

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵



آزمون‌های سرانسرک گاج

گزینه درسته را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۶۵	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

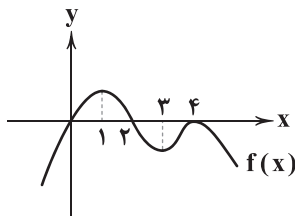
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سوال	مواد امتحانی		ردیف
	از	تا			ریاضیات	زیست‌شناسی	
۴۰ دقیقه	۱	۱۵	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	ریاضیات	۱
	۱۶	۲۵		۱۰	ریاضی ۲		
۳۰ دقیقه	۲۶	۴۵	اجباری	۲۰	زیست‌شناسی ۳	زیست‌شناسی	۲
	۴۶	۶۵		۲۰	زیست‌شناسی ۲		



ریاضی (۲)

۱- نمودار $f(x)$ به صورت زیر است. در کدام بازه مقادیر $f(x)$ منفی و $f(x)$ نزولی اکید است؟



(۱) $(2, 4)$

(۲) $(2, +\infty)$

(۳) $(4, +\infty)$

(۴) $(-\infty, 0)$

۲- اگر نقطه $A(1, 0)$ نقطه بحرانی تابع $f(x) = ax^4 - 4x^3 + b$ باشد، آن گاه در بازه $[k, +\infty)$ اکیداً صعودی خواهد بود. حداقل مقدار k چقدر است؟

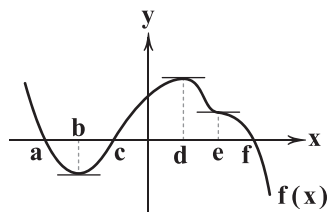
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳- در مورد تابع $f(x)$ که نمودار آن در شکل زیر آمده است، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) چهار نقطه بحرانی دارد.

(۲) شش نقطه بحرانی دارد.

(۳) یک نقطه بحرانی آن اکسترمم نسبی نیست.

(۴) همه نقاط بحرانی آن اکسترمم نسبی است.

۴- تابع $f(x) = \frac{x^3}{1+x^4}$ در بازه $[a, b]$ اکیداً صعودی است. حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

(۴) $\sqrt[4]{52}$

(۳) $\sqrt[4]{50}$

(۲) $\sqrt[4]{48}$

(۱) $\sqrt[4]{46}$

۵- به ازای یک مقدار طبیعی k ، طول مینیمم نسبی و عرض ماکزیمم نسبی تابع $f(x) = kx^3 + x^2 + 1$ به ترتیب 0 و $\frac{31}{37}$ است. $f(2)$ کدام است؟

(۴) ۷

(۳) ۱۳

(۲) ۱۲

(۱) ۸

۶- تابع $f(x) = \begin{cases} \log x & x \neq 2, 3 \\ 2^x & x = 2 \\ 1-x & x = 3 \end{cases}$ چند اکسترمم نسبی دارد؟

(۲) دو ماکزیمم نسبی

(۱) دو مینیمم نسبی

(۴) فاقد اکسترمم نسبی

(۳) یک ماکزیمم نسبی و یک مینیمم نسبی

محل انجام محاسبات



حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در
وبسایت DriQ.com مشاهده کنید.

$$-7 \text{ - مجموع بیشترین و کمترین مقدار تابع } f(x) = \begin{cases} -3x & -1 \leq x < 0 \\ 2x - x^2 & 0 \leq x \leq 2 \\ 2 - x & 2 < x \leq 4 \end{cases} \text{ کدام است؟}$$

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

$$-8 \text{ - تابع } y = x^2 - 3\sqrt{x^2 + 1} \text{ چند نقطه بحرانی دارد؟}$$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) صفر

$$-9 \text{ - جدول تغییرات تابع } f(x) = x^4 - 4x + 1 \text{ به صورت زیر است. مقدار } a + b \text{ کدام است؟}$$

x	$-\infty$	a	$+\infty$	
y'		-	۰	+
y	$+\infty$	\searrow	b	\nearrow
				$+\infty$

- (۱) -۱ (۲) ۱

- (۳) ۲ (۴) -۲

$$-10 \text{ - در کدام تابع، همه نقاط دامنه، نقطه بحرانی است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)}$$

- (۱) $[x]$ (۲) $x[x]$ (۳) $x - [x]$ (۴) $|x|$

$$-11 \text{ - نمودار تابع } y = x^3 + 2ax^2 - bx - 3 \text{ در نقاطی به طول‌های ۱ و ۴ دارای اکسترمم نسبی است. عرض ماکزیمم چقدر است؟}$$

- (۱) $\frac{7}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) ۳ (۴) -۲۰

$$-12 \text{ - تابع } y = \frac{x^5}{5} - \frac{x^4}{2} + \frac{x^3}{3} + 1 \text{ از نظر اکسترمم نسبی چگونه است؟}$$

- (۱) یک ماکزیمم نسبی و دو مینیمم نسبی دارد. (۲) دو ماکزیمم نسبی و یک مینیمم نسبی دارد.
(۳) فاقد اکسترمم نسبی است. (۴) یک ماکزیمم نسبی و یک مینیمم نسبی دارد.

$$-13 \text{ - اگر } f(x) = ax + b \text{ و } g(x) = x^3 + x \text{ و طول نقطه بحرانی تابع } (f+g)(x) \text{ برابر ۱ باشد، عرض آن کدام است؟}$$

- (۱) $b - 2$ (۲) $b + 2$ (۳) $b + 1$ (۴) $b - 1$

$$-14 \text{ - بیشترین مقدار تابع } f(x) = \sqrt{4x - x^2} \text{ چقدر است؟}$$

- (۱) ۸ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

$$-15 \text{ - کمترین مقدار تابع } f(x) = 3x^3 - 5x^2 + x + 1 \text{ با شرط } |4x - 5| \leq 3 \text{ کدام است؟}$$

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) ۷ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) صفر

ریاضی (۲)

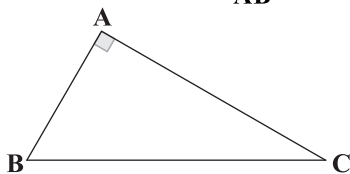
$$-16 \text{ - دو خط متقاطع } d \text{ و } d' \text{ در صفحه مفروض‌اند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از خط } d \text{ به فاصله } ۳ \text{ و از خط } d' \text{ به فاصله } ۲ \text{ باشد؟}$$

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات



۱۷- در مثلث قائم الزاویه شکل زیر، عمود منصف وتر، ضلع AC را به نسبت ۴ و ۱ در نقطه D قطع می‌کند. نسبت $\frac{DC}{AB}$ چقدر است؟



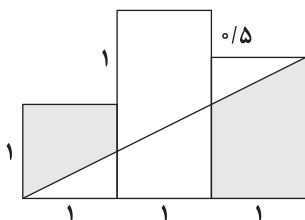
$$\frac{4}{\sqrt{15}} \quad (2)$$

$$\frac{5}{\sqrt{15}} \quad (1)$$

$$\frac{6}{\sqrt{15}} \quad (4)$$

$$\frac{3}{\sqrt{15}} \quad (3)$$

۱۸- در شکل زیر سه مستطیل در کنار هم قرار دارند. نسبت مساحت دو قسمت رنگی چقدر است؟



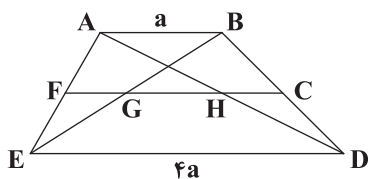
$$\frac{5}{4} \quad (1)$$

$$\frac{5}{3} \quad (2)$$

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

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

۱۹- در دوزنقه ABDE، FC || ED، اگر FG = GH باشد، نسبت $\frac{AF}{EF}$ چقدر است؟



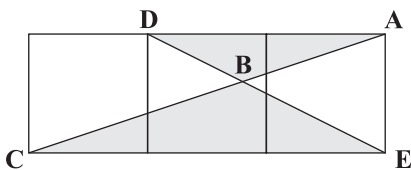
$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

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

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

$$1 \quad (4)$$

۲۰- در شکل زیر سه مربع یک در یک مشاهده می‌کنید. $\frac{BC}{AC}$ چقدر است؟



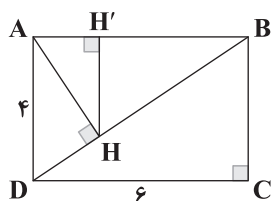
$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3}{5} \quad (1)$$

$$\frac{6}{5} \quad (4)$$

$$\frac{4}{5} \quad (3)$$

۲۱- در مستطیل ABCD از A بر قطر BD عمود می‌کنیم. فاصله H از طول AB چقدر است؟



$$\frac{30}{13} \quad (2)$$

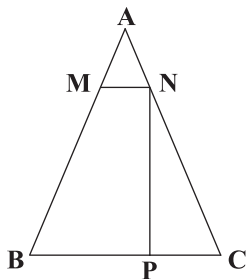
$$\frac{35}{13} \quad (1)$$

$$\frac{38}{13} \quad (4)$$

$$\frac{36}{13} \quad (3)$$



۲۲- در مثلث شکل زیر $MN \parallel BC$ ، $\frac{BM}{AM} = 3$ و $BP = 2PC$ است. مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت چهارضلعی $MNPB$ است؟



$$\frac{7}{6} \quad (1)$$

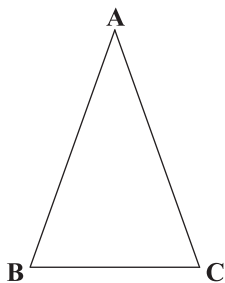
$$\frac{6}{5} \quad (2)$$

$$\frac{17}{11} \quad (3)$$

$$\frac{16}{11} \quad (4)$$

۲۳- مثلث ABC مفروض است. ضلع BC را از سمت C به اندازه BC امتداد می‌دهیم تا به نقطه D برسیم. از D عمود DH را بر ضلع AB رسم می‌کنیم تا

ضلع AC را در E قطع کند. و از H به موازات BC خطی رسم می‌کنیم تا AC را در H' قطع کند. اگر $CE = 2EH'$ باشد، AE چند برابر EC است؟



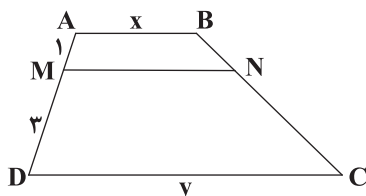
$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

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

$$\frac{5}{3} \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۲۴- در شکل زیر $AB \parallel MN \parallel DC$ است. اگر $MN = 2AB$ باشد، مساحت دوزنقه $MNCD$ چند برابر مساحت دوزنقه $ABNM$ است؟



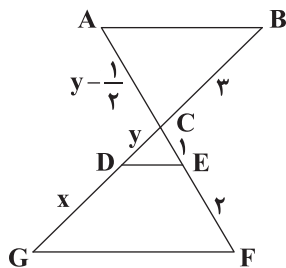
$$7 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

$$8 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

۲۵- در شکل زیر $AB \parallel DE \parallel GF$ ، مقدار x کدام است؟



$$3 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$



زیست‌شناسی (۳)

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

«به طور معمول در ساختار برگ یک گیاه ساختار برگ یک گیاه ، می‌توان را مشاهده کرد.»

- (۱) دولپه همانند - تک‌لپه - بیش از یک نوع میانبرگ واجد کلروپلاست در حد فاصل روپوست رویی و زیرین
- (۲) تک‌لپه نسبت به - دولپه - یاخته‌های بزرگ‌تر و ضخیم‌تری در روپوست موجود در سطح زیرین
- (۳) دولپه برخلاف - تک‌لپه - فاصله کم‌تری میان رگبرگ و روپوست رویی نسبت به روپوست زیرین
- (۴) تک‌لپه همانند - دولپه - تراکم بیشتر یاخته‌های میانبرگ در محل‌های قرارگیری روزنه در روپوست

۲۷- کدام یک از گزینه‌های زیر، در ارتباط با طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی صحیح است؟

- (۱) در طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، امکان ندارد میزان جذب سبزینه a بیش از جذب سبزینه b شود.
- (۲) در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، می‌توان بیشترین میزان جذب توسط سبزینه a را مشاهده نمود.
- (۳) میزان جذب کاروتنوئیدها برخلاف سبزینه b، می‌تواند از طول موجی آغاز گردد که غیرمرئی است.
- (۴) در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، جذب کاروتنوئیدها بیشتر از جذب کلروفیل b می‌باشد.

۲۸- چند مورد با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، به درستی بیان شده است؟

(الف) درون آنتن‌های فتوسیستم‌های موجود در غشای تیلاکوئید، الکترون‌ها پس از برانگیخته شدن، جابه‌جا شده و به مولکول رنگیزه مجاور خود می‌روند.

(ب) الکترون‌های موجود در هر مرکز واکنش، پس از دریافت هر انرژی، برانگیخته شده و از فتوسیستم خارج می‌شوند.

(ج) مراکز واکنش موجود در هر فتوسیستم، دارای بستری از نوعی مولکول زیستی نیتروژن‌دار به همراه رنگیزه است.

(د) هر جاندار موجود در آزمایش مقایسه اثر طول موج‌های مرئی بر فتوسنتز که توانایی تنفس هوازی را دارد، فاقد هسته بوده و تنها دارای دناى حلقوی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۲۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئید یک یاخته پارانشیم گیاه آفتابگردان، پس از عبور الکترون از یک زنجیره که در تماس با لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید است، می‌توان را مشاهده کرد.»

(۱) دو جزء - تنها یک - ورود الکترون به فتوسیستمی که اندازه بزرگ‌تری نسبت به فتوسیستم دیگر دارد

(۲) یک جزء - تنها داخلی‌ترین - کاهش تراکم پروتون‌ها را در فضایی از کلروپلاست که NADPH اکسایش می‌یابد

(۳) دو جزء - هر دو - کاهش (احیا) مولکولی که در تماس با فضای درون تیلاکوئید برخلاف بستره است

(۴) دو جزء - تنها خارجی‌ترین - عدم تغییر در میزان تراکم پروتون‌های موجود در فضای بستره



۳۰- در ارتباط با چرخه کالوین انجام شده در فضای بستره کلروپلاست یاخته نگهبان روزنه موجود بر روی برگ گیاه ادریسی می‌توان گفت، هر زمان که قابل انتظار است.

- (۱) نوعی ترکیب حاوی سه کربن تولید می‌شود، مشاهده افزایش فسفات‌های آزاد موجود در بستره
- (۲) ترکیبی با پنج کربن ایجاد می‌گردد، تولید ترکیبی که به تعداد غشاهای راکیزه فسفات دارد
- (۳) تبدیل نوعی ترکیب اسیدی به قند دیده می‌شود، آزاد شدن گروه فسفات پیش از مصرف شدن الکترون نوعی مولکول
- (۴) آنزیم روبیسکو مستقیماً وارد عمل می‌شود، مصرف ماده‌ای که افزایش آن در انسان از کاهش اکسیژن خطرناک‌تر می‌باشد

۳۱- چند مورد در ارتباط با واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، درست نیست؟

الف) در آنتن‌ها هیچ‌گاه ممکن نیست، الکترون از رنگیزه‌ها خارج شود.

ب) تبدیل $NADP^+$ به NADPH توسط پروتئینی آنزیمی در سطح خارجی تیلاکوئید صورت می‌گیرد.

ج) فعالیت فتوسیستم ۲ باعث افزایش فشار اسمزی داخل تیلاکوئید می‌شود.

د) هیچ بخشی از آنزیم ATP ساز غشای تیلاکوئید در سمت فضای داخلی تیلاکوئید برآمدگی ندارد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

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

«در هر واکنش از چرخه کالوین که مصرف می‌شوند، به طور حتم»

- (۱) مولکول‌های پنج‌کربنی - به دنبال تجزیه مولکول‌های آدنوزین تری‌فسفات، میزان فسفات موجود در بستره افزایش می‌یابد.
- (۲) مولکول‌های ATP - حاملین الکترون تولیدشده در واکنش‌های مستقل از نور، اکسایش می‌یابند.
- (۳) مولکول‌های سه‌کربنی - مولکول‌هایی ایجاد می‌شوند که در ساختار خود دارای گروه فسفات هستند.
- (۴) مولکول NADPH - در پی افزایش میزان یون‌های پروتون، pH فضای درون تیلاکوئید کاهش می‌یابد.

۳۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به دنبال برخورد نور به فتوسیستم ۱ در برگ گیاه بنت فنسول،»

- الف) رنگیزه‌های موجود در آنتن‌های گیرنده نور، انرژی خود را به طور مستقیم به کلروفیل a مرکز واکنش منتقل می‌کنند.
- ب) مولکول‌های آب موجود در مجاور آن، تجزیه شده و بر غلظت H^+ ‌های موجود در فضای درون تیلاکوئید افزوده می‌شود.
- ج) کمبود الکترون کلروفیل a موجود در مراکز واکنش، به وسیله الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم ۲ جبران می‌شود.
- د) الکترون‌های مرکز واکنش برانگیخته شده و pH فضای بستره سبز دیسه افزایش می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در ساختار برگ‌های گیاهی نهان‌دانه که در ساختار نخستین قرار می‌گیرند، به طور معمول»

- (۱) ریشه، آوندهای چوبی به شکل ستاره در مرکز - رگبرگ‌ها به روپوست زیرین نزدیک‌تر هستند.
- (۲) ساقه، دسته‌های آوندی بیشتر در نزدیکی روپوست - در مجاورت روزنه‌ها فضای بین یاخته‌ای فراوانی وجود دارد.
- (۳) ریشه، آوندها در دایره‌های هم‌مرکز - در روپوست رویی، یاخته‌های فتوسنتزکننده بیشتری وجود دارد.
- (۴) ساقه، دسته‌های آوندی بر روی یک دایره متحدالمرکز - یاخته‌های غلاف آوندی کشیده بوده و فاقد سبز دیسه هستند.



۳۵- در فضای درونی تیلاکوئیدها، هیچ‌گاه مشاهده نمی‌شود.

- (۱) جابه‌جا شدن یون هیدروژن همانند ATP سازی
(۲) تولید اکسیژن برخلاف جابه‌جا شدن یون هیدروژن
(۳) آزاد شدن الکترون برخلاف مصرف مولکول‌های آب
(۴) ساخت آدنوزین تری فسفات همانند تثبیت کربن دی‌اکسید

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته گیاهی، در چرخه‌ای که کربن دی‌اکسید می‌شود،»

- (۱) آزاد - در پی آزاد شدن این مولکول از مولکول پنج‌کربنی، ترکیب آغازگر چرخه ایجاد می‌شود.
(۲) مصرف - محصولی تولید می‌گردد که در سطح خارجی تیلاکوئید به عنوان پذیرنده الکترون مصرف می‌شود.
(۳) آزاد - محصولی تولید می‌گردد که مشابه آن در بستره سبز دیسه در هنگام ایجاد قند سه‌کربنی تولید می‌شود.
(۴) مصرف - در مرحله‌ای که قند پنج‌کربنی دوفسفاته تولید می‌گردد، یون فسفات نیز آزاد می‌شود.

۳۷- چند مورد مشخصه آنزیمی است که کمبود الکترون‌های سبزینه‌های فتوسیستم ۲ را جبران می‌کند؟

(الف) با فعالیت خود موجب کاهش فشار اسمزی فضای درون تیلاکوئید می‌شود.

(ب) با فعالیت خود موجب تولید مولکول O_2 در فضای بستره سبز دیسه می‌شود.

(ج) در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار داشته و در حضور نور خورشید فعالیت می‌کند.

(د) در پی فعالیت این آنزیم، pH فضای داخلی تیلاکوئید کم‌تر می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته نگهبان روزنه در گیاه گوجه‌فرنگی، CO_2 در چرخه‌ای اتفاق می‌افتد که»

(۱) تولید - بعد از اکسایش محصول نهایی قندکافت (گلیکولیز) رخ می‌دهد.

(۲) مصرف - در آن نوعی قند سه‌کربنی تولید می‌شود.

(۳) تولید - دو نوع مولکول حامل الکترون در آن ایجاد می‌شود.

(۴) مصرف - در آن نوعی ترکیب چهارکربنی ایجاد می‌کند.

۳۹- در ارتباط با واکنش‌هایی که برای تداوم چرخه کالوین مورد نیاز است، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) کمبود الکترون‌های فتوسیستمی با قاعده پهن‌تر، توسط تجزیه نوری آب جبران می‌شود.

(۲) انتقال الکترون از فتوسیستم $P700$ به $P680$ ، با کمک دو پروتئین سطحی انجام می‌شود.

(۳) پروتئین سراسری قرارگرفته میان دو فتوسیستم، در تولید شکل رایج انرژی شرکت می‌کند.

(۴) مجموعه پروتئینی ATP ساز با عبور دادن پروتون‌ها، pH فضای درون تیلاکوئید را کاهش می‌دهد.

۴۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در مرحله‌ای از چرخه کالوین که ترکیب پنج‌کربنی فسفاته می‌شود،»

(۱) تک - تولید - هیچ نوع مولکول پیرانژی مصرف نمی‌شود.
(۲) دو - تولید - قبل از NADPH، مولکول ATP مصرف می‌شود.

(۳) تک - مصرف - همه مولکول‌های تولیدشده، دوفسفاته هستند.
(۴) دو - مصرف - غلظت کربن دی‌اکسید در فضای بستره کاهش می‌یابد.



۴۱- با توجه به مراحل مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در واکنش‌های چرخه‌ای مربوط به فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو به‌ازای هر مولکول ریبولوز فسفات تولیدشده در چرخه، تولید و مصرف می‌گردند.»

(۱) یک مولکول کربن دی‌اکسید - سه مولکول ATP

(۲) شش مولکول $NADP^+$ - یک مولکول قند سه‌کربنی

(۳) دو گروه فسفات آزاد از اسیدهای سه‌کربنی - یک ریبولوز بیس فسفات

(۴) یک مولکول آدنوزین دی‌فسفات - یک مولکول شش‌کربنی

۴۲- چند مورد در ارتباط با فتوسنتزی در غشای تیلاکوئید صحیح است که الکترون‌های خروجی از آن از تعداد بیشتری از اجزای زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید می‌گذرند؟

(الف) همانند آنزیم ATP‌ساز موجود در غشای تیلاکوئید، در جایگاه فعال آن نوعی مولکول معدنی قابل مشاهده است.

