

۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هورمون‌ها می‌توانند روی یاخته‌های مختلف از جمله مجاری گوارشی اثر بگذارند ولی همیشه توسط غدد ترشح نمی‌شوند و ممکن است توسط سلول‌های پراکنده که خارج از غدد قرار دارند ترشح شوند. ضمناً هورمون‌ها از غدد درون‌ریز ترشح می‌شوند به برون‌ریز! بررسی سایر گزینه‌ها:
(۲) هورمون‌ها در مقادیر بسیار کم ترشح می‌شوند.
(۳) هورمون‌ها توسط یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شود.
(۴) پروتئین‌های ترشحی، پس از ساخته شدن و بسته‌بندی، در ریزکیسه‌های دستگاه گلژی قرار می‌گیرند.

۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:
(الف) نادرست - ذرت تک‌لپه است. رویان قلبی‌شکل در دولپه دیده می‌شود.
(ب) درست
(ج) درست
(د) بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه، لپه است. تمامی اجزای رویان در نهان‌دانگان به دنبال تقسیم نامساوی یاخته تخم ایجاد می‌شوند.

۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در افراد مبتلا به سلیاک به علت کاهش میزان جذب کلسیم، کلسیم خون کاهش یافته و هورمون پاراتیروئیدی با بازخورد منفی افزایش می‌یابد تا کلسیم خون را افزایش دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: در افراد دچار گواتر، به علت کاهش ید میزان ساخت هورمون تیروئیدی کاهش می‌یابد و میزان مصرف انرژی در بدن فرد کاهش و میزان بافت چربی افزایش می‌یابد. بنابراین شاخص توده بدنی این افراد افزایش می‌یابد.
گزینه ۲: پرکاری قشر غده فوق کلیه، با افزایش ترشح آلدوسترون (افزایش بازجذب سدیم و آب) می‌تواند سبب بروز خیز شود.
گزینه ۳: در دیابت شیرین حجم ادرار زیاد به همراه گلوکز و در دیابت بی‌مزه حجم ادرار زیاد و فاقد قند است.

۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بخش‌های ۱ تا ۴ شکل به ترتیب: بصل‌النخاع، مخچه، عصب بویایی، لوب بینایی
بخش‌هایی که در هر دو سطح پشتی و شکمی مغز گوسفند دیده می‌شوند: نیمکره‌های مخ، مخچه، لوب‌های بویایی و نخاع.
بخش‌هایی که فقط در سطح شکمی دیده می‌شوند: مغز میانی، پل مغزی، بصل‌النخاع، کیاسمای بینایی و بخش‌های داخلی مغز.
بخش‌هایی که در سطح پشتی دیده می‌شوند: شیار طولی بین دو نیمکره، کریمینه مخچه و ... مخچه نسبت به مخ چین‌خوردگی‌های ریزتری دارد.
گزینه ۲: عصب بویایی توسط غلاف میلین پوشیده شده است و همچنین با اسبک مغز اتصال مستقیم دارد ولی جزئی از سامانه کناره‌ای نیست. (بخش بنفش رنگ سامانه لیمبیک است)
گزینه ۳: بصل‌النخاع به همه انواع ماهیچه‌ها پیام می‌دهد ولی پل مغزی ابتدا دستور توقف دم را به بصل‌النخاع ارسال می‌کند و سپس بصل‌النخاع فرستادن پیام به ماهیچه‌ها را متوقف می‌کند.
گزینه ۴: عقبی‌ترین بخش مغز گوسفند مخچه است نه لوب بینایی! (البته در صورت افقی گرفتن) و همچنین هر لوب بینایی پیام گیرنده‌های نوری هر دو چشم را دریافت می‌کند.

۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تنها مورد ب صحیح می‌باشد.
درون لوله گرده سه هسته دیده می‌شود، هسته یاخته رویشی و دو اسپرم که از میتوز یاخته زایشی حاصل شده یعنی در بخش مادگی (رد مورد الف)، همگی این سه هسته که در لوله گرده کامل دیده می‌شود دارای فام‌تن‌های غیرمضاعف هستند (درستی مورد ب) هسته یاخته رویشی فاقد توانایی لقاح است (رد مورد ج). دقت کنید اگر گیاه پلی‌پلوئیدی باشد یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز در این گیاه دیگر تک‌لاد نیستند (رد مورد د).

۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت داده شده صحیح می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در انتهای لوله‌های رحمی (نه ابتدا!) زوائد انگشت‌مانند وجود دارد.

گزینه ۲: درون هر یک از تخمدان‌های نوزاد حدود یک میلیون مام‌یاخته اولیه وجود دارد پس در بدن نوزاد دختر در مجموع ۲ میلیون مام‌یاخته اولیه وجود دارد.

گزینه ۳: در ارتباط با دستگاه تولیدمثلی زن، یکی از وظایف آن ایجاد شرایط مناسب برای لقاح گامت‌هاست. در حالی که یکی از وظایف دستگاه تولیدمثلی مرد، ایجاد شرایط برای نگهداری زامه‌هاست که این وظیفه در زنان وجود ندارد پس این گزینه صحیح است.

گزینه ۴: به دلایلی نامشخص تعداد زیادی مام‌یاخته از بین می‌روند، پس دلیل آن همچنان نامعلوم است.

۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست است. پرده میانی مننژ از هر دو طرف با مایع مغزی نخاعی در تماس است و دارای زوائد به سمت پرده داخلی مننژ (نازک‌ترین) است.

گزینه ۲: نادرست است. بخش حاوی جسم یاخته‌ای همان بخش خاکستری است که درون مغز نیز بخش خاکستری مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: نادرست است. با پرده خارجی مننژ (ضخیم‌ترین) در تماس نیستند.

گزینه ۴: نادرست است. پرده داخلی برخلاف پرده خارجی در شیارهای کم‌عمق دیده می‌شود.

۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد الف، ب و ج این عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند؛ پس د برخلاف ب دور از انتظار است. بررسی همه عبارت‌ها:

الف) در انعکاس عقب کشیدن دست، آسه نورو حسی با دو نورون رابط همایه می‌دهد.

ب) برای تشکیل هر بخش از غلاف میلین، یک یاخته پشتیبان جداگانه فعالیت می‌کند؛ پس عایق شدن رشته عصبی به کمک چندین یاخته پشتیبان، مطلب دور از انتظاری نیست.

ج) در یاخته عصبی حسی، دارینه و آسه می‌توانند به یک نقطه از جسم یاخته‌ای متصل شوند.

د) ناقل عصبی از پایانه آسه برون‌رانی می‌شود و غلاف میلین هیچ وقت این قسمت از نورون را نمی‌پوشاند؛ بنابراین، گره رانویه در پایانه‌های آسه دیده نمی‌شود.

۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های درد بیشترین تنوع محرک حسی را دارند؛ انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با

جسم داغ به دنبال تحریک گیرنده درد ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن، متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، حساس‌تر هستند.

۳) گیرنده‌های درد پوشش پیوندی ندارند اما هرگز دچار سازش نمی‌شوند.

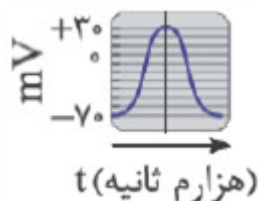
۴) تحریک گیرنده حس وضعیت می‌تواند مغز را از چگونگی قرار گرفتن قسمت‌های مختلف بدن هنگام سکون و حرکت مطلع سازد؛ اما این گیرنده در پوست دیده نمی‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و ج صحیح‌اند.

الف) با تحریک نورون، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و وقتی اختلاف پتانسیل به $+30$ برسد این کانال بسته می‌شود لذا با تغییر شدت محرک ارتفاع منحنی پتانسیل عمل از $+30$ فراتر نخواهد رفت.

ب) سرعت هدایت پیام در طول یک رشته عصبی به دو عامل بستگی دارد: قطر تار و میلین.

ج) دقیقاً منطبق با خط کتاب درسی است. به همین خاطر ناقل عصبی پس از انتقال پیام باید از فضای سیناپس خارج شوند.



د) طبق شکل مقابل مدت زمان بالارو و پایین‌رو منحنی پتانسیل عمل برابر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این سؤال ۳ غلط علمی وجود دارد.

غلط اول: قاعدگی در روزهای اول هر دوره جنسی قرار دارد. (نه روزهای آخر دوره قبل!)

غلط دوم: رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره ادامه می‌یابد. (نه قبل از نیمه!)

غلط سوم: در نیمه دوم چرخه رحمی، سرعت رشد دیواره کاهش اما فعالیت ترشحاتی آن افزایش می‌یابد. (نه همانند!)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. غده تیروئید و پاراتیروئید در نزدیکی حنجره قرار دارند. حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است.

دقت کنید که غده تیروئید منفرد است اما در صورت سؤال به چهار غده هم‌اندازه اشاره شده که می‌توانند غده پاراتیروئید باشند.

کاهش این هورمون موجب کاهش کلسیم در خوناب شده و در نتیجه، انقباض ماهیچه‌ها مختل می‌گردد چرا که ماهیچه‌ها به منظور

انقباض به کلسیم نیاز دارند. انعقاد خون وابسته به کلسیم در خوناب است؛ در نتیجه کاهش کلسیم خوناب فاکتورهای انعقادی به

درستی کار نخواهند کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با ترشح هورمون پاراتیروئیدی جذب کلسیم از روده افزایش می‌یابد و در نتیجه غلظت کلسیم در مدفوع کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: هورمون پاراتیروئیدی بازجذب کلسیم از ادرار را افزایش می‌دهد و در نتیجه موجب کاهش غلظت کلسیم در ادرار می‌گردد.

گزینه ۳: در طی کاهش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، میزان کلسیم ماده زمینه‌ای استخوان افزایش یافته و بنابراین احتمال بروز

علائم پوکی استخوان کاهش می‌یابد. همچنین با کاهش یافتن این هورمون، تغییر شکل ویتامین D نیز کاهش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قرار گرفتن فام‌تن‌های هم‌تا در استوی یاخته طی متافاز میتوز و متافاز میوز ۱ مشاهده می‌شود، البته

فام‌تن‌های هم‌تا در متافاز میوز ۱ به صورت تتراد اما در متافاز میتوز به صورت مجزا از هم قرار می‌گیرند، این فرایند همواره به کمک

دوک تقسیم انجام می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط در تلوفاز میوز ۱ تشکیل هسته اطراف فام‌تن‌های مضاعف دیده می‌شود، پوشش هسته از مولکول‌های لیپیدی و پروتئینی

تشکیل شده است.

۲) مضاعف شدن سانتیریول‌ها قبل از تقسیم‌های میتوز و میوز ۱، به دنبال مرحله S و همانندسازی دناهای خطی انجام می‌گیرد،

در فاصله بین دو تقسیم میوز، سانتیریول‌ها مضاعف می‌شوند اما دناهای خطی همانندسازی نمی‌کنند.

۳) در آنافاز میوز ۱ فام‌تن‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند و این فرایند به تجزیه پروتئین‌(های) محل سانترومر نیاز ندارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیوه‌های حرکت در جانوران بسیار متنوع است، مثل شنا کردن، پرواز کردن، دویدن و خزیدن، با این وجود، اساس حرکت در همه جانوران یکسان است و برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی خلاف آن وارد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جانوران مختلف از جمله بی‌مهرگان خشکی‌زی، برای انجام حرکت به ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای نیاز دارند.

۳) اسکلت درونی در گروهی از مهره‌داران از جنس غضروف است، این جانوران، استخوان ندارند و گویچه‌های قرمز آنها در مغز استخوان تولید نمی‌شود.

