

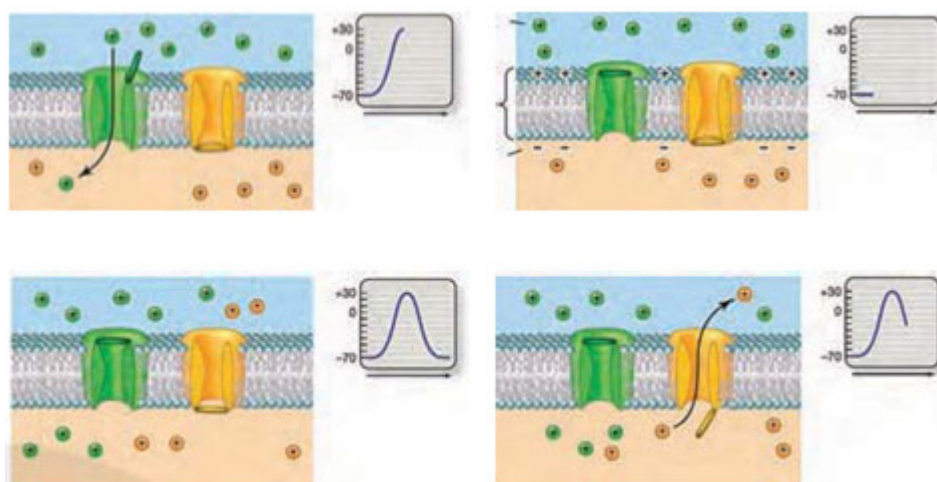
۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هیپوتالاموس همانند بصل النخاع در تنظیم ضربان قلب نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: همانند بصل النخاع در تنظیم فشارخون مؤثر است.
گزینه ۳: مانند هورمون ملاتونین مترشحه از غده اپی فیز، در تنظیم خواب و ریتم شبانه‌روزی مؤثر است.
گزینه ۴: هیپوتالاموس در تفکر و عملکرد هوشمندانه که به صورت ارادی انجام می‌شود، مؤثر نیست.

۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
می‌دانیم که هورمون ضدادراری، بازجذب آب در نفرون‌ها را افزایش می‌دهد. برای بازجذب بیشتر آب، این هورمون سبب افزایش پروتئین‌های تسهیل کننده عبور آب از غشا در یاخته‌های نفرون‌ها می‌شود. طبق فصل ۷ زیست‌شناسی ۱، می‌دانیم پروتئین‌های تسهیل کننده عبور آب در یاخته‌های جانوری نیز یافت می‌شوند.
هم‌چنین می‌دانیم انسولین سبب برداشت گلوکز توسط یاخته‌های بدن می‌شود. گلوکز محلول در آب می‌باشد، در نتیجه برای عبور از غشای یاخته‌ها، به نوعی پروتئین کانالی نیاز دارد. در نتیجه انسولین با اثر بر فعالیت یا تعداد این پروتئین‌ها، برداشت گلوکز توسط یاخته‌های را افزایش می‌دهد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین با اتصال به گیرنده‌ی خود در نایژک‌ها، سبب کاهش انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره‌ی نایژک‌ها و گشادشدن آن‌ها می‌شود. هم‌چنین با اثر بر یاخته‌های ماهیچه‌های صاف دیواره‌ی رگ‌های خونی، سبب انقباض آن‌ها و افزایش فشارخون آن‌ها می‌شود.
گزینه «۲»: این عبارت مربوط به کنکور سراسری ۹۹ می‌باشد. هورمون انسولین سبب جذب بیشتر گلوکز توسط نوروں‌ها می‌شود، در نتیجه میزان تولید ATP در نوروں‌ها بیشتر شده و فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بیشتر می‌شود و تجمع پتاسیم در یاخته‌ی عصبی بیشتر می‌شود.
گزینه «۳»: هورمون اپی نفرین و نوراپی نفرین، سبب افزایش تعداد ضربان قلب در هر دقیقه می‌شود. در نتیجه مدت زمان هر چرخه‌ی قلبی را کاهش می‌دهد. طبق فعالیت صفحه‌ی ۵۲ زیست‌شناسی ۱، در حد فاصل موج P تا Q پیام الکتریکی در گره دهلیزی بطنی باقی می‌ماند. با کاهش مدت چرخه‌ی قلبی، این مدت زمان نیز کاهش می‌یابد. از طرفی با افزایش ضربان قلب، میزان برون‌ده قلبی نیز بیشتر می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در تصویر نشان داده شده است که با باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، یون‌های پتاسیم در حال خروج از یاخته هستند و نمودار پتانسیل عمل، نزولی است.



بعد از این مرحله، با بسته بودن هر دو کانال دریچه‌دار، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بیشتر می‌شود تا غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم دو سوی غشا را به حالت آرامش برگرداند. قبل از این مرحله نیز با باز بودن کانال دریچه‌دار سدیمی، یون‌های سدیم فراوان وارد یاخته شده‌اند و نمودار اختلاف پتانسیل از -70 میلی‌ولت به $+30$ میلی‌ولت صعود کرده است که تغییر اختلاف پتانسیل حدود 100 میلی‌ولت است.

$$100 = 30 - (-70)$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یون‌های پتاسیم، همواره به واسطه کانال‌های نشتی پتاسیمی در حال خروج از یاخته هستند. با ورود یون‌های سدیم فراوان به یاخته و صعود نمودار به سمت اختلاف پتانسیل $+30$ میلی‌ولت، بار الکتریکی درون یاخته افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف انرژی ATP، سه یون سدیم را از یاخته خارج و دو یون پتاسیم را به یاخته وارد می‌کند. یون‌های سدیم با روش انتشار تسهیل شده به واسطه کانال‌های نشتی سدیم و دریچه‌دار سدیمی وارد یاخته می‌گردند.

گزینه ۴: برابر شدن مجموع بار الکتریکی یون‌های داخل یاخته با خارج آن، در اختلاف پتانسیل صفر میلی‌ولت دیده می‌شود که می‌توان گفت با باز شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی و خروج یون‌های پتاسیم، نمودار پتانسیل عمل نزولی می‌شود و از پتانسیل صفر میلی‌ولت می‌گذرد. کانال‌های نشتی پتاسیمی همیشه بازند و دریچه ندارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، سبب افزایش میزان انجام تنفس یاخته‌ای و در نهایت افزایش تولید کربن دی‌اکسید می‌شود. به منظور تولید بیکربنات از کربن دی‌اکسید، به گویچه‌های قرمز نیاز است و اگر قرار باشد که کربن دی‌اکسید به مقدار بیشتری تولید شود، لازم است تا گویچه‌های قرمز بیشتری نیز ساخته شوند، در نتیجه، میزان ترشح هورمون اریتروپویتین افزایش پیدا می‌کند. از طرفی، در نتیجه فرایند تجزیه کربنیک اسید حاصل از ترکیب آب و کربن دی‌اکسید در گویچه‌های قرمز، یون هیدروژن تولید می‌شود که باعث کاهش pH خون می‌گردد. به منظور مقابله با این موضوع، ترشح یون هیدروژن در کلیه افزایش پیدا می‌کند تا pH خون به حالت عادی خود بازگردد. در ضمن، هورمون‌های تیروئیدی به دلیل افزایش سوخت‌وساز، سبب افزایش فعالیت قلب و کاهش زمان چرخه قلبی می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: افزایش ترشح هورمون کورتیزول سبب تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود. در این صورت امکان تغییر در میزان ترشح اینترفرون نوع ۱ وجود دارد. در ضمن هورمون کورتیزول عامل افزایش گلوکز خوناب نیز به شمار می‌رود. اما باید حواستان باشد که نایزک‌ها در انسان، فاقد غضروف بوده و این مورد، عبارتی نادرست محسوب می‌شود.

گزینه ۳: هورمون رشد، با فعالیت خود، سبب افزایش ساخت بخش تنه استخوان دراز شده و در نتیجه، فاصله بین صفحات رشد استخوان افزایش پیدا می‌کند. با فعالیت این هورمون، طول مجرای استخوان نیز بیشتر شده و مقدار بیشتری (نه کمتری) از بافت استخوانی فشرده نسبت به اسفنجی ساخته می‌شود.

گزینه ۴: هورمون پاراتیروئیدی، با تأثیر در جذب کلسیم در روده باریک، سبب کاهش میزان کلسیم موجود در مدفوع می‌شود. همچنین این هورمون، به دلیل برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان، عاملی برای افزایش احتمال ابتلا به پوکی است. در ضمن، با فعالیت این هورمون، احتمال تغییر در ویتامین D وجود دارد. دقت کنید که ویتامین‌ها مواد آلی هستند نه معدنی!

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. غدد فوق کلیه و لوزالمعده در نزدیکی کلیه (اندامی لوبیایی شکل) قرار دارند. باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که فقط در مورد یکی از این غده درون ریز صادق باشد.

گزینه ۴: غده لوزالمعده با افزایش ترشح انسولین (در پاسخ به افزایش گلوکز خون) موجب ورود گلوکز به یاخته‌ها به ویژه کبد و ماهیچه می‌شود که افزایش سوخت‌وساز را می‌توان مشاهده کرد. بخش برون ریز لوزالمعده، آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات ترشح می‌کند. بی‌کربنات لوزالمعده اثر اسید معده (ترشح شده از یاخته‌های کناری غده‌های معده) را خنثی می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: غده فوق کلیه با ترشح آلدوسترون موجب افزایش بازجذب (نه ترشح) سدیم می‌شود. نخستین مرحله تشکیل ادرار تراوش است که در این مرحله، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند. در فرایند تراوش، بخشی از خوناب در نتیجه فشارخون از کلافک خارج و به کپسول بومن وارد می‌شود. غده فوق کلیه، با ترشح اپی نفرین، نور اپی نفرین و آلدوسترون موجب افزایش فشارخون و در نتیجه موجب افزایش تراوش (ورود مواد براساس اندازه به گردیزه) می‌شود.

گزینه ۲: غده فوق کلیه با ترشح اپی نفرین و نوراپی نفرین نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند و جریان هوا را تسهیل می‌کنند. غده فوق کلیه با ترشح اپی نفرین و نوراپی نفرین، ضربان قلب را افزایش می‌دهد و فاصله دو موج P تا Q را کاهش می‌دهد.

گزینه ۳: با کم‌کاری غده لوزالمعده و کاهش ترشح انسولین، همانند وضعیتی که در دیابت شیرین اتفاق می‌افتد، پروتئین‌ها می‌توانند تجزیه شوند و تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد و در نتیجه احتمال ایجاد عفونت در قسمت‌هایی از بدن افزایش می‌یابد. هورمون‌های اپی نفرین، نوراپی نفرین و کورتیزول که از غده فوق کلیه ترشح می‌شوند، در شرایط تنش‌زا مقدار این هورمون‌ها در خون زیاد می‌شود، اما باید دقت کرد هر دو ویژگی باید در مورد یک غده صادق باشد.

۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- الف) همه گلبول‌های سفید دیپدز دارند، گلبول‌های سفید در هر دو خط دوم و سوم شرکت دارند.
ب) پروتئین‌ها مثل آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند، هم در خط دوم و هم خط سوم، در مرگ برنامه‌ریزی شده آنزیم‌ها شرکت دارند.
ج) در خط دوم یاخته کشنده طبیعی و در خط سوم T کشنده پرفورین و آنزیم ترشح می‌کنند.
د) اینترفرون فقط در خط دوم شرکت دارد ولی یاخته سازنده آن می‌تواند در خط سوم شرکت کند.

۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل در ارتباط با ویروس HIV است که باعث نابودی لنفوسیت‌های T کمک‌کننده شده است. تشریح سایر گزینه‌ها:

- ۱) ماده وراثتی این ویروس RNA است.
۲) یاخته هدف این ویروس، لنفوسیت T کمک‌کننده است.
۳) با استفاده از روش‌های زیست‌فناوری تشخیص دنا ساخته شده از روی رنای این ویروس ممکن است.

۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال: گیرنده‌های چشایی و بویایی.

مورد الف و د صحیح می‌باشند. بررسی همه موارد:

- الف) فقط برخی از گیرنده‌های چشایی با دو انشعاب از رشته عصبی در ارتباط هستند.
ب) دقت کنید که یاخته‌های قاعده‌ای اطراف گیرنده بویایی در تماس با مولکول‌های بودار هوا نیستند.
ج) مطابق شکل، یاخته‌های کوچک موجود در بخش قاعده‌ای جوانه‌های چشایی نسبت به سایر یاخته‌ها فراوانی کمتر و اندازه کوچکتر دارند. این یاخته‌ها فاقد توانایی تحریک‌پذیری و انتقال پیام عصبی به یاخته‌های عصبی هستند.
د) در مجاورت گیرنده‌های بویایی (دارای ماهیت عصبی) یاخته‌های پوششی استوانه‌ای با هسته رأسی مشاهده می‌شود.

۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها استخوان دراز افقی در بدن انسان، استخوان ترقوه است.

سطح خارجی این استخوان توسط بافت پیوندی احاطه شده است و رگ‌ها و اعصاب از طریق مجراهایی با بیرون ارتباط دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: استخوان ترقوه، با استخوان‌های جناغ و کتف مفصل تشکیل می‌دهد. استخوان‌های جناغ و کتف، استخوان‌های پهن هستند. اما استخوان جناغ، مربوط به اسکلت محوری و استخوان کتف مربوط به اسکلت جانبی است.

گزینه ۲: استخوان ترقوه با استخوان بازو مفصل ندارد.

گزینه ۴: علاوه بر استخوان ترقوه، دنده‌ها نیز به استخوان جناغ اتصال دارند. دنده‌ها از جمله استخوان‌های پهن هستند. در استخوان‌های پهن، بخش بیرونی از بافت متراکم استخوانی و بخش درونی آنها، از بافت اسفنجی پر شده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه موارد برای تکمیل عبارت نامناسب هستند. بررسی همه موارد:

الف) ضخامت لایه اپی‌درم کمتر از لایه درم است. مطابق شکل، در اپی‌درم پوست، گیرنده‌های حسی و یاخته‌های عصبی مشاهده می‌شود که توانایی تولید پیام عصبی دارند.

ب) خارجی‌ترین یاخته‌های اپیدرم پوست مرده هستند و فعالیت زیستی ندارند بنابراین به هورمون‌های تیروئیدی پاسخ نمی‌دهند. مطابق شکل، گیرنده‌های متصل به مو در لایه درم وجود دارد و مشاهده آن‌ها در لایه اپی‌درم پوست دور از انتظار است.

ج) در لایه درونی (درم)، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند و به همین علت سدی محکم و غیرقابل نفوذ در برابر عوامل بیگانه به شمار می‌رود. مطابق شکل، در لایه درونی، یاخته‌های ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود که می‌توانند طول خود را تغییر دهند.

د) در لایه درونی (درم)، رگ‌های خونی با ضخامت متفاوت وجود دارد. دقت داشته باشید بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی، مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.