(ب) برخلاف آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسنتز ۱، سراسر عرض غشای تیلاکوئید را طی کرده است.

(ج) همانند آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسنتز ۱، الکترون‌های خود را به نوعی مولکول آلی منتقل می‌کند.

(د) برخلاف آنزیم ATP‌ساز موجود در غشای تیلاکوئید، به طور مستقیم موجب تغییر pH تنها یک سمت غشای تیلاکوئید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در گیاه دولپه‌ای گیاه تک‌لپه‌ای،»

(۱) همانند - آوندهای چوبی رو به روپوست رویی و آوندهای آبکش رو به روپوست زیرین پهنک برگ قرار دارند.

(۲) برخلاف - در یاخته‌های غلاف آوندی برگ، سبزدیسه وجود ندارد.

(۳) همانند - تعداد روزنه‌ها در سطح زیرین پهنک برگ بیش از سطح زیرین آن است.

(۴) برخلاف - میانبرگ از دو نوع یاخته پارانشیم تشکیل شده است.

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

«در ساختار غشای تیلاکوئید سبزدیسه گیاه لوبیا، زنجیره انتقال الکترونی که در تغییر pH فضای بستره سبزدیسه نقش دارد،»

(۱) دارای مولکولی پروتئینی است که فقط با بخش آبدوست مولکول‌های فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید تماس دارد.

(۲) از بسپارهای پروتئینی تشکیل شده که همگی در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید قرار دارند.

(۳) واجد مجموعه پروتئینی ویژه‌ای است که در تولید مولکول پرانرژی و نوکلئوتیدی ATP نقش دارد.

(۴) به واسطه پمپ پروتئینی موجود در خود، در حفظ شیب غلظت پروتون‌ها نقش مهمی دارد.

۴۵- کدام گزینه در ارتباط با هر عاملی که بر میزان غلظت پروتون‌های موجود در داخل تیلاکوئید مؤثر است، به درستی بیان شده است؟

(۱) به دنبال مصرف نوعی نوکلئوتید سه‌فسفاته، بر میزان یون‌های هیدروژن داخل تیلاکوئید اضافه می‌کند.

(۲) در یکی از زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئید قرار گرفته است که توانایی دریافت الکترون را دارد.

(۳) در فراهم کردن شرایط لازم جهت تولید نوعی ترکیب نوکلئوتیدی مؤثر در چرخه کالوین توسط مجموعه‌ای پروتئینی نقش دارد.

(۴) با هر دو لایه فسفولیپیدی سازنده غشای تیلاکوئید در تماس بوده و در جبران کمبود الکترونی سبزینه a مرکز واکنش فتوسنتز ۲ مؤثر است.



زیست‌شناسی (۲)

۴۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«لایه‌ای از پوست انسان که از بافتی تشکیل شده است که دقیقاً مشابه بافت تشکیل‌دهنده است.»

- (۱) استقرار یاخته‌های دارینه‌ای در بین یاخته‌هایش دیده می‌شود - بخشی در پشت مجرای دارای غضروف C شکل
- (۲) از آن برای تولید چرم استفاده می‌شود - بخشی که از تجمع غلاف‌های پیوندی در انتهای ماهیچه تشکیل می‌شود
- (۳) وسعت و استحکام بیشتری دارد - نوعی پوشش موجود در اطراف برخی گیرنده‌های حس پیکری موجود در بدن
- (۴) دارای یاخته‌هایی فاقد سوخت‌وساز است - بخشی که ترشحات غدد بزاقی به درون آن وارد می‌شوند

۴۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با دستگاه ایمنی انسان، می‌توان گفت به دنبال اولین برخورد دومین برخورد،»

- (۱) برخلاف - افزایش شدت پاسخ پس از گذشت بیش از یک هفته از برخورد رخ می‌دهد.
- (۲) همانند - به اوج رسیدن شدت پاسخ به دنبال برخورد با عامل بیماری‌زا در کم‌تر از دو هفته مشاهده می‌شود.
- (۳) نسبت به - به تعداد کم‌تری، لنفوسیتی تولید می‌شود که می‌تواند تا مدت‌ها نیز در خون فرد باقی بماند.
- (۴) همانند - بلافاصله در پی تشخیص آنتی‌ژن مورد نظر توسط لنفوسیت‌ها، ایجاد پاسخ ایمنی در فرد مشاهده می‌شود.

۴۸- کدام گزینه در ارتباط با واکنش‌های دستگاه ایمنی انسان در برابر عامل بیماری‌زا به درستی مطرح نشده است؟

- (۱) به دنبال ورود عامل بیماری‌زای HIV به بدن، می‌توان فعال شدن برخی از پروتئین‌های مکمل خوناب را شاهد بود.
- (۲) نوعی پروتئین موجود در دفاع اختصاصی، می‌تواند موجب فعال شدن نوعی پروتئین دفاع غیراختصاصی شود.
- (۳) در شرایطی می‌توان ورود نوعی یاخته بیگانه‌خوار ساکن در خارجی‌ترین لایه پوست به درون گره لنفی را دید.
- (۴) نوعی پروتئین دفاعی، می‌تواند توسط هر یک از یاخته‌های زنده و هسته‌دار موجود در بافت‌ها در مواجهه با عامل بیماری‌زا ترشح شود.

۴۹- در ارتباط با مراحل رشد یاخته‌های سرطانی در روده باریک یک فرد، کدام گزینه زودتر از سایرین اتفاق می‌افتد؟

- (۱) گسترش یاخته‌های سرطانی در نوعی بافت پیوندی که واجد نوعی ماده زمینه‌ای شفاف و چسبنده است.
- (۲) استقرار یاخته‌های سرطانی در اندام سازنده هورمونی که موجب بلوغ گروهی از لنفوسیت‌های خط سوم می‌شود.
- (۳) گسترش یاخته‌های سرطانی در یاخته‌های ماهیچه‌ای که موجب حرکات قطعه‌قطعه‌کننده روده باریک می‌شوند.
- (۴) دسترسی یاخته‌های سرطانی به سیاهرگ‌هایی که خون خود را به یکی از حفرات بالای قلب تخلیه می‌کنند.

۵۰- کدام گزینه در ارتباط با یک یاخته $2n = 12$ ، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟

«به دنبال با هم ماندن کروموزوم (ها) در تقسیم میوز ، مشاهده ، قابل انتظار است.»

- (۱) یک - ۱ - اختلاف دو عددی در تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های حاصل
- (۲) دو - ۱ - یاخته‌ای که به اندازه یک‌سوم یاخته والد خود کروموزوم دارد
- (۳) یک - ۲ - تعداد کروموزوم‌های غیرطبیعی در تمامی یاخته‌های حاصل
- (۴) همه - ۱ - ایجاد یاخته‌ای با عدد کروموزومی مشابه یاخته والد خود



۵۱- در ارتباط با حالتی از کروموزوم که در شکل نشان داده شده است، می‌توان گفت



(۱) در متافاز میوز ۱ به دو بخش مساوی تقسیم شده و هر بخش وارد یک قطب یاخته می‌شود.

(۲) دو بازوی این کروموزوم، ژن‌های متفاوتی با هم دارند و همین موضوع سبب ایجاد تنوع در جمعیت‌ها می‌شود.

(۳) در متافاز میتوز با از بین رفتن کامل سانترومر، این کروموزوم به دو بخش تقسیم شده و هر بخش به یک قطب یاخته می‌رود.

(۴) این تصویر از این کروموزوم به طور قطع در مرحله تقسیم یاخته تهیه شده است.

۵۲- در رابطه با تقسیم میتوز در یک یاخته مریستمی در ریشه گیاه لوبیا، چند مورد درست است؟

(الف) در مرحله‌ای که رشته‌های دوک به کروموزوم‌های مضاعف متصل می‌شوند، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی از بین می‌رود.

(ب) تجزیه پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر، همراه با کوتاه شدن رشته‌های دوک تقسیم، در مرحله‌ای رخ می‌دهد که عرض یاخته در بیشترین حالت خود قرار دارد.

(ج) در مرحله‌ای که کروموزوم‌ها به تدریج توسط میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند، سانتریول‌ها با فاصله گرفتن از یکدیگر، دوک میتوزی را تشکیل می‌دهند.

(د) حرکت کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو قطب یاخته در شرایطی صورت می‌گیرد که اندازه برخی دوک‌های میتوزی کوتاه نمی‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- مرحله‌ای از مراحل میوز در شکل زیر نمایش داده شده است، می‌توان شاهد بود.

(۱) قبل از این مرحله - ایجاد حلقه‌ای در غشا توسط اکتین و میوزین در یاخته‌های موجود در بیضه انسان

(۲) بلافاصله بعد از این مرحله - تجزیه پروتئین‌های اتصالی ناحیه سانترومر در کروموزوم‌های دوکروماتیدی

(۳) در این مرحله - دو برابر شدن تعداد سانتریول‌ها در یاخته‌های جانوری

(۴) در این مرحله - تعداد برابری کروموزوم در هر یاخته نسبت به یاخته شروع‌کننده میوز

۵۴- چند مورد در ارتباط با بخش‌های مختلف خط دفاعی در دستگاه ایمنی انسان که عملکرد آن بهترین راه در امان ماندن از میکروب‌ها می‌باشد؛ درست است؟

(الف) سازش عوامل بیگانه نسبت به ترشحات پوست بدن همواره موجب بیماری‌زایی می‌شود.

(ب) ترشحات بخشی که دارای آنزیم لیزوزیم است، می‌تواند توسط بخشی از ساقه مغز کنترل شود.

(ج) هر یاخته‌ای که توانایی ساخت موسین را دارد دارای ژن‌های هسته‌ای می‌باشد.

(د) در هر بخشی که ماده مخاطی ترشح می‌شود، آنزیم دفاعی نیز وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«گویچه سفید خونی اولیه با سیتوپلاسم بدون دانه که جزو دفاع اختصاصی و نابودکننده یاخته‌های خودی تغییر کرده می‌باشد،»

(۱) به دنبال تکثیر شدن، یاخته‌ای تولید می‌کند که توانایی ترشح پروتئین دفاعی اینترفرون نوع یک را دارد.

(۲) یاخته‌ای را پدید می‌آورد که همانند لنفوسیت مؤثر در دفاع غیراختصاصی، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود.

(۳) همانند هر گویچه سفید خون که دارای گیرنده آنتی‌ژنی مشابه با پادتن‌ها است، محل تولید اولیه و بالغ شدن یکسانی ندارد.

(۴) یاخته‌ای را تولید می‌کند که در برخوردهای بعدی با آنتی‌ژن خاص نسبت به اولین برخورد، تعداد بیشتری یاخته‌ی خاطره تولید می‌کند.



۵۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر نوع گویچه سفید در بدن انسان که می‌تواند»

- (۱) در خارج از خون، یاخته‌های دندربیتی را می‌سازد - در فرایندی که باعث ایجاد نقرس می‌شود، شرکت کند.
- (۲) با عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تر مبارزه می‌کند - عامل بیماری‌زای هدف خود را فاگوسیت کند.
- (۳) دارای هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده است - باعث گشاد شدن رگ‌های خونی شود.
- (۴) ترشح‌کنندهٔ اینترفرون نوع دو است - دارای سیتوپلاسمی بدون دانه با هسته‌ای گرد یا بیضی باشد.

۵۷- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در تومور متداول در افراد بالغ تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست،»

- الف) همانند - نشانه‌هایی از انتقال یاخته‌های توموری به پوست افراد مبتلا مشاهده می‌شود.
- ب) برخلاف - نوعی لنفوسیت دفاع غیراختصاصی به یاخته‌های تومور حمله نمی‌کند.
- ج) برخلاف - معمولاً امکان اختلال در انجام اعمال طبیعی اندام‌های بدن وجود ندارد.
- د) همانند - طول دورهٔ چرخهٔ یاخته‌ای کاهش یافته است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۸- کدام گزینه در خصوص کاربوتیپ یک دختر مبتلا به سندرم داون صادق است؟

- (۱) تصویری از کروموزوم‌های فشرده‌شده است و در مرحله‌ای گرفته می‌شود که تعداد دگره‌های یاخته دو برابر مرحلهٔ G_۱ است.
- (۲) دو کروموزوم شمارهٔ ۲۳ خود را از محتوای ژنتیکی تخمک دریافت کرده است.
- (۳) یاخته‌های پیکری و هسته‌دار وی، دارای دو نسخه از هر کروموزوم غیرجنسی هستند.
- (۴) تحلیل و بررسی آن به منظور تشخیص هر نوع جهش ژنتیکی حذفی ضروری است.

۵۹- کدام مطلب در ارتباط با دستگاه ایمنی انسان صحیح است؟

- (۱) اینترفرون نوع دو برخلاف اینترفرون نوع یک، نمی‌تواند از یاخته‌های ایمنی آلوده به ویروس ترشح شود.
- (۲) پروتئین مکمل همانند پروتئین پرفورین، در افزایش فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار خونی نقش دارد.
- (۳) مونوسیت همانند یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به منظور دیپدز از فضای درونی سرخرگ‌های بدن عبور می‌کند.
- (۴) آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شده برخلاف پروتئین پرفورین، توانایی ورود به سیتوپلاسم یاخته‌های خودی را دارد.

۶۰- کدام عبارت در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های مریستمی گیاه لوبیا، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول از تشکیل بزرگ‌ترین ریزکیسه در سیتوپلاسم، انتظار است.»

- (۱) پیش - انتقال کروموزوم‌های یاخته به درون هسته، دور از
- (۲) پس - هم‌پوشانی میان برخی از رشته‌های دوک با یک‌دیگر، قابل
- (۳) پیش - تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در وسط یاخته، قابل
- (۴) پس - ایجاد دیوارهٔ یاخته‌ای جدید توسط محتوای ریزکیسه‌ای، دور از



۶۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، صحیح نیست؟

«در طی چرخهٔ یاخته‌های یاختهٔ پوششی دیوارهٔ مری، نسبت به رخ می‌دهد.»

- (۱) مصرف مولکول‌های آب، به منظور تجزیهٔ پروتئین موجود در ناحیهٔ سانترومر کروموزوم‌ها - ناپدید شدن شبکهٔ آندوپلاسمی، دیرتر
- (۲) متصل شدن سانترومر فام‌تن‌های تک‌فامینکی قرارگرفته در میانهٔ یاخته به رشته‌های دوک - دور شدن سانتریول‌ها از یکدیگر، دیرتر
- (۳) افزایش قطر یاخته، در پی فاصله‌گرفتن کروموزوم‌ها از یکدیگر - از بین رفتن ساختارهای رشته‌ای تولیدشده توسط سانتریول‌ها، زودتر
- (۴) افزایش فعالیت رئاتن‌های موجود در سیتوپلاسم یاخته به منظور تولید پروتئین‌های سازندهٔ دوک - قابل مشاهده شدن فام‌تن‌ها توسط کاربوتیپ، زودتر

۶۲- بخشی از نخستین خط دفاعی بدن که در جلوگیری از ورود عوامل خارجی به دیوارهٔ رودهٔ انسان نقش دارد، به طور حتم است.

- (۱) در سطح خود، واجد ترکیباتی اسیدی است که از این طریق از رشد باکتری‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کند.
 - (۲) واجد دو لایه در ساختار خود است که لایهٔ درونی، واجد انواعی از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.
 - (۳) یاخته‌های پوششی سازندهٔ آن، فاصلهٔ کمی با یکدیگر داشته و سطح آن‌ها، توسط ماده‌ای چسبناک پوشیده شده است.
 - (۴) آستری از بافت پیوندی در زیر یاخته‌های پوششی دارد که یاخته‌های پوششی آن دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند.
- ۶۳- گروهی از گویچه‌های سفید بدن، بیشترین نقش را در جریان عدم تحمل سیستم ایمنی به مواد بی‌خطر خارجی دارند. کدام گزینه در ارتباط با این یاخته‌ها به درستی بیان شده است؟

- (۱) به دلیل حمل مواد دفاعی کم‌تر نسبت به سایر گویچه‌های سفید دانه‌دار، واکنش‌های سریع‌تری دارند.
 - (۲) به دنبال خروج از مویرگ‌های خونی به گروهی از یاخته‌های ارائه‌کنندهٔ آنتی‌ژن به لنفوسیت‌ها، تغییر پیدا می‌کنند.
 - (۳) واجد هسته‌ای دوقسمتی و سیتوپلاسمی حاوی دانه‌های روشن درشت بوده و در مبارزه علیه انگل‌های بیماری‌زا نقش دارند.
 - (۴) همانند نوعی بیگانه‌خوار بافتی که در فرایند التهاب نقش اصلی را برعهده دارد، در دانه‌های خود مادهٔ گشادکنندهٔ رگی است.
- ۶۴- پادتن‌ها، به روش‌های گوناگونی آنتی‌ژن‌های بیگانه را نابود و بی‌اثر ساخته و فعالیت درشت‌خوارها را افزایش می‌دهند. کدام گزینه در ارتباط با بیشتر این روش‌ها به درستی بیان شده است؟

- (۱) در طی آن، عملکرد انتخابی غشای یاختهٔ بیگانه، از بین رفته و یاخته تخریب می‌گردد.
- (۲) در طی آن، پادتن‌ها از قسمت انتهایی خود، به غشای یاختهٔ بیگانه‌خوار متصل می‌شود.
- (۳) در طی آن، پادتن‌ها از طریق بازوهای Y شکل خود، به غشای باکتری‌ها متصل می‌شوند.
- (۴) در طی آن، به دنبال فعال کردن گروهی از پروتئین‌های خوناب، یاختهٔ بیگانه از بین می‌رود.

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

«در حالت طبیعی، در همهٔ روش‌های تقسیم هسته، در مرحله‌ای که رخ می‌دهد،»

- (۱) تخریب رشته‌های دوک - فام‌تن‌ها، تک‌فامینکی هستند.
- (۲) شروع تخریب پوشش هسته - میانک‌ها مسئول تولید رشته‌های دوک هستند.
- (۳) تجزیهٔ پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر - به طور حتم در یاخته به طور موقتی چهار مجموعهٔ کروموزومی مشاهده می‌شود.
- (۴) تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی - دو برابر شدن تعداد کروماتیدها امکان‌پذیر نیست.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۳۵ دقیقه	۸۰	۶۶	اجباری	۱۵	فیزیک ۳	۱
	۹۰	۸۱	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱	
	۱۰۰	۹۱		۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۱۱۵	۱۰۱	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۲
	۱۲۵	۱۱۶	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱	
	۱۳۵	۱۲۶		۱۰	شیمی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۴۵	۱۳۶	اجباری	۱۰	زمین شناسی	۳



۶۶- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد موج صوتی صحیح هستند؟

(الف) موج صوتی یک موج طولی است.

(ب) تندی انتشار صوت در تمام جامدات بیشتر از مایعات است.

(ج) هنگام انتشار موج صوتی در هوا، هر مولکول هوا با موج حرکت نمی‌کند، بلکه در مکان ثابتی به جلو و عقب نوسان می‌کند.

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

۶۷- در یک آزمایشگاه، مدت زمانی که یک موج صوتی با بسامد ۴ کیلوهرتز، فاصله ۱۲ متری را در هوای خیلی سرد طی می‌کند، اندازه‌گیری شده

است و نتایج اندازه‌گیری مطابق جدول زیر است. طول موج این صوت برحسب متر به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

شماره آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶
زمان اندازه‌گیری شده (ثانیه)	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۰۶

(۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۰۷ (۴) ۰/۱۱

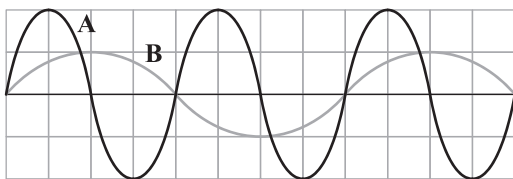
۶۸- به یک سر لوله توخالی بلندی از جنس آهن و به طول ۶۴ متر، ضربه محکمی می‌زنیم تا موج صوتی از طریق هوای درون لوله و دیواره آهنی

به سر دیگر لوله برسد. اگر تندی صوت در هوا، ۹۰ درصد کم‌تر از تندی صوت در آهن باشد و دو موج با اختلاف زمانی ۱۸۰ میلی‌ثانیه به سر

دیگر لوله برسند، تندی صوت در آهن چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۳۲۰۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۳۶۰۰ (۴) ۳۶۰

۶۹- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(الف) تندی انتشار دو موج با هم برابر است.

(ب) طول موج A، نصف طول موج B است.

(ج) بسامد موج B، ۵۰ درصد کم‌تر از بسامد موج A است.

(د) توان متوسط منبع صوت A، ۴ برابر توان متوسط منبع صوت B است.

۷۰- در مکانی که شدت صوت برابر با $3 \times 10^{-2} \frac{\mu W}{m^2}$ است، تراز شدت این صوت در این مکان چند دسی‌بل است؟

$$\left(\log 3 \approx 0.5, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \right)$$

(۱) ۴۵ (۲) ۱۰۵ (۳) ۳۵ (۴) ۹۵

۷۱- مطابق شکل زیر، شنونده‌ای با تندی ثابت $8 \frac{m}{s}$ در حال دور شدن از یک منبع صوت است. اگر شنونده در لحظه $t=0$ در فاصله ۱۲ متری

منبع باشد، تراز شدت صوتی که در لحظه $t=1s$ می‌شنود، چند دسی‌بل بیشتر از تراز شدت صوتی است که در لحظه $t=11s$ می‌شنود؟

($\log 5 = 0.7$) و اتلاف انرژی صوتی ناچیز است.)



(۱) ۷

(۲) ۱۴

(۳) ۵

(۴) ۱۰

محل انجام محاسبات



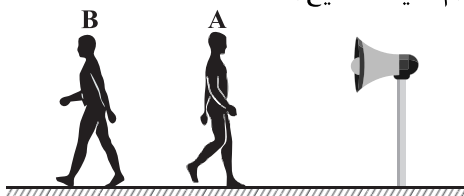
۷۲- اگر دامنه و بسامد یک منبع موج صوتی k برابر شوند، تراز شدت صوت حاصل از این منبع در فاصله معین از آن چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) به اندازه $40 \log k$ دسی بل افزایش می‌یابد. (۲) به اندازه $20 \log k$ دسی بل افزایش می‌یابد.

