



ریاضی

۱ اگر $\log_3 2 = a$ و $\log_5 3 = b$ باشد، حاصل عبارت $\log_3 \sqrt{27}$ کدام است؟

$$\frac{2}{3} \left(\frac{b}{ab + b + 1} \right) \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \left(\frac{b}{ab + b + 1} \right) \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \left(\frac{a}{ab + a + 1} \right) \quad (4)$$

$$\frac{3}{2} \left(\frac{a}{ab + a + 1} \right) \quad (3)$$

۲ لگاریتم عددی در پایه ۹ از لگاریتم عکس مجذور آن در پایه ۹ به اندازه ۴/۵ واحد بیشتر است. آن عدد کدام است؟

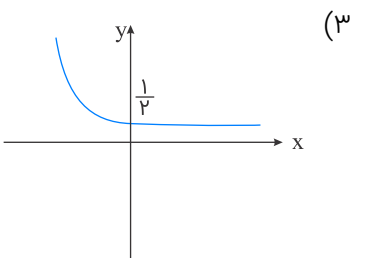
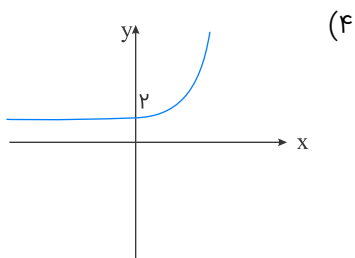
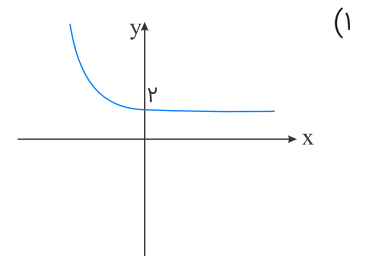
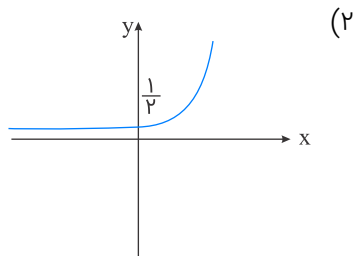
$$36 \quad (2)$$

$$81 \quad (1)$$

$$18 \quad (4)$$

$$27 \quad (3)$$

۳ نمودار تابع $y = \frac{2^{3x+1}}{4^{x+1}}$ به کدام صورت است؟



۴ اگر $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ و $g(x) = \left(\frac{a}{2}\right)^x$ باشند و رابطه $f(1) = g(2)$ برقرار باشد، در این صورت مقدار a کدام می‌تواند باشد؟ (f و g تابع نمایی هستند)

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$2 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

۵ اگر $\log_3^2 = a$ باشد، آن گاه حاصل $\log_{\sqrt[3]{2}}^3$ کدام است؟

$$\frac{a+2}{2a+1} \quad (2)$$

$$\frac{a+2}{a+1} \quad (1)$$

$$\frac{a+1}{a+2} \quad (4)$$

$$\frac{a+1}{2a+2} \quad (3)$$

۶ اگر $\log \frac{2}{x} + \log(x+1) = 1$ باشد، لگاریتم عدد x در پایه ۸ کدام است؟

$$-\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$-\frac{2}{3} \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

۷ اگر $\tan x = \sqrt{2} - 1$ و $\tan y = \sqrt{2} + 1$ و x و y حاده باشند، کدام رابطه درست است؟

$$y + x = \frac{\pi}{6} \quad (2)$$

$$y + x = \frac{2\pi}{3} \quad (1)$$

$$y + x = \frac{\pi}{2} \quad (4)$$

$$y + x = \frac{3\pi}{4} \quad (3)$$

۸ اگر نقاط $(\frac{\pi}{6}, a\sqrt{3})$ و $(b\pi, 0)$ روی تابع $y = \cos x$ قرار گیرند، مقدار $a + b$ کدام است؟ ($0 \leq x \leq \pi$)

$$-1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

$$1 \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

۹ اگر $\frac{\tan \alpha}{\cos \alpha} < 0$ و $\cos \alpha - \sin \alpha < 0$ ، کدام گزینه در مورد محدوده α می‌تواند درست باشد؟

$$\pi < \alpha < \frac{5\pi}{4} \quad (2)$$

$$\frac{5\pi}{4} < \alpha < \frac{3\pi}{2} \quad (1)$$

$$\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi \quad (4)$$

$$\frac{2\pi}{3} < \alpha < \frac{3\pi}{2} \quad (3)$$

۱۰ نمودار کدام تابع همواره از وارونش بالاتر است؟

$$y = \sqrt{x} \quad (2)$$

$$y = x^3 \quad (1)$$

$$y = \left(\frac{1}{2}\right)^x \quad (4)$$

$$y = 2^x \quad (3)$$

۱۱ یک مخروط با شعاع قاعده ۶ و ارتفاع ۸ سانتی‌متر مفروض است. اندازه زاویه قطاع حاصل از شکل گسترده این مخروط بر حسب رادیان چند برابر π است؟

$$1/2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$2/1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

مجموع دو زاویه θ_1 و θ_2 ، 310° و تفاضل آن‌ها 50° است. مقدار $\sin(\theta_1 - \theta_2 - \frac{7\pi}{9})$ کدام می‌تواند باشد؟

۱۲

(۱) -۱

(۲) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۱۳ حاصل $\log_2 80 - \log_2 5$ کدام است؟

۱۳

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۱۴ اگر انرژی زلزله A، ۵ برابر زلزله B باشد، شدت زلزله A چه رابطه‌ای با B دارد؟ ($\log E = 11/8 + 1/5M$, $\log 2 = 0/3$)

۱۴

(۱) ۲ برابر زلزله B است.

(۲) ۲ ریشتر بیشتر از زلزله B است.

(۳) ۰/۴۶ برابر زلزله B است.

(۴) ۰/۴۶ ریشتر بیشتر از زلزله B است.

۱۵ اگر $3^{1-x} = 2^x$ باشد، x کدام است؟

۱۵

(۱) $\log_6 3$

(۲) $\log_3 2$

(۳) $\log_3 6$

(۴) $\log_2 3$

۱۶ اگر عرض نقطه تلاقی دو تابع $y = 3^{x+1}$ و $y = (\frac{1}{3})^{x-1}$ برابر a باشد، آنگاه a در چه محدوده‌ای قرار دارد؟

۱۶

(۱) (۱, ۲)

(۲) (۲, ۳)

(۳) (۳, ۴)

(۴) (۰, ۱)

۱۷ معادله خطی که از نقاط ماکزیمم توابع $y = 1 - 2 \sin(x - \frac{\pi}{2})$ و $y = \cos x - |\sin x|$ می‌گذرد، در بازه $[\frac{-3\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]$ کدام است؟

۱۷

(۱) $y = x$

(۲) $y = 2x - 1$

(۳) $x = 0$

(۴) $y = 0$

۱۸ اگر $2 \log_3 (2x - 3) + \log_3 (x^2 + 2x + 1) = 2$ باشد، حاصل $\log_{2\sqrt{2}} x$ کدام است؟

۱۸

(۱) $2 \mid 3$

(۲) $3 \mid 2$

(۳) $3 \mid 2$

(۴) $2 \mid 3$

۱۹ اگر $\log_5 4 = a$ ، آنگاه حاصل $\log 25$ کدام است؟

۱۹

(۱) $\frac{2}{a+2}$

(۲) $\frac{4}{a+4}$

(۳) $\frac{4}{a+2}$

(۴) $\frac{2}{a+4}$



۲۰ اگر $25^{2x} = (5/2)^{x-15}$ ، آنگاه x کدام است؟

(۲) $x = -2$

(۱) $x = 2$

(۴) $x = -3$

(۳) $x = 3$

زیست شناسی

۲۱ کدام گزینه مشخصه زامه (اسپرم) را به درستی بیان می‌کند؟

(۱) کیسه آکروزوم کاملاً هسته اسپرم را نپوشانده است.

(۲) همه قسمت‌های آن را غشاء پلاسمایی در بر گرفته است.

(۳) نوع دارای توانایی حرکت آن در بیضه‌ها می‌تواند یافت شود.

(۴) بیشترین مصرف انرژی در قسمت تنه یا قطعه میانی آن است.

۲۲ در تشکیل زیگوت انسان کدام گزینه ترتیب درست انجام فرآیندها را نشان می‌دهد؟

(الف) هضم لایه داخلی تخمک نابالغ

(ب) عبور اسپرم از بین یاخته‌های فولیکولی باقی‌مانده

(ج) ورود هسته اسپرم به درون اووسیت ثانویه

(د) برون‌رانی ریزکیسه‌های دارای مواد سازنده جدار لقاحی

(ه) ادغام هسته اسپرم با هسته اووم

(و) انقباض حلقه متشکل از اکتین و میوزین

(۲) الف - ب - ج - د - ه - و - ز

(۱) ب - الف - ج - د - و - ه

(۴) الف - ب - ج - د - و - ه

(۳) ب - الف - ج - و - ه - د

۲۳ یاخته‌های برخلاف یاخته‌های دائماً تقسیم می‌شوند.

(۲) پوششی - مغز استخوان

(۱) ماهیچه‌ای - سرلادی (مریستمی)

(۴) سرلادی (مریستمی) - عصبی

(۳) سرلادی (مریستمی) - مغز استخوان

۲۴ جانوری که روند آغاز گوارش برون سلولی حفره گوارشی آن با ترشح آنزیم ممکن می‌شود و می‌تواند با تولید اسپرم، تخمک‌های خود را بارور کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) حفره گوارشی پر از مایع در بدن این جانور در گردش مواد نیز نقش اساسی دارد.

(۲) عملکرد اصلی سامانه دفعی در این جانور دفع نیتروژن از طریق پروتونفریدی‌ها است.

(۳) برخلاف هیدر آب شیرین تبادل گازهای تنفسی در این جانور به روش انتشار انجام می‌شود.

(۴) برخی از یاخته‌های حفره گوارشی در این جانور ذرات غذایی را از طریق یک کیسه غشائی وارد خود می‌کنند.

تمامی جانورانی که مورد حمله مورچه درخت آکاسیا قرار می‌گیرند همانند

- ۱) سخت‌پوستان، نیازمند دستگاه‌های تولید مثلی با اندام‌های تخصص یافته برای تولید مثل اند.
- ۲) حلزون‌ها، به علت داشتن اسکلت بیرونی نمی‌توانند از حد مشخص شده‌ای بزرگ‌تر شوند.
- ۳) بیشتر نرم‌تنان، همولف را مستقیماً به فضای بین‌یاخته‌های بدن وارد می‌کنند.
- ۴) پرندگان دریایی، شناسایی عوامل بیگانه را به صورت اختصاصی انجام می‌دهند.

می‌توان گفت

- ۱) کاریوتیپ فقط جهت تشخیص ناهنجاری‌های فام‌تنی کاربرد دارد.
- ۲) هرگونه از جانداران، تعداد متفاوتی فام‌تن در یاخته‌های پیکری خود دارند.
- ۳) فامینک‌های هر فام‌تن مضاعف شده از نظر نوع ژن‌ها یکسانند.
- ۴) ماده وراثتی در تمام مراحل زندگی یاخته به شکل فامینه است.

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

"در دستگاه تولید مثلی یک مرد بالغ و سالم، هر لوله‌ای که به طور حتم"

- ۱) درون آن اسپرم‌هایی متفاوت از نظر حرکتی دیده می‌شود - دمای پایین‌تری نسبت به بخش‌های دیگر بدن دارد.
- ۲) منجر به انتقال اسپرم‌ها به خارج از بدن فرد می‌شود - از درون آن فقط اسپرم بالغ عبور می‌کند.
- ۳) در آن، اسپرم ساخته می‌شود - در ساخت و ترشح هورمون جنسی مردانه نقش ایفا می‌کند.
- ۴) حاوی قند تغذیه‌ای اسپرم‌ها است - نوعی مایع اسیدی را به پروستات تخلیه می‌کند.

چند مورد درباره ماهیچه‌ای در اطراف بازو، که با انقباض خود، به سه استخوان نیرو وارد می‌کند، درست است؟

- الف) در پی کاهش طول حدود یک سانتی‌متری تارهای آن، استخوان‌های ساعد به میزان زیادی حرکت می‌کنند و با ماهیچه‌ای که در قسمت مقابل بازو قرار دارد، به صورت جفت عمل می‌کند.
- ب) با گیرنده‌ای که پیام‌های خود را به ساختاری در پشت ساقه مغز می‌فرستد در ارتباط است و تنها توسط اعصاب حسی و حرکتی بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی سیناپس می‌دهد.
- ج) نورون رابطی که با نورون حرکتی این ماهیچه سیناپس می‌دهد، دارای یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی در اطراف خود است و توانایی ترشح و جذب دوباره ناقل‌های عصبی را دارد.
- د) در هر تارچه این ماهیچه، تعداد زیادی از انواع پروتئین‌های انقباضی قرار دارند که رونویسی از ژن‌های این پروتئین‌ها تنها در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده می‌شود.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

برای یک تقسیم کاستمان در چرخه سلولی، DNA همانندسازی می‌کند.

- ۱) در اینترفاز قبل از کاستمان ۲
- ۲) در اینترفاز قبل از کاستمان ۱
- ۳) قبل از کاستمان ۱ و قبل از کاستمان ۲
- ۴) در پروفاز کاستمان ۱

۳۰ کدام عبارت در رابطه با دوره جنسی در یک زن بالغ و سالم، درست است؟

- ۱) آغاز آن همانند پایان آن همزمان با خروج بافت‌های تخریب‌شده رحمی از بدن فرد است.
- ۲) در طی قاعدگی، دیواره‌هایی از ساختار رحم همراه با رگ‌های خونی تخریب می‌شوند.
- ۳) در دوران جنینی آغاز شده و با رسیدن به بلوغ جنسی منظم‌تر می‌شود.
- ۴) آغاز آن در حدود ۱۵ سالگی یک فرد سالم رخ می‌دهد.