۴) اسکلت بیرونی در حشرات و سخت‌پوستان، علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه محافظتی هم دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور سؤال غدد پاراتیروئیدی است که هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند. هورمون پاراتیروئیدی در یاخته‌های کلیه باعث افزایش بازجذب کلسیم و در یاخته‌های استخوانی باعث برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان می‌شود. بنابراین در یاخته‌های مختلف پاسخ متفاوتی ایجاد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دو غده پاراتیروئیدی در چپ و دوتای دیگر در راست قرار دارد بنابراین در یک راستا نیستند.

گزینه ۳: ترشحات غدد پاراتیروئیدی با بازخورد منفی تنظیم می‌شود.

گزینه ۴: این گزینه در مورد هیپوفیز پسین صحیح است نه غدد پاراتیروئیدی.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد ب، ج و د درست هستند. بررسی همه موارد:

مورد الف) مورولا، در رحم به بلاستوسیست تبدیل می‌شود نه لوله‌های رحمی!
مورد ب، ج و د) کاملاً درست بیان شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این فرآیند قبل از لقاح رخ می‌دهد، لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای یک زامه و غشای مام‌یاخته ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند. در این زمان، ضمن ادغام غشای زامه با غشای مام‌یاخته، تغییراتی در سطح مام‌یاخته اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود. جدار لقاحی از ورود زامه‌های دیگر به مام‌یاخته ثانویه جلوگیری می‌کند. با ورود سر زامه به مام‌یاخته، هسته آن به درون سیتوپلاسم وارد می‌شود. در همین حال، مام‌یاخته ثانویه، کاستمان را تکمیل می‌کند و به تخمک تبدیل می‌شود. هسته‌ی تخمک با هسته زامه ادغام می‌شود و یاخته‌ی تخم با ۲۳ جفت فام‌تن شکل می‌گیرد. (با توجه به شکل کتاب درسی)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پاسخ موضعی که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند، التهاب می‌باشد. تنها مورد د صحیح است. بررسی موارد:

مورد الف: هیستامین در التهاب از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود که گویچه سفید نیستند.

مورد ب: گویچه‌های سفید تحت تأثیر پیک شیمیایی تولید شده توسط یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها به محل آسیب فراخوانده می‌شوند.

مورد ج: درشت‌خوارها حاصل تمایز مونوسیت‌ها بوده و در رگ‌های خونی وجود ندارند. تراگذاری یک ویژگی مشترک برای گویچه‌های سفید است و درشت‌خوارها و یاخته‌های دندریتی که حاصل تمایز مونوسیت‌ها هستند گویچه سفید محسوب نمی‌شوند.

مورد د: هیستامین ممکن است درون خون یافت شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. استخوان‌های ترقوه و نیم‌لگن استخوان‌هایی از بخش جانبی‌اند که مستقیماً به اسکلت محوری متصل‌اند. در پوکی استخوان تعداد حفره‌های استخوانی کم‌تر و اندازه‌ی این حفره‌ها بزرگ‌تر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: دنده‌ها فراوان‌ترین استخوان سازنده‌ی قفسه‌ی سینه هستند. ترقوه استخوان دراز محسوب می‌شود اما استخوان‌های نیم‌لگن پهن هستند و استخوان دنده نوعی استخوان پهن می‌باشد.

گزینه‌ی «۲»: دقت کنید که یاخته‌های بنیادی مغز قرمز برای هورمون اریتروپویتین گیرنده دارند نه یاخته‌های استخوانی اسفنجی.

گزینه‌ی «۳»: همه‌ی استخوان‌ها نقش حفاظتی دارند از جمله ترقوه و نیم‌لگن، اما در استخوان‌های اسکلت محوری حفاظت نقش اصلی محسوب می‌گردد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال ماهی‌ها می‌باشد. موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح است. بررسی موارد:

مورد «الف»: مطابق شکل فعالیت صفحه‌ی ۳۶ کتاب درسی، در همه‌ی ماهی‌ها عصب بینایی از سمت جلو و پایین، وارد بزرگ‌ترین لوب مغز (بینایی) می‌شود.

مورد «ب»: در جانورانی که اسکلت آب ایستایی دارند (و نه ماهی‌ها) جانوران با فشار جریان آب به سمت بیرون، به سمت مخالف حرکت می‌نمایند.

موارد «ج» و «د»: برخی ماهی‌ها، اسکلت غضروفی دارند و استخوان (بافتی حاوی رسوبی از نمک‌های کلسیم) ندارند و بسیاری از ماهی‌ها استخوان دارند. در این نوع ماهی‌ها ساختار استخوان، بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پرده‌ی داخلی مننژ در بین دو نیمکره با رابط پینه‌ای سفیدرنگ و در سطح قشر مخ با بخش خاکستری در تماس است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: برای مشاهده‌ی رابط پینه‌ای ابتدا باید بقایای پرده‌ی مننژ را جدا کنیم سپس دو نیمکره‌ی مخ را از هم فاصله بدهیم.

گزینه‌ی ۳: رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش از پشت به هم متصل‌اند.

گزینه‌ی ۴: دقت کنید که تالاموس دو نیمکره ندارد بلکه ما دو تالاموس در مغز داریم که با یک رابط به هم متصل هستند و با یک فشار کوچک به راحتی از هم جدا می‌شوند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

با کمبود کلسیم در خون عمل عضلات مختل می‌شود و با کاهش تبدیل پروترومبین به ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می‌شود.

(۲) با کاهش هورمون ضدادراری، فرد دچار دیابت بی‌مزه شده ادرار رقیق می‌شود.

(۳) با افزایش کورتیزول فعالیت مغز استخوان کم و سیستم ایمنی فرد ضعیف می‌شود.

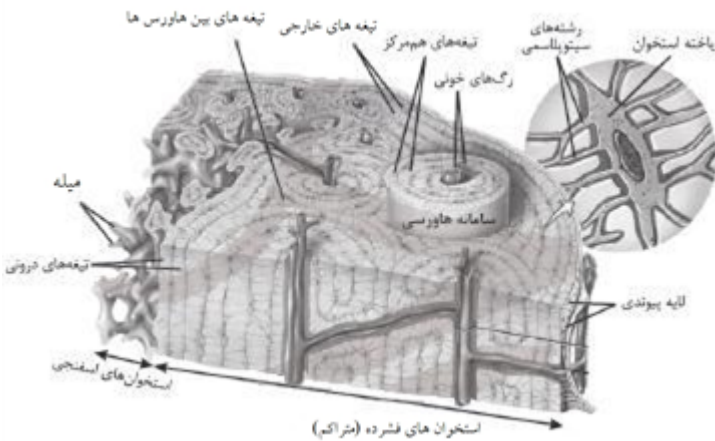
(۴) با افزایش هورمون‌های تیروئیدی سوخت و ساز بدن زیاد و ضربان قلب افزایش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ضربه زدن به برگچه‌های گیاه حساس، باعث تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعده آن خواهد شد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۴

در بافت اسفنجی رگ‌هایی وجود دارند که از درون سامانه‌های هاورس عبور کرده‌اند، سایر گزینه‌ها با توجه به شکل کتاب صحیح است:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در کیسه رویانی لقاح نیافته گیاه نهان دانه تتراپلوئید، سه یاخته دولا در پایین، سه یاخته دولا در بالا و یک یاخته حاوی دو هسته دولا در وسط آن وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته دو هسته‌ای در کیسه رویانی لقاح نیافته گیاه نهان دانه تتراپلوئید، حاوی چهار مجموعه فام‌تن است اما به بافت خورش تعلق ندارد.

(۲) سلول تخم‌زا نزدیک‌ترین یاخته به منفذ تخمک است که توانایی انجام لقاح را دارد.

(۴) یاخته مرکزی در کیسه رویانی لقاح نیافته گیاه نهان دانه تتراپلوئید، حاوی دو هسته دولا (نه تک‌لاد) است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵

فقط عبارت (الف) به شباهت‌های تکثیر رویشی با استفاده از ساقه تخصص یافته در زنبق و توت‌فرنگی اشاره می‌کند. بررسی همه موارد:

(الف) هنگام تکثیر رویشی زنبق و توت‌فرنگی، پایه‌های جدید در محل جوانه‌های ساقه تخصص یافته تشکیل می‌شوند.

(ب) ساقه‌های تخصص یافته زنبق و توت‌فرنگی دارای جوانه‌های جانبی و انتهایی هستند.

(ج) ساقه تخصص یافته گیاه زنبق برای تکثیر رویشی، زمین ساقه است که در ساختمان آن، یاخته نگهبان روزنه وجود ندارد.

(د) ساقه رونده توت‌فرنگی به‌طور افقی روی خاک اما زمین ساقه زنبق به‌طور قطع زیر خاک در حال رشد است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی موارد: ۲۶

(الف) درست است - حشرات لوله‌های مالپیگی دارند. همه جانوران امکان تولیدمثل مشابهی دارند.

(ب) نادرست است - گویچه‌های قرمز بدون هسته در بسیاری از پستانداران یافت می‌شود در جانورانی که لقاح خارجی دارند، آزاد شدن تعداد زیادی گامت به درون آب مشاهده می‌شود.

(ج) نادرست است - بعضی مارها مثل مار زنگی می‌توانند پرتوهای فروسرخ را به کمک گیرنده‌هایی که درون دو سوراخ زیرچشم‌ها قرار دارند، تشخیص دهند. توجه داشته باشید فقط بعضی از مارها توانایی بکرزایی دارند و فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند.

(د) درست است - بسیاری از ماهی‌ها و دوزیستان دارای لقاح خارجی هستند و همگی مهره‌دار و دارای طناب عصبی پشتی هستند. دقت کنید که همه ماهی‌ها و دوزیستان گویچه قرمز هسته‌دار دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در فرایند التهاب، درشت‌خوارهای بافتی و ماستوسیت‌ها نخستین یاخته‌هایی هستند که در این فرایند ۲۸

شرکت می‌کنند و توانایی تراگذاری ندارند. درشت‌خوارها می‌توانند با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل

آسیب فراخوانند و ماستوسیت‌ها با ترشح هیستامین در گشاد شدن رگ خونی نقش دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در فردی که به پرکاری بخش قشری غده فوق کلیه مبتلا شده است، میزان ترشح آلدوسترون افزایش یافته و در نتیجه میزان بازجذب سدیم و آب افزایش می‌یابد و علائمی از خیز مشاهده می‌شود. در فرد مبتلا به خیز میزان مایع بین‌یاخته‌ای افزایش یافته و در نتیجه میزان جریان لنف نیز بیشتر می‌شود. همچنین ممکن است علت پرکاری غده فوق کلیه، پرکاری غده هیپوتالاموس باشد و با ترشح هورمون آزادکننده بیشتر باعث پرکاری فوق کلیه شده باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آسیب به یاخته‌های کناری، باعث بروز کم‌خونی در فرد می‌شود؛ در نتیجه میزان اریتروپویتین افزایش می‌یابد. همچنین در فرد مبتلا به کم‌خونی، میزان اکسیژن موجود در خون کاهش یافته و در نتیجه میزان ضربان قلب می‌تواند افزایش یابد.

گزینه ۲: دقت کنید هورمون پرولاکتین که در تولید شیر نقش دارد، در بخش جلویی هیپوفیز ساخته می‌شود.

