

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۴۰۲/۰۳/۲۶



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۳۰	۲۱	۵۰	۳۰ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۵۱	۷۵	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۰۱	۱۱۵	۱۵ دقیقه



ریاضیات



- ۱- نقاط $A(-2, 3)$ و $B(4, 1)$ مفروض اند. اگر فاصله نقطه C واقع بر عمود منصف پاره خط AB از خط به معادله $x - 3y + 1 = 0$ برابر $2\sqrt{10}$ باشد، مجموع مقادیر عرض نقطه C کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

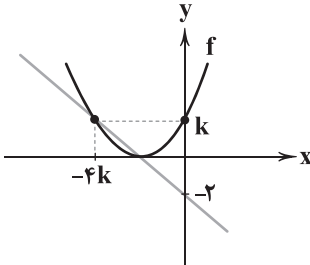
- ۲- تابع f یک سهمی است که نمودار آن در شکل زیر آمده است. حاصل $f(2)$ کدام است؟

۴ (۱)

۵ (۲)

۵/۵ (۳)

۴/۵ (۴)



- ۳- معادله $\sqrt{2x-1} = \sqrt{x+1} + \sqrt{x-1} - \sqrt{1-x}$ چند ریشه حقیقی دارد؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

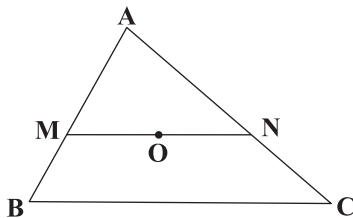
- ۴- در شکل زیر $AB=6$ و $AC=7$ است و نقطه O از سه ضلع مثلث به یک فاصله است. از O خطی به موازات BC رسم می‌کنیم تا اضلاع AB و AC را به ترتیب در نقاط M و N قطع کند. محیط مثلث AMN کدام است؟

۱۲ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۱۳ (۳)

۱۳/۵ (۴)



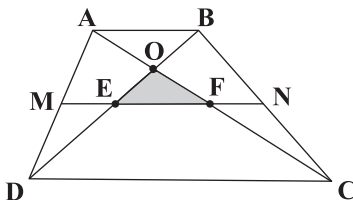
- ۵- در دوزنقه زیر، قاعده بزرگ ۳ برابر قاعده کوچک است. اگر پاره خط MN وسط‌های دو ساق را به هم وصل کرده باشد، مساحت مثلث OEF چه کسری از مساحت دوزنقه است؟

$\frac{1}{16}$ (۱)

$\frac{1}{24}$ (۲)

$\frac{1}{12}$ (۳)

$\frac{1}{8}$ (۴)



- ۶- برد تابع $f(x) = \frac{|x|}{x} \left\lfloor \frac{3x}{5} \right\rfloor$ در فاصله $[-3, 2]$ شامل چند عضو است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۷- تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{1}{3}(2 + \sqrt[3]{x-a})$ مفروض است. اگر بیشترین مقدار تابع $g(x) = f^{-1}(x) - 27x^3$ برابر ۹ باشد، مقدار a کدام است؟

۵ (۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

- ۸- اگر $g^{-1} = \{(5, 2), (3, -1), (4, 0)\}$ و $g = \{(-1, 8), (2, 1)\}$ و $2g - 3f = \{(-1, 8), (2, 1)\}$ و تابع f یک به یک باشد، کدام نقطه حتماً روی نمودار f^{-1} قرار دارد؟

(۲, ۱) (۱) (-۱, -۲) (۲) (۲, ۳) (۳) (۳, ۲) (۴)

- ۹- اگر $\tan(2^\circ) = 0/36$ باشد، حاصل $\left[\frac{2\cos 47^\circ + 3\cos 74^\circ}{\sin 2^\circ + 2\sin 29^\circ} \right]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

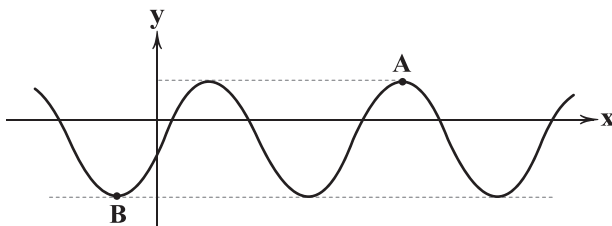
۱ (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴)

- ۱۰- اگر متحرکی از نقطه $A(\sqrt{3}, -1)$ روی یک دایره به مرکز مبدأ مختصات در جهت مثلثاتی تا نقطه $B(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$ حرکت کند، طول کمان AB چقدر است؟

$\frac{11\pi}{3}$ (۱) $\frac{7\pi}{3}$ (۲) $\frac{7\pi}{6}$ (۳) $\frac{11\pi}{6}$ (۴)



۱۱- شکل زیر نمودار تابع $y = 2\sin x - 1$ است. شیب خطی که دو نقطه A و B را به هم وصل می‌کند، کدام است؟



- (۱) $\frac{3\pi}{4}$
(۲) $\frac{2}{3\pi}$
(۳) $\frac{4}{3\pi}$
(۴) $\frac{3\pi}{2}$

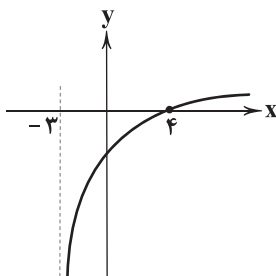
۱۲- مجموعه جواب نامعادله $2x^2 + 2 \leq (\sqrt{2})^{4x-2}$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳- اگر $20 = \log_{\sqrt{x}} 243 + \log_{\sqrt{x}} x^5$ باشد، آنگاه حاصل $\log_{\sqrt{x}} (2x^3 + 10)$ کدام است؟

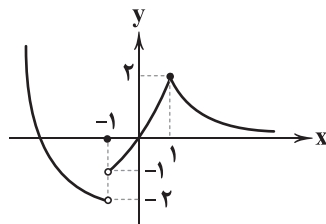
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = -5 + \log_p(ax+b)$ را نشان می‌دهد. حاصل $b-a$ کدام است؟ ($a > 0$)



- (۱) $\frac{32}{7}$
(۲) $\frac{64}{7}$
(۳) $\frac{96}{7}$
(۴) $\frac{128}{7}$

۱۵- شکل زیر نمودار تابع f را نشان می‌دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow -1} f(x^2 + 2x)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) -۱

۱۶- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 2x - 3}{ax^2 + bx + 5} = \frac{5}{4}$ باشد، آنگاه مقدار b کدام است؟

- (۱) -۱۴ (۲) -۱۰ (۳) ۴ (۴) ۹

۱۷- هرگاه تابع $f(x) = \begin{cases} \cos(\frac{2x+10}{3})\pi & x \leq -1 \\ \frac{|x^2 - x - 2|}{a(x+1)} & -1 < x < 3 \\ b([x] - [-x]) & x \geq 3 \end{cases}$ در بازه $[-1, 3]$ پیوسته باشد، مقدار $a - 144b$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۸- تاسی را دو مرتبه پرتاب می‌کنیم. اگر مجموع اعداد روشده بیشتر از ۷ نباشد، احتمال این‌که عدد تاس اول بر عدد تاس دوم بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{7}{15}$ (۳) $\frac{8}{15}$ (۴) $\frac{8}{21}$

۱۹- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند و $P(A|B) = \frac{2}{9}$ و $P(A-B) = \frac{1}{3}$ باشد، آنگاه حاصل $P(A' \cup B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{40}{63}$ (۲) $\frac{25}{52}$ (۳) $\frac{13}{14}$ (۴) $\frac{42}{63}$

۲۰- میانگین و واریانس ۸ داده آماری به ترتیب ۱۵ و ۴ می‌باشد. اگر همه داده‌ها را ۳ برابر کرده و سپس از همه داده‌ها ۹ واحد کم کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{5}{6}$



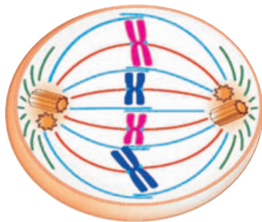
DriQ.com

زیست‌شناسی

۲۱- کدام گزینه در ارتباط با هر هورمون گیاهی که باعث تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها می‌شود، صادق نیست؟

- (۱) باعث تغییر الگوی مصرف انرژی در گیاه می‌شود.
- (۲) می‌تواند در افزایش طول نوعی اندام هوایی مؤثر باشد.
- (۳) باعث تحریک رشد طولی گرومی از یاخته‌ها می‌شود.
- (۴) باعث افزایش غلظت آنزیم تجزیه‌کننده نشاسته داخل دانه می‌شود.

۲۲- شکل زیر، بخشی از مراحل تقسیم رشتمان نوعی یاخته جانوری را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«در مرحله از مرحله نشان داده‌شده،»

- (۱) بعد - فشردگی رشته‌های فامینکی موجود در میان‌یاخته کم می‌شود.
- (۲) قبل - پوشش هسته شروع به تجزیه شدن می‌کند.
- (۳) بعد - رشته‌های فامینک به سانتیول‌های یاخته نزدیک می‌شوند.
- (۴) قبل - تمامی رشته‌های دوک به فام‌تن‌های یاخته متصل می‌شوند.

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در نوعی بیماری چشمی انسان که ایجاد می‌شود، به طور حتم»

- (۱) در اثر اختلال در ساختار قرنیه - تطابق‌پذیری عدسی مختل می‌شود.
- (۲) در اثر افزایش قدرت همگرایی عدسی - با استفاده از عینکی با عدسی‌های محدب اصلاح می‌شود.
- (۳) به دنبال افزایش فاصله عدسی تا شبکیه - پرتوهای نوری اجسام دور در قسمتی جلوتر از شبکیه چشم به هم می‌رسند.
- (۴) به دنبال افزایش سن در اثر کاهش انعطاف عدسی - هیچ‌کدام از پرتوهای نوری روی شبکیه تشکیل نمی‌شوند.

۲۴- وجه مشترک تمامی هورمون‌های مترشح از هیپوفیز پیشین کدام است؟

- (۱) با اثر بر روی سایر غدد درون‌ریز بدن، نقش مهمی در تنظیم و کنترل فعالیت آن‌ها دارند.
- (۲) در جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی تولید شده و از پایانه‌های آکسونی آن‌ها به خون آزاد می‌شوند.
- (۳) بر روی فعالیت یاخته‌هایی اثر می‌گذارند که توانایی تولید رایج‌ترین منبع تأمین انرژی در یاخته‌ها را دارند.
- (۴) برای تولید شدن، بایستی هورمون‌های آزادکننده از طریق بخش عصبی ساقه ارتباطی با هیپوتالاموس، ترشح شود.

۲۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر ساقه تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی که ، به طور حتم»

- (۱) به طور افقی رشد می‌کند - به موازات رشد خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل گره‌ها ایجاد می‌کند.
- (۲) در ساختار خود دارای مواد غذایی ذخیره‌شده می‌باشد - در سطح خود دارای جوانه‌های متعدد است.
- (۳) در محل گره‌های آن، گیاه جدید ایجاد می‌شود - دارای توانایی فتوسنتز می‌باشد.
- (۴) به منظور تکثیر شدن به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌شود - ساختاری کوتاه و تکمه‌مانند دارد.

۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در جاندارانی که تقسیم سیتوپلاسم با تشکیل حلقه انقباضی انجام می‌شود، همراه است.»

- (۱) شروع تقسیم سیتوپلاسم با مرحله آنافاز میتوز (رشتمان)
- (۲) تجمع ریزکیسه‌ها در میانه یاخته با تشکیل قدیمی‌ترین بخش دیواره یاخته‌ای
- (۳) مرحله قبل از تقسیم سیتوپلاسم، با کوتاه شدن بعضی رشته‌های ایجادشده توسط ساختار استوانه‌ای شکل
- (۴) با کاهش تعداد فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها)، در مرحله پایانی میتوز (رشتمان)

۲۷- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه در رابطه با زنبور عسل به درستی بیان شده است؟

- (۱) یاخته‌های پیکری زنبور عسل ماده کارگر حاصل از بکرزایی، دولا (دیپلوئید) هستند.
- (۲) همانند همه گونه‌های مارها، گاهی اوقات جانوران ماده به تنهایی تولیدمثل می‌کنند.
- (۳) زنبوری که تک‌لاد (هاپلوئید) است، توانایی آمیزش موفقیت‌آمیز را ندارد.
- (۴) یاخته‌های پیکری زنبوری که یاخته‌های جنسی را با میوز (کاستمان) ایجاد می‌کند، قطعاً دولا (دیپلوئید) است.



۲۸- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان گل‌دار درست است؟

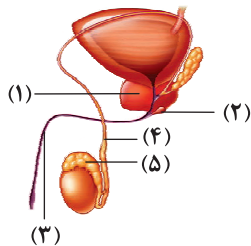
- (۱) ساقه و ریشه جوان، در سطح خود ترکیبات لیپیدی ترشح‌شده از سامانهٔ بافتی مشابه با عملکرد پوست جانوران دارند.
- (۲) در هر یاخته‌ای از این گیاهان، دیوارهٔ نخستین به عنوان عضو ثابت دیواره، پروتوپلاست را مانند قالبی دربر می‌گیرد.
- (۳) کوچک‌ترین یاختهٔ موجود در ساختار دانهٔ گرده، یاخته‌هایی را درون بساک ایجاد می‌کند که فقط یک مجموعهٔ کروموزومی دارند.
- (۴) برای انجام لقاح مضاعف (دوتایی)، یاخته‌ای دوهسته‌ای را به وجود می‌آورند که بعد از لقاح با تقسیم‌های متوالی، آندوسپرم (درون دانه) را ایجاد می‌کند.

۲۹- کدام گزینه در ارتباط با دانهٔ گیاهانی که پهنهٔ وسیعی از زمین را به خود اختصاص داده‌اند، نادرست است؟

- (۱) در رویش زیرزمینی دانه، لپهٔ رویان از خاک و پوستهٔ دانه خارج نمی‌شود.
 - (۲) در رویش روزمینی در نوعی گیاه، لپه‌ها به مدت کوتاهی می‌توانند مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل کنند.
 - (۳) حین رویش برخی دانه‌ها، خارجی‌ترین لایهٔ درون دانه، هورمون جیبرلین می‌سازد.
 - (۴) نقش لپه در برخی دانه‌ها، انتقال مواد غذایی از درون دانه به رویان در حال رشد است.
- ۳۰- نقش دیگر هورمونی که عامل چیرگی رأسی است و نقش دیگر هورمونی که مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیطی می‌شود، به ترتیب کدام است؟

- (۱) محرک رها شدن آنزیم‌های گوارشی - تحریک تقسیم و رشد طولی یاخته‌های رویان
- (۲) ریزش برگ و میوهٔ درخت - افزایش رشد طولی ساقه
- (۳) رشد طولی یاخته‌ها - بستن روزنه جهت حفظ آب گیاه
- (۴) محرک تشکیل ساقه در کال - محرک تشکیل لایهٔ جداکننده در قاعدهٔ دم‌برگ

۳۱- با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟



- (۱) بخش (۱) همانند بخش (۲) ماده‌ای ترشح می‌کند که به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر اسپرم کمک می‌کند.
- (۲) بخش (۳) همانند بخش (۲) اسپرم‌ها را به همراه مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی، با حرکات کرمی خود رو به جلو می‌راند.
- (۳) بخش (۴) همانند بخش (۵)، لوله‌ای پرپیچ و خم است که اسپرم‌ها در آن قادر به حرکت نیستند.
- (۴) بخش (۱) همانند بخش (۲)، غده‌ای مؤثر در تشکیل مایع منی است که مجرای حاوی اسپرم از درون آن عبور می‌کند.

۳۲- کدام موارد در رابطه با دستگاه تولیدمثلی زنی سالم و بالغ به درستی بیان شده‌اند؟

- (الف) بخشی که محل لقاح یاخته‌های جنسی نر و ماده است، همان محل خروج خون قاعدگی از رحم محسوب می‌شود.
- (ب) بخشی که محل خروج خون قاعدگی از رحم است، در سطح درونی خود همانند دیوارهٔ رودهٔ باریک دارای چین‌خوردگی می‌باشد.
- (ج) بخشی که محل ورود یاخته‌های جنسی نر به درون رحم است، در حین بارداری دچار ریزش دیواره می‌شود.
- (د) بخشی که از طریق طناب‌های پیوندی و عضلانی به رحم متصل است، با تولید پیک‌های شیمیایی، توانایی تنظیم وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثلی زن را دارد.

- (۱) «الف» و «د» (۲) «ب» و «د» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «ج»

۳۳- در ارتباط با ساختار کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟

- (۱) لایه‌ای از کرهٔ چشم که حاوی گیرنده‌های نوری است، سرتاسر کرهٔ چشم را پوشانده است.
- (۲) سرخرگ ورودی به کرهٔ چشم از نقطهٔ کور، نسبت به سیاهرگ خروجی از کرهٔ چشم، به گیرنده‌های شنوایی نزدیک‌تر است.
- (۳) در محل خروج عصب بینایی، بخشی از صلبیه و شبکیه نیز، برخلاف لایهٔ رنگدانه‌دار کرهٔ چشم از آن خارج می‌شوند.
- (۴) عدسی چشم، بخشی از لایهٔ میانی کرهٔ چشم است که از طریق تارهای آویزی به جسم مژگانی اتصال دارد.

۳۴- چند مورد در ارتباط با تحریک نوعی رشتهٔ عصبی فاقد میلین و ایجاد پتانسیل عمل در آن درست است؟

- (الف) به منظور باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در هر نقطه، می‌بایست در نقطهٔ قبلی آن پتانسیل عمل رخ دهد.
- (ب) در زمان باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی همواره کاهش می‌یابد.
- (ج) با باز شدن کانال‌هایی که دریچهٔ آن‌ها به سمت سیتوپلاسم باز می‌شود، می‌توان بازگشت به اختلاف پتانسیل آرامش را مشاهده کرد.
- (د) هر زمان که بسته بودن هر دو نوع کانال دریچه‌دار مشاهده می‌شود، در آن نقطه از رشتهٔ عصبی پتانسیل آرامش برقرار است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه ایمنی بدن انسان درست است؟

- (۱) هر گویچهٔ سفید با توانایی ایجاد یاختهٔ پاکسازی‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده در کبد، سیتوپلاسم دانه‌دار دارد.
- (۲) هر یاخته که توانایی فعال کردن درشت‌خوارها را به وسیلهٔ ترشح نوعی اینترفرون دارد، در خط سوم دفاعی فعالیت می‌کند.
- (۳) هر یاخته‌ای که با ترشح ماده‌ای منجر به اختلال به وسیلهٔ روند انعقاد خون می‌شود، نمی‌تواند به دنبال دیپدز از مویرگ خارج شود.
- (۴) هر لنفوسیت دفاع اختصاصی که پادتن ترشح کرده و فاقد توانایی تقسیم است، هسته‌ای متمایل به حاشیهٔ یاخته دارد.



۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟

«به دنبال غده در انسان، می‌توان پیامدی مشابه غده را مشاهده کرد.»

- (۱) کم‌کاری - اپی‌فیز - اختلال در - هیپوتالاموس بر سیکل خواب
 - (۲) ترشح بیش از حد - تیروئید - کم‌کاری - پاراتیروئید بر استخوان
 - (۳) اختلال در - فوق‌کلیه - اختلال در فعالیت - جنسی تخمدان بر رحم
 - (۴) کم‌کاری - هیپوفیز پسین - افزایش فعالیت بخش قشری - فوق‌کلیه بر حجم خون
- ۳۷- چند مورد، تنها در ارتباط با گروهی از پروتئین‌های انقباضی موجود در یک سارکومر ماهیچه اسکلتی انسان سالم و بالغ درست است؟
- (الف) از طریق سر خود به پروتئین دیگر متصل شده و هر مولکول آن به صورت یک رشته پروتئینی در وسط سارکومر قرار دارد.
- (ب) از کنار هم قرارگیری زیرواحدهای کروی تشکیل شده و از یک سمت خود به خط Z متصل می‌باشد.
- (ج) در ساختارش دارای عنصری می‌باشد که در فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها به صورت مشترک وجود دارد.
- (د) به دنبال تحریک ماهیچه و خروج یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی با انتقال فعال، به سمت وسط سارکومر کشیده می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- در ارتباط با دستگاه تولیدمثلی زن، کدام گزینه مناسب نیست؟

- (۱) محل اتصال تخمدان به اندام گلایی شکل این دستگاه، پایین‌تر از محل اتصال لوله فالوپ به این اندام است.
- (۲) رباط اتصال‌دهنده غدد جنسی در رحم، از سمت بافت پیوندی رشته‌ای خود به رحم متصل است.
- (۳) دیواره گردن رحم نسبت به دیواره‌های آن، قه‌طورتر بوده، در حالی‌که اندازه رحم در گردن آن کوچک‌تر است.
- (۴) دیواره داخلی رحم همانند دیواره لوله رحمی دارای یاخته‌های منقبض‌شونده با ظاهر دوکی شکل و غیرمخطط می‌باشد.