دام تستی: رشته‌های کلاژن و کشسان در ماده زمینه‌ای بافت پیوندی وجود نداشته و بخشی از ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از میان گویچه‌های سفید، منشأ لنفوسیت‌ها با گویچه‌های قرمز متفاوت می‌باشد. لنفوسیت‌ها سه نوع هستند: یاخته کشنده طبیعی، لنفوسیت T و لنفوسیت B. همه انواع لنفوسیت‌ها می‌توانند سبب افزایش فعالیت نوعی یاخته بیگانه‌خوار (درشت‌خوار) بشوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T نابالغ به علت نداشتن گیرنده آنتی‌ژنی توانایی شناسایی اختصاصی انواع میکروب‌ها را از هم ندارند. یاخته کشنده طبیعی با ترشح پرفورین منافذی در غشای سلول‌های آلوده به ویروس ایجاد می‌کند حال ممکن است هر سلولی به ویروس آلوده شود.

گزینه ۳: لنفوسیت‌های B و T در خون نیز ممکن است تولید شوند که امکان مشاهده مگاکاریوسیت در خون وجود ندارد.

گزینه ۴: لنفوسیت کشنده طبیعی سبب کاهش طول عمر (مرگ) یاخته‌های آلوده به ویروس می‌شود اما اینترفرون نوع یک سبب افزایش طول عمر (مقاوم‌سازی) یاخته‌های آلوده به ویروس می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های دما و گیرنده‌های درد می‌توانند در اثر افزایش دما تحریک شوند. گیرنده‌های درد سازش نمی‌یابند و فقط گیرنده‌های دما در صورت قرار گرفتن در معرض محرکی ثابت پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

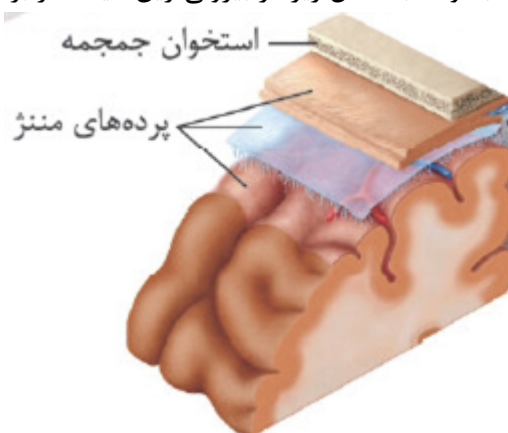
گزینه ۱: گیرنده‌های دما در دیواره برخی سیاهرگ‌های بزرگ و گیرنده‌های فشار در دیواره سرخرگ‌ها وجود دارند. گیرنده‌های دمای دیواره سیاهرگ‌ها پیام‌های عصبی خود را به هیپوتالاموس که مرکز تنظیم دمای بدن و همچنین مرکز تنظیم خواب است ارسال می‌کنند.

گزینه ۳: گیرنده‌های درد و حس وضعیت که در ارتباط با زردپی هستند از انتهای دارینه آزاد تشکیل شده‌اند. زردپی از بافت پیوندی متراکم است که رشته‌های کلاژن فراوان و ماده زمینه‌ای اندک دارد.

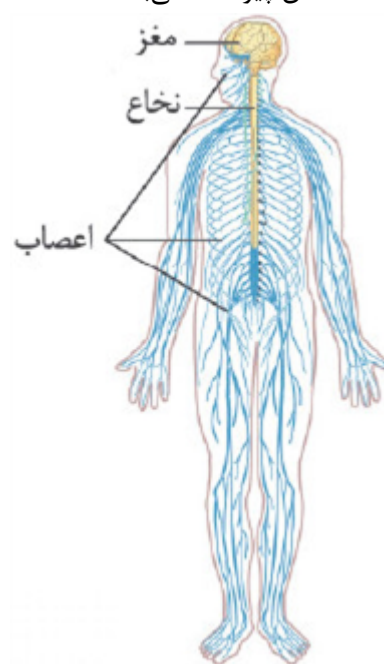
گزینه ۴: گیرنده‌های فشار در بخش‌های عمیق پوست قرار دارند. این گیرنده‌ها از انتهای دارینه تشکیل شده‌اند که توسط بافت پیوندی پوشیده شده است. فشرده شدن این بافت پیوندی باعث ایجاد پتانسیل عمل در گیرنده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد د به نادرستی بیان شده است. بررسی همه موارد:

- الف) قطر پرده‌های مختلف مننژ با یکدیگر تفاوت دارد و این موضوع می‌تواند ویژگی متمایزکننده این پرده‌ها از یکدیگر باشد.
 ب) وجود رشته‌های ریز در پرده میانی مننژ متمایزکننده این پرده با دو پرده دیگر است.
 ج) هیچ‌یک از پرده‌های مننژ نمی‌توانند با ماده سفید مغز در تماس باشند.
 د) با توجه به شکل زیر در بیرونی‌ترین لایه مننژ بر خلاف سایر پرده‌ها امکان مشاهده حفره وجود دارد.



- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل، قطر نخاع در بخش گردنی و کمری از ناحیه سینه‌ای بیشتر می‌باشد و کاهش قطر و ضخامت آن پیوسته نمی‌باشد.



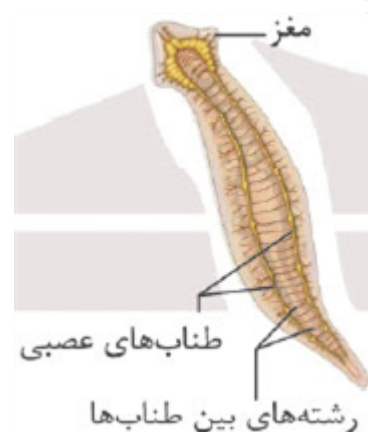
بررسی سایر موارد:

- ۲) با توجه به شکل، تراکم رشته‌های عصبی در قسمت بالایی شانه کمتر از ناحیه بغل می‌باشد.
 ۳) درون ستون مهره‌ها هم بخشی از دستگاه عصبی مرکزی (نخاع) و هم بخشی از دستگاه عصبی محیطی حضور دارد.
 ۴) با توجه به شکل، قطورترین عصب موجود در ناحیه ران انسان از پیوستن چندین عصب در ناحیه لگن ایجاد می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پلاناریا فاصله دو طناب عصبی در بخش عقبی بدن کم و در قسمت میانی زیاد است. لذا طول رشته‌های بین طناب‌ها یکسان نیست.



(۲) در مغز حشرات گره به هم جوش خورده دیده می‌شود نه در طناب عصبی!

(۴) همه مهره‌داران طناب عصبی پشتی دارند که درون ستون مهره‌ها می‌باشد ولی لزوماً همه مهره‌داران ستون مهره‌ای استخوانی ندارند مثل کوسه‌ماهی که غضروفی است. مخروط سرخرگی در ماهی‌ها دیده می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و د صحیح هستند. نوروها و سلول‌های پشتیبان بافت عصبی را تشکیل می‌دهند. بررسی همه موارد:

الف) همه سلول‌های زنده قادر به مصرف انرژی زیستی هستند. (تأیید)

ب) فقط سلول‌های پشتیبان قادر به تشکیل غلاف میلین هستند. (رد)

ج) سلول‌های پشتیبان قادر به تولید و هدایت و انتقال پیام عصبی نیستند. (رد)

د) همه سلول‌های زنده می‌توانند هم‌ایستایی مایع درون خود را حفظ کنند. به این منظور، کانال‌ها و پمپ‌هایی برای جابه‌جایی یون‌ها در غشای خود دارند. (تأیید)

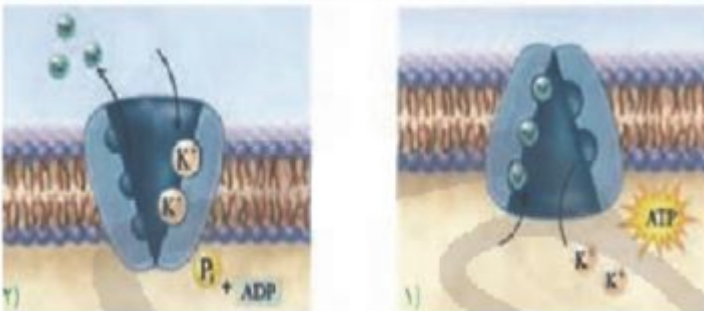
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تارهای ماهیچه‌ای تند و سریع، از طریق بی‌هوازی با تولید اسیدلاکتیک انرژی کسب می‌کنند، این تارها دارای مقدار کمی میوگلوبین هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تارهای کند برای حرکات استقامتی کاربرد بیش‌تری دارند، این تارها دارای میتوکندری‌های زیادی هستند.
- (۲) تارهای کند، مقدار زیادی رنگدانه قرمز دارند (به دلیل حضور میوگلوبین فراوان) این تارها بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس هوازی بدست می‌آورند.
- (۳) هر دو نوع تار کند و سریع به کمک میوگلوبین اکسیژن را ذخیره می‌کنند، تارهای کند به‌طور کند منقبض می‌شوند. و تارهای تند به‌طور سریع اینکار را انجام می‌دهند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، بعد از تجزیه ATP، دو یون پتاسیم از خارج یاخته وارد جایگاه‌های خود در پمپ سدیم - پتاسیم شده و در مرحله بعدی به درون یاخته وارد می‌شوند.

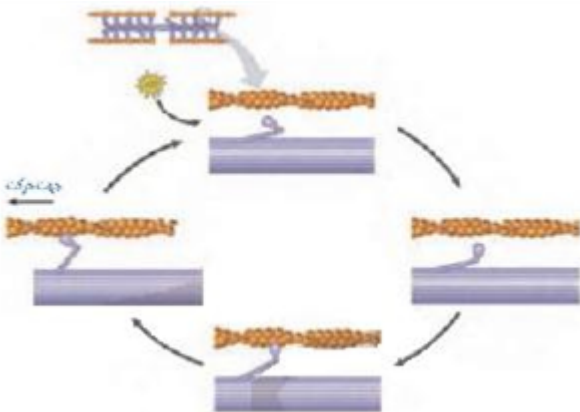


گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

همه موارد با توجه به متن کتاب درسی صحیح هستند. مورد «ب» به نورون‌های رابط اشاره دارد و مورد «ج» منظور از مرکز اصلی تنفس، بصل النخاع است. موارد «الف» و «د» عین متن کتاب درسی هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

به شکل کتاب درسی توجه کنید.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ناقل‌های عصبی، پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد محسوب می‌شوند و تا فواصل دور نسبت به یاخته

ترشح‌کننده منتقل نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: دقت کنید هر دستگاه دارای مجموعه‌ای از بافت‌های مختلف می‌باشد؛ پس در دستگاه عصبی همانند دستگاه درون‌ریز، بافت پوششی یافت می‌شود. در بافت پوششی غشای پایه وجود دارد که یاخته‌هایی با آن در تماس هستند.
- گزینه ۲: با توجه به این‌که هورمون‌ها از طریق خون منتقل می‌شوند، می‌توانند بر فعالیت یاخته‌ها تأثیر بگذارند.
- گزینه ۴: همه‌ی هورمون‌ها به خون ترشح می‌شوند اما مولکول‌های ناقل عصبی وارد خون نمی‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یاخته‌های ماهیچه‌ای کند نسبت به سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای رنگدانه قرمز (میوگلوبین) بیش‌تری دارند. فرایندهای انقباض در این یاخته‌ها با سرعت کم‌تری انجام می‌شود در نتیجه برای آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به زمان بیش‌تری نیاز دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های ماهیچه‌ای کند برای حرکات استقامتی ویژه شده‌اند. این یاخته‌ها بیش‌تر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند پس تولید هر مولکول پر انرژی فسفات‌دار (ATP) در طی تنفس هوازی صورت نگرفته است.

گزینه ۲: یاخته‌های ماهیچه‌ای تند در افراد کم‌تحرك بیش‌تر مشاهده می‌شوند این یاخته‌ها فقط در فعالیت‌های شدید لاکتیک اسید تولید می‌کنند. پس الزاماً باعث تحریک گیرنده‌های درد نمی‌شوند.

گزینه ۴: استفاده از اسیدهای چرب برای تولید انرژی فقط در انقباض‌های طولانی مشاهده می‌شود. یاخته‌های ماهیچه‌ای که از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند می‌توانند از نوع یاخته ماهیچه‌ای کند باشند که دارای میتوکندری (ساختار دوغشایی) بیش‌تری نسبت به سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نورون‌هایی که فقط بین دو یاخته عصبی قرار می‌گیرند، نورون‌های رابط هستند. این نورون‌ها فقط در مغز و نخاع دیده می‌شوند و فقط در مغز و نخاع همایه تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): نورون حرکتی دارینهایی دارد که به بخش‌های مختلف جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند، این نورون، پیام عصبی را از دستگاه عصبی مرکزی خارج می‌کند.

گزینه (۲): میان دارینه و آسه نورون حسی، فاصله خاصی وجود ندارد. این نورون هیچ‌وقت نمی‌تواند پیام عصبی را به یاخته غیرعصبی منتقل کند.

گزینه (۴): در نورون‌هایی که غلاف میلین ندارند، همه فسفولیپیدهای لایه خارجی غشا با مایع بین‌یاخته‌ای تماس دارند، این نورون‌ها هدایت پیام عصبی را به‌صورت ساده انجام می‌دهند، نه جهشی.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

تغییر شکل کانال‌های یونی در غشای یاخته پس‌سیناپسی به معنی انتقال پیام عصبی است. پس از پایان انتقال پیام عصبی، بخشی از ناقل‌های عصبی از فضای سیناپسی به یاخته پیش‌سیناپسی برمی‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ناقل‌های عصبی هرگز وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شوند بلکه روی گیرنده‌های خود در غشای این یاخته قرار می‌گیرند.

گزینه (۳): ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی هرگز وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند. این ریزکیسه‌ها در غشای پایانه آسه یاخته پیش‌سیناپسی ادغام می‌شوند و ناقل‌های عصبی را به فضای سیناپسی برون‌رانی می‌کنند.

گزینه (۴): نورون حسی نمی‌تواند با آسه نورون رابط سیناپس تشکیل دهد، بنابراین انتقال پیام عصبی از نورون حسی به آسه نورون رابط هرگز رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی، در تالاموس ها انجام می شود. هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب نقش دارد، بنابراین در فعالیت گره سینوسی - دهلیزی جهت کنترل ضربان قلب مؤثر است. اما دقت کنید تالاموس جزء بخش های اصلی مغز نیست. بخش های اصلی مغز، شامل مخ، مخچه و ساقه ی مغز است. بنابراین عبارت مورد نظر نادرست است.

الف) پایین ترین بخش مغز، بصل النخاع است. مرکز تنظیم خواب هیپوتالاموس است. هر دو بخش بصل النخاع و هیپوتالاموس در تنظیم فشارخون نقش دارند. فشارخون، نیروی وارد شده به دیواره ی رگ های خونی می باشد. (درست)

ب) بخشی از مغز با ساختار درخت زندگی، مخچه است. تفکر و عملکرد هوشمندانه از وظایف بخش خاکستری مخ است. (نادرست)

ج) پل مغزی و بصل النخاع در تنظیم فعالیت تنفس نقش دارند. مرکز انعکاس عطسه (خروج ناگهانی هوا از بینی و دهان) فقط بصل النخاع است. (نادرست)

د) قشر مخ و هیپوکامپ در یادگیری نقش دارند. چین خوردگی از ویژگی های قشر مخ است. (نادرست)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در سیناپس های ایجاد شده در پیازهای بویایی مغز انسان، یاخته های پیش سیناپسی، گیرنده های بویایی و یاخته های پس سیناپسی، نورون های حسی هستند. نورون های حسی جزو بخش حسی دستگاه عصبی می باشند. بخش خودمختار جزو بخش حرکتی دستگاه عصبی است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) گیرنده های حس بویایی با توجه به شکل کتاب زیست شناسی (۲)، دارای ساختارهایی مژک مانند هستند که در تماس مستقیم با مولکول های بودار قرار دارند.