گزینه ۴: کم‌کاری غده پاراتیروئید باعث کاهش کلسیم خون شده و در نتیجه انعقاد خون دچار اختلال می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

همه جانوران از جمله جانورانی که اسکلت بدن آن‌ها علاوه بر حرکت در حفاظت نیز نقش دارد، برای انجام حرکت، نیازمند یاخته‌های ماهیچه‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اساس حرکت همه جانوران به شکلی است که برای حرکت به یک سو، جانور باید نیرویی خلاف آن وارد کند.

گزینه ۳: در اسکلت ماهی‌های غضروفی، استخوان وجود ندارد، اما یاخته‌های اختصاصی در دستگاه ایمنی این جانور فعالیت می‌کنند.

گزینه ۴: ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر دیده می‌شود و در دستگاه عصبی پلاناریا، دو طناب عصبی وجود دارد. اسکلت این دو جانور از نوع آبایستایی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حشرات، مغزی متشکل از چند گره به هم جوش خورده دارند. با افزایش اندازه‌ی جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. در نتیجه استحکام آن بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جانورانی مانند هیدر و عروس دریایی فاقد تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی در سیستم عصبی خود هستند. در این جانوران اسکلت از نوع آبایستایی است.

۳) حشرات چشم مرکب دارند. اسکلت بیرونی در این جانوران علاوه بر حرکت، وظیفه‌ی حفاظتی نیز دارد.

۴) ماهی‌ها خط جانبی دارند. ماهی‌ها از مهره‌داران هستند، بنابراین اسکلت درونی دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه ساختار عصبی دارد. هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین مترشح از این بخش می‌توانند نایزک‌ها را در شش‌ها باز کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دوپامین نوعی ناقل عصبی (پیک شیمیایی کوتاه‌برد) است، بنابراین وارد جریان خون نمی‌شود. این مولکول بر روی مناطقی از سامانه‌ی کناره‌ای (لیمبیک) اثر می‌گذارد و باعث احساس لذت و سرخوشی می‌شود.

۳) هورمون آلدوسترون از بخش قشری فوق کلیه ترشح می‌شود و با افزایش میزان بازجذب سدیم، فشار خون را زیاد می‌کند.

۴) ویتامین D بعد از فعال شدن (تحت تأثیر هورمون پاراتیروئیدی) می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد.

۳۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. ورود گلوکز به هر یاخته‌ای لزوماً منجر به مصرف آن در تنفس یاخته‌ای نمی‌شود، مثلاً ورود گلوکز به یاخته‌های روده‌ی باریک به هنگام جذب آن یا مثلاً ورود گلوکز اضافی به یاخته‌های کبدی که منجر به ذخیره‌ی آن به صورت گلیکوژن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش ترشح هورمون انسولین، منجر به کاهش غلظت گلوکز در خون می‌شود.

(۳) هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌توانند در افزایش گلوکز خوناب و باز شدن نایژک‌ها در شش‌ها نقش داشته باشند.

(۴) مصرف بیش از حد گلوکز، معادل با افزایش تولید CO_2 و افزایش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز خواهد بود.

۳۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، برخی از زوائد متصل به یاخته‌های گیرنده‌ی مکانیکی در بخش حلزونی گوش، پیش از خروج عصب از گوش درونی، از بین یاخته‌های بافت پوششی عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل مقابل درمی‌یابیم گیرنده‌های مکانیکی مژک‌دار و ماده‌ی ژلاتینی، تنها در حفره‌ی میانی گوش قابل مشاهده هستند.

(۲) به شکل مقابل دقت کنید، همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، گروهی از یاخته‌های بافت پوششی در بخش حلزونی گوش داخلی، در تماس با غشای پایه‌ی پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار ندارند.

(۴) مژک‌های بخش تعادلی با مایع درون بخش دهلیزی در تماس نیستند.



۳۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) — هیپوتالاموس، بخش (ب) — اسبک مغز، بخش (ج) — نخاع و بخش (د) — لوب‌های (پیا‌های) بویایی را نشان می‌دهد. هیپوتالاموس مرکز تنظیم دمای بدن است. برخی از سیاهرگ‌های بزرگ دارای گیرنده‌هایی دمایی هستند، بنابراین هیپوتالاموس می‌تواند با این گیرنده‌ها ارتباط داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پژوهشگران بر این باورند افرادی که هیپوکامپ آن‌ها آسیب دیده است برای به یاد آوردن خاطرات قبل از آسیب‌دیدگی، مشکل چندانی ندارند.

(۳) نخاع، از بصل‌النخاع تا دومین مهره‌ی کمر (نه گردن) کشیده شده است.

(۴) پردازش نهایی اطلاعات مربوط به حس بویایی در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود.

۳۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

طبق اطلاعات کتاب درسی، ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین نظیر LH و FSH توسط هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموسی تنظیم می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۳۷

گزینه‌ی ۱: اسپرم‌زایی در بدن مردان، از زمان بلوغ تا پایان عمر صورت می‌گیرد دقت کنید شروع میوز در زنان در دوران جنینی رخ می‌دهد.

گزینه‌ی ۲: دقت کنید تنظیم فرایند اسپرم‌زایی و تخمک‌زایی بر عهده‌ی LH و FSH است که هر دو تحت کنترل یک هورمون آزاد کننده مشترک هستند.

گزینه‌ی ۳: دقت کنید عامل مؤثر در تکمیل مراحل تخمک‌زایی، برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه و آغاز فرایند لقاح است.

گزینه‌ی ۴: تمام مراحل اسپرم‌زایی درون بیضه صورت می‌گیرد، اما تخمک‌زایی در صورت برخورد با اسپرم در لوله‌های رحمی تکمیل می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد الف صحیح است. ۳۸

در طی مدت قاعدگی که به طور متوسط ۷ روز طول می‌کشد و همزمان با شروع آن دوره‌ی جنسی جدید نیز آغاز شده است، هورمون آزادکننده افزایش یافته و سبب افزایش FSH و LH می‌شود. بررسی سایر موارد:

(ب) انبانک‌ها همگی در دوران جنینی شکل گرفته‌اند.

(ج) غده‌های فوق کلیه هورمون‌های جنسی تولید می‌کنند.

(د) تکمیل میوز یک مام‌یاخته‌ی اولیه در حدود روز ۱۴ انجام می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۹

منظور سؤال هورمون‌های T_4 ، T_3 و کلسی‌تونین مترشحه از غده تیروئید است که همگی بر روی یاخته‌های ماهیچه‌ای و به تبع بر روی تغییر طول سارکومر تأثیرگذارند. گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ برای کلسی‌تونین‌ها صادق نیستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حرکات کرمی، ورود غذا به لوله‌ی گوارش، آن را گشاد و یاخته‌های عصبی دیواره‌ی لوله را تحریک می‌کند. یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کند. در نتیجه، یک حلقه‌ی انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که غذا را به حرکت درمی‌آورد. حرکات کرمی، غذا را در طول لوله با سرعتی مناسب به جلو می‌رانند. توجه کنید تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای، توسط ناقل‌های عصبی آزاد شده از یاخته‌های عصبی صورت می‌گیرد. این ناقل‌ها وارد فضای سیناپسی شده و با اتصال به گیرنده‌های خود در ماهیچه‌ها، آن‌ها را به انقباض وامی‌دارند. سپس ناقل‌های عصبی اضافی موجود در فضای سیناپسی، یا توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌شوند یا به یاخته‌ی پیش‌سیناپسی بازگردانده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: همان‌طور که گفتیم، ابتدا در اثر ورود غذا، دیواره‌ی لوله‌ی گوارش گشاد شده و سپس یاخته‌های عصبی دیواره تحریک می‌شوند. تحریک یاخته‌های عصبی با ایجاد پتانسیل عمل در این یاخته‌ها صورت می‌گیرد.

گزینه‌ی ۲: ریزکیسه‌های واجد ناقل‌های عصبی توسط جسم سلولی یاخته‌های عصبی ساخته شده و به سمت انتهای رشته‌ی آکسونی حرکت می‌کنند. سپس محتویات این ریزکیسه‌ها (نه خود ریزکیسه‌ها)، با برون‌رانی به فضای سیناپسی وارد می‌شوند.

گزینه‌ی ۳: در بالا توضیح داده شد، ابتدا ناقل‌های عصبی به گیرنده‌های خود در یاخته‌های ماهیچه‌ای متصل می‌شوند، سپس انقباض ماهیچه‌های دیواره مشاهده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر زنبور حاصل از لقاح در یاخته‌های خود دو مجموعه کروموزومی دارد و ماده است ولی می‌تواند زنبور ملکه یا کارگر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنبور عسل نر و ملکه هر دو گامت هاپلوئید می‌سازند.

(۲) زنبور عسل ملکه و کارگر هر دو دیپلوئید هستند.

(۴) زنبور عسل ملکه توانایی بکرزایی دارند ولی حاصل از لقاح است.

نکته: زنبور عسل نر حاصل از بکرزایی است و از تقسیم تخمک لقاح نیافته ایجاد می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و د صحیح هستند. بررسی موارد:

(الف) فام‌تن واجد پروتئین‌های هیستون است پروتئین‌ها اطلاعات وراثتی را ذخیره نمی‌کنند. (نادرست)

(ب) جهش‌ها در ماده وراثتی به نسل بعد یاخته منتقل می‌شوند. (درست)

(ج) عامل بیماری سلپاک گلوتن است. اطلاعات وراثتی گلوتن در ژنگان گندم است. (نادرست)

(د) چون سؤال از اطلاعات ژنتیکی یاخته پرسیده است پس میتوکندری را هم در نظر بگیرید. (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اندازه‌ی مغز در مهره‌داران به نسبت وزن در پرندگان و پستانداران از بقیه بزرگ‌تر است و می‌دانیم که این گروه از جانوران دارای قلب چهار حفره‌ای کامل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرندگان و پستانداران سازوکار تهویه‌ای منفی دارند.

(۲) اندوخته غذایی تخمک در پستانداران کم است.

(۴) سنگدان در پرندگان دانه‌خوار دیده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گوش میانی از طریق شیپور استاش با هوای موجود در حلق در ارتباط است، در گوش میانی ارتعاش توسط استخوان‌های کوچک به حرکت درمی‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. در صورت عدم عملکرد درست شیپور استاش پرده صماخ به درستی مرتعش نمی‌شود، شیپور استاش هوا را بین گوش میانی و حلق انتقال می‌دهد.

۲. گوش میانی حاوی استخوان رکابی است، گوش میانی با هوای خارج و هوای موجود در مجرای خارجی گوش ارتباطی ندارد زیرا پرده صماخ اجازه عبور هوا را از خود نمی‌دهد.

۳. مجرای گوش خارجی دارای موهایی است که هوا را تصفیه می‌کنند، این بخش جزء گوش خارجی است، گوش خارجی به‌طور کامل توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی ۱: حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی است.

گزینه‌ی ۳: حذف پرده‌های بین انگشتان به علت مرگ برنامه‌ریزی شده است.