۳۹- کدام گزینه در ارتباط با تقسیم میوز یاخته‌ای با محتوای کروموزومی $2n = 8$ درست است؟

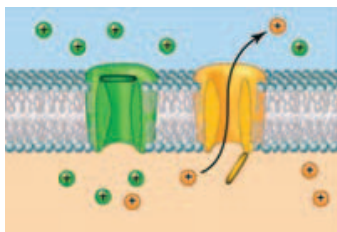
- (۱) به دنبال با هم ماندن کروموزوم‌های دو تتراد در میوز ۱، می‌توان یاخته‌ای هاپلوئید با سه کروموزوم مشاهده کرد.
- (۲) به دنبال با هم ماندن همه کروموزوم‌ها فقط در میوز ۱، عدد کروموزومی دوتا از یاخته‌های حاصل، مشابه یاخته والد خود است.
- (۳) به دنبال با هم ماندن کروموزوم‌های یک تتراد در میوز ۱ در نهایت، می‌توان ایجاد یاخته‌هایی با اختلاف یک کروموزوم با یک‌دیگر را دید.
- (۴) به دنبال هر خطای میوزی، می‌توان ایجاد یاخته‌هایی را دید که از نظر تعداد مجموعه کروموزومی مشابه هم هستند.

۴۰- کدام گزینه ویژگی ملانوما را نشان می‌دهد؟

- (۱) از تکثیر یاخته‌هایی حاصل می‌شود که فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی را در خود ذخیره دارند.
- (۲) مربوط به یاخته‌های اندامی است که در صورت آسیب می‌تواند با تولید نوعی عامل رشد، سرعت تقسیم یاخته‌ای را افزایش دهد.
- (۳) یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند.
- (۴) نوعی تومور خوش‌خیم که در افراد بالغ متداول است.

۴۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«مطابق فرایند پتانسیل عمل، اتفاقات موجود در تصویر زیر قبل از، و بعد از، دیده می‌شود.»



- (۱) توقف خروج یون‌های پتاسیم - افزایش مقدار بار الکتریکی درون یاخته
- (۲) برگشت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم دو سوی غشا به حالت آرامش - تغییر 10^6 میلی‌ولتی اختلاف پتانسیل
- (۳) ورود سدیم‌ها به روش انتشار تسهیل‌شده به مایع بین یاخته‌ای - افزایش سرعت تولید نوکلئوتیدی دوفسفاته توسط پمپ غشایی
- (۴) برابر شدن مجموع بار الکتریکی یون‌های داخل یاخته با خارج آن - بسته بودن پروتئین‌های کانالی شکل انتقال‌دهنده یون‌های پتاسیم

۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی‌که فردی ، به طور حتم»

- (۱) پیاز بویایی - دچار آسیب شود - تفسیر اطلاعات رسیده از گیرنده‌های قرارگرفته در جوانه‌های چشایی انجام نخواهد شد.
- (۲) عدسی عینک - همگرا باشد - اشکال دید اجسامی اصلاح شده که طی فرایند تطابق منجر به انقباض ماهیچه‌های حلقه‌ای مستقر در دور عدسی می‌شوند.
- (۳) یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز موجود در سیستم عصبی مرکزی - از بین روند - در حس ویژه اندام دریافت‌کننده بیشترین اطلاعات از محیط، اختلال رخ می‌دهد.
- (۴) مخچه - به علت آسیب‌دیدگی در تصادف، دچار اختلال شود - فرد در انجام برخی از حرکات دقیق با مشکل مواجه می‌شود.



۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ارتباط با نورون‌ها، به منظور پیام عصبی، به طور حتم لازم است تا»

- (۱) انتقال - نفوذپذیری غشای یاخته پس‌همایه‌ای به دنبال عبور یون‌ها و ناقلین از پروتئین کانالی دریچه‌دار، تغییر کند.
- (۲) تولید - به واسطه شروع فعالیت کانال‌های دریچه‌دار عبوردهنده یون‌های سدیم به روش انتشار تسهیل‌شده، بار الکتریکی درون یاخته از بیرون آن مثبت‌تر شود.
- (۳) افزایش سرعت هدایت - نوعی غلاف ممانعت‌کننده از عبور یون‌ها از غشا، با پیچش بعضی از یاخته‌های بافت عصبی به دور رشته‌های عصبی ایجاد شود.
- (۴) انتقال - اندامک‌های دوغشایی که تأمین‌کننده انرژی آزادسازی ناقل به فضای همایه‌ای هستند، در انتهای آکسون حضور داشته باشند.

۴۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، نورون رابطی که به کانال مرکزی نخاع نزدیک‌تر است نورون رابط دیگری،»

- (۱) همانند - نوع سیناپس دو طرف آن، متفاوت از هم است.
- (۲) برخلاف - توسط نوعی ناقل عصبی تحریکی، پیام عصبی در آن ایجاد می‌شود.
- (۳) برخلاف - موجب استراحت ماهیچه سه‌سر بازو به واسطه عدم تحریک نورون حرکتی مرتبط با آن می‌شود.
- (۴) همانند - پیام عصبی را از سطحی از نخاع با چند شیار به سطحی از آن که دارای یک شیار عمیق است، هدایت می‌کند.

۴۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در ارتباط با فرایند تشریح چشم گاو، می‌توان گفت که بلافاصله از این که (می‌شود،»

- (۱) بعد - صلبیه در فاصله یک سانتی‌متری از قرنیه بریده - سوراخ وسط عنبریه قابل دیدن است.
- (۲) بعد - بخش همگرا و انعطاف‌پذیر خارج - شفافیت کامل مایع ژله‌ای چشم قابل مشاهده است.
- (۳) قبل - بخش‌های تشکیل‌دهنده سه لایه چشم دیده - ماهیچه‌های حرکت‌دهنده جدا می‌شوند.
- (۴) قبل - پرده شفاف و برآمده جلوی چشم دیده - جدا شدن جسم مژگانی و عنبریه انجام گردیده است.

۴۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲) در انسان، هر گیرنده‌ای با محرک که جزء انواع گیرنده‌های پراکنده در بخش‌های گوناگون بدن محسوب می‌شود،»

- (۱) کشش - حین انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، تحریک می‌گردد.
- (۲) تماس - در بعضی از بخش‌ها که وظیفه شکل‌دهی به صدا را برعهده دارند، فراوان‌تر از سایر قسمت‌های بدن‌اند.
- (۳) لاکتیک اسید - تنها درون لایه‌ای از پوست مشاهده می‌شود که در مجاورت با یاخته‌های بافت بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن است.
- (۴) تغییرات دمایی درون بدن - همانند گیرنده میزان اکسیژن، محل قرارگیری مشابهی در نوعی رگ از دستگاه گردش خون دارند.

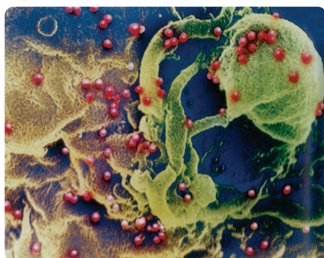
۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را در رابطه با انسان به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، هر غده ترشح‌کننده هورمونی که»

- (۱) در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد، در شب، حداقل و در نزدیکی ظهر، حداکثر فعالیت را دارد.
- (۲) از کاهش بعضی از ذخایر معدنی استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، اندازه‌ای وابسته به میزان عنصری دارد که در غذاهای دریایی به وفور یافت می‌شود.
- (۳) منجر به افزایش گلوکز خون می‌گردد، به دنبال اختلال در شناسایی یاخته‌های غیرخودی، تحت تأثیر حملات دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد.
- (۴) با تأثیر بر صفحات رشد، در جانشینی یاخته‌های غضروفی با یاخته‌های استخوانی قدیمی‌تر نقش دارد، درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار گرفته است.

۴۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق تصویر، عامل مسبب بیماری AIDS»



- (۱) به طور حتم از طریق بعضی از ترشحات با ترکیب سازنده مشابه که در خط اول دفاعی بدن قرار دارند، منتقل می‌شود.
- (۲) در حال حمله کردن به یاخته‌های بدن است تا با ضعیف کردن تدریجی دستگاه ایمنی فرد، او مستعد ابتلا به کم‌خطرترین بیماری‌های واگیردار شود.
- (۳) همانند همه مولکول‌های پروتئینی با دو جایگاه اختصاصی و قابلیت گردش در خون، توانایی عبور از جفت و تأثیر بر رشد و نمو جنین را دارد.
- (۴) موجب اتصال دو نوع گلبول سفیدی به یاخته آلوده می‌شود که علاوه بر داشتن ترشحات مشترک، در راه‌اندازی برنامه‌ای موجود در یاخته و تخریب اجزای آن در چند ثانیه نقش دارند.



۴۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«با توجه به نیاز به نور، تبدیل مریستم رویشی موجود در جوانه‌های به مریستم زایشی،»



(۲)



(۱)

(۱) - در فصل تابستان انجام می‌شود.

(۲) (۱) - نمی‌تواند وابسته به طول روز و شب باشد.

(۳) (۲) - زمانی است که طول شب از حدی کم‌تر نباشد.

(۴) (۲) - در فصل پاییز نیازمند شکسته شدن شب به وسیله جرقه نوری است.

۵۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر گیرنده‌ای که موجب می‌شود تا مغز انسان از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف پاها نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد،»

(۱) برخلاف گیرنده‌های فشار در پوست با قرار گرفتن در معرض محرک ثابت، پیام عصبی کم‌تری ایجاد می‌کنند.

(۲) پیام‌های عصبی خود را به مرکز تنظیم وضعیت و تعادل در دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کنند.

(۳) تنها در پی انقباض ماهیچه، تحریک و اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را تغییر می‌دهد.

(۴) برخلاف گیرنده‌های تماسی در بافت‌های دیگر بدن، از نوع مکانیکی هستند.



۵۱- از جسم بارداری $6/25 \times 10^{14}$ الکترون می‌گیریم، اندازه بار جسم، چهار برابر شده و علامت بار آن عوض می‌شود. بار اولیه جسم چند

میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(۴) -۱۰۰

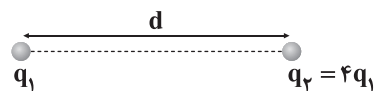
(۳) -۴۰

(۲) -۲۰

(۱) -۵

۵۲- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار روی محوری در فاصله d از هم قرار دارند. بار q_2 دارای چه اندازه و علامتی باشد و در کدام نقطه روی این

محور قرار گیرد تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه ذره صفر باشد؟



(۱) $\frac{4}{9} q_1$ و در فاصله $\frac{d}{3}$ سمت چپ بار q_1

(۲) $-\frac{4}{9} q_1$ و در فاصله $\frac{d}{3}$ سمت چپ بار q_1

(۳) $-\frac{4}{9} q_1$ و در فاصله $\frac{d}{3}$ سمت راست بار q_1

(۴) $\frac{4}{9} q_1$ و در فاصله $\frac{d}{3}$ سمت راست بار q_1

۵۳- مطابق شکل زیر، دو گلوله کوچک عایق دارای بارهای الکتریکی $q_1 = 1 \mu C$ و $q_2 = 2 \mu C$ در فاصله 2 cm از

یکدیگر در حال تعادل قرار دارند. اگر $m_1 = m_2 = 500 \text{ g}$ باشد، فاصله بین دو بار را تقریباً چند درصد و چگونه

تغییر دهیم تا عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، $\frac{14}{5}$ برابر شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

(۱) ۳۳ - کاهش

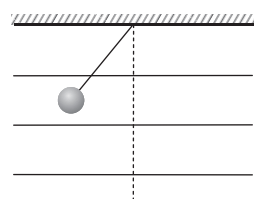
(۲) ۶۶ - کاهش

(۳) ۳۳ - افزایش

(۴) ۶۶ - افزایش

۵۴- در شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 400 گرم و بار الکتریکی $q = -6 \mu C$ در یک میدان الکتریکی افقی و یکنواخت در حال تعادل است. اگر اندازه

نیروی کشش نخ 5 N باشد، اندازه میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و جهت آن به کدام سمت است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) 5×10^5 - به سمت راست

(۲) 10^5 - به سمت راست

(۳) 5×10^5 - به سمت چپ

(۴) 10^5 - به سمت چپ



۵۵- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2.0 \text{ nC}$ را موازی با خطوط میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و در جهت خطوط این میدان 5.0 cm جابه‌جا کرده‌ایم. اگر در این جابه‌جایی، انرژی جنبشی این ذره 5 mJ افزایش یافته باشد، کاری که ما بر روی ذره انجام داده‌ایم، چند میلی‌ژول بوده است؟

- (۱) صفر (۲) ۲۰ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۵۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) اگر بار الکتریکی مثبت تنها تحت تأثیر نیروی میدان الکتریکی در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کند، این حرکت کندشونده خواهد بود.

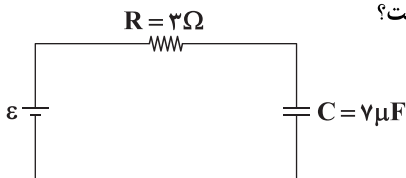
(ب) اگر یک کرهٔ رسانای خنثی درون یک قفس توری فلزی قرار گیرد، بار الکتریکی روی سطح خارجی کره القا می‌شود.

(ج) اگر شمعی در نزدیکی کلاهک یک مولد وان‌دوگراف قرار بگیرد، شعلهٔ شمع به سمت کلاهک مولد منحرف می‌شود.

(د) در یک رسانا که در حال تعادل الکتروستاتیک است، تراکم بارها در نقاط نوک‌تیز بیشتر از بقیهٔ نقاط است و میدان الکتریکی درون رسانا ثابت و مخالف صفر است.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۷- در مدار شکل زیر، در فاصلهٔ بین صفحات خازن، هوا قرار دارد. اگر برای وارد کردن دی‌الکتریک با ثابت $\kappa = 3$ بین صفحات این خازن و نصف کردن فاصلهٔ بین صفحات آن 0.35 J کار انجام شود، نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟



- (۱) ۲۰
(۲) $10\sqrt{3}$
(۳) $20\sqrt{10}$
(۴) ۱۰

۵۸- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

(الف) الکترون‌ها با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند.

(ب) جریان الکتریکی و میدان الکتریکی در رسانای فلزی در خلاف جهت هم هستند.

(ج) جهت جریان الکتریکی، خلاف جهت سرعت سوق الکترون است.

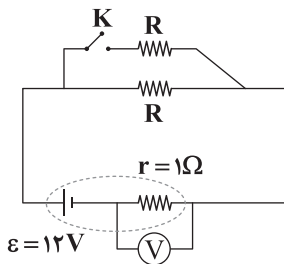
(د) بزرگی سرعت سوق الکترون‌ها در یک رسانای فلزی بسیار کم و از مرتبهٔ $10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ یا $10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ج» و «د»

۵۹- دو سر یک سیم استوانه‌ای توپیر از جنس مس که قطر مقطع آن 4 mm و طول آن 30 m است را به اختلاف پتانسیل الکتریکی چند ولتی وصل کنیم تا در ثانیه $12/5 \times 10^{18}$ الکترون از هر مقطع آن بگذرد؟ ($\rho = 1/8 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, $\pi = 3$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

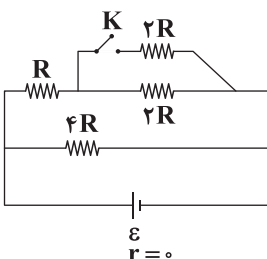
- (۱) ۴/۵ (۲) ۲ (۳) ۹ (۴) ۱۸

۶۰- در مدار شکل زیر اگر کلید K را ببندیم، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، ۲ ولت تغییر می‌کند. در این صورت اختلاف پتانسیل دو سر باتری قبل از بستن کلید چند ولت بوده است؟



- (۱) ۸ و ۶
(۲) ۶ و ۴
(۳) ۲ و ۱
(۴) ۱۸ و ۱۶

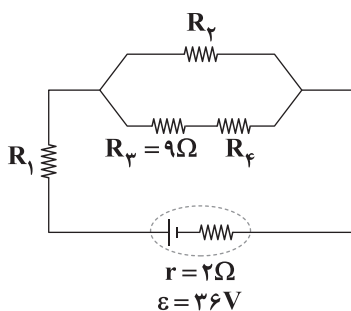
۶۱- در مدار زیر اگر کلید K را ببندیم، جریان گذرنده از مقاومت $4R$ و مقاومت R به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



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



۶۲- در مدار شکل زیر، توان مصرفی همهٔ مقاومت‌های خارجی یکسان است. در این صورت توان خروجی مدار چند وات خواهد بود؟



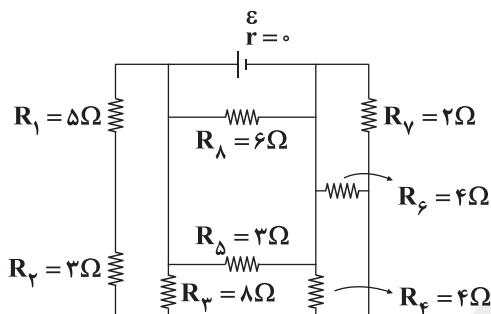
(۱) ۴۲

(۲) ۳۲

(۳) ۴۸

(۴) ۶۴

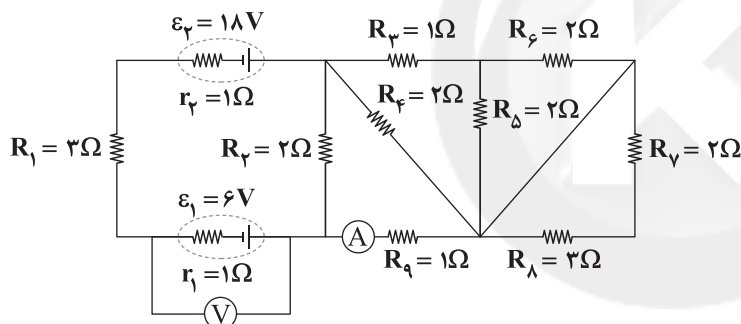
۶۳- مقاومت معادل مدار زیر چند اهم است؟

(۱) $\frac{7}{10}$ (۲) $\frac{10}{7}$

(۳) ۴

(۴) $\frac{1}{4}$

۶۴- در مدار شکل زیر آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل هر کدام به ترتیب (از راست به چپ) چه عددی را بر حسب آمپر و ولت نشان می‌دهند؟



می‌دهند؟

(۱) ۲ و ۱

(۲) ۱ و ۲

(۳) ۱ و ۱۰

(۴) ۱ و ۱۰

۶۵- با توجه به شکل زیر اگر $\vec{B}$ برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از آهنربای A و B در نقطهٔ M باشد، کدام گزینه درست است؟ (نقطهٔ M روی عمود منصف خط واصل دو آهنربای (۱) و (۲) قرار دارد.)



(۲)

(۱)



(۱) هر دو قطب N هستند و آهنربای (۲) قوی‌تر است.

(۲) هر دو قطب N هستند و آهنربای (۱) قوی‌تر است.

(۳) A قطب S و B قطب N بوده و آهنربای (۲) قوی‌تر است.

(۴) A قطب N و B قطب S بوده و آهنربای (۱) قوی‌تر است.