۲) نورون های حسی، پیام عصبی را به قشر خاکستری مخ می برند.

۳) گیرنده های بویایی جزو حواس ویژه هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. لوب پس سری مکان پردازش نهایی اطلاعات بینایی است که همانند لوب پیشانی با دو لوب دیگر مرز مشترک دارد.



بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، کمترین بهبودی مربوط به لوب پیشانی است.
- ۳) لوب پس سری می تواند در تماس با مخچه باشد.
- ۴) مطابق با شکل، لوب گیجگاهی نزدیک ترین لوب به مغز میانی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ج» درست است. دو نوع کانال دریچه دار یونی (سدیمی و پتاسیمی) هیچ گاه هم زمان با هم بسته نمی شوند، چون هیچ وقت هم زمان با هم باز نیستند.

بررسی سایر موارد:

- الف) جسم یاخته ای نورون های حسی می تواند درون ریشه ی پشتی نخاع قرار داشته باشد.
- ب) در هر زمانی دو نوع یون (K^{+} Na^{+}) می توانند از غشا عبور کنند.
- د) بین دو گره رانویه، هدایت پیام عصبی اتفاق می افتد (نه انتقال).

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌توانند رشته‌های اکتین و میوزین در واحدهای تکرارشونده‌ی تارچه‌های خود یعنی سارکومر، داشته باشند. از بین سه نوع یاخته‌ی عصبی (حسی، رابط و حرکتی) فقط یاخته‌های عصبی حرکتی می‌توانند با یاخته‌های ماهیچه‌ای سیناپس داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هر نوع یاخته‌ی عصبی می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.
- (۲) گروهی از یاخته‌های پشتیبان می‌توانند در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها نقش داشته باشند، نه خود نورون‌ها.
- (۴) همه‌ی نورون‌ها هسته دارند، بنابراین اطلاعات مربوط به ساخت غلاف میلین را در ژن‌های هسته‌ای خود ذخیره دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اینترفرون نوع یک: این نوع اینترفرون از یاخته‌ی آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته‌ی آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. اینترفرون نوع دو: این دو اینترفرون از یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) همان‌طور که گفته شد، اگر یاخته‌ی کشنده‌ی طبیعی، اینترفرون نوع یک ترشح کند، این اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی ندارد.
- (۲) اینترفرون نوع یک از یاخته‌ی آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته‌ی آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. این پروتئین می‌تواند یاخته‌ی آلوده به ویروس را هم مقاوم کند.
- (۳) لنفوسیت T علاوه بر اینترفرون نوع دو، در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع یک را نیز ترشح می‌کند. اینترفرون نوع یک سبب فعال شدن درشت‌خوارها نمی‌شود.
- (۴) گفتیم که لنفوسیت‌ها هم ممکن است اینترفرون نوع یک ترشح کنند که با اثر بر یاخته‌های سالم مجاور، سبب مقاوم شدن آن‌ها در برابر ویروس می‌شود.

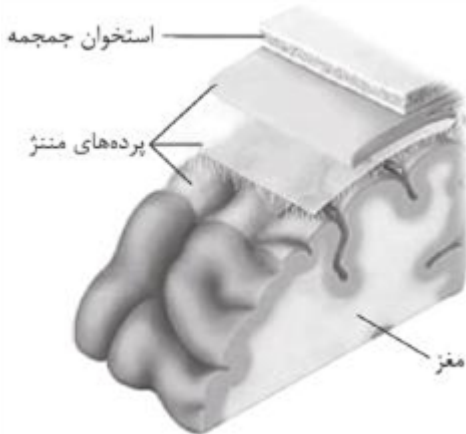
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تارهای ماهیچه‌ای تند (یا سفید) سریع منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه‌اند. این تارها تعداد میتوکندری کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند. مقدار میوگلوبین این تارها هم کمتر است. این تارها سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند. افراد کم‌تحرك، دارای تار ماهیچه‌ای تند بیشتری هستند که با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۲

موارد «ب» و «د» صحیح است. بررسی موارد:

الف) منظور پرده خارجی مننژ است که در زیر استخوان‌های ستون مهره نیز قرار دارند.

ب) به‌طور کلی پرده‌های مننژ هر دو بخش سفید و خاکستری مخ را احاطه می‌کنند ولی به بخش خاکستری مخ نزدیک‌تر هستند.



ج) مایع مغزی-تخاعی در بین پرده‌ها قرار دارد، نه درون پرده‌ها!

د) سدها از نوع بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه هستند که به غشای پایه چسبیده‌اند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۳

سؤال اشاره به دیابت شیرین دارد لذا گزینه (۱) برای دیابت شیرین نوع ۲ که مشکل گیرنده دارند صدق نمی‌کند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): دیابت نوع ۲ در افراد چاق (توده بدنی بالای ۳۵) با زمینه بیماری امکان‌پذیر است.

گزینه (۳): به دلیل تجزیه چربی و کاهش pH خون در افراد دیابتی، دفع یون‌های هیدروژن وجود دارد.

گزینه (۴): با تجزیه چربی و پروتئین امکان‌پذیر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال هیپوتالاموس است که در تنظیم دمای بدن و بروز تب مؤثر است. این غده، ۳۴

هورمون‌های اکسی‌توسین و ضداداری می‌سازد که در بخش پشتی هیپوفیز ذخیره می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تولید هورمون‌های محرک مربوط به غده هیپوفیز است.

گزینه ۳: هیپوکامپ در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه درازمدت نقش دارد.

گزینه ۴: این مورد مربوط به هیپوفیز است. گیرنده هورمون‌های هیپوتالاموسی در بخش پیشین هیپوفیز، کلیه، ماهیچه صاف اطراف

غدد شیری و رحم است.

گویچه سفید مورد نظر سوال، نوتروفیل است و توانایی بیگانه‌خواری دارد، یاخته دارینه‌ای و درشت‌خوار هم که از تغییر مونوسیت‌ها ایجاد می‌شوند، می‌توانند گروهی از عوامل بیگانه را طی فاگوسیتوز به درون خود وارد کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درشت‌خوارها یاخته‌های بیگانه‌خوار مؤثر بر تولید پیک شیمیایی هنگام پاسخ التهابی هستند که برخلاف نوتروفیل‌ها خاصیت تراگذاری ندارند.

(۲) گویچه‌های سفید با هسته دوقسمتی دمبرلی، انوزینوفیل‌ها هستند. در سیتوپلاسم این یاخته‌ها همانند نوتروفیل‌ها، ریزکیسه‌هایی حاوی مولکول‌های دفاعی وجود دارد.

(۴) مونوسیت‌ها گویچه‌های سفیدی هستند که هسته آن‌ها، تکی خمیده یا لوبیایی شکل است، این یاخته‌ها همانند نوتروفیل‌ها، توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از غیر خودی براساس ویژگی‌های عمومی را دارند.

استخوان چکشی، نزدیک‌ترین استخوان کوچک گوش میانی به بخش جمع‌کننده صداها (لاله گوش) محسوب می‌شود و پرده نازکی که در جلوی بخش حلزونی گوش قرار دارد، دریچه بیضی است. با ارتعاش پرده صماخ، دسته استخوان چکشی به لرزش درآمده و سبب ارتعاش استخوان‌های سندان و رکابی می‌شود، در نهایت این لرزش به دریچه بیضی می‌رسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجرای گوش بیرونی و گوش میانی، فشار هوای یکسانی دارند و پرده صماخ، بین آن‌ها قرار گرفته است. به دنبال پرده صماخ، استخوان‌های گوش میانی و پرده بیضی، مایع درون حلزون گوش می‌لرزد، سپس مژک‌های گیرنده‌های شنوایی خم می‌شوند و این یاخته‌ها تحریک می‌شود. بنابراین، خم شدن مژک‌های گیرنده‌های شنوایی عامل تحریک آن‌هاست نه برعکس.

(۲) ارتعاش ایجاد شده بر اثر امواج صوتی به دستگاه عصبی مرکزی منتقل نمی‌شود بلکه این ارتعاش، تولید پیام عصبی و هدایت آن به سمت مغز را به دنبال دارد.

(۴) شاخه پایینی (نه بالایی) عصب گوش مربوط به بخش شنوایی است، شاخه بالایی این عصب به پیام‌های تعادلی اختصاص دارد.

در هر دو نوع دیابت شیرین، سرعت بهبود زخم‌های بدن به علت تجزیه پروتئین‌ها کاهش می‌یابد. در افراد مبتلا به دیابت شیرین، چربی‌ها برای تأمین انرژی تجزیه می‌شوند و می‌تواند موجب کاهش علائم مرتبط با بیماری کبد چرب شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیچکدام از انواع دیابت شیرین باعث ترشح گلوکز در نفرون‌ها نمی‌شود.

(۳) مرکز تشنگی در هر دو نوع دیابت شیرین، فعالیت بیشتری دارد، در هیچکدام از آن‌ها، مقدار دفع گلوکز افزایش نمی‌یابد بلکه ورود گلوکز به ادرار شروع می‌شود.

(۴) در هر نوع دیابت شیرین نفوذپذیری غشای یاخته‌های پانکراس به گلوکز کاهش می‌یابد، دیابت شیرین نوع یک، نوعی بیماری خودایمنی است و در آن لنفوسیت‌های T به یاخته‌های انسولین‌ساز جزایر لانگرهانس لوزالمعده حمله می‌کنند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور سؤال هیپوتالاموس است که در ایجاد تب نقش دارد. بررسی گزینه‌ها:

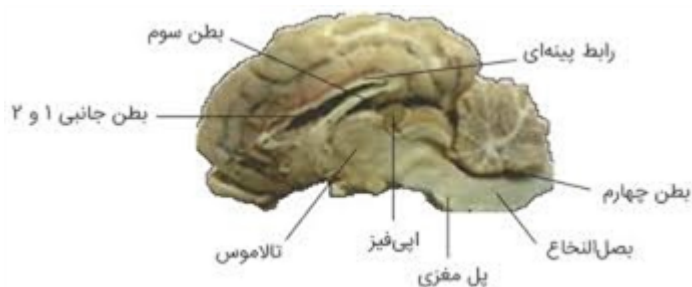
الف: غلط است - هیپوفیز ۴ محرک ترشح می‌کند FSH ، LH ، محرک فوق کلیه و محرک تیروئیدی

ب: غلط است - هورمون رشد توسط هیپوفیز پیشین ساخته می‌شود.

ج: صحیح است - هورمون ضدادراری و اکسی‌توسین در هیپوفیز پسین ذخیره و ترشح می‌شوند.

د: غلط است - غده فوق کلیه هم در تنظیم فشارخون بدن نقش دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رأس رابط ۳ گوش به سمت لوب بویایی و قاعده‌ی آن به سمت برجستگی‌های چهارگانه است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همگی منطبق بر شکل کتاب درسی‌اند:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گیرنده‌هایی که در درک صحیح مزه‌های مختلف از جمله مزه اومامی نقش دارند، شامل گیرنده‌های

چشایی و بویایی هستند. گیرنده‌های چشایی در جوانه‌های چشایی قرار گرفته‌اند. منفذ این جوانه‌ها، محل ورود ذره‌های غذایی محلول در بزاق است و رشته‌های عصبی از آن عبور نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی و گیرنده‌های چشایی در دهان قرار دارند. حلق، گذرگاهی ماهیچه‌ای محسوب می‌شود که بخش‌های مختلفی از جمله دهان و بینی به آن راه دارند.

(۳) دهان و بینی به ترتیب محل قرار گرفتن گیرنده‌های چشایی و بویایی هستند. هنگام عطسه، هوا با فشار از دهان و بینی خارج می‌شود.

(۴) حل شدن ذرات غذا در بزاق برای تحریک گیرنده‌های چشایی لازم است، بزاق شامل مخلوطی از ترشحات غده‌های بزاقی است که جزو غده‌های لوله گوارش به حساب می‌آیند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مقدار بارهای الکتریکی دو سوی غشای نورون، زمانی مشابه هم هستند که اختلاف پتانسیل الکتریکی صفر باشد، کمی قبل از نقطه‌ی (۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا برای دومین بار به صفر می‌رسد و در نتیجه بارهای الکتریکی در دو سمت غشا، مشابه هم می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر دو نقطه‌ی (۲) و (۳) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون در حال کاهش یافتن است و به صفر نزدیک می‌شود.
(۳) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی می‌تواند اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا را تغییر دهد اما نمی‌تواند باعث شروع پتانسیل عمل شود.

(۴) کانال‌های نشستی و پمپ سدیم پتاسیم در تمام مراحل پتانسیل عمل و پتانسیل آرامش در حال فعالیت هستند و بنابراین، ورود و خروج یون‌های سدیم و پتاسیم در همه زمان‌ها قابل مشاهده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حس‌های پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و دردند. انتهای دارینه آزاد، مانند گیرنده‌های درد، یا انتهای دارینه‌هایی درون پوششی از بافت پیوندی مانند گیرنده فشار در پوست نمونه‌هایی از گیرنده‌های حواس پیکری‌اند. تشریح سایر گزینه‌ها:

موارد ۱ و ۳ برای گیرنده‌های چشایی، بینایی و شنوایی صادق نیست.
مورد ۴ برای گیرنده درد صحیح نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و د صحیح است.

سؤال در ارتباط با پل مغزی است.

الف) پل مغزی می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند لذا می‌تواند مدت زمان انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و میان‌بند (دیافراگم) را تعیین کند.

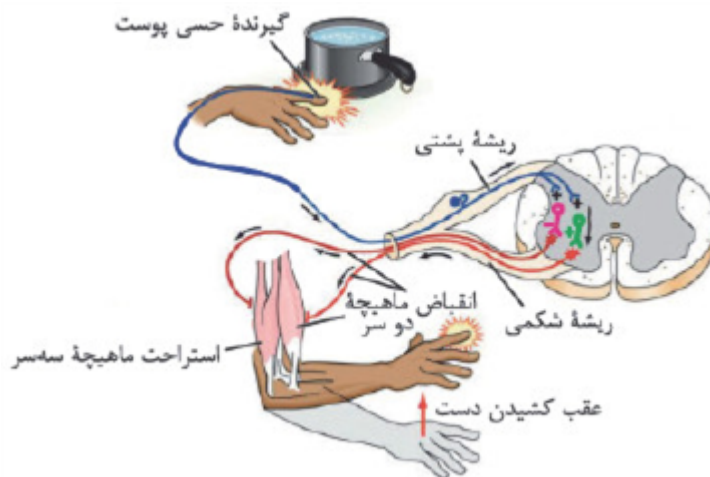
ب) پل مغزی پیام خود را به بصل‌النخاع می‌فرستد نه ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم!

ج) این گزینه به مرکز اصلی دم در بصل‌النخاع اشاره دارد.

د) جمله درستی است زیرا در ساقه مغز واقع است.