۳۱ در تقسیم یاخته‌های گیاهی ریزکیسه‌ها حاصل از کدام اندامک است؟

- ۱) شبکه آندوپلاسمی صاف
- ۲) لیزوزوم
- ۳) دستگاه گلژی
- ۴) میتوکندری

۳۲ چه تعداد از موارد زیر در رابطه با ساختار اسپرم به‌درستی بیان نشده است؟

- الف) در قسمت جلویی آن می‌توان هسته‌ای فشرده را مشاهده کرد.
- ب) در قطعه میانی اسپرم همانند یاخته‌های مکعبی نفرون‌ها، مقدار زیادی میتوکندری مشاهده می‌شود.
- ج) تمام قسمت‌های دم اسپرم، ضخامت یکسانی ندارند.
- د) در قسمت سر اسپرم، می‌توان کیسه‌ای پر از آنزیم را مشاهده کرد.

- ۱) ۰
- ۲) ۱
- ۳) ۲
- ۴) ۳

۳۳ در سلول سرلادی گندم زراعی با ۴۲ کروموزوم، در مرحله متافاز میتوز چند نسخه از هر ژن یافت می‌شود؟

- ۱) شش
- ۲) هفت
- ۳) دوازده
- ۴) چهارده

۳۴ در فرآیند تشکیل جنین پس از لقاح، کدامیک از فرآیندهای زیر همزمان با یکدیگر انجام می‌شوند؟

- ۱) نمو رگ‌های خونی و روده
- ۲) ظهور جوانه‌های دست‌وپا و تکمیل اندام‌های اصلی
- ۳) تشکیل جفت و آغاز ضربان قلب
- ۴) تشکیل اندام‌های اصلی و مشخص شدن اندام‌های جنسی

۳۵ در یک دختر بالغ، چند مورد درباره هورمون‌های FSH و LH همواره صحیح است؟

- الف) با سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌گردند.
- ب) باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌گردند.
- ج) تحت کنترل دو نوع هورمون زیرنهنج (هیپوتالاموس) تنظیم می‌شوند.
- د) بر ترشح هورمون‌های جنسی زنانه و چرخه رحمی تأثیر می‌گذارند.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴



باتوجه به مطالب زیست یازدهم، دو نوع از ساختارها برای انجام تقسیم میتوز در یاخته‌های جانوری ضروری هستند. وجه ساختاری با لوله‌های پروتئینی بزرگ‌تر با ساختار دیگر در است.

- (۱) اشتراک - متشکل بودن از دسته‌های سه‌تایی ریزلوله‌های پروتئینی
- (۲) اختلاف - نقش داشتن در حرکت و جداسدن صحیح کروموزوم‌ها
- (۳) تشابه - داشتن حداقل سه نوع پیوند در ساختار خود
- (۴) تمایز - اتصال مستقیم همگی به سانترومر

کدام گزینه دربارهٔ هورمون‌های محرک جنسی در مردان صحیح است؟

- (۱) از یاخته‌هایی که در بافت عصبی تعداد بیشتری دارند، ترشح می‌شوند.
- (۲) ترشح آن‌ها توسط یک نوع هورمون مترشح از زیرنهنج تنظیم می‌شود.
- (۳) تنظیم میزان ترشح آن‌ها فقط با سازوکار بازخورد منفی انجام می‌شود.
- (۴) باعث بروز صفات ثانویه مانند بم‌شدن صدا و رشد ماهیچه‌ها می‌شوند.

در ساختار جفت، زوائد انگشتی

- (۱) توسط لایه‌های زایندهٔ جنین ایجاد می‌شوند.
- (۲) توسط داخلی‌ترین پردهٔ محافظ جنین ایجاد می‌شوند.
- (۳) جزء بخش مادری جفت هستند.
- (۴) با خون مادر در تماس مستقیم‌اند.

در چرخهٔ تخمدانی یک زن سالم در آغاز مرحلهٔ پایان مرحلهٔ

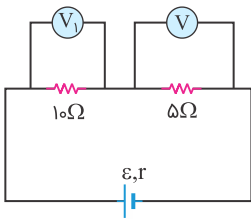
- (۱) فولیکولی برخلاف - لوتئالی، مقدار FSH خون از LH بیشتر است.
- (۲) لوتئالی برخلاف - لوتئالی، اختلاف مقدار استروژن و پروژسترون رو به کاهش است.
- (۳) فولیکولی برخلاف - فولیکولی، ضخامت دیوارهٔ رحم در حال افزایش است.
- (۴) لوتئالی برخلاف - فولیکولی، ترشحات برون‌ریز بخشی از دستگاه تولیدمثل افزایش می‌یابد.

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

"به‌طور معمول در بدن مردی بالغ و سالم، قطعاً"

- (۱) یاخته‌های هاپلوئید جنسی - جهت کسب توانایی حرکت مدتی را در لولهٔ طویل درون بیضه می‌گذرانند.
- (۲) یاخته تک‌کروماتیدی موجود در لوله‌های زامه‌ساز - حاوی یک دگره در رابطه با هر صفت غیرجنسی است.
- (۳) به‌منظور تشکیل مایع منی و انتقال زامه‌ها به بیرون از بدن - سه نوع غده ترشحات خود را مستقیماً به میزراه می‌ریزند.
- (۴) تغذیهٔ یاخته‌های جنسی تاژک‌دار - وابسته به برخی از یاخته‌های موجود در بیضه و ترشحات غدد ویکول‌سمینال است.

۴۱ در مدار شکل زیر اگر $V_1 = 20\text{ V}$ باشد، ولت متر V چند ولت را نشان می‌دهد؟



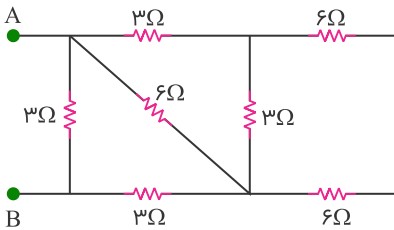
(۱) ۴۰

(۲) ۳۰

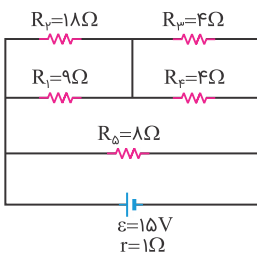
(۳) ۲۰

(۴) ۱۰

۴۲ در شکل زیر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B کدام است؟

(۱) $2\ \Omega$ (۲) $3\ \Omega$ (۳) $1\ \Omega$ (۴) $6\ \Omega$

۴۳ در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟



(۱) ۹

(۲) ۴/۵

(۳) ۱۸

(۴) ۳

۴۴ کدام گزینه درست است؟

(۱) با اعمال میدان الکتریکی در یک رسانا، الکترون‌های آزاد هم‌زمان با حرکت نامنظم و زیگزآگ خود، به‌طور بسیار آهسته‌ای در یک جهت سوق داده می‌شوند.

(۲) جریان الکتریکی عبوری از یک رسانا در خلاف جهت میدان الکتریکی اعمال‌شده به آن است.

(۳) با اعمال اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سر یک رسانا، الکترون‌های آزاد در جهت میدان الکتریکی شروع به حرکت می‌کنند.

(۴) وقتی اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سر یک رسانا صفر است، الکترون‌های آزاد حرکت نمی‌کنند.

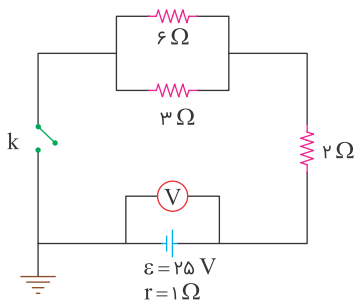
۴۵ در مدار زیر اگر کلید k را وصل کنیم، عددی که ولت‌سنج ایده آل نشان می‌دهد، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۱۰ درصد کاهش

(۲) ۲۰ درصد کاهش

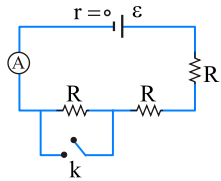
(۳) ۲۰ درصد افزایش

(۴) تغییر نمی‌کند



در مدار شکل زیر کلید K باز و آمپرسنج مقدار معینی را نشان می‌دهد. اگر کلید بسته شود، این مقدار چندبرابر می‌شود؟

۴۶



(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۱/۵

(۴) ۲

حداقل چند مقاومت ۴۰ اهمی را باید به هم وصل کنیم تا از یک منبع برق ۱۲۰ ولتی، شدت جریان الکتریکی ۱۵ آمپر بگیریم؟

۴۷

(۲) ۴

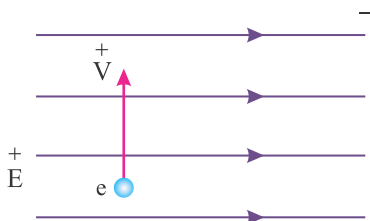
(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) ۵

شکل زیر الکترونی را هنگام عبور از میدان الکتریکی یکنواخت نشان می‌دهد. برای آنکه ذره بدون انحراف از این میدان بگذرد، از میدان مغناطیسی یکنواخت استفاده شده است. میدان مغناطیسی باید باشد.

۴۸



(۱) موازی راستای \vec{v} و همسو با آن

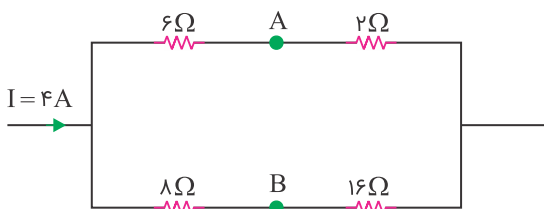
(۲) موازی راستای \vec{F} و در خلاف جهت آن

(۳) عمود بر صفحه شکل و به سمت بیرون

(۴) عمود بر صفحه شکل و به سمت داخل صفحه

در شکل زیر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B چند ولت است؟

۴۹



(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۰

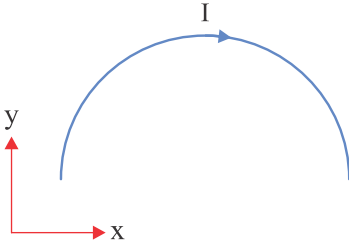
(۴) ۱۲



۵۰ اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی ۷۲ ولت افزایش یابد، جریان الکتریکی عبوری از آن ۱/۵ آمپر تغییر می‌کند. مقاومت الکتریکی این رسانا در دمای ثابت چند اهم است؟

- (۱) $\frac{1}{48}$
 (۲) ۴۸
 (۳) ۲۴
 (۴) $\frac{1}{24}$

۵۱ یک سیم حامل جریان ۵۰ آمپر به شکل نیم‌دایره‌ای به قطر ۲۰ سانتی‌متر در داخل میدان مغناطیسی یکنواخت ۴۰ تسلا (و در جهت محور y) قرار دارد. به سیم چه نیرویی و رو به کدام جهت وارد می‌شود؟ ($\pi = 3$)



- (۱) ۴۰۰N، برون‌سو
 (۲) ۴۰۰N، درون‌سو
 (۳) ۶۰۰N، برون‌سو
 (۴) ۶۰۰N، درون‌سو

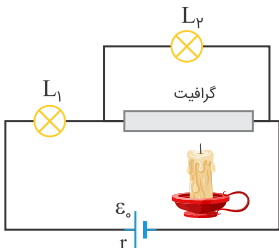
۵۲ مقاومت الکتریکی رسانای اهمی A، ۶ برابر مقاومت الکتریکی رسانای اهمی B است. اگر A را به اختلاف پتانسیل ۳۲ V و رسانای B را به اختلاف پتانسیل ۱۶ V وصل کنیم، نسبت جریان الکتریکی عبوری از رسانای A به جریان الکتریکی عبوری از رسانای B کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$
 (۲) ۳
 (۳) ۶
 (۴) $\frac{1}{3}$

۵۳ در پدیده ابررسانایی، مقاومت ویژه جسم با کاهش دما:

- (۱) با شیب ثابتی به صفر می‌رسد و در دماهای پایین‌تر نیز صفر می‌ماند.
 (۲) کاهش می‌یابد و در دمای خاصی، ناگهان به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.
 (۳) در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و با ادامه کاهش دما، دوباره افزایش می‌یابد.
 (۴) در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند.