۶۶- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم ۴ گرم و بار الکتریکی $q = -1\mu C$ با تندی $10^5 \frac{m}{s}$ به طور افقی وارد میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $10^4 \frac{N}{C}$ می‌شود. بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت

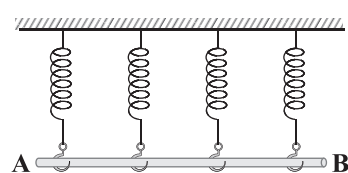
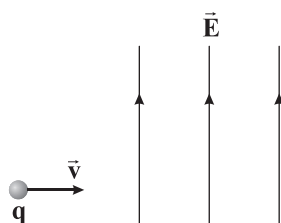
چند میلی‌تسلا و در کدام جهت باشد تا ذره منحرف نشود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۵ و درون سو

(۲) ۵ و برون سو

(۳) ۵۰۰ و برون سو

(۴) ۵۰۰ و درون سو

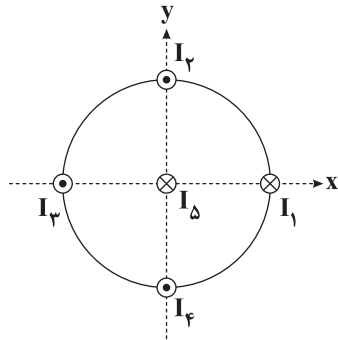


۶۷- مطابق شکل زیر، مجموعه درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر جریان ۵A از میلهٔ رسانای AB به طول ۵۰cm عبور کند، اندازهٔ نیروی کشسانی هر کدام از فنرها ۲N کاهش می‌یابد. بزرگی و جهت میدان مغناطیسی و همچنین جهت جریان الکتریکی گذرنده از میلهٔ AB به ترتیب (از راست به چپ) در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۱) ۸T و $\otimes$ و $\rightarrow$ (۲) ۸T و $\odot$ و $\rightarrow$ (۳) ۳/۲T و $\otimes$ و $\rightarrow$ (۴) ۳/۲T و $\odot$ و $\rightarrow$ (۱) ۸T و $\odot$ و $\leftarrow$ (۲) ۸T و $\otimes$ و $\leftarrow$ (۳) ۳/۲T و $\otimes$ و $\rightarrow$ (۴) ۳/۲T و $\odot$ و $\rightarrow$



۶۸- مطابق شکل زیر، پنج سیم بلند و مستقیم حامل جریان بر صفحه xOy عمود هستند. اگر بزرگی نیروهای مغناطیسی ناشی از سیم‌های حامل جریان I_1 ، I_2 ، I_3 و I_4 بر سیم حامل جریان I_5 به ترتیب $0/2N$ ، $0/3N$ ، $0/4N$ و $0/1N$ باشند، بردار نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیم I_5 برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟



$$(1) \quad 0/6\vec{i} - 0/2\vec{j}$$

$$(2) \quad -0/6\vec{i} + 0/2\vec{j}$$

$$(3) \quad 0/2\vec{i} - 0/4\vec{j}$$

$$(4) \quad -0/2\vec{i} + 0/4\vec{j}$$

۶۹- دو فلز A و B وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار بگیرند، جهت گیری دوقطبی‌های مغناطیسی فلز A به سختی تغییر می‌کند ولی پس از حذف میدان خارجی به حالت اولیه بر می‌گردد. در فلز B حجم حوزه‌های مغناطیسی به سختی تغییر کرده و پس از حذف میدان خارجی تا مدت‌زمان زیادی، به حالت اولیه بر نمی‌گردد. A و B به ترتیب (از راست به چپ) جزء کدام دسته از مواد مغناطیسی هستند؟

(۲) فرومغناطیس سخت - پارامغناطیس

(۱) فرومغناطیس نرم - فرومغناطیس سخت

(۴) پارامغناطیس - فرومغناطیس سخت

(۳) پارامغناطیس - فرومغناطیس نرم

۷۰- پیچۀ مسطح رسانایی با 250 دور و مساحت 300cm^2 و مقاومت 5Ω عمود بر محور y ها در میدان مغناطیسی $\vec{B} = -\vec{i} + 2\vec{j}$ در SI قرار دارد.

اگر در مدت 500 ثانیه، پیچۀ 90° درجه پادساعتگرد بچرخد، جریان الکتریکی القایی متوسط در پیچۀ در این مدت چند میلی‌آمپر است؟

$$(4) \quad 6$$

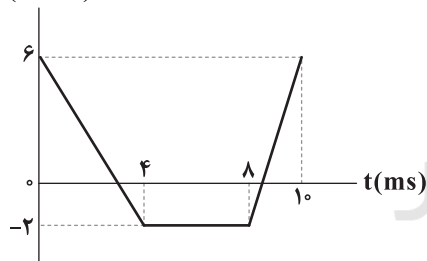
$$(3) \quad 0/06$$

$$(2) \quad 3$$

$$(1) \quad 0/003$$

۷۱- نمودار تغییر شار مغناطیسی گذرنده از پیچۀ مسطحی برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر پیچۀ دارای 500 حلقه باشد، نیروی محرکۀ القایی متوسط در پیچۀ در بازۀ زمانی $t = 1\text{ms}$ تا $t = 9\text{ms}$ چند ولت است؟

$\Phi(\text{mWb})$



$$(1) \quad 0/25$$

$$(2) \quad 250$$

$$(3) \quad 0/125$$

$$(4) \quad 125$$

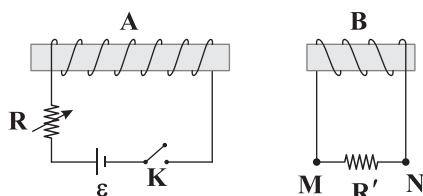
۷۲- در کدام حالت جریان القایی در مقاومت R' از M به N خواهد بود؟

(۱) دور شدن دو سیملوله یا افزایش مقاومت رئوستا

(۲) نزدیک شدن دو سیملوله یا کاهش مقاومت رئوستا

(۳) لحظه قطع کلید K و نزدیک شدن دو سیملوله

(۴) لحظه وصل کلید K و دور شدن دو سیملوله



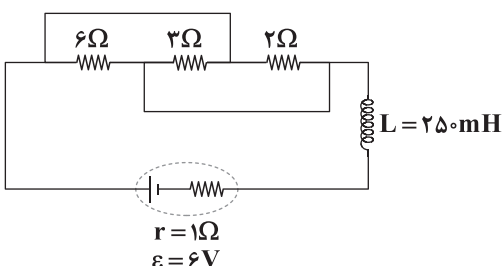
۷۳- در مدار شکل زیر انرژی ذخیره‌شده در القاگر آرمانی (مقاومت صفر)، چند میلی‌ژول است؟

$$(1) \quad 1125$$

$$(2) \quad \frac{8}{9}$$

$$(3) \quad \frac{9}{8}$$

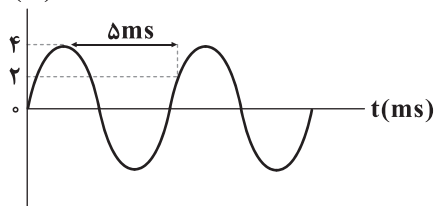
$$(4) \quad 875$$





۷۴- نمودار جریان متناوب برحسب زمان که از یک رسانای ۴ اهمی می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 8\text{ms}$ اندازه نیروی محرکه

I(A)



القایی در این رسانا چند ولت است؟

(۱) $2\sqrt{3}$

(۲) ۲

(۳) $8\sqrt{3}$

(۴) ۸

۷۵- شار مغناطیسی عبوری از یک مولد جریان متناوب در یک لحظه خاص برابر با نصف حداکثر شار مغناطیسی عبوری از این مدار است. در این لحظه جریان متناوب تولیدی چند برابر حداکثر جریان تولیدی است؟

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) ۱

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$



DriQ.com

شیمی



۷۶- در گروه فلزهای قلیایی خاکی با افزایش عدد اتمی، چه تعداد از موارد زیر افزایش می‌یابد؟

• شمار الکترون‌های ظرفیتی

(۴) ۱

• واکنش پذیری

(۳) ۲

• تمایل تبدیل به کاتیون

(۲) ۳

• شعاع اتمی

(۱) ۴

۷۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• در دما و فشار اتاق، شمار عنصرهای جامد دوره سوم، برابر با شمار فلزهای قلیایی جدول است.

• در دما و فشار اتاق، شمار عنصرهای گازی شکل دوره سوم، برابر با شمار شبه‌فلزهای گروه چهاردهم جدول است.

• سه عنصر نخست گروه چهاردهم جدول تنها از طریق به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش هشت تایی می‌رسند.

• برای ترکیب‌های شامل نخستین، دومین و آخرین فلز واسطه دوره چهارم عدد رومی به کار برده نمی‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۸- دو فلز A و X در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند و عنصر A در مقایسه با عنصر X با محلول مس (II) سولفات سریع‌تر و راحت‌تر

واکنش می‌دهد. با توجه به این مطلب چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

• عنصرهای A و X به ترتیب می‌توانند نقره (Ag) و طلا (Au) باشند.

• شعاع اتمی A بزرگ‌تر از شعاع اتمی X است.

• پلاتین با محلول نیترات فلز X سریع‌تر از محلول نیترات فلز A واکنش می‌دهد.

• در واکنش فلز A با محلول مس (II) سولفات، همانند واکنش فلز X با محلول مس (II) سولفات، پایداری فرآورده‌ها بیشتر از

واکنش‌دهنده‌ها است.

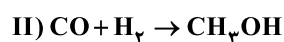
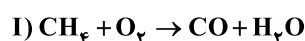
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۹- مطابق واکنش‌های زیر از متان برای تهیه متانول در صنعت استفاده می‌شود. برای تهیه هر کیلوگرم متانول، چند لیتر گاز متان با فرض شرایط

STP لازم است؟ (بازده هر کدام از واکنش‌ها ۶۰٪ است.) ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

(۴) ۱۵۱۲

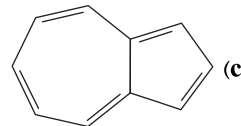
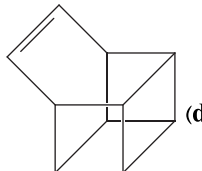
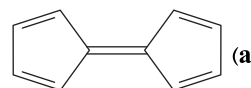
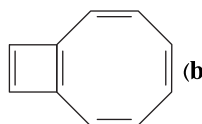
(۳) ۹۸۲

(۲) ۱۱۶۷

(۱) ۱۹۴۵



۸۰- چه تعداد از هیدروکربن‌های زیر با نفتالن ایزومر است؟



۱ (۲)

۱ (صفر)

۳ (۴)

۲ (۳)

۸۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- ارزش اقتصادی نفت سنگین ایران بیشتر از نفت سنگین کشورهای عربی است.
- نفت به عنوان ماده‌ای شناخته می‌شود که اقتصاد جهان را دگرگون کرد.
- فرمول C_8H_8 را می‌توان به دو هیدروکربن بدون شاخه نسبت داد.
- اتن به جز موز و گوجه‌فرنگی در تعداد محدودی از گیاهان دیگر نیز وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲- در ساختار کدام یک از ترکیب‌های آلی زیر شمار کم‌تری گروه $-CH_3$ وجود دارد؟

- (۱) ۲- هپتانول (۲) اتیل پنتانوات (۳) ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان (۴) هگزانوئیک اسید

۸۳- بر اثر سوزاندن کامل ۳۰ گرم از ماده‌ی ناخالصی که شامل بنزوئیک اسید است، ۴۶/۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده است. درصد جرمی

بنزوئیک اسید در این ماده‌ی ناخالص کدام است؟ (ناخالصی‌ها شامل کربن نیستند). ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۷۳ (۴)

۶۹ (۳)

۵۲ (۲)

۶۱ (۱)

۸۴- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در اتین بیشتر از اتن است؟ ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

• آنتالپی سوختن

• واکنش‌پذیری

• مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول

• چگالی (در شرایط یکسان)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اتانول درست است؟

- الکلی دوکربنی، بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- نوعی سوخت سبز است و می‌توان آن را از تخمیر بی‌هوازی گلوکز به دست آورد.
- از اتانول در تصفیه‌خانه‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده‌ی آب استفاده می‌شود.
- با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مقدار گرمای مبادله‌شده برای اکسایش یک مول گلوکز برابر با گرمای مبادله‌شده فرایند فتوسنتزی است که یک مول گلوکز تولید می‌کند.
- واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن همانند واکنش تبدیل الماس به گرافیت، یک فرایند گرماده است.
- ممکن است دمای جسم A بیشتر از جسم B باشد، اما مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده A کم‌تر باشد.
- در ساختار هر کدام از آلدهیدها، دقیقاً یک اتم هیدروژن به گروه کربونیل متصل است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۸۷- با توجه به داده‌های جدول زیر اگر یک مول گاز اتن با مقدار کافی برم مایع واکنش دهد، مقدار گرمای مبادله‌شده چند کیلوژول است؟
(آنتالپی تبخیر برم و ۱ و ۲- دی‌برمواتان به ترتیب ۳۱ و ۴۹ کیلوژول بر مول است.)

پیوند	Br—Br	C=C	C—Br	C—C
$\Delta H(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}})$	۱۹۳	۶۱۲	۲۷۴	۳۴۸

(۱) ۱۶۵

(۲) ۱۰۹

(۳) ۷۳

(۴) ۲۰۱

۸۸- در چه تعداد از ادویه‌ها یا گیاهان زیر، ترکیب آلی آروماتیک با گروه عاملی کربونیل وجود دارد؟

• رازیانه

• بادام

• دارچین

• زردچوبه

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۹- اگر یک مول کربن دی‌سولفید از گرافیت و اتم‌های گوگرد تشکیل شود، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ (آنتالپی سوختن گوگرد، گرافیت و کربن دی‌سولفید به ترتیب ۲۹۷-، ۳۹۴- و ۱۰۷۵- کیلوژول بر مول است.)

(۴) ۷۸

(۳) ۸۷

(۲) ۳۴۸

(۱) ۳۸۴

۹۰- اگر سرعت تخمیر بی‌هوازی گلوکز، ۵٪ سرعت اکسایش گلوکز باشد، پس از گذشت مدت‌زمان معینی، حجم کربن دی‌اکسید حاصل از اکسایش گلوکز، چند برابر حجم کربن دی‌اکسید حاصل از تخمیر بی‌هوازی گلوکز است؟ (اکسایش گلوکز در شرایط STP و تخمیر بی‌هوازی گلوکز در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۸L است، انجام می‌شود.)

(۴) ۵۰

(۳) ۳۲

(۲) ۷۵

(۱) ۴۸

۹۱- اگر آنتالپی سوختن پنتان راست‌زنجیر در دمای اتاق برابر ۳۵۷۰- کیلوژول بر مول و در حالتی که بخار آب تولید شود، ۳۳۲۴- کیلوژول بر مول باشد، با گرمای حاصل از میعان ۷/۲ گرم آب، دمای چند کیلوگرم فلز نقره را می‌توان از ۲۵°C به ۴۵°C رساند؟

($H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}, c_{\text{Ag}}=0/25 \text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)

(۴) ۱/۶۴

(۳) ۲/۴۶

(۲) ۴/۹۲

(۱) ۳/۲۸

۹۲- یک واکنش فرضی شامل سه جزء گازی A، X و D است. با توجه به داده‌های جدول زیر که تغییر غلظت این سه جزء را در چند بازه زمانی نشان می‌دهد، سرعت متوسط واکنش در ۲۰ ثانیه آغازی، چند برابر سرعت متوسط مصرف X در ۲۰ ثانیه دوم واکنش است؟

t(s)	A	X	D
۰	۱/۰	a	۰
۲۰	m	۰/۸	۰/۸
۴۰	۰/۴	۰/۲	۱/۲

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۹۳- برای افزایش سرعت واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید کدام روش(های) زیر کارایی دارد؟

(ب) افزایش دما

(آ) افزایش فشار

(ت) استفاده از چند قطره محلول پتاسیم یدید

(پ) افزایش غلظت محلول هیدروژن پراکسید

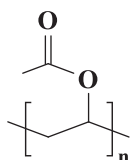
(۲) «ب»، «پ»

(۱) «آ»، «ب» و «ت»

(۴) فقط «ب»

(۳) «ب»، «ت»

۹۴- کدام یک از نام‌های زیر را می‌توان به پلیمری با ساختار زیر نسبت داد؟



(۱) پلی وینیل فورمات

(۲) پلی وینیل استات

(۳) پلی اتیل فورمات

(۴) پلی اتیل استات



۹۵- نیروی بین مولکولی غالب در چه تعداد از مولکول‌های زیر، از نوع وان‌دروالسی است؟

• لیکوپن / • ۱- هگزانول / • ویتامین C / • کلسترول / • متیل فورمات / • متیل آمین

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۶- به طور معمول برای ساختن چه تعداد از ابزار و وسایل زیر از پلیمرهای هیدروکربنی استفاده می‌شود؟

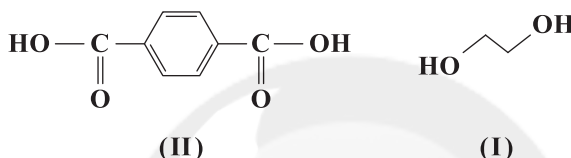
• نخ دندان • سرنگ • بطری کدر شیر • در بطری نوشابه • پتوی مسافرتی

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۷- اگر در اثر سوختن کامل ۰/۸ مول پلی‌وینیل کلرید در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۴/۵ لیتر است، حجم اکسیژن مصرف‌شده ۱۹/۶ مترمکعب باشد، در هر درشت مولکول از آن چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟ (اتم کلر بر اثر سوختن کامل به گاز هیدروژن کلرید تبدیل می‌شود).

(۱) ۱۴۰۰ (۲) ۲۸۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۲۴۰۰

۹۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ترکیب‌های (I) و (II) درست است؟



• انحلال‌پذیری ترکیب (II) در آب در مقایسه با ترکیب (I) بیشتر است.

• پلیمر حاصل از واکنش پلیمری شدن این دو ترکیب، یک ماده زیست تخریب‌پذیر است.

• در هر واحد تکرارشونده از پلیمر حاصل از واکنش پلیمری شدن این دو ترکیب، ۲۲ اتم وجود دارد.

• در هر واحد تکرارشونده از پلیمر حاصل از واکنش پلیمری شدن این دو ترکیب، ۲۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش زیر درست است؟ ($Cl=35/5$, $C=12$, $H=1$; $g.mol^{-1}$)

..... $\rightarrow$ گاز کلر + گاز اتیلن $\Delta H = -178 kJ.mol^{-1}$

• فراوردهٔ واکنش ترکیبی سیرشده است که در دما و فشار اتاق، گازی شکل است.

• اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌ها برابر ۲۵/۸ g باشد، گرمای مبادله‌شده برابر ۱۰۸/۶ کیلوژول خواهد بود.

• مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی در واکنش‌دهنده‌ها برابر با شمار جفت الکترون‌های پیوندی فراورده است.

• این واکنش در مجاورت یک ترکیب یونی جامد به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود که نامحلول در آب است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- بر اثر آبکافت کدام یک از استرهای زیر با بازده ۸۰٪، جرم فراورده‌های تولیدشده با هم برابر است؟ ($C=12$, $H=1$, $O=16$; $g.mol^{-1}$)

(۱) اتیل بوتانوات (۲) بوتیل اتانوات (۳) پروپیل اتانوات (۴) اتیل پروپانوات



DriQ.com

زمین‌شناسی



۱۰۱- آتشفشان کنیا در مرحلهٔ چرخهٔ ویلسون قرار دارد که فرایند در حال انجام است.

(۱) بازشدگی - خروج مواد مذاب سست کره (۲) بسته شدن - خروج مواد مذاب سست کره

(۳) بازشدگی - انجام عمل فروورانش (۴) بسته شدن - انجام عمل فروورانش

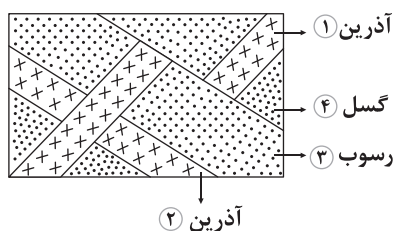
۱۰۲- واپاشی کدام عناصر زیر، بدون کاهش عدد جرمی صورت می‌گیرد؟

(۱) پتاسیم ۴۰، اورانیوم ۲۳۸ (۲) اورانیوم ۲۳۸، اورانیوم ۲۳۵

(۳) توریم ۲۳۲، کربن ۱۴ (۴) پتاسیم ۴۰، کربن ۱۴



۱۰۳- با توجه به شکل زیر، سن نسبی مواد خواسته شده از قدیم به جدید چگونه است؟



- (۱) ۲ ← ۱ ← ۴ ← ۳
(۲) ۳ ← ۲ ← ۱ ← ۴
(۳) ۲ ← ۳ ← ۱ ← ۴
(۴) ۳ ← ۲ ← ۴ ← ۱

۱۰۴- مهم‌ترین منشأ مواد آلی نفت‌ساز هستند که توسط حفظ شده‌اند.

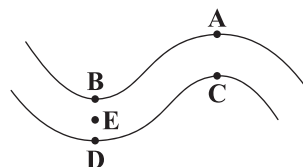
- (۱) باکتری‌های بی‌هوازی - رسوبات دانه‌ریز
(۲) پلانکتون‌ها - رسوبات دانه‌ریز
(۳) باکتری‌های بی‌هوازی - عدم وجود اکسیژن
(۴) پلانکتون‌ها - عدم وجود اکسیژن

۱۰۵- کدام کانی زیر، اکسید نمی‌باشد؟

- (۱) یاقوت (۲) عقیق (۳) هماتیت (۴) کالکوپیریت

۱۰۶- در کدام گزینه مقایسه درصد جرمی عناصر پوسته زمین به درستی بیان شده است؟

- (۱) سیلیسیم < آهن < آلومینیم
(۲) اکسیژن < آلومینیم < سیلیسیم
(۳) آلومینیم < آهن < سدیم
(۴) اکسیژن < آهن < آلومینیم



۱۰۷- با توجه به مقطع رودخانه زیر کدام جمله صحیح است؟

- (۱) در نقاط A و B حداکثر سرعت آب مشاهده می‌شود.
(۲) در نقطه E عمق آب از سایر نقاط بیشتر است.
(۳) در نقاط B و C عمل رسوب‌گذاری بیشتر انجام می‌شود.
(۴) در نقطه E سرعت آب کمتر از نقطه B است.