(۳) k^2 برابر می‌شود. (۴) k^4 برابر می‌شود.

۷۳- مطابق شکل زیر، شنونده A در حال نزدیک شدن به یک بلندگو و شنونده B در حال دور شدن از آن است. اگر بسامد صوتی که دو شخص

می‌شنوند برابر با f_A و f_B و طول موجی که به آن‌ها می‌رسد برابر با λ_A و λ_B باشد، کدام مقایسه صحیح است؟



(۱) $\lambda_B > \lambda_A$ و $f_B < f_A$

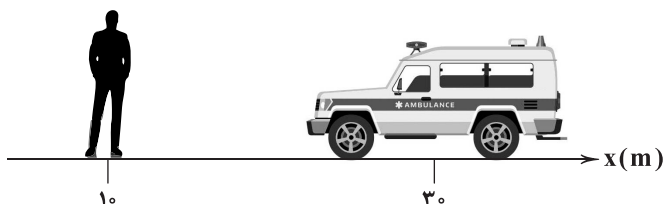
(۲) $\lambda_B > \lambda_A$ و $f_B = f_A$

(۳) $\lambda_B = \lambda_A$ و $f_B < f_A$

(۴) $\lambda_B = \lambda_A$ و $f_B = f_A$

۷۴- مطابق شکل زیر، یک آمبولانس با بسامد آژیر f_0 و یک شخص را روی محور x نشان می‌دهد. اگر آمبولانس با سرعت $5 \frac{m}{s}$ شروع به

حرکت کند، بسامد صوتی که شخص در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 6s$ می‌شنود، به ترتیب f_1 و f_2 می‌شود. کدام مقایسه صحیح است؟



(۱) $f_2 < f_0 < f_1$

(۲) $f_1 < f_0 < f_2$

(۳) $f_1 < f_2 < f_0$

(۴) $f_2 < f_1 < f_0$

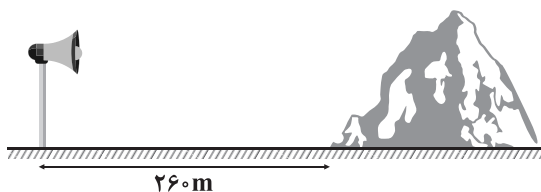
۷۵- اگر یک دیافراگم را با ضربه‌هایی متفاوت به ارتعاش و داریم، صداهایی با یکسان می‌شنویم و اگر چند دیافراگم با بسامدهای

مختلف به طور یکسان نواخته شوند، صداهایی با متفاوت می‌شنویم.

(۱) ارتفاع - ارتفاع (۲) بلندی - بلندی (۳) ارتفاع - بلندی (۴) بلندی - ارتفاع

۷۶- در شکل زیر، بلندگو در لحظه $t_1 = 0$ صوتی با بسامد $2/5$ کیلوهرتز تولید می‌کند و پژواک صدا در لحظه $t_2 = 1/6s$ دوباره به بلندگو

می‌رسد. طول موج صوت چند میلی‌متر است؟



(۱) ۱۳

(۲) ۱۳۰

(۳) ۲۶

(۴) ۲۳۰

۷۷- ابعاد ناهمواری‌های دو سطح A و B به ترتیب در حدود $400nm$ و $40nm$ است و نوری با بسامد $1.3 \times 10^{13} Hz$ به این دو سطح می‌تابد و

بازتاب می‌شود. نوع بازتابش این نور از سطح‌های A و B به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

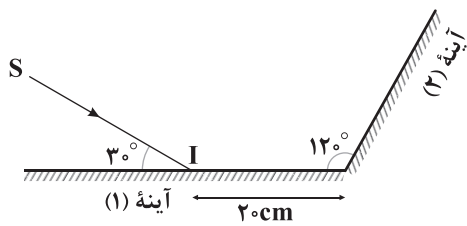
(۱) منظم - منظم (۲) منظم - پخشنده

(۳) پخشنده - منظم (۴) پخشنده - پخشنده

محل انجام محاسبات



۷۸- مطابق شکل زیر، پرتوی نور SI به آینه تخت (۱) می‌تابد و بازتاب می‌شود. چند نانوثانیه طول می‌کشد تا پرتوی بازتابیده از آینه (۱) به



آینه (۲) برسد؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

(۱) $2\sqrt{3}$

(۲) $20\sqrt{3}$

(۳) $\frac{20\sqrt{3}}{3}$

(۴) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۷۹- اساس کار چه تعداد از وسایل زیر، بازتابش امواج مکانیکی است؟

(الف) دستگاه لیتوتریپسی

(ب) میکروفون سهموی

(ج) اجاق خورشیدی

(د) رادار دوپلری

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- مطابق شکل زیر، پرتوی نور SI به آینه (۱) می‌تابد. تا زمانی که پرتو از مجموعه خارج شود، در مجموع چند بار از آینه‌ها بازتاب شده است؟

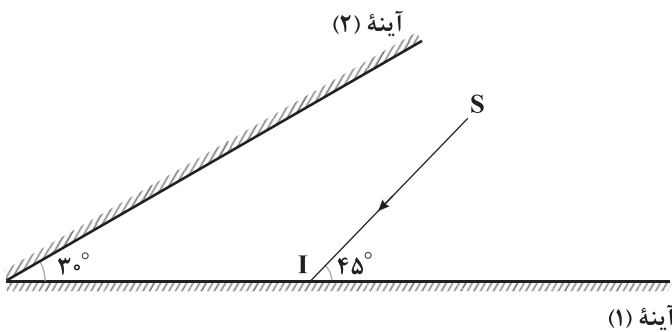
(آینه‌ها به اندازه کافی بلند هستند.)

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵



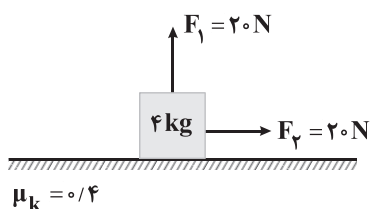
توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره ۸۱ تا ۹۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۸۱ تا ۹۰)

۸۱- مطابق شکل زیر، دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به صورت هم‌زمان به جسم ساکنی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شوند و جسم تحت تأثیر این

نیروها روی سطح افقی جابه‌جا می‌شود. کار نیروی سطح بر روی این جسم در ثانیه اول حرکتش چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۸

(۲) -۸

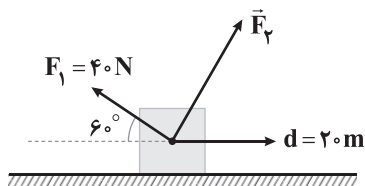
(۳) ۱۲

(۴) -۱۲

محل انجام محاسبات

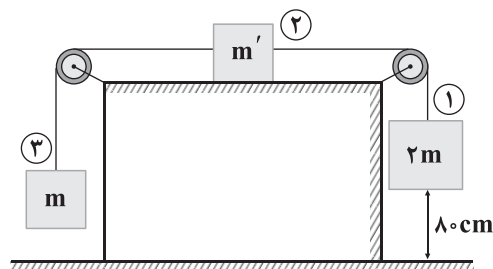


۸۲- مطابق شکل زیر، دو نیروی \vec{F}_1 و $\vec{F}_2 = (80\text{N})\vec{i} + (60\text{N})\vec{j}$ به جسمی وارد می‌شوند و آن را روی سطح افقی بدون اصطکاک به اندازه d جابه‌جا می‌کنند. کار کل انجام شده روی این جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟



- (۱) ۱۶۰۰
(۲) ۱۴۰۰
(۳) ۲۰۰۰
(۴) ۱۲۰۰

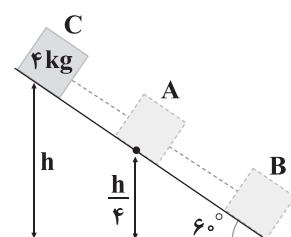
۸۳- در شکل زیر، وزنه (۱) از حال سکون رها می‌شود و با تندی $1 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. نسبت جرم وزنه (۲) به جرم وزنه (۱) برابر کدام



گزینه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و کلیه اصطکاک‌ها، جرم نخ و قرقره ناچیز است).

- (۱) ۳
(۲) ۵
(۳) ۵/۵
(۴) ۶/۵

۸۴- مطابق شکل زیر، جسمی از حال سکون بر روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک به سمت پایین می‌لغزد. اگر تندی حرکت جسم در نقاط A و



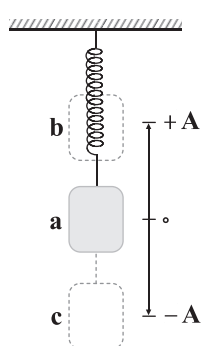
B به ترتیب v_A و v_B باشد، نسبت $\frac{v_A}{v_B}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۲) $\frac{3}{4}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۸۵- جرم جسم متحرکی را ۳۶ درصد کاهش می‌دهیم. تندی حرکت این جسم را چند درصد تغییر دهیم تا انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۵ (۴) ۶۶/۷

۸۶- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم m به انتهای فنری سبک بسته شده است و در امتداد قائم بین نقاط b و c نوسان می‌کند. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این دستگاه الزاماً صحیح است؟ (در نقطه a ، نیروی وزن جسم هم اندازه نیروی فنر است و جسم در تعادل است).



(الف) تندی وزنه در نقطه a بیشینه است.

(ب) انرژی پتانسیل کشسانی فنر در نقطه c بیشینه است.

(ج) در حرکت جسم از b تا c ، انرژی پتانسیل گرانشی جسم کاهش می‌یابد.

(د) در نقطه c ، انرژی جنبشی جسم صفر است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

محل انجام محاسبات



۸۷- جسمی به جرم ۶ کیلوگرم با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور X در حال حرکت است. چه نیرویی در SI، باید در راستای حرکت به آن وارد شود تا پس از طی کردن جابه‌جایی ۷ متر در جهت مثبت محور X، انرژی جنبشی آن به 1700 ژول برسد؟

(۱) $\vec{F} = 300 \cdot \vec{i}$ (۲) $\vec{F} = 200 \cdot \vec{i}$ (۳) $\vec{F} = -300 \cdot \vec{i}$ (۴) $\vec{F} = -200 \cdot \vec{i}$

۸۸- تندی حرکت یک یوزپلنگ در لحظه $t=0$ برابر $36 \frac{km}{h}$ است و تندی آن با آهنگ $1/4$ واحد SI افزایش می‌یابد. اگر انرژی جنبشی این یوزپلنگ در لحظه $t=5s$ برابر $7/225 kJ$ باشد، جرم آن چند واحد SI است؟

(۱) $14/5$ (۲) 75 (۳) 29 (۴) 50

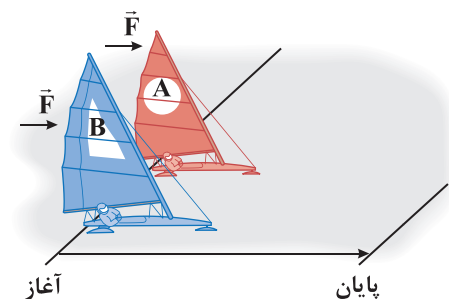
۸۹- اگر جسمی با تندی ثابت در حال حرکت باشد، کار برابند نیروهای وارد بر آن و نیروی خالص وارد بر آن

(۱) حتماً صفر است - حتماً صفر است (۲) حتماً صفر است - ممکن است صفر باشد

(۳) ممکن است صفر باشد - حتماً صفر است (۴) ممکن است صفر باشد - ممکن است صفر باشد

۹۰- مطابق شکل زیر، دو قایق A و B به ترتیب با جرم‌های $200 kg$ و $800 kg$ روی سطح یخزده بدون اصطکاک، تحت تأثیر نیروهای برابر از

حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. در هنگام عبور از خط پایان، تندی قایق A چند برابر تندی قایق B است؟



(۱) ۴

(۲) ۲

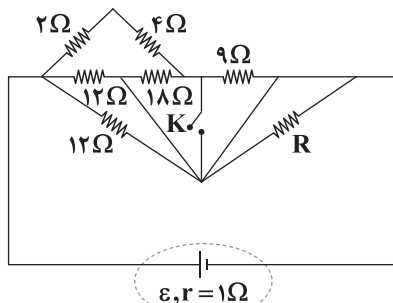
(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- در مدار زیر، با بسته شدن کلید K، توان خروجی باتری چند برابر می‌شود؟



(۱) $\frac{15}{16}$

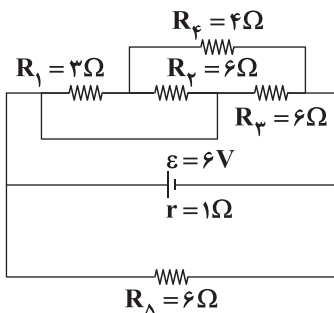
(۲) $\frac{16}{15}$

(۳) $\frac{64}{75}$

(۴) $\frac{75}{64}$

۹۲- در مدار شکل زیر، ولتاژ دو سر مقاومت R_p چند برابر افت پتانسیل در درون باتری است؟ (افت پتانسیل در باتری برابر با حاصل ضرب

جریان خروجی از باتری در مقاومت درونی باتری است.)



(۱) $1/5$

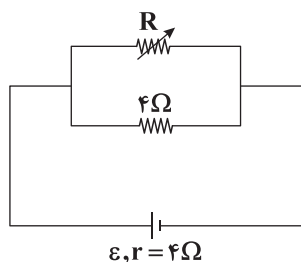
(۲) ۲

(۳) $2/5$

(۴) ۱



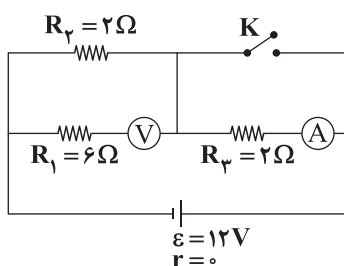
۹۳- در مدار زیر، اگر مقاومت متغیر R به تدریج از 4Ω تا 12Ω تغییر کند، توان خروجی از باتری و توان مصرفی مقاومت 4Ω اهمی به ترتیب



چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) پیوسته افزایش می‌یابد - پیوسته افزایش می‌یابد.
- (۲) پیوسته افزایش می‌یابد - پیوسته کاهش می‌یابد.
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد - پیوسته افزایش می‌یابد.
- (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد - پیوسته کاهش می‌یابد.

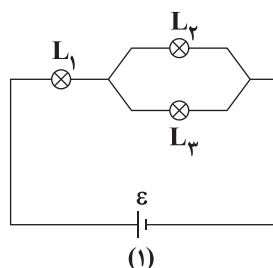
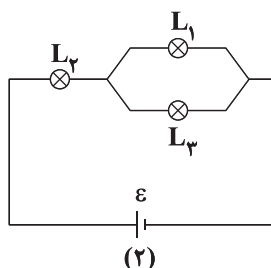
۹۴- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید K باز است. اگر کلید را ببندیم، اندازه اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به ترتیب از



راست به چپ، چند واحد SI تغییر می‌کنند؟

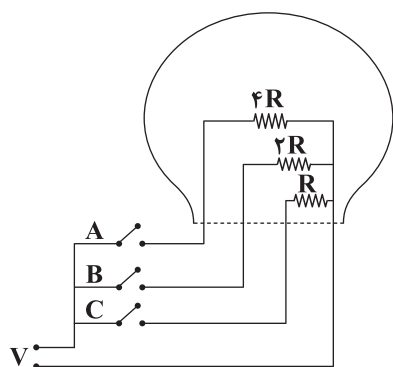
- (۱) صفر - ۳
- (۲) ۶ - صفر
- (۳) ۳ - ۶
- (۴) ۶ - ۳

۹۵- در مدارهای زیر همه لامپ‌ها 60W و 220V ولت بوده و باتری‌ها آرمانی و مشابه هستند. توان مصرفی لامپ L_1 در شکل (۱) چند برابر شکل (۲) است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۹
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۹۶- در لامپ شکل زیر، با توجه به باز و بسته بودن کلیدها، مقادیر مختلفی برای توان مصرفی این لامپ وجود دارد. اگر کم‌ترین و بیشترین توان



لامپ به ترتیب P_1 و P_2 باشد، نسبت $\frac{P_2}{P_1}$ برابر کدام گزینه است؟

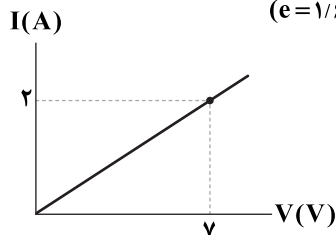
- (۱) $\frac{7}{2}$
- (۲) ۵
- (۳) ۷
- (۴) $\frac{5}{2}$

محل انجام محاسبات



۹۷- نمودار جریان-ولتاژ یک رسانای استوانه‌ای شکل، مطابق شکل زیر است. اگر دو سر این رسانا را به یک باتری ۱۸ ولتی با مقاومت درونی 1Ω

وصل کنیم، در بیست دقیقه، چند الکترون به طور خالص از هر مقطع این رسانا می‌گذرد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)



(۱) $1/5 \times 10^{22}$

(۲) $1/5 \times 10^{21}$

(۳) 3×10^{21}

(۴) 3×10^{22}

۹۸- بر روی n لامپ الکتریکی مشابه، اعداد $24V$ و $60W$ نوشته شده است. این لامپها را به صورت متوالی به یک باتری که بر روی آن

اعداد $12V$ و $50Ah$ نوشته شده است، وصل می‌کنیم و به وسیله این باتری، این لامپها حداکثر 120 ساعت می‌توانند روشن بمانند. تعداد

لامپها (n) برابر کدام گزینه است؟ (مقاومت درونی باتری ناچیز است و لامپها را یک رسانای اهمی در نظر بگیرید.)

(۴) ۲

(۳) ۳

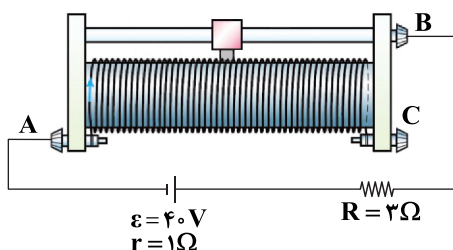
(۲) ۴

(۱) ۵

۹۹- در مدار زیر، طول میله فلزی که لغزنده رنوستا بر روی آن حرکت می‌کند، برابر $20cm$ است. اگر لغزنده رنوستا دقیقاً در وسط میله قرار

داشته باشد، افت پتانسیل درون باتری برابر 5 ولت است. اگر لغزنده را $5cm$ به سمت راست حرکت دهیم، ولتاژ دو سر باتری چند ولت

می‌شود؟ (افت پتانسیل در باتری برابر با حاصل ضرب جریان عبوری از باتری در مقاومت درونی آن است.)



(۱) ۳۰

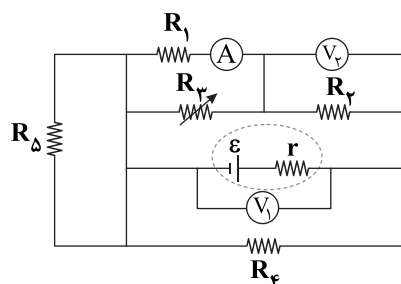
(۲) ۳۲

(۳) ۳۶

(۴) ۳۸

۱۰۰- در مدار زیر، آمپرسنج و ولتسنجها آرمانی هستند. اگر مقاومت متغیر R_p را به گونه‌ای تغییر دهیم که عدد نشان داده شده توسط

آمپرسنج افزایش یابد، اعداد نشان داده شده توسط ولتسنجهای V_1 و V_2 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



(۱) افزایش - افزایش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) کاهش - کاهش

(۴) افزایش - کاهش

محل انجام محاسبات

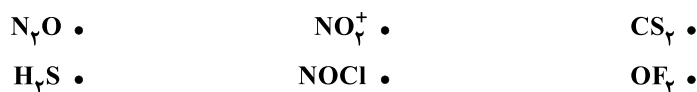


۱۰۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- آنتالپی فروپاشی شبکه نمک خوراکی معادل گرمای مبادله شده واکنش $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na(g)} + \text{Cl(g)}$ است.
- وارونه شعاع یون‌ها کمیتی است که می‌تواند برای مقایسه میزان برهم‌کنش یون‌ها به کار رود.
- برای نمایش آرایش یون‌ها در شبکه بلوری ترکیب‌های یونی از هر دو مدل فضا پرکن و مدل گلوله و میله می‌توان استفاده کرد.
- چگالی بار یون سولفید بیشتر از چگالی بار یون فلئورید است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- ساختار و شکل چه تعداد از گونه‌های زیر خمیده (V شکل) است؟



۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۰۳- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور کدام دو ترکیب اختلاف بیشتری با هم دارند؟



۱۰۴- کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نکه می‌دارد؟

۱ (۱) آب ۲ (۲) اتانول ۳ (۳) سدیم نیترات ۴ (۴) اکسیژن

۱۰۵- در چه تعداد از موارد زیر، آرایش الکترونی آنیون و کاتیون هر کدام از ترکیب‌های یونی یکسان، اما مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری آن‌ها نادرست است؟



۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۱ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

۱۰۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با کربونیل سولفید درست است؟

- یک ماده مولکولی بوده و ساختار آن خطی است.
- گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر ۱ است.
- اتم مرکزی در آن بار جزئی مثبت دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در دوره سوم جدول تناوبی از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع کاتیون‌های پایدار همانند شعاع آنیون‌های پایدار کاهش می‌یابد.
- کربن تتراکلرید همانند اتین یک مولکول ناقطبی بوده اما رنگ اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی دو مولکول متفاوت است.
- در دوره دوم جدول تناوبی شعاع هر کدام از آنیون‌ها بزرگ‌تر از شعاع هر کدام از کاتیون‌ها است.
- تنها عاملی که می‌تواند تقارن و توزیع یکنواخت بارهای الکتریکی را در مولکول‌های چنداتمی به هم بزند، وجود جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۰۸- اگر نسبت بار به شعاع در یون پایدار سولفید برابر $\frac{e}{pm} \times 10^{-2} \times 10^8$ باشد، شعاع آن به تقریب برابر چند nm است؟

۰/۱۸۵ (۴)

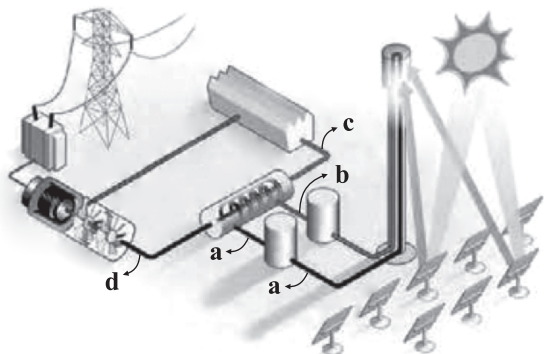
۱/۸۵ (۳)

۰/۱۶۲ (۲)

۱/۶۲ (۱)

۱۰۹- در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی از چهار نوع شاره شامل ترکیب یونی مذاب با دمای بالا (a)، ترکیب یونی مذاب با دمای کم تر (b)، ماده مولکولی مایع (c) و ماده مولکولی بخار (d) استفاده می شود. چه تعداد از موارد پنج گانه مشخص شده بر روی شکل

درست است؟



۱ (۱)

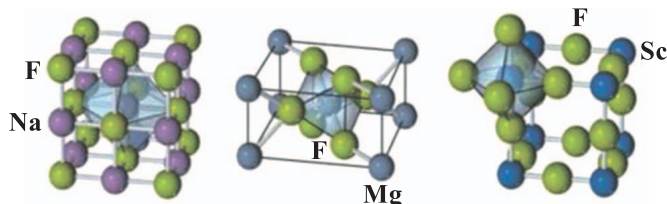
۲ (۲)

۳ (۳)

۵ (۴)

۱۱۰- با توجه به شکل های داده شده، عدد کوئوردیناسیون آنیون در سدیم فلئورید، منیزیم فلئورید و اسکاندیم فلئورید به ترتیب از راست به

چپ کدام است؟



۴, ۴, ۶ (۱)

۲, ۳, ۶ (۲)

۴, ۸, ۴ (۳)

۶, ۶, ۶ (۴)

۱۱۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) مولکول نیتروژن تری کلرید برخلاف مولکول اوزون در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
- (۲) گشتاور دوقطبی مولکول دواتمی ناجور هسته بسته به نوع مولکول می تواند بزرگ تر یا کوچک تر از صفر باشد.
- (۳) در مولکول اکسیژن احتمال حضور جفت الکترون های پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است، گویی بیشتر وقت خود را آن جا می گذرانند.
- (۴) در مولکول کربن مونوکسید به اتم اکسیژن که تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بار منفی (-) نسبت می دهند.