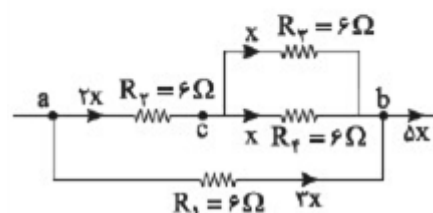
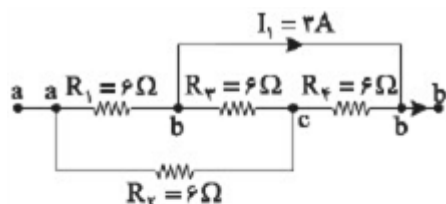
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، نورون‌های حسی و رابط و نورون حرکتی ماهیچه دو سر تحریک شده و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی خود را باز می‌کنند. البته از بین این یاخته‌ها، نورون حسی تحت تأثیر محرک دچار این تغییر می‌شود نه ناقل عصبی. جسم یاخته‌ای همه نورون‌های رابط و حرکتی در نخاع، در بخش خاکستری و در مجاورت کانال مرکزی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نورون حسی با دو نورون رابط و هر یک از نورون‌های رابط با یک نورون حسی و یک نورون حرکتی، سیناپس دارد. از بین نورون‌های مطرح شده تنها هسته نورون حسی در خارج از دستگاه عصبی مرکزی و درون ریشه پشتی قرار دارد.
- (۲) بخشی از نورون‌های حسی و حرکتی، درون نخاع و بخشی نیز بیرون از نخاع قرار دارد. از بین این نورون‌ها نورون حسی با بخش سفید نخاع هیچ ارتباطی ندارد زیرا آکسون آن هنگام ورود به نخاع مستقیم به ماده خاکستری وارد می‌شود.



- (۳) نورون‌های رابط و حرکتی در این انعکاس هم به عنوان سلول پیش‌سیناپسی و هم به عنوان پس‌سیناپسی عمل می‌کنند. از بین این یاخته‌ها، نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو در سیناپس غیرفعالی با ماهیچه سه سر شرکت می‌کند و ناقل عصبی ترشح نمی‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



جریان $I_1 = 3A$ اختلاف جریان مدار اصلی و مقاومت R_2 است. اگر جریان مقاومت $R_2 = 6\Omega$ فرض کنیم، داریم:

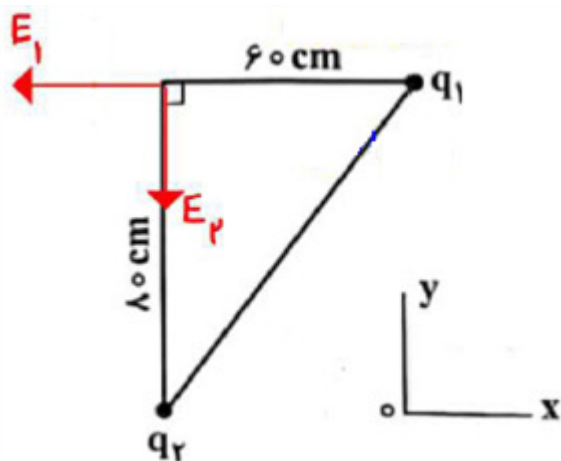
$$I_T = 5x$$

$$3 = 5x - x \Rightarrow 4x = 3 \Rightarrow x = 0.75A$$

$$I_T = 5x = 3.75A$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. میدان q_2 به سمت خودش است پس ذره q_2 N_n است.

میدان q_1 به سمت خودش نیست پس ذره q_1 N_t است.



$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow |q_1| = \frac{E_1 r_1^2}{K}$$

$$= \frac{2 \times 10^5 \times 0.36}{9 \times 10^9} = 8 \mu C$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به نحوه قرار گرفتن دیود D_2 دو سر لامپ L_2 اتصال کوتاه شده و حذف می شود و با توجه به نحوه بستن مولد از دیود D_1 جریان می گذرد ولی از دیود D_2 جریان عبور نمی کند، پس فقط لامپ L_1 روشن می شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق رابطه بین مقاومت الکتریکی سیم و ساختمان آن در دمای ثابت $\left(R = \rho \frac{L}{A}\right)$ ، می توان گفت

که با کاهش ۲۵ درصد طول سیم و با توجه به ثابت بودن ρ و A ، مقاومت سیم، ۲۵ درصد کاهش می یابد،

$$R_1 = \frac{3}{4} R \quad \text{یعنی:}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \quad (1) \quad \text{با استفاده از رابطه مقایسه ای داریم:}$$

چون جرم و در نتیجه حجم سیم هنگام عبور از دستگاه ثابت می ماند:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{1, 2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \xrightarrow{A = \pi r^2 = \frac{\pi D^2}{4}} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4$$

$$\xrightarrow{R_2 = 625 \Omega, R_1 = \frac{3}{4} R, \frac{625}{\frac{3}{4} R} = 1 \times \left(\frac{5}{3}\right)^4} \Rightarrow R = 10 \Omega$$

۵۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت اول، نیروی وزن ذره و نیروی الکتریکی که میدان الکتریکی بر ذره وارد می‌کند، یکدیگر را خنثی می‌کنند، پس اندازه‌ی آن‌ها با هم برابر و جهت آن‌ها مخالف هم است. با برعکس شدن جهت میدان، نیروی الکتریکی رو به پایین می‌شود.



$$F_{\text{net}_1} = 0 \Rightarrow F_E = mg$$

$$F_{\text{net}_2} = ma \Rightarrow F_E + mg = ma$$

$$2mg = ma \Rightarrow a = 2g = 20 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{5}{4} m$$

بنابراین: $\frac{5}{4}m$ پس ذره $\frac{5}{4}m$ پایین آمده و در ارتفاع $\frac{7}{4}m$ بالای سطح زمین قرار دارد.

(*)



۵۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. افت پتانسیل در باتری (اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت درونی باتری) برابر rI است، بنابراین:

$$r_1 I = 4 \xrightarrow{r_1 = 1\Omega} I = 4A$$

باتری شماره‌ی (۲) در خلاف جهت جریان قرار گرفته و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن از رابطه‌ی $V_2 = \varepsilon_2 + r_2 I$ به دست می‌آید:

$$V_2 = 7 + 4 = 11V$$

۵۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با افزایش مقاومت رئوستا، جریان الکتریکی طبق رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ کاهش می‌یابد.

با کاهش شدت جریان، طبق رابطه‌ی $V = \varepsilon - Ir$ ، عدد ولت‌سنج افزایش می‌یابد.

دقت کنید: رئوستا با باتری، موازی است، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر است.

۵۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. توان تلف شده در مولد $P = rI^2$ است، فقط کافی است که r را به دست آوریم. اندازه‌ی شیب نمودار

$$r = \frac{18 - 16}{8 - 0} = \frac{1}{4} \Omega$$

$V - I$ برابر با r است.

$$P = rI^2 = \frac{1}{4} \times (10)^2 = 25W$$

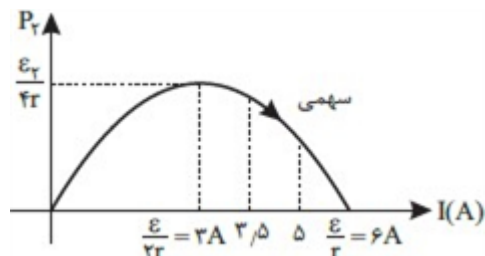
توان مصرفی مدار برابر توان خروجی مولد است.

$$P_1 = \varepsilon I, P' = rI^2$$

$$P_2 = \varepsilon I - rI^2 \quad \text{خرجی مولد}$$

$$\frac{\varepsilon}{2r} = \frac{12}{2 \times 2} = 3A$$

مطابق شکل هنگام تغییر جریان از $3/5A$ به $5A$ توان مصرفی مدار (خروجی مولد) کاهش می‌یابد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای پاسخ به این سؤال باید به چند نکته توجه کنیم:

۱- جهت خط‌های میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند.

۲- هر چه اندازه بار بزرگ‌تر باشد، تراکم خط‌های میدان الکتریکی در اطراف آن بیشتر است.

۳- خط‌های میدان الکتریکی بر سطح جسم رسانا عمود است. بررسی شکل‌ها:

شکل ۱: نادرست است، جهت خط‌های میدان الکتریکی نادرست رسم شده است.

شکل ۲: نادرست است، جهت خط‌های میدان الکتریکی درست است، اما تراکم خط‌های میدان نادرست است. چون $|q_1| > q_2$

است، باید تراکم خط‌های میدان در اطراف بار q_1 بیشتر باشد.

شکل ۳: نادرست است، جهت خط‌های میدان الکتریکی نادرست رسم شده است.

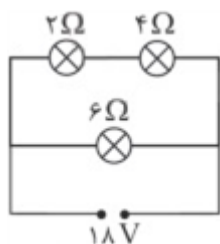
شکل ۴: درست است، هم جهت خط‌های میدان الکتریکی درست رسم شده است و هم تراکم خط‌های میدان در اطراف بار q_2 که

اندازه آن بزرگ‌تر از q_1 است، به درستی نشان داده شده است.

بنابراین، تنها یک مورد درست است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

لامپ ۲S و ۴S متوالی و با مقاومت ۶S موازی هستند.



اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های ۲S و ۴S نیز برابر ۱۸V است:



$$\begin{cases} R_{eq} = 6\Omega \\ V = 18V \end{cases} \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{18}{6} = 3A$$

توان مصرفی لامپ ۲S برابر است با:

$$P = RI^2 \Rightarrow P = 2 \times 9 = 18W$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تراکم خطوط نشان‌دهنده‌ی بزرگی میدان الکتریکی است. بنابراین: $F_A < E_B$ ، یعنی گزینه‌های «۱»

و «۳» غلط هستند. با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد $V_A > V_B \Leftarrow$

۵۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر نیرویی که q_3 به q_2 وارد می کند برابر با $\vec{F}_3$ باشد، در نتیجه طبق قانون سوم نیوتون، نیروی q_2 به q_3 برابر با $\vec{F}_3$ خواهد بود.

$$\begin{cases} \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = \vec{F} \\ \vec{F}_{23} = 3\vec{F} \end{cases} \Rightarrow \vec{F}_{13} = -2\vec{F}$$

$$\frac{F_{23}}{F_{13}} = \frac{|q_2||q_3|}{|q_1||q_3|} \times \left(\frac{r_{13}}{r_{23}}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{2}{3}$$

و چون جهت نیرویی که دو بار q_1 و q_2 به q_3 وارد می کنند خلاف هم است، علامت بارهای q_1 و q_2 قرینه یکدیگرند.

۵۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با تغییر ولتاژ دو سر خازن ظرفیت آن تغییر نمی کند.

$$\begin{cases} Q_1 = CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{cases} \rightarrow Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1)$$

به عبارتی $\rightarrow C = \frac{\Delta Q}{\Delta V} = \frac{27}{9} = 3\mu F$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی خازن پر شده از مولد جدا می شود، بار الکتریکی آن ثابت می ماند و با توجه به رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow 4 = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C = \frac{\kappa \epsilon_1 A}{d}} 4 = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow 4 = \frac{1}{\kappa_2} \times \frac{d_2}{d_1}$$

داریم:

بنابراین از موارد گفته شده تنها مورد $d_2 = 4d_1$ (مورد الف) درست است.

۶۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times 10^9 \times \frac{q_1 \times 4q_1}{9 \times 10^{-2}} = 10$$

$$4q_1^2 = 10^{-10}$$

$$2q_1 = 10^{-5} \Rightarrow q_1 = 5 \times 10^{-6} C = 5\mu C$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق شکل نقطه‌ای که میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار $3\mu C$ و $-27\mu C$ صفر می شود، خارج از دو بار و نزدیک به بار $3\mu C$ می باشد.

$$E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow \frac{k \times 27}{(3+d)^2} = \frac{k \times 3}{d^2} \Rightarrow d = 15cm$$

$$-27\mu C \text{ بار} \text{ فاصله} = 30 + 15 = 45cm$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۶۳

Ⓢ $\rightarrow V_{ac} = V_{ab} + V_{bc}$
ولت سنج

$$24 = IR + I_A R_A \Rightarrow 24 = 0.2(R + 2) \Rightarrow R = 118\Omega$$

۲۰

مقاومت ۳ و ۶ موازیند و معادل آنها با ۶ متوالی می‌شود.

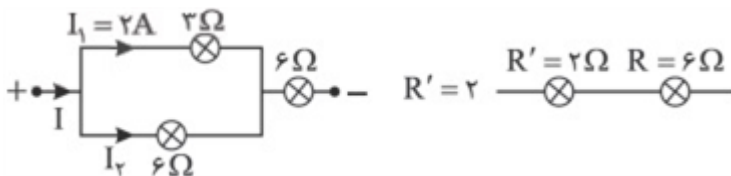
$$R_{eq} = 8\Omega$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 3 = 6I \Rightarrow I_2 = 1A$$

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 1 = 3A$$

$$I_{eq} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{30}{8 + r} \Rightarrow r = 2\Omega$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\left. \begin{aligned} \rho &= \frac{m}{V} \\ \rho_1 &= 2\rho_2 \\ L_1 &= L_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = 2 \frac{m_2}{V_2} \xrightarrow{m_1=m_2} V_2 = 2V_1 \Rightarrow A_2 L_2 = 2A_1 L_1 \Rightarrow A_2 = 2A_1$$

سپس با استفاده از رابطه مقاومت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 2 \times 1 \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 1$$

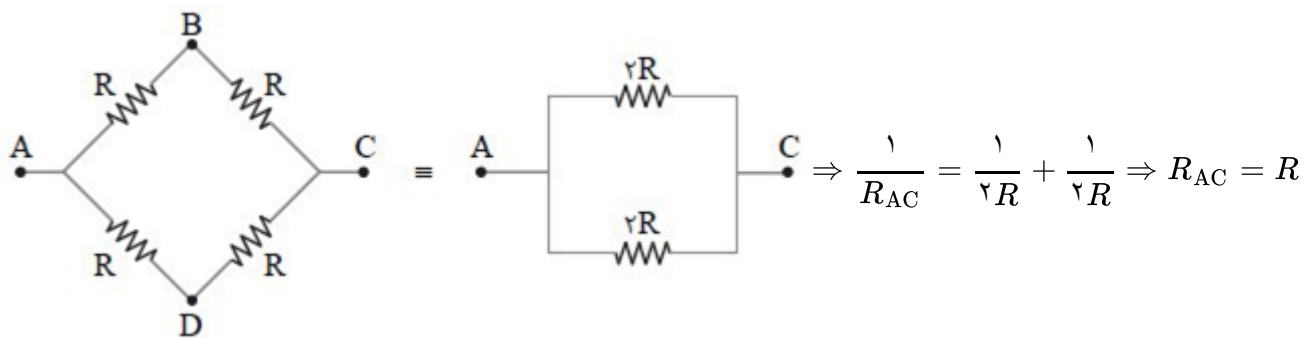
حال با استفاده از تأثیر دما بر روی مقاومت داریم:

$$R' = R(1 + \alpha \Delta \theta) \Rightarrow \frac{R'_2}{R'_1} = \frac{R_2}{R_1} \times \frac{1 + \alpha_2 \Delta \theta_2}{1 + \alpha_1 \Delta \theta_1} \Rightarrow \frac{R'_2}{R'_1} = 1 \times \frac{1 + 6 \times 10^{-3} \times 100}{1 + 2 \times 10^{-3} \times 100}$$

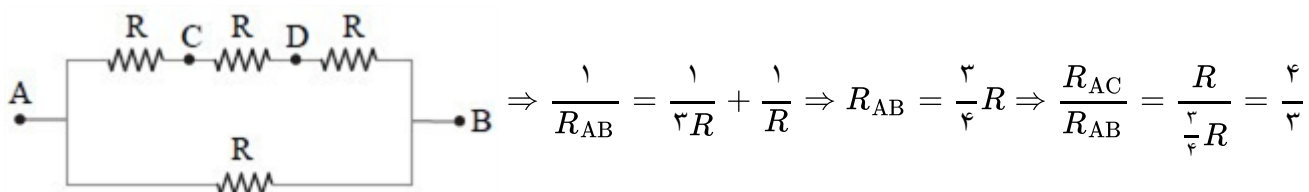
$$\Rightarrow \frac{R'_2}{R'_1} = 1 \times \frac{1.6}{1.2} = 1.33$$

یعنی مقاومت سیم ۲، ۱۰۰ درصد از مقاومت سیم ۱ بیشتر است.