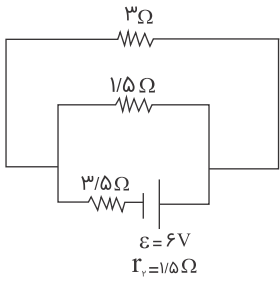
۵۴ در شکل زیر، در صورت روشن کردن شمع، روشنایی لامپ‌های L_1 و L_2 به ترتیب (از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کنند؟



- (۱) کاهش - کاهش
 (۲) کاهش - افزایش
 (۳) افزایش - افزایش
 (۴) افزایش - کاهش

در مدار زیر، جریانی که از مقاومت $1/5$ اهمی می گذرد چند آمپر است؟

۵۵



- (۱) $1/3$
- (۲) $2/3$
- (۳) $3/5$
- (۴) $3/4$

یک تسلا معادل با کدام است؟

۵۶

(۲) 1 N/C.m.s

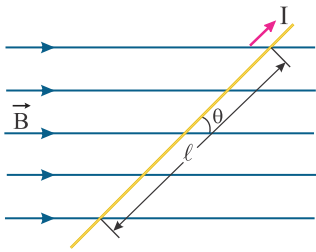
(۱) 1 N.C/s.m

(۴) 1 N/A.m

(۳) 1 N/A.s

در شکل زیر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم برابر $6/10$ نیوتون است. جریان گذرنده از سیم چند آمپر است؟

۵۷



(۱) $10\sqrt{3}$

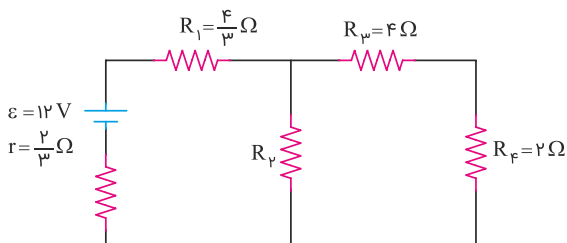
(۲) 10

(۳) $30\sqrt{3}$

(۴) 30

در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل دو مقاومت R_1 و R_3 باهم برابر باشد، توان تلف شده در باتری چند وات است؟

۵۸



(۱) 2

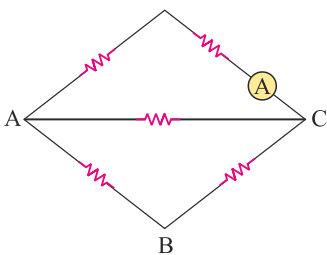
(۲) 3

(۳) 4

(۴) 6

در شکل زیر، هر یک از مقاومت‌ها، 6 اهمی‌اند. یک باتری آرمانی یک بار بین دو نقطه A و B و بار دوم بین دو نقطه A و C بسته می‌شود. جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، در حالت دوم چندبرابر حالت اول است؟

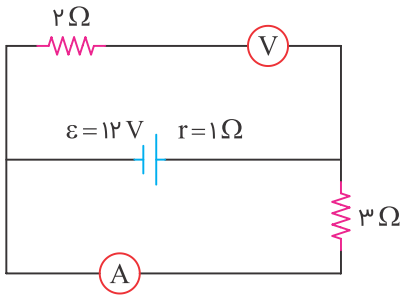
۵۹



- (۱) $1/3$
- (۲) $5/1$
- (۳) $2/5$
- (۴) $3/5$

در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنجی ایده‌آل به ترتیب چه اعدادی را نمایش می‌دهند؟

۶۰



(۱) $3\text{A}, 9\text{V}$

(۲) $2\text{A}, 10\text{V}$

(۳) $3\text{A}, 12\text{V}$

(۴) $2\text{A}, 12\text{V}$

شیمی

در واکنش $C_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow C_2H_2O(g)$ به ازای هیدروژن‌دار کردن $7/5$ لیتر گاز اتن در دمای اتاق، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی سوختن اتن، اتان و اکسیژن به ترتیب برابر با -1410 ، -1560 و -286 کیلوژول بر مول است و حجم مولی گازها در دمای اتاق برابر با 25 لیتر در نظر گرفته شود)

۶۱

(۱) $45/1$

(۲) $40/8$

(۳) 1020

(۴) 136

اگر ارزش سوختی بادام‌زمینی برابر با $25/5 \text{ kJ.g}^{-1}$ باشد، به تقریب چند درصد جرمی این ماده از کربوهیدرات تشکیل شده است؟ (بادام‌زمینی از 3 ماده کربوهیدرات، پروتئین و چربی تشکیل شده است که 12 درصد آن پروتئین می‌باشد)

۶۲

ماده غذایی	کربوهیدرات	چربی	پروتئین
ارزش سوختن (kJ.g^{-1})	۱۷	۳۴	۱۷

(۱) 62

(۲) 44

(۳) 50

(۴) 38

کدام گزینه درست است؟

۶۳

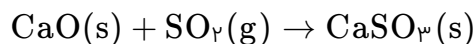
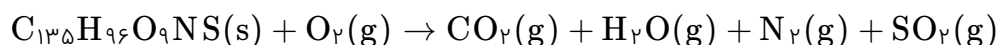
(۱) گرما میزان سردی و گرمی مواد را نشان می‌دهد.

(۲) ذرات سازنده مواد تنها در حالت فیزیکی مایع و گاز دارای جنب‌وجوش هستند.

(۳) بوی غذای گرم آسان‌تر و سریع‌تر از غذای سرد به مشام می‌رسد.

(۴) گرما میانگین انرژی جنبشی مواد سازنده ماده است.

یک نیروگاه سوختن فسیلی از سوخت زغال سنگ با فرمول کلی $C_{135}H_{96}O_9NS$ استفاده می‌کند. اگر کربن دی‌اکسید آزاد شده در واکنش سوختن کامل زغال سنگ در یکی از قسمت‌های این نیروگاه با جذب 11880 کیلوژول گرما، $10^\circ C$ افزایش دما داشته باشد، چند کیلوگرم کلسیم اکسید با خلوص 70% نیاز است تا نصف SO_2 تولید شده را قبل از ورود به هواکره به دام بیندازد؟ (گرمای ویژه کربن دی‌اکسید را $0.8 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ در نظر بگیرید و واکنش‌ها موازنه شوند) ($Ca = 40, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



(۲) ۱۰

(۱) ۷

(۴) ۱۴

(۳) ۲۰

در واکنش $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$ اگر از $34 g$ آمونیاک برای شروع واکنش استفاده شده باشد و در ثانیه 20 ام واکنش $25/5 g$ آمونیاک وجود داشته باشد و حجم ظرف واکنش برابر $5/5$ لیتر باشد، سرعت تولید H_2O در این واکنش چند مول بر دقیقه است؟ ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(۲) ۳/۵

(۱) ۳

(۴) ۴/۵

(۳) ۴

چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($c_{H_2O} = 4/2, c_{CO_2} = 0.84 : J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

- در همه موارد مقایسه فاصله میان ذره‌ها در سه حالت فیزیکی همواره به صورت گاز < مایع < جامد است.

- اگر به جرم‌های یکسانی از H_2O و CO_2 به میزان یکسانی گرما دهیم، تغییر دمای H_2O پنج برابر CO_2 خواهد بود.

- در واکنش سوختن هیدروکربن‌ها اگر حالت H_2O گاز باشد نسبت به حالت مایع آن، مقدار گرمای آزاد شده کمتر خواهد بود.

- علامت ΔH در واکنشی که در یخچال صحرایی انجام می‌شود همانند این علامت در واکنش تولید گاز قهوه‌ای از N_2O_4 است.

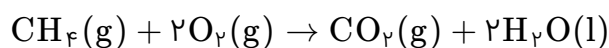
(۲) ۳

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۲

اگر آنتالپی تبدیل ۱ مول بخار آب به ۱ مول آب مایع برابر با $-44 kJ$ و آنتالپی سوختن ۱ مول متان برابر با $-890 kJ$ باشد، طی واکنش زیر اگر ۸ گرم متان در حضور مقدار کافی اکسیژن بسوزد، مقدار گرمای آزاد شده چند کیلوژول خواهد بود؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

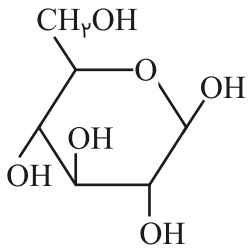


(۲) -۹۷۸

(۱) -۶۲۲

(۴) -۴۴۵

(۳) -۴۸۹



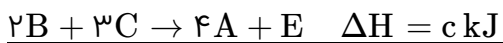
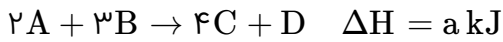
(۱) چهار گروه CHOH در مولکول آن وجود دارد.

(۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکی و یک گروه اتری است.

(۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار انحلال‌پذیری آن مشابه اتانول است.

(۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزن است.

باتوجه به واکنش‌های زیر گرمای آزاد شده از واکنش ۵/۰ مول A با مقدار E کافی طبق واکنش‌های زیر چقدر گرما آزاد می‌شود؟



$$\frac{a + b - c}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{a + b - c}{12} \quad (۴)$$

$$\frac{a + b + c}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{a + b + c}{12} \quad (۳)$$

باتوجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

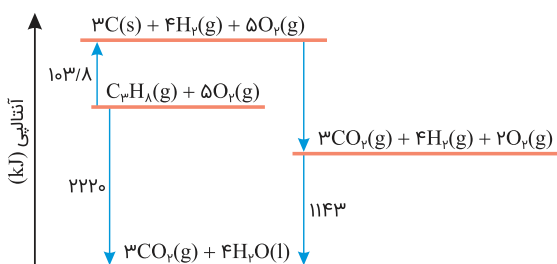
- آنتالپی تهیه یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده آن، برابر 1143 kJ است.

- انرژی آزاد شده از اکسایش یک مول کربن و تشکیل گاز CO_2 ، برابر $393/6 \text{ kJ}$ است.

- انرژی آزاد شده از سوختن یک مول پروپان در دمای 12°C و فشار ۱ اتمسفر، برابر 2220 kJ است.

- این نمودار، تغییرات انرژی یک واکنش سه مرحله‌ای را نشان می‌دهد که آنتالپی آن، برابر -2220 kJ است.

- از نمودار می‌توان دریافت که فرآورده حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فرآورده حاصل از اکسایش کربن است.



(۱) ۲

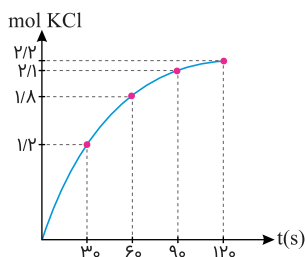
(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵



باتوجه به نمودار داده شده، چند ثانیه زمان لازم است تا ۴۵ لیتر گاز از تجزیه گرمایی KClO_3 به دست آید؟
($d_{\text{O}_2} = 1/28 \text{ g.L}^{-1}$, $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$) (واکنش موازنه شود)



(۱) ۱۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۶۰

(۴) ۹۰

کدام گزینه زیر نادرست است؟

۷۲

(۱) بنزوییک اسید دارای ۱۹ پیوند اشتراکی است.

(۲) ساده‌ترین عضو از خانواده کربوکسیلیک اسیدها، استیک اسید است.

(۳) تفاوت فرمول مولکولی بنزآلدهید با بنزوئیک اسید در یک اتم اکسیژن است.

(۴) بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است.

کدام گزینه زیر درست است؟

۷۳

(۱) در واکنش تجزیه دی‌نیترژن تتراکسید به نیترژن دی‌اکسید علامت Q منفی است.

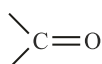
(۲) در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید پایداری فرآورده‌ها از پایداری واکنش‌دهنده بیشتر است.

(۳) سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در واکنش فتوسنتز از سطح انرژی فرآورده‌ها بیشتر است.

(۴) انحلال کلسیم کلرید خشک در آب، گرماگیر است.

کدام گزینه زیر نادرست است؟

۷۴



(۱) گروه عاملی شکل بالا، نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص میخک دارد.

(۲) ساده‌ترین عضو خانواده آلدهیدها دارای ۲ کربن است.

(۳) بنزآلدهید ماده آلی موجود در بادام است.

(۴) تفاوت شمار هیدروژن بنزآلدهید و ۲- هپتانول برابر با ۸ است.

واکنش تجزیه $2\text{A}(\text{aq}) \rightarrow \text{B}(\text{s}) + 3\text{C}(\text{g})$ ، در دمای 0°C و فشار 1 atm مورد بررسی قرار گرفته است. اگر در مدت ۱۰ دقیقه ۰/۴ مول از ماده A تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز C بر حسب میلی‌لیتر بر ثانیه در شرایط STP کدام است؟

۷۵

(۲) ۲۲/۴

(۱) ۱۴/۹

(۴) ۲۲۴

(۳) ۱۴۹

آنتالپی کدام واکنش زیر طی واکنش یک مرحله‌ای به روش تجربی قابل محاسبه است؟

۷۶



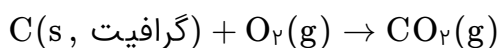
در بین مواد زیر کمترین گرمای حاصل از سوختن ۱ مول از آن‌ها مختص به کدام ماده است؟

۷۷

- (۱) اتان
(۲) اتن
(۳) اتین
(۴) اتانول

بر اساس واکنش زیر، با $\Delta H = -393 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، ضمن آزاد شدن ۱۳۱ کیلوژول گرما، تقریباً چند لیتر کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟

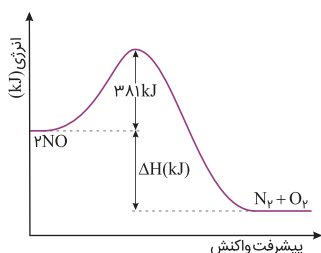
۷۸



- (۱) ۷/۵
(۲) ۱۵
(۳) ۲۴
(۴) ۶

باتوجه به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای $\text{N} \equiv \text{N}$ و $\text{N} = \text{O}$ و $\text{O} = \text{O}$ به ترتیب برابر ۶۰۷، ۹۴۴ و ۴۹۶ کیلوژول بر مول باشد، جمع جبری ΔH و E_a در واکنش (رفت) نشان داده شده، چند کیلوژول است؟

۷۹



- (۱) +۱۵۵
(۲) +۱۸۷
(۳) +۴۲۱
(۴) +۶۰۷

کدام یک از روابط زیر پیرامون واکنش $2A + B \rightarrow 4C$ درست است؟

۸۰

$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{واکنش}} &= \bar{R}_B \quad (\text{ب}) & \frac{-\Delta n_C}{\Delta t} &= \frac{\Delta n_A}{\Delta t} \quad (\text{الف}) \\ 2\bar{R}_{\text{واکنش}} &= -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} \quad (\text{ت}) & \frac{2\Delta t}{4\Delta n_B} &= \frac{\Delta t}{\Delta n_C} \quad (\text{پ}) \end{aligned}$$

- (۱) ب
(۲) الف - پ
(۳) ب - ت
(۴) الف - ب - ت

زمین شناسی

جابه‌جایی ورقه‌های سنگ‌کره سبب پیدایش کدامیک از پدیده‌های طبیعی زیر نمی‌باشد؟

۸۱

- (۱) زمین‌لرزه
(۲) فوران آتشفشان
(۳) شکستگی و چین‌خوردگی
(۴) گل‌فشان

همه موارد نتیجه خروج مواد مذاب از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی، هستند، جز:

۸۲

- (۱) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی
- (۲) تشکیل سنگ‌هایی به نام توف
- (۳) تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری در زمین
- (۴) برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم در محل گودال‌های اقیانوسی

کدام‌یک از امواج زیر در کانون زمین‌لرزه تولید نمی‌شوند؟

۸۳

- (۱) سطحی و اولیه
- (۲) لاو و ریلی
- (۳) ریلی و ثانویه
- (۴) عرضی و طولی

مقاومت دندان‌ها در برابر پوسیدگی به وسیله عنصر فلئور انجام می‌گیرد که متشکل از کانی هستند.