۱۱۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• اگر در شبکه بلوری سدیم کلرید، یون های کلرید را در رأس و مرکز وجه های یک مکعب در نظر بگیریم، یون های سدیم در مرکز ضلع ها و مرکز مکعب جای دارند.

• در شبکه بلوری ترکیب های یونی، فاصله میان یون های هم نام بیشتر از فاصله میان یون های ناهم نام است.

• در ساختار ترکیب های یونی، تمامی پیوندها از نوع یونی بوده و پیوند اشتراکی (کووالانسی) نمی تواند وجود داشته باشد.

• هر ترکیب یونی را می توان فرآورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۱۳- در کدام گزینه نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به عدد کوئوردیناسیون کاتیون ترکیب اولی (سمت راست) بیشتر از ترکیب دیگر است؟

- (۱) آهن (II) هیدروژن سولفات، روی هیدروکسید
(۲) آلومینیم فلئوئورید، منیزیم نیتريد
(۳) مس (II) سولفات، سدیم نیترات
(۴) منیزیم اکسید، کلسیم فلئوئورید

۱۱۴- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در کلروفرم بیشتر از متان است؟

- نقطه جوش
• انحلال پذیری در آب
• قدرمطلق تفاوت میان شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی
• گشتاور دوقطبی
• عدد اکسایش کربن

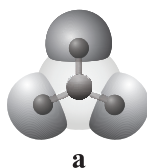
- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۱۵- نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی چه تعداد از گونه‌های زیر به ترتیب مشابه شکل a و b است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و در

نقشه‌ها، رنگ سرخ با خاکستری مشخص شده است.)



b



a



- (۱) ۲, ۱ (۲) ۲, ۲ (۳) ۱, ۳ (۴) ۲, ۳

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شماره ۱۱۶ تا ۱۲۵) و زوج درس ۲ (شیمی (۲)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۱۱۶ تا ۱۲۵)

۱۱۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- گازهای NO ، NO_2 و C_xH_y جزو آلاینده‌هایی هستند که از آگروز خودروها خارج می‌شوند.
• پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین دوباره با انرژی کم‌تر به هواکره برمی‌گردند.
• در ۱۵۰ سال گذشته میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد در حدود ۲۰۰cm افزایش یافته است.
• سوزاندن یک گرم گاز طبیعی در مقایسه با یک گرم بنزین، گرمای بیشتری تولید می‌کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- هنگامی که پرتوهای خورشیدی به سمت زمین تابیده می‌شود، بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله جذب شده و مابقی به وسیله

- (۱) هواکره - زمین جذب شده و بخشی نیز به فضا برمی‌گردد.
(۲) هواکره - زمین جذب می‌شود.
(۳) زمین - هواکره جذب می‌شود.
(۴) زمین - هواکره جذب شده و بخشی نیز به فضا برمی‌گردد.

۱۱۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با فلز منیزیم درست است؟

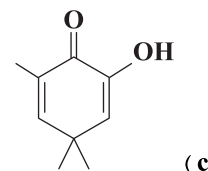
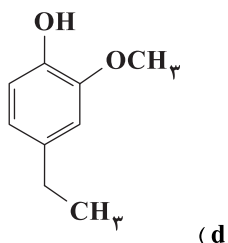
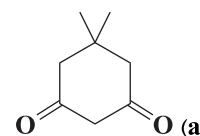
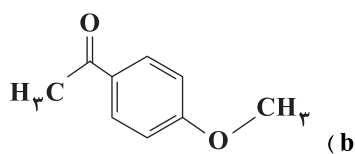
- برای نام‌گذاری اکسید آن برخلاف اکسید فلز روی از اعداد رومی استفاده نمی‌شود.
• با شعله سفیدرنگ می‌سوزد.
• در صورتی که اکسید آن را در آب حل کنیم، محلولی با خاصیت بازی به دست می‌آید و در دمای اتاق pH آن بزرگ‌تر از ۷ است.
• اکسید آن با گاز کربن دی‌اکسید واکنش داده و ترکیبی به دست می‌آید که فرمول شیمیایی آن شامل ۵ اتم است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۱۳۰- کدام دو ساختار همپار یکدیگرند؟



d , b (۴)

c , a (۳)

d , c (۲)

b , a (۱)

۱۳۱- اگر آنتالپی تشکیل یک مول آمونیاک، هیدروژن کلرید و آمونیوم کلرید از عنصرهای سازنده آن‌ها در حالت آزاد و گازی شکل به ترتیب

برابر -۴۶ ، $-۹۲/۵$ و $-۳۱۴/۵$ کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ چند کیلوژول است؟

+۱۳۰ (۴)

-۱۳۰ (۳)

+۱۷۶ (۲)

-۱۷۶ (۱)

۱۳۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با بنزآلدئید و ۲- هیتانول درست است؟

• از سوختن کامل هر مول از آن‌ها با فرض بازده یکسان، مقادیر مساوی کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

• بنزآلدئید در بادام و ۲- هیتانول در میخک وجود دارد.

• تفاوت شماره اتم‌های هیدروژن مولکول آن‌ها برابر با مجموع شماره اتم‌های کربن و اکسیژن مولکول بنزآلدئید است.

• در بنزآلدئید برخلاف ۲- هیتانول، اتم کربن گروه عاملی با اتم هیدروژن پیوند دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۳- فرض کنیم یک مول از نخستین عضو هر کدام از خانواده‌های آلدئید (a)، کتون (b)، الکل (c) و اتر (d) را به طور کامل می‌سوزانیم. در

کدام یک نسبت مولی CO_2 به H_2O تولید شده کم‌ترین و در کدام یک شماره مول‌های اکسیژن مصرف شده بیشترین است؟ (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید.)

d , c (۴)

d , a (۳)

b , c (۲)

b , d (۱)

۱۳۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• شواهد تجربی نشان می‌دهند که فرایند هابر یک واکنش دو مرحله‌ای بوده که فقط مرحله اول آن گرماگیر است.

• کربوهیدرات‌ها در بدن ما با گلوکز واکنش داده و فراورده حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

• برای تعیین ΔH انحلال ترکیبات یونی در آب و یا واکنش سوختن مواد مایع می‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد.

• بخش عمده گاز طبیعی را هیدروکربنی تشکیل می‌دهد که تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیه آن از گرافیت و هیدروژن بسیار

دشوار و پرهزینه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۵- تجزیه هر مول هیدروژن پراکسید مایع با آزاد شدن ۹۸ کیلوژول گرما همراه است. اگر آنتالپی تبخیر آب و هیدروژن پراکسید به ترتیب برابر

با ۴۴ و ۴۷/۵ کیلوژول بر مول باشد، میانگین آنتالپی پیوند اکسیژن - اکسیژن در هیدروژن پراکسید چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی

پیوند اکسیژن - اکسیژن در مولکول اکسیژن برابر $۴۹۵ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.)

۱۳۵ (۴)

۱۵۳ (۳)

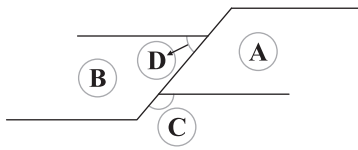
۱۶۴ (۲)

۱۴۶ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۳۶- در شکل زیر، فرادیواره و شیب گسل به ترتیب کدامند؟



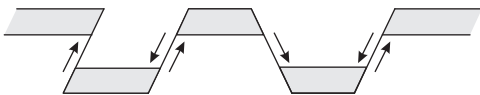
(۱) A و D

(۲) A و C

(۳) B و C

(۴) B و D

۱۳۷- در شکل زیر به ترتیب چند تنش فشاری و چند تنش کششی مشاهده می‌شود؟



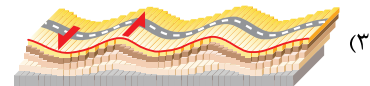
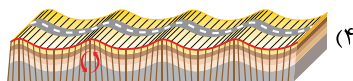
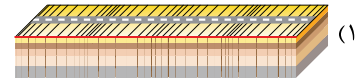
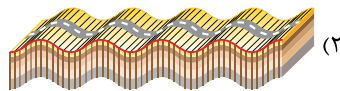
(۱) ۳ - ۱

(۲) ۱ - ۳

(۳) ۱ - ۲

(۴) ۲ - ۱

۱۳۸- کدام یک از امواج زمین‌لرزه از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کند؟



۱۳۹- میزان انرژی زمین‌لرزه ۷ ریشتری، حدود چند برابر زمین‌لرزه ۴ ریشتری است؟

(۴) ۱۰۰

(۳) ۳۰

(۲) ۱۰۰۰

(۱) ۳۱۰۰۰

۱۴۰- با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه

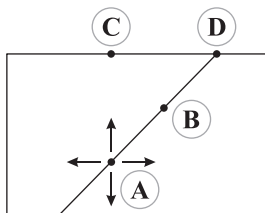
(۱) شدت و بزرگی از زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

(۲) بزرگی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

(۳) شدت زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

(۴) زمان رسیدن امواج به سطح زمین کاسته می‌شود.

۱۴۱- در شکل زیر بیشترین خسارت و تشکیل امواج لایو زمین‌لرزه در کدام نقاط است؟



(۱) B و C

(۲) A و C

(۳) B و D

(۴) C و C

۱۴۲- منظور از مرحله فومرولی آتشفشان کدام است؟

(۱) فعالیت آتشفشان پس از قرن‌ها از خاموشی آن

(۲) خارج شدن گاز و بخار پس از گذشت سال‌ها از فعالیت آن

(۳) خروج مواد تفرزا از دهانه آتشفشان

(۴) خروج گاز قبل از شروع فعالیت آتشفشان

۱۴۳- لایه‌های سبزرنگ البرز نشانه چه محیط قدیمی در منطقه بوده است؟

(۱) فعالیت شدید و ناگهانی آتشفشان

(۲) وجود گوگرد و فسفر زیاد در مواد مذاب آتشفشان

(۳) وجود دریای کم‌عمق در منطقه

(۴) بارندگی شدید و دائمی در منطقه البرز

۱۴۴- فعالیت آتشفشان‌ها از کدام بخش زمین اطلاعات به ما می‌دهد؟

(۱) گوشته زیرین و بالایی

(۲) گوشته بالایی و پوسته

(۳) هسته خارجی

(۴) گوشته زیرین و پوسته

۱۴۵- تفرزهای آتشفشانی بر چه اساسی طبقه‌بندی می‌شوند؟

(۲) درجه حرارت

(۱) اندازه ذرات

(۴) میزان و نوع گازها

(۳) میزان SiO_2



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۲۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۴۰ دقیقه	۱۵	۱	۱۵	ریاضی ۳	۱
	۲۵	۱۶	۱۰	ریاضی ۲	
۳۰ دقیقه	۴۵	۲۶	۲۰	زیست‌شناسی ۳	۲
	۶۵	۴۶	۲۰	زیست‌شناسی ۲	
۳۵ دقیقه	۸۰	۶۶	۱۵	فیزیک ۳	۳
	۹۰	۸۱	۱۰	فیزیک ۱	
	۱۰۰	۹۱	۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۱۱۵	۱۰۱	۱۵	شیمی ۳	۴
	۱۲۵	۱۱۶	۱۰	شیمی ۱	
	۱۳۵	۱۲۶	۱۰	شیمی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۴۵	۱۳۶	۱۰	زمین‌شناسی	۵



$$2x = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$\sqrt[3]{(x^2+1)^2} = 1 \Rightarrow (x^2+1)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} x^2+1=1 \Rightarrow x=0 \\ x^2+1=-1 \Rightarrow \text{فاقد ریشه حقیقی} \end{cases}$$

بنابراین تنها نقطه بحرانی $x=0$ است.

در واقع نقطه (a, b) اکسترمم نسبی تابع $f(x)$ است. ۱ ۹

$$f'(x) = 4x^3 - 4 = 0 \Rightarrow x = a = 1$$

$$b = f(1) = 1 - 4 + 1 = -2$$

$$a + b = 1 - 2 = -1$$

تمام نقاط دامنه تابع $[x]$ نقطه بحرانی است زیرا: ۱ ۱۰

$$y = [x] \Rightarrow y' = \begin{cases} 0 & x \notin \mathbb{Z} \\ \text{ندارد} & x \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

دو نقطه داده شده ریشه‌های معادله $y' = 0$ هستند. ۲ ۱۱

$$y' = 3x^2 + 4ax - b = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1 + 4 = -\frac{4a}{3} \Rightarrow a = -\frac{15}{4} \\ 1 \times 4 = -\frac{b}{3} \Rightarrow b = -12 \end{cases}$$

جدول تعیین علامت مشتق به صورت زیر است.

x	۱	۴
y'	+ ۰ - ۰ +	

پس $x=1$ طول ماکزیمم نسبی است.

$$f(1) = 1 + 2a - b - 3 = 1 - \frac{15}{4} + 12 - 3 = \frac{5}{4}$$

$$y' = x^4 - 2x^3 + x^2 = x^2(x-1)^2$$

x	۰	۱
y'	+ ۰ + ۰ +	

y' در هیچ نقطه‌ای تغییر علامت نداده است، بنابراین تابع فاقد اکسترمم نسبی است.

$$h(x) = (f+g)(x) = x^3 + x + ax + b$$

$$h'(x) = 3x^2 + 1 + a$$

$$h'(1) = 0 \Rightarrow 3 + 1 + a = 0 \Rightarrow a = -4$$

$$h(1) = 1 + 1 + a + b = b - 2$$

راه حل اول: دامنه تابع $D_f = [0, 4]$ است. ۴ ۱۴

$$f'(x) = \frac{4-2x}{2\sqrt{4x-x^2}} = 0 \Rightarrow x = 2$$

بنابراین تابع سه نقطه بحرانی با طول‌های $\{0, 2, 4\}$ دارد.

$$f(0) = f(4) = 0$$

$$f(2) = \sqrt{4-4} = 2$$

پس $\max f(x) = 2$ است.

راه حل دوم: کافی است زیر رادیکال یعنی $4x - x^2$ ماکزیمم شود.

$$\max f(x) = \sqrt{\frac{-\Delta}{4a}} = \sqrt{\frac{-16}{-4}} = 2$$

۴ ۱۵

$$f'(x) = 9x^2 - 10x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{1}{9} \end{cases}$$

$$|4x - 5| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq 4x - 5 \leq 3 \Rightarrow \frac{1}{4} \leq x \leq 2$$

ریاضیات

۱ ۳ بخشی از تابع که زیر محور x قرار داشته باشد و مشتق تابع منفی باشد جواب سؤال است که این توضیحات برای بازه‌های $(2, 3)$ و $(4, +\infty)$ صحیح است.

$$f(1) = 0 \Rightarrow a - 4 + b = 0 \Rightarrow a + b = 4$$

$$f'(x) = 4ax^3 - 12x^2$$

$$f'(1) = 0 \Rightarrow 4a - 12 = 0 \Rightarrow a = 3$$

$$a + b = 4 \xrightarrow{a=3} 3 + b = 4 \Rightarrow b = 1$$

$$f'(x) = 12x^3 - 12x^2 = 12x^2(x-1) \geq 0 \Rightarrow x \geq 1, x = 0$$

بنابراین حداقل مقدار k برابر ۱ است.

۳ ۳ تابع سه نقطه بحرانی با طول‌های $\{b, d, e\}$ دارد که نقطه‌ای به طول e بحرانی است اما اکسترمم نیست.

$$f'(x) = \frac{3x^2(1+x^4) - 4x^3(x^2)}{(1+x^4)^2} = \frac{x^2(3-x^4)}{(1+x^4)^2} \geq 0$$

$$x^4 \leq 3 \Rightarrow -\sqrt[4]{3} \leq x \leq \sqrt[4]{3} \Rightarrow \max(b-a) = 2\sqrt[4]{3} = \sqrt[4]{48}$$

$$f'(x) = 3kx^2 + 2x = x(3kx + 2) = 0$$

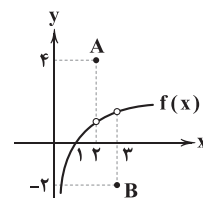
x	۰	$-\frac{2}{3k}$	۰
f'	+	۰	- ۰ +
f	\nearrow	$\frac{31}{27}$	\searrow ۱ \nearrow

$$f\left(-\frac{2}{3k}\right) = k\left(-\frac{2}{3k}\right)^3 + \left(-\frac{2}{3k}\right)^2 + 1 = \frac{-8}{27k^3} + \frac{4}{9k^2} + 1 = \frac{31}{27}$$

$$\xrightarrow{\times 27k^3} -8 + 12 + 27k^3 = 31k^3 \Rightarrow 4k^3 = 4 \xrightarrow{k \in \mathbb{N}} k = 1$$

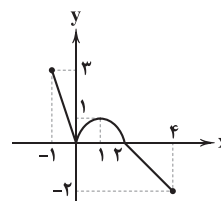
$$\Rightarrow f(2) = 8 + 4 + 1 = 13$$

۶ ۳ نمودار تابع داده شده را رسم می‌کنیم.



ملاحظه می‌کنید که نقطه A ماکزیمم نسبی و نقطه B مینیمم نسبی تابع $f(x)$ است.

نمودار تابع را رسم می‌کنیم. ۴ ۷



با توجه به نمودار بیشترین و کمترین مقدار تابع ۳ و -۲ است.

$$\max f + \min f = 3 - 2 = 1$$

۸ ۳ دامنه تابع \mathbb{R} است. حال مشتق می‌گیریم:

$$y' = 2x - \frac{2x}{\sqrt[3]{(x^2+1)^2}} = \frac{2x(\sqrt[3]{(x^2+1)^2} - 1)}{\sqrt[3]{(x^2+1)^2}}$$

مخرج کسر ریشه حقیقی ندارد. بنابراین ریشه‌های صورت کسر نقاط بحرانی خواهند بود.

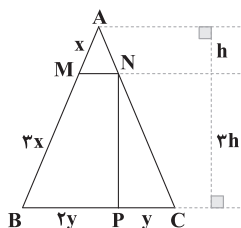


$$\Delta BDC: BD = \sqrt{16+36} = \sqrt{52}$$

$$AH \times BD = 4 \times 6 \Rightarrow AH = \frac{24}{\sqrt{52}} = \frac{12}{\sqrt{13}}$$

$$\Delta AHB: HB = \sqrt{6^2 - \left(\frac{12}{\sqrt{13}}\right)^2} = \sqrt{36 - \frac{144}{13}} = \sqrt{\frac{324}{13}} = \frac{18}{\sqrt{13}}$$

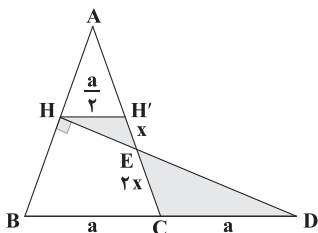
$$HH' \times AB = AH \times HB \Rightarrow HH' = \frac{\frac{12}{\sqrt{13}} \times \frac{18}{\sqrt{13}}}{6} = \frac{36}{13}$$



$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{MN}{4y} \Rightarrow MN = y$$

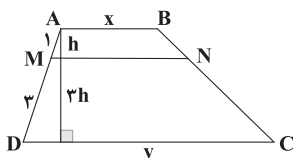
$$\frac{S_{ABC}}{S_{MNPB}} = \frac{\frac{1}{2} \times 4h \times 4y}{\frac{1}{2} \left(\frac{3}{4}y + 2y\right) \times 2h} = \frac{4}{\frac{3}{4} + 2} = \frac{4}{\frac{11}{4}} = \frac{16}{11}$$

۲۳ مثلث‌های EHH' و ECD متشابهند پس $CD = 2HH'$ است. در مثلث ABC داریم:



$$\frac{HH'}{BC} = \frac{AH'}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AH'}{AH' + 2x} \Rightarrow AH' + 2x = 2AH' \Rightarrow AH' = 2x$$

$$\frac{AE}{EC} = \frac{2x + x}{2x} = \frac{3}{2}$$



$$MN = \frac{y+3x}{1+3} = 2x \Rightarrow 4x = y+3x \Rightarrow y = x$$

$$\frac{S_{MNCD}}{S_{ABNM}} = \frac{\frac{1}{2}(MN+DC) \times 3h}{\frac{1}{2}(AB+MN) \times h} = \frac{(2x+x) \times 3}{x+2x} = 7$$

$$\frac{1}{2} = \frac{y}{x} \Rightarrow x = 2y$$

$$\frac{y - \frac{1}{2}}{1} = \frac{3}{y} \Rightarrow y^2 - \frac{1}{2}y - 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2y^2 - y - 6 = 0 \Rightarrow y = \frac{1 \pm \sqrt{1+24}}{4} \xrightarrow{y>0} y = 2 \xrightarrow{x=2y} x = 4$$

۲۱ ۳

۲۲ ۴

۲۳ ۴

۲۴ ۱

۲۵ ۲

بنابراین نقاط بحرانی تابع $\{1, \frac{1}{2}, 2\}$ خواهند بود.