۱۰۸- با افزایش و کاهش عمق سطح ایستابی کاهش می‌یابد.

- (۱) پوشش گیاهی - شیب زمین
(۲) میزان بارش - نفوذپذیری خاک
(۳) تراکم خاک - گیاهک
(۴) شیب زمین - نفوذپذیری خاک

۱۰۹- عمل میخ‌کوبی جهت صورت می‌گیرد.

- (۱) پایدار کردن بدنه سدهای بتنی
(۲) پایداری دامنه‌ها
(۳) کاهش فرونشست زمین
(۴) نشانه‌گذاری محل نصب پایه پل‌ها

۱۱۰- با گذشت زمان کدام سنگ در پی سازه سد، موجب فرار آب می‌شود؟

- (۱) هورنفلس (۲) کوارتزیت (۳) ماسه سنگ (۴) آهک

۱۱۱- در کانی رالگار همانند کانی ، عنصر وجود دارد.

- (۱) گالن - آرسنیک (۲) گالن - کادمیم (۳) اورپیمان - آرسنیک (۴) اورپیمان - کادمیم

۱۱۲- اهمیت عناصر پتاسیم، فسفر، کادمیم به ترتیب در بدن چگونه است؟

- (۱) اساسی - اساسی - اساسی، سمی
(۲) اساسی - سمی - سمی
(۳) سمی - اساسی، سمی - اساسی
(۴) اساسی - اساسی - سمی - اساسی

۱۱۳- مرکالی میزان زمین‌لرزه را استفاده از دستگاه لرزه‌نگار بیان می‌کند.

- (۱) خرابی‌های - با (۲) انرژی آزادشده - بدون (۳) خرابی‌های - بدون (۴) انرژی آزادشده - با

۱۱۴- در زمین‌لرزه ۸/۵ ریشتری، نسبت به زمین‌لرزه ۵/۵ ریشتری، است.

- (۱) دامنه موج، ۱۰۰۰ برابر
(۲) دامنه موج، ۳ برابر
(۳) انرژی آزادشده، ۱۰۰۰ برابر
(۴) انرژی آزادشده، ۳ برابر

۱۱۵- ذخایر نفت و گاز ایران از منابع اقتصادی یکی از پهنه زمین ساختی در ایران است، این پهنه دارای کدام ویژگی است؟

- (۱) توالی رسوبی منظم دارد
(۲) فرورائش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی در آن مشاهده می‌شود.
(۳) دارای دو بخش شرقی و غربی است.
(۴) تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی دارد.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۴۰۲/۰۳/۲۶



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌درسرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۳۰	۲۱	۵۰	۳۰ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۵۱	۷۵	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۰۱	۱۱۵	۱۵ دقیقه

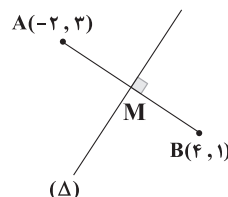


ریاضیات

۱

ابتدا معادله عمودمنصف را می‌نویسیم. با توجه به شکل فرضی

رسم شده داریم:



$$AB \text{ وسط } M \rightarrow M = \frac{A+B}{2} \Rightarrow M(1, 2)$$

$$m_{AB} = \frac{1-3}{4-(-2)} = -\frac{2}{6} = -\frac{1}{3} \xrightarrow{\Delta \perp AB} m_{\Delta} = 3$$

$$\xrightarrow{\text{معادله عمودمنصف}} y - 2 = 3(x - 1) \Rightarrow y = 3x - 1$$

$$\xrightarrow{\text{یک نقطه دلخواه از عمود منصف}} C(x, 3x - 1)$$

حال فاصله نقطه C را از خط $x - 3y + 1 = 0$ به دست می‌آوریم و برابر $2\sqrt{10}$ قرار می‌دهیم.

$$CH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{10} = \frac{|x - 3(3x - 1) + 1|}{\sqrt{1^2 + (-3)^2}} \Rightarrow 2\sqrt{10} \times \sqrt{10} = |-8x + 4|$$

$$\Rightarrow |-8x + 4| = 20 \Rightarrow -8x + 4 = \pm 20 \Rightarrow 8x = 4 \pm 20$$

$$\begin{cases} x = 3 \xrightarrow{y = 3x - 1} y = 8 \Rightarrow C_1(3, 8) \\ x = -2 \xrightarrow{y = 3x - 1} y = -7 \Rightarrow C_2(-2, -7) \end{cases}$$

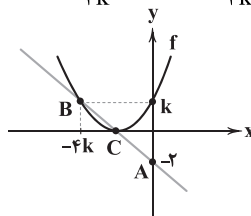
$$\Rightarrow \text{مجموع عرض‌ها} = 8 + (-7) = 1$$

۲ ضابطه تابع f را به صورت $f(x) = a(x - x_0)^2 + y_0$ که (x_0, y_0) مختصات رأس سهمی است در نظر می‌گیریم. با توجه به شکل:

$$\begin{cases} x_0 = \frac{-4k + 0}{2} = -2k \xrightarrow{\text{در تابع } f} f(x) = a(x + 2k)^2 \\ y_0 = 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(\cdot, k) \in f} k = a(0 + 2k)^2 \Rightarrow k = 4ak^2$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{4k} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{4k}(x + 2k)^2 \quad (*)$$



با توجه به شکل، خطی از سه نقطه $A(0, -2)$ و $B(-4k, k)$ و $C(-2k, 0)$ گذشته است، پس:
رأس سهمی

$$m_{AB} = m_{BC} \Rightarrow \frac{k+2}{-4k-0} = \frac{0-k}{-2k+4k} \Rightarrow \frac{k+2}{-4k} = \frac{-k}{2k} \xrightarrow{\times 2k} \frac{k+2}{-2} = \frac{-k}{1}$$

$$\xrightarrow{\text{در } (*)} \frac{k+2}{-2} = \frac{-k}{1} \Rightarrow k+2 = 2k \Rightarrow k = 2$$

$$f(x) = \frac{1}{8}(x+4)^2 \Rightarrow f(2) = \frac{1}{8} \times (2+4)^2 = \frac{36}{8} = \frac{9}{2} = 4.5$$

۳

ابتدا حدود تغییرات x را بررسی می‌کنیم.

$$\begin{cases} 2x - 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq \frac{1}{2} \quad (1) \\ x - 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \quad (2) \\ 1 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 1 \quad (3) \end{cases} \xrightarrow{(1) \cap (2) \cap (3)} x = 1$$

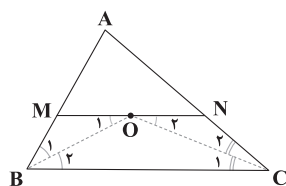
حال $x = 1$ را در معادله قرار می‌دهیم:

$$\sqrt{2-1} = \sqrt{1+1} + \sqrt{1-1} - \sqrt{1-1} \Rightarrow 1 = \sqrt{2}$$

پس معادله داده‌شده فاقد ریشه است.

۴

نقطه O از سه ضلع مثلث به یک فاصله است، پس O محل تلاقی نیمسازهای مثلث است یعنی OB و OC نیمسازهای زوایای B و C هستند. با توجه به شکل داریم:



$$\begin{cases} MN \parallel BC \text{ و } OB \text{ مورب} \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{B}_2 \\ OB \text{ نیمساز زاویه } B \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \end{cases}$$

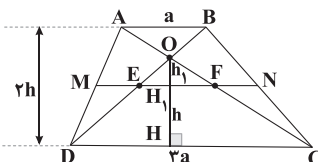
$$\Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{B}_1 \Rightarrow OM = MB \quad (1)$$

$$\begin{cases} MN \parallel BC \text{ و } OC \text{ مورب} \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{O}_2 \Rightarrow \hat{C}_2 = \hat{O}_2 \Rightarrow ON = NC \quad (2) \\ OC \text{ نیمساز زاویه } C \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{cases}$$

$$AMN \text{ محیط مثلث} = AM + \underbrace{MO}_{(1)} + \underbrace{ON}_{(2)} + AN$$

$$= AM + MB + NC + AN = AB + AC = 6 + 7 = 13$$

۵ با توجه به قضیه تالس و شکل زیر داریم:



$$\begin{cases} MN = \frac{AB+DC}{2} = \frac{a+3a}{2} = 2a \\ EF = \frac{DC-AB}{2} = \frac{3a-a}{2} = a \end{cases}$$

$$\text{از طرفی به دلیل موازی بودن } DC \text{ و } EF, \text{ مثلث‌های } OEF \text{ و } ODC \text{ متشابه}$$

هستند و در نتیجه نسبت ارتفاع‌ها با نسبت اضلاع برابر است، یعنی:

$$\frac{OH_1}{OH} = \frac{EF}{DC} \Rightarrow \frac{h_1}{h_1+h} = \frac{a}{3a} \Rightarrow \frac{h_1}{h_1+h} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 3h_1 = h_1 + h \Rightarrow 2h_1 = h \Rightarrow h_1 = \frac{1}{2}h$$

$$\frac{S_{OEF}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2}OH_1 \times EF}{\frac{1}{2}(AB+DC)(2h)} = \frac{\frac{1}{2}h \times a}{(a+3a)(2h)} = \frac{\frac{1}{2}ah}{4ah} = \frac{1}{16}$$

۶ با توجه به تغییرات x، حاصل جزء صحیح را می‌یابیم:

$$-3 \leq x < 2 \xrightarrow{\times \frac{2}{5}} \frac{-9}{5} \leq \frac{2x}{5} < \frac{4}{5}$$

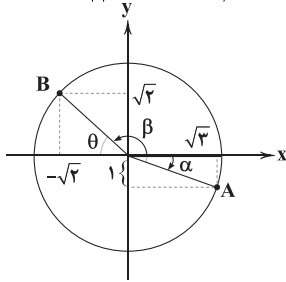
$$\frac{-9}{5} \leq \frac{2x}{5} < -1 \Rightarrow \left[\frac{2x}{5} \right] = -2 \xrightarrow{-x < 0} y = \frac{-x}{5}(-2) = \frac{2x}{5}$$

$$-1 \leq \frac{2x}{5} < 0 \Rightarrow \left[\frac{2x}{5} \right] = -1 \xrightarrow{-x < 0} y = \frac{-x}{5}(-1) = \frac{x}{5}$$



$$AB \text{ طول کمان } = L = r(\alpha + \beta) = 2\left(-\frac{\pi}{6} + \frac{3\pi}{4}\right)$$

$$= 2 \times \frac{-2\pi + 9\pi}{12} \Rightarrow L = \frac{7\pi}{6}$$



۱۱ با توجه به نمودار داده شده، تابع در نقطه A دومین ماکزیمم خود سمت راست محور Xها و در نقطه B اولین مینیمم خود را قبل از مبدأ تجربه می‌کند، پس:

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \xrightarrow{\times 2} -2 \leq 2 \sin x \leq 2 \xrightarrow{-1} -3 \leq 2 \sin x - 1 \leq 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \max = 1 \Rightarrow 2 \sin x - 1 = 1 \Rightarrow \sin x = 1 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{\pi}{2} \\ x_2 = 2\pi + \frac{\pi}{2} = x_A \end{cases} \\ \min = -3 \Rightarrow 2 \sin x - 1 = -3 \Rightarrow \sin x = -1 \Rightarrow x = -\frac{\pi}{2} = x_B \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A\left(\frac{\Delta\pi}{2}, 1\right) \\ B\left(-\frac{\pi}{2}, -3\right) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = \frac{-3-1}{-\frac{\pi}{2}-\frac{\Delta\pi}{2}} = \frac{-4}{-3\pi}$$

$$\Rightarrow m_{AB} = \frac{4}{3\pi}$$

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

$$\Rightarrow r^{x^2+2} \leq 2^{-2x+1} \Rightarrow x^2+2 \leq -2x+1$$

$$\Rightarrow x^2+2x+1 \leq 0 \Rightarrow (x+1)^2 \leq 0$$

که این نامساوی فقط به ازای $x = -1$ برقرار است.

$$\log_{\frac{1}{3^2}} x^{\Delta} + \log_{\frac{1}{x^2}} 3^{\Delta} = 20 \Rightarrow \frac{\Delta}{2} \log_3 x + \frac{\Delta}{2} \log_x 3 = 20$$

$$\xrightarrow{\div 10} \log_3 x + \log_x 3 = 2 \xrightarrow{\log_3 x = t} t + \frac{1}{t} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{t^2+1}{t} = 2 \Rightarrow t^2-2t+1=0 \Rightarrow (t-1)^2=0 \Rightarrow t=1$$

$$\Rightarrow \log_3 x = 1 \Rightarrow x=3$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt{\lambda}} (2x^3+10) = \log_{\sqrt{\lambda}} 64 = \log_{\frac{1}{\lambda^2}} 8^2 = \frac{2}{\frac{1}{\lambda}} \log_{\lambda} 8 = 4$$

۱۴ دامنه تابع برابر $(-3, +\infty)$ است، پس:

$$D: ax+b > 0 \Rightarrow x > -\frac{b}{a} \Rightarrow \frac{-b}{a} = -3 \Rightarrow b=3a \quad (*)$$

از طرفی $f(4)=0$ است، پس:

$$f(4) = -\Delta + \log_3 (4a+b) = 0 \Rightarrow \log_3 (4a+b) = \Delta$$

$$\Rightarrow 4a+b=3^{\Delta}=32 \xrightarrow{(*)} 4a+3a=32$$

$$\Rightarrow a=\frac{32}{7} \xrightarrow{(*)} b=\frac{96}{7} \Rightarrow b-a=\frac{64}{7}$$

$$0 \leq \frac{3x}{\Delta} < 1 \Rightarrow \left[\frac{3x}{\Delta}\right] = 0 \xrightarrow{x>0} y = \frac{x}{x}(0) = 0$$

$$1 \leq \frac{3x}{\Delta} < \frac{6}{\Delta} \Rightarrow \left[\frac{3x}{\Delta}\right] = 1 \xrightarrow{x>0} y = \frac{x}{x}(1) = 1$$

$$\Rightarrow R_f = \{0, 1, 2\}$$

۳ ۷

$$f(x) = \frac{1}{3}(2 + \sqrt[3]{x-a}) = y \xrightarrow{\text{تعویض } x \text{ با } y} \frac{1}{3}(2 + \sqrt[3]{y-a}) = x$$

$$\Rightarrow 2 + \sqrt[3]{y-a} = 3x \Rightarrow \sqrt[3]{y-a} = 3x-2 \xrightarrow{\text{توان } 3} y-a = (3x-2)^3$$

$$\Rightarrow y = 27x^3 - 54x^2 + 36x - 8 + a = f^{-1}(x)$$

$$g(x) = f^{-1}(x) - 27x^3 = -54x^2 + 36x - 8 + a$$

g یک سهمی با دهانه رو به پایین و دارای ماکزیمم است، پس طبق فرض:

$$-\frac{\Delta}{4a} = 9 \Rightarrow -\frac{(36)^2 - 4(-54)(a-8)}{4(-54)} = 9$$

$$\Rightarrow -\frac{4 \times 54(6+a-8)}{4(-54)} = 9 \Rightarrow a-2=9 \Rightarrow a=11$$

۴ ابتدا تابع g را می‌یابیم.

$$g = \{(2, 5), (-1, 3), (0, 4)\}$$

هم چنین می‌دانیم که:

$$D_{rg} = D_g, D_{rf} = D_f \Rightarrow D_{(rg-rf)} = D_{rg} \cap D_{rf} \\ = D_f \cap D_g \quad (*)$$

با توجه به ضابطه تابع $rg-rf$ داریم:

$$D_{rg-rf} = \{-1, 2\} \stackrel{(*)}{=} D_f \cap D_g$$

از طرفی $D_g = \{2, -1, 0\}$ ، پس حتماً اعداد -1 و 2 در دامنه تابع f قرار دارند، لذا داریم:

$$(rg-rf)(-1) = 8 \Rightarrow rg(-1) - rf(-1) = 8 \Rightarrow 2(3) - rf(-1) = 8$$

$$\Rightarrow rf(-1) = -2 \Rightarrow f(-1) = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow (-1, -\frac{2}{3}) \in f \Rightarrow (-\frac{2}{3}, -1) \in f^{-1}$$

در گزینه‌ها نیست هم چنین:

$$(rg-rf)(2) = 1 \Rightarrow rg(2) - rf(2) = 1 \Rightarrow 2 \times 5 - rf(2) = 1$$

$$\Rightarrow rf(2) = 9 \Rightarrow f(2) = 3$$

$$\Rightarrow (2, 3) \in f \Rightarrow (3, 2) \in f^{-1} \rightarrow (4)$$

$$\frac{2\cos 47^\circ + 3\cos 74^\circ}{\sin 20^\circ + 2\sin 29^\circ}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\overbrace{2\cos(5 \times 9^\circ + 2^\circ)}^{\text{ربع دوم}} + \overbrace{3\cos(4 \times 18^\circ + 2^\circ)}^{\text{ربع اول}}}{\underbrace{\sin(18^\circ + 2^\circ)}_{\text{ربع سوم}} + \underbrace{2\sin(27^\circ + 2^\circ)}_{\text{ربع چهارم}}} \\ &= \frac{-2\sin 2^\circ + 3\cos 2^\circ}{-\sin 20^\circ - 2\cos 2^\circ} \xrightarrow{\div \cos 2^\circ} \frac{-2\tan 2^\circ + 3}{-\tan 20^\circ - 2} = \frac{-2 \times 0/36 + 3}{-0/36 - 2} \\ &= \frac{2/28}{-2/36} \Rightarrow \left[\frac{2/28}{-2/36}\right] = -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r^2 &= x^2 + y^2 = 3 + 1 = 4 \Rightarrow r = 2 \rightarrow \text{شعاع دایره 2 است} \\ \tan \alpha &= \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \alpha = -\frac{\pi}{6} \\ \tan \beta &= \tan(\pi - \theta) = -\tan \theta = -1 \Rightarrow \beta = \frac{3\pi}{4} \end{aligned}$$

۳ ۱۰



۱۹ ۴ چون A و B مستقل هستند، لذا متمم‌های این دو پیشامد نیز مستقل هستند و داریم:

$$P(A'|B) = P(A') = \frac{2}{9} \Rightarrow P(A) = 1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$$

$$P(A-B) = P(A \cap B') = P(A) \times P(B') = \frac{7}{9} \times P(B') = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow P(B') = \frac{3}{7} \Rightarrow P(B) = 1 - \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$$

$$P(A' \cup B) = P(A') + P(B) - P(A' \cap B)$$

$$= \frac{2}{9} + \frac{4}{7} - \frac{2}{9} \times \frac{4}{7} = \frac{14 + 28 - 8}{63} = \frac{34}{63}$$

۲ ۲۰

$$x_1, x_2, \dots, x_8 \Rightarrow \begin{cases} \bar{x}_1 = 15 \\ \sigma_1^2 = 4 \Rightarrow \sigma_1 = 2 \end{cases}$$

وقتی همه داده‌ها در ۳ ضرب می‌شوند، میانگین و انحراف معیار هر دو ۳ برابر می‌شود و هنگامی که از همه داده‌ها ۹ واحد کم می‌شود، از میانگین نیز ۹ واحد کم شده ولی انحراف معیار تغییری نمی‌کند، پس:

$$\begin{cases} \bar{x}_2 = 3 \times 15 - 9 = 36 \\ \sigma_2 = 3 \times 2 = 6 \end{cases} \Rightarrow CV_2 = \frac{\sigma_2}{\bar{x}_2} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

زیست‌شناسی

۲۱ ۴ منظور هورمون اکسین و جیبرلین است. رهاسازی آنزیم آمیلاز داخل دانه فقط تحت تأثیر هورمون جیبرلین می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو هورمون چون مؤثر بر روند رشد هستند، الگوی مصرف انرژی در گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

(۲) هر دو هورمون باعث افزایش طول ساقه می‌شوند.

(۳) هر دو هورمون در تحریک رشد طولی گروهی از یاخته‌ها نقش دارند.