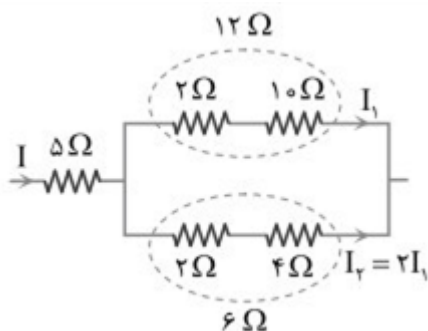
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مقاومت معادل بین A و C: ۶۶



مقاومت معادل بین A و B:

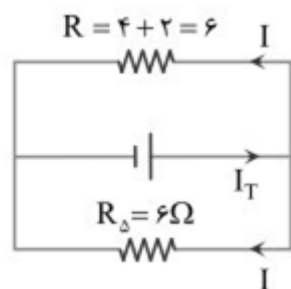
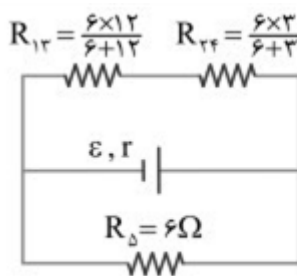


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مقاومت شاخه بالا ۱۲Ω و مقاومت شاخه پایین ۶Ω است. جریان با نسبت عکس مقاومت‌های موازی تقسیم می‌شود. ۶۷



$$\left. \begin{aligned}
 I &= 2I_1 + I_2 = 3I_1 \\
 R &= 5 \rightarrow P = 5(3I_1)^2 = 45I_1^2 \\
 R_{\text{بالا}} &= 12 \Rightarrow P = 12I_1^2 \\
 R &= 10 \rightarrow P = 10I_1^2 \\
 R_{\text{پایین}} &= 6 \rightarrow P = 6(2I_1)^2 = 24I_1^2 \\
 R &= 4 \rightarrow P = 4(2I_1)^2 = 16I_1^2
 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_{10}}{P_5} = 10I_1^2 \frac{1}{45I_1^2} = \frac{2}{9}$$

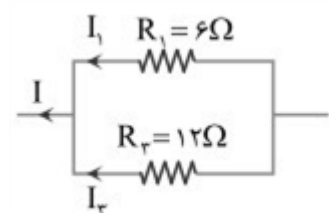
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۸



$$R_T = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3 \Omega$$

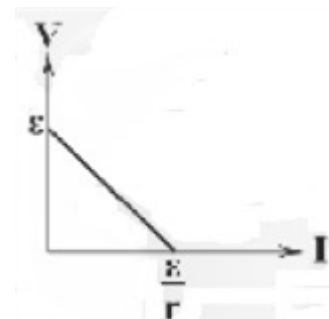
$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{5}{3 + 2} = 1 \text{ A}$$

$$I = \frac{I_T}{2} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ A}$$



$$\begin{cases} 6I_1 = 12I_2 \\ I_1 + I_2 = 0.5 \Rightarrow \frac{I_1}{2} + I_1 = 0.5 \Rightarrow I_1 = \frac{1}{3} \text{ A} \end{cases} \Rightarrow P_1 = R_1 I_1^2 = (6) \left(\frac{1}{3} \right)^2 = \frac{2}{3} \text{ W}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار داده شده و با استفاده از رابطه $V = \varepsilon - rI$ داریم:



$$I = 0 \Rightarrow V = \varepsilon \Rightarrow \varepsilon_A = \varepsilon_B = 6 \text{ V}$$

$$V = 0 \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\varepsilon_A}{r_A} = \frac{6}{r_A} = 2 \Rightarrow r_A = 3 \Omega \\ \frac{\varepsilon_B}{r_B} = \frac{6}{r_B} = 3 \Rightarrow r_B = 2 \Omega \end{cases}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا به کمک رابطه $C = \frac{Q}{V}$ ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری (اختلاف پتانسیل الکتریکی

اولیه دو سر خازن) را به دست می‌آوریم:

$$V = \frac{Q}{C} = \frac{36}{0.5} = 72 \text{ V}$$

با توجه به رابطه $C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن با فاصله بین صفحات خازن، رابطه عکس دارد، بنابراین با $\frac{1}{3}$ شدن فاصله

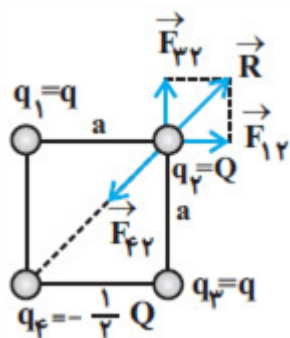
بین صفحات خازن، ظرفیت خازن، ۳ برابر می‌شود، بنابراین:

$$C_2 = 3C_1 = 3 \times 0.5 = 1.5 \mu\text{F}$$

چون خازن از باتری جدا شده، بنابراین بار الکتریکی ذخیره شده روی صفحات خازن ثابت می‌ماند، بنابراین:

$$Q_2 = Q_1 = 36 \mu\text{C}$$

بنابراین پاسخ صحیح است. بارهای q_2 و q_4 مطابق شکل یکدیگر را جذب می کنند، بنابراین برای این که بر ایند نیروهای وارد بر بار q_2 صفر شود، حتماً باید بارهای q_1 و q_3 هم نام باشند تا بر ایند نیروهای F_{32} و F_{12} یعنی همان $\vec{R}$ بتواند اثر F_{42} را خنثی کند.



$$F = F_{12} = F_{32} = k \frac{|q||Q|}{a^2} \Rightarrow R = \sqrt{F_{12}^2 + F_{32}^2}$$

$$= \sqrt{F^2 + F^2} = \sqrt{2} F \Rightarrow R = \sqrt{2} k \frac{|q||Q|}{a^2}$$

$$F_{42} = k \frac{|Q| \left| \frac{1}{4} Q \right|}{(\sqrt{2} a)^2} = \frac{1}{4} \frac{k|Q||Q|}{a^2}$$

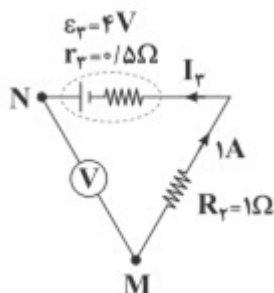
$R = F_{42}$: شرط صفر شدن بر ایند نیروهای وارد بر بار q_2

$$\Rightarrow \sqrt{2} k \frac{|q||Q|}{a^2} = \frac{1}{4} k \frac{|Q||Q|}{a^2} \Rightarrow \sqrt{2} |q| = \frac{1}{4} |Q| \Rightarrow \left| \frac{Q}{q} \right| = 4\sqrt{2}$$

$$\frac{Q}{q} = 4\sqrt{2}$$

چون بارهای q و Q هم علامت اند:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا به کمک عدد ولت سنج می توان I_r را به دست آورد. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر ولت سنج عبارت است از:



$$V_M - I_r R_r - I_r r_r + \epsilon_r = V_N$$

$$\Rightarrow V_M - V_N = 1 \times 9 + I_r \times 0.5 - 4$$

$$\Rightarrow 7 = 5 + 0.5 I_r \Rightarrow I_r = 4 \text{ A}$$

بنابراین:

$$I_r + I_1 = I_2 \Rightarrow 1 + I_1 = 4 \Rightarrow I_1 = 3 \text{ A}$$

حال می توان اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه ی A و B را به دست آورد. توجه داشته باشید که از ابتدا تا انتها در جهت جریان در حال حرکت هستیم.

$$V_A - I_1 r_1 + \epsilon_1 - I_1 r_1 - i_r R_r + \epsilon_r - I_r R_r = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - 3 \times 1 + 8 - 3 \times 2 - 4 \times 0.5 + 4 - 4 \times 1$$

$$\Rightarrow V_A - 3 + 8 - 6 - 2 + 4 - 4 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 3 \text{ V}$$

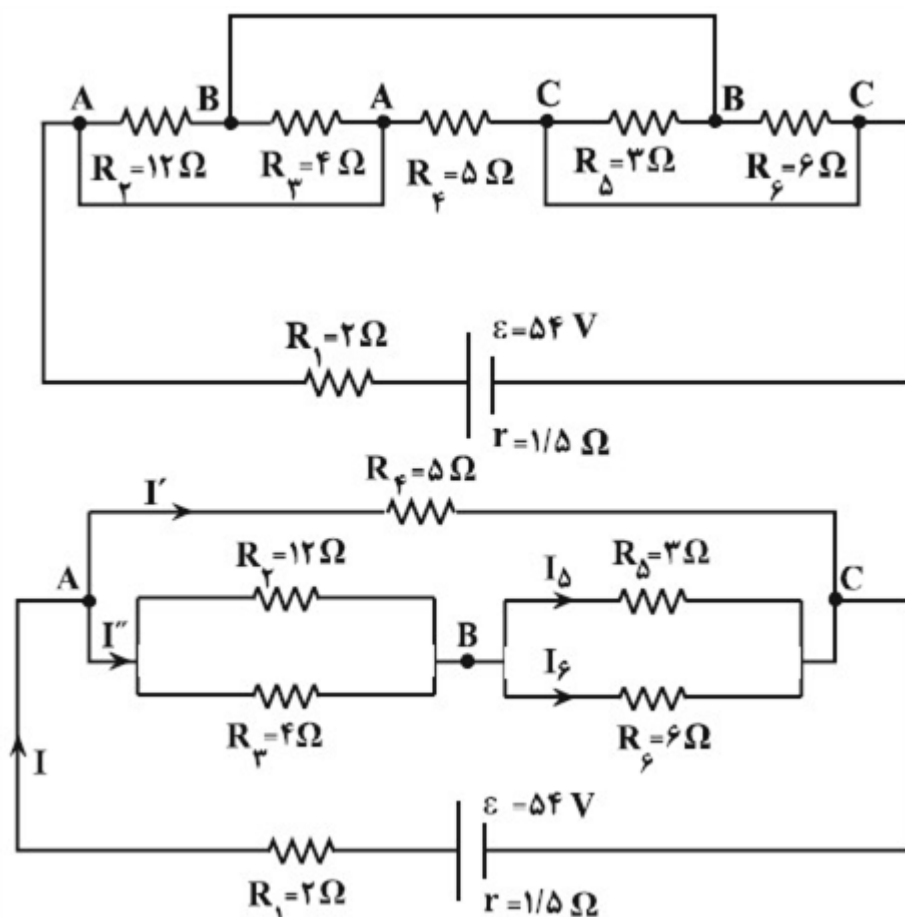
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نسبت توان ها با توجه به این که دو سیم به صورت متوالی در مدار قرار گرفته اند و جریان عبوری از هر دو یکسان است، از رابطه $P = RI^2$ به دست می آید. پس نیاز است مقدار $R_1 + R_2$ به دست آید.

$$R_1 = \rho \frac{L_1}{A_1} = \rho \frac{3a}{\frac{1}{4} a^2} = \frac{12 \rho}{a}$$

$$R_2 = \rho \frac{L_2}{A_2} = \rho \frac{2a}{\frac{1}{9} a^2} = \frac{18 \rho}{a}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1 I^2}{R_2 I^2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{12 \rho}{a}}{\frac{18 \rho}{a}} = \frac{2}{3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا نقطه‌های هم‌پتانسیل را مشخص نموده و شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم و سپس با محاسبه مقاومت معادل مدار، جریان کل را محاسبه می‌کنیم:



$$\text{موازی } R_{2,3} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3 \quad \text{موازی } R_{5,6} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2$$

$$\text{متوالی } R_{5,6} \text{ و } R_{2,3} \Rightarrow R_{2,3,5,6} = R_{2,3} + R_{5,6} \Rightarrow R_{2,3,5,6} = 3 + 2 = 5$$

$$\text{موازی } R_4 \text{ و } R_{2,3,5,6} \Rightarrow R_{2,3,4,5,6} = \frac{5}{2} = 2.5$$

$$\text{متوالی } R_1 \text{ و } R_{2,3,4,5,6} \Rightarrow R_{eq} = R_1 + R_{2,3,4,5,6} \Rightarrow R_{eq} = 2 + 2.5 = 4.5$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{54}{4.5 + 1/5} \Rightarrow I = 9A$$

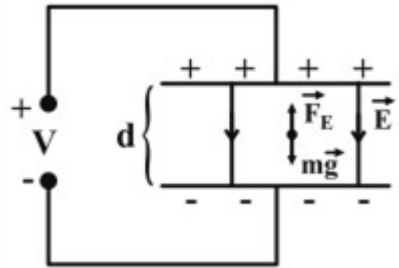
$$I' + I'' = 9A \xrightarrow{I'=I''} I'' = 4.5A$$

چون مقاومت‌های R_5 و R_6 موازی‌اند، اختلاف پتانسیل یکسانی دارند، پس داریم:

$$I_5 R_5 = I_6 R_6 \Rightarrow 3 I_5 = 6 I_6 \xrightarrow{I_5 + I_6 = 4.5A} I_5 = 3A$$

۷۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون در ابتدا گلوله بین دو صفحه معلق مانده است، پس برآیند نیروهای وارد بر آن باید صفر باشد. نیروهای وارد بر گلوله $m\vec{g}$ رو به پایین و در نتیجه $\vec{F}_E$ رو به بالا خواهد بود. چون جهت نیروی وارد بر ذره از طرف میدان الکتریکی، خلاف جهت میدان می‌باشد، پس نوع بار ذره منفی است و داریم:



$$F_E = mg \Rightarrow |q| E = mg \Rightarrow |q| \frac{|\Delta V|}{d} = mg$$

$$\Rightarrow |q| \frac{mgd}{|\Delta V|} \Rightarrow |q| = \frac{10^{-2} \times 10 \times 50 \times 10^{-2}}{50} \Rightarrow |q| = 100 \times 10^{-6} C \Rightarrow q = -100 \mu C$$

با افزایش اختلاف پتانسیل از ۵۰ ولت به ۸۰ ولت، اندازه‌ی میدان الکتریکی $\vec{E}$ افزایش یافته، در نتیجه نیروی

$F_E = |q| E$ از mg بزرگتر شده و در نتیجه گلوله به سمت بالا حرکت خواهد کرد. تغییر انرژی پتانسیل گلوله برابر است با:

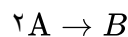
$$\Delta U = \Delta U_g + \Delta U_E = m\Delta h - W_E = mg\Delta h - |q| E \Delta h$$

$$\Rightarrow \Delta U = (mg - |q| E) \Delta h = \left(mg - |q| \frac{|\Delta V|}{d} \right) \Delta h$$

$$\Rightarrow \Delta U = \left(10^{-2} \times 10 - 100 \times 10^{-6} \times \frac{80}{50 \times 10^{-2}} \right) \times 0.2$$

$$= -6 \times 10^{-3} \times 0.2 = -1.2 \times 10^{-3} J = -1.2 mJ$$

پس مجموع انرژی پتانسیل الکتریکی و گرانشی گلوله $1.2 mJ$ کاهش می‌یابد و گزینه‌ی «۴» صحیح است.