۸۴

- (۱) سولفیدی
- (۲) پیریت
- (۳) هالیت
- (۴) میکای سیاه

حرکات دامنه‌ای به چه علت پدید می‌آیند؟

۸۵

- (۱) چین‌خوردگی
- (۲) فوران آتشفشان‌ها
- (۳) زمین‌لرزه و گسل
- (۴) جابه‌جایی ورقه‌های سنگ‌کره

کدام‌یک از عناصر زیر از نظر اهمیت در بدن موجودات زنده جز عناصر اساسی و در طبقه‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین جز عناصر فرعی نمی‌باشد؟

۸۶

- (۱) Mn
- (۲) P
- (۳) Mg
- (۴) Ti

یک جاده به ترتیب از سطح به عمق دارای چه بخش‌هایی است؟

۸۷

- (۱) بالاست - قیر - شن - ماسه
- (۲) شن - ماسه - قیر - بالاست
- (۳) سنگ شکسته - قیر - ماسه
- (۴) بالاست - اساس - زیراساس

راهکارهای زمین‌شناسان برای کاهش اثرات مخرب ریزگردها کدام است؟

۸۸

- (۱) بررسی ژئوفیزیک مناطق مختلف
- (۲) مطالعات نوع عناصر تشکیل‌دهنده ریزگردها
- (۳) بررسی نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده ریزگردها
- (۴) مطالعات عکس‌های هوایی مناطق مختلف

برخی از سنگ‌های مانند برای پی‌سازه‌ها مناسب نیستند زیرا

۸۹

- (۱) آذرین - گرانیت - سریع هوازده می‌شوند.
- (۲) رسوبی - ماسه‌سنگ - نفوذپذیری بالا دارند.
- (۳) دگرگونی - شیست - سست و ضعیف هستند.
- (۴) آذرین - گابرو - انحلال‌پذیری بالا دارند.

۹۰ کدام موج سطحی حرکت دایره‌ای شکل دارد؟

- (۱) اولیه
(۲) لاو
(۳) ثانویه
(۴) ریلی

۹۱ عناصر موردنیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن کدام است؟

- (۱) اصلی
(۲) جزئی
(۳) فرعی
(۴) اساسی

۹۲ کدام عنصر در بدن به‌عنوان عنصر اساسی و موردنیاز و گاهی به‌عنوان عنصر سمی محسوب می‌شود؟

- (۱) سدیم
(۲) پتاسیم
(۳) فسفر
(۴) کادمیم

۹۳ علت به‌وجود آمدن چین‌خوردگی‌های سطح زمین کدام است؟

- (۱) جریان همرفتی
(۲) جابه‌جایی ورقه‌های سنگ‌کره
(۳) فوران آتشفشان
(۴) حرکات دامنه‌ای

۹۴ کدام‌یک از اقدامات زیر به منظور پایدارکردن دامنه مورد توجه زمین‌شناسان قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) میخ‌کوبی
(۲) دیوار گابیونی
(۳) زهکشی
(۴) ایجاد ترانشه‌های کم‌عمق

۹۵ کدام‌یک از دو گروه کانی‌های زیر حاوی مواد سمی است و برای سلامتی مضر است؟

- (۱) NaCl
(۲) CaF_۲
(۳) As_۲S_۳
(۴) AsS
As_۲S_۳
CaF_۲
AsS

۹۶ در یک جاده از عمق به سطح به‌ترتیب چه لایه‌هایی مشاهده می‌شود؟

- (۱) زیراساس - اساس - بالاست - آستر
(۲) ماسه - شن - قیر - بالاست
(۳) ماسه - قیر - سنگ شکسته - رویه
(۴) بالاست - قیر - ماسه - شن

۹۷ در ارتباط با کاربرد مصالح خرده‌سنگ در راه‌سازی پاسخ دهید.

- (الف) لایه مقاوم بر روی بستر طبیعی کدام است؟
(ب) بالاست (قطعات سنگی) در کدام بخش جای می‌گیرند؟
(ج) در کدام قسمت از سنگ شکسته استفاده می‌شود؟

- (۱) اساس - رویه - آستر
(۲) آستر - زیراساس - زیراساس
(۳) رویه - زیراساس - اساس
(۴) زیراساس - آستر - رویه



چه زمانی سرعت حرکت امواج لرزه‌ای افزایش می‌یابد؟

۹۸

- ۱) هر چه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد امواج سریع‌تر حرکت می‌کنند.
- ۲) هرچه امواج به کانون زمین‌لرزه نزدیک‌تر باشد سرعت حرکت آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۳) در صورتی‌که امواج درونی باشند سرعت حرکت بیشتر می‌شود.
- ۴) اگر لایه‌های زمین به صورت موازی با سطح زمین باشند امواج لرزه‌ای سرعت حرکت بالاتری دارند.

اگر یک واحد از مقیاس ریشتر کم شود، دامنه امواج زلزله چند برابر می‌شود؟

۹۹

- ۱) ۰/۱
- ۲) ۰/۰۱
- ۳) ۰/۵
- ۴) ۱

از مشخصات شیب و امتداد لایه‌های سنگی به چه منظوری استفاده می‌شود؟

۱۰۰

- ۱) مهار سیلاب
- ۲) بررسی موقعیت لایه‌ها
- ۳) ظرفیت مخزن سد
- ۴) بررسی کیفیت آب سد





استاد علیرضا افشار

”همایش ها“

@hamayesh_dr_afshar

نکته: هر تابع به صورت $f(x) = a^x$ را که $a > 0$ و $a \neq 1$ باشد را نمایی می‌گویند.
پس داریم:

$$\begin{cases} \frac{a}{r} > 0 \Rightarrow a > 0 \\ \frac{a}{r} \neq 1 \Rightarrow a \neq r \end{cases}$$

$$f(1) = g(r) \Rightarrow \left(\frac{1}{r}\right)^1 = \left(\frac{a}{r}\right)^r \Rightarrow \frac{1}{r} = \frac{a^r}{r}$$

$$\Rightarrow a^r = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ \text{غ ق ق } a = -1 \end{cases}$$



نکته:

$$\log_b^a = \log_{b^r}^{a^r}, \quad \log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$$

$$\begin{aligned} \log_{r\sqrt{r^3}}^{\sqrt{r}} &= \log_{(r^3\sqrt{r})^r}^{(\sqrt{r})^r} = \log_{r^{12}}^{r^6} = \frac{\log_3^{r^6}}{\log_3^{r^{12}}} = \frac{\log_3^{2 \times 9}}{\log_3^{4 \times 3}} \\ &= \frac{\log_3^2 + \log_3^9}{\log_3^4 + \log_3^3} = \frac{\log_3^2 + 2}{\log_3^4 + 1} = \frac{\log_3^2 + 2}{2 \log_3^2 + 1} = \frac{a + 2}{2a + 1} \end{aligned}$$

با استفاده از ویژگی $\log a + \log b = \log ab$ ، معادله لگاریتمی را حل کرده و مقدار x را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \log \frac{2}{x} + \log(x+1) &= 1 \Rightarrow \log \frac{2}{x}(x+1) = 1 \Rightarrow \frac{2(x+1)}{x} = 10 \\ \Rightarrow 2(x+1) &= 10x \Rightarrow 2x + 2 = 10x \Rightarrow 8x = 2 \Rightarrow x = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

برای محاسبه \log_8^x از ویژگی $\log_b^{a^m} = \frac{m}{n} \log_b^a$ استفاده می‌کنیم.

$$\log_8^x = \log_{8^{\frac{1}{3}}}^{\frac{1}{4}} = \log_{2^{\frac{2}{3}}}^{\frac{1}{4}} = -\frac{2}{3} \log_2^{\frac{1}{4}} = -\frac{2}{3}$$

اول: با ضرب مقدار $\tan x$ و $\tan y$ در هم داریم:

$$\tan x \cdot \tan y = (\sqrt{2} - 1)(\sqrt{2} + 1) = 2 - 1 = 1$$

حاصل ضرب آن‌ها برابر یک شده است، یعنی: $\tan x = \frac{1}{\tan y}$

به علاوه ما می‌دانیم $\tan x = \frac{1}{\cot x}$ است، پس نتیجه می‌گیریم $\tan y = \cot x$.

دوم: مقدار $\tan y$ با $\cot x$ برابر است، نتیجه می‌گیریم دو زاویه x و y متمم‌اند. یعنی: $x + y = \frac{\pi}{2}$

$$x = \frac{\pi}{6} \Rightarrow y = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3} \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$x = b\pi \Rightarrow y = \cos b\pi = 0 \Rightarrow b\pi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow a + b = 1$$

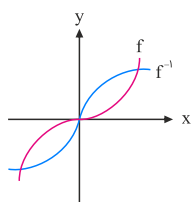
$$\frac{\tan \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha} < 0 \xrightarrow{\cos^2 \alpha > 0} \sin \alpha < 0$$

$$\cos \alpha - \sin \alpha < 0 \Rightarrow \cos \alpha < \sin \alpha \xrightarrow{\sin \alpha < 0} \cos \alpha < \sin \alpha < 0$$

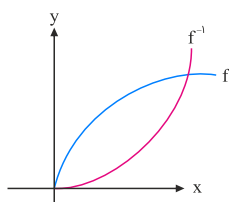
چون $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ هر دو منفی هستند، لذا در ناحیه سوم دایره مثلثاتی قرار دارد و از آنجایی که $\cos \alpha < \sin \alpha$ باید بین

$$180^\circ \text{ و } 225^\circ \text{ یا } \pi \text{ و } \frac{5\pi}{4} \text{ واقع باشد: } \pi < \alpha < \frac{5\pi}{4}$$

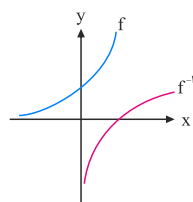
بررسی گزینه‌ها:



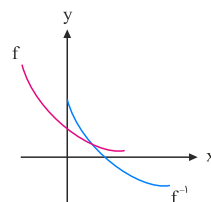
گزینه ۱



گزینه ۲

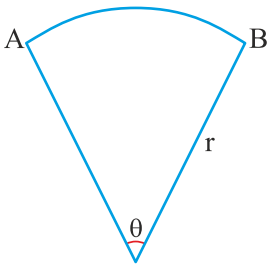
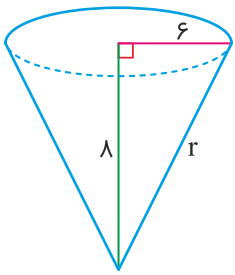


گزینه ۳



گزینه ۴

مخروط پس از گسترده شدن به صورت زیر است که کمان AB محیط دایره‌ای به شعاع ۶ است.



$$r^2 = 6^2 + \lambda^2 = 100 \Rightarrow r = 10$$

$$\widehat{AB} = 2\pi(6) = 12\pi$$

$$L = r\theta \Rightarrow \theta = \frac{12\pi}{10} = 1.2\pi$$

$$\begin{cases} \theta_1 + \theta_2 = 310^\circ \\ |\theta_1 - \theta_2| = 50^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \theta_1 = 130^\circ, \theta_2 = 180^\circ & (1) \\ \theta_1 = 180^\circ, \theta_2 = 130^\circ & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1)} 2\theta_1 - \theta_2 = 180^\circ \Rightarrow R = \frac{\pi \times 180^\circ}{180^\circ} = \frac{4\pi}{9}$$

$$\Rightarrow \sin(2\theta_1 - \theta_2 - \frac{4\pi}{9}) = \sin(\frac{4\pi}{9} - \frac{4\pi}{9}) = \sin(-\frac{4\pi}{9}) = -\sin(\frac{4\pi}{9}) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\xrightarrow{(2)} 2\theta_1 - \theta_2 = 230^\circ \Rightarrow R = \frac{\pi \times 230^\circ}{180^\circ} = \frac{23\pi}{18}$$

$$\Rightarrow \sin(2\theta_1 - \theta_2 - \frac{23\pi}{18}) = \sin(\frac{23\pi}{18} - \frac{23\pi}{18}) = \sin(0) = 0$$

می‌دانیم $\log a - \log b = \log \frac{a}{b}$ پس:

$$\log_7 10 - \log_7 5 = \log_7 \left(\frac{10}{5} \right) = \log_7 2 = 4$$

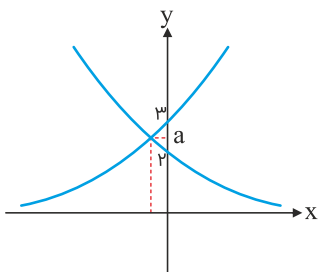
$$\frac{E_A}{E_B} = 5 \Rightarrow \log \frac{E_A}{E_B} = \log 5 = \log \left(\frac{10}{2} \right) = \log 10 - \log 2 = 0.7 \Rightarrow \log E_A - \log E_B = 0.7$$

$$\Rightarrow 11/8 + 1/5 M_A - 11/8 - 1/5 M_B = 0.7$$

$$\Rightarrow 1/5 (M_A - M_B) = 0.7 \Rightarrow M_A = 0.46 + M_B$$

$$3^{1-x} = 2^x \Rightarrow \frac{3}{3^x} = 2^x \Rightarrow 6^x = 3 \xrightarrow{\text{از طرفین در مبنای ۶ لگاریتم می‌گیریم}} x = \log_6 3$$

اگر دو تابع $y = 3^{x+1}$ و $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x-1}$ را رسم کنیم، این توابع به ترتیب محور y ها را در ۳ و ۲ قطع می‌کنند به نمودار توجه کنید. عرض نقطه برخورد این دو تابع در محدوده $(2, 3)$ قرار دارد.



