (فصل ۱ شیمی ۲)

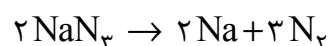
۸۸. گزینه ۳ درست است.

بیشترین تفاوت شعاع اتمی در دوره سوم بین گروه‌های ۱۳ و ۱۴ دیده می‌شود و تغییرات شعاع از چپ به راست کاهش می‌یابد. در نافلزات این تغییرات بسیار کم مشاهده می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت C مربوط به گروه اول، A مربوط به گروه دوم، B گروه ۱۳ و D گروه ۱۴ است که یک شبه‌فلز (Si) است. (فصل ۱ شیمی ۲)

۸۹. گزینه ۴ درست است.

راه‌حل اول:

۲۰٪ ناخالصی یعنی درصد خلوص NaN_3 ۸۰٪ است.



$$\text{فرآورده } 0.25 \text{ mol} = 16.25 \text{ g NaN}_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaN}_3}{65 \text{ g NaN}_3} \times \frac{5 \text{ mol فرآورده}}{2 \text{ mol NaN}_3} \times \frac{x}{100} \Rightarrow x = 50\%$$

راه‌حل دوم:

$$\frac{16.25(\text{g}) \times 0.8 \times x(\text{g})}{2 \times 65(\text{g})} = \frac{0.25 \text{ mol}}{5 \text{ mol}} \Rightarrow x = 0.5$$

بازده درصدی = ۵۰٪

(فصل ۱ شیمی ۲)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست است؛ زیرا D جرم مولی بیشتری دارد.

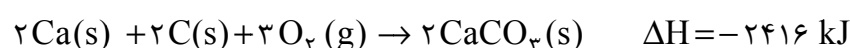
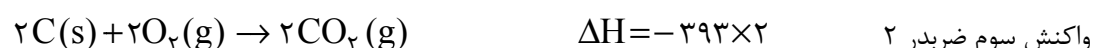
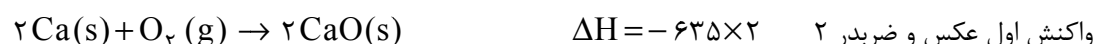
عبارت دوم نادرست است؛ زیرا دو ترکیب C و D سیر نشده هستند.

عبارت سوم درست است؛ زیرا هر دو ترکیب دارای فرمول مولکولی C_7H_{14} هستند.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا نام ترکیب ۲، ۳ و ۵-تری متیل هپتان است.

عبارت پنجم درست است؛ ترکیب A سیر شده است. (فصل ۱ شیمی ۲)

۹۱. گزینه ۳ درست است.



$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol Ca} \times \frac{2416 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Ca}} = 1208 \text{ kJ}$$

$$Q = mC\Delta\theta$$

$$1208 = m \times 4.2(100 - 50)$$

$$m = 5.75 \text{ kg}$$

(فصل ۲ شیمی ۲)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

(۱) مجموع انرژی‌های جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده هم‌ارز با انرژی گرمایی آن است.

(۲) دو گاز در دماهای یکسان میانگین انرژی جنبشی یکسانی دارند.

(۳) جاری شدن انرژی گرمایی بین دو جسم به اختلاف دما دو جسم بستگی دارد.

(۴) درست است. گرما برای توصیف یک فرآیند به کار می‌رود. (فصل ۲ شیمی ۲)

۹۳. گزینه ۳ درست است.

(۱) یک مول اتان $\frac{3120}{2}$ کیلوژول گرما آزاد می‌کند که از گرمای یک مول اتانول بیشتر است.

(۲) یک مول اتان ۲ مول CO_2 آزاد می‌کند که با اتانول برابر است.

(۳) نادرست است؛ زیرا اتانول سوخت سبز است، زیرا به ازای سوختن یک گرم اتانول CO_2 کمتری آزاد می‌شود.

$$\text{C}_7\text{H}_6 = 30 \text{ g} \quad ? \text{ g CO}_2 = 1 \text{ g C}_7\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6}{30 \text{ g C}_7\text{H}_6} \times \frac{4 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_7\text{H}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 2/9 \text{ g CO}_2$$

$$\text{C}_7\text{H}_5\text{OH} = 46 \text{ g}$$

$$? \text{ g CO}_2 = 1 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 1/9 \text{ g CO}_2$$

(۴) به ازای سوختن یک گرم اتان گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g C}_7\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6}{30 \text{ g C}_7\text{H}_6} \times \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \text{ mol C}_7\text{H}_6} = 52 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} = 29/74 \text{ kJ}$$

(فصل ۲ شیمی ۲)

۹۴. گزینه ۴ درست است.

(الف) نادرست است؛ زیرا تفاوت غلظت مولی مواد در ثانیه ۶ تا ۸ کاهش یافته، پس سرعت کاهش یافته است.

(ب) نادرست است؛ زیرا معادله واکنش به صورت $2B \rightarrow 2A + C$ است؛ چون غلظت مولی B در حال کاهش و A در حال افزایش است، همچنین تغییرات غلظت B و A برابر و تغییرات غلظت C نصف B و A است.

(پ) درست است.

$$\bar{R} = \bar{R}_C = \frac{0/025 - 0/02}{(8-6)s} = \frac{0/005}{2} = 0/0025 \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

(ت) نادرست است؛ زیرا شیب نمودار دو تا از مواد شرکت کننده در واکنش دو برابر ترکیب دیگر است چون ضریب استوکیومتری دو تا از مواد شرکت کننده ۲ است و دیگری یک.

(ث) درست است. با توجه به ضرایب استوکیومتری

$$\bar{R}_A = \bar{R}_B = 2\bar{R}_C$$

(فصل ۲ شیمی ۲)

۹۵. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا رادیکال‌ها پرانرژی هستند و به بافت‌های بدن آسیب می‌رسانند.

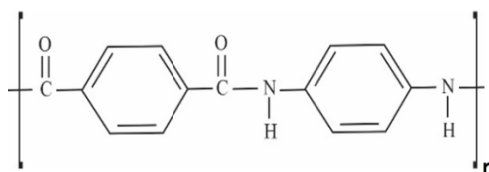
عبارت دوم درست است. بنزوئیک اسید یک نگهدارنده است.

عبارت سوم درست است. گرما باعث افزایش سرعت واکنش‌ها می‌شود.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا پتاسیم یدید کاتالیزگر است و سرعت واکنش را افزایش می‌دهد، بنابراین زمان کاهش می‌یابد.

(فصل ۲ شیمی ۲)

۹۶. گزینه ۳ درست است.



الف) نادرست است؛ زیرا پلیمر آن

ب) نادرست است؛ زیرا مونومرهای سازنده آن دی‌اسید و دی‌آمین هستند.

پ) درست است. کولار پلی‌آمید است.

ت) نادرست است؛ زیرا پلی‌آمیدها و پلی‌استرها با آب در محیط اسیدی آبکافت می‌شوند.

ث) درست است. وجود N-H در طول زنجیر باعث به‌وجود آمدن پیوندهای هیدروژنی می‌گردد. (فصل ۳ شیمی ۲)

۹۷. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا ویتامین کا محلول در چربی است، زیرا ناقطبی بوده و خوردن زیاد آن برای بدن ایجاد مشکل می‌کند. عبارت دوم درست است. هرچه زنجیره هیدروکربنی در الکل‌ها بزرگ‌تر شود، الکل ناقطبی می‌شود و می‌توان گفت گشتاور دوقطبی آن کاهش می‌یابد.

عبارت سوم درست است. با تغییر مقدار کاتالیزگر برای تولید پلی‌اتن جرم مولی میانگین آن تغییر می‌کند. (تمرین دوره‌ای کتاب)

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا این پلیمر از فرآورده‌های کشاورزی تهیه می‌شود و امکان تبدیل شدن به کود را دارد.

(فصل ۳ شیمی ۲)

۹۸. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول درست است. (KOH باز قوی است.)

$$\text{KOH} = 39 + 16 + 1 = 56 \text{ g/mol}$$

$$\text{mol}_{\text{KOH}} = \frac{2,8}{56} = 0,05 \text{ mol}$$

$$[\text{KOH}] = \frac{0,05 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{OH}^-] = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}, [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13}$$

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-1}}{10^{-13}} = 10^{12}$$

عبارت دوم درست است. غلظت OH^- در محلول ۰/۱ مولار کمتر از محلول ۰/۱ مولار آن است.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا درجهٔ تفکیک آن همانند درجهٔ یونش HCl برابر ۱ است چون KOH بازی قوی است.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا وقتی حجم دو برابر می‌شود، pH ۰/۳ کاهش می‌یابد.

$$[\text{H}^+] = 10^{-13} \Rightarrow \text{pH} = 13 \text{ در حالت اول}$$

$$\text{در حالت دوم} \frac{0,05}{1 \text{ L}} = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-2} \quad [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-13}$$

$$\text{pH} = -\log 2 + (-\log 10^{-13}) = 13 - 0,3 = 12,7$$

(فصل ۱ شیمی ۳)

۹۹. گزینه ۴ درست است.