گزینه‌ی ۴: این عمل مربوط به بافت مردگی نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها گزینه ۴ درست است. (۴۶)

$$\begin{cases} r' = 1/2 r \\ q_1' = 1/4 q_1 \\ q_2' = q_2 \end{cases}$$

با بررسی گزینه ۴ در قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1' q_2'|}{|q_1 q_2|} \cdot \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = 1/4 \times \frac{1}{1/4} = 1$$

سایر گزینه‌ها از قانون کولن پیروی نمی‌کنند.

$$B = \mu \cdot \frac{N}{L} I \Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{N \times \cancel{\cancel{10^{-3}}} \times \cancel{\cancel{10^{-2}}}} \times \cancel{\cancel{4}} \quad \text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۴۷)}$$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} T = 4\pi G$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رابطه میدان مغناطیسی در درون سیملوله و مرکز پیچه مسطح را می‌نویسیم. با تقسیم این دو رابطه داریم: (۴۸)

$$\begin{cases} B_{\text{سیملوله}} = \frac{\mu \cdot NI}{L} \\ B_{\text{پیچه}} = \frac{\mu \cdot NI}{rR} \end{cases} \Rightarrow \frac{B_{\text{سیملوله}}}{B_{\text{پیچه}}} = \frac{I_{\text{سیملوله}}}{I_{\text{پیچه}}} \times \frac{N_{\text{سیملوله}}}{N_{\text{پیچه}}} \times \frac{rR_{\text{پیچه}}}{L_{\text{سیملوله}}}$$

$$\frac{B_{\text{سیملوله}} = B_{\text{پیچه}} - 30G, L_{\text{سیملوله}} = 3(rR_{\text{پیچه}})}{I_{\text{سیملوله}} = I_{\text{پیچه}}, N_{\text{سیملوله}} = N_{\text{پیچه}}} \rightarrow \frac{B_{\text{پیچه}} - 30}{B_{\text{پیچه}}} = (1)(1) \left(\frac{1}{3}\right)$$

$$\Rightarrow 3B_{\text{پیچه}} - 90 = B_{\text{پیچه}} \Rightarrow B_{\text{پیچه}} = 45G = 45 \times 10^{-3} \text{ mG}$$

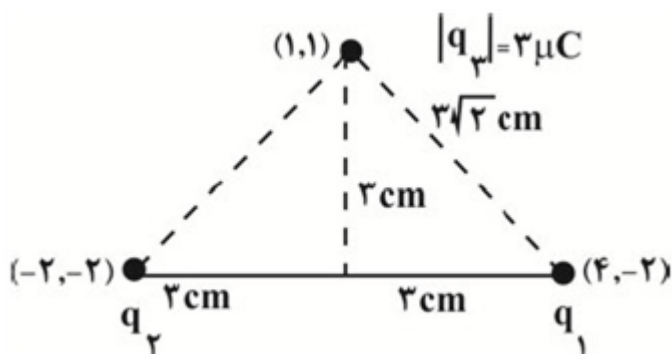
$$F = ILB \sin \theta \Rightarrow B = \frac{F}{IL} \Rightarrow [B] = \frac{\text{kg} \frac{m}{s^2}}{A \cdot m} = \frac{\text{kg}}{A \cdot s^2} \quad \text{گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۴۹)}$$

$$B = \mu \cdot \frac{N}{L} I \Rightarrow \mu \cdot = \frac{BL}{NI} \Rightarrow [\mu \cdot] = \frac{\frac{\text{kg}}{A \cdot s^2} \cdot m}{A} = \frac{\text{kg} \cdot m}{A^2 \cdot s^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دقت کنید چون بار منفی خلاف جهت میدان حرکت کرده است، کار میدان مثبت و انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد. (۵۰)

$$\Delta U = q\Delta V = -40 \times 10^{-9} \times (-10 - (-20)) \Rightarrow \Delta U = -40 \times 10^{-9} \times 10 = -4 \times 10^{-7} J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مثلث مقابل، قائم الزاویه متساوی الساقین است، بنابراین اندازه نیروی الکتریکی که دو بار q_1 و q_2 به بار q_3 وارد می‌کنند با هم برابر است. (۵۱)

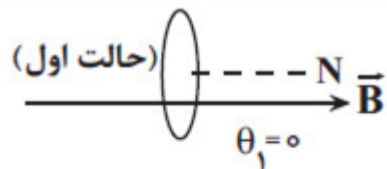


$$\Rightarrow |\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = \frac{90 \times q_1 \times 3}{(3\sqrt{2})^2} = 15q_1$$

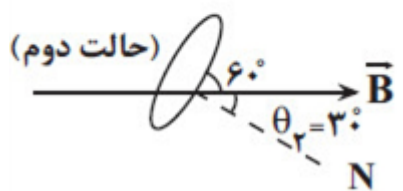
در نتیجه خواهیم داشت:

$$F_t = \sqrt{(15q_1)^2 + (15q_1)^2} \Rightarrow 30 = 15\sqrt{2} |q_1| \Rightarrow |q_1| = \sqrt{2} \mu C$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای محاسبه جریان القایی متوسط ایجاد شده در حلقه باید از رابطه $\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R}$ استفاده کنیم. بنابراین، ابتدا نیروی محرکه القایی متوسط را می‌یابیم. به همین منظور با استفاده از رابطه $\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ و با توجه به این که در این سؤال $\Delta\phi = BA (\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$ است، به صورت زیر نیروی محرکه القایی متوسط را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، در حالت اول $\theta_1 = 0$ و در حالت دوم $\theta_2 = 90 - 60 = 30^\circ$ است. در ضمن θ ، زاویه بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه است.



$$\Delta\phi = BA (\cos\theta_2 - \cos\theta_1) \xrightarrow{B=0.5T, A=2m^2} \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 0^\circ = 1$$



$$\Delta\phi = 0.5 \times 2 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1 \right) = 0.5 \times \left(\frac{1.732 - 2}{2} \right) \Rightarrow \Delta\phi = 0.5 \times (-0.134) \Rightarrow \Delta\phi = -0.067 \text{ Wb}$$

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \xrightarrow{N=1, \Delta t=0.5s} \bar{\varepsilon} = -1 \times \frac{-0.067}{0.5} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = 0.134 \text{ V}$$

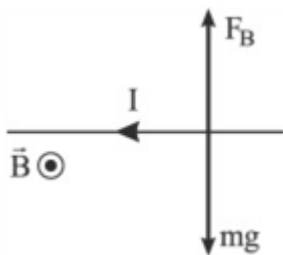
$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \xrightarrow{R=12\Omega} \bar{I} = \frac{0.134}{12} = 0.011 \text{ A} \xrightarrow{1A=1000mA} \bar{I} = 11 \text{ mA}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{4 \times 10^{-2}}{-10 \times 10^{-6}} = -400 \text{ V}$$

چون انرژی پتانسیل بار منفی افزایش پیدا کرده، پس بار الکتریکی در جهت میدان الکتریکی حرکت کرده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گام اول: در حالت اول جهت نیروی مغناطیسی با توجه به قاعده‌ی دست راست رو به بالا است.



گام دوم: چون جهت جریان عوض شده است، پس نیروی مغناطیسی رو به پایین است و طبق رابطه‌ی $F = ILB \sin \alpha$ داریم:

$$I' = I - \frac{75}{100}I = \frac{25}{100}I = \frac{1}{4}I$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{I'}{I} \Rightarrow \frac{\frac{1}{4}I}{I} = \frac{1}{4} \Rightarrow F' = \frac{1}{4}F$$

چون در حالت اول $F = mg$ است، پس:

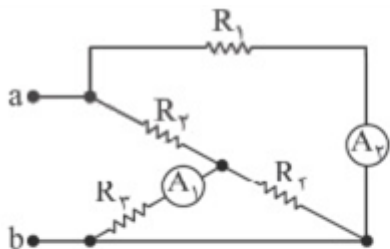
$$F' = \frac{1}{4}mg$$

حال برآیند نیروهای وارد بر سیم را محاسبه می‌کنیم:

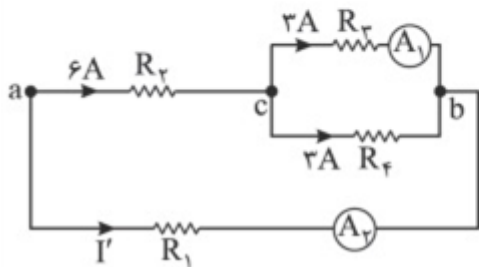
$$F_{\text{net}} = mg + \frac{1}{4}mg = \frac{5}{4}mg$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اگر هر یک از مقاومت‌ها را R فرض کنیم. مقاومت شاخه بالایی $\frac{3R}{4}$ و شاخه پایینی R است و ولتاژ این دو شاخه برابر است:



$$6 \times \frac{3R}{4} = RI' \Rightarrow I' = 9A$$



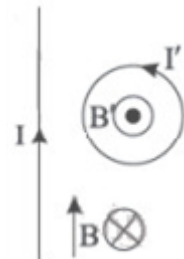
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شار مغناطیسی یک کمیت نرده‌ای است. همچنین طبق رابطه‌ی شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = AB \cos \theta$$

$$\text{یکای شار} = T \cdot m^2 = \text{Wb}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با حرکت لغزنده به سمت راست، مقاومت رئوستا کاهش یافته، پس جریان مدار افزایش می‌یابد و طبق قانون لنز در حلقه خلاف جهت میدان مغناطیسی سیم میدان القا خواهد شد: بنابراین گزاره‌ی (الف) نادرست است.

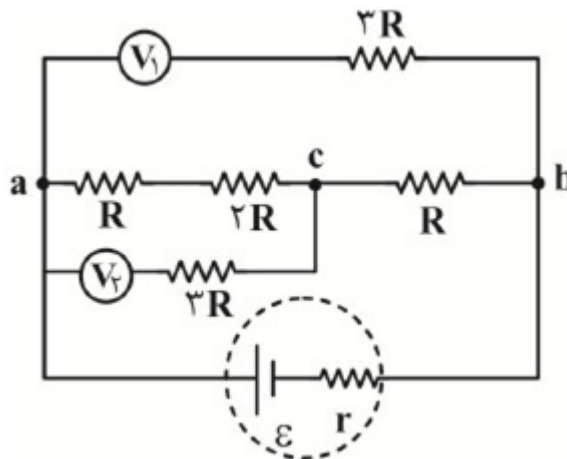
با چرخش حلقه شار مغناطیسی گذرنده از آن تغییر کرده و در آن جریان القایی به وجود می‌آید و گزاره‌ی (ب) درست است. با حرکت حلقه به سمت راست میدان حاصل از سیم در حلقه کاهش می‌یابد و شار عبوری از حلقه کاهش می‌یابد، پس در حلقه جریان القا می‌شود و گزاره‌ی (ج) نادرست است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ولت‌سنج ایده‌آل دارای مقاومت بی‌نهایت است و از شاخه شامل ولت‌سنج ایده‌آل جریانی عبور نمی‌کند و مقاومت‌های موجود در آن شاخه عملاً نقشی در مدار ندارند.