۲۲ ۳ مرحله نشان داده‌شده در شکل سؤال، مرحله متافاز تقسیم رشتمان است. در مرحله آنافاز (مرحله بعد از شکل سؤال) با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومرها، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به سمت دو قطب حرکت می‌کنند و به سانتریول‌های یاخته نزدیک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فشردگی رشته‌های فامینکی موجود در سیتوپلاسم، در مرحله تلوفاز تقسیم رشتمان کاهش پیدا می‌کند. مرحله بعدی آنافاز است.

(۲) مرحله قبل از متافاز، پرومتافاز است. پوشش هسته در مرحله پروفاز شروع به تجزیه می‌کند و در مرحله پرومتافاز به طور کامل تجزیه می‌شود.

(۴) در مرحله پرومتافاز، گروهی از رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها اتصال ندارند.

۲۳ ۳ بیماری نزدیک‌بینی می‌تواند به دنبال افزایش اندازه کره چشم ایجاد شود. در این حالت طبق شکل ۷ قسمت (الف) صفحه ۲۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، فاصله عدسی از زجاجیه افزایش می‌یابد. در این بیماری، پرتوهای نور اجسام دور در قسمتی جلوتر از شبکیه چشم به یکدیگر می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیماری آستیگماتیسم می‌تواند در اثر اختلال در ساختار قرنیه چشم ایجاد شود. در این بیماری، پرتوهای نور به صورت متمرکز بر روی یک نقطه به هم نمی‌رسند، ولی در عمل تطابق عدسی، مشکلی ایجاد نمی‌شود.

(۲) بیماری نزدیک‌بینی می‌تواند در اثر افزایش قدرت همگرایی عدسی چشم ایجاد شود. این بیماری با استفاده از عینک‌هایی با عدسی مقعر اصلاح می‌شود.

(۴) بیماری پیرچشمی، در اثر افزایش سن و کاهش انعطاف‌پذیری عدسی چشم ایجاد می‌شود. در بیماری پیرچشمی به دلیل کاهش انعطاف عدسی، تطابق دشوار می‌شود، اما نمی‌توان گفت هیچ‌یک از پرتوهای نوری روی شبکیه تشکیل نمی‌شوند.

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

$$x^2 + 2x = \underbrace{(x+1)^2}_{\geq 0} - 1 \geq -1 \quad (*)$$

توجه:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (x^2 + 2x) = ((-1)^2 + 2(-1)) = -1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} [x^2 + 2x] = [-1^+] = -1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} f([x^2 + 2x]) = f(-1) = 0 \Rightarrow \text{جواب تست} = 1 + 0 = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 2x - 3}{ax^2 + bx + 5} = \frac{0}{a+b+5} = \frac{5}{4} \Rightarrow a+b+5=0$$

$$\Rightarrow b = -a - 5 \quad (*)$$

$$x^3 + 2x - 3 = (x^3 - 1) + (2x - 2) = (x-1)(x^2 + x + 1) + 2(x-1)$$

$$= (x-1)(x^2 + x + 1 + 2) = (x-1)(x^2 + x + 3) \quad (1)$$

$$ax^2 + bx + 5 \stackrel{(*)}{=} ax^2 + (-a-5)x + 5 = (ax^2 - ax) + (-5x + 5)$$

$$= ax(x-1) - 5(x-1) = (x-1)(ax-5) \quad (2)$$

با جای‌گذاری (۱) و (۲) در حد داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x^2 + x + 3)}{(x-1)(ax-5)} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{1+1+3}{a-5} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow a-5=4 \Rightarrow a=9 \stackrel{(*)}{\Rightarrow} b = -14$$

۱۷ ۴ تابع باید در $x = -1$ پیوستگی راست داشته باشد:

$$f(-1) = \cos\left(\frac{-2+1}{3}\right)\pi = \cos\left(\frac{-\pi}{3}\right) = \cos(2\pi - \frac{\pi}{3})$$

$$= -\cos\frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{\overbrace{|(x+1)(x-2)|}^{\text{منفی}}}{a(x+1)} = \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{-(x+1)(x-2)}{a(x+1)}$$

$$= \frac{3}{a} \Rightarrow \frac{3}{a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow a = -6$$

در $x = 3$ باید پیوستگی چپ داشته باشد:

$$f(3) = b([3] - [-2]) = 6b$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{|x^2 - x - 2|}{a(x+1)} = \frac{|9-3-2|}{-6 \times 4} = \frac{4}{-24} = -\frac{1}{6}$$

$$6b = -\frac{1}{6} \Rightarrow b = -\frac{1}{36}$$

$$\Rightarrow a - 144b = -6 - 144\left(-\frac{1}{36}\right) = -6 + 4 = -2$$

۱۸ ۱ با توجه به فرضیات تست و شرط گذاشته شده، حالت‌های زیر

را داریم:

تاس اول تاس دوم

۱ ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶

۲ ۱, ۲, ۳, ۴, ۵

۳ ۱, ۲, ۳, ۴

۴ ۱, ۲, ۳

۵ ۱, ۲

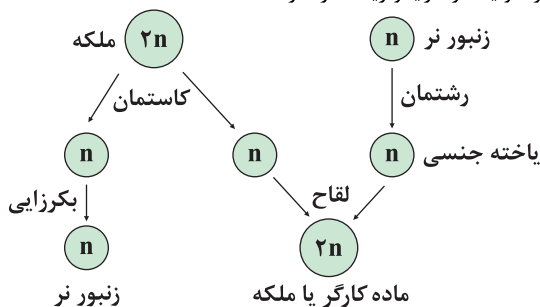
۶ ۱

$$n(B) = 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 21$$

$$n(A) = 9 \Rightarrow P(A|B) = \frac{9}{21} = \frac{3}{7}$$



۳) مطابق شکل، زنبور نر که تک‌لاد (هاپلوئید) است، توانایی آمیزش موفقیت‌آمیز (تولید افراد زایا و زیستا) را دارد.



توجه: زنبورهای ماده کارگر حاصل از رشد تخم $2n$ ، زیستا و نازا می‌باشند، اما ملکه‌های حاصل از رشد تخم $2n$ ، زیستا و زایا هستند.

۲۸ ۴) صورت سؤال اشاره به گیاهان نهان‌دانه دارد. از آمیزش یکی از زامه‌ها با یاخته تخم‌زا، تخم اصلی تشکیل می‌شود. این تخم به رویان نمو می‌یابد. زامه دیگر با یاخته دوهسته‌ای آمیزش می‌یابد که نتیجه آن تشکیل تخم ضمیمه است. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده و ذخیره غذایی برای رشد رویان است. همین‌طور که دیدید، دو لقاح رخ می‌دهد، به همین علت گفته می‌شود که نهان‌دانگان لقاح مضاعف یا دوتایی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های روپوست در ریشه پوستک ندارند. پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است.
۲) در یاخته‌های گیاهی مرده، دیواره تنها بخش باقی‌مانده از یاخته گیاهی است. یاخته‌های مرده، پروتوپلاست ندارند.
۳) یاخته کوچک‌تر دانه گرد رسیده، یاخته زایشی می‌باشد و درون لوله گرد (نه بساک) با تقسیم میتوز، اسپرم‌هایی را تولید می‌کند که هر کدام، یک مجموعه کروموزومی دارند.

۲۹ ۳) صورت سؤال اشاره به گیاهان نهان‌دانه دارد. رویان غلات (نه خارجی‌ترین لایه آندوسپرم) در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه درون‌دانه (لایه گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر درون‌دانه را تجزیه می‌کنند. در نهان‌دانگان براساس این‌که لپه‌ها درون خاک بمانند یا همراه با ساقه از خاک خارج شوند، به ترتیب **رویش زیرزمینی** و **رویش روزمینی** تعریف شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مثل دانه ذرت که لپه از پوسته دانه خارج نمی‌شود و همانند دانه در داخل خاک می‌ماند (شکل ۱۵ قسمت الف) صفحه ۱۳۲ کتاب زیست‌شناسی (۲).
۲) در گیاه لوبیا که رویش روزمینی دارند، لپه‌ها پس از خروج از خاک به مدت کوتاهی با فتوستت، مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل می‌کنند.
۴) در دانه‌های آندوسپرم‌دار مثل ذرت، لپه کوچک است و نقش آن به هنگام رویش دانه، انتقال غذای موجود در آندوسپرم به سایر قسمت‌های رویان است.

۳۰ ۳) به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد جوانه‌های جانبی، چیرگی رأسی می‌گویند که مربوط به ترشح هورمون اکسین است. ممانعت از رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیطی نیز مربوط به اثر هورمون آبسزیک اسید است. یکی از اثرات دیگر اکسین رشد طولی یاخته‌ها و یکی دیگر از اثرات آبسزیک اسید، بستن روزنه‌های هوایی برای حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیطی است. به طور کلی این تنظیم‌کننده، رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می‌دهد.

۲۴ ۳) هورمون‌های مترشح‌ه از هیپوفیز پیشین، عبارت‌اند از: ۴ هورمون محرک (تیروئیدی، فوق کلیه، LH و FSH) به همراه هورمون‌های رشد و پرولاکتین. تمامی این هورمون‌ها، بر روی یاخته‌های زنده اثر می‌گذارند. یاخته‌های زنده توانایی تولید رایج‌ترین منبع تأمین انرژی در یاخته (مولکول ATP) را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون‌های رشد و پرولاکتین، چنین نقشی ندارند. این هورمون‌ها به ترتیب با اثر بر روی فعالیت استخوان‌ها و غدد شیری (نوعی غده برون‌ریز)، رشد استخوان‌ها و تولید شیر را کنترل می‌کنند.
۲) هورمون‌های مترشح‌ه از بخش پسین غده هیپوفیز درون جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی تولید شده و از طریق بخش پسین غده به خون وارد می‌شوند. ساختار بخش پیشین غده هیپوفیز، غیرعصبی است.
۴) اگرچه برای تولید این هورمون‌ها، ترشح هورمون‌های آزادکننده نیاز است، ولی این هورمون‌ها از طریق بخش خونی ساقه رابط با هیپوتالاموس فرستاده می‌شوند.

۲۵ ۲) غده، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است. هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غده سیب‌زمینی به یک گیاه تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساقه‌های زمین ساقه و رونده به صورت افقی رشد می‌کنند. تنها زمین ساقه، به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند. ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند. گیاه توت‌فرنگی ساقه رونده دارد. گیاهان توت‌فرنگی جدید در محل گره‌ها ایجاد می‌شوند.
۳) انواع ساقه‌های تخصص یافته مانند زمین ساقه، غده، پیاز و ساقه رونده دارای یاخته‌های مرستمی در محل‌هایی به نام گره هستند که در این بین فقط ساقه رونده روی خاک رشد می‌کند و می‌تواند فتوستت کند (سبز باشد).
۴) غده، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است. هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غده سیب‌زمینی، به یک گیاه تبدیل می‌شود. برای تکثیر سیب‌زمینی، آن را به قطعه‌های جوانه دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند، اما ساقه کوتاه تکمه‌مانند در پیاز وجود دارد.

۲۶ ۳) صورت سؤال اشاره به جانوران دارد. در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند. در مرحله آنافاز، رشته‌های دوکی که به محل سانترومر کروموزوم‌ها متصل هستند، کوتاه می‌شوند تا کروماتیدهای خواهری از یک‌دیگر جدا شوند. ساختار استوانه‌ای شکل، سانتربول است و به هنگام تقسیم یاخته، رشته‌های دوک توسط ۲ جفت سانتربول سازماندهی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یاخته‌های جانوری، شروع تقسیم سیتوپلاسم با مرحله تلوفاز میتوز، همراه است.
۲) تشکیل تیغه میانی در یاخته‌های گیاهی صورت می‌گیرد. این یاخته‌ها کمربند انقباضی ندارند.
۴) توجه کنید که میتوز با کاهش تعداد کروموزوم‌ها (فام‌تن‌ها) همراه نیست.

۲۷ ۴) زنبور ملکه یاخته‌های جنسی خود را با فرایند میوز (کاستمان) تولید می‌کند و دارای یاخته‌های پیکری دولا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زنبور ماده کارگر از لقاح جنسی نر و ماده به وجود می‌آیند و از طریق بکرزایی زنبور نر تولید می‌شود.
۲) بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها (نه هر ماری) دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای ریزش برگ‌ها افزایش ترشح اتیلن باعث تشکیل لایه جداکننده و رها شدن آنزیم‌های گوارشی می‌شود. آبسزیک اسید هورمون بازدارنده‌ای است و مانع تکثیر می‌گردد.

(۲) ریزش برگ و میوه مربوط به افزایش اتیلن و افزایش رشد طولی ساقه مربوط به اکسین و جیبرلین است.

(۴) محرک تشکیل ساقه در کال، سیتوکینین و محرک تشکیل لایه جداکننده در قاعده دمپرگ در محل اتصال به شاخه، افزایش اتیلن است.

۳۱ شکل سؤال، نشان‌دهندهٔ اندام‌های تولیدمثلی مرد است. با

توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← غدهٔ پروستات، بخش (۲) ← غدهٔ پیاپی میزراهی، بخش (۳) ← میزراه، بخش (۴) ← مجرای اسپرم‌بر و بخش (۵) ← برخاک (اپیدیدیم) را نشان می‌دهد. غدهٔ پروستات با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی و غدد پیاپی میزراهی با ترشح ماده‌ای روان‌کننده و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بعد از پروستات، یک جفت غده به نام **پیاپی میزراهی** نیز به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند (شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)). اسپرم‌ها در مسیر خروجشان از بدن ابتدا ترشحات غدد ویکول سمنال را دریافت می‌کنند که مایعی غنی از فروکتوز است، سپس با عبور از پروستات مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی دریافت می‌کنند. به مجموع ترشحات سه نوع غدهٔ یادشده که زامه‌ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع منی گفته می‌شود، هیچ‌کدام از غدد و اندام‌های تناسلی در مردان حرکات کرمی شکل ندارند.

(۳) در بخش (۵) یعنی اپیدیدیم، اسپرم‌ها قابلیت تحرک خود را به دست می‌آورند و در بخش (۴) یعنی مجرای اسپرم‌بر، اسپرم‌ها می‌توانند با حرکات دم خود حرکت کنند. علاوه بر آن مجرای اسپرم‌بر، برخلاف اپیدیدیم پریچ و خم نیست. (۴) مجرای حامل اسپرم‌ها از درون غدهٔ پیاپی میزراهی عبور نمی‌کند.

۳۲ موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) لوله‌های رحمی محل لقاح یاخته‌های جنسی نر و ماده با یکدیگر است. واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است.

(ب) واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است. با توجه به شکل ۶ صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، واژن همانند دیوارهٔ رودهٔ باریک در سطح درونی خود دارای یک سری چین‌خوردگی است.

(ج) واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است. اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می‌دهد و با این هورمون‌ها جدار رحم و در نتیجه جنین جایگزین شده در آن حفظ می‌شود. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دورهٔ جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دورهٔ جنسی بعدی است، هم‌چنین توجه کنید که دیوارهٔ واژن دچار ریزش نمی‌شود.

(د) تخمدان‌ها غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطهٔ شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به دیوارهٔ خارجی رحم متصل‌اند. هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها زمان وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثلی زن را تنظیم می‌کنند.

۳۳ مطابق شکل ۴ صفحه ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که بخشی از صلبیه و شبکیه همراه با عصب بینایی از کرهٔ چشم خارج می‌شوند، ولی مشیمیه (لایهٔ رنگدانه‌دار) خارج نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شبکیه، لایهٔ داخلی کرهٔ چشم است که حاوی گیرنده‌های نوری است، ولی دقت کنید که در جلوی کرهٔ چشم، شبکیه دیده نمی‌شود.

(۲) مطابق شکل ۴ صفحه ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که سیاهرگ موجود در نقطهٔ کور چشم انسان، در سطح پایین‌تری نسبت به سرخرگ ورودی به کرهٔ چشم قرار دارد و در نتیجه، به گوش (گیرنده‌های شنوایی) نیز نزدیک‌تر است.

(۴) عدسی چشم، جزو لایه‌های کرهٔ چشم نیست (توجه کنید که لایهٔ میانی شامل مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه است).

۳۴ تنها مورد «ج» به درستی مطرح شده است.

بررسی موارد:

(الف) این موضوع، در رابطه با اولین نقطهٔ تحریک‌شده صادق نیست، چرا که نقطهٔ قبلی در آن تحریک نشده است. تحریک این نقطه را ناقل عصبی معمولاً برعهده دارد.

(ب) در زمان باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(ج) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، مطابق شکل ۷ صفحه ۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، حاوی دریچه‌هایی هستند که به سمت درون سیتوپلاسم باز می‌شوند. خروج یون‌های پتاسیم از درون کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به خارج نورون، (شاخهٔ پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل) باعث برقراری مجدد پتانسیل آرامش در غشای نورون می‌شود.

(د) دقت کنید که علاوه بر پتانسیل آرامش، در قلهٔ نمودار پتانسیل عمل نیز برای لحظهٔ کوتاهی می‌توان بسته بودن هر دو نوع کانال دریچه‌دار را مشاهده نمود.

۳۵ یاخته‌های پادتن‌ساز نوعی لنفوسیت B هستند که فاقد توانایی تقسیم بوده و مطابق شکل ۱۱ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هستهٔ آن‌ها به گوشه و حاشیهٔ یاخته رانده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مونوسیت می‌تواند به دنبال دیپادز خود، به درشت‌خوار تبدیل شود که برای پاکسازی گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده در کبد به کار می‌رود. دقت کنید که مونوسیت جزو گویچه‌های سفید فاقد دانه محسوب می‌شوند.

(۲) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده، می‌توانند با ترشح اینترفرون نوع دو در فعال کردن درشت‌خوارها مؤثر باشند. توجه کنید که یاختهٔ کشندهٔ طبیعی در خط دوم دفاعی فعالیت دارد.

(۳) از یاخته‌های ایمنی، می‌توان به بازوفیل اشاره کرد که با ترشح هیپارین، در جلوگیری از انعقاد خون نقش دارد. بازوفیل از گویچه‌های سفید است و تمامی گویچه‌های سفید توانایی دیپادز دارند.

۳۶ کم‌کاری هیپوفیز پسین با کمبود هورمون ضداداری بر حجم ادرار می‌افزاید، ولی افزایش فعالیت بخش قشری فوق‌کلیه، با افزایش آلدوسترون موجب بازجذب آب از ادرار و در نتیجه افزایش حجم خون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کم‌کاری اپی‌فیز، کمبود ملاتونین را به دنبال داشته که همانند اختلال در هیپوتالاموس می‌تواند منجر به اختلال در خواب شود. هیپوتالاموس مرکز عصبی تنظیم خواب است.

(۲) پرکاری تیروئید باعث حفظ تراکم استخوان به دنبال افزایش کلسی‌تونین می‌شود و همین‌طور کم‌کاری غدهٔ پاراتیروئید نیز عدم برداشت کلسیم از استخوان را به دنبال دارد.

(۳) غدهٔ فوق‌کلیه نیز در هر دو جنس به ترشح هورمون‌های جنسی می‌پردازد که اختلال در ترشح هورمون‌هایی نظیر استروژن و پروژسترون از آن می‌تواند مشابه اختلال فعالیت تخمدان در یک زن باشد.



۳۷ | ۱

تنها مورد «ب» درست است. اکتین و میوزین، رشته‌های پروتئینی انقباضی موجود در سارکومر هستند که در میان آن‌ها، مولکول اکتین متشکل از اجزای کروی شکل است که با ایجاد رشته اکتین، به خط Z سارکومر اتصال دارد.

بررسی سایر موارد:

الف) مولکول میوزین از طریق سر خود به اکتین اتصال می‌یابد. توجه کنید که هر مولکول میوزین شامل بیش از یک رشته پروتئینی بوده که در هم تابیده شده‌اند.
ج) منظور عنصر فسفر می‌باشد. در ساختار پروتئین‌ها، عنصر فسفر وجود ندارد.
د) تنها اکتین‌ها به دنبال انقباض و تحریک ماهیچه به سمت وسط سارکومر کشیده می‌شوند، ولی دقت کنید که کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به روش انتشار تسهیل شده آزاد می‌شود و نه با انتقال فعال.

۳۸ | ۲

مطابق شکل ۶ صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، رباط پیوندی عضلانی اتصال دهنده تخمدان و رحم، از طرف ماهیچه‌ای خود به رحم و از طرف پیوندی خود به تخمدان متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) مطابق شکل گفته شده درست است.
۴) دیواره رحم و لوله رحمی، هر دو از ماهیچه صاف ساخته شده‌اند که یاخته‌های دوکی شکل با ظاهر غیرمخطط دارند.