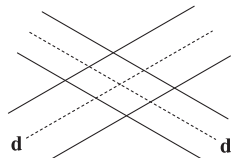
$$f(1) = 3 - 5 + 1 + 1 = 0$$

$$f(2) = 24 - 20 + 2 + 1 = 7$$

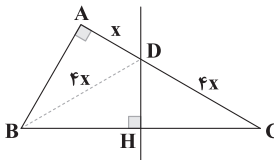
$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{8} - \frac{5}{4} + \frac{1}{2} + 1 = \frac{3 - 10 + 4 + 8}{8} = \frac{5}{8}$$

پس $\min f(x) = 0$ خواهد بود.

۱۶ ۱ مکان هندسی نقاطی که از خط d به فاصله ۳ باشند دو خط موازی با آن به فاصله ۳ خواهد بود و مکان هندسی نقاطی که از خط d' به فاصله ۲ باشند، دو خط موازی با آن به فاصله ۲ خواهد بود. این چهار خط در ۴ نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند.



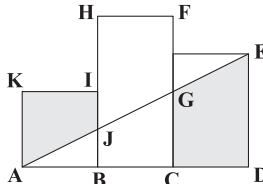
۱۷ ۲ D روی عمودمنصف قرار دارد پس $DB = DC$ است. در مثلث قائم‌الزاویه ABD داریم:



$$AB^2 + x^2 = 16x^2 \Rightarrow AB = x\sqrt{15}$$

$$\frac{CD}{AB} = \frac{4x}{x\sqrt{15}} = \frac{4}{\sqrt{15}}$$

۱۸ ۲ در مثلث AED قضیه تالس را دو بار اعمال می‌کنیم:



$$\frac{AB}{AD} = \frac{JB}{DE} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{JB}{\frac{3}{2}} \Rightarrow JB = \frac{1}{2}$$

$$\frac{AC}{AD} = \frac{GC}{ED} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{GC}{\frac{3}{2}} \Rightarrow GC = 1$$

$$\frac{S_{GCDE}}{S_{AJK}} = \frac{\frac{1}{2}(CG+DE) \times CD}{\frac{1}{2}(IJ+KA) \times AB} = \frac{1 + \frac{3}{2}}{\frac{1}{2} + 1} = \frac{\frac{5}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{5}{3}$$

۱۹ ۳

$$\Delta AEB: \frac{FG}{AB} = \frac{EF}{AE} \Rightarrow \frac{AE}{EF} = \frac{a}{FG}$$

$$\Delta AED: \frac{FH}{ED} = \frac{AF}{AE} \Rightarrow \frac{2FG}{4a} = \frac{AF}{AE}$$

طرفین رابطه بالا را در هم ضرب می‌کنیم:

$$\frac{a}{FG} \times \frac{2FG}{4a} = \frac{AE}{EF} \times \frac{AF}{AE} \Rightarrow \frac{AF}{EF} = \frac{1}{2}$$

۲۰ ۱ دو مثلث ABD و BCE با هم متشابهند. بنابراین:

$$\frac{EC}{AD} = \frac{BC}{BA} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{BC}{BA} \Rightarrow \frac{BC}{BC+BA} = \frac{3}{3+2}$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{AC} = \frac{3}{5}$$



زیست‌شناسی

۲۶ ۲ با توجه به شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، مشاهده می‌شود که یاخته‌های روپوست زیرین برگ گیاه تک‌لپه، نسبت به یاخته‌های روپوست زیرین برگ گیاه دولپه، اندازه بزرگ‌تر و ضخامت بیشتری را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که تنها در گیاه تک‌لپه می‌توان در حد فاصل دو روپوست رویی و زیرین برگ، علاوه بر یاخته‌های میانبرگ که دارای کلروپلاست هستند، غلاف آوندی واجد کلروپلاست نیز مشاهده کرد.

(۳) در گیاه دولپه مطابق شکل ۱ قسمت (الف) صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، رگبرگ به روپوست زیرین نزدیک‌تر از روپوست رویی است.

(۴) با توجه به شکل برگ هر دو نوع گیاه، می‌توان دریافت که تراکم یاخته‌های میانبرگ در محل روزه‌های موجود در برگ کم‌تر است.

۲۷ ۳ با توجه به نمودار موجود در شکل ۳ صفحه ۷۹ کتاب زیست‌شناسی (۳)، می‌توان مشاهده کرد که جذب کاروتنوئیدها، از طول موجی قبل از ۴۰۰ نانومتر آغاز شده است، بنابراین آغاز جذب کاروتنوئید از طول موج غیرمرئی آغاز می‌شود. نادرست بودن سایر گزینه‌ها نیز با توجه به همین نمودار قابل برداشت است.

۲۸ ۴ تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) دقت کنید که در آنتن‌ها، الکترون پس از برانگیخته شدن انرژی خود را به الکترون بعدی منتقل می‌کند، نه این‌که خود الکترون منتقل شود.

(ب) دقت کنید که الکترون‌های مرکز واکنش هر فتوسیستم پس از دریافت انرژی الکترون‌های برانگیخته آنتن‌ها و انرژی نورانی خورشید (نه هر انرژی) برانگیخته شده و از فتوسیستم خارج می‌شود.

(ج) هر فتوسیستم تنها دارای یک مرکز واکنش است، نه مراکز واکنش.

(د) هر دو جاندار (جلبک اسپروژیر و باکتری هوازی) شرکت‌کننده در این آزمایش، توانایی تنفس هوازی را دارند. دقت کنید که اسپروژیر یوکاریوت بوده و دارای هسته و دناى خطی است.

۲۹ ۳ در زنجیره فتوسیستم ۱، دو ناقل الکترون وجود دارند که هر دو در تماس با سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارند. در زنجیره فتوسیستم ۲، سه ناقل الکترون وجود دارند که دو ناقل با هر دو لایه فسفولیپیدی و یک ناقل فقط با سطح داخلی غشای تیلاکوئید در تماس می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اشاره به فتوسیستم ۱ دارد که الکترون‌ها پس از عبور از ناقل‌ها به $NADP^+$ می‌رسند و وارد فتوسیستم دیگری نمی‌شوند.

(۲) اشاره به فتوسیستم ۲ دارد که الکترون‌ها پس از عبور از ناقل سوم به فتوسیستم ۱ می‌رسد و باعث کاهش تراکم H^+ بستره (فضایی) که $NADPH$ در چرخه کالوین اکسایش می‌یابد) نمی‌شود.

(۳) اشاره به فتوسیستم ۲ دارد که الکترون‌ها پس از عبور از ناقل‌های ۱ و ۲، ناقل سوم را احیا (کاهش) می‌کند.

(۴) اشاره به فتوسیستم ۱ دارد که الکترون‌ها پس از عبور از دو ناقل به $NADP^+$ می‌رسد و با پروتون‌های بستره، $NADPH$ تشکیل می‌دهد، بنابراین باعث کاهش پروتون‌های بستره می‌شود.

۳۰ ۴ در چرخه کالوین، آنزیم روبیسکو با ترکیب CO_2 و ریبولوز بیس فسفات، موجب تولید ترکیبی شش‌کربنی و ناپایدار می‌شود. دقت کنید که افزایش CO_2 در بدن انسان، خطرناک‌تر از کاهش O_2 است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که در زمان تولید اسید سه‌کربنی تک‌فسفات، فسفاتى در بستره آزاد نمی‌شود.

(۲) توجه کنید که به هنگام تولید ریبولوز فسفات نیز ترکیب پنج‌کربنی تولید می‌شود، ولی ترکیب دوفسفاته در این مرحله تولید نمی‌شود.

(۳) به هنگام تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی در چرخه کالوین، مطابق مراحل شکل ۷ صفحه ۸۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، پس از مصرف شدن الکترون‌های $NADPH$ توسط اسیدهای سه‌کربنی و تولید $NADP^+$ ، فسفات‌های اسیدهای سه‌کربنی آزاد می‌گردد.

۳۱ ۱ همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) دقت کنید در آنتن‌ها فقط انرژی الکترون از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر منتقل می‌شود و خود الکترون منتقل نمی‌شود. البته دقت کنید در مرکز واکنش امکان خروج الکترون از رنگیزه وجود دارد.

(ب) مطابق شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، این مورد درست است. (ج) فتوسیستم ۲ باعث تجزیه آب و کاهش میزان آب درون فضای تیلاکوئید می‌شود، بنابراین فشار اسمزی آن را افزایش می‌دهد.

(د) مطابق شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، آنزیم ATP ساز دو بخش دارد که یکی در غشای تیلاکوئید و یکی در بستره کلروپلاست قرار می‌گیرد و هیچ بخشی از آن در سمت فضای داخلی تیلاکوئید بیرون‌زدگی یا برآمدگی ندارد.

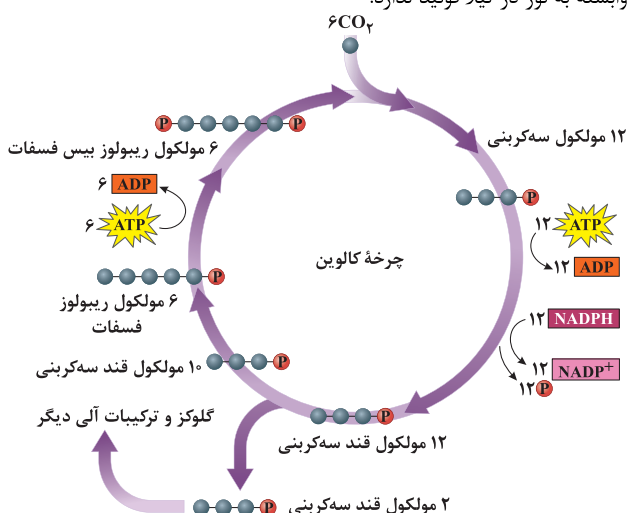
۳۲ ۳ هم‌زمان با مصرف اسید سه‌کربنی در چرخه کالوین، مولکول‌های ADP^+ ، $NADP^+$ ، قند سه‌کربنی ایجاد می‌شود که همگی در ساختار خود گروه فسفات دارند و به دنبال مصرف قند سه‌کربنی در این چرخه، مولکول‌های ریبولوز فسفات ایجاد می‌شوند که در ساختار خود یک گروه فسفات دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در چرخه کالوین، CO_2 با قندی پنج‌کربنی به نام ریبولوز بیس فسفات ترکیب و مولکول شش‌کربنی ناپایدار تشکیل می‌شود. در این واکنش، مولکول‌های پنج‌کربنی مصرف شده، اما در بستره کلروپلاست مولکول‌های ATP تجزیه نشده‌اند.

(۲) در واکنش تبدیل اسیدهای سه‌کربنی به قندهای سه‌کربنی و واکنش تولید ریبولوز بیس فسفات از ریبولوز فسفات، ATP مصرف می‌شود. در واکنش تولید ریبولوز بیس فسفات از ریبولوز فسفات، حاملین الکترون اکسایش نمی‌یابند.

(۴) در چرخه کالوین، به دنبال تجزیه $NADPH$ در بستره سبزیدسه، مولکول $NADP^+$ بازسازی می‌شود. این پدیده ارتباطی با واکنش‌های مرحله وابسته به نور در تیلاکوئید ندارد.



**بررسی موارد:**

فقط مورد «د» عبارت سؤال را به طور مناسب تکمیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترکیب چهارکربنی که در پی آزاد شدن کربن دی‌اکسید از مولکول پنج‌کربنی حاصل می‌شود با ترکیب چهارکربنی آغازگر متفاوت است.

(۳) در چرخه کربس، ATP تولید می‌شود، در حالی که در چرخه کالوین درون بستره، ATP مصرف می‌شود.

(۴) مطابق شکل چرخه کالوین در کتاب زیست‌شناسی (۳)، در زمان تولید ریبولوز بیس فسفات (قند پنج‌کربنی دوفسفاته)، گروه فسفات آزاد نمی‌شود.

نکته: در مرحله تولید ریبولوز فسفات‌ها تعدادی گروه فسفات آزاد می‌شود.

۳۷ ۱ منظور سؤال آنزیم تجزیه‌کننده آب است که در سطح داخلی و درون تیلاکوئید و در مجاورت فتوسیستم ۲ قرار دارد. تنها مورد «د» در ارتباط با آنزیم تجزیه‌کننده آب صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) در پی فعالیت این آنزیم، از یک سو آب درون تیلاکوئید تجزیه شده و از سوی دیگر، یون‌های پروتون در فضای درونی تیلاکوئید افزایش می‌یابد، بنابراین فشار اسمزی فضای تیلاکوئید افزایش می‌یابد.

(ب) فعالیت این آنزیم درون تیلاکوئید صورت می‌گیرد، بنابراین تولید مولکول O_2 در فضای درون تیلاکوئید صورت می‌گیرد، نه در فضای بستره.

(ج) این آنزیم در سطح داخلی (نه سطح خارجی) تیلاکوئید و در حضور نور خورشید فعالیت می‌کند.

(د) در پی فعالیت این آنزیم، یون‌های پروتون در فضای درونی تیلاکوئید افزایش می‌یابد، بنابراین pH فضای داخلی تیلاکوئید کم‌تر می‌شود.

۳۸ ۴ در یک یاخته فتوسنتزکننده (مانند یاخته نهمپان روزنه)، تولید CO_2 در چرخه کربس و مصرف CO_2 در چرخه کالوین اتفاق می‌افتد. در چرخه کالوین ترکیب چهارکربنی ایجاد نمی‌شود.

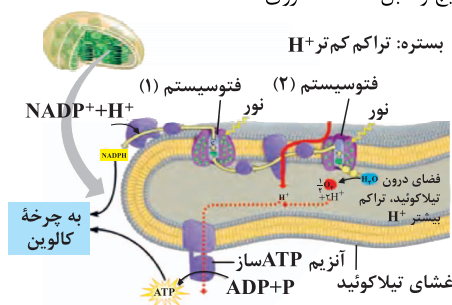
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چرخه کربس بعد از اکسایش پیرووات (محصول نهایی قندکافت) انجام می‌شود. در چرخه کالوین، نوعی قند سه‌کربنی تولید می‌شود.

(۳) در چرخه کربس، $NADH$ و $FADH_2$ (دو نوع مولکول حامل الکترون) ایجاد می‌شوند.

۳۹ ۳ گرچه واکنش‌های کالوین مستقل از نور انجام می‌شوند، اما انجام این واکنش‌ها وابسته به ATP و $NADPH$ حاصل از واکنش‌های نوری است. پس منظور صورت سؤال، واکنش‌های وابسته به نور است. یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد، پروتئینی سراسری است که یون‌های H^+ را از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کند و در تأمین انرژی لازم برای اتصال فسفات به ADP و تولید ATP توسط آنزیم ATP‌ساز نقش دارد.

نکته: ATP شکل رایج و قابل استفاده انرژی است.

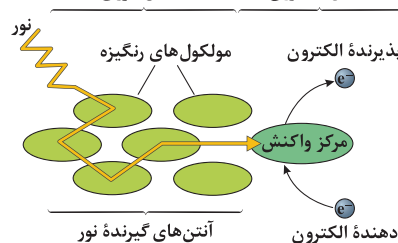
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) الکترونی که از سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ می‌آید، کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۱ (فتوسیستمی با قاعده پهن‌تر) را جبران می‌کند، ولی کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ توسط تجزیه نوری آب جبران می‌شود.

(۲) الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۲ ($P680$) بعد از عبور از زنجیره انتقال الکترون به مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ ($P700$) می‌رود، نه برعکس.

(۴) مجموعه پروتئینی ATP‌ساز با عبور دادن پروتون‌ها از فضای تیلاکوئید به بستره، pH فضای درون تیلاکوئید را افزایش (نه کاهش) می‌دهد.

(الف) مطابق شکل، اغلب رنگیزه‌های موجود در فتوسیستم ۱ انرژی حاصل از الکترون‌های برانگیخته را به طور غیرمستقیم به مرکز واکنش فتوسیستم منتقل می‌کنند. در فتوسیستم ۲، انرژی الکترون‌های برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می‌رود.

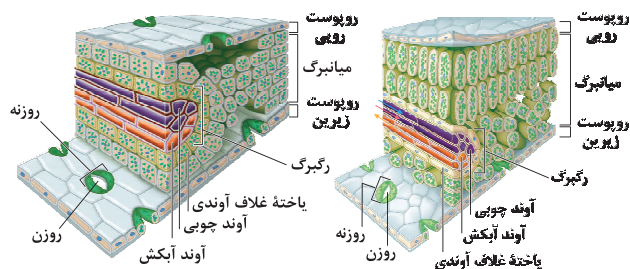


(ب) مولکول‌های آب در مجاورت فتوسیستم ۲ تجزیه شده و الکترون‌های حاصل از آن به فتوسیستم ۲ می‌روند.

(ج) هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند، بنابراین بیان مراکز واکنش فتوسیستم ۱ نادرست است.

(د) به دنبال برانگیخته شدن الکترون‌های مرکز واکنش فتوسیستم ۱ و انتقال آن به پروتئین‌های موجود در سطح خارجی غشای تیلاکوئید، این الکترون‌ها با $NADP^+$ و یون‌های پروتون موجود در بستره واکنش داده و با تولید $NADPH$ و کاسته شدن H^+ ، pH بستره افزایش می‌یابد (میزان اسیدیته بستره کم می‌شود).

۳۴ ۳ در ریشه گیاهان تک‌لپه‌ای، آوندها در دایره‌های هم‌مرکز قرار گرفته‌اند. در روپوست زیرین برگ گیاهان تک‌لپه نسبت به روپوست رویی، تعداد بیشتری یاخته‌های نهمپان روزنه که توانایی فتوسنتز دارند، وجود دارد.



(نمونه‌ای گیاه تک‌لپه)

(نمونه‌ای گیاه دولپه)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ریشه گیاهان دولپه‌ای، آوندهای چوبی به شکل ستاره در مرکز قرار گرفته و آوندهای آب‌چوبی در فرورفتگی‌های این ستاره قرار گرفته‌اند. مطابق با شکل برگ گیاهان دولپه‌ای، رگبرگ به روپوست زیرین نزدیک‌تر است.

(۲) در ساقه گیاهان تک‌لپه‌ای، دسته‌های آوندی بیشتر در نزدیکی روپوست قرار گرفته‌اند. مطابق با شکل برگ گیاه تک‌لپه، فضای بین یاخته‌های فراوانی در مجاورت روزنه‌ها وجود دارد.

(۴) در ساقه گیاهان دولپه‌ای، دسته‌های آوندی بر روی یک دایره متحدالمرکز قرار گرفته‌اند. یاخته‌های غلاف آوندی در برگ گیاهان دولپه‌ای، کشیده بوده و فاقد سبزدیسه هستند.

۳۵ ۴ دقت کنید هم تثبیت CO_2 و هم ساخت ATP در بستره رخ می‌دهد و در داخل تیلاکوئید تولید اکسیژن، یون هیدروژن و الکترون‌های حاصل از تجزیه آب و نیز انتقال الکترون‌ها و جابه‌جا شدن یون هیدروژن دیده می‌شود.

۳۶ ۲ در چرخه کربس، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود و در چرخه کالوین، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود. در این چرخه $NADP^+$ ایجاد می‌شود که در سطح خارجی تیلاکوئید به عنوان پذیرنده الکترون در واکنش‌های نوری مصرف می‌شود.



۳) مطابق با شکل، این اتفاق مربوط به مرحله دوم رشد یاخته‌های سرطانی در روده باریک است.

۴) مطابق با شکل، این پدیده مربوط به مرحله سوم، گسترش یاخته‌های سرطانی است که این یاخته‌ها به لنف و خون دسترسی پیدا کرده‌اند.

۵۰ ۳ در پی با هم ماندن یک کروموزوم در میوز ۲ یک یاخته $2n = 12$ ، دو یاخته طبیعی و دو یاخته غیرطبیعی از نظر عدد کروموزومی به وجود خواهند آمد، چرا که تقسیم میوز ۱ به صورت طبیعی و بدون با هم ماندن انجام گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به دنبال با هم ماندن یک کروموزوم در تقسیم میوز ۱، یاخته‌ای با ۵ کروموزوم و یاخته‌ای با ۷ کروموزوم ایجاد خواهد شد که اختلاف تعداد کروموزوم‌های آن‌ها، دو عدد است.

۲) به دنبال با هم ماندن دو کروموزوم در تقسیم میوز ۱، ایجاد یاخته‌ای با ۴ کروموزوم و هم‌چنین یاخته‌ای با ۸ کروموزوم دیده می‌شود، بنابراین می‌توان یاخته‌ای را ایجاد کرد که یک‌سوم یاخته والدش، کروموزوم دارد.