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۷۶

$$\frac{1 \text{ mol B تولیدی}}{2 \text{ mol A مصرفی}}$$

$$\times 0.2 \text{ mol A مصرفی} = 0.1 \text{ mol B تولیدی}$$

$$\rightarrow \text{سرعت} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{0.1 \text{ mol}}{10} = 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

از طریق فرمول استوکیومتری به دست می‌آید.

۷۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در بسیاری از کشورها منابع زیادی وجود دارد اما به دلایل گوناگون، این منابع از کشور خارج شده یا به طور مناسبی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. پس هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیش‌تر باشد، الزاماً آن کشور توسعه یافته نیست.

۷۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر A یکی از دو عنصر $^{14}_6\text{Si}$ و $^{12}_6\text{Mg}$ است که در هر صورت جریان برق را از خود عبور می‌دهد و سطح صیقلی و درخشان دارد.

۷۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: اسکاندیم فلزی واسطه و برم از عناصر اصلی جدول دوره‌ای است.

گزینه‌ی ۲: هر دو متعلق به دوره‌ی چهارم جدول تناوبی هستند اما اسکاندیم فلز و برم نافلز است.

گزینه‌ی ۳: Sc با از دست دادن ۳ الکترون و برم با گرفتن ۱ الکترون به آرایش الکترونی هشت‌تایی پایدار گازهای نجیب می‌رسند.

گزینه‌ی ۴: شمار الکترون‌های لایه‌ی آخر Sc و Br با هم برابر نیست زیرا:



۸۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می کند.

۸۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بازیافت فلزها و از جمله آهن رد پای کربن دی اکسید را کاهش داده و سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می شوند.

۸۲) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

آ) درست، از میان دو جسم مختلف با جرم یکسان، به ازای دادن گرمای یکسان آن ماده ای که ظرفیت گرمای ویژه ی بیشتری دارد، افزایش دمای کمتری پیدا می کند.

$$Q = mC_{\text{ویژه}} \Delta\theta \rightarrow \uparrow C_{\text{ویژه}} = \frac{Q}{m\Delta\theta_{\downarrow}}$$

۲) نادرست، افزایش دما سرعت واکنش های گرماگیر و گرماده را افزایش می دهد.

۳) نادرست، گرما هم ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما جاری می شود.

۴) نادرست، هر واکنش شیمیایی ممکن است با تغییررنگ، تولید رسوب آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد، اما ویژگی بنیادی در همه ی آنها دادوستد گرما با محیط پیرامون است.

۸۳) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱) رادیکال ها گونه های فعال و ناپایداری هستند که اتم آنها از قاعده هشتایی پیروی نمی کند.

۸۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۲: عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابهی دارند، اغلب در یک گروه قرار می گیرند.

گزینه ۳: به عنوان مثال هلیم در گروه ۱۸ جدول تناوبی است و در لایه آخر خود فقط ۲ الکترون دارد.

گزینه ۴: نماد عدد اتمی، Z است و A ، نماد عدد جرمی است.

۸۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر چه پایداری شیمیایی یک نافلز بیشتر باشد، یعنی آن نافلز، واکنش پذیری کمتری دارد و به همین

دلیل سخت تر الکترون می گیرد یا آن را به اشتراک می گذارد. بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۲: در هر دوره از جدول تناوبی، کمترین واکنش پذیری مربوط به گروه ۱۸ یعنی گازهای نجیب است که واکنش پذیری بسیار اندکی دارند.

گزینه ۳: در یک دوره از چپ به راست، خاصیت نافلزی افزایش می یابد (به جز گروه ۱۸) یعنی اولین عنصر گروه ۱۷ (یعنی F)، بیشترین خاصیت نافلزی را در بین عناصر هم دوره خود دارد؛ همچنین در یک گروه، مثلاً گروه ۱۷، از بالا به پایین، خاصیت نافلزی کاهش می یابد، پس F از عناصر هم گروه خود نیز خاصیت نافلزی بیشتری دارد.

گزینه ۴: عدم رسانش گرما از جمله خواص فیزیکی نافلزات است.

۸۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نفت کوره: D گازوئیل: C نفت سفید: B بنزین و خوراک پتروشیمیایی: A

عبارت های ب و ت درست هستند. بررسی موارد نادرست:

آ) گازوئیل نسبت به بنزین و خوراک پتروشیمیایی نقطه جوش بالاتری داشته و در ارتفاعات پایین تر از برج تقطیر خارج می شود.

پ) نفت سفید شامل آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

۸۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به دمای $25^{\circ}C$ حالت فیزیکی آب، اتانول و پنتان باید مایع باشد و در این شرایط O_2 و CO_2 به حالت گازی اند.

چون آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد، بنابراین واکنش (III) نمی‌تواند انتخاب شود.

۸۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بوتان با فرمول مولکولی C_4H_{10} در دمای معمولی گاز بوده، زیرا نقطه جوش کمتر از صفر درجه سانتی‌گراد دارد. در هیدروکربن‌ها فقط دو نوع کربن و هیدروژن وجود داشته و این مواد مولکولی بخش زیادی از نفت خام را تشکیل می‌دهند.

۸۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: هر چه تعداد اتم‌های کربن کمتر باشد، تمایل برای تبدیل شدن به حالت گاز، (فراریت) بیشتر است.

گزینه ۳: هر چه تعداد اتم‌های کربن بیشتر باشد، میزان چسبندگی و گران‌روی، بیشتر است.

گزینه ۴: هر چه تعداد اتم‌های کربن بیشتر باشد، نیروی بین مولکولی قوی‌تر بوده و نقطه‌ی میعان، افزایش می‌یابد.

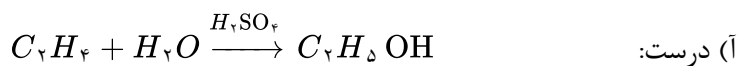
۹۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه ۲ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) فلز طلا تنها فلزی است که به شکل رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

(۲) فلز آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

۹۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به صفحه ۱۴ کتاب درسی شیمی ۲ کلروفلور می‌تواند.

۹۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:



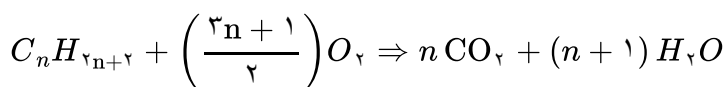
(ب) درست

(پ) نادرست؛ فرآورده واکنش، ۱ و ۲- دی برمواتان نام دارد.

(ت) درست؛ هر مول اتن با جذب ۱ مول گاز هیدروژن یا ۲ مول اتم هیدروژن به آلکان تبدیل شده و سیر می‌شود.

۹۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

مورد اول: نادرست:



با توجه به معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش سوختن آلکان‌ها، به ازای سوختن یک مول آلکان، مول آب تولید شده $(n+1)$ یک واحد بیشتر از مول کربن دی‌اکسید تولید شده (n) است، برای مثال اگر دو مول آلکان بسوزد، مول آب تولید شده $(2n+2)$ و مول کربن دی‌اکسید تولید شده $(2n)$ خواهد بود و تفاوت مول آن‌ها دو واحد می‌شود.

نکته: به ازای سوختن کامل x مول آلکان، مول آب تولید شده، x واحد بیشتر از مول کربن دی‌اکسید تولید شده خواهد بود.

مورد دوم: درست، در آلکان‌ها با افزایش جرم مولی، درصد جرمی C افزایش و درصد جرمی H کاهش می‌یابد.

مورد سوم: درست، در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، تفاوت نقطه‌ی جوش دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد.

مورد چهارم: نادرست، آلکان‌ها، هیدروکربن سیر شده هستند نه کربوهیدرات.

$$? \text{ mol CO}_2 = 500 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 5 \text{ mol CO}_2$$

$$\frac{33 \text{ g}}{44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0.75 \text{ mol}$$

در ۲۰ ثانیه سوم ۰/۷۵ مول CO_۲ تولید شده و سرعت متوسط آن $\frac{0.75 \text{ mol}}{20 \text{ s}}$ می باشد که سرعت واکنش در ۴۰ ثانیه اول ۲ برابر آن مقدار بوده و مقدار $\frac{0.75 \text{ mol}}{10 \text{ s}}$ یا همان $\frac{0.75 \text{ mol}}{\text{s}}$ می باشد.

$$0.75 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times 40 \text{ s} = 3 \text{ mol CO}_2$$

پس تا اینجا ۳ مول CO_۲ در ۴۰ ثانیه اول و ۰/۷۵ مول در ۲۰ ثانیه سوم تولید شده و ۱/۲۵ مول دیگر باید تولید شود که سرعت تولید آن برابر سرعت تولید در ۲۰ ثانیه سم است و چون در آن ۲۰ ثانیه ۰/۷۵ مول CO_۲ تولید شده پس ۱/۲۵ مول CO_۲ نیز در ۳۳/۳ ثانیه تولید می شود و با اتمام تولید ۵ مول CO_۲ مقدار کلسیم کربنات به صفر رسیده و واکنش متوقف می شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۵

فرض می کنیم x گرم از Fe_۲O_۳ و SiO_۲ در هر یک از واکنش های (I) و (II) شرکت کرده اند:

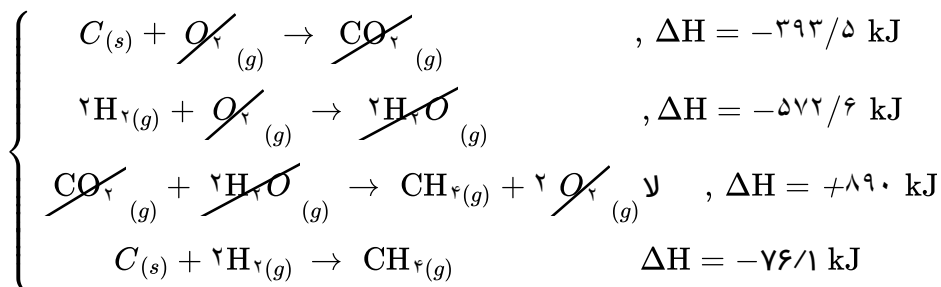
$$I) ? \text{ mol CO}_2 = x \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = \frac{3x}{320} \text{ mol CO}_2$$

$$II) ? \text{ mol CO} = x \text{ g SiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol SiO}_2} = \frac{x}{30} \text{ mol CO}$$

همانطور که می دانیم، در شرایط یکسان، نسبت حجمی گازها با نسبت مولی آنها برابر است.

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{3x}{320}}{\frac{x}{30}} = \frac{90}{320} \approx 0.28$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طرفین واکنش دوم را در عدد (۲) ضرب کرده، واکنش سوم را معکوس کرده و سپس هر سه واکنش را با هم جمع می نماییم. ۹۶

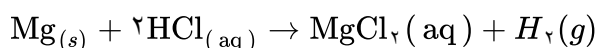


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۷

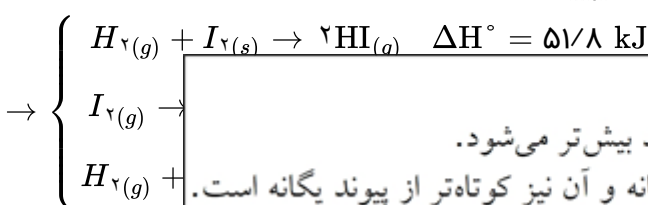
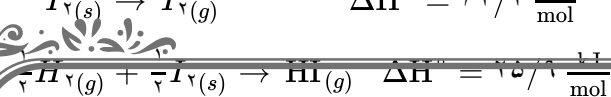
$\Delta H = (\text{مجموع انرژی پیوندی محصولات}) - (\text{مجموع انرژی تفکیک پیوند مواد اولیه})$

$$\rightarrow \Delta H = [4(\text{Cl} - \text{Cl}) + 4(\text{C} - \text{H})] - [4(\text{C} - \text{Cl}) + 4(\text{H} - \text{Cl})] = -420 \text{ kJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۸



$$24 \text{ gr Mg} \times \frac{92.5 \text{ J}}{0.48 \text{ gr Mg}} = 46025 \text{ J} = 460/25 \text{ kJ}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۰

به طور کلی طول پیوند تابع دو عامل است:

(۱) شعاع اتمها ← هرچه شعاع اتمها بیش تر شود طول پیوند بیش تر می شود.

(۲) نوع پیوند: به طور کلی طول پیوند سه گانه کوتاه تر از دو گانه و آن نیز کوتاه تر از پیوند یگانه است.

۱: در C_2H_2 پیوند کربن - کربن سه گانه و دارای کم ترین طول است.

۲: مرتبه پیوند در H_2O_2 برابر یک، در O_3 برابر ۱/۵ و در O_2 برابر دو است.

۳: از بالا به پایین، با افزایش شعاع اتمی طول پیوند افزایش می یابد.

۴: مرتبه ی پیوند در N_2 , N_2O برابر ۳ در N_2H_4 برابر یک است.

علت آن که مرتبه ی پیوند در O_3 ، ۱/۵ می باشد آن است که O_3 ساختار رزونانس $O \equiv O \leftrightarrow O=O$ را دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش تجزیه ی آب اکسیژنه به صورت زیر است: ۱۰۲



انرژی آزاد شده را برای ۲ mol باید حساب کرد.

$$2 \text{ mol} \times \frac{34 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{-2/88 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = -195/84 \text{ kJ} \approx -196 \text{ kJ}$$

$$C_6H_{12}O_6 - 6(12) + 12(1) + 6(16) = 180 \frac{g}{mol} \quad \text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۳}$$

$$\text{درصد خلوص} = 30 \times \frac{g \text{ خالص}}{1/8 g \text{ ناخالص}} \times 100 \Rightarrow g \text{ خالص} = \frac{30 \times 1/8}{100} = 0/54 \text{ g}$$

$$0/54 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{22/4 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1000 \text{ mL } CO_2}{1 L CO_2}$$

= ۱۳۴/۴ mL CO_2 مقدار نظری

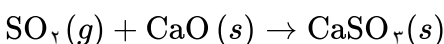
$$\text{بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{\text{مقدار عملی}}{134/4} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = \frac{134/4}{100} \times 50 = 67/2 \text{ mL } CO_2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۴

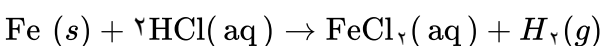
الف) آهنک مصرف و استخراج فلز از آهنک برگشت فلز به طبیعت بیش تر است.

ب) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود. (حدود نیمی از نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده می شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود).