۳۹ | ۲

به دنبال چندلادی شدن در میوز یاخته مورد نظر سؤال (حرکت همه تترادها به یک سمت)، پس از انجام میوز ۱، یک یاخته هیچ کروموزومی نداشته و یک یاخته تمامی کروموزوم‌های دوکروماتیدی را خواهد داشت، بنابراین پس از انجام میوز ۲ عدد کروموزومی دوتا از یاخته‌های حاصل تفاوتی با یاخته والد نخواهد داشت، یعنی در نهایت ۲ یاخته فاقد کروموزوم و دو یاخته هر کدام با ۸ کروموزوم تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

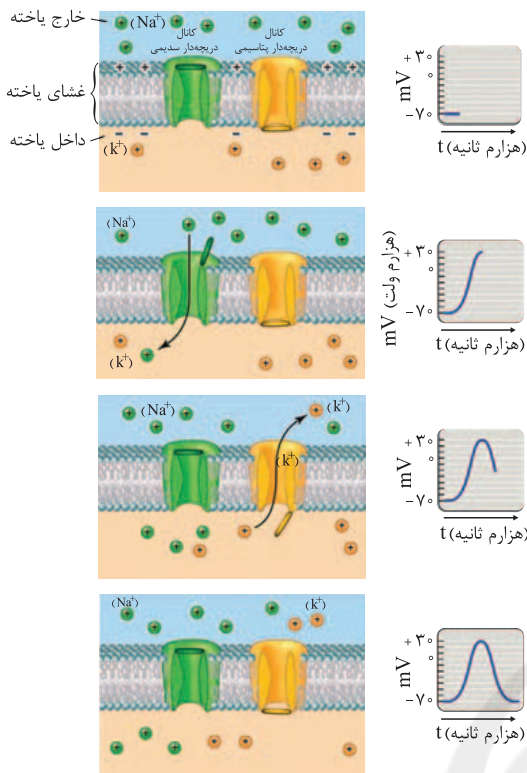
۱) اگر کروموزوم‌های دو تتراد باهم مانده باشند، پس از انجام میوز ۲ به صورت طبیعی، ۴ یاخته حاصل می‌شود که دو یاخته هاپلوئید هر کدام حاوی دو کروموزوم و دو یاخته دیگر حاوی شش کروموزوم خواهند بود.
۳) اگر کروموزوم‌های یک تتراد جدانشده باشند و میوز ۲ به صورت طبیعی انجام شود، از ۴ یاخته حاصل، ۲ یاخته دارای ۳ کروموزوم و ۲ یاخته دارای ۵ کروموزوم خواهند بود، پس اختلاف کروموزوم‌های آن‌ها، ۲ تا خواهد بود.
۴) اگر خطای میوزی در هر دو تقسیم میوز ۱ و ۲ اتفاق بیافتد، در این صورت ممکن است هیچ‌یک از یاخته‌ها عدد کروموزومی یکسانی با یکدیگر نداشته باشند.

۴۰ | ۲

ملانوما نوعی تومور بدخیم است که مربوط به یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست می‌شود. نوعی عامل رشد در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد، سایر گزینه‌ها ویژگی تومورهای خوش خیم مانند لیپوما را نشان می‌دهند.

۴۱ | ۲

در تصویر سؤال، نشان داده شده است که با باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، یون‌های پتاسیم در حال خروج از یاخته هستند و نمودار پتاسیم 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 حالت پتانسیل حدود 100 میلی‌ولت است ($100 = 30 - (-70)$).



بررسی سایر گزینه‌ها:

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.
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 سدیمی و دریچه‌دار سدیمی وارد یاخته می‌گردند. بعد از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، فعالیت سدیم - پتاسیم بیشتر می‌شود. پمپ، ATP را تجزیه می‌کند و ADP (نوکلوئیدی دوفسفاته) و P ساخته می‌شود؛ بنابراین تولید زیاد ADP بعد از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی دیده می‌شود.
۴) برابر شدن مجموع بار الکتریکی یون‌های داخل یاخته با خارج آن، در اختلاف پتانسیل صفر میلی‌ولت دیده می‌شود که هم قبل و هم بعد از این واقعه رخ می‌دهد، اما بخش دوم این گزینه ایراد دارد، زیرا کانال‌های نشستی هیچ‌گاه بسته نمی‌شوند.

۴۲ | ۱

حس بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد، مثلاً وقتی سرماخورد و دچار گرفتگی بینی شده‌ایم، مزه غذاها را به درستی تشخیص نمی‌دهیم، بنابراین آسیب بویایی هم در بویایی و هم در درک درست مزه غذا تأثیر دارد، نه این‌که مزه غذا به طور کامل تشخیص داده نشود.

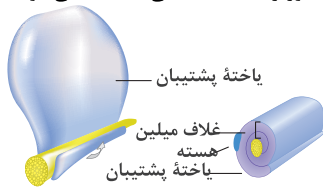
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) عدسی همگرا برای اصلاح چشم افراد دوربین استفاده می‌شود. در فرد دوربین، کره چشم از اندازه طبیعی کوچک‌تر است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند و فرد این اجسام را واضح نمی‌بیند. برای دیدن اشیای نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی باید منقبض شوند و ضخامت عدسی بیشتر گردد. جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد.

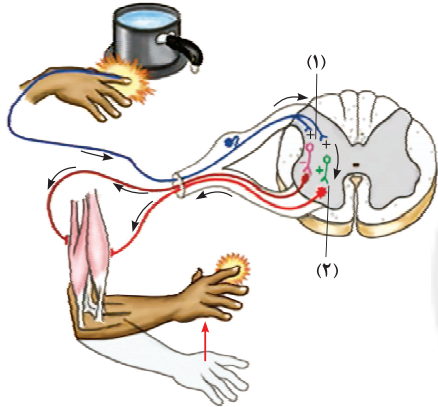




(۳) دو عامل در افزایش سرعت هدایت پیام نقش دارد: غلاف میلین و قطر رشته؛ بنابراین برای افزایش سرعت هدایت الزاماً غلاف میلین نیاز نیست. غلاف میلین در اثر پیچش یاخته پشته‌تیبان به دور رشته‌های عصبی، ساخته می‌شود.



۴۴ مطابق تصویر، نورون رابط مربوط به نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو به کانال مرکزی نخاع نزدیک‌تر است. پیام عصبی از سطح پشتی نخاع به سطح شکمی آن هدایت می‌شود. آکسون نورون حسی موجود در ریشه پشتی نخاع وارد ماده خاکستری شده و دو شاخه می‌شود. هر شاخه با یک نورون رابط سیناپس می‌دهد. هر نورون رابط نیز از طریق آکسون خود با یک نورون حرکتی در سطح شکمی نخاع در ارتباط است. سطح پشتی نخاع دارای چند شیار و سطح شکمی نخاع دارای یک شیار عمیق است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سیناپس دو طرف نورون رابط نزدیک کانال مرکزی نخاع، تحریکی است؛ پس مشابه است نه متفاوت، اما سیناپس دو طرف نورون رابط دیگر از هم متفاوت است، زیرا سیناپس با نورون حسی از نوع تحریکی و با نورون حرکتی عضله سهر بازو از نوع مهارکننده است.

(۲) در هر دو نورون رابط با آزاد شدن ناقل عصبی تحریکی از انتهای آکسون نورون حسی، پیام عصبی ایجاد می‌شود.

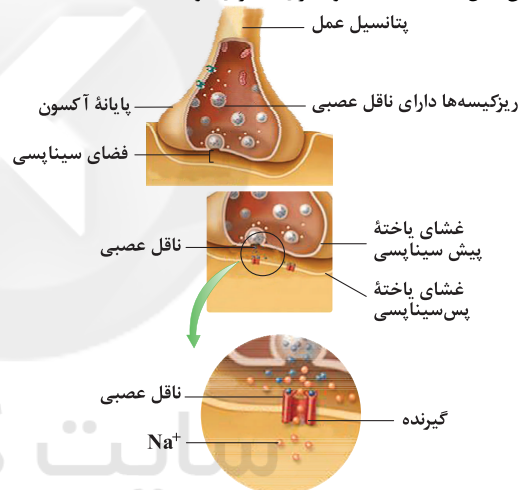
(۳) برعکس بیان شده است. نورون رابط نزدیک کانال مرکزی نخاع برخلاف نورون رابط دیگر موجب تحریک نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو می‌گردد. نورون حرکتی، پیام تحریکی را به ماهیچه دوسر بازو می‌برد و آن را منقبض می‌کند. نورون رابط دیگر موجب مهار نورون حرکتی می‌شود. این نورون با ماهیچه سهر بازو سیناپس دارد. در نتیجه با عدم تحریک نورون حرکتی مرتبط با آن، این ماهیچه سهر استراحت می‌کند.

۴۵ فرایند تشریح: ماهیچه‌ها را با قیچی از کره چشم جدا کنید. چشم را روی ظرف تشریح قرار دهید و با چاقوی جراحی، صلبیه را در فاصله یک سانتی‌متری از قرنیه سوراخ کنید و با قیچی دور تا دور قرنیه را در این فاصله برش دهید. دقت کنید قیچی را خیلی درون کره چشم فرو نبرید تا زجاجیه آسیب نبیند. پس از برش می‌توانید سه لایه چشم و بخش‌های تشکیل‌دهنده آن‌ها و نقطه کور را ببینید. لایه شبکیه بسیار نازک است، دقت کنید هنگام کار جمع نشود.



(۳) کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری MS، یاخته‌های پشته‌تیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بینایی و حرکت، مختل و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود. انسان بیشتر اطلاعات پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی، یعنی چشم دریافت می‌کند. (۴) از آن جایی که مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است، بنابراین با آسیب آن، فرد در انجام برخی حرکات دقیق دچار مشکل خواهد شد.

۴۳ یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند؛ آن‌ها این پیام را هدایت و به یاخته‌های دیگر منتقل می‌کنند. یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام سیناپس برقرار می‌کنند. بین این یاخته‌ها در محل سیناپس، فضایی به نام فضای سیناپسی وجود دارد. برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال‌دهنده یا یاخته عصبی پیش‌سیناپسی، ماده‌ای به نام ناقل عصبی در فضای سیناپسی آزاد می‌شود. این ماده بر یاخته دریافت‌کننده، یعنی یاخته پس‌سیناپسی اثر می‌کند. ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانه آن‌ها برسند. وقتی پیام عصبی به پایانه آکسون می‌رسد، این کیسه‌ها با برون‌رانی، ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند. مطابق شکل، انرژی لازم برای این عمل از میتوکندری‌هایی حاصل می‌شوند که در پایانه آکسون قابل مشاهده‌اند. میتوکندری‌ها دارای دو غشا هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌سیناپسی، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین هم‌چنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود و یون‌ها از کانال عبور می‌کنند. به این ترتیب، ناقل عصبی از پروتئین کانالی دریچه‌دار عبور نمی‌کند، بلکه با اتصال به گیرنده خود و با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس‌سیناپسی به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی یاخته را تغییر می‌دهد.

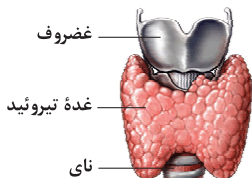
(۲) در حالت آرامش بار مثبت درون یاخته عصبی از بیرون آن کم‌تر است. وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود. در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام کانال‌های دریچه‌دار وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی باز می‌شوند و یون‌ها از آن‌ها عبور می‌کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. به عبارتی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی شروع به فعالیت می‌کنند، اما کانال‌های نشستی سدیمی قبل از باز شدن دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی همواره در حال فعالیت هستند. پس گفتن عبارت «شروع فعالیت» باعث نادرست شدن این گزینه می‌شود.



۴۷ ۲

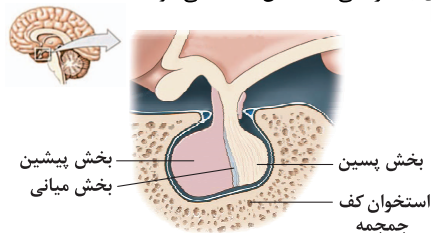
هورمون‌های غده تیروئید شامل T_3 و T_4 و کلسی‌تونین.

زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند. استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند. اگر در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت غده هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا بد بیشتر جذب کند. فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن گواتر می‌گویند. بد در غذاهای دریایی فراوان است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غده اپی‌فیز، هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش داشته باشد. (۳) به روش‌های متفاوتی، مقدار قند خون افزایش می‌یابد. هورمون‌های گلوکاگون (مترشح از لوزالمعده)، کورتیزول و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین (مترشح از غده فوق‌کلیه) منجر به افزایش قند خون می‌شوند. دیابت نوع یک، مثالی از بیماری خودایمنی است. در این بیماری، دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین در جزایر لانگرهانس لوزالمعده، حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد، اما بر بخش قشری و مرکزی غدد فوق‌کلیوی اثری ندارد. در این بیماری، یاخته‌های خودی به درستی تشخیص داده نمی‌شوند.



(۴) هورمون رشد که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازه قد را افزایش می‌دهد. در نزدیکی دوسر استخوان‌های دراز، دو صفحه غضروفی وجود دارد که صفحات رشد نام دارند. یاخته‌های غضروفی در این صفحات تقسیم می‌شوند. هم‌چنان که یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند، یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند (نه بالعکس) و به این ترتیب، استخوان رشد می‌کند. این فرایند توسط هورمون رشد تحریک می‌شود. غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است. این غده درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار گرفته است.

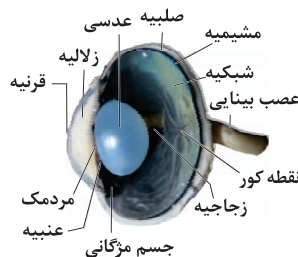
۴۸ ۴

نقص ایمنی اکتسابی که به اختصار ایدز (ADIS) نامیده

می‌شود، عامل آن ویروسی به نام HIV است. این ویروس با آلوده کردن نوعی لنفوسیت T موجب اتصال لنفوسیت T کشته و یاخته کشته طبیعی به آن می‌شود. لنفوسیت T کشته همانند یاخته کشته طبیعی، پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده ترشح می‌کند. آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده سبب اجرای برنامه‌ای موجود در یاخته می‌شود که سبب مرگ یاخته طی چند ثانیه می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انتقال ایدز از طریق بزاق، اشک، عرق و ماده مخاطی هنوز اثبات نشده است. (۲) تصویر سؤال، نشان‌دهنده آزاد شدن ویروس‌ها از یاخته آلوده هستند. به متن زیر شکل ۱۸ صفحه ۷۷ کتاب زیست‌شناسی (۲) رجوع کنید. (۳) منظور از مولکول‌های پروتئینی بدو جایگاه اختصاصی و قابلیت گردش در بدن همراه خون، پادتن‌ها هستند. بعضی (نه همه) از پادتن‌ها همانند ویروس ایدز توانایی عبور از جفت را دارند.



به طرز قرار گرفتن عدسی توجه کنید. در کنار عدسی، جسم مژگانی و تارهای آویزی که عدسی را احاطه کرده‌اند، دیده می‌شوند. عدسی را به آرامی خارج کنید. مایع زلالیه و زجاجیه ژله‌ای را مشاهده کنید. در این حالت، زلالیه به طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملاتین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند. جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک‌تر و شامل ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ‌کننده مردمک) و شعاعی (گشادکننده مردمک) است. سوراخ وسط عنبیه همان مردمک است. جسم مژگانی و عنبیه به آسانی جدا می‌شوند و قرنیة شفاف و برآمده دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق توضیحات، با برش صلبیه و سپس خارج کردن عدسی (نه بلافاصله)، عنبیه دیده می‌شود. (۲) مطابق توضیحات، مایع زلالیه کاملاً شفاف نیست. علاوه بر آن، زلالیه ژله‌ای نیست، بلکه زجاجیه یک ماده (نه مایع) ژله‌ای می‌باشد. (۳) مطابق توضیحات، جدا شدن ماهیچه‌ها در مراحل ابتدایی تشریح صورت گرفت سپس با برش صلبیه (نه بلافاصله)، سه لایه چشم و بخش‌های تشکیل‌دهنده آن‌ها مشاهده می‌شود.

۴۶ ۲

گیرنده‌های حواس پیکری، عبارت‌اند از: تماس، وضعیت، دما و درد. گیرنده‌های تماسی، گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند. این گیرنده‌ها، مثلاً در پوست وجود دارند. تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها حساس‌تر هستند. شکل‌دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند و به کشیده شدن حساس‌اند. مثلاً وقتی دست خود را حرکت می‌دهید، گیرنده‌های درون ماهیچه کشیده و تحریک می‌شوند. با حرکت دادن دست، هر گیرنده حس وضعیتی تحریک نمی‌شود! اون گیرنده‌های حس وضعیت درون ماهیچه کشیده و تحریک می‌شوند!

(۳) گیرنده درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهد. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود. مطابق تصویر، گیرنده درد، در لایه بیرونی پوست (اپیدرم) نیز دیده می‌شود.



یاخته‌های بافت چربی، در مجاورت با لایه درونی پوست (درم) قرار دارند.

توجه: گیرنده‌های درد در بیشتر نقاط بدن از جمله همه لایه‌های پوست، در ماهیچه استخوان، رگ‌های خونی، کبد، کلیه، مفصل‌ها، لوله گوارش و ... وجود دارند. (۴) گیرنده‌های دمای، در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده میزان اکسیژن در سرخرگ آئورت قرار گرفته است؛ بنابراین دو گیرنده در رگ مشابهی قرار نگرفته‌اند.



۵۲ ۳ بارهای q_1 و q_2 همنام هستند، بنابراین بار q_3 باید بین دو بار و نزدیک به بار کوچکتر، یعنی q_1 باشد تا برابری نیروهای الکتریکی وارد بر آن از طرف دو بار دیگر صفر باشد، بنابراین با استفاده از قانون کولن داریم:

$$q_1 \quad x \quad q_3 \quad d-x \quad q_2 = 4q_1$$

$$\frac{|q_1|}{x^2} = \frac{4|q_1|}{(d-x)^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} = \frac{2}{d-x} \Rightarrow x = \frac{d}{3}$$

بنابراین بار q_3 باید در فاصله $\frac{d}{3}$ و سمت راست بار q_1 باشد.

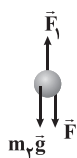
حال برابری نیروهای وارد بر بار q_1 از طرف دو بار دیگر را صفر در نظر می‌گیریم. برای تحقق این هدف حتماً می‌بایست علامت بار q_3 مخالف علامت بارهای q_1 و q_2 باشد. (چرا؟)
با توجه به قانون کولن داریم:

$$\frac{|q_3|}{x^2} = \frac{|q_2|}{d^2} \xrightarrow{q_2=4q_1} \frac{|q_3|}{x^2} = \frac{4|q_1|}{9x^2} \Rightarrow |q_3| = \frac{4}{9}|q_1|$$

$$\Rightarrow q_3 = -\frac{4}{9}q_1$$

دقت کنید: چون بار q_1 خارج از فاصله بین دو بار q_2 و q_3 قرار گرفته است و هم‌چنین برابری نیروهای الکتریکی وارد بر آن از طرف بارهای q_2 و q_3 صفر است، بنابراین باید بارهای q_2 و q_3 ناهمنام باشند.

۵۳ ۲ ابتدا نیرویی که نیروسنج در حالت اول نشان می‌دهد را محاسبه می‌کنیم.



$$F_1 = m_1g + F$$

$$= (0.5 \times 10) + \left(\frac{9 \times 10^{-9} \times 1 \times 2 \times 10^{-12}}{(2 \times 10^{-2})^2} \right) = 50 \text{ N}$$

بنابراین در حالت دوم داریم:



عددی که نیروسنج در حالت دوم نشان می‌دهد، برابر است با:

$$F_2 = \frac{14}{5}F_1 = \frac{14}{5} \times 50 = 140 \text{ N}$$

$$F_2 = m_2g + F' \Rightarrow 140 = (0.5 \times 10) + F' \Rightarrow F' = 135 \text{ N}$$

با توجه به قانون کولن و اینکه فاصله بین دو بار در حالت دوم، x برابر حالت اول است، داریم:

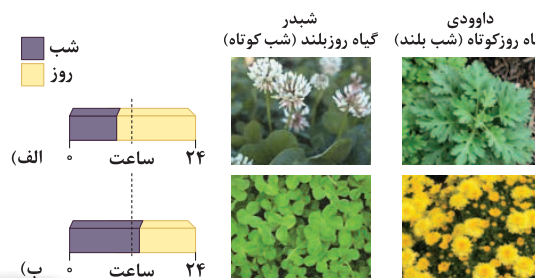
$$F' = \frac{9 \times 10^{-9} \times 1 \times 2 \times 10^{-12}}{(x \times 2 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow \frac{9 \times 10^{-2}}{x \times 4} = 135 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

فاصله باید $\frac{1}{3}$ برابر فاصله در حالت اول گردد، بنابراین درصد تغییرات فاصله بین دو بار برابر است با:

$$\frac{r_2 - r_1}{r_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{3}r_1 - r_1}{r_1} \times 100 = -\frac{2}{3} \times 100 = -66.6\%$$

یعنی فاصله بین دو بار باید ۶۶ درصد کاهش یابد.