۴) در صورت با هم ماندن در همه کروموزوم‌ها در میوز ۱، یاخته‌ای فاقد کروموزوم می‌شود و یاخته‌ای دارای تمامی کروموزوم‌های یاخته والد خواهد شد، بنابراین از نظر عدد کروموزومی، یکی از یاخته‌ها مشابه یاخته والدش است.

۵۱ ۴ کروموزوم نشان داده شده در شکل سؤال، دوکروماتیدی بوده و فشرده است، بنابراین قطعاً در مرحله تقسیم است. دقت کنید که با میکروسکوپ نوری نمی‌توان از کروموزوم‌ها در حالت غیرفشرده تصویری تهیه کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در متافاز میوز ۱، ساختار تتراد از بین می‌رود، اما کروموزوم‌های مضاعف به همان صورت باقی می‌مانند. در واقع این کروموزوم دچار تغییری نمی‌شود و به همین شکل وارد یک قطب یاخته می‌شود.

۲) دو بازوی یک کروموزوم مضاعف، کروماتیدهای خواری هستند و ژن‌های یکسانی با یکدیگر دارند.

۳) دقت کنید سانترومر به طور کامل از بین نمی‌رود و تنها برخی پروتئین‌های آن تجزیه می‌شوند. سانترومر را در کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی نیز داریم. علاوه‌بر آن تجزیه پروتئین‌های اتصالی در سانترومر، در مرحله آنافاز رخ می‌دهد، نه در مرحله متافاز.

۵۲ ۲ موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) این مرحله، معرف پرومتافاز است و هر دو اتفاق معرفی شده در این مرحله رخ می‌دهد.

ب) در یاخته‌های گیاهی برخلاف یاخته‌های جانوری، به علت وجود دیواره یاخته‌ای در طول تقسیم یاخته، اندازه یاخته مادر تغییری نمی‌کند.

ج) دقت کنید گیاهان دانه‌دار، سانتریول ندارند.

د) این مورد نیز مطابق شکل ۷ صفحه ۸۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در مرحله آنافاز صحیح است. برخی از رشته‌های دوک به کروموزوم متصل نمی‌شوند و در مرحله آنافاز کوتاه نمی‌شوند.

۵۳ ۱ شکل سؤال، مرحله پروفاز میوز ۲ را نشان می‌دهد. معمولاً بین میوز ۱ و ۲، تقسیم سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. در یاخته جانوری این عمل توسط اکتین و میوزین رخ می‌دهد. تقسیم میوز در بیضه توسط برخی یاخته‌ها که در آینده با آن‌ها آشنا خواهید شد، آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بلافاصله پس از پروفاز ۲، مرحله متافاز ۲ قرار دارد، ولی تجزیه پروتئین‌های اتصالی در سانترومر در آنافاز ۲ صورت می‌گیرد.

۳) دقت کنید سانتریول‌ها قبل از شروع مرحله پروفاز دو برابر می‌شوند، نه در این مرحله.

۴) هر یک از این یاخته‌ها به اندازه نصف یاخته اولیه که میوز را شروع می‌کند، کروموزوم دارد.

۲) آنزیم ATP‌ساز و آنزیم تجزیه‌کننده مولکول آب که از عوامل مؤثر بر میزان غلظت پروتون‌های داخل تیلاکوئید هستند، جزئی از زنجیره‌های انتقال الکترون غشای تیلاکوئید محسوب نمی‌شوند.

۴) پروتئین ATP‌ساز و پروتئین پمپ پروتون هر دو با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در تماس هستند، اما نقشی در تأمین الکترون‌های از دست رفته فتوسیستم ۲ ندارند.

۴۶ ۳ پوست از دو لایه درم (داخلی) و اپیدرم (خارجی) تشکیل شده است. لایه درم، استحکام و وسعت بیشتری نسبت به اپیدرم دارد. لایه درم از بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است. دقت کنید که پوشش پیوندی اطراف برخی گیرنده‌ها مانند گیرنده فشار، از نوع بافت پیوندی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لایه اپیدرم می‌توان استقرار یاخته‌های داینه‌ای را مشاهده کرد. لایه اپیدرم از بافت پوششی سنگفرشی چند لایه تشکیل شده است که مشابه بافت پوششی موجود در مخاط مری است. نای دارای غضروف C شکل بوده و مری پشت آن قرار دارد.

۲) چرم که از پوست جانوران تولید می‌شود مربوط به لایه درم است که از بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است. زردپی موجود در دو انتهای ماهیچه‌های اسکلتی نیز از همین بافت تشکیل شده است.

۴) لایه اپیدرم در خارجی‌ترین لایه خود دارای یاخته‌هایی مرده (فاقد توانایی سوخت‌وساز) است. بافت دهان نیز مانند لایه اپیدرم، سنگفرشی چندلایه است (ترشحات غدد بزاقی به دهان وارد می‌شود).

۴۷ ۳ مطابق شکل ۱۵ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان مشاهده کرد که پاسخ ایمنی اولیه شدت کم‌تر داشته و مدت زمان بیشتری نسبت به پاسخ ثانویه طول می‌کشد، زیرا در این پاسخ، تعداد لنفوسیت‌های خاطره کم‌تری تولید می‌شود (لنفوسیت‌های خاطره تا مدت‌ها در خون فرد باقی می‌مانند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل گفته شده، شروع افزایش شدت پاسخ در هر دو برخورد، پس از کم‌تر از یک هفته اتفاق می‌افتد.

۲) با توجه به نمودار، متوجه می‌شویم که پس از برخورد اول، بیش از دو هفته زمان برای به اوج رسیدن شدت پاسخ بدن نیاز است.

۴) دقت کنید که این مورد برای برخورد اول صادق نیست، چرا که در پی برخورد اول، حدود یک هفته زمان برای شروع پاسخ ایمنی در فرد نیاز است.

۴۸ ۱ دقت کنید که پروتئین‌های مکمل در پی ورود نوعی عامل بیماری‌زای زنده و غشادار به بدن فعال شده و بر روی غشای این عامل، منفذ ایجاد می‌کنند. در حالی که ویروس توانایی فعال کردن پروتئین‌های مکمل را ندارد (عامل ایدز، ویروس HIV است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به شکل ۸ صفحه ۷۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، پروتئین‌های مکمل (غیراختصاصی)، می‌توانند توسط پادتن (اختصاصی) فعال شوند.

۳) یاخته داینه‌ای، نوعی یاخته بیگانه‌خوار ساکن در لایه اپیدرم پوست است. این یاخته‌ها پس از بیگانه‌خواری، می‌توانند قطعاتی از میکروب را بر روی خود نگه داشته و به نزدیک‌ترین گره لنفی ببرند.

۴) تمامی یاخته‌های زنده موجود در بافت‌ها، در مواجهه با عامل بیماری‌زا مانند ویروس، می‌توانند به ترشح اینترفرون نوع یک بپردازند.

۴۹ ۱ با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در اولین مرحله، یاخته‌های سرطانی شروع به تهاجم به لایه مخاطی روده می‌کنند، لایه مخاطی شامل بافت پوششی استوانه‌ای و بافت پیوندی سست است که ماده زمینه‌ای شفاف و چسبنده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) منظور غده تیموس است که هورمون تیموسین باعث تمایز لنفوسیت‌های T می‌شود. این مرحله، مرحله چهارم، گسترش سرطان و تهاجم آن به بافت‌ها و اندام‌های دورتر است.



۵۴ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) میکروب‌های هم‌زیست سطح پوست با شرایط پوست سازش یافته‌اند، اما بیماری‌زا نیستند.

(ب) اشک و بزاق دارای لیزوزیم هستند و ترشح آن‌ها توسط پل مغزی (بخشی از ساقه مغز) کنترل می‌شود.

(ج) یاخته‌های لوله گوارش و لوله تنفس توانایی ساخت موسین را دارند و همه این یاخته‌ها هسته‌دار هستند و دارای ژن‌های هسته‌ای می‌باشند.

(د) ترشحات مخاطی دارای لیزوزیم هستند.

۵۵ ۳ لنفوسیت T، لنفوسیت اختصاصی نابودکننده یاخته‌های

خودی تغییر کرده است. لنفوسیت T در مغز استخوان تولید و در تیموس بالغ می‌شود. دقت کنید لنفوسیت دارای گیرنده آنتی‌ژنی مشابه با پادتن‌ها، لنفوسیت B می‌باشد که می‌تواند در مغز استخوان تولید و بالغ شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت‌های T همگی هسته دارند و در پی آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع یک تولید می‌کنند.

(۲) لنفوسیت T اولیه، لنفوسیت T کشنده را تولید می‌کند که همانند یاخته کشنده طبیعی با ترشح پرفورین و آنزیم، باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای می‌شود.

(۴) لنفوسیت T اولیه، لنفوسیت‌های خاطره را پدید می‌آورد که در برخوردهای بعدی با پادگن، تعداد بیشتری یاخته خاطره پدید می‌آورند.

۵۶ ۲ اتوزینوفیل‌ها با عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تر مبارزه می‌کنند. این

یاخته‌ها نمی‌توانند گرم‌های انگل را فاگوسیت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مونوسیت‌ها در خارج از خون به ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. این یاخته‌ها در فرایند التهاب که با رسوب اوریک اسید در مفاصل و ایجاد بیماری نقرس پدید می‌آید، شرکت می‌کنند.

(۳) بازوفیل‌ها دارای هسته دوقسمتی روی هم افتاده هستند. این یاخته‌ها توانایی ترشح هیستامین را دارند. هیستامین باعث گشاد شدن رگ‌ها می‌شود.

(۴) یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده، ترشح‌کننده اینترفرون نوع دو هستند و لنفوسیت‌های T و یاخته کشنده طبیعی که خود نوعی لنفوسیت می‌باشند، می‌توانند دارای سیتوپلاسمی بدون دانه با هسته‌ای گرد یا بیضی باشند.

۵۷ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی کامل

می‌کنند. تومور متداول در افراد بالغ، تومور خوش‌خیم لیپوما است. تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست، ملانوما می‌باشد.

بررسی موارد:

(الف) لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است. یاخته‌های تومور خوش‌خیم توانایی منتشر شدن و حمله به بافت‌های مجاور را ندارند.

(ب) یاخته کشنده طبیعی به یاخته‌های تومور بدخیم یا سرطانی حمله می‌کند، در حالی که لیپوما تومور خوش‌خیم است.

(ج) در لیپوما که تومور خوش‌خیم است، اندازه تومور معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند، ولی در ملانوما، یاخته‌های سرطانی به بافت‌های مجاور حمله می‌کنند و پخش می‌شوند، پس توانایی اختلال در انجام اعمال طبیعی اندام‌های دیگر بدن را دارند.

(د) در تومورهای خوش‌خیم و بدخیم به علت سرعت زیاد تقسیم یاخته‌ها، تومور به وجود می‌آید. در این حالت زمان چرخه یاخته‌ای کاهش یافته است.

۵۸ ۱ کاربوتیپ در مرحله متافاز تهیه می‌شود. تعداد دگره‌ها در این

مرحله، دو برابر مرحله G₁ است. چون در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی و در مرحله G₁، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت داشته باشید، دختر داون و طبیعی، هر دو دارای دو کروموزوم X شماره ۲۳ هستند که یکی از آن‌ها را از مادر و دیگری را از پدر خود به ارث برده‌اند، بنابراین یکی از کروموزوم‌های X خود را از تخمک دریافت کرده است. (۳) دختری که به سندرم داون مبتلاست، دارای سه کروموزوم شماره ۲۱ است این کروموزوم نوعی کروموزوم غیرجنسی می‌باشد.

(۴) جهش‌های بزرگ برخلاف جهش‌های کوچک با کاربوتیپ قابل شناسایی هستند. جهش حذفی می‌تواند نوعی جهش کوچک یا بزرگ باشد. در صورتی که از نوع جهش کوچک باشد، توسط کاربوتیپ قابل تشخیص نیست.

۵۹ ۴ هم‌زمان با فعالیت یاخته‌های کشنده طبیعی، آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شده برخلاف پروتئین‌های پرفورین به درون یاخته‌های خودی تغییر یافته وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های آلوده به ویروس، اینترفرون نوع یک را ترشح می‌کنند. یاخته‌های لنفوسیت T و یاخته‌های کشنده طبیعی نیز به ترشح اینترفرون نوع دو اقدام می‌کنند. توجه کنید اگر یاخته‌های کشنده طبیعی و یاخته‌های لنفوسیت T، آلوده به ویروس شوند، علاوه بر ترشح اینترفرون نوع دو، می‌توانند اینترفرون نوع یک را نیز ترشح کنند.

(۲) هر دو نوع پروتئین ذکر شده در این گزینه می‌توانند فعالیت درشت‌خوارهای بدن را افزایش دهند، اما یاخته‌های درشت‌خوار درون خون وجود ندارند، بنابراین استفاده از عبارت «درشت‌خوارهای خونی» نادرست است.

(۳) همه گویچه‌های سفید بدن می‌توانند دیاپدز را انجام دهند. دیاپدز به عبور گویچه‌های سفید از دیواره مویرگ‌ها (نه سرخرگ‌ها) گفته می‌شود.

۶۰ ۳ همان‌طور که در شکل ۹ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشاهده می‌کنید پیش از تشکیل بزرگ‌ترین ریزکیسه در سیتوپلاسم، تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلزی در میانه یاخته مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل ۹ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۲) ضمن به هم پیوستن ریزکیسه‌های کوچک و یک مرحله پیش از تشکیل ریزکیسه بزرگ، کروموزوم‌ها درون هسته یاخته قرار می‌گیرند.

(۲) پس از تشکیل بزرگ‌ترین ریزکیسه در سیتوپلاسم، رشته‌های دوک تخریب می‌شوند، بنابراین هم‌پوشانی میان آن‌ها مشاهده نمی‌شود.

(۴) همان‌طور که در شکل ۹ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشاهده می‌کنید، در مرحله آخر تقسیم سیتوپلاسم، دیواره یاخته جدید توسط محتویات ریزکیسه‌ها و غشای یاخته جدید از غشای ریزکیسه‌ها تشکیل می‌شود.

۶۱ ۲ همان‌طور که می‌دانید، یاخته پوششی دیواره مری، تقسیم

میتوز انجام می‌دهد. دقت کنید که رشته‌های دوک، همواره به فام‌تن‌های دوفامینکی و مضاعف‌شده متصل می‌شوند، نه به کروموزوم‌های تک‌فامینکی. در مرحله آنافاز میتوز، رشته‌های دوک به کروموزوم‌های تک‌کروماتید متصل هستند، نه این‌که متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله آنافاز، با تجزیه پروتئین (هیدرولیز پروتئین) اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند. شبکه آندوپلاسمی در پرومتافاز ناپدید می‌شود.

(۳) افزایش قطر یاخته در پی فاصله گرفتن فام‌تن‌ها از یک‌دیگر در مرحله آنافاز میتوز رخ می‌دهد، در حالی‌که از بین رفتن ساختارهای رشته‌ای تولیدشده توسط سانتربول‌ها (رشته‌های دوک)، در مرحله تلوفاز رخ می‌دهد.

(۴) افزایش فعالیت ران‌تن‌ها به منظور تولید رشته‌های پروتئینی دوک، در مرحله G₁ اینترفاز رخ می‌دهد، در حالی‌که قابل مشاهده شدن فام‌تن‌ها توسط کاربوتیپ در متافاز رخ می‌دهد.



فیزیک

۶۶ ۲ بررسی عبارت‌ها:

(الف) موج صوتی یک موج مکانیکی طولی است. (✓)
(ب) تندی انتشار صوت عموماً در جامدات بیشتر از مایعات است ولی استثنایایی هم وجود دارند. (✗)

(ج) هنگام انتشار موج صوتی در هوا، مولکول‌های هوا سر جای خود و در راستای انتشار موج، جلو و عقب می‌روند و نوسان می‌کنند و در نتیجه نقاط تراکم و انبساط ایجاد می‌شود. (✓)

۶۷ ۱ مدت زمان حرکت صوت به میانگین زمان‌های اندازه‌گیری شده نزدیک‌تر است و برابر است با:

$$\Delta t = \frac{0.05 + 0.06 + 0.07 + 0.06 + 0.06}{5} = 0.06 \text{ s}$$

دقت کنید: زمان اندازه‌گیری شده در آزمایش چهارم با سایر زمان‌ها تفاوت زیادی دارد و داده پرت محسوب می‌شود.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{12}{0.06} = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سرعت صوت برابر است با:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{200}{4000} = 0.05 \text{ m}$$

طول موج این صوت برابر است با:

۶۸ ۱ مدت زمان حرکت صوت در آهن برابر است با:

$$\Delta x = v_{\text{آهن}} \Delta t_{\text{آهن}} \Rightarrow \Delta t_{\text{آهن}} = \frac{\Delta x}{v_{\text{آهن}}} = \frac{64}{v_{\text{آهن}}}$$

مدت زمان حرکت صوت در هوا برابر است با:

$$\Delta x = v_{\text{هوا}} \Delta t_{\text{هوا}} \Rightarrow \Delta t_{\text{هوا}} = \frac{\Delta x}{v_{\text{هوا}}} = \frac{64}{v_{\text{هوا}}}$$

$$\frac{v_{\text{آهن}} = 10}{v_{\text{هوا}} = 100} \Rightarrow \Delta t_{\text{هوا}} = \frac{64}{v_{\text{هوا}}} = \frac{64}{10} = 6.4 \text{ s}$$

بنابراین اختلاف زمان رسیدن صوت در هوا و آهن برابر است با:

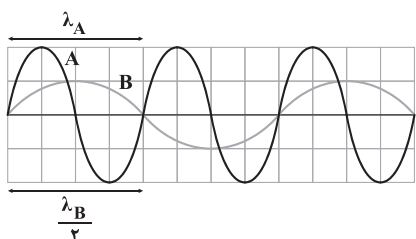
$$\Delta t_{\text{هوا}} - \Delta t_{\text{آهن}} = \frac{64}{10} - \frac{64}{320} = \frac{576}{320} = 1.8 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \frac{576}{320} = 1.8 \Rightarrow v_{\text{آهن}} = 320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۹ ۱ بررسی عبارت‌ها:

(الف) هر دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند، بنابراین تندی انتشار آن‌ها با هم برابر است. (✓)

(ب) با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\lambda_A = \frac{\lambda_B}{2}$$

بنابراین طول موج A، نصف طول موج B است. (✓)

(ج) برای مقایسه بسامد دو موج می‌توان نوشت:

$$f = \frac{v}{\lambda} \xrightarrow{v \text{ یکسان}} \frac{f_B}{f_A} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2}$$

بنابراین بسامد موج B، ۵۰ درصد کم‌تر از بسامد موج A است. (✓)

۶۲ ۳ دقت کنید که مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، با این‌که پوست سد محکمی است، اما همه‌جای بدن را نپوشانده است. دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری - تناسلی با محیط بیرون در ارتباط هستند و امکان نفوذ میکروب‌ها از طریق آن‌ها وجود دارد. سطح مجاری این دستگاه‌ها را مخاط پوشانده است، بنابراین روده نیز یکی از بخش‌های بدن است که توسط مخاط پوشیده شده است. مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است و ماده چسبناکی را به نام ماده مخاطی ترشح می‌کند. یاخته‌های پوششی به هم چسبیده هستند و فاصله بین یاخته‌های اندکی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پوست فقط یک سد ساده نیست، بلکه ترشحات مختلفی هم دارد. سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست. مخاط روده فاقد ترشحات اسیدی است.

(۲) در لایه درونی پوست، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. این لایه (درم) محکم و بادوام است. در مخاط روده، درم وجود ندارد.

(۴) تنها در برخی از لایه‌های مخاطی، یاخته‌های پوششی دارای مرکز (زوائد سیتوپلاسمی) هستند، مانند لایه مخاطی لوله تنفس.

۶۳ ۴ بازوفیل‌ها به عنوان یاخته‌های خونی، نقش اصلی را در حساسیت‌ها

ایفا می‌کنند. در جریان حساسیت‌ها، دستگاه ایمنی فرد نسبت به مواد بی‌خطر خارجی پاسخ می‌دهد. در دانه‌های بازوفیل‌ها، هیستامین (نوعی ماده‌گشادکننده رگی) و هپارین (ماده ضدانعقاد خون) وجود دارد. هیستامین در ماستوسیت‌ها که نقش اصلی را در التهاب ایفا می‌کنند، نیز وجود دارد. ماستوسیت نوعی بیگانه‌خوار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوتروفیل‌ها، به دلیل حمل مواد دفاعی کم‌تر نسبت به سایر گویچه‌های سفید دانه‌دار، واکنش‌های ایمنی سریع‌تری انجام می‌دهند.

(۲) مونوسیت‌ها، به دنبال تراکدیری و خروج از مویرگ‌های خونی، به یاخته‌های دندریتی و درشت‌خوارها (یاخته‌های ارائه‌کننده آنتی‌ژن به لنفوسیت‌ها) تغییر پیدا می‌کنند.

(۳) این ویژگی مربوط به ائوزینوفیل‌ها است. ائوزینوفیل‌ها در مبارزه علیه انگل‌های بیماری‌زا نقش دارند.

۶۴ ۲ تمام روش‌های نابود و بی‌اثرسازی آنتی‌ژن‌ها توسط پادتن‌ها،

منجر به افزایش فعالیت بیگانه‌خواری می‌شود. با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۷۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در سه روش از چهار روش موجود، آنتی‌بادی از طریق بخش انتهایی خود به یاخته بیگانه‌خوار متصل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) این مورد فقط در ارتباط با فعال کردن پروتئین‌های مکمل است که به دنبال آن، فعالیت غشای میکروب‌ها مختل می‌گردد.

(۳) این مورد تنها در ارتباط با دو روش به هم چسباندن میکروب‌ها و خنثی‌سازی آن‌ها، صادق است.

۶۵ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) مرحله تخریب رشته‌های دوک، تلوفاز است که در تلوفاز کاستمان میوز ۱، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند.