برای به دست آوردن ماکزیمم $y = 1 - 2 \sin(x - \frac{\pi}{2})$ ، باید مقدار $\sin(x - \frac{\pi}{2})$ کمترین باشد:

$$\sin(x - \frac{\pi}{2}) = -1 \xrightarrow{x \in [-\frac{3\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]} \begin{cases} x - \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow x = 2\pi & \text{غ ق ق} \\ x - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow x = 0 & \text{ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow y_{\max} = 1 + 2 = 3 \Rightarrow (0, 3) \text{ نقطه ماکزیمم}$$

همچنین برای اینکه $y = \cos x - |\sin x|$ ماکزیمم شود، باشد $|\sin x|$ کمترین شود. بنابراین:

$$\sin x = 0 \begin{cases} x = 0 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow (0, 1) & \text{نقطه ماکزیمم} \\ x = \pi \Rightarrow y = -1 & \text{غ ق ق} \\ x = -\pi \Rightarrow y = -1 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

معادله خط گذرنده از نقاط $(0, 1)$ و $(0, 3)$ ، برابر است با: $x = 0$.

$$\begin{aligned} 2 \log_3(2x - 3) + \log_3(x^2 + 2x + 1) &= 2 \\ \Rightarrow \log_3(2x - 3)^2 + \log_3(x + 1)^2 &= \log_3 9 \\ \Rightarrow \log_3(2x - 3)^2(x + 1)^2 &= \log_3 9 \Rightarrow (2x - 3)^2(x + 1)^2 = 3^2 \\ \Rightarrow \begin{cases} (2x - 3)(x + 1) = 3 \Rightarrow 2x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow (2x + 3)(x - 2) = 0 \\ (2x - 3)(x + 1) = -3 \Rightarrow 2x^2 - x = 0 \Rightarrow x(2x - 1) = 0 \end{cases} \\ \Rightarrow x = -\frac{3}{2}, x = 2, x = 0, x = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

از بین جوابها فقط $x = 2$ قابل قبول است.

$$\log_{2\sqrt{2}} 2 = \log_{2^{\frac{3}{2}}} 2^1 = \frac{2}{3}$$

$$\begin{aligned} \log_{\Delta} 4 &= a \Rightarrow \log_{\Delta} 2^2 = a \Rightarrow 2 \log_{\Delta} 2 = a \Rightarrow \log_{\Delta} 2 = \frac{a}{2} (*) \\ \log_{10} 2\Delta &= \frac{1}{\log_{2\Delta} 10} = \frac{1}{\log_{\Delta^2} (2 \times \Delta)} = \frac{1}{\frac{1}{2}(\log_{\Delta} 2 + \log_{\Delta} \Delta)} \\ \xrightarrow{*} \frac{1}{\frac{1}{2}(\log_{\Delta} 2 + \log_{\Delta} \Delta)} &= \frac{1}{\frac{1}{2}(\frac{a}{2} + 1)} = \frac{2}{\frac{a+2}{2}} = \frac{4}{a+2} \end{aligned}$$

$$o/2 = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} = 5^{-1}$$

$$(o/2)^{x-15} = 25^{2x} \Rightarrow (5^{-1})^{x-15} = (5^2)^{2x} \Rightarrow 5^{-x+15} = 5^{4x}$$

$$\Rightarrow -x + 15 = 4x \Rightarrow 15 = 5x \Rightarrow x = 3$$

زیست شناسی

گزینه ۱

۲۱

باتوجه به شکل کتاب درسی، کیسه آکروزوم بخشی از هسته را پوشانده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

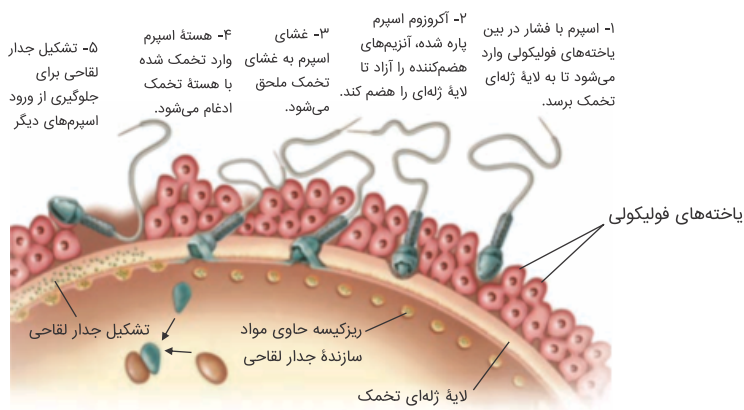
(۲) قسمت انتهایی دم اسپرم توسط غشا در برگرفته نشده است.

(۳) اسپرم‌ها در اپیدیدیم توانایی حرکت پیدا می‌کنند؛ بنابراین در بیضه نوع دارای توانایی حرکت آن یافت نمی‌شود.

(۴) به دلیل حضور میتوکندری‌های فراوان در تنه آن‌ها، در این قسمت بیشترین تولید انرژی مشاهده می‌شود؛ نه مصرف!

گزینه ۱

۲۲



گزینه ۴

۲۳

یاخته‌های سرلادی (مریستمی) برخلاف یاخته‌های عصبی دائماً تقسیم می‌شوند.



در بی‌مهرگانی نظیر مرجان‌ها و برخی کرم‌های پهن مثل پلاناریا، ترشح آنزیم‌های آغازگر گوارش مواد غذایی، موجب آغاز گوارش برون‌سلولی در حفرهٔ گوارشی می‌شود. همچنین توجه کنید پلاناریا جانور همافرودیتی است که توانایی بارورسازی تخمک‌های خود را دارد. پس صورت سؤال به پلاناریا اشاره دارد. برخی از یاخته‌های حفرهٔ گوارشی در پلاناریا ذرات غذایی را از طریق یک کیسهٔ غشائی وارد خود می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیدر حفرهٔ گوارشی پر از مایع دارد که حفرهٔ گوارشی در آن در گردش مواد هم نقش دارد. درحالی‌که انشعابات حفرهٔ گوارشی در پلاناریا به‌تمامی قسمت‌های بدن نفوذ کرده است.

(۲) عملکرد اصلی پروتونفریدی دفع آب اضافی است و بیشتر دفع نیتروژن در این جانوران از طریق سطح پوست انجام می‌شود.

(۳) تبادل گازهای تنفسی در هیدر آب شیرین و کرم‌های پهن نظیر پلاناریا به روش انتشار انجام می‌شود.

حشرات و پستانداران کوچک موردحملهٔ مورچهٔ درخت آکاسیا قرار می‌گیرند. این جانوران همانند سخت‌پوستان لقاح داخلی دارند و انجام این نوع لقاح نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) حلزون‌ها و حشرات برخلاف پستانداران اسکلت بیرونی دارند.

(۳) این عبارت در رابطه با مهره‌داران صدق نمی‌کند.

(۴) تنها مهره‌داران دفاع اختصاصی دارند و می‌توانند عوامل بیگانه را به‌صورت اختصاصی شناسایی کنند.

فامینک‌های هر فام‌تن مضاعف از نظر نوع ژن‌ها یکسان‌اند و به آن‌ها فامینک‌های خواهری گفته می‌شود. هرگونه از جانداران، تعداد معین (نه متفاوت) فام‌تن در یاخته‌های پیکری خود دارند. ماده وراثتی در تمام مراحل زندگی یاخته به جز تقسیم به شکل فامینه است.

در اپیدیدیم، اسپرم‌های بالغ و نابالغ دیده می‌شود که این دو، از نظر حرکتی با یکدیگر متفاوت هستند. این لوله، درون کیسهٔ بیضه قرار دارد. دمای کیسهٔ بیضه، حدود ۳ درجه پایین‌تر از سایر بخش‌های بدن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) میزراه در خروج اسپرم‌ها نقش دارد. همان‌طور که می‌دانید، میزراه در خروج ادرار هم مؤثر است.

(۳) در لوله‌های اسپرم‌ساز، ساخت اسپرم مشاهده می‌شود. هورمون جنسی مردانه یا تستوسترون، خارج از لوله‌های اسپرم‌ساز و در یاخته‌های بینابینی ساخته و ترشح می‌شود.

(۴) لولهٔ اسپرم‌بر و میزراه، حاوی فروکتوز هستند. همان‌طور که می‌دانید، هیچ‌یک از این دو لوله، مایع اسیدی ندارند.

موارد "الف" و "ج" به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) نحوه اتصال ماهیچه به استخوان به گونه‌ای است که با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی حرکت می‌کند، همچنین، ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر بازو، به‌صورت جفت عمل می‌کنند.

(ب) دقت کنید که بخش پیکری فقط شامل اعصاب حرکتی است.

(ج) این نورون رابط فاقد میلین است اما انواع دیگر یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی در اطراف آن قرار دارند. همچنین در قسمت آکسون، می‌تواند ابتدا ناقل عصبی را ترشح و سپس دوباره آن‌ها را جذب کند. (برون‌رانی و درون‌بری)

(د) پروتئین‌های اکتین و میوزین در کمر بند انقباضی یاخته‌ها هم وجود دارد، پس ژن آن‌ها در هر یاخته قابل تقسیم بدن، رونویسی می‌شود.

بین میوز ۱ و ۲، مرحله همانندسازی دنا (مرحله S) نداریم.

دوره باروری زنان سالم در حدود سنین ۴۵ تا ۵۰ سالگی متوقف می‌شود و حدود ۳۰ تا ۳۵ سال طول می‌کشد. در نتیجه می‌توان دریافت که بلوغ جنسی و آغاز دوره‌های جنسی در یک فرد ماده از سنین ۱۰ الی ۱۵ سالگی رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": وقوع قاعدگی در دوره جنسی نشانگر آغاز دوره است. در حالی که پایان آن پیش از قاعدگی بعدی در نظر گرفته می‌شود. در طی قاعدگی مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده رحمی از بدن خارج می‌شود.

گزینه "۲": در طی قاعدگی، آندومتر رحم (دیواره داخلی رحم، نه دیواره‌های رحم) و رگ‌های خونی تخریب شده و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج می‌شود.

گزینه "۳": آغاز دوره جنسی با بلوغ جنسی رخ می‌دهد. در دوران جنینی، تنها مرحله اول میوز آغاز می‌شود و یاخته‌های اووسیت اولیه در مرحله پروفاز ۱ متوقف می‌شوند. دوره جنسی بعد از بلوغ جنسی کم‌کم منظم‌تر می‌شود.

در تقسیم سلول‌های گیاهی، دستگاه گلژی ریزکیسه‌ها را می‌سازد.

همه موارد به درستی بیان شده است.

(الف، د) در قسمت سر می‌توان هسته فشرده و کیسه‌ای پر از آنزیم را مشاهده کرد، این کیسه در نفوذ اسپرم به لایه‌های حفاظت‌کننده گامت ماده مؤثر است.

(ب) در قسمت میانی اسپرم میتوکندری‌های زیادی وجود دارد تا انرژی لازم برای حرکت آن را فراهم کند، همچنین در یاخته‌های مکعبی موجود در نفرون نیز مقدار زیادی میتوکندری قابل مشاهده است.

(ج) قسمت انتهایی دم اسپرم فاقد پوشش بوده و ضخامت آن از سایر نواحی دم کمتر است.

گندم زراعی هگزاپلوئید (شش لاد) است؛ یعنی ۶ مجموعه کروموزوم دارد. در هر مجموعه یک نسخه از هر ژن وجود دارد؛ بنابراین در سلول‌های آن ۶ نسخه از هر ژن یافت می‌شود. باتوجه به مرحله متافاز که کروموزوم‌ها دو کرماتیدی هستند، می‌توان گفت ۱۲ نسخه از هر ژن وجود دارد.

همزمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و تمایز آن‌ها بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود. در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند، سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. در انتهای سه ماه اول اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند به طوری که در انتهای سه‌ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

موارد (ج) و (د) صحیح است.

بررسی موارد:

الف) استروژن در غلظت‌های بالا، با تنظیم بازخوردی مثبت، باعث افزایش ترشح این دو هورمون می‌شود.

ب) در این دختر اگر اسپرم با اووسیت ثانویه برخورد نکند و لقاح انجام نشود، مراحل تخمک‌زایی کامل نمی‌گردد.

ج) LH و FSH تحت تأثیر آزادکننده و مهارکننده هستند.

د) فولیکول و جسم زرد تحت تأثیر LH و FSH هستند و از آنجا که فولیکول و جسم زرد می‌توانند استروژن و پروژسترون ترشح کنند، پس LH و FSH بر چرخه رحمی نیز تأثیرگذار هستند.

مقصود از ساختار با لوله‌های پروتئینی بزرگ‌تر سانتربول‌ها هستند و ساختار دیگر رشته‌های دوک هستند. هر دو پروتئینی هستند؛ در نتیجه حداقل سه نوع پیوند یونی، اشتراکی و هیدروژنی در ساختار خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها برای سانتربول‌ها صدق می‌کند.

۲) هر دو نقش دارند.

۴) هیچ کدام به سانترومر متصل نیستند.



در مردان هورمون‌های محرک جنسی تنها با بازخورد منفی تنظیم می‌شود اما در زنان با بازخورد مثبت نیز تنظیم می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در بافت عصبی دو نوع یاخته وجود دارد: ۱- یاخته پشתיبان ۲- یاخته عصبی. این هورمون‌ها از یاخته‌های عصبی که تعداد کمتری در بافت عصبی دارند، ترشح می‌شود.
- ۲) ترشح این هورمون‌ها توسط یک نوع هورمون آزادکننده و یک نوع هورمون مهارکننده ترشح می‌شود. بنابراین به‌طور کلی ترشح این هورمون‌ها توسط دو نوع هورمون زیرنهج، تنظیم می‌شود.
- ۴) فقط هورمون LH با اثر گذاشتن بر یاخته‌های بینابینی در بروز صفات ثانویه نقش دارد.

زوائد انگشتی جفت به کوریون مربوط‌اند که با خون مادر در تماس‌اند.

- در ابتدای فاز لوتئالی به دلیل کاهش هورمون استروژن سرعت رشد دیواره رحم کاهش می‌یابد ولی ترشحات برون‌ریز آن افزایش می‌یابد تا رحم برای پذیرش بلاستوسیت احتمالی آماده باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه "۱": در هر دو میزان LH از میزان FSH بیشتر است.
- گزینه "۲": در ابتدای مرحله لوتئالی رو به کاهش و در انتهای آن رو به افزایش است.
- گزینه "۳": در ابتدای فاز فولیکولی، قاعدگی و ریزش دیواره رحم اتفاق می‌افتد.

- یاخته‌های سرتولی، در همه مراحل زامه‌زایی، وظیفه پشתיبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی را برعهده دارند. همچنین ترشحات غدد وژیکول‌سمینال نیز در تغذیه اسپرم‌ها نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه (۱): زامه‌های هاپلوئیدی تاژک‌دار ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در اپیدیدیم بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود. توجه داشته باشید که اپیدیدیم در خارج از بیضه قرار دارد.
- گزینه (۲): این گزینه در رابطه با صفات چندجایگاهی صادق نیست.
- گزینه (۳): به مجموع ترشحات سه نوع غده (وزیکول‌سمینال، پروستات و پیازی‌میزراهی) که زامه‌ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع‌منی گفته می‌شود. یک نوع از این غده‌ها (وزیکول‌سمینال)، ترشحات خود را به درون مجاری زامه‌بر وارد می‌کند و سایرین به میزراه می‌ریزند.

گزینه ۴

۴۱

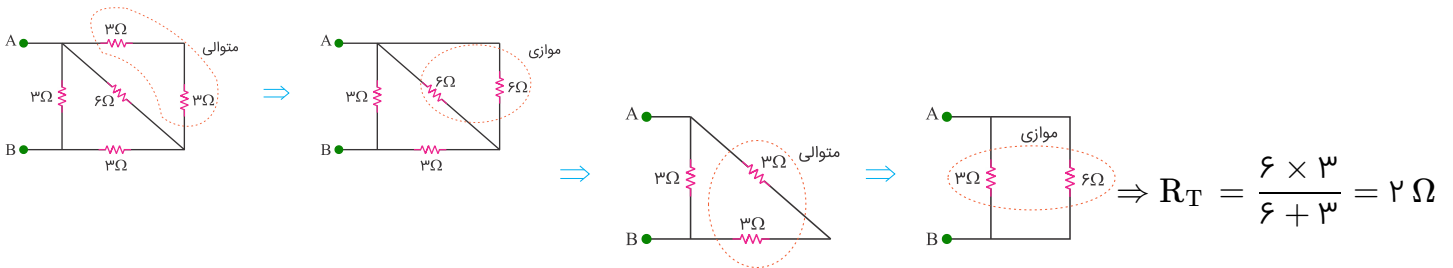
از کل مدار جریان I می‌گذرد، بنابراین:

$$I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{V_2}{20} = \frac{5}{10} \Rightarrow V_2 = 10 \text{ V}$$

گزینه ۱

۴۲

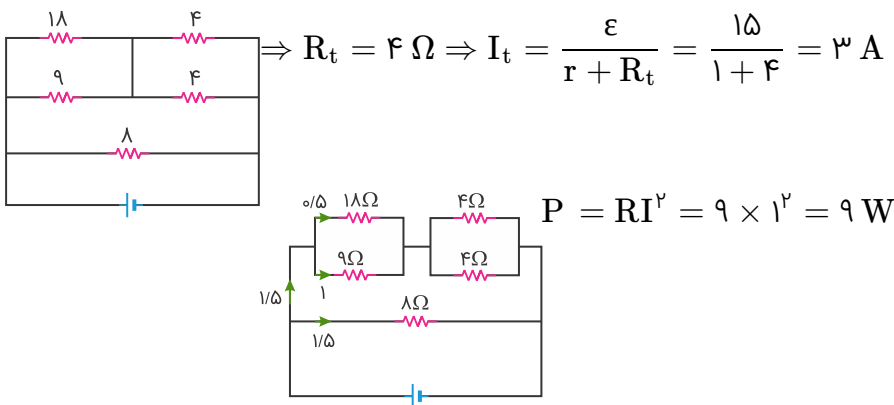
می‌توان از وجود دو مقاومت سمت راست که یک سرشان در مدار وصل نیست صرف نظر کرد.



گزینه ۱

۴۳

مدار را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:



تقسیم شدن جریان به صورت زیر می‌باشد:

گزینه ۱

۴۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۲": جهت جریان و میدان الکتریکی یکسان است.

گزینه "۳": بار الکترون منفی است پس در خلاف جهت میدان حرکت می‌کند.

گزینه "۴": هنگامی که اختلاف پتانسیل دو سر رسانا صفر باشد، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای دارند.

هر دو حالت ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد.
در حالت اول:

$$\Delta V = \varepsilon \Rightarrow V_1 = 25 \text{ (V)}$$

در حالت دوم که کلید بسته می‌شود:

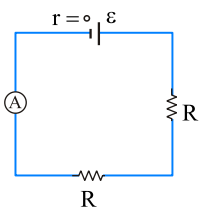
$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I = \frac{25}{4 + 1} = 5 \text{ (A)}$$

$$\Rightarrow V_2 = \varepsilon - rI = 25 - 5 \times 1 = 20 \text{ (V)}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{20}{25} = 0.8 \Rightarrow V_2 = 0.8 V_1$$

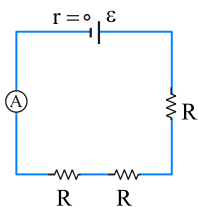
پس ولتاژ ۲۰ درصد کم شده است.

وقتی کلید بسته است، مقاومت R از مدار خارج می‌شود، پس باید جریان را در هر حالت محاسبه کنیم تا نسبت آن‌ها را به دست بیاوریم. حالت اول کلید بسته است؛ پس مدار به صورت زیر درمی‌آید. با استفاده از قاعده حلقه، جریان مدار را به دست می‌آوریم:



$$\varepsilon - IR - IR = 0 \Rightarrow I_{\text{بسته}} = \frac{\varepsilon}{2R} \quad \text{(I)}$$

حالت دوم کلید باز است؛ در نتیجه داریم:



$$\varepsilon - IR - IR = 0 \Rightarrow I_{\text{باز}} = \frac{\varepsilon}{3R} \quad \text{(II)}$$

حال می‌توانیم نسبت جریان‌ها را به دست آوریم:

$$\frac{I_{\text{بسته}} \text{ (I)}}{I_{\text{باز}} \text{ (II)}} = \frac{\frac{\varepsilon}{2R}}{\frac{\varepsilon}{3R}} = 1.5$$

گام اول

الف) چند مقاومت ۴۰Ω اهمی را باید به هم وصل کنیم $\leftarrow R = ۴۰\Omega$, $n = ?$

ب) از یک منبع برق ۱۲۰V ولتی $\leftarrow V = ۱۲۰\text{V}$

ج) شدت جریان را ۱۵ آمپر بگیریم $\leftarrow I = ۱۵\text{A}$

گام دوم

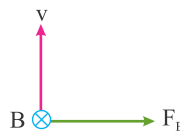
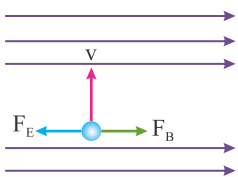
طبق قانون اهم مقاومت معادل که متصل به منبع ۱۲۰ ولتی است و جریان ۱۵ آمپر از آن می‌گذرد برابر است با:

$$R_T = \frac{V}{I} \Rightarrow R_T = \frac{۱۲۰}{۱۵} = ۸\Omega$$

از آنجا که مقاومت معادل کمتر از تک‌تک مقاومت‌ها است ($۸\Omega < ۴۰\Omega$)، باید به صورت موازی بسته شده باشد:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \dots + \frac{1}{R} = \frac{n}{R} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{n}{40} \Rightarrow n = 5$$

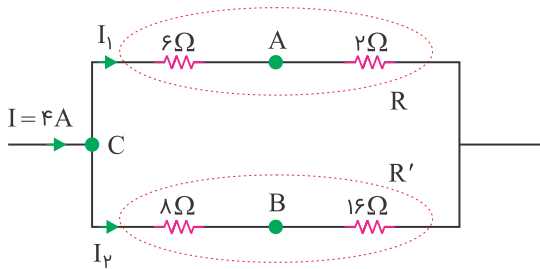
گزینه ۴



نیروی میدان الکتریکی F_E وارد بر بار مثبت به طرف چپ است (خلاف جهت میدان الکتریکی). در نتیجه برای اینکه الکترون از مسیر خود منحرف نشود باید نیروی میدان مغناطیسی به طرف راست باشد تا نیروی الکتریکی را خنثی کند؛ پس با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی باید میدان مغناطیسی درون سو باشد.



ابتدا جریانی را که از هر شاخه می‌گذرد، محاسبه می‌کنیم. مقاومت‌های ۶ و ۲ اهمی و همچنین ۱۶ و ۸ اهمی هرکدام با هم سری می‌باشند. بنابراین مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:



$$R = 6 + 2 = 8\Omega$$

$$R' = 8 + 16 = 24\Omega$$

مقاومت R ، R' با هم موازی هستند $V_R = V_{R'}$ بنابراین:

$$V_R = V_{R'} \Rightarrow I_1 R = I_2 R' \Rightarrow I_1 \times 8 = 24 \times I_2 \Rightarrow I_1 = 3I_2$$

همچنین با استفاده از قانون گره در نقطه C داریم:

$$\begin{cases} I = I_1 + I_2 \\ I_1 = 3I_2 \\ I = 4A \end{cases} \Rightarrow 4 = 3I_2 + I_2 \Rightarrow I_2 = 1A \Rightarrow I_1 = 3A$$

حال اختلاف پتانسیل بین نقاط C، A و یک بار هم بین نقاط C، B را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} V_C = I_1 \times 6 + V_A \\ V_C = I_2 \times 8 + V_B \end{cases} \xrightarrow{\text{تفریق}} V_B - V_A = -I_2 \times 8 + I_1 \times 6 = -8 + 18 = +10V$$

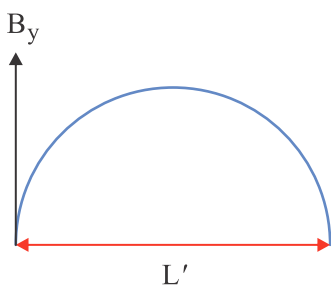
$$I_1 = 3A, I_2 = 1A$$

طبق قانون اهم، مقاومت یک رسانای اهمی، مقداری ثابت و مستقل از تغییرات ولتاژ و جریان است.

$$\begin{cases} \text{حالت اول: } R = \frac{V_1}{I_1} \\ \text{حالت دوم: } R = \frac{V_2}{I_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = RI_1 \\ V_2 = RI_2 \end{cases} \Rightarrow (V_2 - V_1) = R(I_2 - I_1)$$

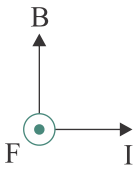
$$\Rightarrow R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{72}{1/5} = 48\Omega$$

در سیم‌های غیرمستقیم، طبق رابطه $F = BIL' \sin \alpha$ در میدان مغناطیسی B به سیم حامل جریان I نیروی F وارد می‌شود که L' طول تصویر سیم عمود بر خطوط میدان است. (در شکل L')



$$F = BIL' \sin 90 \Rightarrow F = 40 \times 50 \times 0/2 \times 1 = 400N$$

ضمناً با قاعده دست راست جهت نیرو به سمت بیرون به دست خواهد آمد.



گزینه ۴

۵۲

قانون اهم : $R = \frac{V}{I}$

$$\begin{cases} R_A = \frac{V_A}{I_A} \Rightarrow I_A = \frac{V_A}{R_A} = \frac{32}{R_A} \\ R_B = \frac{V_B}{I_B} \Rightarrow I_B = \frac{V_B}{R_B} = \frac{16}{R_B} \end{cases} \xrightarrow{R_A = 6R_B} \frac{I_A}{I_B} = \frac{\frac{32}{6R_B}}{\frac{16}{R_B}}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{32}{16 \times 6} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۴

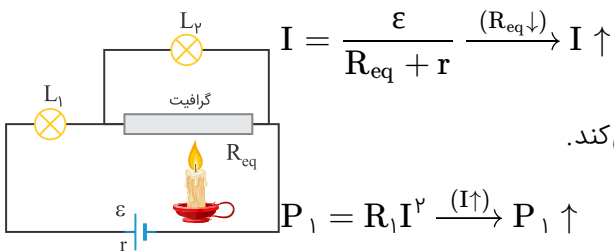
۵۳

گزینه ۴ درست است.

گزینه ۴

۵۴

گرافیت نیم‌رسانا است و با کاهش مقاومت خود، در برابر افزایش دما واکنش نشان می‌دهد. اگر یکی از مقاومت‌های موجود در مدار کاهش یابد، مقاومت معادل هم کاهش می‌یابد (البته به شرطی که از آن مقاومت جریان عبور کند).
کاهش مقاومت معادل به منزله افزایش جریان مدار است ($R_{eq} \downarrow$):



این جریان افزایش یافته از لامپ L_1 عبور می‌کند و آن را پرنورتر از قبل می‌کند.

برای تشخیص نحوه تغییرات روشنایی لامپ L_2 می‌توانید کمی زرنگ‌بازی دربیارید و فرض کنید آن قدر مقاومت گرافیت کم می‌شود که به صفر می‌رسد و دو سر لامپ L_2 را اتصال کوتاه می‌کند. آنگاه لامپ L_2 خاموش می‌شود که این به معنی کاهش روشنایی لامپ L_2 است. اگر می‌خواهید علمی به همین نتیجه برسید، مراحل زیر را دنبال کنید:

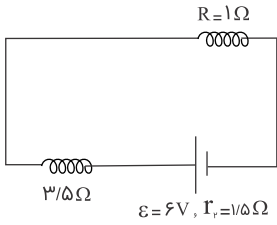
$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow{(I \uparrow)} V \downarrow$$

$$V = V_1 + V_2 = R_1 I + V_2 \xrightarrow{(V \downarrow, I \uparrow)} V_2 \downarrow \Rightarrow P_2 = \frac{V_2^2}{R_2}$$

ابتدا جریان کل را به دست می‌آوریم سپس با استفاده از اینکه مقاومت ۳ اهمی و ۱/۵ اهمی باهم موازی هستند $(V_3 = V_{1/5})$ جریان I_1 را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{3} + \frac{1}{1/5} \Rightarrow R = 1\Omega$$

حالا می‌توانیم با استفاده از قانون حلقه جریان کل را بیابیم:



$$\begin{cases} \varepsilon - I r_v - IR - I \times (3/5) = 0 \\ \varepsilon = 6V \\ r_v = 1/5\Omega \\ R = 1\Omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow 6 - 1/5 \times I - I - 3/5 \times I = 0 \Rightarrow I = 1A$$

باتوجه به قانون گره در نقطه A و اینکه $V_{1/5} = V_3$ است، جریان I_1 را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} V_{1/5} = V_3 \\ V = RI \end{cases} \Rightarrow I_1 \times 1/5 = I_2 \times 3 \Rightarrow I_2 = \frac{1}{3} I_1$$

$$\begin{cases} I = I_1 + I_2 \\ I_2 = \frac{1}{3} I_1 \\ I = 1A \end{cases} \Rightarrow 1 = I_1 + \frac{1}{3} I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{2}{3} A$$

تسلا یکای SI برای میدان مغناطیسی است.

$$F = qvB \sin \alpha$$

$$B = \frac{F}{qv \sin \alpha} \xrightarrow{\sin \alpha \text{ واحد ندارد}} [B] = \frac{[N]}{[C] \left[\frac{m}{s} \right]} \Rightarrow [T] = \frac{N \cdot s}{C \cdot m} \quad (1)$$

اما در گزینه‌ها چنین واحدی را نداریم. پس یک مرحله دیگر هم می‌رویم:

$$q = It \Rightarrow [C] = [A][s]$$

$$(1) \text{ جایگذاری در } : [T] = \frac{N \cdot s}{A \cdot s \cdot m} = \frac{N}{A \cdot m}$$

$$F = ILB \sin \theta \Rightarrow 0/6 = I \times 1 \times 400 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 2 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow I = \frac{0/6}{0/02} = 30 \text{ (A)}$$

ابتدا نسبت جریان عبوری از دو مقاومت R_1 و R_3 را به دست می‌آوریم:

$$V_{R_1} = V_{R_3} \Rightarrow \frac{4}{3}(I_1) = 4(I_3) \Rightarrow I_1 = 3I_3$$

با توجه به رابطه جریان‌ها در گره A داریم:

$$I_2 = I_1 - I_3 = 3I_3 - I_3 = 2I_3$$

با استفاده از نسبت جریان‌ها در مقاومت‌های موازی، مقاومت R_2 را به دست می‌آوریم:

$$\frac{I_2}{I_3} = \frac{R_3 + R_4}{R_2} \Rightarrow \frac{2I_3}{I_3} = \frac{6 \Omega}{R_2} \Rightarrow R_2 = 3 \Omega$$

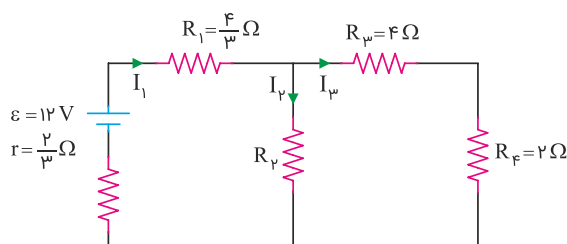
حالا مقاومت معادل کل و سپس جریان عبوری از باتری را به دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = \frac{4}{3} + \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{4}{3} + 2 = \frac{10}{3} \Omega$$

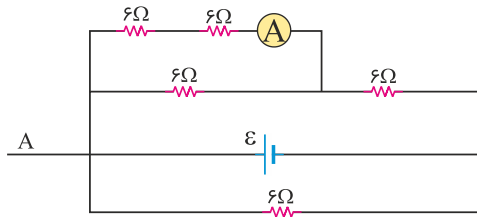
$$I_{\text{باتری}} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{\frac{10}{3} + \frac{2}{3}} = 3 \text{ A}$$

حالا توان تلف‌شده باتری را حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{تلف‌شده}} = rI^2 = \frac{2}{3} \times 3^2 = 6 \text{ W}$$



وقتی مولد بین A و B بسته می‌شود:



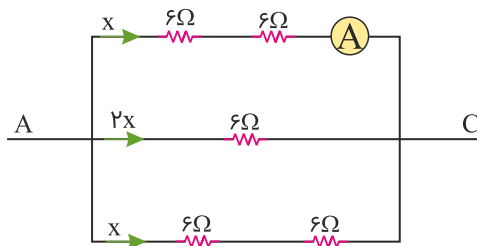
$$6 + 6 = 12\Omega \rightarrow \text{موازی } 6, 12 \rightarrow 4\Omega \rightarrow \text{سری } 6, 4 \rightarrow 10\Omega$$

$$\text{موازی } 10, 6 \Rightarrow R_T = \frac{60}{16} = \frac{15}{4}\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_t} = \frac{4}{15}\varepsilon \Rightarrow \begin{cases} \text{I بالا} = \frac{6}{10+6} \times \frac{4}{15}\varepsilon = \frac{\varepsilon}{10} \text{ A} \\ \text{I پایین} \end{cases}$$

$$I \text{ بالا} \begin{cases} \text{آمپرسنج} = \frac{6}{6+12} \times \frac{\varepsilon}{10} = \frac{\varepsilon}{30} \rightarrow \\ \text{جریان } 6 \text{ اهمی} \end{cases}$$

وقتی مولد بین A و C بسته می‌شود:



$$R_T = 3\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{\varepsilon}{3}$$

$$\text{آمپرسنج} \rightarrow x = \frac{\varepsilon}{12} \Rightarrow 4x = \frac{\varepsilon}{3} \Rightarrow \text{تقسیم جریان بین شاخه‌ها}$$

$$\frac{I_{AC}}{I_{AB}} = \frac{\frac{\varepsilon}{12}}{\frac{\varepsilon}{30}} = \frac{30}{12} = \frac{5}{2}$$



مقاومت آمپرسنج ایده آل صفر است. (می‌توانیم مانند سیم بدون مقاومت نگاه کنیم)
ولت‌سنج ایده آل دارای مقاومت بی‌نهایت است. در نتیجه حلقه بالایی از مدار حذف می‌شود.

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{12}{1 + 3} = \frac{12}{4} = 3(A)$$

باتوجه به حذف حلقه بالایی، آمپرسنج جریان مدار کل را نشان می‌دهد؛ پس آمپرسنج ۳A را نشان می‌دهد.
ولت‌سنج اختلاف‌پتانسیل دو سر باتری را نمایش خواهد داد.

$$V = \varepsilon - Ir = 12 - 3(1) = 9(V)$$

شیمی

ابتدا باتوجه به آنتالپی سوختن مواد واکنش‌دهنده و فرآورده، آنتالپی واکنش مربوطه را حساب می‌کنیم:

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی سوختن فرآورده‌ها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها} \right]$$

$$\Delta H = [(-1410) + (-286)] - [-1560] = -136 \text{ kJ}$$

اکنون با در اختیار داشتن ΔH واکنش، گرمای حاصل از سوختن ۷/۵ لیتر گاز اتن را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 7/5 \text{ L } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{25 \text{ L}} \times \frac{136 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 40/8 \text{ kJ}$$

درصد جرمی کربوهیدرات و چربی در بادام‌زمینی را به ترتیب برابر با y و x درصد در نظر می‌گیریم، پس به ازای ۱g از ماده بادام‌زمینی مقدار انرژی زیر را خواهیم داشت:

$$25/5 \text{ kJ} = \left(\frac{12}{100} \text{ g} \times 17 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \right) + \left(\frac{x}{100} \text{ g} \times 34 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \right) + \left(\frac{y}{100} \times 17 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \right)$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین } \div 17} 1/5 = \frac{12}{100} + \frac{2x}{100} + \frac{y}{100} \Rightarrow 2x + y + 12 = 150 \Rightarrow 2x + y = 138 \text{ (I)}$$

از طرفی می‌دانیم:

$$x + y + 12 = 100 \Rightarrow x + y = 88 \text{ (II)}$$

$$(I) \text{ و } (II) \Rightarrow \begin{cases} 2x + y = 138 \\ x + y = 88 \end{cases} \Rightarrow x = 50, y = 38$$

بنابراین درصد جرمی کربوهیدرات در بادام‌زمینی برابر با ۳۸ درصد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. دما میزان سردی و گرمی مواد را نشان می‌دهد.

گزینه ۲: نادرست. ذرات سازنده ماده در تمامی حالت‌های فیزیکی دارای جنب‌وجوش هستند.

گزینه ۴: نادرست. دما میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات ماده است.

اول با استفاده از رابطه " $Q = mc\Delta\theta$ " جرم CO_2 را حساب می‌کنیم. بعد با استفاده از جرم CO_2 و معادله سوختن کامل زغال‌سنگ، مول SO_2 را به دست می‌آوریم. در انتها با استفاده از نصف SO_2 ، جرم کلسیم اکسید (CaO) موردنیاز برای به دام انداختن آن به دست می‌آید.

ابتدا با استفاده از فرمول " $Q = mc\Delta\theta$ " جرم CO_2 را حساب می‌کنیم:

$$Q = 11880 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 11880000 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{11880000}{0.8 \times 10} = 1485000 \text{ g } CO_2$$

معادله موازنه‌شده سوختن کامل زغال‌سنگ به صورت زیر است:



تعداد مول‌های SO_2 از روی جرم CO_2 به صورت زیر محاسبه می‌شود:

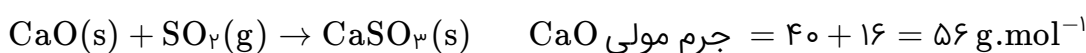
$$CO_2 \text{ مولی جرم} = 1(12) + 2(16) = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1485000 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{2 \text{ mol } SO_2}{270 \text{ mol } CO_2} = 250 \text{ mol } SO_2$$

قرار است نصف این مقدار SO_2 ، توسط کلسیم اکسید به دام بیافتد.

$$\text{مول‌های } SO_2 \text{ به دام افتاده} = \frac{250 \text{ mol}}{2} = 125 \text{ mol } SO_2$$

حال باتوجه به واکنش به دام افتاده SO_2 ، جرم CaO خالص محاسبه می‌شود:



$$125 \text{ mol } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{1 \text{ mol } SO_2} \times \frac{56 \text{ g } CaO}{1 \text{ mol } CaO} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 7 \text{ kg } CaO$$

درنهایت با استفاده از رابطه درصد خلوص، جرم CaO ناخالص را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 70 = \frac{7 \text{ kg}}{\text{جرم } CaO \text{ ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم } CaO \text{ ناخالص} = 10 \text{ kg}$$

$$\Delta m \text{NH}_3 = \text{مقدار آمونیاک مصرف شده} = ۲۵/۵ - ۳۴ = -۸/۵ \text{ g NH}_3$$

$$? \text{ mol NH}_3 = ۸/۵ \text{ g NH}_3 \times \frac{۱ \text{ mol NH}_3}{۱۷ \text{ g NH}_3} = ۰/۵ \text{ mol NH}_3$$

$$R_{\text{NH}_3} = \frac{-\Delta n}{L \cdot \Delta t} = \frac{۰/۵}{۰/۵ \times ۲۰ \text{ s}} \times \frac{۶۰ \text{ s}}{۱ \text{ min}} = ۳ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{R_{\text{NH}_3}}{۴} = \frac{R_{\text{H}_2\text{O}}}{۶} \Rightarrow R_{\text{H}_2\text{O}} = ۴/۵ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست. این مقایسه به‌طور کلی درست است ولی همواره صدق نمی‌کند. مثلاً مقایسه بین ذرات آب که فاصله بین ذرات در یخ بیشتر از آب مایع است.

عبارت دوم: نادرست.

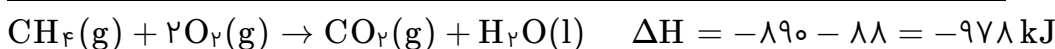
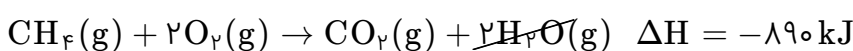
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q_{\text{CO}_2} = Q_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{CO}_2} = (mc\Delta\theta)_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}}}{\Delta\theta_{\text{CO}_2}} = \frac{c_{\text{CO}_2}}{c_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{۰/۸۴}{۴/۲} = ۰/۲$$

عبارت سوم: درست؛ چون واکنش سوختن هیدروکربن‌ها گرماده بوده و حالت گاز دارای انرژی بالاتری از حالت مایع است.