ابتدا محاسبه می‌کنیم چند مول HCl مصرف شده است.

$$\text{mol HCl} = 0,48 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg}} = 0,04 \text{ mol}$$

مصرف شده

مقدار مول خنثی شده HCl

$$\text{pH}=1 \Rightarrow [\text{H}^+]=[\text{HCl}]=10^{-1}=0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 1\text{L} \Rightarrow 0,1 \text{ mol}$$

$$0,1-0,04=0,06 \text{ mol}$$

$$\text{HCl} \Rightarrow 0,06 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ باقی مانده است.}$$

$$\text{pH}=-\log 6 \times 10^{-2}=2-0,3-0,5=1,2$$

(فصل ۱ شیمی ۳)

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

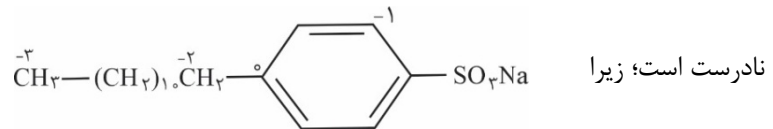
درست است. در هر دمایی حاصل ضرب غلظت یون هیدرونیوم و هیدروکسید برابر است؛ زیرا ثابت تعادل آب در دمای معین عددی ثابت است.

نادرست است؛ زیرا اتانول قطبی است ولی محلول آن رسانی نیست.

نادرست است؛ زیرا لوله‌هایی که با چربی گرفته شده با NaOH باز می‌کنند که با اسید چرب تولید نمک اسید چرب (صابون) می‌کند.

نادرست است؛ زیرا باعث افزایش pH می‌شوند. (فصل ۱ شیمی ۳)

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.



درست است؛ زیرا غیرصابونی‌ها در آب‌های سخت خوب کف می‌کنند.

درست است. تشکیل مخلوط کلئیدی را می‌دهد که پایدار هستند.

درست است. زیرا هگزان ناقطبی است و در هم حل می‌شوند.

نادرست است؛ زیرا غیرصابونی‌ها از مواد پتروشیمی به دست می‌آیند. (فصل ۱ شیمی ۳)

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

نیم‌واکنش ۱ اکسیدشدن را در محیط اسیدی با $E^\circ = 1,23$ نشان می‌دهد و واکنش ۲ اکسیدشدن را در محیط آبی (هوای مرطوب) با $E = 0,4$ نشان می‌دهد. فلز A با داشتن E° منفی در هر دو محیط به راحتی اکسید می‌شود، ولی فلز B دارای $E^\circ = 0,8$ است که بزرگ‌تر از E° واکنش ۲ است. بنابراین فقط در محیط اسیدی که E° بزرگ‌تری نسبت به خودش دارد می‌تواند اکسید شود.

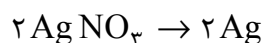
در سلول گالوانی (A - B) فلز B با E° بیشتر نقش کاتد را دارد که کاتیون‌های A^{2+} به سمت آن می‌روند که از دیواره متخلخل این عمل صورت می‌گیرد.

واکنش ۱ نیم‌واکنش کاتدی در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است. (فصل ۲ شیمی ۳)

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{34}{100} = \frac{\text{جرم حل شونده } (\text{AgNO}_3)}{500 \text{ g محلول}}$$

$$\text{جرم } \text{AgNO}_3 = 170 \text{ g} = 170 \text{ g/mol}$$



$$? \text{ g Ag} = 170 \text{ g AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170 \text{ g AgNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{2 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{108 \text{ g}}{1 \text{ mol Ag}} = 108 \text{ g}$$

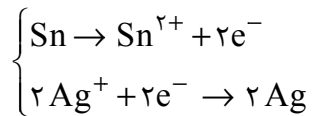
۱۰۸g نقره روی تیغه می‌نشیند.

$$\text{مصرف شده Sn g} = 170 \text{ g AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170 \text{ g AgNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Sn}}{2 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{119 \text{ g}}{1 \text{ mol Sn}} = 59.5 \text{ g}$$

۵۹/۵ گرم قلع وارد محلول می‌شود.

$$108 \text{ g} - 59.5 \text{ g} = 48.5 \text{ g} \rightarrow \text{اضافه وزن تیغه}$$

در این واکنش دو مول الکترون جابه‌جا می‌شود.



داریم:

$$\frac{1.5 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = \frac{1}{4} \text{ mole}^-$$

در شرایط داده‌شده ۵۹/۵ گرم قلع مصرف شده که معادل نیم مول قلع است.

$$\text{تغییرات جرم تیغه} = \frac{1}{4} \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Sn}}{2 \text{ mol e}^-} \times \frac{48.5 \text{ g}}{0.5 \text{ mol Sn}} = 12.125 \frac{1}{2}$$

تغییرات جرم تیغه با تغییرات جرم محلول برابر است. (فصل ۲ شیمی ۳)

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

الف) نادرست است؛ زیرا جنس کاند و آند در فرآیند هال از گرافیت است.

ب) نادرست است؛ زیرا مانند فرآیند آبکاری این فرآیند نیز به کمک جریان برق انجام می‌شود؛ چون هر دو در یک سلول الکترولیتی انجام می‌پذیرند.

پ) درست است. فرآورده‌های آلومینیوم و CO_2 هستند که کربن در آن عدد اکسایش +۴ دارد.

ت) نادرست است؛ زیرا تولید قوطی‌های آلومینیومی از قوطی‌های کهنه به ۷۰٪ از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی در فرآیند هال نیاز دارد. (فصل ۲ شیمی ۳)

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

$$\text{بار یون} = \frac{\text{چگالی بار}}{\text{شعاع یون}} \quad \text{Ca}^{2+} \text{ چگالی} = \frac{2}{x} \quad \text{K}^+ \text{ چگالی} = \frac{1}{y}$$

چون شعاع یون کلسیم کوچک‌تر است، می‌توان نتیجه گرفت این نسبت بزرگ‌تر از ۲ است.

$$\text{نسبت چگالی‌ها} = \frac{\frac{2}{x}}{\frac{1}{y}} = \frac{2y}{x}$$

یون کلسیم شعاع کوچک‌تر و بار بیشتری نسبت به یون پتاسیم دارد، بنابراین انرژی فروپاشی CaBr_2 بیشتر است.

(فصل ۳ شیمی ۳)

۱۰۶. گزینه ۲ درست است.

۱) نادرست است؛ زیرا فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی ساده‌ترین نسبت کاتیون و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

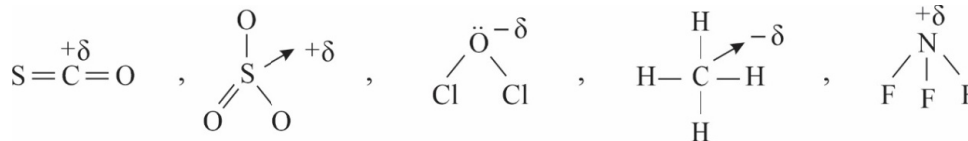
۲) درست است. وانادیم اعداد اکسایش ۲ تا ۵ دارد و مس عدد اکسایش ۱ و ۲ دارد.

۳) نادرست است؛ زیرا نیتینول آلیاژی از تیتانیوم و نیکل است.

۴) نادرست است؛ زیرا برخی رفتارهای فیزیکی فلزات را می‌توان با مدل دریای الکترون توجیه کرد. (فصل ۳ شیمی ۳)

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

در CH_4 و OCl_2 اتم مرکزی یعنی اکسیژن و کربن دارای بار جزئی منفی خواهند بود و رنگ قرمز در نقشه پتانسیل مربوط به بار جزئی منفی است. (فصل ۳ شیمی ۳)



۱۰۸. گزینه ۱ درست است.

این ترکیب SO_3 است؛ زیرا طبق نمودار درحال مصرف شدن است. مقدار SO_3 کاهش می‌یابد و تبدیل به O_2 و SO_2 خواهد شد. ۲ مول SO_3 مصرف شده $\text{SO}_3 = 2 \text{ mol} - 5 \text{ mol} = 7 \text{ mol}$ واکنش به تعادل رسیده است. طبق واکنش تعادلی:



مول اولیه	۷	۰	۰
تغییرات مول	۲	۲	۱
در هنگام تعادل	۵	۲	۱

$$K = \frac{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} \Rightarrow K = \frac{\left(\frac{2 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}}\right)^2 \times \frac{1 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}}}{\left(\frac{5 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}}\right)^2} = 0.32 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

مطابق جدول ۱ مول اکسیژن تولید شده است که معادل ۳۲g اکسیژن است. (فصل ۴ شیمی ۳)

۱۰۹. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست است. انرژی فعال‌سازی و سرعت رابطه عکس دارند، هم در واکنش‌های گرماده و هم در واکنش‌های گرماگیر. عبارت دوم نادرست است؛ زیرا مبدل‌های کاتالیستی هیدروکربن‌های نسوخته را به H_2O و CO_2 تبدیل می‌کند. عبارت سوم درست است. با استفاده از برهم‌کنش مواد با پرتوهای الکترومغناطیسی می‌توان گروه‌های عاملی را در یک ترکیب تشخیص داد. عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا در واکنش‌های تعادلی که مول‌های گازی دو طرف برابر باشد، با افزایش فشار تعادل جابه‌جا نمی‌شود و ثابت تعادل نیز ثابت است. (فصل ۴ شیمی ۳)

۱۱۰. گزینه ۱ درست است.

- ۱) درست. پیوندهای کربن با عناصر اطرافش تغییر نمی‌کند.
- ۲) نادرست است؛ زیرا متانول در صنعت از گاز هیدروژن و کربن منواکسید به دست می‌آید.
- ۳) نادرست است؛ زیرا برای تهیه اتیلن گلیکول از گاز اتن به آن اکسند اضافه می‌کنند مانند KMnO_4 رقیق
- ۴) نادرست است؛ زیرا متان واکنش‌پذیری کم دارد و به دلیل افزایش ایمنی آن را می‌سوزانند. (فصل ۴ شیمی ۳)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۴ درست است.

به طول نقاط A و B و C توجه کنید:

$$a_1, a_4, a_7$$

سه جمله، متساوی‌الفاصله از دنباله حسابی a_n هستند، پس با یکدیگر تشکیل دنباله حسابی جدیدی می‌دهند. می‌دانیم که در تابع نمایی، اگر ورودی‌ها (X ها) تشکیل دنباله حسابی دهند، خروجی‌های (Y های) متناظر، تشکیل دنباله هندسی می‌دهند. حالا به عرض نقاط A و B و C توجه کنید:

$$a_2, a_6, a_8$$

جملات دوم، ششم و هشتم از دنباله حسابی هستند و طبق آنچه در بالا گفتیم، باید سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند.

در واقع سؤال به مسئله معروف زیر تبدیل می‌شود:

«جملات دوم، ششم و هشتم از یک دنباله حسابی، سه جمله متوالی یک دنباله هندسی هستند.»

قدرنسبت دنباله هندسی موردنظر، به راحتی قابل محاسبه و برابر با $q = \frac{1}{2}$ است در نتیجه:

$$a_7 \times \frac{1}{2} = a_6 \Rightarrow a_7 = 2a_6 \Rightarrow a_1 + d = 2(a_1 + 5d) \Rightarrow a_1 + d = 2a_1 + 10d \Rightarrow 0 = a_1 + 9d \Rightarrow a_{10} = 0$$

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

با فرض $X^2 = t$ معادله به صورت زیر در می‌آید:

$$t^2 - 2(m-2)t + 14 - m = 0$$

این معادله باید دارای دو ریشه حقیقی متمایز مثبت باشد تا برای X ، چهار جواب حقیقی متمایز به دست بیاید. برای آنکه معادله درجه دوم، دو ریشه مثبت داشته باشد، باید:

$$\begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow (-2(m-2))^2 - 4(1)(14-m) > 0 \Rightarrow (m-2)^2 - (14-m) > 0 \\ \Rightarrow m^2 - 3m - 10 > 0 \Rightarrow m < -2 \text{ یا } 5 < m \\ S > 0 \Rightarrow 2(m-2) > 0 \Rightarrow m > 2 \\ P > 0 \Rightarrow 14 - m > 0 \Rightarrow m < 14 \end{cases}$$

از اشتراک بازه‌های فوق، به $5 < m < 14$ می‌رسیم و از آنجا که m عدد ظاهر شده در پرتاب تاس است، فقط $m = 6$ قابل قبول است که با احتمال $\frac{1}{6}$ اتفاق می‌افتد.

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

برای سهمی $g(x) = -x^2 + 4x + k$ داریم:

$$\begin{cases} x \text{ رأس} = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(-1)} = 2 \\ y \text{ رأس} = g(2) = -4 + 8 + k = k + 4 \end{cases}$$

برای سهمی $f(x) = 2x^2 + bx + c$ داریم:

$$\begin{cases} x \text{ رأس} = \frac{-b}{2a} = \frac{-b}{2(2)} = \frac{-b}{4} \xrightarrow{\text{باید}} \frac{-b}{4} = 2 \Rightarrow \boxed{b = -8} \\ y \text{ رأس} = f(2) = 8 + 2b + c \xrightarrow{b=-8} c - 8 \xrightarrow{\text{باید}} c - 8 = k + 4 \Rightarrow \boxed{c = k + 12} \end{cases}$$

با جایگذاری مقادیر b و c از بالا، ضابطه منحنی $y = (2c - 4)x^2 + 2bx + 6$ به صورت زیر می‌شود.

$$y = (2k + 24 - 4)x^2 - 16x + 6 \Rightarrow y = (2k + 20)x^2 - 16x + 6$$

حالا برای آن که این منحنی، خط $y = 2$ را قطع نکند، باید معادله زیر جواب نداشته باشد:

$$(2k + 20)x^2 - 16x + 6 = 2 \Rightarrow (2k + 20)x^2 - 16x + 4 = 0 \Rightarrow (k + 10)x^2 - 8x + 2 = 0$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow 64 - 4(k + 10)(2) < 0 \Rightarrow 8 - (k + 10) < 0 \Rightarrow -2 < k$$

این بازه، فقط شامل یک عدد صحیح منفی یعنی $k = -1$ است.

۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

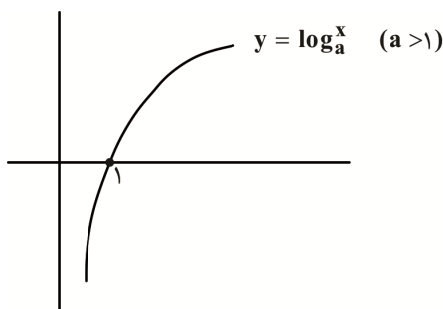
ابتدا در تابع $y = \log_x(x - 2)$ داریم:

$$\begin{cases} x - 2 > 0 \Rightarrow x > 2 \\ x > 0, x \neq 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x > 2$$

واضح است که وقتی $x > 2$ است، عبارت $x - 1$ نیز مثبت بوده و برای آن که عبارت زیر رادیکال، بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد، کافی است:

$$\log_x^{x-2} \geq 0 \xrightarrow{\text{پایه } = x > 2} x - 2 \geq 1 \Rightarrow x \geq 3$$

این بازه، فقط شامل دو عدد طبیعی $1, 2$ نیست.



یادآوری:

$$y \geq 0 \Rightarrow x \geq 1$$

۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

باقی‌مانده تقسیم $f(x)$ بر $x^2 - 3x = x(x - 3)$ برابر با $3x + 1$ است. پس برای یافتن باقی‌مانده تقسیم $f(x)$ بر هر یک از عوامل x و $x - 3$ می‌توان باقی‌مانده تقسیم $3x + 1$ بر آن‌ها را به دست آورد:

$$\begin{cases} R(0) = 1 \Rightarrow f(0) = 1 & \text{باقی‌مانده تقسیم } 3x + 1 \text{ بر } x = 0 \\ R(3) = 10 \Rightarrow f(3) = 10 & \text{باقیمانده تقسیم } 3x + 1 \text{ بر } x - 3 \end{cases}$$

حال با توجه به نمودار $f(x)$ ، ضابطه آن را به صورت $f(x) = (x - \alpha)^3 + \beta$ در نظر می‌گیریم و داریم:

$$\begin{cases} f(0) = 1 \Rightarrow (-\alpha)^3 + \beta = 1 \\ f(3) = 10 \Rightarrow (3 - \alpha)^3 + \beta = 10 \end{cases}$$

برای حل دستگاه، طرفین معادله پایین را از طرفین معادله بالا کم می‌کنیم:

$$\begin{aligned} (3 - \alpha)^3 - (-\alpha)^3 = 9 &\Rightarrow (27 - 27\alpha + 9\alpha^2 - \alpha^3) + \alpha^3 = 9 \Rightarrow 9\alpha^2 - 27\alpha + 18 = 0 \\ \Rightarrow \alpha^2 - 3\alpha + 2 = 0 &\Rightarrow \alpha = 1, 2 \end{aligned}$$

با جایگذاری $\alpha = 1$ در یکی از معادلات به $\beta = 2$ و با جایگذاری $\alpha = 2$ به $\beta = 9$ می‌رسیم و لذا:

$$\left[\frac{\alpha - \beta}{2} \right] \begin{cases} \alpha = 1 \\ \beta = 2 \end{cases} \rightarrow \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix} = -1$$

$$\left[\frac{\alpha - \beta}{2} \right] \begin{cases} \alpha = 2 \\ \beta = 9 \end{cases} \rightarrow \begin{bmatrix} -7 \\ 2 \end{bmatrix} = -4$$

پس مجموع مقادیر ممکن برابر با -5 است.

۱۱۶. گزینه ۲ درست است.

با توجه به حضور زوج مرتب‌های $(2, b)$ و $(4, 5)$ در تابع اکیداً صعودی f ، واضح است که $b < 5$

با توجه به حضور زوج مرتب‌های $(b, 3)$ و $(4, 5)$ در تابع اکیداً صعودی f ، واضح است که $b < 4$
 حالا زوج مرتب‌های $(2, b)$ و $(b, 3)$ را ببینید، دو حالت زیر متصور است:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1) b < 2 \Rightarrow f(b) < f(2) \Rightarrow 3 < b \xrightarrow{\text{اشتراک با } b < 2} \emptyset \\ 2) 2 < b \Rightarrow f(2) < f(b) \Rightarrow b < 3 \xrightarrow{\text{اشتراک با } 2 < b} \boxed{2 < b < 3} \end{array} \right.$$

از اشتراک سه بازه به دست آمده برای b ، به بازه $2 < b < 3$ می‌رسیم و $[b] = 2$ است.

۱۱۷. گزینه ۳ درست است.

روش اول:

ابتدا دامنه توابع $f(x)$ و $g(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(2x) = 3x - 1 \quad 1 < x < 5 \Rightarrow 2 < 2x < 10$$

$$\text{پس } f(x): \quad 2 < x < 10 \rightarrow D_{f(x)} = (2, 10)$$

$$g(x-1) = 3x - 1 \quad 1 < x < 5 \Rightarrow 0 < x-1 < 4$$

$$\text{پس } g(x): \quad 0 < x < 4 \rightarrow D_{g(x)} = (0, 4)$$

نهایتاً داریم:

$$D_{g \circ f(x)} = \left\{ x \in D_{f(x)} \mid f(x) \in D_{g(x)} \right\} = \left\{ x \in (2, 10) \mid f(x) \in (0, 4) \right\}$$

دقت کنید که $f(2x) = 3x - 1$ و در نتیجه $f(x) = \frac{3}{2}x - 1$ است، پس برای آنکه $f(x) \in (0, 4)$ باشد، باید:

$$0 < \frac{3}{2}x - 1 < 4 \Rightarrow 1 < \frac{3}{2}x < 5 \Rightarrow \frac{2}{3} < x < \frac{10}{3} \rightarrow x \in \left(\frac{2}{3}, \frac{10}{3} \right)$$

اشتراک بازه‌های $(2, 10)$ و $\left(\frac{2}{3}, \frac{10}{3} \right)$ که بازه $\left(2, \frac{10}{3} \right)$ است، جواب تست است.

روش دوم:

می‌توانید با استفاده از جایگذاری از گزینه‌ها هم خیلی سریع به جواب برسید!

۱۱۸. گزینه ۲ درست است.

روش اول:

عبارت‌های داده‌شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1 - 3 \tan^2 x}{\cos^6 x} \xrightarrow{\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}} = \frac{1 - \frac{3 \sin^2 x}{\cos^2 x}}{\cos^6 x} = \frac{1 - 3 \sin^2 x \cos^2 x}{\cos^6 x} = \frac{\sin^6 x + \cos^6 x}{\cos^6 x} = \frac{\sin^6 x}{\cos^6 x} + 1 = \boxed{\tan^6 x + 1}$$

$$\frac{\tan^2 x - \sin^2 x}{\cot^2 x - \cos^2 x} \xrightarrow{\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}, \cot x = \frac{\cos x}{\sin x}} = \frac{\frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} - \sin^2 x}{\frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} - \cos^2 x} =$$

$$\frac{\frac{\sin^2 x - \sin^2 x \cos^2 x}{\cos^2 x}}{\frac{\sin^2 x - \sin^2 x \cos^2 x}{\sin^2 x}} = \frac{\sin^2 x (1 - \cos^2 x)}{\cos^2 x} = \frac{\sin^4 x}{\cos^2 x} = \frac{\sin^6 x}{\cos^6 x} = \boxed{\tan^6 x}$$

پس حاصل عبارت اول، یک واحد بیشتر از حاصل عبارت دوم است.

روش دوم:

یک زاویه دلخواه مثلاً $x = \frac{\pi}{4}$ را در هر دو عبارت جایگذاری می‌کنیم:

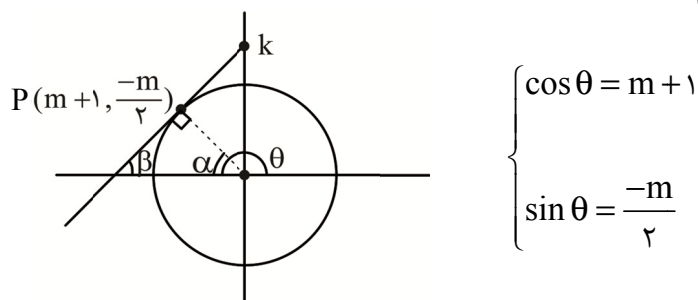
$$\frac{1 - 3 \tan^2 x}{\cos^6 x} \xrightarrow{x = \frac{\pi}{4}} = \frac{1 - 3(1)}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^6} = \frac{1 - 3}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{1}{\frac{1}{2}} - \frac{3}{\frac{1}{2}} = 2 - 6 = \boxed{-4}$$

$$\frac{\tan^2 x - \sin^2 x}{\cot^2 x - \cos^2 x} \xrightarrow{x = \frac{\pi}{4}} = \frac{1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2}{1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \boxed{1}$$

پس حاصل عبارت اول، یک واحد بیشتر از حاصل عبارت دوم است.

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.

شکل زیر را ببینید. در ابتدا دقت کنید که برای نوشتن معادله خط مورد نظر، باید شیب آن که برابر با $\tan \beta$ است را به دست بیاوریم. با توجه به مختصات نقطه P، به راحتی داریم:



$$\begin{cases} \cos \theta = m + 1 \\ \sin \theta = \frac{-m}{2} \end{cases}$$

(دقت کنید که شعاع دایره بر خط مماس عمود است)

پس باید:

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \left(\frac{-m}{2}\right)^2 + (m+1)^2 = 1 \Rightarrow \frac{m^2}{4} + (m^2 + 2m + 1) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4}m^2 + 2m = 0 \Rightarrow m\left(\frac{5}{4}m + 2\right) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 & \text{غ ق ق} \\ m = -\frac{8}{5} \end{cases}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{-3}{5}} = \frac{-4}{3} \text{ و } P\left(\frac{-3}{5}, \frac{4}{5}\right) \text{ به صورت } P \text{ بوده}$$

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

$$\tan \beta = \tan(90^\circ - \alpha) = \cot \alpha = \frac{3}{4}$$

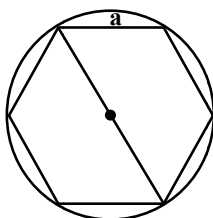
پس کافی است معادله خط گذرنده از نقطه $p\left(\frac{-3}{5}, \frac{4}{5}\right)$ با شیب $m = \tan \beta = \frac{3}{4}$ را بنویسیم:

$$y = \frac{3}{4}x + h \xrightarrow[\text{را صدق می‌دهیم}]{\text{نقطه } \left(\frac{-3}{5}, \frac{4}{5}\right)} \frac{4}{5} = \frac{3}{4}\left(\frac{-3}{5}\right) + h \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{-9}{20} + h \Rightarrow h = \frac{4}{5} + \frac{9}{20} = \frac{25}{20} = \frac{5}{4}$$

بنابراین معادله خط فوق به صورت $y = \frac{3}{4}x + \frac{5}{4}$ است و مقدار k همان عرض از مبدأ این خط یعنی $\frac{5}{4}$ است.

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

دقت کنید که وقتی ۶ ضلعی منتظم در داخل دایره‌ای محاط می‌شود، قطر بزرگ ۶ ضلعی منتظم برابر با قطر دایره است (شکل را ببینید)، پس در اینجا:

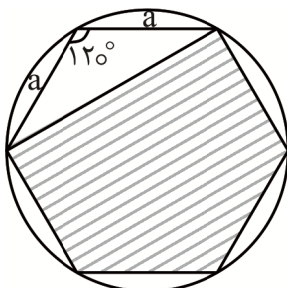


$$S = 6\pi \Rightarrow \pi R^2 = 6\pi \Rightarrow R^2 = 6 \Rightarrow R = \sqrt{6} \Rightarrow \text{قطر دایره} = 2\sqrt{6}$$

$$\text{قطر بزرگ ۶ ضلعی منتظم} = 2a = 2\sqrt{6} \Rightarrow a = \sqrt{6}$$

حالا برای به دست آوردن مساحت ۵ ضلعی هاشورخورده، باید مساحت مثلث سفید که مثلثی متساوی الساقین به طول ساق‌های a و زاویه بین دو ساق 120° است، را از مساحت ۶ ضلعی منتظم کم کنیم:

$$S_{\text{۶ ضلعی}} = 6\left(\frac{\sqrt{3}}{4}a^2\right) \xrightarrow{a=\sqrt{6}} = 6\sqrt{3}$$



$$S_{\text{مثلث سفید}} = \frac{1}{2}(a)(a)(\sin 120^\circ) \xrightarrow{a=\sqrt{6}} = \frac{1}{2}(\sqrt{6})(\sqrt{6})\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \sqrt{3}$$

$$S_{\text{هاشورخورده}} = 6\sqrt{3} - \sqrt{3} = 5\sqrt{3}$$

۱۲۱. گزینه ۴ درست است.

در ابتدا دقت کنید که:

$$f(x) = a \sin \pi x \cos \pi x \cos 2\pi x + b = \frac{a}{4} \sin 4\pi x + b$$

چون در مثلث ΔABC ، ارتفاع و میانه نظیر ضلع AC بر هم منطبق اند، پس این مثلث در رأس B ، متساوی الساقین بوده و پس $AB = BC$:

$$BC = \frac{T}{2} = \frac{\frac{2\pi}{2}}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow AB = \frac{1}{4}$$

از اینجا به راحتی نتیجه می شود:

$$\begin{cases} \frac{a}{4} = \frac{1}{8} \Rightarrow a = \frac{1}{2} \\ b = \frac{1}{8} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = 4$$

۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

معادله درجه دوم، زمانی فقط یک ریشه دارد که $\Delta = 0$ باشد، پس:

$$x^2 - (1 + \log a)x + \log a = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (1 + \log a)^2 - 4 \log a = (1 + 2 \log a + (\log a)^2) - 4 \log a = (\log a)^2 - 2 \log a + 1 = (\log a - 1)^2$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow (\log a - 1)^2 = 0 \Rightarrow \log a = 1 \Rightarrow a = 10$$

حالا با جایگذاری $a = 10$ در معادله دوم داریم:

$$3 \log \sin x \times 3 \log \cos x = 1 \Rightarrow 3 \log \sin x + \log \cos x = 1 \Rightarrow \log \sin x + \log \cos x = 0$$

با استفاده از خاصیت $\log a + \log b = \log ab$ داریم:

$$\log \sin x \cos x = 0 \Rightarrow \sin x \cos x = 1 \Rightarrow \frac{1}{2} \sin 2x = 1 \Rightarrow \sin 2x = 2$$

واضح است که این معادله مثلثاتی جواب ندارد.

۱۲۳. گزینه ۳ درست است.

برای آن که تابع $f(x) = -3 \left(\frac{4a+1}{a+2} \right)^{2-x}$ اکیداً نزولی باشد، لازم است که تابع نمایی $y = \left(\frac{4a+1}{a+2} \right)^x$ اکیداً نزولی باشد و

برای این منظور باید:

$$0 < \frac{4a+1}{a+2} < 1$$

از حل این نامعادله به $\frac{1}{3} < a < \frac{1}{4}$ می‌رسیم و از آنجا با تقسیم طرفین نامساوی بر ۲ داریم:

$$\frac{1}{8} < \frac{a}{2} < \frac{1}{6} \Rightarrow \left[\frac{a}{2} \right] = -1, 0 \rightarrow \text{دو مقدار}$$

۱۲۴. گزینه ۱ درست است.

از آنجا که احتمال پیشامد مجموع دو تاس مساوی n ، برابر با $\frac{5}{36}$ است، n می‌تواند یکی از اعداد ۶ یا ۸ باشد، ببینید:

$$n = 6 \rightarrow \text{حالت } 5 \rightarrow (1,5)(5,1)(2,4)(4,2)(3,3) = 6 = \text{جمع دو تاس}$$

$$n = 8 \rightarrow \text{حالت } 5 \rightarrow (2,6)(6,2)(3,5)(5,3)(4,4) = 8 = \text{جمع دو تاس}$$

پس ۶ یا ۸ داده آماری موجود است، یعنی تعداد داده‌های آماری حتماً عددی زوج است. می‌دانیم که در این حالت، میانه برابر با میانگین دو داده وسطی است و تنها در صورتی می‌تواند یکی از خود داده‌ها باشد که دو داده وسط برابر باشند. وقتی تعداد داده‌ها زوج است و دو داده وسط برابرند، با حذف هر کدام از داده‌ها، میانه (چارک دوم) تغییر نمی‌کند (امتحان کنید!). بنابراین احتمال وقوع چنین اتفاقی صفر است.

۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

چون تعداد داده‌ها فرد است، تعداد آن‌ها را $2n + 1$ فرض کرده و آن‌ها را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$X_1, X_2, \dots, X_{2n+1}$$

چارک دوم یا میانه این داده‌ها، داده وسط است که n داده قبل از آن و n داده بعد از آن قرار می‌گیرند، پس داده‌ها به صورت زیر به دو نیمه تقسیم می‌شوند:

$$\underbrace{X_1, X_2, \dots, X_n}_{\text{نیمه اول داده‌ها}}, \underbrace{X_{n+1}}_{\text{میانه}}, \underbrace{X_{n+2}, \dots, X_{2n+1}}_{\text{نیمه دوم داده‌ها}}$$

حالا قرار است که قرینه میانگین داده‌های نیمه اول، λ واحد کوچک‌تر از میانگین داده‌های نیمه دوم باشد، یعنی به زبان ریاضی:

$$-\left(\frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}\right) = \left(\frac{X_{n+2} + X_{n+3} + \dots + X_{2n+1}}{n}\right) - \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} + \frac{X_{n+2} + X_{n+3} + \dots + X_{2n+1}}{n}$$

$$\lambda = \frac{\overbrace{X_1 + X_2 + \dots + X_n} + \overbrace{X_{n+2} + X_{n+3} + \dots + X_{2n+1}}}{n} \Rightarrow \underbrace{X_1 + X_2 + \dots + X_n}_{\lambda} + \underbrace{X_{n+2} + X_{n+3} + \dots + X_{2n+1}}_{\lambda} = \lambda n$$

میانگین کل داده‌ها برابر است با:

$$\frac{\overbrace{X_1 + X_2 + \dots + X_n} + \underbrace{X_{n+1}}_{\lambda} + \overbrace{X_{n+2} + X_{n+3} + \dots + X_{2n+1}}}{2n+1} = \frac{\lambda n + \lambda}{2n+1} = \lambda$$

۱۲۶. گزینه ۳ درست است.

چون حاصل حد برابر با عدد $\sqrt{3}$ شده، از آنجا که مخرج کسر به صفر میل می‌کند، پس صورت هم باید به صفر میل کند. یعنی:

$$f^{-1}(4) - f(7) = 0 \Rightarrow f(7) = f^{-1}(4)$$

حالا برای محاسبه حد خواسته شده داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 7} f \circ f(x) = f \circ f(7) = f \circ f^{-1}(4) = 4$$

۱۲۷. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم که به‌ازای هر عدد حقیقی X داریم:

$$f(x-3) - f(x+3) = 0 \Rightarrow f(x-3) = f(x+3) \xrightarrow{x-3=X} f(x) = f(x+6)$$

پس تابع f متناوب با دوره تناوب ۶ است.

برای محاسبه $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(2x+3) - f(x-8)}{x^2 - 1}$ ، مخرج کسر، صفر حدی است و در صورت کسر، داریم:

$$f(2x+3) - f(x-8) \xrightarrow{x=1^+} = f^+(5) - f^+(-7)$$

گفتیم که تابع f متناوب با دوره تناوب ۶ است، پس $f(x) = f(x+6)$ ، یعنی مثلاً: $f^+(-7) = f^+(-1) = f^+(5) = \dots$

پس $f^+(-7) = f^+(5)$ و لذا $f^+(5) - f^+(-7)$ برابر صفر واقعی (مطلق) است و حاصل حد برابر صفر می‌شود.

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

از $f(2x+1) = \frac{x + \sqrt{x}}{2}$ نتیجه می‌شود:

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

با مشتق گرفتن از طرفین این رابطه داریم:

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

می‌دانیم که آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع $f^{-1}(x)$ در نقطه $x = 3$ ، همان $(f^{-1})'(3)$ است، پس لازم است که در تساوی بالا:

$$\frac{x + \sqrt{x}}{2} = 3 \Rightarrow x + \sqrt{x} = 6 \Rightarrow x = 4$$

با جایگذاری $x = 4$ در رابطه آخر داریم:

$$\left(\frac{1 + \frac{1}{2}}{2}\right) (f^{-1})'(3) = 2 \Rightarrow \frac{5}{8} (f^{-1})'(3) = 2 \Rightarrow (f^{-1})'(3) = \frac{16}{5} = 3\frac{1}{5}$$

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

ابتدا $g(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$g(x) = \begin{cases} (x+2)^2 + b(x+2) + c - 1 & x \geq 1 \\ (2x+b) + x & x < 1 \end{cases}$$

آن را ساده تر می کنیم:

$$g(x) = \begin{cases} x^2 + (4+b)x + 3 + 2b + c & x \geq 1 \\ 3x + b & x < 1 \end{cases}$$

برای این که تابع g ، تابعی مشتق پذیر باشد، لازم است که در نقطه مرزی $x = 1$ مشتق پذیر باشد. پس:
اولاً g در $x = 1$ پیوسته است:

$$g(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) \Rightarrow 1 + (4+b) + 3 + 2b + c = 3 + b \Rightarrow 5 + 2b + c = 0 \Rightarrow \boxed{2b + c = -5}$$

ثانیاً مشتقات راست و چپ g در $x = 1$ برابرند:

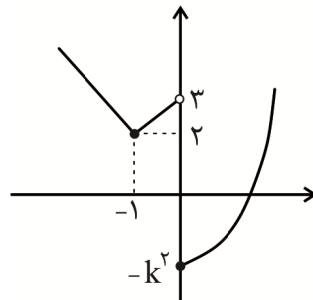
$$\begin{cases} g'_+(1) = 2x + (4+b) \xrightarrow{x=1} = 2 + 4 + b = 6 + b \\ g'_-(1) = 3 \end{cases} \Rightarrow 6 + b = 3 \Rightarrow \boxed{b = -3}$$

با جایگذاری $b = -3$ در رابطه $2b + c = -5$ ، $c = 1$ به دست می آید و لذا:

$$c - b = 1 - (-3) = 4$$

۱۳۰. گزینه ۳ درست است.

نمودار تابع را رسم می کنیم:



همانطور که می بینید، مستقل از مقدار k ، تابع در $x = -1$ و $x = 0$ دارای مینیمم نسبی است.

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = -x^3 + 3ax^2 + b \Rightarrow f'(x) = -3x^2 + 6ax$$

اولاً: نقطه $A(-1, 1)$ در ضابطه تابع f صدق می کند:

$$f(-1) = 1 \Rightarrow 1 + 3a + b = 1 \Rightarrow 3a + b = 0 \quad (1)$$

ثانیاً: نقطه $A(-1, 1)$ به عنوان نقطه اکسترمم نسبی و بحرانی، مشتق تابع f را صفر می کند:

$$f'(-1) = 0 \Rightarrow -3 - 6a = 0 \Rightarrow \boxed{a = -\frac{1}{2}}$$

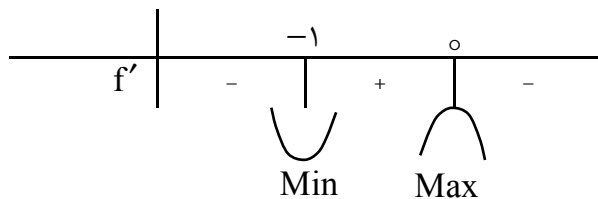
با جایگذاری $a = -\frac{1}{2}$ در رابطه (۱) داریم:

$$\boxed{b = \frac{3}{2}}$$

اما دقت کنید! تا اینجا متوجه شدیم که به ازای مقادیر به دست آمده برای a و b ، نقطه A اکسترمم نسبی (مینیمم نسبی یا ماکزیمم نسبی) تابع f است. حالا باید مطمئن شویم که این نقطه، ماکزیمم نسبی است. کافی است جدول تعیین علامت f' را رسم کنیم:

$$f'(x) = -3x^2 + 6ax \xrightarrow{a=\frac{-1}{2}} f'(x) = -3x^2 - 3x = -3x(x+1)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = 0, -1$$



پس $x = -1$ طول نقطه مینیمم نسبی است، نه ماکزیمم نسبی و جواب، نشدنی است.

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.

انتخاب طول نقطه A از مجموعه $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ به ۵ طریق و انتخاب عرض آن از مجموعه $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ به ۶ طریق قابل انجام است. پس طبق اصل ضرب، در حالت کلی $5 \times 6 = 30$ حالت برای انتخاب نقطه A وجود دارد. حالا به محاسبه متمم پیشامد پرسیده شده می پردازیم:

برای آنکه طول پاره خط AA' برابر صفر شود، پس نقاط A و A' باید برهم منطبق شوند و لازمه این موضوع، آن است که نقطه A ، خودش روی نیمساز ربع دوم و چهارم قرار بگیرد. در واقع از بین ۳۰ نقطه بالا، نقاطی قابل قبول اند که طول و عرض قرینه دارند:

$$3 \text{ حالت } \rightarrow (0, 0)(1, -1)(2, -2)$$

پس احتمال متمم پیشامد مورد نظر برابر $\frac{3}{30} = \frac{1}{10}$ و لذا احتمال خود پیشامد مورد نظر $1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$ یا همان ۹۰ درصد است.

۱۳۳. گزینه ۳ درست است.

برای برقراری جریان در مدار، دو حالت وجود دارد:
الف) هر دو کلیدهای A و B وصل شوند:

$$p(1) = 0,1 \times 0,4 = 0,04$$

ب) کلید C وصل شود:

$$p(2) = 0,5$$

پس:

$$p(1 \cup 2) = p(1) + p(2) - p(1)p(2) = 0,04 + 0,5 - (0,04)(0,5)$$

اما دقت کنید! با یک مسئله احتمال شرطی مواجهیم و سؤال قید کرده که اگر کلیدهای A و B هر دو وصل شوند (حالت اول)، احتمال کار کردن کلید C نصف شده و به ۰/۲۵ کاهش می یابد، پس در قسمت اشتراک که احتمال کار کردن کلیدهای A و B از یک طرف و کلید C از طرف دیگر را حساب می کنیم، باید بنویسیم:

$$0,04 + 0,5 - (0,04) \underbrace{(0,25)}_{\text{دقت شود!}} = 0,53$$

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

برای آن که عدد تاس نفر اول، دو برابر تعداد شیرهای ظاهر شده در پرتاب نفر دوم را نشان دهد، حالات زیر متصور است:

$$\frac{\binom{4}{1}}{2^4} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{24}$$

تاس ۲ بیاید و یک سکه شیر بیاید.

$$\frac{\binom{4}{2}}{2^4} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{16}$$

تاس ۴ بیاید و دو سکه شیر بیاید.

$$\frac{\binom{4}{3}}{2^4} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{24}$$

تاس ۶ بیاید و سه سکه شیر بیاید.

پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{1}{24} + \frac{1}{16} + \frac{1}{24} = \frac{1}{12} + \frac{1}{16} = \frac{7}{48}$$

دقت کنید که اگر سکه شیر بیاید، لازم است که تاس صفر بیاید!

و اگر هر چهار سکه شیر بیاید، لازم است که تاس ۸ بیاید!

واضح است که این دو حالت قابل قبول نیست.

۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

طول ارتفاع نظیر قاعده (AB) برابر با فاصله نقطه C از خط گذرنده از نقاط A(۰, ۲) و B(-۲, ۰) است که معادله این خط، $y = x + ۲$ است.

حالا برای پیدا کردن مختصات نقطه C به صورت زیر عمل می‌کنیم:

از آنجا که مساحت مثلث OBE برابر با یک واحد مربع است، به سادگی نتیجه می‌شود که $|OE| = ۱$ و مختصات E به صورت (۰, -۱) است.

نقطه C روی خط گذرنده از نقاط B(-۲, ۰) و E(۰, -۱) یعنی خط $y = \frac{-1}{۲}x - ۱$ است، پس می‌توان آن را به صورت

$$C(\alpha, \frac{-1}{۲}\alpha - ۱)$$

در نظر گرفت.

از آنجا که مثلث ABC در رأس C متساوی الساقین است، فاصله نقطه C از نقاط A(۰, ۲) و

B(-۲, ۰) برابر است، یعنی:

$$|BC| = |AC| \Rightarrow \sqrt{(\alpha + ۲)^2 + (\frac{-1}{۲}\alpha - ۱)^2} = \sqrt{\alpha^2 + (\frac{-1}{۲}\alpha - ۳)^2} \Rightarrow$$

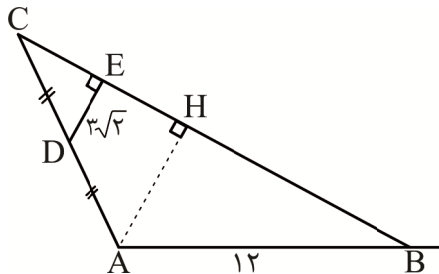
$$(\alpha + ۲)^2 + (\frac{-1}{۲}\alpha - ۱)^2 = \alpha^2 + (\frac{-1}{۲}\alpha - ۳)^2 \Rightarrow ۵\alpha + ۵ = ۳\alpha + ۹ \Rightarrow \alpha = ۲ \rightarrow C(۲, -۲)$$

نهایتاً کافی است فاصله نقطه $C(2, -2)$ را از خط گذرنده از AB به معادله $y - x - 2 = 0$ به دست آوریم:

$$\frac{|-2 - 2 - 2|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$$

۱۳۶. گزینه ۲ درست است.

از رأس A بر ضلع BC عمود می‌کنیم و طبق قضیه تالس در مثلث CAH داریم:



$$\begin{cases} CE = EH = x \\ AH = 6\sqrt{2} \end{cases}$$

حالا با استفاده از فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه AHB داریم:

$$(HB)^2 = (AB)^2 - (AH)^2 = (12)^2 - (6\sqrt{2})^2 = 144 - 72 = 72 \Rightarrow HB = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

نهایتاً داریم:

$$BE - CE = (BH + HE) - CE = (6\sqrt{2} + x) - x = 6\sqrt{2}$$

۱۳۷. گزینه ۴ درست است.

مثلث‌های OAH' و OBH به حالت دو زاویه برابر (زوایای قائمه و زوایای متقابل به رأس) در شکل پروانه‌ای متشابه‌اند.

از طرفی مثلث‌های OAH' و AHC نیز به حالت دو زاویه (زوایای قائمه و یک زاویه مشترک) متشابه‌اند.

پس مثلث‌های OBH و AHC نیز متشابه بوده و طبق اضلاع متناسب، اضلاع یکی، k برابر اضلاع دیگری است.

پس اگر برای مثال اضلاع مثلث OBH را داده‌های آماری با میانگین \bar{X} ، انحراف معیار σ و ضریب تغییرات $CV = \frac{\sigma}{\bar{X}}$ در

نظر بگیریم، اضلاع مثلث AHC ، k برابر همین داده‌های آماری بوده و ضریب تغییرات آن‌ها برابر است با:

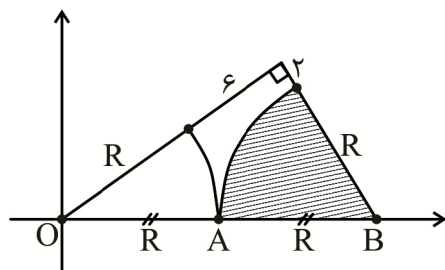
$$CV_2 = \frac{k\sigma}{k\bar{X}} = \frac{\sigma}{\bar{X}} = CV_1$$

پس نسبت ضرایب تغییرات برابر با یک است.

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

به شکل زیر دقت کنید، چون $OA = AB$ ، پس شعاع‌های هر دو دایره برابر بوده و آن‌ها را R در نظر می‌گیریم. با استفاده از

رابطه فیثاغورس داریم:



$$(R + 2)^2 + (R + 6)^2 = (2R)^2 \Rightarrow (R^2 + 4R + 4) + (R^2 + 12R + 36) = 4R^2$$

$$\Rightarrow 2R^2 + 16R + 40 = 4R^2 \Rightarrow 2R^2 - 16R - 40 = 0 \Rightarrow R^2 - 8R - 20 = 0 \Rightarrow R = \begin{cases} -2 & \text{غ ق} \\ 10 & \end{cases}$$

پس در دایره هاشورخورده داریم:

$$\begin{cases} \text{مرکز} = B(20, 0) \\ R = 10 \end{cases}$$

برای آن که خط $y = mx + 10$ بر این دایره مماس شود، باید فاصله مرکز این دایره از خط فوق را برابر با شعاع دایره قرار دهیم. یعنی:

فاصله $O(20, 0)$ از خط $y - mx - 10 = 0$ را مساوی ۱۰ قرار دهیم:

$$\frac{|0 - 20m - 10|}{\sqrt{1+m^2}} = 10 \Rightarrow \frac{|20m + 10|}{\sqrt{1+m^2}} = 10 \Rightarrow \frac{|2m + 1|}{\sqrt{1+m^2}} = 1$$

$$\Rightarrow |2m + 1| = \sqrt{1+m^2} \xrightarrow{\text{توان دو}} 4m^2 + 4m + 1 = 1 + m^2 \Rightarrow 3m^2 + 4m = 0 \Rightarrow m(3m + 4) = 0$$

$$\Rightarrow m = \begin{cases} 0 & \text{غ ق} \\ -\frac{4}{3} \end{cases}$$

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

مسئله را به زبان ریاضی می‌نویسیم:

$$16 \times \sqrt[4]{8x^2} = (4^{3x})^{\frac{1}{6}}$$

همه پایه‌ها را بر حسب عامل ۲ می‌نویسیم:

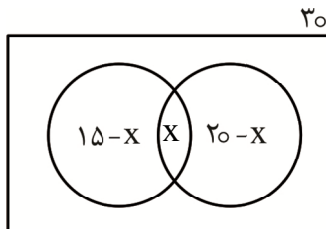
$$2^4 \times \sqrt[4]{(2^3)^{x^2}} = ((2^2)^{3x})^{\frac{1}{6}} \Rightarrow 2^4 \times (2^{3x^2})^{\frac{1}{4}} = (2^{6x})^{\frac{1}{6}} \Rightarrow 2^4 \times 2^{\frac{3}{4}x^2} = 2^x \Rightarrow 2^{4+\frac{3}{4}x^2} = 2^x$$

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

در معادله درجه دو حاصل $\Delta < 0$ است و معادله ریشه ندارد، پس هیچ مقداری برای X وجود ندارد.

۱۴۰. گزینه ۴ درست است.

تعداد اعضای که عضو هر دو تیم هستند را X در نظر گرفته و نمودار ون را رسم می‌کنیم:



واضح است که:

$$(15 - X) + X + (20 - X) \leq 30 \Rightarrow 35 - X \leq 30 \Rightarrow 5 \leq X$$

پس حداقل ۵ نفر از این کلاس، عضو هر دو گروه هستند.

حالا باید تعداد افرادی که عضو هیچ تیمی نیستند را به دست آوریم:

$$30 - ((15 - X) + X + (20 - X)) = 30 - (35 - X) = X - 5 \xrightarrow{5 \leq X} 0 \leq X - 5$$

پس تعداد این افراد، بزرگ‌تر یا مساوی صفر است و هر کدام از گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ می‌تواند باشد.

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

$$P^2 = d^3 \quad P^2 = (25)^3 \quad P^2 = (5^2)^3 \quad P^2 = (5^3)^2 \quad P^2 = (5^3)^3 \quad P = (5^3) = 125$$

۱۴۲. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در ابتدای پاییز و ابتدای بهار نور در استوا (مدار صفر درجه) عمود می‌تابد (رد گزینه ۴).
گزینه‌های نادرست: در اول دی‌ماه (حضیض خورشیدی) و بقیه زمان‌های سال طول روز و شب در استوا برابر است (تأیید گزینه ۱). در اول تیرماه (اوج خورشیدی) نیمکره شمالی تابستان و نیمکره جنوبی زمستان است (تأیید گزینه ۲). در این زمان نور به مدار رأس‌الجدی (مدار ۲۳/۵ جنوبی) عمود می‌تابد و نیمکره جنوبی تابستان و نیمکره شمالی زمستان است و روز کوتاه‌تر از شب است. (تأیید گزینه ۳)

۱۴۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: ایجاد درازگودال می‌تواند با برخورد دو ورقه اقیانوسی نیز دیده شود (رد گزینه ۳).
گزینه‌های نادرست: در مرحله گسترش (مرحله ۲) خروج ماگما، ایجاد پشته میان‌اقیانوسی و ایجاد پوسته جدید همراه با گسترش آن دیده می‌شود (تأیید گزینه ۱). در مرحله اول یا بازشدگی که تحت تأثیر جریان‌های هم‌رفتی سست‌کره است، شکافته شدن پوسته قاره‌ای دیده می‌شود و مواد مذاب به سطح راه می‌یابند که نمونه‌های آن آتشفشان‌های کلیمانجارو و کنیا هستند (تأیید گزینه ۲). در مرحله چهارم یا برخورد، رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌هایی مانند زاگرس را ایجاد می‌کنند که دارای تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی است (تأیید گزینه ۴).