(۲) مرحله شروع تخریب شدن پوشش هسته، پروفاز است. با توجه به شکل ۹ صفحه ۸۶ و فعالیت ۲ صفحه ۸۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در گروهی از گیاهان، سانتیریول وجود ندارد. این گیاهان، دوک تقسیم را بدون استفاده از سانتیریول می‌سازند.

(۳) تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، جدا شدن کروماتیدهای خواهری در مرحله آنافاز میتوز و آنافاز میوز رخ می‌دهد. فقط در صورتی که یاخته اولیه ۲n باشد، در این مرحله به طور موقت یاخته، ۴n شده و دارای چهار مجموعه کروموزومی می‌شود.

(۴) مرحله تجزیه شدن پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی در پرومیتوز میوز و پروفاز میوز ۱ و ۲ است. دو برابر شدن تعداد کروماتیدها در مرحله S و با همانندسازی DNA رخ می‌دهد.



۷۵ ۱ وقتی دیپازونی را با ضربه‌ای به ارتعاش وا می‌داریم، دیپازون نوسان‌هایی انجام می‌دهد که به دلیل میرایی کم، به حرکت هماهنگ ساده نزدیک است. به صوت حاصل از چنین چشمه‌هایی تَن موسیقی یا به اختصار تَن گفته می‌شود. با شنیدن هر تَن، دو ویژگی را می‌توان از هم متمایز ساخت: ارتفاع و بلندی آن. ارتفاع و بلندی هر دو به ادراک شنوایی ما مربوط می‌شوند. ارتفاع، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند؛ مثلاً اگر چند دیپازون با بسامدهای مختلف به طور یکسان نواخته شوند بسامد آن‌ها را می‌توان از کم‌ترین تا بیشترین مقدار تشخیص داد و به عبارتی ارتفاع صوت آن‌ها با هم متفاوت است. اما بلندی، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند. اگر یک دیپازون با بسامد مشخص را با ضربه‌هایی متفاوت به ارتعاش وا داریم، با آن‌که بسامد صدایی که می‌شنویم، تغییر نمی‌کند و به عبارتی ارتفاع صوت، یکسان است. اما صداهایی با بلندی متفاوت را حس می‌کنیم که این به شدت ضربه‌ها بستگی دارد.

۷۶ ۲ صوت فاصله ۲۶۰ متری بلندگو تا صخره را در مدت $\Delta t = 1/6$ s رفته و برگشته است، بنابراین داریم:

$$2 \times 260 = v \Delta t \Rightarrow 520 = v \times 1/6 \Rightarrow v = 3120 \text{ m/s}$$

طول موج این صوت برابر است با:

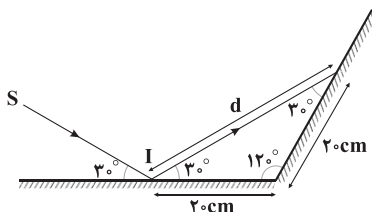
$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{3120}{2 \times 10^3} = 1.56 \text{ m} = 1560 \text{ mm}$$

۷۷ ۱ ابتدا طول موج را به دست می‌آوریم:

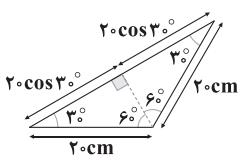
$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{1.5 \times 10^{13}} = 2 \times 10^{-5} \text{ m} = 20000 \text{ nm}$$

ابعاد ناهمواری‌های هر دو سطح بسیار کوچک‌تر از طول موج است، بنابراین نور از هر دو سطح به صورت منظم و آینه‌ای بازتاب می‌شود.

۷۸ ۴ مسیر حرکت پرتو با استفاده از قانون بازتاب عمومی به شکل زیر است:



حال باید محاسبه کنیم که چقدر طول می‌کشد تا نور مسافت d را در شکل بالا طی کند.



$$d = 20 \cos 30^\circ + 20 \cos 30^\circ$$

$$\Rightarrow d = 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$d = c \Delta t \Rightarrow 20\sqrt{3} \times 10^{-2} = 3 \times 10^8 \Delta t$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{20\sqrt{3}}{3} \times 10^{-10} \text{ s} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ ns}$$

۷۹ ۲ اساس کار هر چهار وسیله بازتاب امواج است. در اجاق خورشیدی و رادار دوپلری، امواج الکترومغناطیسی بازتاب می‌شوند، در حالی که در دستگاه لیتوتروپسی و میکروفون سه‌موی، امواج مکانیکی (فراصوت و صوت) بازتاب می‌شوند.

د) توان متوسط منبع صوت متناسب با مربع دامنه و مربع بسامد آن است، بنابراین برای مقایسه توان متوسط دو منبع می‌توان نوشت:

$$P \propto A^2 f^2 \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \times \left(\frac{f_A}{f_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = 2^2 \times 2^2 = 16$$

مطابق توضیحات فوق، فقط عبارت (د) نادرست است.

۷۰ ۱ برای محاسبه تراز شدت صوت به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$I = 3 \times 10^{-2} \frac{\mu W}{m^2} = 3 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2}$$

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \log \left(\frac{3 \times 10^{-8}}{10^{-12}}\right) = 10 \log (3 \times 10^4)$$

$$\Rightarrow \beta = 10 (\log 3 + \log 10^4) = 10 \times (0.477 + 4) = 44.77 \text{ dB}$$

۷۱ ۲ فاصله شنونده تا منبع در هر ثانیه ۸ متر زیاد می‌شود، بنابراین در لحظه $t = 18$ s، فاصله شنونده تا منبع به $20 \text{ m} = 12 + 8$ می‌رسد و در لحظه $t = 11$ s، فاصله شنونده تا منبع به $10 \text{ m} = 12 + 8 \times 11$ می‌رسد. مقایسه شدت صوت در دو مکان برابر است با:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{10}{20}\right)^2 = 25$$

اختلاف تراز شدت صوت در دو مکان برابر است با:

$$\beta_1 - \beta_2 = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_2}\right) \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log 25$$

$$\Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log 5^2 = 20 \log 5 = 20 \times 0.699 = 13.98 \text{ dB}$$

۷۲ ۱ ابتدا باید محاسبه کنیم که با k برابر شدن دامنه و بسامد منبع صوت، شدت صوت حاصل از آن چند برابر می‌شود:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \xrightarrow{\text{ثابت } r} I \propto P \xrightarrow{P \propto A^2 f^2} I \propto A^2 f^2$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \times \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = k^2 \times k^2 = k^4$$

بنابراین تغییرات تراز شدت صوت حاصل از این منبع در فاصله معین از آن برابر است با:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_1}\right) = 10 \log k^4 = 40 \log k \text{ (dB)}$$

تراز شدت صوت به اندازه $40 \log k$ دسی‌بل افزایش یافته است.

۷۳ ۳ برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

- ۱- با توجه به این‌که منبع صوت ساکن است، فاصله جبهه‌های موج و در نتیجه طول موج تغییری نمی‌کند و طول موجی که به هر دو شنونده می‌رسد برابر است. ($\lambda_A = \lambda_B$)
- ۲- شنونده A در حال نزدیک شدن به بلندگو است، بنابراین صدا را با بسامدی بیشتری از بسامد منبع می‌شنود و شنونده B در حال دور شدن از بلندگو است و در نتیجه صدا را با بسامد کم‌تری از بسامد منبع می‌شنود. ($f_A > f_B$)

۷۴ ۱ آمبولانس در ابتدا در فاصله ۲۰ متری شخص قرار دارد و با سرعت $\frac{5}{3} \text{ m/s}$ به شخص نزدیک می‌شود. در لحظه $t = 4$ s، آمبولانس از کنار شخص می‌گذرد و پس از آن، از او دور می‌شود.

با توجه به توضیحات فوق، در لحظه $t = 2$ s، آمبولانس در حال نزدیک شدن به شخص است و بسامد صوتی که شخص می‌شنود، بیشتر از f_0 است ($f_0 < f_1$). هم‌چنین در لحظه $t = 6$ s، آمبولانس در حال دور شدن از شخص است و در نتیجه بسامد صوتی که شخص می‌شنود کم‌تر از f_0 خواهد بود ($f_2 < f_0$).

بنابراین:

$$f_2 < f_0 < f_1$$



$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{\sqrt{\frac{3gh}{2}}}{\sqrt{2gh}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\text{انرژی جنبشی ثابت می ماند، بنابراین:} \quad \text{۳} \quad \text{۸۵}$$

$$K_p = K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m_p v_p^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2$$

$$\Rightarrow 0.64 \times m_1 \times v_p^2 = m_1 \times v_1^2 \Rightarrow v_p = \frac{1}{8} v_1 = \frac{5}{4} v_1$$

درصد تغییرات تندی جسم برابر است با:

$$\frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{4} v_1}{v_1} \times 100 = 25\%$$

$$\text{۴} \quad \text{۸۶} \quad \text{با رها کردن جسم از نقطه } b, \text{ جسم تحت تأثیر نیروی وزن}$$

پایین می آید و با کاهش انرژی پتانسیل گرانشی آن، تندی جسم افزایش می یابد تا در نقطه a بیشینه شود. سپس با عبور از نقطه a و افزایش طول فنر، انرژی پتانسیل کشسانی فنر افزایش می یابد و مطابق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی جنبشی جسم کم می شود تا در نهایت در نقطه c ، انرژی جنبشی صفر شده و انرژی پتانسیل کشسانی فنر بیشینه شود، بنابراین هر چهار عبارت صحیح هستند.

$$\text{در ابتدا انرژی جنبشی اولیه جسم را محاسبه می کنیم:} \quad \text{۲} \quad \text{۸۷}$$

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times (10)^2 = 300 \text{ J}$$

با توجه به این که انرژی جنبشی جسم افزایش یافته است، بنابراین باید نیرو در

جهت حرکت جسم به آن وارد شود تا تندی افزایش یابد ($\theta = 0^\circ$).

در ابتدا جسم با سرعت ثابت ($a = 0$) حرکت می کند، پس برابند نیروهای وارد بر آن صفر است. وقتی نیروی جدید (\vec{F}) به آن وارد می شود، برابند نیروهای وارد بر آن برابر \vec{F} خواهد بود. در ادامه با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_p - K_1 \Rightarrow F d \cos \theta = K_p - K_1$$

$$\Rightarrow F \times 7 \times \cos 0^\circ = 1700 - 300 \Rightarrow 7F = 1400 \Rightarrow F = 200 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F} = 200 \cdot \vec{i} \text{ (N)}$$

$$\text{۴} \quad \text{۸۸} \quad \text{تندی حرکت یوزپلنگ در ابتدا برابر } 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

است و با آهنگ $1/4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش می یابد. پس در مدت 5s ، تندی حرکت

آن $7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ زیاد می شود و به $v_p = 17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می رسد. در این صورت می توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2} m v_p^2 \Rightarrow 7/225 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times m \times (17)^2 \Rightarrow m = \frac{14450}{17 \times 17} = 50 \text{ kg}$$

$$\text{۲} \quad \text{۸۹} \quad \text{هنگامی که جسم با تندی ثابت حرکت می کند، انرژی جنبشی}$$

آن ثابت است و در نتیجه طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برابند نیروهای وارد بر آن (کار کل) حتماً صفر است ولی در مورد نیروی خالص وارد بر آن نمی توان اظهار نظر کرد و نیروی خالص می تواند صفر باشد یا نباشد.

$$\text{۲} \quad \text{۹۰} \quad \text{نیروی وارد بر هر دو قایق و جابه جایی آن ها برابر است، پس}$$

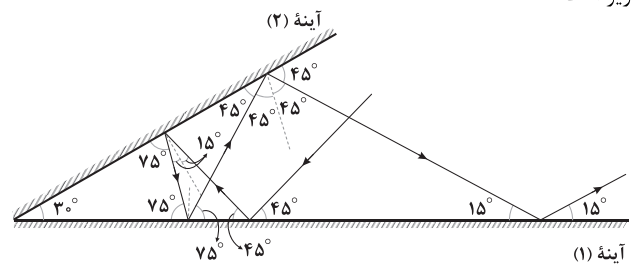
کار کل انجام شده روی آن ها برابر است و در نتیجه طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، انرژی جنبشی آن ها هنگام عبور از خط پایان با هم برابر خواهد بود.

$$K_A = K_B \Rightarrow \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} m_B v_B^2 \Rightarrow 200 v_A^2 = 800 v_B^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = 2$$

مسیر حرکت پرتو با استفاده از قانون بازتاب عمومی به شکل

زیر است:



همان طور که در شکل بالا می بینید، پرتو ۳ بار از آینه (۱) و ۲ بار از آینه (۲) بازتاب شده است و در مجموع ۵ بازتاب رخ داده است.

$$\text{۴} \quad \text{۸۱} \quad \text{اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح برابر است با:}$$

$$F_N = mg - F_1 = 40 - 20 = 20 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N = 0.4 \times 20 = 8 \text{ N}$$

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_p - f_k = ma \Rightarrow 20 - 8 = 4a \Rightarrow a = \frac{3}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اندازه جابه جایی جسم در ثانیه اول حرکتش برابر است با:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 1 = 1.5 \text{ m}$$

کار نیروی سطح برابر مجموع کار نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک است و با توجه به صفر بودن کار نیروی عمودی سطح داریم:

$$W_R = W_{F_N} + W_{f_k} = -f_k d = -8 \times 1.5 = -12 \text{ J}$$

$$\text{۴} \quad \text{۸۲} \quad \text{کار مؤلفه قائم نیروهای } \vec{F}_1 \text{ و } \vec{F}_p \text{ بر روی جسم در این جابه جایی}$$

صفر بوده و کار کل ناشی از مؤلفه افقی نیروهای نشان داده شده است.

$$W_t = (F_{px} - F_{1x}) d \cos 0^\circ = (80 - 40 \cos 60^\circ) \times 20 \times 1 = 1200 \text{ J}$$

$$\text{۴} \quad \text{۸۳} \quad \text{با سقوط وزنه (۱) و بالا رفتن وزنه (۲)، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی}$$

آن ها به انرژی جنبشی مجموع سه وزنه تبدیل می شود، بنابراین می توان نوشت:

$$m_1 g h - m_2 g h = \frac{1}{2} (m_1 + m_2 + m_3) v^2$$

$$\Rightarrow 2m \times 10 \times 0.8 - m \times 10 \times 0.8 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2 + m_3) \times 1^2$$

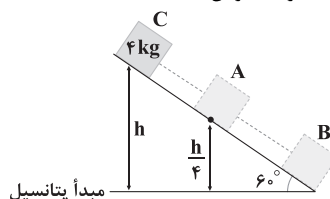
$$\Rightarrow 8m = \frac{1}{2} (2m + m' + m) \times 1^2$$

$$\Rightarrow m' = 13m$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{m'}{2m} = \frac{13m}{2m} = 6.5 \quad \text{بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:}$$

$$\text{۴} \quad \text{۸۴} \quad \text{با نوشتن پایستگی انرژی مکانیکی یک بار بین نقطه } A \text{ و}$$

بالاترین نقطه مسیر و یک بار بین نقطه B و بالاترین نقطه مسیر، می توان تندی حرکت را در نقاط A و B محاسبه کرد. بنابراین:



$$E_C = E_A \Rightarrow mgh = mg \frac{h}{4} + \frac{1}{2} m v_A^2 \Rightarrow v_A = \sqrt{\frac{3gh}{2}}$$

$$E_C = E_B \Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{2gh}$$



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

جریان گذرنده از باتری برابر است با:

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow V = 6 - 1 \times 2 = 4 \text{ V}$$

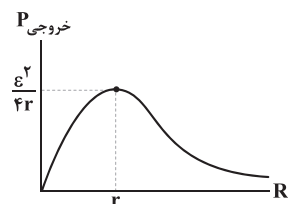
ولتاژ دو سر مقاومت R_p ، همان ولتاژ دو سر باتری می‌باشد.

$$\text{افت پتانسیل در باتری برابر است با: } rI = 1 \times 2 = 2 \text{ V}$$

$$\frac{V_p}{\text{افت پتانسیل باتری}} = \frac{4}{2} = 2$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

نمودار توان خروجی یک باتری برحسب مقاومت معادل مدار به صورت مقابل است.



همان‌گونه که می‌بینید، هنگامی که $R < r$ باشد، نمودار صعودی است (یعنی با افزایش مقاومت، توان هم زیاد می‌شود) و هنگامی که $R > r$ باشد، نمودار نزولی است (یعنی با افزایش مقاومت، توان خروجی کاهش می‌یابد).
در ادامه برای حل این سؤال، مقاومت معادل را در دو حالت به دست می‌آوریم:
(۱) $R = 4 \Omega$: در این حالت دو مقاومت موازی هستند و می‌توان نوشت:

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

(۲) $R = 12 \Omega$: در این حالت مقاومت معادل برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3 \Omega$$

بنابراین مقاومت معادل مدار از 2Ω به 3Ω افزایش یافته است و چون $R_{eq} < r$ است، بنابراین نمودار صعودی است و با افزایش مقاومت، توان خروجی از باتری هم پیوسته افزایش می‌یابد.

با افزایش مقاومت R ، مقاومت معادل افزایش یافته و جریان عبوری از باتری کاهش و ولتاژ دو سر باتری افزایش می‌یابد. با افزایش ولتاژ دو سر باتری، ولتاژ دو سر مقاومت 4Ω همی که با باتری موازی است نیز افزایش یافته و توان مصرفی این مقاومت نیز افزایش می‌یابد.

$$\uparrow P = \frac{\uparrow V^2}{4}$$

مدار را در حالت کلید باز بررسی می‌کنیم. با توجه به این‌که ولت‌سنج ایده‌آل به طور متوالی با مقاومت R_1 قرار گرفته است، بنابراین هیچ جریانی از مقاومت R_1 عبور نمی‌کند و از مدار حذف می‌شود. در این صورت داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_p + R_p} = \frac{12}{4} = 3 \text{ A}$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_p را نشان می‌دهد:

$$V = R_p I = 2 \times 3 = 6 \text{ V}$$

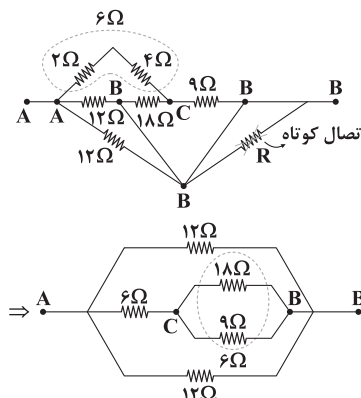
هنگامی که کلید K را می‌بندیم، مقاومت R_p اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود و در این حالت هیچ جریانی از آمپرسنج ایده‌آل عبور نمی‌کند و آمپرسنج ایده‌آل عدد صفر را نشان می‌دهد و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_p برابر نیروی محرکه باتری شده و در نتیجه ولت‌سنج عدد 12 V را نشان خواهد داد و داریم:

بنابراین عدد نشان داده شده توسط ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل به ترتیب 6 V و 3 A تغییر می‌کند.