ولت‌سنج V_1 اندازه اختلاف پتانسیل بین نقاط a و b را اندازه می‌گیرد. ولت‌سنج V_2 اندازه اختلاف پتانسیل بین نقاط c و a را اندازه می‌گیرد.

$$\begin{cases} V_{ab} = 4RI \\ V_{ac} = 2RI \end{cases} \Rightarrow \frac{V_{ab}}{V_{ac}} = \frac{4}{2}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق رابطه قانون کولن، اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای با حاصل ضرب بارها نسبت مستقیم و با مجذور فاصله آن‌ها نسبت عکس دارد. داریم:

$$\begin{cases} q_1 = +8\mu C \\ q_2 = +2\mu C \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1' = 8 - 2 = 6\mu C \\ q_2' = 2 + 2 = 4\mu C \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'| |q_2'|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{d}{2d}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{6 \times 4}{8 \times 2} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{3}{8} \Rightarrow F' = 0.375 N$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه $Q = CV$ داریم:

$$Q = CV \xrightarrow{C = \frac{\epsilon_0 A}{d}, V = Ed} Q = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} Ed \Rightarrow Q = \epsilon_0 \cdot AE$$

$$A = 600 \text{ cm}^2 = 600 \times 10^{-4} \text{ m}^2, E = 2 / 5 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$$

$$Q = 9 \times 10^{-12} \times 600 \times 10^{-4} \times 2 / 5 \times 10^6 = 1 / 35 \times 10^{-6} \text{ C} = 1 / 35 \mu\text{C}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مقاومت آمپرسنج ایده‌آل ناچیز و مقاومت ولت‌سنج ایده‌آل بسیار زیاد است. از شاخه ولت‌سنج جریانی عبور نمی‌کند و مقاومت R از مدار حذف می‌شود.

$$I = \frac{\epsilon}{r} = \frac{12}{2} = 6 \text{ A} \Rightarrow V = \epsilon - Ir = 12 - 2 \times 6 = 0$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \left| \frac{q'_1}{q_1} \right| \times \left| \frac{q'_2}{q_2} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2$$

بار کره‌ها پس از تماس برابر میانگین بار آن‌ها قبل از تماس است، بنابراین:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{20 + (-100)}{2} = \frac{-80}{2} = -40 \mu\text{C}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{40}{20} \times \frac{40}{100} = \left(\frac{r}{r'} \right)^2 = 2 \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{20}$$

بنابراین:

بنابراین درصد تغییرات نیرو برابر است با:

$$\frac{F' - F}{F} \times 100 = \frac{\frac{1}{20}F - F}{F} \times 100 = \frac{19}{20} \times 100 = 95\%$$

بنابراین بزرگی نیروی بین دو بار ۹۵ درصد کاهش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گام اول: محاسبه‌ی بیشینه‌ی شار مغناطیسی

$$\Phi_{\max} = BA = 0.1 \times 500 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-3} \text{ Wb} = 5 \text{ mWb}$$

گام دوم: در لحظه‌ای که شار مغناطیسی عبوری از حلقه برابر با ۳ mWb است، می‌توان نوشت:

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow 3 = 5 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = \pm \frac{4}{5}$$

بنابراین مطابق رابطه‌ی $\epsilon = \epsilon_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$ ، چون $\epsilon = \pm \frac{4}{5}$ است، اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی در

حلقه در این لحظه نیز $\frac{4}{5}$ بیشینه‌ی آن است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق رابطه‌ی $|\Delta V| = Ed$ ، اندازه‌ی اختلاف پتانسیل الکتریکی، مستقل از مقدار q است.

از طرفی طبق رابطه‌ی $W_E = |q| Ed \cos \theta$ ، مقدار کار میدان الکتریکی وابسته به اندازه‌ی بار q می‌باشد، که چون جابه‌جایی در راستای خط‌های میدان است، بنابراین با نصف شدن بار q ، کار میدان الکتریکی نیز نصف خواهد شد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۵

ابتدا بار را محاسبه می‌کنیم:

$$q = ne \Rightarrow q = -2 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19} = -3/2 \times 10^{-7} C$$

تغییر انرژی پتانسیل را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = 3/2 \times 10^{-7} \times 10 = 3/2 \times 10^{-6} J = 3/2 \mu J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قاعده‌ی دست راست، انگشت شصت در جهت جریان و بسته شدت در جهت میدان مغناطیسی. با توجه به این که مولد جریان ساعتگرد ایجاد می‌کند، گزینه‌ی ۲ صحیح است و در داخل سیم‌لوله میدان از قطب S به سمت قطب n می‌باشد. ۶۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست: ۶۷

الف) الکترون‌ها با اعمال میدان خارجی در یک مسیر کاملاً مستقیم جابه‌جا نمی‌شوند و در عین حال جریان الکتریکی ناشی از حرکت و شارش همه‌ی بارها متحرک نیست.

ب) سرعت سوق الکترون‌ها بسیار بسیار کم‌تر از سرعت نور بوده و از مرتبه‌ی بزرگی 10^{-5} یا 10^{-6} متر بر ثانیه است.

د) بدون اعمال میدان الکتریکی خارجی، الکترون‌های آزاد در طول سیم با تندی‌هایی از مرتبه‌ی $10^6 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کنند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر شعاع مقطع سیم‌لوله‌ها را به ترتیب R_1 و R_2 فرض کنیم، داریم: ۶۸

$$A = \pi R^2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{A}{4} = \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2 \Rightarrow R_1 = 2R_2 (*)$$

برای مقایسه‌ی تعداد حلقه‌های سیم‌لوله‌ها، چون طول سیم اولیه در هر دو حالت یکسان است، داریم:

$$L_1 = L_2 \Rightarrow N_1 (2\pi R_1) = N_2 (2\pi R_2) \xrightarrow{(*)} N_2 = 2N_1 (**)$$

حال از رابطه‌ی بزرگی میدان مغناطیسی در داخل یک سیم‌لوله، داریم:

$$B = \mu \cdot \frac{N}{L} I \Rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1}{N_2} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{I_1}{I_2}$$

$$I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{B}{B + 200} = \frac{N_1}{2N_1} \times \frac{1/2 L_1}{L_1} \times 1 \Rightarrow \frac{B}{B + 200} = 0/6$$

$$\Rightarrow B = 300 G = 300 \times 10^{-4} T = 3 \times 10^{-2} T$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۹

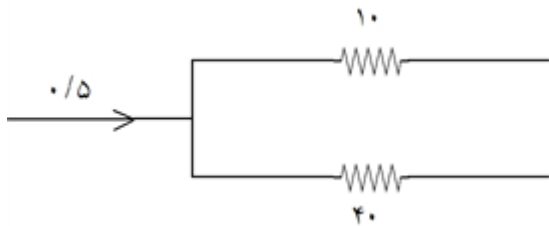
$$U = \frac{1}{2} cv^2 = \frac{1}{2} \times 450 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^4 = 9 J$$

$$P = \frac{U}{t} = \frac{9}{\frac{1}{2} \times 10^{-3}} = 18 \times 10^{-3} W = 18 kW$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۰

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_{eq} - r} = \frac{8 - 3}{\frac{rR^2}{R+r} + 2}$$

$$V_r = \varepsilon_r + Ir \Rightarrow 3/5 = 3 + I \Rightarrow I = 0/5 A \Rightarrow 0/5 = \frac{5}{\frac{rR^2}{R+r} + 2} \Rightarrow R = 10 \pi$$



$$I_{10} = \frac{40}{50} \times 0/5 \Rightarrow I_{10} = 0/4$$

$$P = RI^2 = 10 \times (0/4)^2 = 1/6 W$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۱

$$B = \frac{\mu \cdot NI}{L}$$

$$T = \frac{\square T}{m} \Rightarrow \mu \cdot \text{واحد} = \frac{T \cdot m}{A}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. قطر سیم‌های سیم‌لوله تأثیری در حل سؤال ندارد. ۷۲

$$B = \mu \cdot \frac{N}{l} I = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times 0/4}{0/4}$$

$$= 24 \times 10^{-5} T = \frac{24 \times 10^{-5}}{10^{-4}} G = 2/4 G$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا ΔV را به دست می‌آوریم. از B به A در جهت میدان حرکت می‌کنیم در نتیجه $\Delta V < 0$ ۷۳

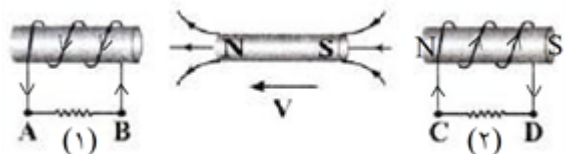
$$\Delta V = -Ed = -4000 \times 0/3 = -120 V$$

حال ΔU را به دست می‌آوریم:

$$\Delta U = q\Delta V = -2 \times 10^{-6} \times (-120) = 240 \times 10^{-6} J = 240 \mu J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر، با نزدیک شدن آهن‌ریا به سیم‌لوله‌ی (۱) شار درون سوی عبوری از آن افزایش یافته و ۷۴

بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهتی در آن القا می‌شود که سمت راست سیم لوله‌ی (۱) قطب N القا شود و بنابراین جهت جریان القایی در سیم‌لوله‌ی (۱) از A به B خواهد بود.



با دور شدن آهن‌ریا از سیم‌لوله‌ی (۲)، شار برون سوی عبوری از آن کاهش یافته و بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهتی در آن القا می‌شود که سمت چپ سیم‌لوله‌ی (۲) قطب N القا شود و بنابراین جهت جریان القایی در سیم‌لوله‌ی (۲) از D به C خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۵

$$B = \frac{F}{IL} = \frac{ma}{\frac{q}{t}L} = \frac{mat}{qL} = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2} s}{c \cdot m} = \frac{kg}{c \cdot s}$$

۷۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به دلیل تفاوت در ساختار مولکول‌های نشاسته و سلولز، خواص آن‌ها متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه (نوعی الیاف طبیعی) تهیه می‌شود.

(۳) درست

(۴) درست

۷۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چهره پنهان ردپای غذا شامل تمامی منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم دارند.

۷۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌کنند.

۷۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. همه گزینه‌ها به جز عبارت ۳ نادرست هستند.

گزینه ۱: بی‌رنگ شدن ظرف حاوی بخار برم در مدت زمان کوتاهی انجام می‌شود.

گزینه ۲: برای تأمین دمای جوشکاری و برش فلزات از سوزاندن گاز اتین استفاده می‌شود.

گزینه ۳: این عبارت صحیح است و دمای قسمت‌های بالاتر برج از قسمت‌های پایین‌تر کمتر است.

گزینه ۴: زغال سنگ نسبت به بنزین آلاینده‌های بیشتر و انرژی کمتری تولید می‌کند.

۸۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: بیش از ۹۰٪ نفت خام صرف تأمین انرژی و کمتر از ۱۰٪ آن برای تولید مواد مختلف استفاده می‌شود.

گزینه ۲: هر چه به سمت بالای برج تقطیر حرکت کنیم، نقطه جوش ترکیب تولیدی کمتر می‌شود. از طرفی می‌دانیم ترکیبات با جرم مولی کمتر، نقطه جوش کمتری داشته و به دلیل جرم کمتر، ارزش اقتصادی بیشتری دارند.

گزینه ۳: از پیشوند سیکلو در نامگذاری برخی ترکیبات آلی حلقوی استفاده می‌شود.

گزینه ۴: استیلن همان اتین می‌باشد که از خانواده آلکین‌هاست. همچنین گاز مورد استفاده در تولید اتانول، اتن می‌باشد. می‌دانیم آلکین‌ها نسبت به آلکن‌ها واکنش‌پذیری بیشتری دارند.

۸۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن تقریباً ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود. بنابراین در استخراج a تن آهن تقریباً ۲a تن سنگ معدن آهن و a تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

۸۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی موارد نادرست:

(۱) اولین عضو آلکن‌ها (اتن) در کشاورزی و اولین عضو آلکین‌ها (اتین) در جوشکاری کاربرد دارد.

(۲) در محیط اسیدی به علت حضور H_2SO_4 (نه قلیایی)

(۳) در گذشته (امروزه کاربرد گسترده ندارد).

۸۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی برخی موارد نادرست:

الف) شمار ترکیبات کربن به تنهایی از ترکیبات دیگر عناصر بیشتر است پس شمار ترکیبات نافلزی بیشتر از ترکیبات فلزی است.
پ) در مدل فضاپرکن برخلاف گلوله و میله، تعداد پیوند میان اتم‌ها معلوم نیست.

ت) بررسی حالات: (۱ پیوند سه‌گانه - ۱ پیوند یگانه) - (۲ پیوند دوگانه) - (۱ پیوند دوگانه - ۲ پیوند یگانه) - (۴ پیوند یگانه) (درست)

۸۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت اول: دما برخلاف انرژی گرمایی که یکای انرژی دارند، دارای یکای انرژی نیست.