۱۴۴. گزینه ۴ درست است.

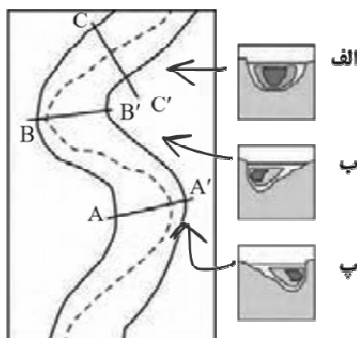
گزینه درست: پنج عنصر ابتدایی پوسته شامل؛ اکسیژن - سیلیسیم - آلومینیم - آهن و کلسیم هستند که مجموعاً در حدود ۹۰ درصد پوسته زمین را تشکیل داده‌اند که بیش از درصد عنوان شده است (تأیید گزینه ۴).
گزینه‌های نادرست: اکسیژن فراوان‌ترین عنصر و آلومینیم فراوان‌ترین فلز پوسته زمین است (رد گزینه ۱ و ۲). روی، مس و سرب از عناصر انتهای جدول هستند که هر سه زیر ۱٪ درصد از پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند (رد گزینه ۳).

۱۴۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: یخ و گوگرد برخلاف نفت کانی هستند (رد گزاره الف).
گزینه‌های نادرست: نفت مایع است و نبات طبیعی نیست پس این دو، کانی به حساب نمی‌آیند (تأیید گزاره ب). کانی‌های سیلیکاتی و غیرسیلیکاتی هر دو، در انواع سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی یافت می‌شوند (تأیید گزاره ج). میکاها و آمفیبول‌ها، هر دو درصد وزنی ۵٪ را در بین کانی‌های سازنده پوسته زمین دارا هستند (تأیید گزاره د).

۱۴۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: هماتیت Fe_2O_3 و کالکوپیریت $CuFeS_2$ و هر دو دارای عنصر آهن هستند (تأیید گزینه ۱).
گزینه‌های نادرست: هماتیت Fe_2O_3 و مگنتیت Fe_3O_4 و هر دو دارای عنصر اکسیژن هستند (رد گزینه ۲). گالن PbS است و برخلاف هماتیت آهن در ساختار خود ندارد (رد گزینه ۳). گالن PbS و کالکوپیریت $CuFeS_2$ است و هر دو دارای عنصر گوگرد هستند (رد گزینه ۴).



۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در بخش مستقیم رودخانه که با «شکل الف» هماهنگ است سرعت در کف و کناره‌ها به دلیل اصطکاک اندک و در وسط و نزدیک سطح بیشتر است (تأیید گزینه ۳).

گزینه‌های نادرست: در بخش‌های پیچ‌دار رودخانه در سمت محدب، سمت چپ شکل «پ» به علت سرعت کمتر آب و برخورد کمتر با آب، احتمال رسوب‌گذاری زیاد است (رد گزینه ۱). سرعت آب در محل‌های نشان داده‌شده با رنگ تیره بیشتر است (رد گزینه ۲). احتمال رسوب‌گذاری در سمت راست شکل «ب» بیشتر است (رد گزینه ۴).

۱۴۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: قدیمی‌ترین قنات جهان، قنات قصبه است که در بین ۴۰۰۰۰ قنات موجود در کشور ما قرار دارد طول کانال آن ۳۳ کیلومتر است (تأیید گزینه ۳).

گزینه‌های نادرست: میله چاه‌ها بر کانال تقریباً عمود است (رد گزینه ۱). جریان‌های آبی زیرزمینی می‌تواند در بالا یا پایین کانال قنات دیده شود (رد گزینه ۲). مادر چاه دورترین میله چاه از مظهر قنات است (رد گزینه ۴).

۱۴۹. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: سطح نشان داده‌شده با علامت «؟»، سطح پیزومتریک است (رد گزینه ۲).
گزینه‌های نادرست: چاه شماره ۱ یک چاه عادی مرتبط با آبخوان آزاد است و چاه شماره ۲ یک چاه آرتزین مرتبط با آبخوان تحت فشار است (تأیید گزینه ۱ و ۳). به دلیل آنکه سطح پیزومتریک از سطح چاه آرتزین بالاتر بوده و آب از سطح چاه می‌جهد (تأیید گزینه ۴).

۱۵۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: آب‌های زیرزمینی از مکانی با انرژی بالاتر (سطح ایستابی بالاتر) به مکانی با انرژی کمتر (سطح ایستابی پایین‌تر) در مسیر منحنی شکل حرکت می‌کنند (تأیید گزینه ۱).

گزینه‌های نادرست: در ترکیب آب زیرزمینی؛ سرعت نفوذ آب، جنس سنگ‌ها، مسافت طی‌شده و دمای آب اهمیت دارد (رد گزینه ۲). حرکت آب در داخل آبخوان، از کمتر از یک‌متر تا صدها متر در روز تغییر می‌کند (رد گزینه ۳). آب آبخوان‌های حاصل از سنگ‌های تبخیری و آهکی، عموماً دارای املاح زیادی است (رد گزینه ۴).

۱۵۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در افق A همانند افق B، خاک رس و ماسه قابل مشاهده است (تأیید گزینه ۳).
گزینه‌های نادرست: در افق B؛ رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق A و مقدار کمی گیاهک وجود دارد (رد گزینه ۱). افقی از خاک که به رنگ خاکستری تا سیاه دیده می‌شود، افق A است و مواد سنگی به میزان کم در افق C که در زیر آن سنگ بستر یافت می‌شود، تخریب شده‌اند (رد گزینه ۲ و ۴).

۱۵۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: ماسه سنگ‌ها از سنگ‌های رسوبی هستند که استحکام کافی برای ساخت سازه برخوردار هستند (تأیید گزینه ۳).
گزینه‌های نادرست: سنگ‌های دگرگونی هورنفلس و کوارتزیت، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند اما شیب‌ها که از دیگر سنگ‌های دگرگونی هستند، مناسب نیستند (رد گزینه ۱ و ۴). پی سنگ سد امیرکبیر که از جنس سنگی آذرین به نام گابرو است (رد گزینه ۲).

۱۵۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: فلئوئر در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد و ازدیاد آن به خشکی استخوان و غضروف، فلورسیس دندان‌ی و مسمومیت می‌انجامد.

گزینه‌های نادرست: ایجاد لکه‌های پوستی، سخت‌شدن و شاخی‌شدن پوست، دیابت و سرطان پوست، از عوارض ازدیاد آرسنیک است اما تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان (بیماری ایتای ایتای) مربوط به عوارض کادمیم است (رد گزینه ۱). استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود می‌تواند عامل بیماری ایتای ایتای باشد (رد گزینه ۲). روی همانند فلئوئر، در صورت ازدیاد یا کمبود شدید می‌تواند منجر به ایجاد بیماری شود (رد گزینه ۴).

۱۵۴. گزینه ۴ درست است.



در گسل عادی سطح گسل مایل است، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: پهنه سندانج - سیرجان دارای سنگ‌های دگرگونی و پهنه ارومیه - دختر دارای سنگ‌های آذرین است (تأیید گزینه ۴).

گزینه‌های نادرست: در پهنه زاگرس و کپه داغ سنگ‌های اصلی از نوع رسوبی هستند (رد گزینه ۱). ایران مرکزی و همچنین شرق و جنوب شرق ایران، دارای سنگ‌های آذرین بوده و دارای ذخایر فلزی هستند (رد گزینه ۲). زاگرس دارای سنگ‌های رسوبی و ذخایر نفت و گاز و البرز نیز دارای سنگ‌های رسوبی و رگه‌های ذغال سنگ است (رد گزینه ۳).

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



با سنجش آموز درست پیاموز



صدای داوطلب ۹۶۶ ۴۲-۰۲۱ | sanjeshserv.ir

[sanjesheducationgroup](https://www.facebook.com/sanjesheducationgroup) | [sanjeshserv](https://www.instagram.com/sanjeshserv)