۴۹ ۴ با توجه به سؤال، شکل (۱) ← گل گیاه داوودی و شکل (۲) ← شبدر را نشان می‌دهد. گیاه هنگامی گل می‌دهد که مریستم رویشی که در جوانه قرار دارد، به مریستم گل یا زایشی تبدیل شود. این تبدیل به شرایط محیطی مانند دما و طول روز و شب وابسته است. گیاهان را براساس نیاز به نور برای گل‌دهی در سه دسته روزگوتاه، روزبلند و بی‌تفاوت قرار می‌دهند. شبدر که در تابستان گل می‌دهد، روزبلند است و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد. برای گل دادن شبدر در فصل پاییز می‌توان شب را با جرعه نوری شکست.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گیاه گل داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد. در تابستان شب کوتاه و روز بلند است.
- گل‌دهی گیاه گوجه‌فرنگی وابسته به طول روز و شب نیست. تصویر به گوجه‌فرنگی مربوط نیست.
- شبدر زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد.

۵۰ ۲ گیرنده‌هایی که موجب می‌شود تا مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد همان گیرنده حس وضعیت است. فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. مخچه مغز مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است و به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- پدیده سازش گیرنده‌ها در گیرنده‌های فشار پوست نیز رخ می‌دهد.
- گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند (نه فقط در ماهیچه‌ها). گیرنده‌های حس وضعیت هم به کاهش طول (حین انقباض) و هم به افزایش طول (حین استراحت) ماهیچه حساس هستند.
- گیرنده‌های تماسی نیز از نوع مکانیکی هستند.

فیزیک

۵۱ ۲ بار ثانویه جسم برابر است با:

$$q_2 = q_1 + (6/25 \times 10^{14} \times 1/6 \times 10^{-19}) = q_1 + 10^{-4} \quad (*)$$

از طرفی طبق اطلاعات داده‌شده در سؤال داریم:

$$q_2 = -4q_1 \xrightarrow{(*)} -4q_1 = q_1 + 10^{-4}$$

$$\Rightarrow -5q_1 = 10^{-4} \Rightarrow q_1 = -\frac{10^{-4}}{5}$$

$$\Rightarrow q_1 = -0.2 \times 10^{-6} = -20 \times 10^{-6} \text{ C} = -20 \mu\text{C}$$



تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن برابر با کار انجام شده است، بنابراین:

$$W = \Delta U \xrightarrow{(*)} 3.5 \times 10^{-3} \times 1.6 = \frac{3.5}{2} V^2 \Rightarrow V^2 = 2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow V = 10 \sqrt{2} \text{ V}$$

۵۸ | بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) حرکت الکترون‌ها در خلاف جهت میدان الکتریکی است.
(ب) جریان و میدان الکتریکی در رسانای فلزی، هم‌جهت هستند.

مساحت سطح مقطع سیم برابر است با:

$$A = \pi r^2 = \pi \times \left(\frac{0.4}{2}\right)^2 = \frac{1.2}{100} \text{ mm}^2 = 1.2 \times 10^{-8} \text{ m}^2$$

مقاومت الکتریکی سیم برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1.8 \times 10^{-8} \times \frac{30}{1.2 \times 10^{-8}} = 4.5 \Omega$$

جریان عبوری از سیم برابر است با:

$$\Delta I = \frac{q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} = \frac{1.2/5 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19}}{1} = 2 \text{ A}$$

$$V = RI \Rightarrow V = 4.5 \times 2 = 9 \text{ V}$$

با توجه به قانون اهم داریم:

با بستن کلید K مقاومت معادل مدار کاهش یافته، بنابراین با توجه به رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ جریان اصلی مدار افزایش می‌یابد.

$$\begin{cases} V_1 = rI_1 \\ V_2 = rI_2 \end{cases} \xrightarrow{I_2 > I_1} V_2 > V_1 \Rightarrow V_2 - V_1 = 2 \text{ V}$$

$$\Rightarrow rI_2 - rI_1 = 2 \xrightarrow{r=1\Omega} I_2 - I_1 = 2 \text{ A} \quad (1)$$

با توجه به رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ داریم:

$$\begin{cases} I_1 = \frac{12}{R+1} \\ I_2 = \frac{12}{R+1} \end{cases} \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{12}{R+1} - \frac{12}{R+1} = 2 \Rightarrow \frac{12}{R+2} - \frac{12}{R+1} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{24}{R+2} - \frac{12}{R+1} = 2 \Rightarrow \frac{24R+24-12R-24}{(R+2)(R+1)} = 2$$

$$\Rightarrow 12R = 2(R+2)(R+1) \Rightarrow 6R = R^2 + R + 2R + 2$$

$$\Rightarrow R^2 - 3R + 2 = 0 \Rightarrow (R-1)(R-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} R = 1\Omega \\ R = 2\Omega \end{cases}$$

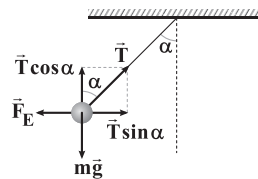
پس جریان اصلی مدار در حالتی که کلید باز است، برابر است با:

$$I_1 = \frac{12}{R+1} \Rightarrow \begin{cases} R = 2\Omega \Rightarrow I_1 = \frac{12}{2+1} = 4 \text{ A} \\ R = 1\Omega \Rightarrow I_1 = \frac{12}{1+1} = 6 \text{ A} \end{cases}$$

بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر باتری در حالتی که کلید باز است، برابر است با:

$$V = \mathcal{E} - I_1 r \Rightarrow \begin{cases} V = 12 - 4 \times 1 = 8 \text{ V} \\ V = 12 - 6 \times 1 = 6 \text{ V} \end{cases}$$

گلوله در حال تعادل است، یعنی نیروهای وارد بر گلوله متوازن هستند. نیروهای وارد بر گلوله را رسم می‌کنیم:



بنابراین مطابق شکل بالا، نیروی $\vec{F}_E$ باید به سمت چپ باشد تا بتواند مؤلفه افقی نیروی کشش نخ را خنثی کند.

در نتیجه با توجه به منفی بودن بار الکتریکی و جهت نیروی الکتریکی وارد بر گلوله، جهت میدان الکتریکی به سمت راست خواهد بود.

$$T = \sqrt{F_E^2 + (mg)^2}$$

$$\Rightarrow 5 = \sqrt{F_E^2 + (0.4 \times 10)^2} \Rightarrow 25 = F_E^2 + 16 \Rightarrow F_E = 3 \text{ N}$$

$$F_E = |q|E \Rightarrow 3 = 6 \times 10^{-6} \times E \Rightarrow E = 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

بنابراین:

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_{net} = \Delta K \Rightarrow W_E + W_F = +5 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Rightarrow |q|Ed \cos 18^\circ + W_F = 5 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow (-2 \times 10^{-9} \times 5 \times 10^5 \times \frac{1}{2}) + W_F = 5 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow -5 \times 10^{-3} + W_F = 5 \times 10^{-3} \Rightarrow W_F = 10 \times 10^{-3} \text{ J} = 10 \text{ mJ}$$

دقت کنید: بار منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شده است، بنابراین در رابطه $W_E = |q|Ed \cos \theta$ ، $\theta = 180^\circ$ است.

۵۶ | بررسی عبارت‌ها:

(الف) اگر بار الکتریکی مثبت در خلاف جهت میدان حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش و در نتیجه انرژی جنبشی آن کاهش می‌یابد و در نتیجه سرعت آن کم می‌شود. (✓)

(ب) توری فلزی همانند قفس فارادی عمل می‌کند. در این صورت بار الکتریکی روی سطح خارجی توری قرار گرفته و بار، روی سطح خارجی کره رسانا القا نمی‌شود. (✗)

(ج) کلاهی مولد وان دوگراف، بار منفی بزرگ دارد که یون‌های مثبت شعله را به سمت خود می‌کشد. (✓)

(د) میدان الکتریکی درون رسانا صفر است. (✗)

با توجه به رابطه ظرفیت خازن برحسب مشخصات ساختمانی آن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\xrightarrow{C_1 = 7 \mu\text{F}} \frac{C_2}{7} = \frac{3}{1} \times \frac{1}{2} \Rightarrow C_2 = 4.2 \mu\text{F}$$

$$\begin{cases} U_1 = \frac{1}{2} C_1 V^2 = \frac{1}{2} \times 7 \times V^2 = \frac{7}{2} V^2 \mu\text{J} \\ U_2 = \frac{1}{2} C_2 V^2 = \frac{1}{2} \times 4.2 \times V^2 = \frac{4.2}{2} V^2 \mu\text{J} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{4.2}{2} V^2 - \frac{7}{2} V^2 \Rightarrow \Delta U = \frac{3.5}{2} V^2 \mu\text{J} \quad (*)$$



مقاومت‌های R_1 و R_2 متوالی هستند، بنابراین:

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 5 + 3 = 8\Omega$$

مقاومت $R_{1,2}$ و مقاومت R_3 موازی هستند، بنابراین اگر معادل آن‌ها R'

$$R' = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4\Omega \quad \text{بنامیم، داریم:}$$

مقاومت‌های R_4 ، R_5 و R_6 موازی هستند، بنابراین اگر معادل آن‌ها را R'' بنامیم، داریم:

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6} \Rightarrow \frac{1}{R''} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{R''} = \frac{1+1+2}{4} \\ \Rightarrow R'' = 1\Omega$$

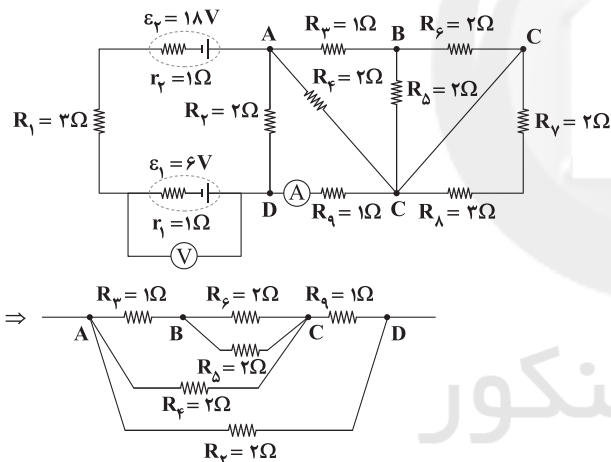
مقاومت‌های R' و R'' متوالی هستند، بنابراین اگر معادل آن‌ها را R''' بنامیم، داریم:

$$R''' = R' + R'' = 4 + 1 = 5\Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R'''} + \frac{1}{R_7} + \frac{1}{R_8} \quad \text{مقاومت معادل مدار برابر است با:}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{6+5+10}{30} = \frac{21}{30} \Rightarrow R_{eq} = \frac{10}{7}\Omega$$

۶۴ ابتدا گره‌ها در مدار را نامگذاری کرده و مدار را ساده می‌کنیم و مقاومت معادل بین دو نقطه A و D را به دست می‌آوریم.



مقاومت‌های R_7 و R_8 اتصال کوتاه شده و حذف می‌شوند.

$$R_{5,6} = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1\Omega \quad \text{مقاومت‌های } R_5 \text{ و } R_6 \text{ موازی هستند، بنابراین:}$$

$$R_{3,5,6} = 1 + 1 = 2\Omega \quad \text{مقاومت‌های } R_3 \text{ و } R_{5,6} \text{ متوالی هستند، بنابراین:}$$

$$R_{3,4,5,6} = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1\Omega$$

مقاومت‌های R_3 ، R_4 ، R_5 ، R_6 و R_9 متوالی هستند، بنابراین:

$$R_{3,4,5,6,9} = 1 + 1 = 2\Omega$$

$$R' = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1\Omega \quad \text{بنابراین مقاومت معادل بین دو نقطه A و D برابر است با:}$$

$$R_{eq} = R' + R_1 = 1 + 3 = 4\Omega \quad \text{بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:}$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R_{eq} + r_1 + r_2} = \frac{18 - 6}{4 + 1 + 1} = \frac{12}{6} = 2A$$

۶۱ در حالت کلید باز و کلید بسته، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو

سر مقاومت $4R$ که همان اختلاف پتانسیل دو سر مولد (ε) است، ثابت می‌ماند و با توجه به ثابت بودن مقاومت $4R$ می‌توان به درستی نتیجه گرفت که جریان گذرنده از این مقاومت ($I = \frac{\varepsilon}{4R}$) ثابت می‌ماند.

با بستن کلید، مقاومت معادل شاخه بالا کاهش و در نهایت مقاومت معادل کل مدار در این حالت کاهش یافته و جریان اصلی مدار افزایش می‌یابد. با توجه به ثابت بودن جریان گذرنده از مقاومت $4R$ ، جریان شاخه بالا و جریان گذرنده از مقاومت R افزایش می‌یابد.

۶۲ مقاومت‌های R_3 و R_4 متوالی هستند، بنابراین:

$$P_3 = P_4 \Rightarrow R_3 I_3^2 = R_4 I_4^2 \xrightarrow{I_3 = I_4} R_3 = R_4 = 9\Omega$$

از طرفی داریم:

$$\begin{cases} V = RI \xrightarrow{I_3 = I_4} V_3 = V_4 \Rightarrow V_4 = 2V_3 \\ V_4 = V_3 + V_4 \end{cases} \quad (1)$$

توان‌های مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 یکسان هستند، بنابراین:

$$P_3 = P_4 \Rightarrow \frac{V_3^2}{R_3} = \frac{V_4^2}{R_4} \xrightarrow{(1)} \frac{4V_3^2}{R_3} = \frac{V_3^2}{9} \Rightarrow R_3 = 36\Omega$$

مقاومت معادل مقاومت‌های R_3 و R_4 با مقاومت R_2 موازی است، بنابراین:

$$R_2 = 2R_{3,4} \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2}I_{3,4} \quad (2)$$

از طرفی داریم:

$$I_1 = I_2 + I_{3,4} \xrightarrow{(2)} I_1 = I_2 + 2I_2 \Rightarrow I_1 = 3I_2 \quad (3)$$

توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 یکسان هستند، بنابراین:

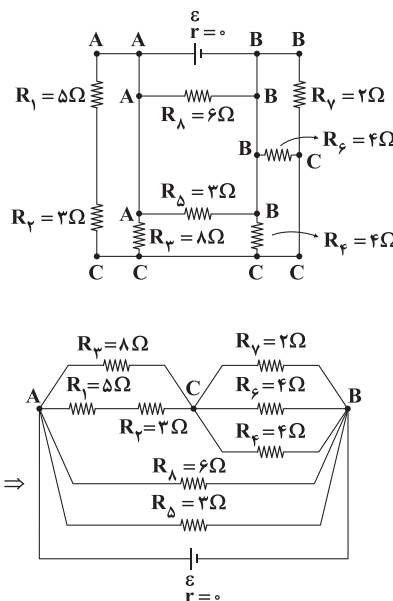
$$P_1 = P_2 \Rightarrow R_1 I_1^2 = R_2 I_2^2 \xrightarrow{(3)} R_1 \times 9I_2^2 = 36 \times I_2^2 \Rightarrow R_1 = 4\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{36}{16 + 2} = 2A \quad \text{پس جریان اصلی مدار برابر است با:}$$

بنابراین توان خروجی باتری برابر است با:

$$P = \varepsilon I - r I^2 = (36 \times 2) - (2 \times 4) = 64W$$

۶۳ با نام‌گذاری گره‌ها، مدار را ساده می‌کنیم:





۶۹ ۴ همان طور که می دانیم در مواد پارامغناطیس، جهت گیری دوقطبی های مغناطیسی به سختی تغییر کرده و پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی به حالت اول بر می گردند و همچنین در مواد فرومغناطیس سخت نیز حجم حوزه ها به سختی تغییر کرده با این تفاوت که پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی تا مدت زمان زیادی به حالت اولیه باز نمی گردند.

۷۰ ۲ در حالت اول، فقط مؤلفه عمودی میدان مغناطیسی $\vec{B}_y$ سبب شار مغناطیسی در پیچه می شود.

$$\Phi_1 = B_y \times A = 2 \times 300 \times 10^{-4} = 0.06 \text{ Wb}$$

در حالت دوم فقط مؤلفه افقی میدان مغناطیسی ($\vec{B}_x$) سبب شار مغناطیسی در پیچه می شود.

$$\Phi_2 = B_x \times A = 1 \times 300 \times 10^{-4} = 0.03 \text{ Wb}$$

بنابراین تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچه برابر است با:

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -0.03 \text{ Wb}$$

جریان القایی متوسط در پیچه برابر است با:

$$\bar{I} = \left| \frac{-N}{R} \times \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{-250}{5} \times \frac{-0.03}{0.001} \right| = 3 \times 10^{-3} \text{ A} = 3 \text{ mA}$$

۷۱ ۴ شیب نمودار در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 4 \text{ ms}$ برابر -2 است، بنابراین با توجه به معادله خط، در لحظه $t = 1 \text{ ms}$ ، شار مغناطیسی عبوری از پیچه برابر با 4 mWb می باشد.

همچنین شیب نمودار در بازه زمانی $t = 8 \text{ ms}$ تا $t = 10 \text{ ms}$ برابر با $+4$ است، بنابراین با توجه به معادله خط در لحظه $t = 9 \text{ ms}$ ، شار مغناطیسی عبوری از پیچه برابر با 2 mWb می باشد.

$$\begin{cases} \Phi_1 = 4 \text{ mWb} \\ \Phi_2 = 2 \text{ mWb} \end{cases}$$

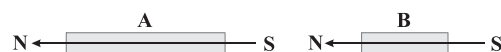
$$\Rightarrow \Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -2 \text{ mWb} = -2 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

با توجه به قانون فاراده داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -250 \times \frac{-2 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-3}} = 125 \text{ V}$$

۷۲ ۱ وقتی جریان از نقطه M به سمت نقطه N باشد، در سیملوله B طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی به سمت چپ خواهد بود. در سیملوله A نیز با توجه به قطب مثبت باتری و جریان ساعتگرد در مدار و قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی به سمت چپ می باشد.

با توجه به قطب های N و S و جهت میدان مغناطیسی و طبق قانون لنز این حالت در جهت مخالفت با کاهش شار مغناطیسی که می تواند ناشی از افزایش مقاومت رگوستا، قطع کلید K یا دور شدن دو سیملوله از هم باشد، رخ داده است.



۷۳ ۱ هر سه مقاومت با هم موازی بوده، بنابراین مقاومت معادل مدار برابر با 1Ω است، در نتیجه جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{1+1} = 2 \text{ A}$$

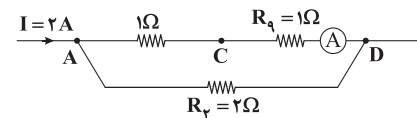
بنابراین انرژی ذخیره شده در القاگر برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 250 \times 10^{-3} \times 2^2 = 1125 \times 10^{-3} \text{ J} = 1125 \text{ mJ}$$

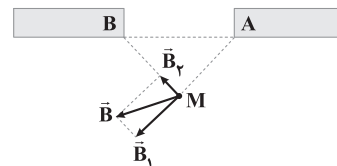
ولت سنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری با نیروی محرکه ε_1 را نشان می دهد. از طرفی این باتری در مدار، ضدمحرک است، بنابراین:

$$V = \varepsilon_1 + rI^2 = 6 + 1 \times 2^2 = 6 + 4 = 10 \text{ V}$$

مطابق شکل زیر، جریان 2 A به نسبت یکسان در دو شاخه وارد شده و بنابراین آمپرسنج ایده آل عدد 1 A را نشان می دهد.

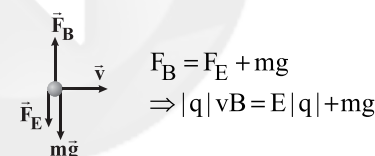


۶۵ ۴ مطابق شکل زیر، A قطب N و B قطب S بوده و با توجه به اندازه بزرگ تر بردار $\vec{B}_1$ ، آهنربای (۱) قوی تر است.



۶۶ ۳ برای این که ذره منحرف نشود، باید برابری نیروهای وارد بر ذره صفر شود، بنابراین ابتدا نیروهای وارد بر ذره را رسم می کنیم. می دانیم نیروی وزن به سمت پایین به ذره وارد می شود، از طرفی با توجه به منفی بودن بار الکتریکی ذره، نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی به ذره وارد می شود.

برای آن که دو نیروی رو به پایین $m\vec{g}$ و $\vec{F}_E$ خنثی شوند باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت بالا باشد که با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی باید برون سو باشد.



$$\Rightarrow (10^{-6} \times 10^5 \times B) = (10^4 \times 10^{-6}) + (4 \times 10^{-3} \times 10)$$

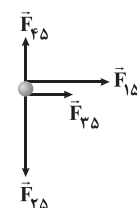
$$\Rightarrow B = 0.05 \text{ T} = 50 \text{ mT}$$

۶۷ ۳ در مجموع اندازه نیروی فنرها 8 N کاهش می یابد و این به معنی آن است که نیروی مغناطیسی وارد بر میله 8 N و رو به بالا بوده است.

$$F = BIl \sin \theta \Rightarrow 8 = B \times 5 \times \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow B = 3/2 \text{ T}$$

با توجه به گزینه ها و طبق قانون دست راست، اگر جهت جریان به سمت راست و میدان مغناطیسی درون سو $\otimes$ باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان به سمت بالا خواهد بود.

۶۸ ۱ سیم های حامل جریان های همسو یکدیگر را جذب و سیم های حامل جریان های ناهمسو همدیگر را دفع می کنند.



$$\vec{F}_{net} = (F_{1\delta} + F_{3\delta})\vec{i} + (F_{4\delta} - F_{2\delta})\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{net} = (0.2 + 0.4)\vec{i} + (0.1 - 0.3)\vec{j}$$

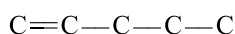
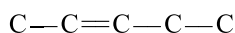
$$\Rightarrow \vec{F}_{net} = 0.6\vec{i} - 0.2\vec{j} \text{ (N)}$$



- ۸۰ • فرمول مولکولی ساختارهای a، b و c همانند نفتالن به صورت $C_{10}H_8$ بوده و در نتیجه این هیدروکربن‌ها با نفتالن ایزومر هستند.
- ۸۱ • فرمول مولکولی ساختار d به صورت $C_{10}H_{10}$ است.

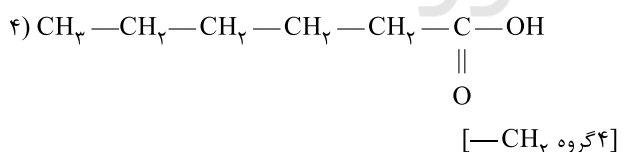
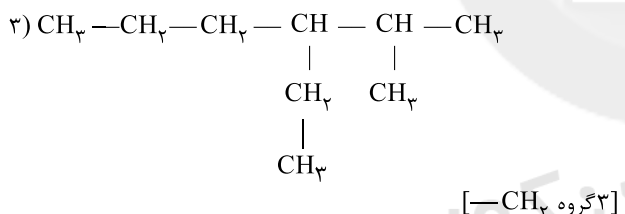
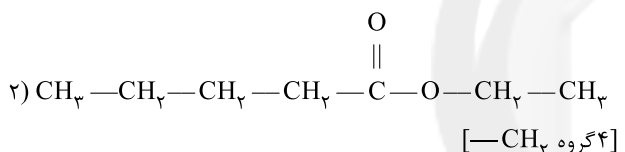
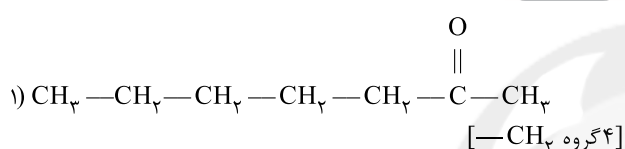
بررسی عبارت‌های نادرست:

- ۸۲ • فرمول C_5H_{10} را می‌توان به ۳ هیدروکربن بدون شاخه نسبت داد:

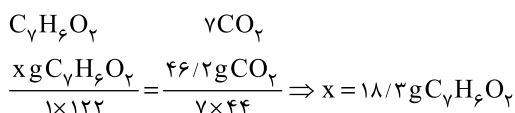


- اتن در بیشتر گیاهان وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:



- ۸۳ • فرمول مولکولی بنزوئیک اسید به صورت $C_7H_6O_2$ بوده و از سوختن کامل هر مول آن، ۷ مول CO_2 تولید می‌شود:

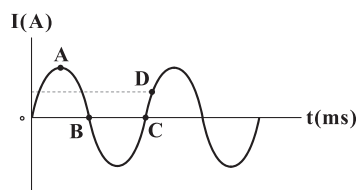


$$\text{درصد جرمی بنزوئیک اسید} = \frac{18/3 g}{30 g} \times 100 = 61\%$$

- ۸۴ • در بین ویژگی‌های مورد اشاره فقط واکنش‌پذیری اتین (C_2H_2) بیشتر از اتن (C_2H_4) است و آن هم به دلیل وجود پیوند سه‌گانه در ساختار آن است.

- ۸۵ • به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند. از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضد عفونی‌کننده استفاده می‌شود.

- ۷۴ • با توجه به شکل زیر داریم:



$$\Delta t_{AB} + \Delta t_{BC} + \Delta t_{CD} = 5 \text{ ms}$$

$$\Rightarrow \frac{T}{4} + \frac{T}{2} + \frac{T}{4} = 5 \text{ ms}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} T = 5 \text{ ms} \Rightarrow T = 10 \text{ ms}$$

بنابراین معادله جریان متناوب گذرنده از این مقاومت برابر است با:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{10 \times 10^{-3}} t\right) \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{1}{3} \times 10^3 \pi t\right)$$

پس جریان عبوری از رسانا در لحظه $t = 8 \text{ ms}$ برابر است با:

$$I = 4 \sin\left(\frac{1}{3} \times 10^3 \pi \times 8 \times 10^{-3}\right) \Rightarrow I = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \text{ A}$$

$$V = RI = 4 \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \text{ V}$$

با توجه به قانون اهم داریم:

- ۷۵ • با توجه به معادله شار مغناطیسی عبوری در مولد جریان متناوب داریم:

$$\Phi = BA \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \xrightarrow{\Phi_m = BA} \Phi = \Phi_m \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

$$\frac{1}{2} \Phi_m = \Phi_m \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \quad \text{اگر } \Phi = \frac{1}{2} \Phi_m \text{ باشد، آن‌گاه داریم:}$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t = \frac{\pi}{3} \quad (*)$$

حال با توجه به معادله جریان متناوب داریم:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \xrightarrow{(*)} I = I_m \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow I = \frac{\sqrt{3}}{2} I_m$$

شیمی

- ۷۶ • به‌جز شمار الکترون‌های ظرفیتی که در یک گروه ثابت است، با افزایش عدد اتمی در گروه دوم جدول دوره‌ای، سایر موارد افزایش می‌یابد.

- ۷۷ • به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست‌اند.

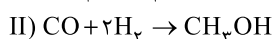
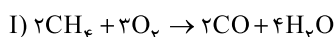
برای ترکیبات شامل دومین فلز واسطه (Ti) از عدد رومی استفاده می‌شود.

- ۷۸ • عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

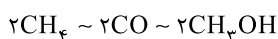
بررسی عبارت‌های نادرست:

- هیچ‌کدام از فلزهای Ag و Au با محلول مس (II) سولفات واکنش نمی‌دهند.
- فلز پلاتین با محلول نیترات هیچ‌کدام از فلزهای A و X واکنش نمی‌دهد، زیرا واکنش‌پذیری پلاتین کم‌تر از فلزهای A و X است.

- ۷۹ • معادله موازنه‌شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش II را در عدد ۲ ضرب کنیم در این صورت ضریب ماده مشترک دو واکنش (CO) یکسان خواهد شد و می‌توان از تناسب زیر استفاده کرد:



$$\frac{x L CH_4 \times \frac{60}{100} \times \frac{60}{100}}{2 \times 22/4} = \frac{1000 g CH_3OH}{2 \times 32} \Rightarrow x = 1945 L CH_4$$



$$? \text{ kJ} = \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{246 \text{ kJ}}{6 \text{ mol H}_2\text{O}} = 16/4 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 16/4 \times 10^3 \text{ J} = m \times 0/2 \Delta \text{J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$\times (45 - 25)^\circ \text{C} \Rightarrow m = 328 \text{ g} \equiv 3/28 \text{ kg Ag}$$

۹۲ • واضح است که A و X واکنش دهنده و D فرآورده است.

• در بازه زمانی ۲۰ تا ۴۰ ثانیه، اندازه تغییرات غلظت X، $\frac{3}{4}$ تغییرات غلظت D است:

$$\frac{|\Delta[X]|}{\Delta[D]} = \frac{|0/2 - 0/8|}{|1/2 - 0/8|} = \frac{3}{2}$$

بنابراین در معادله موازنه شده واکنش، ضریب X، $\frac{3}{4}$ برابر ضریب D است.

• در بازه زمانی صفر تا ۴۰ ثانیه، اندازه تغییرات غلظت A، نصف تغییرات غلظت D است:

$$\frac{|\Delta[A]|}{\Delta[D]} = \frac{|0/4 - 1|}{|1/2 - 0|} = \frac{1}{2}$$

بنابراین در معادله موازنه شده واکنش، ضریب A، نصف ضریب D است.

• به این ترتیب معادله موازنه شده واکنش را می توان به صورت $2D \rightarrow A + 3X$ در نظر گرفت.

$$\frac{\bar{R}_{\text{واکنش}}}{\bar{R}_X(2-40)} = \frac{\bar{R}_A(2-40)}{\bar{R}_X(2-40)} = \frac{\frac{1}{2}\bar{R}_D(2-40)}{\frac{3}{2}\bar{R}_D(2-40)} = \frac{\frac{1}{2}(0/8)}{\frac{3}{2}(0/4)} = \frac{2}{3}$$

۹۳ • با افزایش دما، سرعت تمامی واکنش ها افزایش می یابد.

• با افزایش غلظت واکنش دهنده، سرعت تجزیه آن زیاد می شود.

• افزایش فشار فقط بر روی سرعت واکنش هایی مؤثر است که حداقل یک واکنش دهنده آن، گازی شکل باشد.

• کاتالیزگر این واکنش، محلول پتاسیم دیدید است.

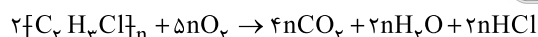
۹۴ • با توجه به فرمول وینیل ($\text{CH}_2=\text{CH}$) و فرمول استات ($\text{CH}_3\text{COO}-$)، نام درست این پلیمر، پلی وینیل استات است.

۹۵ • نیروی بین مولکولی غالب در ویتامین C و متیل آمین از نوع پیوند هیدروژنی بوده و در سایر مواد این نیرو از نوع جاذبه وان دروالسی است.

۹۶ • برای ساخت سرنگ از پلی پروپن $\{C_3H_6\}_n$ و برای ساخت بطری کدر شیر و در بطری نوشابه از پلی اتن $\{C_2H_4\}_n$ استفاده می شود که جزو پلیمرهای هیدروکربنی هستند.

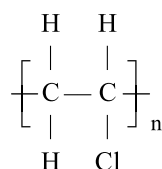
• برای ساخت نخ دندان از تفلون $\{C_2F_4\}_n$ و پتوی مسافرتی از پلی سیانواتن $\{C_3H_3N\}_n$ استفاده می شود.

۹۷ •



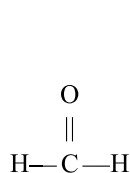
$$\frac{0/8 \text{ mol PVC}}{2} = \frac{19/6 \times 10^3 \text{ L O}_2}{5n \times 24/5} \Rightarrow n = 400$$

(شمار پیوند در هر واحد تکرار شونده) $\times n$ = شمار پیوند در هر مولکول
 $= 400 \times 6 = 2400$

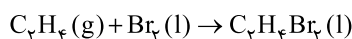


۸۶ • به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند. در ساختار

ساده ترین آلدهید، دو اتم H به گروه $\text{C}-$ متصل است:



۸۷ • معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



ابتدا ΔH واکنش فوق را با فرض این که تمام اجزای آن، گازی شکل باشد به دست می آوریم:

$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{پیوندهای فرآورده ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{پیوندهای واکنش دهنده ها} \end{array} \right]$$

$$\Delta H = [\Delta H(C=C) + 4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(Br-Br)]$$

$$- [\Delta H(C-C) + 2\Delta H(C-Br) + 4\Delta H(\text{C}-\text{H})]$$

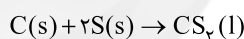
$$= [612 + 192] - [348 + 2(274)] = -91 \text{ kJ}$$

با توجه به آنتالپی های تبخیر Br_2 و $C_4H_6Br_2$ کفایت تفاوت دو عدد ۳۱ و ۴۹ از ΔH به دست آمده کم شود تا ΔH واکنش مورد نظر تعیین شود:

$$\Delta H = -91 + (31 - 49) = -109 \text{ kJ}$$

۸۸ • به جز رازیانه در سه مورد دیگر، ترکیب آلی آروماتیک با گروه عاملی کربونیل وجود دارد.

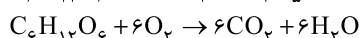
۸۹ • معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



$$\Delta H(\text{هدف}) = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی سوختن} \\ \text{فرآورده ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی سوختن} \\ \text{واکنش دهنده ها} \end{array} \right]$$

$$\Delta H(\text{هدف}) = [-394 + 2(-297)] - [-1075] = +87 \text{ kJ}$$

۹۰ • از تخمیر هر مول گلوکز (به صورت بی هوازی) و اکسایش هر مول گلوکز به ترتیب ۲ و ۶ مول کربن دی اکسید تولید می شود:



• با توجه به این که سرعت اکسایش گلوکز $\frac{1}{5} = 20\%$ برابر سرعت تخمیر بی هوازی گلوکز است، پس از مدت زمان معینی، شمار مول های CO_2 حاصل از اکسایش گلوکز $20 \times \frac{6}{4} = 30\%$ برابر شمار مول های CO_2 حاصل از تخمیر بی هوازی گلوکز خواهد بود.

• از آن جا که حجم مولی گازها در فرایند اکسایش گلوکز (STP)، $\frac{22/4}{28} = 0/80$ برابر حجم مولی گازها در شرایط مربوط به تخمیر بی هوازی گلوکز است، حجم CO_2 حاصل از اکسایش، $48 = 0/80 \times 60$ برابر حجم CO_2 حاصل از تخمیر بی هوازی است.

۹۱ • با توجه به فرمول مولکولی پنتان (C_5H_{12}) بر اثر سوختن

کامل هر مول از آن، ۶ مول H_2O تولید می شود. بنابراین تفاوت دو عدد $3570 - 3324 = 246 \text{ kJ}$ و $3570 - 3324 = 246 \text{ kJ}$



۱۰۶ ۳ طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی، درصد غلظت عناصر پوسته جامد زمین (غلظت کلارک) به صورت زیر است.
اکسیژن ۴۵/۲، سیلیسیم ۲۷/۲، آلومینیم ۸، آهن ۵/۸، کلسیم ۵/۰۶، سدیم ۲/۷۷ و ... در نتیجه گزینۀ (۳) صحیح است.

۱۰۷ ۳ در رود دارای انحنا، بیشترین سرعت رود در دیواره مقعر (A و D) و کمترین سرعت رود در دیواره‌های محدب (B، C) مشاهده می‌شود. در دیواره مقعر عمق آب و عمل فرسایش بیشتر و در دیواره محدب عمق آب کم‌تر و عمل رسوبگذاری بیشتر است.

۱۰۸ ۱ با افزایش پوشش گیاهی، گیاهک، نفوذپذیری خاک و کاهش شیب زمین، تراکم خاک، آب بیشتری به درون زمین نفوذ کرده و سطح ایستابی آب زیرزمینی بالا آمده و عمق آن کاهش می‌یابد.

۱۰۹ ۲ امروزه با اقداماتی مانند ایجاد دیوار حائل، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی، میخ‌کوبی، دامنه‌ها را پایدار می‌کنند.

۱۱۰ ۴ با گذشت زمان سنگ آهک در آب حل می‌شود و حفرات انحلالی در آن پدید می‌آید و موجب فرار آب از سد می‌شود.

۱۱۱ ۳ طبق شکل صفحه ۷۴ کتاب درسی، در هر دو کانی رالگار (AsS) و کانی اورپیمان (As_۲S_۳)، عنصر آرسنیک وجود دارد.

۱۱۲ ۱ طبق جدول ۱ - ۵ صفحه ۷۶ کتاب درسی اهمیت عناصر در بدن، پتاسیم اساسی، فسفر اساسی و کادمیم اساسی - سمی است.

۱۱۳ ۳ مرکالی، شدت (میزان خرابی‌ها) زمین‌لرزه را بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، از مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس زیاد با عدد ۱۲ ویرانی کامل، توصیف می‌کند.

۱۱۴ ۱ به ازای هر ۱ ریشتر بزرگی زمین‌لرزه، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳/۱۶ برابر افزایش می‌یابد.

ریشتر ۳ = ۸/۵ - ۵/۵ = n اختلاف ریشتر n

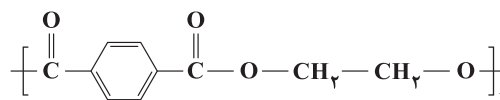
برابر ۱۰۰۰ = ۱۰³ = ۱۰ⁿ ⇒ دامنه ۱۰ = n

برابر ۳۱,۰۰۰ = (۳۱/۶)ⁿ = (۳۱/۶)ⁿ = انرژی

۱۱۵ ۴ ذخایر نفت و گاز از منابع اقتصادی پهنه زمین‌ساختی زاگرس است و ویژگی این پهنه وجود تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی است.

۹۸ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

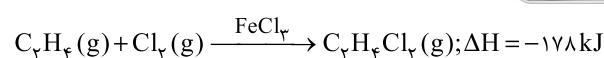
ترکیب‌های (I) و (II) به ترتیب یک دی‌الکل و یک دی‌اسید بوده که از واکنش پلیمری شدن آن‌ها، یک پلی‌استر ساخته می‌شود که ساختار آن به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- ترکیب (I) به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- پلی‌استرهای ساختگی، با مونومرهای دی‌الکل و دی‌اسید زیست تخریب‌ناپذیر هستند.

۹۹ ۲ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.



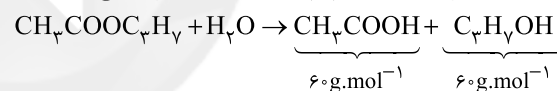
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

گرمای مبادله شده تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌ها

$$\left[\begin{array}{cc} (71-28) \text{ g} & 178 \text{ kJ} \\ 25/18 \text{ g} & x \end{array} \right] \Rightarrow x = 106/18 \text{ kJ}$$

• FeCl_۳ محلول در آب است.

۱۰۰ ۳ اگر استر تک‌عاملی با زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده آبکافت شود، تنها در صورتی جرم فراورده‌های تولیدشده با هم برابر خواهد بود که شمار اتم‌های کربن الکل، یک واحد بیشتر از شمار اتم‌های کربن کربوکسیلیک اسید تولید شده باشد، در بین گزینه‌ها فقط پروپیل اتانوات دارای این ویژگی است:



زمین‌شناسی

۱۰۱ ۱ در مرحله بازشدگی چرخه ویلسون، تحت تأثیر جریان‌های همرفتی، مواد مذاب سست کره به سطح زمین می‌رسند، مانند آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا.

۱۰۲ ۴ مطابق جدول «پیوند با ریاضی» صفحه ۱۶ کتاب درسی واپاشی کربن ۱۴ و پتاسیم ۴۰ بدون کاهش عدد جرمی صورت می‌گیرد.

۱۰۳ ۲ در منطقه ابتدا لایه رسوب (۳) تشکیل شده است و سپس لایه آذرین (۲) در آن نفوذ کرده است و سپس لایه آذرین (۱) تشکیل شده است (چون بر روی رسوب و لایه آذرین (۲) قرار گرفته است و آن‌ها را پوشانده است) و سرانجام گسل (۴) ایجاد شده است. (لایه آذرین (۱) و رسوب را جابه‌جا کرده است).

۱۰۴ ۲ مهم‌ترین منشأ مواد آلی نفت‌ساز، پلانکتون‌ها هستند که توسط رسوبات و لایه‌های ریزدانه مدفون و حفظ می‌شوند و سنگ مادر در نفت تشکیل می‌گردد.

۱۰۵ ۴ کالکوپیریت مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است و ترکیب آن (CuFeS_۲) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) عقیق SiO_۲

(۱) یاقوت Al_۲O_۳

(۳) هماتیت Fe_۲O_۳