۸۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) فعالیت‌های ارادی همانند فعالیت‌های غیرارادی نیاز به انرژی دارند.

پ) شیر و فراورده‌های آن منبع مهم پروتئین و به ویژه کلسیم هستند.

۸۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد ب و ت درست هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد آ) پلیمر آ، پلی‌اتن شاخه‌دار و پلیمر ب

پلی‌اتن بدون شاخه (راست‌زنجیر) است.

در پلی‌اتن بدون شاخه، هر اتم کربن حداکثر به دو اتم کربن دیگر متصل است.

مورد پ) پلی‌اتن سنگین از پلی‌اتن سبک کدرتر است و چگالی بیش‌تری دارد اما جرم مولی آن‌ها به تعداد واحد تکرارشونده بستگی دارد.

۸۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست - بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است نه عناصر فلزی آزاد گوناگون. این عناصر به شکل ترکیب در این منابع وجود دارند.

ب) درست - زیرا سوخت کمتری مصرف شده و با کاهش ردپای CO_2 ، سرعت گرمایش جهانی نیز کاهش می‌یابد.

پ) درست - حدود نیمی (۵۰٪) از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود و بخش اعظم نیم دیگر (حدود ۴۰٪) برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.

ت) نادرست - بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

۸۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فلزها منبعی تجدیدناپذیرند.

۸۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بنیادی‌ترین ویژگی اتم‌ها، عدد اتمی Z است.

۹۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۹۱

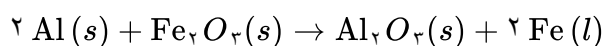
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با انجام این واکنش به ازای مصرف ۴ مول KNO_3 در مجموع ۷ مول گاز (شامل ۲ مول N_2 و ۵ مول O_2) تولید می‌شود. به این ترتیب می‌توان گفت:

$$50.5g\text{KNO}_3 \times \frac{\text{خالص } 50g\text{KNO}_3}{\text{ناخالص } 100g\text{KNO}_3} \times \frac{1\text{ mol KNO}_3}{101g\text{KNO}_3} \times \frac{7\text{ mol گاز}}{4\text{ mol KNO}_3} \times \frac{22/4L\text{ گاز}}{1\text{ mol گاز}}$$

$$\times \frac{80L\text{ عملی}}{100L\text{ نظری}} = 78/4L\text{ گاز}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد آ و ت نادرست‌اند.

از واکنش Al به Fe_2O_3 در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود:



بررسی موارد:

آ) نادرست - محلول کاتیون یک فلز را باید در ظرفی از جنس فلز غیرفعال تر نگهداری کرد و از آنجا که واکنش‌پذیری Fe از Cu بیشتر است، نمی‌توان از ظرف آهنی برای نگهداری محلول مس II سولفات استفاده کرد.

ب) درست - آهن III اکسید (Fe_2O_3) به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

پ) درست - آهن تولید شده در واکنش ترمیت به حالت مذاب بوده و حالت فیزیکی متفاوتی نسبت به سایر مواد شرکت‌کننده در این واکنش دارد و با توجه به معادله موازنه شده، ضریب استوکیومتری آن با ضریب استوکیومتری Al یکسان است.

ت) نادرست - با توجه به نمودار تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای، Al ۱۳ و Si ۱۴ بیشترین اختلاف شعاع اتمی را در بین دو عنصر متوالی دارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به طور عمده از نفت سفید (آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن) تهیه می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) جدا کردن نمک، اسید و آب، قبل از شروع فرایند پالایش انجام می‌شود.

۲) ردپای کربن دی‌اکسید حاصل از سوزاندن بنزین کمتر از زغال سنگ است.

۳) هرگاه مقدار متان، در هوا معدن به بیش از ۵٪ برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای فقط یک عنصر نافلزی یعنی کربن وجود دارد.

بررسی برخی گزینه‌های درست:

۱) فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی: میزان تولید یا مصرف نسبی

$$a > b + c \quad a \quad b \quad c$$

۳) آرایش الکترونی لایه ظرفیت هلیوم با سایر گازهای نجیب متفاوت است. هلیوم عنصری از دسته S می‌باشد و در لایه ظرفیت خود ۲ الکترون دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عنصر هیدروژن در طبیعت به شکل آزاد یافت نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زیرا تمایل آن فلز به از دست دادن الکترون و تشکیل ترکیب بیشتر است.

۳) به همین دلیل در استخراج طلا مقدار زیادی پسماند ایجاد می‌شود.

۴) اتم عنصرهای واسطه Cu ۲۹ و Zn ۳۰ دارای ۳ لایه الکترونی کاملاً پر شده می‌باشند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در شرایط یکسان واکنش فلز پتاسیم با گاز کلر سریع‌تر و شدیدتر از واکنش فلز سدیم با گاز کلر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرایند A استخراج فلز را نشان می‌دهد که بازدهی این فرایند کم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرایند X نشان‌دهنده بازیافت است و ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

۲) در تبدیل D فلز دچار خوردگی و فرسایش می‌شود.

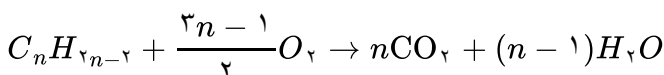
۴) تولید یک ماده در راستای توسعه پایدار در گروی عبور از مرحله X است.

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عنصر بعد از A دارای آرایش الکترونی $3d^{10}4s^24p^2$ [Ar]_{۱۸} است. این عنصر Ge_{۳۲} است که شبه فلزی درخشان و شکننده متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) عنصر مورد نظر Cl_{۱۷} با آرایش الکترونی $3s^23p^5$ [Ne]_{۱۰} است.
- (۳) با افزایش شعاع اتمی میل به از دست دادن الکترون (خاصیت فلزی) افزایش و میل به گرفتن الکترون (خاصیت نافلزی) کاهش می‌یابد.
- (۴) با صرف نظر از گاز نجیب، کربن کمترین واکنش پذیری را در میان عناصر دوره دوم جدول تناوبی دارد.

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر این مخلوط را ۱۰۰ مول در نظر بگیریم، ۱۰ مول گاز اتین آن با ۲۰ مول گاز هیدروژن و ۲۰ مول گاز اتن آن نیز با ۲۰ مول هیدروژن واکنش داده و به اتان سیر شده تبدیل می‌شود. پس در پایان واکنش فقط ۶۰ مول اتان در ظرف دیده می‌شود. بنابراین تنوع مولکول‌ها کاهش، فشار کل گاز کاهش، درصد حجمی اتین و اتن و هیدروژن به صفر می‌رسد.



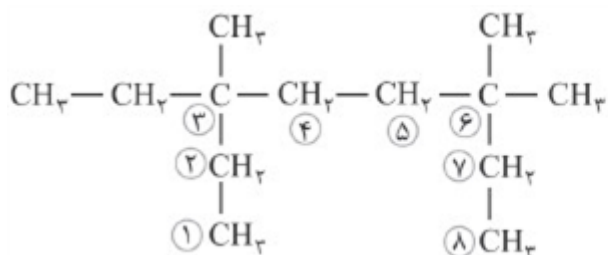
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله سوختن کامل آلکین‌ها به صورت زیر است:



$$?gH_2O = 0.25 \text{ mol آلکین} \times \frac{(n-1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol آلکین}} \times \frac{18gH_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 13.5gH_2O \Rightarrow n = 4$$

$$C_4H_6 \Rightarrow C \text{ درصد جرمی} : \frac{(4 \times 12)}{(4 \times 12) + (6 \times 1)} \times 100 \approx 89\%$$

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۳- اتیل - ۳، ۶ و ۶ تری متیل اوکتان

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ابتدا باید به کمک قانون هس، ΔH واکنش $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ را به دست آوریم. به همین منظور باید واکنش I را معکوس کرده و در ۳ ضرب کنیم. واکنش II و ΔH آن را تقسیم بر ۲ کرده و در نهایت واکنش III و ΔH آن را در ۳ ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (-3 \times -286) + (-1596 \div 2) + (-370 \times 3) = -1050 \text{ kJ}$$

سپس باید به کمک ۲۱۰ کیلوژول انرژی آزاد شده، مقدار مول آمونیاک مصرف شده را به دست آوریم:

$$? \text{ mol } NH_3 = 210 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1050 \text{ kJ}} = 0.4 \text{ mol } NH_3$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{2} = \frac{\frac{\Delta n_{NH_3}}{\Delta t}}{2} = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۰۳)



$$\bar{R}_{\text{O}_2} = 12 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{24 \text{ L O}_2} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 30 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{5} = \frac{30 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}}{5} = 6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$?g\text{KNO}_3 = 6 \text{ L O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{24 \text{ L O}_2} \times \frac{4 \text{ mol KNO}_3}{5 \text{ mol O}_2} \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 20.2 \text{ g KNO}_3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به جز عبارت دوم، سایر عبارات درست هستند. (۱۰۴)

تغییر آنتالپی هر واکنش هم‌ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط پیرامون داد و ستد می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر دو آلکان C_8H_{18} و C_5H_{12} در دمای اتاق به حالت مایع هستند. در آلکان‌های مایع با افزایش (۱۰۵)

شمار اتم‌های کربن، نقطه‌ی جوش و گرانیروی افزایش می‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا باید با توجه به واکنش: (۱۰۶)



رابطه سرعت را بنویسیم:

$$\bar{R}_{\text{کل واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_3}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{کل واکنش}} = \frac{\Delta[\text{SO}_3]}{2\Delta T} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta T}$$

$$\Rightarrow -\frac{\Delta[\text{SO}_3]}{2\Delta T} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L} \cdot \text{min} \Rightarrow \frac{-(x - 0.1)}{2 \times \frac{20}{60}} = 7/5 \times 10^{-3}$$

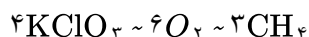
$$\Rightarrow -(x - 0.1) \times 3 = 15 \times 10^{-3} \Rightarrow x - 0.1 = -5 \times 10^{-3} \Rightarrow x = 0.095 \text{ mol} \cdot \text{L}$$

$$\frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta T} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L} \cdot \text{min} \Rightarrow \frac{y - 0}{\frac{20}{60}} = 7/5 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 3y = 7/5 \times 10^{-3} \Rightarrow y = 2/5 \times 10^{-3} \Rightarrow x + y = 9/5 \times 10^{-3}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۰۷)

واکنش اول را در ۲ و واکنش دوم را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم.

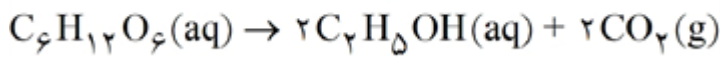
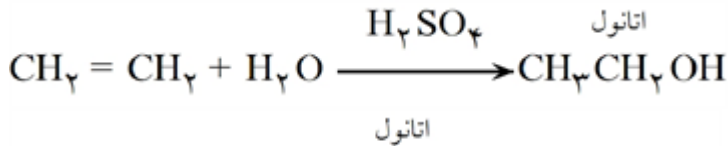


$$\frac{A \times \frac{51}{100}}{4 \times 122/5} = \frac{28g}{3 \times 16} \Rightarrow A = 560 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۱۰۸

گزینه (۱): درست، نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به کربن در مولکول پروپن (C_3H_6) برابر ۲ است که دو برابر نسبت اتم‌های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن (C_6H_6) یعنی $\frac{6}{6} = 1$ است.

گزینه (۲): درست، فرآورده واکنش گاز اتن با آب، اتانول است که یک سوخت سبز محسوب می‌شود و از واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز نیز حاصل می‌شود.

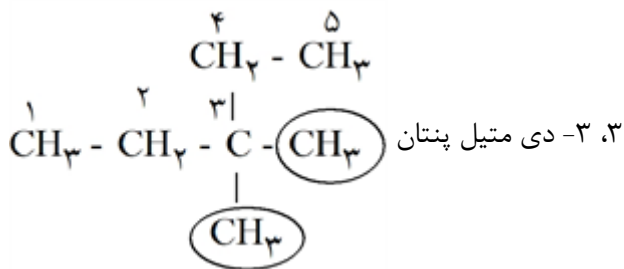


گزینه (۳): درست، در جوش کاربیدی از گاز اتین استفاده می‌شود.

گزینه (۴): نادرست، گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده چربی‌ها همانند گشتاور دوقطبی آلکان‌ها در حدود صفر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سیکو آلکانی‌ها به شرط داشتن کربن برابر با آلکان‌ها ایزومر هستند. ۱۰۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا گروه اتیل ($-C_2H_5$) را باز کرده، سپس زنجیر اصلی را شماره‌گذاری می‌نماییم. ۱۱۰



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تابع باید در $x = a$ هم پیوسته باشد پس: ۱۱۱

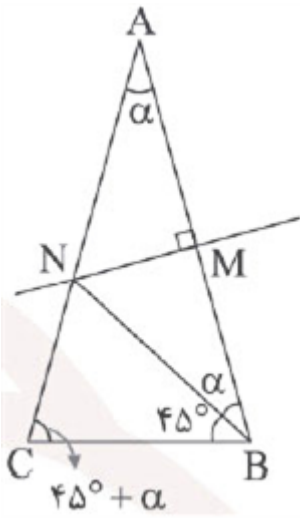
$$f(a) = \frac{3}{2a} = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$$

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \frac{a-1}{a-1} = \begin{cases} 1 & a \neq 1 \Rightarrow \frac{3}{2a} = 1 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} \frac{3}{x+\frac{3}{2}} & x \geq \frac{3}{2} \\ \frac{\frac{3}{2}-1}{x-1} & x < \frac{3}{2} \end{cases} \\ \text{امکان ندارد} & a = 1 \Rightarrow \frac{3}{2a} = 0 \end{cases}$$

در $x = 1$ ناپیوسته می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۲

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 1 + 2 + 2m^2 = 3 + 2m^2 \geq 3 \Rightarrow \min = 3$$



$$\triangle ANB : AN = NB \Rightarrow \widehat{NAB} = \widehat{NBA} = \alpha$$

$$\triangle ABC : AB = AC \Rightarrow \widehat{ABC} = \widehat{ACB} = 45^\circ + \alpha$$

$$\triangle ABC : \alpha + 2(45^\circ + \alpha) = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$\triangle ANM : \frac{MN}{AM} = \tan \alpha \xrightarrow[\substack{AM = \frac{AB}{2} \\ \alpha = 30^\circ}}{\frac{MN}{\frac{AB}{2}}} = \tan 30^\circ \Rightarrow \frac{MN}{AB} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی همه گزینه‌ها: ۱۱۴

گزینه ۱: درست. کمان روبه‌رو به زاویه ۱ رادیان با شعاع دایره (ساق‌های مثلث) برابر است و از وتر روبه‌رو به آن (قاعده مثلث) بزرگ‌تر است.

گزینه ۲: نادرست. انتهای کمان $\frac{17\pi}{3}$ در ربع چهارم قرار دارد.

گزینه ۳: درست. مکمل زاویه ۶۰ درجه، برابر ۱۲۰ درجه که آن هم بر حسب رادیان مساوی $\frac{2\pi}{3}$ است.

گزینه ۴: درست. در دایره‌ای به شعاع ۱ سانتی‌متر، طول کمان روبه‌رو به ۱۸۰ درجه (π رادیان)، برابر $L = 1 \times \pi = \pi$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انحراف معیار داده‌های جدید دو برابر انحراف معیار داده‌های اولیه است. ۱۱۵

$$\sigma_2 = 2\sigma_1$$

$$\bar{x}_2 = 2\bar{x}_1 + 2$$

$$\frac{\sigma_2}{\bar{x}_2} = \frac{1}{3} \times \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} \Rightarrow \frac{2\sigma}{2\bar{x}_1 + 2} = \frac{\sigma_1}{3\bar{x}_1} \quad \text{همچنین:}$$

$$\xrightarrow{\sigma_1 \neq 0} \text{داده‌ها متمایزند} \quad 6\bar{x}_1 = 2\bar{x}_1 + 2 \Rightarrow 4\bar{x}_1 = 2 \Rightarrow \bar{x}_1 = \frac{1}{2}$$

$$\bar{x}_2 = 2\left(\frac{1}{2}\right) + 2 = 3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۶

$$\text{Log} \left(\frac{2^2 \times 2^{\frac{4}{5}}}{2^{\frac{5}{2}}} \right) = \text{Log} \frac{2^{\frac{14}{5}}}{2^{\frac{5}{2}}} = \frac{\frac{14}{5}}{\frac{5}{2}} = \text{Log} \frac{2}{2^{\frac{25}{10}}} = \frac{28}{25} = 1/12$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۷

$$1 - (\text{هیچ کدام گل نشود}) \Rightarrow 1 - P(A') \times P(B') \Rightarrow 1 - \frac{20}{100} \times \frac{50}{100} = 1 - \frac{10}{100} = 9/10$$

$$-۱ + ۴ + ۵ - ۶ + a = ۰ \Rightarrow a = -۲$$

$$\sigma^2 = \frac{(-۱)^2 + (۴)^2 + ۵^2 + (-۶)^2 + (-۲)^2}{۵} = ۱۶/۴$$

$$y = ۳ - x \xrightarrow{y=۰} x = ۳ \Rightarrow M(۳, ۰)$$

چون نقاط N و P عرض یکسان دارند نسبت به M متقارن هستند و چون $x_P = ۰$ پس $x_N = ۶$

$$\Rightarrow N(۶, -۳)$$

مختصات راس و یک نقطه
از سهمی معلوم است

$$\xrightarrow{y=-۳} y = a(x-۳)^2 \xrightarrow{x=۶} -۳ = a(۹) \Rightarrow a = -\frac{۱}{۳}$$

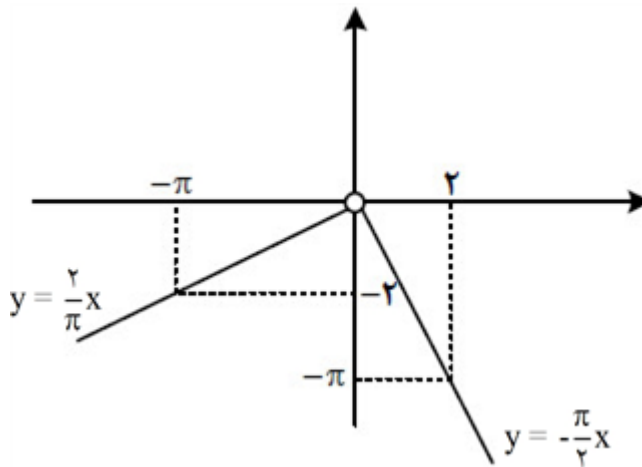
$$\Rightarrow y = -\frac{۱}{۳}(x-۳)^2 = -\frac{۱}{۳}(x^2 - ۶x + ۹)$$

$$= -\frac{۱}{۳}x^2 + ۲x - ۳ \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{۱}{۳} \\ b = ۲ \\ c = -۳ \end{cases}$$

$$۳a + ۲b + c = -۱ + ۴ - ۳ = ۰$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} \frac{\sin x}{|f(x)|} = \frac{1}{-\frac{\pi}{4} \times \frac{\pi}{4}} = +\frac{4}{\pi^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{\pi}{4})^+} \frac{|f(x)|}{\sin x} = \frac{|\frac{\pi}{4} \times -\frac{\pi}{4}|}{-1} = -1$$



از تساوی شده داریم:

$$\frac{-\cos x + \sin x}{+\sin x + \cos x} = -\frac{5}{12} \Rightarrow -12 \cos x + 12 \sin x = -5 \sin x - 5 \cos x$$

$$\Rightarrow 17 \sin x = 7 \cos x \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{7}{17} \Rightarrow \tan x = \frac{7}{17}$$

در پرتاب دو سکه احتمال آنکه هر دو سکه رو یا پشت بیایند، برابر $\frac{۱}{۴}$ است.

$$P(\text{حداکثر در دو پرتاب به نتیجه برسیم}) = ۱ - P(\text{در دو پرتاب به نتیجه نرسیم})$$

$$= ۱ - \frac{۱}{۴} \times \frac{۱}{۴} = \frac{۳}{۴}$$

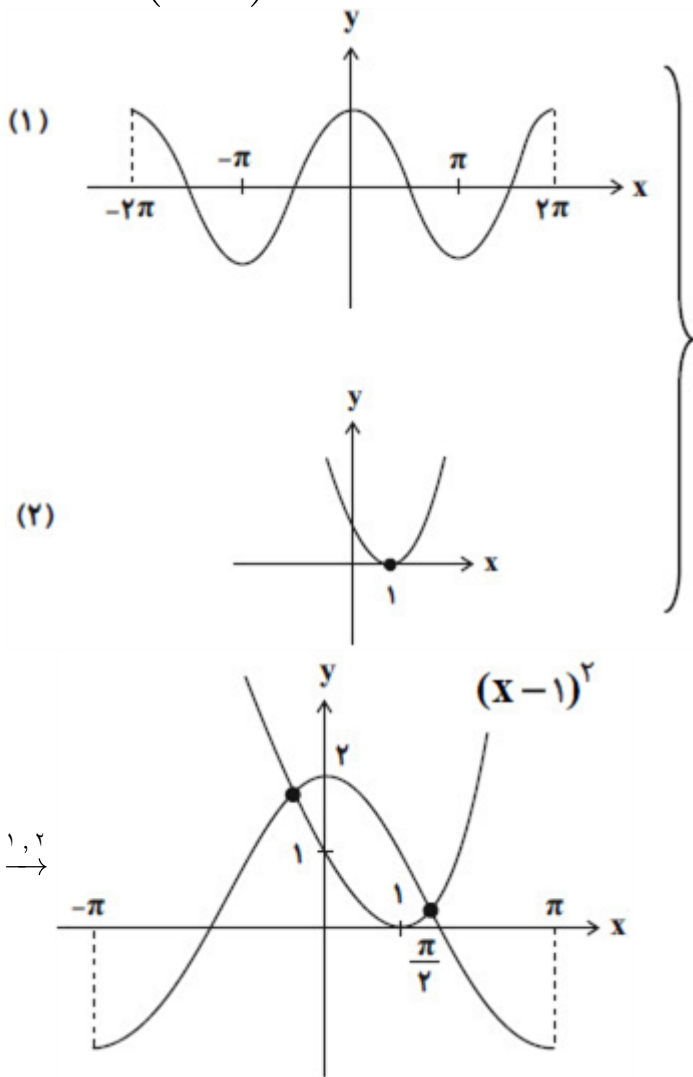
$$\left. \begin{aligned} f(2) + g(2) &= 3 \\ f(2) - g(2) &= 7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2f(2) = 10 \Rightarrow \begin{cases} f(2) = 5 \\ g(2) = -2 \end{cases} \Rightarrow f'(2) - 3g(2) = 25 - 3(-2) = 31$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به فرض‌های داده شده باشد $\cos \alpha$ مثبت و $\sin \alpha$ منفی باشد پس α در ناحیه‌ی چهارم است. ۱۲۴

ناحیه‌ی چهارم $285^\circ = 5 \times 57^\circ \approx 5$ رادیان

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نمودار ۲ تابع را در یک دستگاه محورهای مختصات رسم می‌کنیم: ۱۲۵

$$y = 2 \sin \left(\frac{\pi}{2} - x \right) = 2 \cos x$$



پس ۲ نقطه برخورد داریم. $y = (x-1)^2$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر سرعت رفت آمبولانس را v در نظر بگیریم و با توجه به این مطلب که ۴۵ دقیقه معادل $\frac{3}{4}$ ساعت

است، داریم:

$$\begin{aligned} t = \frac{m}{v} \rightarrow \text{زمان کل} &= \frac{60}{v} + \frac{3}{4} + \frac{60}{v-40} = 2 \Rightarrow \frac{60}{v} + \frac{60}{v-40} = \frac{5}{4} \\ \Rightarrow \frac{60(v-40+v)}{v(v-40)} &= \frac{5}{4} \xrightarrow{\div 5} \frac{12(2v-40)}{v^2-40v} = \frac{1}{4} \\ \Rightarrow v^2 - 40v &= 96v - 48 \times 40 \Rightarrow v^2 - 136v + 48 \times 40 = 0 \\ &\quad \underbrace{3 \times 16}_{16 \times 120} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow (v-16)(v-120) = 0 \xrightarrow{v-40 > 0} v = 120$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون دو مثلث ارتفاع برابر دارند پس نسبت مساحت‌ها با نسبت قاعده‌ها برابر است:

$$\frac{S_{BCE}}{S_{BDE}} = \frac{BC}{DE} = \frac{12}{5} = 2/4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا داده‌ها را مرتب کرده و میانه را پیدا می‌کنیم:

$$11/4, 12/1, 12/2, 13/1, 13/2, 14/2$$

$$Q_2 = \frac{12/2 + 13/1}{2} = \frac{25/3}{2} = 12/65$$

میانه برابر میانگین داده‌ی سوم و چهارم است:

$$\bar{x} = \frac{11 + 12 + 12 + 13 + 13 + 14 + 0/4 + 0/1 + 0/2 + 0/1 + 0/2 + 0/2}{6}$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{75}{6} + \frac{1/2}{6} = 12/5 + 0/2 = 12/7$$

$$12/7 - 12/65 = 0/05$$

بنابراین اختلاف میانگین و میانه برابر است با:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

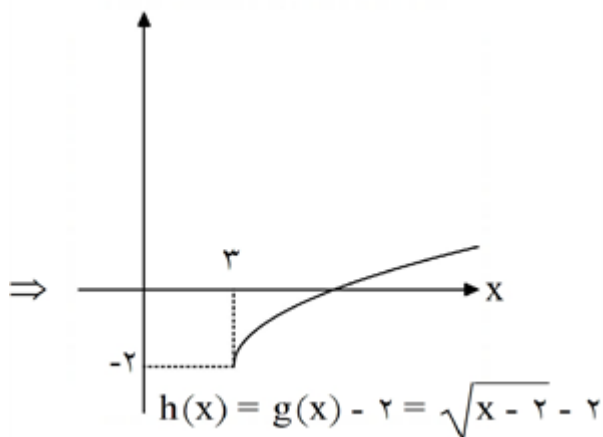
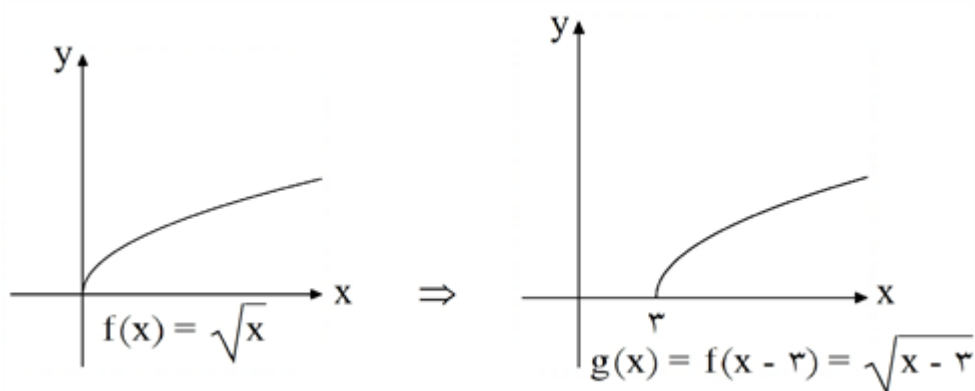
$$\frac{x^2 - 6x + 5}{x - 3} \geq 0 \Rightarrow D_f = [1, 3) \cup [5, +\infty)$$

	1	3	5
$x^2 - 6x + 5$	+ ○ -	- ○ +	
$x - 3$	- ○ -	+ ○ +	
$P \geq 0$	- ○ +	- ○ -	+ ○ +
	ج	ن	ج

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

قرینه نقطه (x, y) نسبت به نیمساز ربع دوم و چهارم برابر $(-y, -x)$ است، پس قرینه $A(2, -1)$ نسبت به خط $y = -x$ برابر $A'(1, -2)$ می‌باشد. فاصله آن را از خط $y = x$ یا همان $y - x = 0$ پیدا می‌کنیم.

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



$$h(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{x-3} - 2 = 0 \Rightarrow \sqrt{x-3} = 2 \Rightarrow x-3 = 4 \Rightarrow x = 7$$

حد در حالت مبهم $\frac{0}{0}$ قرار دارد، داریم:

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4 + 2a + 2}{\cdot} = \frac{2a + 6}{\cdot} = 1$$

پس باید داشته باشیم:

$$2a + 6 = 0 \Rightarrow a = -3$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2} = \frac{9 + 9 + 2}{-3 - 2} = \frac{20}{-5} = -4$$

$$f(0) = 0 \Rightarrow a + b = 0 \quad (*)$$

$$a + |b| = 4$$

ماکزیمم تابع برابر ۴ است، پس:

با توجه به رابطه‌ی $(*)$ باید $a - b = 4$ باشد، پس:

$$\begin{cases} a + b = 0 \\ a - b = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -2 \end{cases}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۵

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^2 + 5x) + \lim_{x \rightarrow 1^-} (4x - 1) = 6 + 3 = 9$$

$$3^{1 - \log_3 5} = \frac{3^1}{3^{\log_3 5}} = \frac{3}{5}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۶

$$\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{D}{180} = \frac{\frac{5\pi}{4}}{\pi} \Rightarrow R = 225^\circ$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۷

$$D_f = R$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۸

$$D_g : x - 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \Rightarrow D_g = [1, +\infty)$$

$$D_{f \times g} = D_f \cap D_g = [1, +\infty)$$

$$AH^2 = BH \times HC \Rightarrow AH^2 = 4 \times 7 \Rightarrow AH = \sqrt{28}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باید درون رادیکال با فرجه زوج بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار دهیم. ۱۴۰

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تفاوت الماس و برلیان در واقع نوعی تراش است و برلیان بیانگر نوعی تراش خاص در یک قطعه الماس است. ۱۴۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرمول بیان شده، فرمول انرژی جنبشی است و می‌تواند با توجه به جرم و سرعت آب، بیانگر انرژی ذخیره شده در آب رودخانه باشد. ۱۴۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مخازن نفتی باید شکل هندسی مناسبی برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت باشند. ژئوفیزیک‌دان‌ها، برای مطالعه ساختمان درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست و همچنین شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای، بررسی مغناطیس زمین مقاومت الکتریکی و شدت گرانش سنگ‌ها، به مطالعه آن‌ها می‌پردازند. ۱۴۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مناطق شمال غرب و جنوب شرق ایران فاقد منابع زیرزمینی نفت و گاز هستند. ذخایر نفت و گاز در شمال، جنوب، غرب، شمال شرق و جنوب غرب یافت می‌شود. ۱۴۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تأثیر منفی کادمیم بر سلامتی از زمانی مشخص شد که آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه‌ای در ژاپن گردید و پس از مدتی باعث شیوع بیماری ایتای ایتای (itai itai) شد. این بیماری، باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می‌شود. بعدها در مردم این منطقه، آسیب‌های کلیوی نیز رخ داد. با توجه به اینکه کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود. ۱۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دندان از کلسیم فسفات و مواد آلی تشکیل شده است. ورود مقدار فلوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود. ۱۴۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مشاء شرقی - غربی می‌باشد ولی سایرین شمالی - جنوبی هستند. ۱۴۷

۱۴۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در ناودیس، لایه میانی جدید و لایه‌های در حاشیه، قدیمی می‌باشد، با این تفاسیر لایه A جدید و لایه D قدیمی می‌باشد و گزینه ۴ صحیح می‌باشد.

۱۴۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر چه میزان سیلیس در گدازه کمتر باشد، گرانروی گدازه کمتر می‌شود و در نتیجه شیب مخروط آتشفان به کمترین مقدار خود می‌رسد که اصطلاحاً به آن مخروط سپری گویند.

۱۵۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون گسل قبل از چین خوردگی به وجود آمده است، چین را به حالت افقی تصور می‌کنیم و سپس زاویه بین سطح گسل با لایه‌های رسوبی را اندازه می‌گیریم که با توجه به شکل 90° می‌باشد که نشان‌دهنده گسل قائم است.

۱۵۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. روی — عنصر جزئی و اساسی — منشأ: کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های کربناته و برخی سنگ‌های آتشفشانی — عوارض: افزایش روی کم‌خونی و حتی مرگ کادمیم — عنصر سمی و سرطان‌زا — منشأ: کانسنگ‌های سولفیدی — عوارض: بیماری ایتای ایتای

۱۵۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف، ج و د صحیح هستند. دلیل نادرستی عبارت ب: از پودر باریت به صورت سوسپانسیون در پرتونگاری استفاده می‌شود. بررسی موارد درست:

الف) کانی هالیت — تهیه نمک خوراکی یا نمک‌درمانی برای بیماری‌های پوستی و تیروئید

ج) کانی تالک — تهیه پودر بچه و روکش قرص‌ها

د) انواعی کانی‌های رسی برای تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن استفاده می‌شود.

تالک، میکا و رس‌ها در تهیه کرم ضدآفتاب و در صنایع آرایشی استفاده می‌شوند.

۱۵۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سلنیم — عنصر اساسی و ضدسرطان — عوارض کمبود سلنیم: بیماری کشان که باعث اختلال در عملکرد قلب، بزرگ شدن قلب و در نهایت مرگ می‌شود.

فلوئور — عنصر اساسی — عوارض مصرف ۲۰ تا ۴۰ برابر زیادی فلوئور: خشکی غضروف‌ها و تغییر شکل استخوان‌ها

سرب — عنصر غیراساسی و سمی — عوارض مسمومیت با سرب در کودکان: پایین آمدن یادگیری و کاهش رشد ذهنی، خستگی، ناآرامی و تشنج

۱۵۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عناصر اصلی گرانیات Al، Si و O_2 هستند. در فصل ۲ و سری واکنشی بوون هم خوانده بودیم که گرانیات حاوی کانی‌های بیونیت، فلدسپار پتاسیم، مسکوویت، کوارتز و پلاژیوکلاز سدیم‌دار است. پس می‌توان گفت گرانیات حاوی عناصری چون O_2 ، Si، Al، K، Na و ... است.

۱۵۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ناودیس‌ها لایه موجود در مرکز چین جدیدتر و لایه‌های حاشیه چین قدیمی‌تر هستند، سیلورین سومین دوره پالئوزوئیک و اردوویسین دومین دوره پالئوزوئیک است (سیلورین جدیدتر از اردوویسین است).