پ) به دام انداختن گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه ها، با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید انجام می شود.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله ی موازنه شده ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است: ۱۰۵



$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{24 \text{ g فولاد} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100}} = \frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{22/4 \times \text{ضریب}}$$

جرم مولی × ضریب

$$24 \text{ g فولاد} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100}$$

$$5/04 L H_2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۶
 با توجه به شکل زیر درمی یابیم که:



گزینه (۱): درست، با کنترل خوردگی و فرسایش فلز می توان طول عمر وسایل فلزی را افزایش داد.

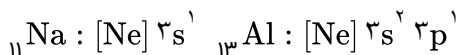
گزینه (۲): درست

گزینه (۳): درست، بازیافت فلزها سبب صرفه جویی در مصرف انرژی، کاهش رد پای CO_2 و کاهش از بین رفتن گونه های زیستی می شود.

گزینه (۴): نادرست، فلزها به طور کلی منابع تجدیدناپذیر هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار مورد درست مقایسه شده اند. ۱۰۷

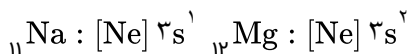
در بین فلزهای اصلی هم دوره، هر چه عدد اتمی فلز کم تر یا به عبارتی شمار الکترون های ظرفیتی اتم آن کم تر باشد، واکنش پذیری بیشتری دارد.



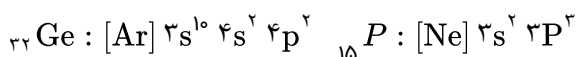
منیزیم چکش خوار بوده، در حالی که ژرمانیم در اثر ضربه خرد می شود:



شعاع اتمی در ی دوره از چپ به راست کاهش می یابد. بنابراین شعاع اتمی سدیم بیشتر از منیزیم است:



رسانایی الکتریکی شبه فلز ژرمانیم بیشتر از نافلز فسفر است:



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط داده های مربوط به ردیف های ۲ و ۴ درست اند. ۱۰۸

ردیف	ویژگی ها	دما	انرژی گرمایی	تغییر دما	گرما
۱	توصیف کننده یک ...	ماده	ماده	فرایند	فرایند
۲	وابستگی به مقدار ماده	ندارد	دارد	دارد	دارد
۳	نوعی انرژی	نیست	است	نیست	است
۴	یکاهای مربوطه	$^\circ\text{C}$ و K	J و cal	$^\circ\text{C}$ و K	J و cal

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۹

$$100g \left\{ \begin{array}{l} 100 \times \%60 = 60g \rightarrow 60 \times 38 = 2280 kJ \\ 100 \times \%30 = 30g \rightarrow 30 \times 17 = 510 kJ \\ 100 \times \%10 = 10g \rightarrow 10 \times 17 = 170 kJ \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2960 kJ \\ \text{به ازای } 100g \\ \text{بادام زمینی} \end{array}$$

$$\text{انرژی } 120g \text{ بادام زمینی} = \frac{2960 kJ}{100} = 29.6 \frac{kJ}{g} \rightarrow 3552 kJ \text{ ارزش سوختی}$$

$$\frac{60 \text{ min}}{x} \left| \begin{array}{l} 7500 kJ \\ 3552 \end{array} \right. \Rightarrow x = 24/4 \text{ min}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها کم تر است. از این رو چون « $M'(s) + M^{n+}(aq) \rightarrow \dots$ » انجام پذیر نیست، واکنش پذیری M' از M کم تر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۱

$$\frac{x(x-5)(x+5)}{\rightarrow} x + 5 + x - 5 = 10 \Rightarrow 2x = 10 \Rightarrow x = 5 \text{ غ ق ق}$$

$$M \left| \begin{array}{l} x_M = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{-1 + 5}{2} = 2 \\ y_M = \frac{y_1 + y_2}{2} = \frac{4 + 1}{2} = 2.5 \end{array} \right. \Rightarrow M(2, 2.5) \text{ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱۲}$$

$$f\left(\frac{7}{2}\right) = \left[\frac{7}{2}\right] + 1 = 3 + 1 = 4 \text{ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۳}$$

$$y = 2x + 7 \Rightarrow m = 2 \text{ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱۴}$$

تنها گزینه ای که شیب آن ۲ است گزینه ی ۱ است.

$$4x - 2y = 1 \Rightarrow -2y = -4x + 1 \xrightarrow{\div(-2)} y = 2x - \frac{1}{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۵

$$g(x) = \frac{5x + 11}{5} \Rightarrow y = \frac{5x + 11}{5} \Rightarrow 5x + 11 = 5y \Rightarrow 5x = 5y - 11 \Rightarrow x = \frac{5y - 11}{5}$$

$$\Rightarrow g^{-1}(x) = \frac{5x - 11}{5}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۶

$$S \left| \begin{array}{l} \Rightarrow y = a(x - 1)^2 \xrightarrow[x=4]{x=0} 4 = a \Rightarrow y = 4x^2 - 8x + 4 \end{array} \right.$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا میزان رنگ را در هر یک از دو مخلوط به دست می آوریم:

$$\frac{10n}{100} \times 11 = \frac{11n}{10}, \quad \frac{70}{100} \times n = \frac{7n}{10}$$

مخلوط اولیه ی $(11 + n)$ کیلوگرم است که با تبخیر 0.6 کیلوگرم آن به $(10.4 + n)$ کیلوگرم رسیده است، پس:

$$\frac{11n}{10} + \frac{7n}{10} = \frac{18n}{10} \Rightarrow \frac{11n + 7n}{10.4 + n} = \frac{1}{2} \Rightarrow 22n = 10.4 + n \Rightarrow 21n = 10.4 \Rightarrow n = \frac{10.4}{21}$$

$$\Rightarrow 26n = 104 \Rightarrow n = 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دامنه‌ی تابع $(-2, +\infty)$ است، پس ریشه‌ی داخل رادیکال -2 است. ۱۱۸

$$bx + c = 0 \xrightarrow{x=-2} -2b + c = 0 \Rightarrow c = 2b \quad (1)$$

ضمناً تابع از نقاط $(-2, 1)$ و $(-1, 0)$ عبور می‌کند.

$$1 = a - \sqrt{-2b + c} \xrightarrow{(1)} a = 1$$

$$0 = a - \sqrt{-b + c} \Rightarrow \sqrt{c - b} = 1 \Rightarrow c - b = 1 \xrightarrow{(1)} 2b - b = 1 \Rightarrow b = 1, c = 2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ با رأس S داریم: ۱۱۹

$$x_s = -\frac{b}{2a} \Rightarrow \frac{-2}{-2} = 1$$

$$y_s = -(1)^2 + 2(1) + 3 = 4$$

$x = 1$: معادله‌ی خط موازی محور y ها و گذرنده از نقطه‌ی $(1, 4)$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مورد (الف) درست نیست، زیرا در هر مثلث، طول هر ضلع از مجموع دو ضلع دیگر کوچک‌تر است ولی: ۱۲۰

$5 + 4 < 10$ برقرار نیست ولی موارد (ب) و (ج) درست هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۲۱

$$S = -\frac{-2a}{2a} = \frac{2}{2}, P = \frac{-1}{2a}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = 3/25$$

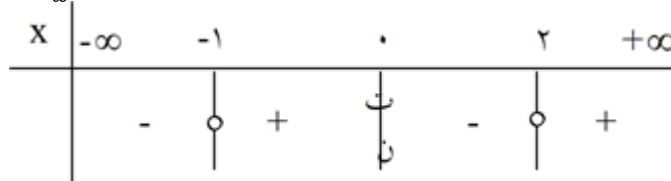
$$\Rightarrow S^2 - 2P = \frac{13}{4} \Rightarrow \frac{9}{4} + \frac{1}{a} = \frac{13}{4} \Rightarrow a = 1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۲

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۳

$$f(x) = \frac{2 - x^2 + x}{x} > 0 \Rightarrow \frac{x^2 - x - 2}{x} < 0$$



$$x \in (-\infty, -1) \cup (0, 2)$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در آلکان تمام پیوندها ساده هستند. در آلکن حداقل یک پیوند دوگانه و در آلکین حداقل یک پیوند سه گانه وجود دارد. ۱۲۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ): ۱۲۵

(آ) پتاسیم یدید کاتالیزگر واکنش است.

(ب) سطح تماس در این فرایند افزایش می‌یابد.

(پ) غلظت اکسیژن در ارلن بیشتر از هوا است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (آ)، (ب) و (ث) درست است.

بررسی همه‌ی عبارت‌ها:

(آ) درست

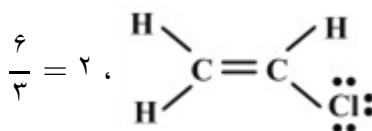
(ب) درست

(پ) نادرست، کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است.

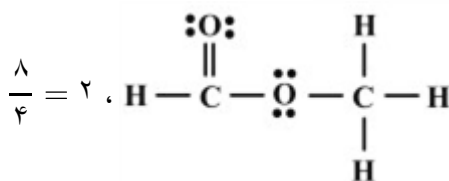
(ت) نادرست، در بسته‌های سرمازا و گرمازا به ترتیب آمونیوم نیترات و کلسیم کلرید (و آب) وجود دارد.

(ث) درست

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



وینیل کلرید (کلرو اتن)



ساده‌ترین استر متیل متانوات است:

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) فرمول مولکولی سیانواتن و استیرن به ترتیب C_3H_3N و C_8H_8 می‌باشد.

(۲) فرمول ساختاری این دی اسید به صورت $\text{HO} - \text{C}(=\text{O}) - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ و فرمول مولکولی آن به صورت $C_8H_6O_4$ می‌باشد.

(۳) واحد سازنده سلولز، گلوکز و واحد سازنده پلی‌اتن، اتن (اتیلن) می‌باشد.

هر دو مونومر در گیاهان یافت می‌شوند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی عبارت‌های داده شده درست هستند.

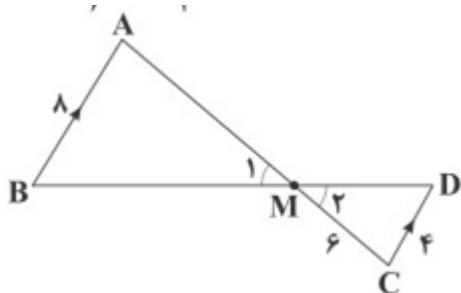
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها عبارت ث نادرست است؛ زیرا مونومر سازنده الیاف سلولز، گلوکز می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

آ و ب) در اعماق دریاها سولفید چندین فلز واسطه و کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزاتی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس یافت می‌شود.

پ) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی آن بیشتر است.

$$\begin{cases} \widehat{M}_1 = M_2 \text{ (متقابل را راس)} \\ AB \parallel CD \Rightarrow \widehat{A} = \widehat{C} \\ \Rightarrow \triangle AMB \sim \triangle CMD \Rightarrow \frac{AM}{CM} = \frac{AB}{CD} \\ \Rightarrow \frac{AM}{6} = \frac{18}{12} \Rightarrow AM = 12 \end{cases}$$



در مثلث ABC، نیمساز زاویه A را رسم می‌کنیم.

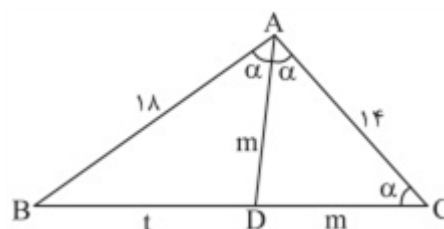
در این صورت دو مثلث BAD و ABC به حالت دو زاویه مساوی متشابهند زیرا $\widehat{BAD} = \widehat{C} = \alpha$ و $\widehat{B}$ در هر دو مشترک است. پس نسبت تشابه را می‌نویسیم:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{BD}{AB} = \frac{AD}{AC} \Rightarrow \frac{18}{t+m} = \frac{t}{18} = \frac{m}{14}$$

با استفاده از ویژگی‌های تناسب

$$\frac{18}{t+m} = \frac{t}{18} = \frac{m}{14} \Rightarrow (t+m)^2 = 18 \times 22 = 36 \times 16$$

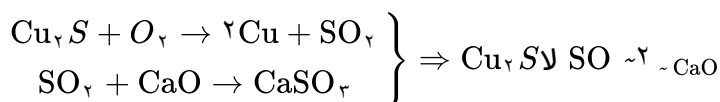
$$\Rightarrow t+m = 6 \times 4 = 24 \Rightarrow BC = 24$$



$$Q = mC\Delta\theta \rightarrow C = \frac{\theta}{mC} = \frac{1J}{1 \text{ gr} \times 1^\circ C} = 1J/\text{gr}^\circ C$$

$$2 \text{ mol } N_2 \times \frac{28 \text{ gr } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 56 \text{ gr } N_2$$

$$Q = mC\Delta\theta = 56 \text{ gr} \times 1J/\text{gr}^\circ C \times 2^\circ C = 112J$$



$400 \times 10^3 \text{ g} \times 80$	$? \text{ g}$	$x = 112000 \text{ g}$
$1 \times 160 \times 100$	1×56	$x = 112 \text{ kg CaO}$

$$\frac{2 \text{ ton Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = \frac{0.7}{1} \text{ mol Fe}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش به صورت مقابل است:

۱۳۶

$$\frac{\bar{R}_y}{2} = \bar{R}_z \Rightarrow \frac{|a - 1/8|}{2 \times 4} = \frac{a - 0}{1 \times 4} \Rightarrow a = 0.6 \text{ mol. L}^{-1}$$

برای ۴ دقیقه‌ی اول می‌توان نوشت:

a غلظت Z را در دقیقه‌ی چهارم نشان می‌دهد.

غلظت فراورده‌ی Z در ۴ دقیقه‌ی اول از صفر به 0.6 مولار رسیده و در ۴ دقیقه‌ی دوم از 0.6 به 0.9 مولار رسیده است. با توجه به این که سرعت با گذشت زمان کاهش می‌یابد، تغییرات غلظت Z از دقیقه‌ی چهارم تا ششم باید بیشتر از تغییرات غلظت آن از دقیقه‌ی ششم تا هشتم باشد. بنابراین در دو دقیقه‌ی چهارم (از دقیقه‌ی ۶ تا ۸)، Z کم‌تر از نصف مقدار $0.6 - 0.9$ یعنی کم‌تر از 0.15 مولار تغییر می‌کند.

$$\frac{\bar{R}_Z(\text{در دقیقه ی اول})}{\bar{R}_Z(\text{در دقیقه ی چهارم})} = \frac{\frac{0.6}{4}}{\frac{0.15}{2}} > 2$$

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

۱۳۷

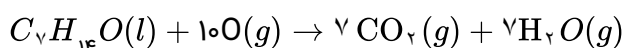
(ب) تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی هلیوم بیش‌تر از لیتیم در ناحیه‌ی مرئی است.

(پ) انرژی و ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی هستند.

(ت) مدل اتمی بور عمر کوتاهی داشت و گام بسیار مهمی برای بهبود نگرش دانشمندان نسبت به ساختار اتم برداشت.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده واکنش سوختن کامل ۲ - هپتانون ($C_7H_{14}O$) به صورت زیر است:

۱۳۸



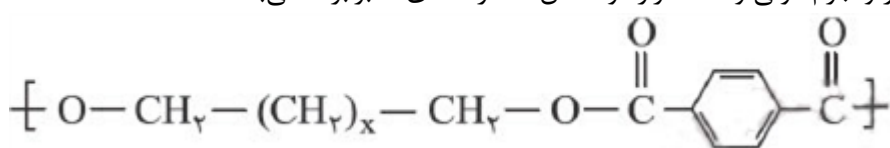
مطابق معادله فوق به ازای سوختن هر مول ۲ - هپتانون، ۱۴ مول گاز تولید می‌شود.

$$\frac{x \text{ mol}}{1} = \frac{14 \text{ L gas}}{(7 + 7) \times 22.5} \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol } C_7H_{14}O$$

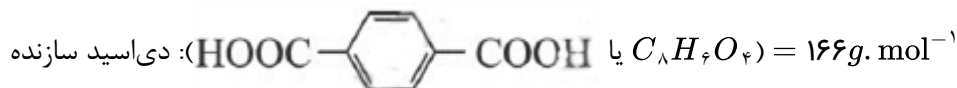
$$\bar{R}_{C_7H_{14}O} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{0.4 \text{ mol}}{(1 \times 60) \text{ s}} = 6.66 \times 10^{-4} \text{ mol. s}^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار و جرم مولی واحد تکرارشونده آن مقدار عددی X برابر ۲ می‌باشد.

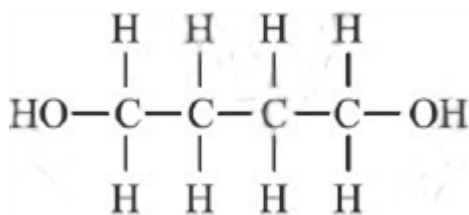
۱۳۹



بنابراین:



$$166 - 90 = 76 \text{ g}$$



شمار پیوندهای $C-H$ در دی‌الکل سازنده آن برابر ۸ می‌باشد:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست، ترکیب داده شده دارای ۲ گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی استری است.

(۲) نادرست، فرمول مولکولی آن $C_{20}H_{14}O_4$ است.

(۳) نادرست، ترکیب داده شده دارای ۸ جفت یا ۱۶ الکترون ناپیوندی است.

(۴) درست

$$\text{پیوند اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد اکسیژن} \times ۲) + (\text{تعداد کربن} \times ۴) + (\text{تعداد هیدروژن} \times ۱)}{۲}$$

$$\text{پیوند اشتراکی} = \frac{(۴ \times ۲۰) + (۲ \times ۴) + (۱ \times ۱۴)}{۲} = ۵۱$$

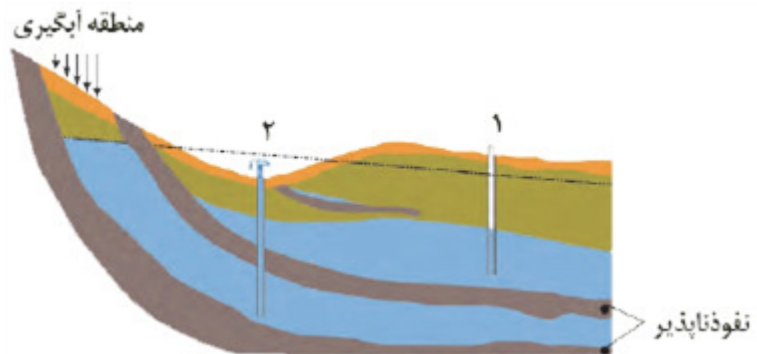
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در هر کهکشان، تعدادی از اجرام مختلف، تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل، کنار هم جمع شده‌اند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر (۲/۵ سانتی‌متر) تشکیل شود.

زمان سال	خاک (cm)	
۳۰۰	۲/۵	$\Rightarrow x = \frac{۴۵۰ \times ۲/۵}{۳۰۰} = \frac{۱۱۲۵}{۳۰۰} \approx ۳/۷ \text{ cm}$
۴۵۰	x	

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



در برخی نقاط سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین است و در نتیجه، آب خودبه‌خود از دهانه‌ی چاه بیرون می‌ریزد. چنین چاهی را معمولاً آرتزین می‌خوانند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ و در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد استفاده می‌شود.

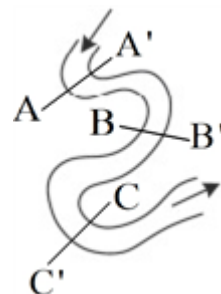
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها در پروژه‌های عمرانی و معدنی، ناشی از برخورد با آبهای زیرزمینی بوده است، در برخی موارد، پروژه‌هایی به علت این مشکلات، تکمیل نشده و متوقف شده‌اند. بنابراین، برآورد میزان و کنترل جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانشه‌ها بسیار مهم است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تریاس تنها دوره‌ای است که دارای دو رویداد زیستی نخستین جانداران است. (پستانداران و دایناسورها) نخستین دایناسورها بعد از انقراض بزرگ پایان پرمین در ابتدای تریاس به وجود آمدند و بعد از آن نخستین پستانداران در تریاس شکل گرفتند.

۱۴۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابرقاره لورازیا «پانگه‌آ» و گندوانا حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس در این زمان تشکیل شد و در اوایل پرمین به بیشترین وسعت خود رسید.

۱۴۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بیشتر سرعت آب در رودهای مارپیچ و غیرمستقیم از وسط رود به طرف دیوار مقعر داخلی (کاو) منتقل می‌شود و در خلاف آن یعنی منطقه محدب داخلی (کوژ) رسوب‌گذاری به علت کم شدن قدرت آب صورت می‌گیرد. با توجه به تعریف فوق مناطق A' ، B و C' رسوب‌گذاری صورت می‌گیرد.



۱۵۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سطحی‌ترین منطقه در توزیع عمقی آب زیرزمینی منطقه تهویه می‌باشد که منافذ و فضاهای خالی آن توسط آب و هوا پر شده و ریشه درختان در این منطقه قرار دارد.

۱۵۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور از عمق سطح ایستایی، فاصله‌ی سطح زمین تا سطح ایستایی است. هرچه میزان بارش در منطقه‌ای کمتر باشد، عمق سطح ایستایی بیشتر خواهد بود.

۱۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف، متفاوت است.

۱۵۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۵۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هیپوتالاموس همانند بصل النخاع در تنظیم ضربان قلب نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همانند بصل النخاع در تنظیم فشارخون مؤثر است.

گزینه ۳: مانند هورمون ملاتونین مترشحه از غده اپی فیز، در تنظیم خواب و ریتم شبانه‌روزی مؤثر است.

گزینه ۴: هیپوتالاموس در تفکر و عملکرد هوشمندانه که به صورت ارادی انجام می‌شود، مؤثر نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

می‌دانیم که هورمون ضدادراری، بازجذب آب در نفرون‌ها را افزایش می‌دهد. برای بازجذب بیشتر آب، این هورمون سبب افزایش پروتئین‌های تسهیل کننده‌ی عبور آب از غشا در یاخته‌های نفرون‌ها می‌شود. طبق فصل ۷ زیست‌شناسی ۱، می‌دانیم پروتئین‌های تسهیل کننده‌ی عبور آب در یاخته‌های جانوری نیز یافت می‌شوند.

هم‌چنین می‌دانیم انسولین سبب برداشت گلوکز توسط یاخته‌های بدن می‌شود. گلوکز محلول در آب می‌باشد، در نتیجه برای عبور از غشای یاخته‌ها، به نوعی پروتئین کانالی نیاز دارد. در نتیجه انسولین با اثر بر فعالیت یا تعداد این پروتئین‌ها، برداشت گلوکز توسط یاخته‌های را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

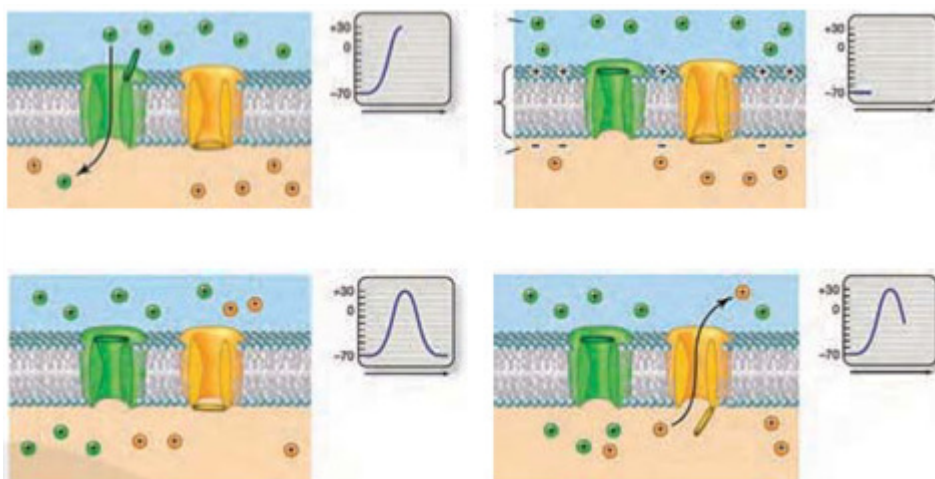
گزینه ۱: «۱»: هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین با اتصال به گیرنده‌ی خود در نایژک‌ها، سبب کاهش انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره‌ی نایژک‌ها و گشادشدن آن‌ها می‌شود. هم‌چنین با اثر بر یاخته‌های ماهیچه‌های صاف دیواره‌ی رگ‌های خونی، سبب انقباض آن‌ها و افزایش فشارخون آن‌ها می‌شود.

گزینه ۲: «۲»: این عبارت مربوط به کنکور سراسری ۹۹ می‌باشد. هورمون انسولین سبب جذب بیشتر گلوکز توسط نوروها می‌شود، در نتیجه میزان تولید ATP در نوروها بیشتر شده و فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بیشتر می‌شود و تجمع پتاسیم در یاخته‌ی عصبی بیشتر می‌شود.

گزینه ۳: «۳»: هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، سبب افزایش تعداد ضربان قلب در هر دقیقه می‌شود. در نتیجه مدت زمان هر چرخه‌ی قلبی را کاهش می‌دهد. طبق فعالیت صفحه‌ی ۵۲ زیست‌شناسی ۱، در حد فاصل موج P تا Q پیام الکتریکی در گره دهلیزی بطنی باقی می‌ماند. با کاهش مدت چرخه‌ی قلبی، این مدت زمان نیز کاهش می‌یابد. از طرفی با افزایش ضربان قلب، میزان برون‌ده قلبی نیز بیشتر می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در تصویر نشان داده شده است که با باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، یون‌های پتاسیم در حال

خروج از یاخته هستند و نمودار پتانسیل عمل، نزولی است.



بعد از این مرحله، با بسته بودن هر دو کانال دریچه‌دار، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بیشتر می‌شود تا غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم دو سوی غشا را به حالت آرامش برگرداند. قبل از این مرحله نیز با باز بودن کانال دریچه‌دار سدیمی، یون‌های سدیم فراوان وارد یاخته شده‌اند و نمودار اختلاف پتانسیل از -70 میلی‌ولت به $+30$ میلی‌ولت صعود کرده است که تغییر اختلاف پتانسیل حدود

$$100 - (-70) = 170 \text{ میلی‌ولت است.}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یون‌های پتاسیم، همواره به واسطه کانال‌های نشستی پتاسیمی در حال خروج از یاخته هستند. با ورود یون‌های سدیم فراوان به یاخته و صعود نمودار به سمت اختلاف پتانسیل $+30$ میلی‌ولت، بار الکتریکی درون یاخته افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف انرژی ATP، سه یون سدیم را از یاخته خارج و دو یون پتاسیم را به یاخته وارد می‌کند.

یون‌های سدیم با روش انتشار تسهیل شده به واسطه کانال‌های نشستی سدیم و دریچه‌دار سدیمی وارد یاخته می‌گردند. گزینه ۴: برابر شدن مجموع بار الکتریکی یون‌های داخل یاخته با خارج آن، در اختلاف پتانسیل صفر میلی‌ولت دیده می‌شود که می‌توان گفت با باز شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی و خروج یون‌های پتاسیم، نمودار پتانسیل عمل نزولی می‌شود و از پتانسیل صفر میلی‌ولت می‌گذرد. کانال‌های نشستی پتاسیمی همیشه بازند و دریچه ندارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، سبب افزایش میزان انجام تنفس یاخته‌ای و در نهایت افزایش تولید کربن دی‌اکسید می‌شود. به منظور تولید بیکربنات از کربن دی‌اکسید، به گویچه‌های قرمز نیاز است و اگر قرار باشد که کربن دی‌اکسید به مقدار بیشتری تولید شود، لازم است تا گویچه‌های قرمز بیشتری نیز ساخته شوند، در نتیجه، میزان ترشح هورمون اریتروپویتین افزایش پیدا می‌کند. از طرفی، در نتیجه فرایند تجزیه کربنیک اسید حاصل از ترکیب آب و کربن دی‌اکسید در گویچه‌های قرمز، یون هیدروژن تولید می‌شود که باعث کاهش pH خون می‌گردد. به منظور مقابله با این موضوع، ترشح یون هیدروژن در کلیه افزایش پیدا می‌کند تا pH خون به حالت عادی خود بازگردد. در ضمن، هورمون‌های تیروئیدی به دلیل افزایش سوخت‌وساز، سبب افزایش فعالیت قلب و کاهش زمان چرخه قلبی می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: افزایش ترشح هورمون کورتیزول سبب تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود. در این صورت امکان تغییر در میزان ترشح اینترفرون نوع ۱ وجود دارد. در ضمن هورمون کورتیزول عامل افزایش گلوکز خوناب نیز به شمار می‌رود. اما باید حواستان باشد که نایزک‌ها در انسان، فاقد غضروف بوده و این مورد، عبارتی نادرست محسوب می‌شود.

گزینه ۳: هورمون رشد، با فعالیت خود، سبب افزایش ساخت بخش تنه استخوان دراز شده و در نتیجه، فاصله بین صفحات رشد استخوان افزایش پیدا می‌کند. با فعالیت این هورمون، طول مجرای استخوان نیز بیشتر شده و مقدار بیشتری (نه کمتری) از بافت استخوانی فشرده نسبت به اسفنجی ساخته می‌شود.

گزینه ۴: هورمون پاراتیروئیدی، با تأثیر در جذب کلسیم در روده باریک، سبب کاهش میزان کلسیم موجود در مدفوع می‌شود. همچنین این هورمون، به دلیل برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان، عاملی برای افزایش احتمال ابتلا به پوکی است. در ضمن، با فعالیت این هورمون، احتمال تغییر در ویتامین D وجود دارد. دقت کنید که ویتامین‌ها مواد آلی هستند نه معدنی!

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. غدد فوق کلیه و لوزالمعده در نزدیکی کلیه (اندامی لوبیایی شکل) قرار دارند. باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که فقط در مورد یکی از این غده درون ریز صادق باشد.

گزینه ۴: غده لوزالمعده با افزایش ترشح انسولین (در پاسخ به افزایش گلوکز خون) موجب ورود گلوکز به یاخته‌ها به ویژه کبد و ماهیچه می‌شود که افزایش سوخت‌وساز را می‌توان مشاهده کرد. بخش برون ریز لوزالمعده، آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات ترشح می‌کند. بی‌کربنات لوزالمعده اثر اسید معده (ترشح شده از یاخته‌های کناری غده‌های معده) را خنثی می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غده فوق کلیه با ترشح آلدوسترون موجب افزایش بازجذب (نه ترشح) سدیم می‌شود. نخستین مرحله تشکیل ادرار تراوش است که در این مرحله، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند. در فرایند تراوش، بخشی از خوناب در نتیجه فشارخون از کلافک