عبارت چهارم: درست. معادله اول تبخیر آب است که فرآیندی گرماگیر بوده و $\Delta H > ۰$ و معادله دوم تولید NO_2 از N_2O_4 است که آن هم فرآیندی گرماگیر بوده و $\Delta H > ۰$ می‌باشد.

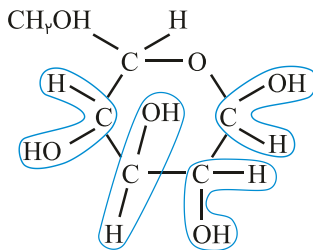
ابتدا با توجه به اطلاعات مسئله باید، ΔH واکنش داده شده را محاسبه می‌کنیم:



$$? \text{ kJ} = ۸ \text{ g CH}_4 \times \frac{۱ \text{ mol CH}_4}{۱۶ \text{ g CH}_4} \times \frac{-۹۷۸ \text{ kJ}}{۱ \text{ mol CH}_4} = -۴۸۹ \text{ kJ}$$

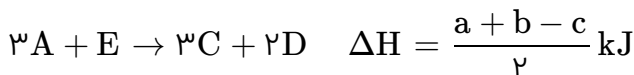
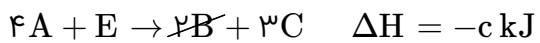
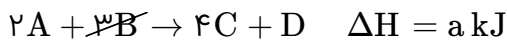
اگرچه این ترکیب به واسطه داشتن گروه‌های هیدروکسیل، ضمن حل شدن در آب با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند، اما انحلال‌پذیری آن مانند اتانول نیست. ترکیباتی مانند اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؛ درحالی‌که ترکیب داده‌شده (گلوکز)، مانند بسیاری از مواد محلول در آب، انحلال‌پذیری محدودی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار این ترکیب، چهار گروه CHOH مشاهده می‌شود که روی شکل نشان داده شده است:



گزینه ۲: در ساختار این ترکیب، پنج گروه عاملی الکلی ($-\text{OH}$) و یک گروه اتری ($-\text{O}-$) وجود دارد.

گزینه ۴: فرمول مولکولی این ترکیب، $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ و فرمول هگزن C_6H_{12} است که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در هر دو برابر با ۲ است.



$$? \text{ kJ} = \frac{1}{3} \text{ mol A} \times \frac{\frac{a + b - c}{2} \text{ kJ}}{\frac{1}{3} \text{ mol A}} = \frac{a + b - c}{12} \text{ kJ}$$



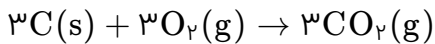
عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

نمودار داده‌شده، تغییرات انرژی واکنش سوختن گاز پروپان را نشان می‌دهد. مطابق نمودار این واکنش در سه مرحله صورت می‌گیرد:

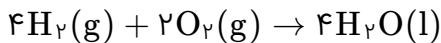
مرحله اول: تجزیه گاز پروپان به کربن و گاز هیدروژن:



این مرحله، گرماگیر بوده و ΔH آن برابر $103/8$ کیلوژول است ($\Delta H_1 = +103/8 \text{ kJ}$).
مرحله دوم: اکسایش کربن و تبدیل آن به گاز کربن دی‌اکسید:



این مرحله گرماده بوده و ΔH آن برابر $-1180/8$ کیلوژول است ($\Delta H_2 = -(2220 + 103/8 - 1143) = -1180/8 \text{ kJ}$).
مرحله سوم: اکسایش گاز هیدروژن و تبدیل آن به بخار آب:



این مرحله گرماده بوده و ΔH آن برابر -1143 کیلوژول است ($\Delta H_3 = -1143 \text{ kJ}$).
ضمناً مطابق نمودار، ΔH واکنش کلی سوختن پروپان برابر -2220 کیلوژول است ($\Delta H = -2220 \text{ kJ}$).
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست. ΔH مرحله سوم این واکنش، مربوط به تشکیل ۴ مول از واکنش عنصرهای گازی سازنده آن (O_2 و H_2) می‌باشد؛ بنابراین آنتالپی تشکیل یک مول آب برابر است با:

$$\Delta H = \frac{1}{4}(-1143 \text{ kJ}) = -285/75 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

عبارت دوم: درست. ΔH مرحله دوم این واکنش، مربوط به اکسایش ۳ مول کربن و تشکیل گاز CO_2 می‌باشد؛ بنابراین انرژی آزادشده از اکسایش یک مول کربن برابر است با:

$$1 \text{ mol C} \times \frac{1180/8 \text{ kJ}}{3 \text{ mol C}} = 393/6 \text{ kJ}$$

عبارت سوم: نادرست. توجه داشته باشید که آنتالپی سوختن یک ماده، در دمای 25°C و فشار یک اتمسفر گزارش می‌شود.

عبارت چهارم: درست. (توضیحات در ابتدای پاسخ، به‌طور کامل گفته شد)

عبارت پنجم: نادرست. CO_2 تولیدشده در مرحله دوم واکنش و H_2O تولیدشده در مرحله سوم واکنش که به ترتیب فرآورده‌های حاصل از اکسایش کربن و هیدروژن هستند، در شرایط یکسانی از نظر دما قرار ندارند؛ بنابراین مقایسه سطح انرژی این دو ماده و در نتیجه پایداری آن‌ها بر اساس نمودار داده‌شده ممکن نیست.

گام ۱: موازنه معادله:



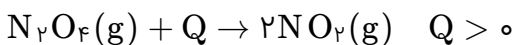
گام ۲: محاسبه اینکه با تولید ۴۵ لیتر اکسیژن، چند مول KCl تولید می‌شود:

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{چگالی} \times \text{حجم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ mol KCl}}{2} = \frac{45 \text{ L} \times 1/28 \frac{\text{g}}{\text{L}} \text{O}_2}{3 \times 32} \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol}$$

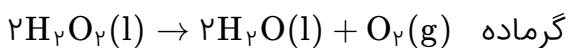
گام ۳: از روی نمودار می‌بینیم که بعد از ۳۰s، ۱/۲ مول KCl تولید می‌شود.

ساده‌ترین عضو از خانواده کربوکسیلیک اسیدها، HCOOH است درحالی‌که فرمول مولکولی استیک اسید CH₃COOH می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: نادرست.

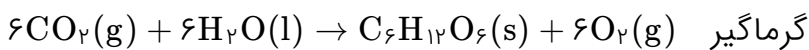


گزینه ۲: درست.



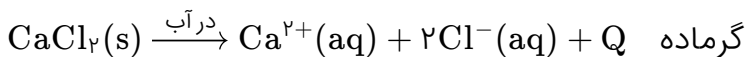
پایداری واکنش‌دهنده‌ها > پایداری فرآورده‌ها ⇒

گزینه ۳: نادرست.

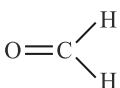


سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها > سطح انرژی فرآورده‌ها ⇒

گزینه ۴: نادرست.



فرمول ساختاری ساده‌ترین آلدهید به صورت زیر است:



اطلاعات صورت سؤال شرایط STP را بیان می‌کند، در دمای 0°C و فشار 1 atm هر مول گاز، حجمی برابر $22/4$ لیتر را اشغال می‌کند.

$$? \text{ mL C} = 0/4 \text{ mol A} \times \frac{3 \text{ mol C}}{2 \text{ mol A}} \times \frac{22400 \text{ mL}}{1 \text{ mol C}} = 13440 \text{ mL}$$

$$\Delta t = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$$

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{13440}{600} = 22/4 \text{ mL}\cdot\text{s}^{-1}$$

تنها آنتالپی واکنش گزینه "۲" به طور مستقیم طی واکنش یک مرحله‌ای به روش تجربی قابل محاسبه است و آنتالپی سه واکنش دیگر طی واکنش‌های دو مرحله‌ای به روش تجربی قابل محاسبه است.

هرچه جرم مولی هیدروکربنی بیشتر باشد، آنتالپی سوختن ۱ مول از آن‌ها بیشتر است. از طرفی گرمای سوختن مولی و الکل‌هایی که گروه OH دارند، از گرمای سوختن مولی آلکان‌های هم‌کربن آن‌ها کمتر است.

اتین > اتانول > اتن > اتان : گرمای سوختن

$$? \text{ L CO}_2 = 131 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{393 \text{ kJ}} \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 7/47 \approx 7/5$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right]$$

$$\text{در مواد واکنش‌دهنده} \quad \text{در مواد فرآورده}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [2\Delta H_{(\text{N}=\text{O})}] - [\Delta H_{(\text{N}\equiv\text{N})} + \Delta H_{(\text{O}=\text{O})}]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [2(607)] - [944 + 496] = -226$$

مطابق نمودار، E_a در واکنش رفت برابر 381 کیلوژول است؛ بنابراین:

$$\Delta H + E_a = -226 + 381 = +155$$

بررسی تساوی‌ها:

$$\text{الف) } -\frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_C}{4} \xrightarrow[\text{بر } -2]{\text{طرفین تقسیم}} \bar{R}_A = -\frac{\bar{R}_C}{2} \Rightarrow \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = -\frac{\Delta n_C}{2\Delta t} \quad \checkmark$$

$$\text{ب) } \bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_B \quad \checkmark$$

$$\text{پ) } -\bar{R}_B = \frac{\bar{R}_C}{4} \Rightarrow -\frac{4\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{\Delta t} \quad \times$$

$$\text{ت) } \left. \begin{array}{l} \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{2} \\ \bar{R}_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} \end{array} \right\} \Rightarrow 2\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} \quad \checkmark$$



زمین شناسی

جابه‌جایی ورقه‌های سنگ‌کره سبب پیدایش پدیده‌های طبیعی مانند شکستگی، زمین‌لرزه، چین‌خوردگی و فوران آتشفشان می‌شود.

خروج مواد مذاب گویسته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود. نتیجه این آتشفشان‌ها علاوه بر گسترش بستر اقیانوس‌ها در این مناطق سبب نزدیک شدن ورقه‌ها در محل گودال اقیانوسی می‌شود. در این مناطق به دلیل برخورد ورقه‌ها فروانش صورت می‌گیرد و کوه‌ها به وجود می‌آیند، کوه‌ها نیز با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین سبب تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری می‌گردند.

امواج سطحی که شامل امواج لاو و ریلی هستند در کانون زمین‌لرزه تولید نمی‌شوند و از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند.

فلوئور در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد. ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود.

جابه‌جایی ورقه‌های سنگ‌کره سبب پیدایش پدیده‌های طبیعی مانند شکستگی‌ها، زمین‌لرزه، چین‌خوردگی، فوران آتشفشان، حرکات دامنه‌ای می‌شود.

گزینه ۳

۸۶

عناصر فرعی منگنز (Mn) و تیتانیوم (Ti) و فسفر (P) در بدن انسان جز عناصر اساسی محسوب می‌شوند.

گزینه ۲

۸۷

روسازی از دو بخش آستر و رویه (آسفالت و شن و ماسه و قیر) و زیرسازی از دو بخش اساس و زیراساس (شن و ماسه و سنگ شکسته و بالاست) تشکیل شده است.

گزینه ۳

۸۸

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها را بررسی می‌کنند.

گزینه ۳

۸۹

برخی سنگ‌های دگرگونی مانند شیست برای پی‌سازه‌ها مناسب نیستند زیرا سست و ضعیف هستند.

گزینه ۴

۹۰

موج R مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد.

گزینه ۴

۹۱

عناصر اصلی و فرعی و جزئی جزء طبقه‌بندی عناصر هستند و عناصر اساسی موردنیاز برای عملکرد بدن است.

گزینه ۴

۹۲

کادمیم در طبقه‌بندی عناصر از نظر غلظت در زمین و بدن موجودات زنده جزء دسته‌ی عناصر جزئی است که هم به‌عنوان عنصر اساسی و هم به‌عنوان عنصر سمی یافت می‌شود.

گزینه ۲

۹۳

جابه‌جایی ورقه‌های سنگ‌کره سبب پیدایش پدیده‌های طبیعی مانند شکستگی‌ها، زمین‌لرزه، چین‌خوردگی، فوران آتشفشان و حرکات دامنه‌ای می‌شود.

گزینه ۴

۹۴

امروزه با اقداماتی مانند ایجاد انواع دیوار حائل، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ‌کوبی دامنه‌ها را پایدار می‌کنند.

گزینه ۳

۹۵

کانی رالگارو اورپیمان با فرمول‌های AsS و As_2S_3 سمی هستند.

گزینه ۴

۹۶

روسازی از دو بخش آستر و رویه "آسفالت، شن، ماسه، قیر" و زیرسازی از دو بخش اساس و زیراساس "شن، ماسه، سنگ شکسته، بالاست" تشکیل شده است. ترتیب لایه‌ها از عمق به سطح "بلاست، سنگ شکسته، ماسه و شن، قیر، شن و ماسه، آسفالت" است.

گزینه ۲

۹۷

در بخش زیراساس که به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه و سنگ شکسته استفاده می‌شود. لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند از جنس آسفالت هستند و بالاست در زیرسازی و بخش زیراساس جای دارد.

گزینه ۱

۹۸

هر چه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج سریع‌تر حرکت می‌کنند.

گزینه ۱

۹۹

در مقیاس ریشتر، اگر دامنه موجی ۱۰ برابر بزرگ‌تر شود، یک درجه بر بزرگی زلزله بر حسب ریشتر افزوده می‌شود. پس اگر یک ریشتر از بزرگی زلزله کم شود، دامنه امواج ۱/۰ برابر خواهد شد.

گزینه ۲

۱۰۰

برای بررسی موقعیت لایه‌ها از مشخصات امتداد و شیب لایه‌ها استفاده می‌شود.