۹۱ | ۴ با کمک تکنیک نامگذاری، مقاومت معادل مدار در دو حالت را

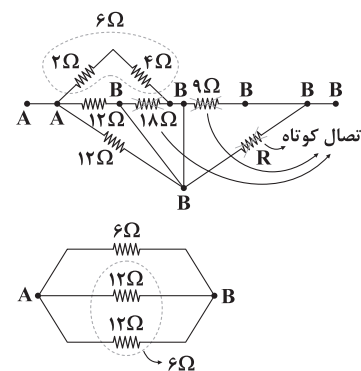
به دست می‌آوریم:

کلید k باز است:



$$R_{eq1} = \frac{12}{3} = 4 \Omega$$

کلید k بسته است:



$$R_{eq2} = \frac{6}{2} = 3 \Omega$$

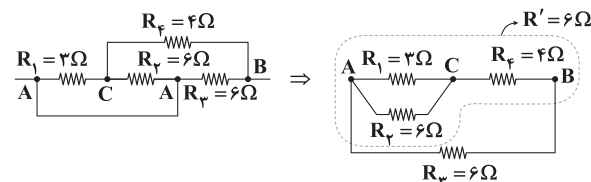
حال که مقاومت معادل مدار را در هر دو حالت می‌دانیم، می‌توانیم توان خروجی از باتری را در دو حالت با هم مقایسه کنیم.

$$\begin{cases} P_1 = R_{eq1} I_1^2 = 4 \times \left(\frac{\mathcal{E}}{4+1}\right)^2 = \frac{4}{25} \mathcal{E}^2 \\ P_2 = R_{eq2} I_2^2 = 3 \times \left(\frac{\mathcal{E}}{3+1}\right)^2 = \frac{3}{16} \mathcal{E}^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{16}{4} = \frac{75}{25}$$

۹۲ | ۲ ابتدا قسمت بالایی مدار را مطابق شکل زیر ساده کرده و سپس

جریان گذرنده از باتری و ولتاژ دو سر آن را حساب می‌کنیم:



$$R'' = \frac{R' \times R_2}{R' + R_2} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3 \Omega$$

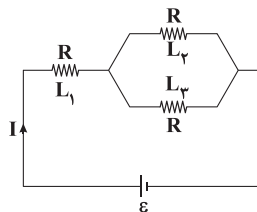
بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R'' \times R_5}{R'' + R_5} = 2 \Omega$$



۴ ۹۵

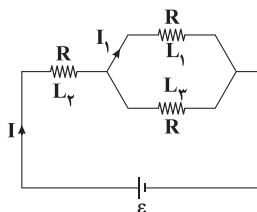
فرض می‌کنیم مقاومت همه لامپ‌ها R باشد. در هر یک از دو حالت، جریان عبوری از لامپ L_1 را محاسبه می‌کنیم.
شکل (۱):
مقاومت معادل مدار برابر است با:



مقاومت معادل مدار برابر است با:
 $R_{eq} = R + \frac{R \times R}{R + R} = \frac{3R}{2}$

جریان خروجی از باتری برابر است با:
 $I = \frac{\varepsilon}{\frac{3R}{2}} = \frac{2}{3} \frac{\varepsilon}{R}$

مصرف لامپ L_1 برابر است با:
شکل (۲):
 $P_1 = RI^2 = R \times \left(\frac{2}{3} \frac{\varepsilon}{R}\right)^2 = \frac{4}{9} \frac{\varepsilon^2}{R}$



مقاومت معادل مدار برابر است با:
 $R'_{eq} = R + \frac{R}{2} = \frac{3R}{2}$

جریان خروجی از باتری برابر است با:
 $I' = \frac{\varepsilon}{\frac{3R}{2}} = \frac{2}{3} \frac{\varepsilon}{R}$

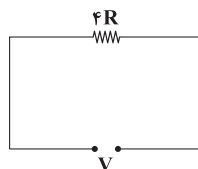
دقت کنید: در این حالت نصف جریان I از لامپ L_1 می‌گذرد و در نتیجه جریان لامپ L_1 برابر $I_1 = \frac{1}{3} \frac{\varepsilon}{R}$ خواهد بود.

$$P_1 = RI_1^2 = R \times \left(\frac{1}{3} \frac{\varepsilon}{R}\right)^2 = \frac{1}{9} \frac{\varepsilon^2}{R}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{4}$

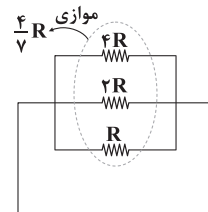
۳ ۹۶ هنگامی که بیشترین مقاومت در مدار قرار گیرد، مطابق

رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان لامپ کمینه می‌شود، بنابراین هنگامی که فقط کلید A بسته باشد، توان کمینه است.



$$P_1 = \frac{V^2}{4R}$$

هنگامی که هر سه کلید با هم بسته باشند، مقاومت کمینه شده و در نتیجه توان مصرفی بیشینه می‌شود.



$$P_2 = \frac{V^2}{\frac{2R}{4}} = \frac{2}{4} \frac{V^2}{R}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{2}{4} \frac{V^2}{R}}{\frac{V^2}{4R}} = 2$$

۴ ۹۷ مقاومت رسانا با توجه به نمودار جریان - ولتاژ برابر است با:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3}{5} = 0.6 \Omega$$

محاسبه جریان عبوری از رسانا وقتی به باتری با نیروی محرکه الکتریکی ۱۸V

و مقاومت درونی ۱ اهم وصل شود برابر است با: $I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{18}{0.6+1} = 4A$

تعداد الکترون‌هایی که در مدت ۲۰ دقیقه از یک سطح مقطع رسانا عبور می‌کنند برابر است با:

$$\begin{cases} q = It \\ q = ne \end{cases} \Rightarrow It = ne \Rightarrow n = \frac{It}{e} = \frac{4 \times 1200}{1.6 \times 10^{-19}} = 3 \times 10^{22}$$

۳ ۹۸ اگر تعداد لامپ‌ها n باشد، ولتاژ هر لامپ برابر $\frac{1}{n}$ ولتاژ باتری

است و در نتیجه داریم:
 $V = \frac{V_{\text{باتری}}}{n} = \frac{12}{n}$

مقاومت الکتریکی یکی از لامپ‌ها را با توجه به مقادیر اسمی داده شده به دست آورده و به کمک آن جریان الکتریکی عبوری از مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 60 = \frac{(24)^2}{R} \Rightarrow R = \frac{24 \times 24}{60} = \frac{4 \times 24}{10} \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{\frac{4 \times 24}{10}} = \frac{5}{4}$$

با توجه به این که بار الکتریکی تأمین شده توسط باتری مورد نظر برابر ۵۰Ah

است، داریم:
 $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{50}{12n} \Rightarrow n = 3$

۳ ۹۹ اگر کل مقاومت روستا را برابر R در نظر بگیریم، در حالت اول

به اندازه نیمی از آن یعنی $\frac{R}{2}$ در مدار قرار گرفته است و داریم:

$$R = rI \Rightarrow 5 = 1 \times I \Rightarrow I = 5A$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 5 = \frac{40}{\frac{R}{2} + 3 + 1} \Rightarrow R = 8 \Omega$$

در حالت دوم $\frac{3}{4}$ از طول سیم روستا در مدار قرار می‌گیرد، بنابراین اگر مقاومت الکتریکی روستا ۸Ω باشد، به اندازه ۶Ω آن در مدار قرار گرفته

است و داریم:
 $I' = \frac{\varepsilon}{6+3+1} = \frac{40}{10} = 4A$

ولتاژ دو سر باتری برابر است با:
 $V = \varepsilon - rI' = 40 - 1 \times 4 = 36V$

۴ ۱۰۰ با توجه به این که عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج افزایش

یافته است، می‌توانیم نتیجه بگیریم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_1 افزایش یافته و در نتیجه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت معادل $R_{1,3}$ نیز افزایش یافته است و داریم:

$$\varepsilon = rI + V_p + V_{1,3} \xrightarrow{\text{ثابت: } \varepsilon} \text{کاهش می‌یابند } V_p \text{ و } I$$

از طرف دیگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر $V_1 = \varepsilon - rI$ است و با کاهش I، V_1 افزایش خواهد یافت.

دقت کنید: رفتار ولتاژ V_p و جریان I شبیه به هم هستند. اگر جریان I زیاد شود، ولتاژ دو سر مقاومت R_p ، یعنی V_p هم زیاد می‌شود و اگر جریان I کم شود، این ولتاژ هم کم می‌شود.



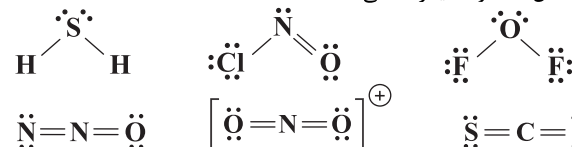
شیمی

۱۰۱ | ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

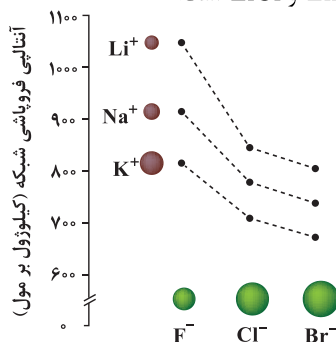
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• آنتالپی فروپاشی شبکه نمک خوراکی معادل گرمای مبادله شده واکنش $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$ است.
• نسبت مقدار بار یون به شعاع آن کمیتی است که می‌تواند برای مقایسه میزان برهم‌کنش یون‌ها به کار رود.

۱۰۲ | ۲ ساختار سه گونه OF_2 ، NOCl و H_2S خمیده (V شکل) بوده و شکل سه گونه دیگر، خطی است:



۱۰۳ | ۴ مطابق نمودار زیر بیشترین اختلاف میان آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های داده شده بین LiF و LiCl است.



۱۰۴ | ۳ ترکیبات یونی مانند سدیم نیترات، در حالت مایع انرژی گرمایی را بیشتر از مواد مولکولی نگه می‌دارند.

بررسی هر چهار مورد:

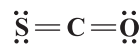
• در هر سه ترکیب AlF_3 ، Al_2O_3 ، MgO ، کاتیون و آنیون دارای ۱۰ الکترون بوده و مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری آن‌ها نیز درست آمده است.

• در هر کدام از سه ترکیب KCl ، K_2S ، CaS ، کاتیون و آنیون دارای ۱۸ الکترون هستند و مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری آن‌ها نیز درست آمده است.

• در هر کدام از ۳ ترکیب KCl ، RbBr ، CsI ، کاتیون و آنیون، هم الکترون هستند و مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آن‌ها به صورت $\text{KCl} > \text{RbBr} > \text{CsI}$ درست است.

• در هیچ‌کدام از سه ترکیب FeBr_3 ، CuBr ، ZnBr_2 ، کاتیون و آنیون، هم الکترون نیستند.

۱۰۶ | ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با کربونیل سولفید (SCO) درست‌اند.



۱۰۷ | ۳ به‌جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

یکی از عواملی که می‌تواند تقارن و توزیع یکنواخت بارهای الکتریکی را در مولکول‌های چنداتمی به هم بزند، وجود جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی است.

۱۰۸ | ۴ یون پایدار سولفید S^{2-} است.

$$\frac{2}{r_{\text{S}^{2-}}} = \frac{1}{0.8} \times 10^{-2} \frac{e}{\text{pm}} \Rightarrow r_{\text{S}^{2-}} \approx 185 \text{ pm} \equiv 0.185 \text{ nm}$$

۱۰۹ | ۴ تمامی موارد بر روی شکل، درست مشخص شده‌اند.

۱۱۰ | ۲ در NaF عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون به ترتیب ۶ و ۶ است.

• در MgF_2 عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون به ترتیب ۶ و ۳ است.

• در ScF_3 عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون به ترتیب ۶ و ۲ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو مولکول NCl_3 و O_3 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(۲) گشتاور دوقطبی مولکول‌ها نمی‌تواند کوچک‌تر از صفر باشد.

(۴) در مولکول‌های قطبی مانند CO به اتمی که تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بار جزئی منفی (δ^-) نسبت می‌دهند.

۱۱۲ | ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• در ساختار ترکیب‌های یونی با یون‌های چنداتمی، پیوند کووالانسی (اشتراکی) نیز وجود دارد.

• هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فرآورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.

۱۱۳ | ۴ نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به عدد کوئوردیناسیون کاتیون برابر با نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌های ترکیب یونی است.

$$\text{MgO}: \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{1(\text{Mg}^{2+})}{1(\text{O}^{2-})} = 1$$

$$\text{CaF}_2: \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{1(\text{Ca}^{2+})}{2(\text{F}^-)} = 0.5$$

بررسی ویژگی‌ها:

• کلروفرم برخلاف متان گازی شکل، در دمای اتاق به حالت مایع بوده و از این رو نقطه جوش آن بالاتر از متان است.

• کلروفرم (CHCl_3) برخلاف متان از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و گشتاور دوقطبی آن بیشتر از متان است.

• کلروفرم به دلیل قطبیت، در مقایسه با متان به مقدار بیشتری در آب حل می‌شود.

• عدد اکسایش C در کلروفرم (CHCl_3) و متان (CH_4) به ترتیب +۲ و -۴ است.

• تفاوت میان شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در کلروفرم و متان به ترتیب برابر با ۵ و ۴ است.



۱۱۵ | ۱ نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی گونه NO_3^- مشابه شکل a است که در آن اتم مرکزی در مقایسه با اتم‌های کناری بزرگ‌تر بوده و خاصیت نافلزی آن کم‌تر است.

• نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی گونه‌های PH_3 و CH_3^- مشابه شکل b است که در آن اتم مرکزی در مقایسه با اتم‌های کناری بزرگ‌تر بوده و خاصیت نافلزی آن بیشتر است.

۱۱۶ | ۳ به‌جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

در ۱۵۰ سال گذشته میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد در حدود ۲۰۰mm افزایش یافته است.



۱۲۳ ۱ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

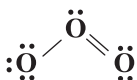
- گاز SO_2 از دهانه آتشفشان‌های فعال نیز قابل جمع‌آوری است.
- در ساختار پلاستیک‌های سبز، علاوه بر کربن و هیدروژن عنصر اکسیژن نیز وجود دارد.
- هنگامی که به شکر گرما داده می‌شود، دچار تغییر شیمیایی شده و رنگ آن تغییر می‌کند.

۱۲۴ ۱ تمام موارد پیشنهادشده در راستای توسعه پایدار بوده و جزو اهداف شیمی سبز است. منظور از فراوان‌ترین عنصر جهان، هیدروژن است. در ضمن فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، گاز CO_2 است.

۱۲۵ ۲ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- با توجه به نقطه جوش اوزون ($-112^\circ C$) و نقطه جوش اکسیژن ($-183^\circ C$)، در دمای $16^\circ C$ ، اوزون به حالت مایع و اکسیژن گازی شکل است.
- در ساختار لوویس اوزون، ۶ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ الکترون پیوندی وجود دارد:



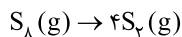
- اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید تشکیل می‌شود.
- مقدار اوزون در تمام بخش‌های هواکره ناچیز است.

۱۲۶ ۱ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- ارزش سوختی یک گرم چربی بیشتر از مجموع ارزش سوختی یک گرم کربوهیدرات و یک گرم پروتئین است.
- گرافیت از الماس پایدارتر بوده و مقدار عددی ΔH سوختن آن، کم‌تر از سوختن الماس است. اگر مقادیر یکسانی گرما از سوختن نمونه‌های مختلف از گرافیت و الماس آزاد شود، معنی آن این است که جرم گرافیت بیشتر بوده است.
- مقدار گرمای حاصل از واکنش سوختن ۲ مول اتانول، دو برابر واکنش سوختن یک مول اتانول است، اما در مورد ΔH این گونه نیست.

۱۲۷ ۳



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش} \right]$$

$$\Rightarrow +100 = 8(\Delta H(S-S)) - 4(\Delta H(S=S))$$

$$\Rightarrow +100 = 8(\Delta H(S-S)) - 4(425)$$

$$\Rightarrow \Delta H(S-S) = 225 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۲۸ ۲ عبارت‌های اول، دوم و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- نمودار داده‌شده مربوط به یک واکنش گرماگیر بوده و مانند واکنش فتوسنتز، در واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$)، سامانه مقداری انرژی به دست می‌آورد.
- محتوای انرژی با پایداری رابطه عکس دارد. بنابراین هر چند محتوای انرژی از N_2O_4 از NO_2 کم‌تر است، اما پایداری آن بیشتر می‌باشد.
- گازهای N_2O_4 و NO_2 به ترتیب بی‌رنگ و قهوه‌ای رنگ هستند.

۱۱۷ ۴ شکل زیر رفتار زمین در برابر پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد.



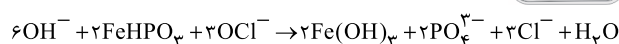
۱۱۸ ۳ به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند. برای نام‌گذاری MgO (منیزیم اکسید) همانند ZnO (روی اکسید) از اعداد رومی استفاده نمی‌شود.

۱۱۹ ۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

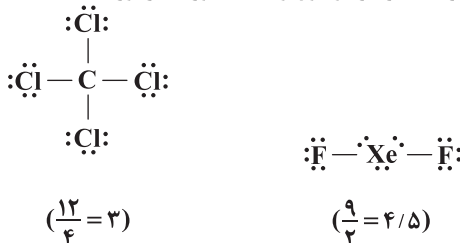
بررسی عبارت‌ها:

- برای ترکیب‌های مورد نظر فرمول SiO_2 و $CrBr_3$ را می‌توان در نظر گرفت.
- آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.
- بدون شرح!
- چگالی گاز CO کم‌تر از هوا است، بنابراین یک گرم از این گاز در مقایسه با یک گرم هوا، حجم بیشتری اشغال می‌کند.

۱۲۰ ۲ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



۱۲۱ ۲ در زیر ساختار هر مولکول و نسبت مورد نظر آورده شده است:

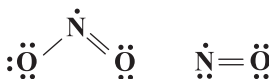


$$\left(\frac{1}{3} = 3/33\right) \quad \left(\frac{1}{4} = 4\right)$$

۱۲۲ ۳ به جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

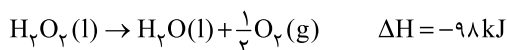
بررسی عبارت‌ها:

- جایی که رعد و برق ایجاد می‌شود، دما به اندازه‌های بالا است که ابتدا NO و سپس NO_2 تشکیل می‌شود.
 - اوزون تروپوسفری مطابق معادله زیر تشکیل می‌شود:
- $$NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$$
- از آن‌جا که گاز NO_2 قهوه‌ای رنگ است، هوای آلوده کلان‌شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.
 - ساختار لوویس این اکسیدها به صورت زیر است:

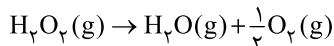




۱ ۱۳۵ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



با در نظر گرفتن آنتالپی تبخیر H_2O و H_2O_2 و با توجه به این‌که سطح انرژی مواد به حالت بخار بالاتر از مواد مایع است، خواهیم داشت:



$$\Delta H = (44 - 47/5) - 98 = -101/5 \text{ kJ}$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده‌ها} \right]$$

$$-101/5 \text{ kJ} = [2\Delta H(\text{O-H}) + \Delta H(\text{O-O})]$$

$$-[2\Delta H(\text{O-H}) + \frac{1}{2}\Delta H(\text{O=O})]$$

$$\Rightarrow -101/5 = (\Delta H(\text{O-O})) - (\frac{1}{2}(495))$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{O-O}) = 146 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

زمین‌شناسی

۴ ۱۳۶ با توجه به «یادآوری» صفحه ۹۰ کتاب درسی به طبقات روی سطح گسل فرادیواره می‌گویند (B) و شیب سطح گسل زاویه سطح گسل با سطح افق است و از صفر تا حداکثر ۹۰ درجه می‌باشد. (D)

۲ ۱۳۷ اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کند نوع گسل معکوس و تنش آن فشاری است و اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کند، نوع گسل عادی و تنش آن کششی می‌باشد. در شکل سؤال ۴ گسل مشاهده می‌شود که به ترتیب از سمت چپ به راست گسل معکوس، گسل عادی، گسل عادی، گسل عادی مشاهده می‌شود، در نتیجه ۱ تنش فشاری و ۳ تنش کششی صورت گرفته است.

۱ ۱۳۸ امواج P (طولی، اولیه) از جامد و مایع و گاز عبور می‌کند و در شکل ۲ - ۶ صفحه ۹۴ کتاب درسی، نحوه حرکت این امواج رسم شده است.

۱ ۱۳۹ به ازای هر یک واحد بزرگی زمین‌لرزه (ریشتر) مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

$$\text{ریشتر } ۳ = ۷ - ۴ = ۳$$

$$\text{برابر } ۳۱/۶ = ۳۱/۶ \times ۳۱/۶ \times ۳۱/۶ = ۳۱/۶^۳$$

۳ ۱۴۰ شدت زمین‌لرزه که میزان خرابی‌های زمین‌لرزه را نشان می‌دهد، با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

نکته: بزرگی زمین‌لرزه که میزان انرژی آزادشده از کانون را نشان می‌دهد و واحد آن ریشتر است در تمام نقاط زمین یکسان است.

۴ ۱۴۱ بیشترین خسارت زمین‌لرزه در مرکز سطحی آن صورت می‌گیرد که روی کانون قرار دارد (نقطه C) و امواج لاو که یکی از متداول‌ترین امواج سطحی زمین‌لرزه است در سطح زمین تشکیل می‌شود یعنی نقاط D و C.

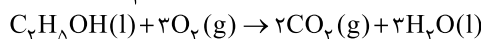
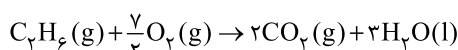
۲ ۱۴۲ پس از فعالیت یک آتشفشان خروج گاز ممکن است سال‌ها و حتی قرن‌ها ادامه داشته باشد که به آن مرحله فومرولی گفته می‌شوند.

۳ ۱۴۳ لایه‌های سبزرنگ البرز، توف آتشفشانی می‌باشند و توف در اثر تنشینی خاکستر آتشفشانی در محیط دریایی کم‌عمق تشکیل می‌شود.

۲ ۱۴۴ از طریق آتشفشان‌ها، اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی به دست می‌آید.

۱ ۱۴۵ مطابق جدول ۲ - ۶ صفحه ۹۹ کتاب درسی مواد جامد آتشفشانی (تفرا) براساس اندازه ذرات طبقه‌بندی می‌شوند.

۴ ۱۲۹ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.



بررسی عبارتها:

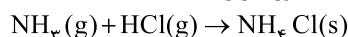
- به معادله واکنش‌های سوختن کامل اتان و اتانول نگاه کنید.
- آنتالپی سوختن آلکان، منفی‌تر از آنتالپی سوختن الکل هم‌کربن آن است.
- ارزش سوختی آلکان، بیشتر از ارزش سوختی الکل هم‌کربن آن است.
- اتانول سوخت سبز محسوب می‌شود و جرم CO_2 حاصل از سوختن یک گرم از آن، کم‌تر از سوختن یک گرم اتان است.

۲ ۱۳۰ فرمول مولکولی هر کدام از ساختارهای c و d به صورت $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_2$ است.

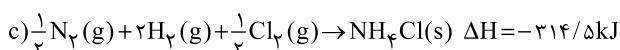
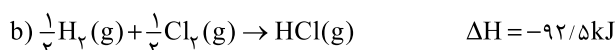
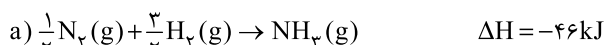
• فرمول مولکولی ساختار a به صورت $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_2$ است.

• فرمول مولکولی ساختار b به صورت $\text{C}_9\text{H}_{16}\text{O}_2$ است.

۱ ۱۳۱ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



معادله واکنش‌های کمکی نیز در زیر آمده‌اند:

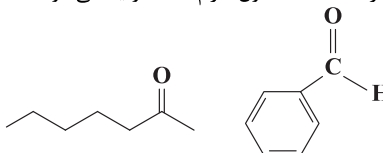


اگر هر کدام از واکنش‌های a و b را وارونه کرده و با واکنش c جمع کنیم به واکنش هدف می‌رسیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = -\Delta H_a - \Delta H_b + \Delta H_c = (46) + (92/5) + (-314/5) = -176 \text{ kJ}$$

۴ ۱۳۲ هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با بنزآلدهید ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$) و ۲ - هپتانون ($\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$) درست هستند.

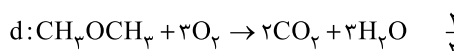
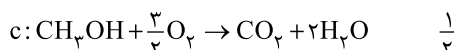
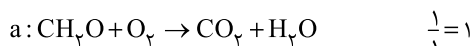
• از آن‌جا که شمار اتم‌های کربن مولکول آن‌ها با هم برابر است، از سوختن کامل هر مول از آن‌ها با فرض بازده ۱۰۰٪، ۷ مول گاز CO_2 تولید می‌شود.



(۲-هپتانون)

(بنزآلدهید)

۲ ۱۳۳ معادله موازنه‌شده هر چهار واکنش و نسبت مولی CO_2 به H_2O در زیر آمده است:



عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارتهاک نادرست:

- کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل در خون حل می‌شود.
- برای تعیین ΔH واکنش سوختن مواد مایع نمی‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد.