

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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

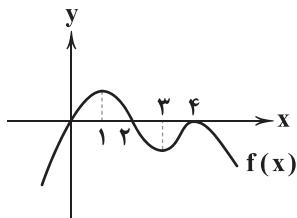


ریاضیات



ریاضی (۳)

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

(۱) $(2, 4)$ (۲) $(2, +\infty)$ (۳) $(4, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 0)$

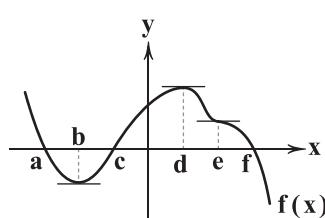
-۲ اگر نقطه $A(1, 0)$ نقطه بحرانی تابع $f(x) = ax^4 - 4x^3 + b$ باشد، آنگاه در بازه $[k, +\infty)$ اکیداً صعودی خواهد بود. حداقل مقدار k چقدر است؟

۴) (۴)

۳) (۳)

۲) (۲)

۱) (۱)



-۳ در مورد تابع $(x) f$ 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. حداقل مقدار $a - b$ کدام است؟

 $\sqrt[4]{52}$ (۴) $\sqrt[4]{50}$ (۳) $\sqrt[4]{48}$ (۲) $\sqrt[4]{46}$ (۱)

-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 $\frac{31}{27}$ است. (۲) کدام است؟

۷) (۴)

۱۳) (۳)

۱۲) (۲)

۸) (۱)

$$f(x) = \begin{cases} \log x & x \neq 2, 3 \\ 2^x & x = 2 \\ 1-x & x = 3 \end{cases}$$

-۶ تابع

۲) دو ماکزیمم نسبی

۱) دومینیمم نسبی

۴) فاقد اکسترمم نسبی

۳) یک ماکزیمم نسبی و یک مینیمم نسبی



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)

$$f(x) = \begin{cases} -3x & -1 \leq x < 0 \\ 2x-x^2 & 0 \leq x \leq 2 \\ 2-x & 2 < x \leq 4 \end{cases}$$

۴) صفر

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

-۷ مجموع بیشترین و کمترین مقدار تابع $y = x^2 - 3\sqrt[3]{x^2 + 1}$ چند نقطه بحرانی دارد؟

| | | | |
|-----|------------|-------|-----------|
| x | - ∞ | a | $+\infty$ |
| y | - | + | |
| y | $+\infty$ | ↙ b ↘ | $+\infty$ |

۱ (۲)

-۱ (۱)

-۲ (۴)

۲ (۳)

-۸ در کدام تابع، همه نقاط دامنه، نقطه بحرانی است؟ [] نماد جزء صحیح است).

| x | (۴)

x-[x] (۳)

x[x] (۲)

[x] (۱)

-۹ جدول تغییرات تابع $f(x) = x^4 - 4x^2 + 1$ به صورت زیر است. مقدار a+b کدام است؟

-۲۰ (۴)

۳ (۳)

 $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{7}{2}$ (۱)-۱۰ تابع $y = \frac{x^5}{5} - \frac{x^4}{2} + \frac{x^3}{3} + 1$ از نظر اکسترم نسبی چگونه است؟

۱) یک ماکریم نسبی و دو مینیمم نسبی دارد.

۲) دو ماکریم نسبی و یک مینیمم نسبی دارد.

۳) فاقد اکسترم نسبی است.

۴) یک ماکریم نسبی و یک مینیمم نسبی دارد.

-۱۱ اگر $f(x) = ax + b$ و $g(x) = x^3 + x$ و طول نقطه بحرانی تابع $(f+g)(x)$ برابر ۱ باشد، عرض آن کدام است؟

b-1 (۴)

b+1 (۳)

b+2 (۲)

b-2 (۱)

ساخت کنکور

-۱۲ بیشترین مقدار تابع $f(x) = \sqrt{4x-x^2}$ چقدر است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۸ (۱)

-۱۳ کمترین مقدار تابع $f(x) = 3x^3 - 5x^2 + x + 1$ با شرط $|4x-5| \leq 3$ کدام است؟

۴) صفر

 $\frac{5}{8}$ (۳)

۷ (۲)

 $\frac{1}{9}$ (۱)

ریاضی (۲)

-۱۴ دو خط متقاطع d و d' در صفحه مفروض‌اند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از خط d به فاصله ۳ و از خط d' به فاصله ۲ باشد؟

۱ (۴)

۲ (۳)

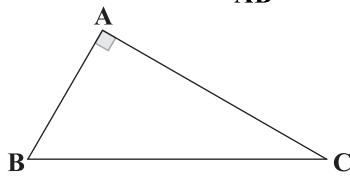
۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۷- در مثلث قائم‌الزاویه شکل زیر، عمودمنصف وتر، ضلع AC را به نسبت $4 : 1$ در نقطه D قطع می‌کند. نسبت $\frac{DC}{AB}$ چقدر است؟



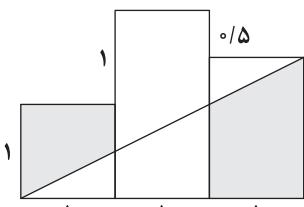
$$\frac{4}{\sqrt{15}} \quad (2)$$

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

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

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

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



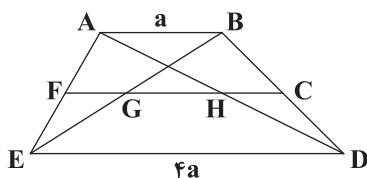
$$\frac{5}{4} \quad (1)$$

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

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

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

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



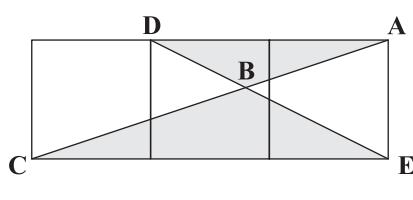
$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

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

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

$$1 \quad (4)$$

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



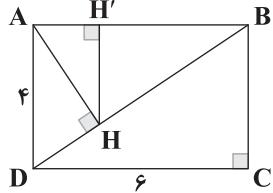
$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

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

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

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

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



$$\frac{3}{13} \quad (2)$$

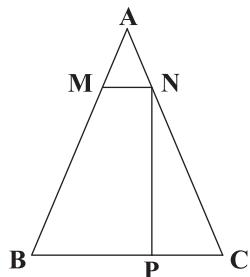
$$\frac{35}{13} \quad (1)$$

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

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



-۲۲- در مثلث شکل زیر ABC مساحت مثلث MNP چند برابر مساحت چهارضلعی $MNPB$ است؟



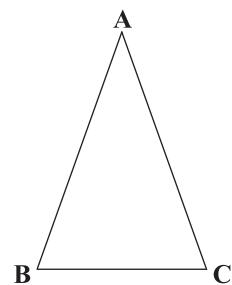
$\frac{7}{6}$ (۱)

$\frac{6}{5}$ (۲)

$\frac{17}{11}$ (۳)

$\frac{16}{11}$ (۴)

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



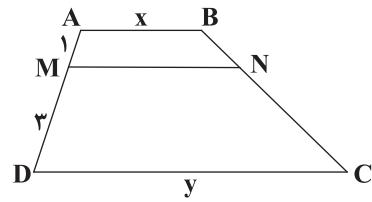
$\frac{3}{2}$ (۱)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{5}{3}$ (۳)

۲ (۴)

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



۷ (۱)

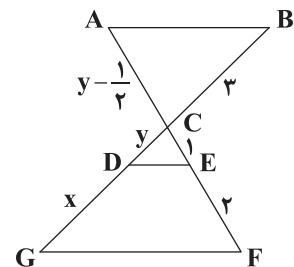
۶ (۲)

۸ (۳)

۵ (۴)

سایت کنکور

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



۳ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)



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 واحد 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 کاروتینوئیدها برخلاف سبزینه b، می‌تواند از طول موجی آغاز گردد که غیرمرئی است.

۴) در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، جذب کاروتینوئیدها بیشتر از جذب کلروفیل b می‌باشد.

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

الف) درون آتنن‌های 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 بستره از نوعی مولکول زیستی نیتروژن دار به همراه رنگیزه است.

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

۱) ۱ صفر

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

- 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 آفتتابگردان، 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 روزنَه 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 غشاها را کیزه 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

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

الف) در آتنن‌ها 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 ATP‌ساز غشای تیلاکوئید در سمت فضای داخلی تیلاکوئید برآمدگی ندارد.

۳۴

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

- 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 تولید شده 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.

- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

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

الف) رنگیزه‌های موجود در آتنن‌های 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 مرکز واکنش، به وسیله الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم ۲ جبران می‌شود.

د) الکترون‌های مرکز واکنش برانگیخته شده و pH فضای بستره سبزدیسه افزایش می‌یابد.

۴) صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- 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 روزنَه‌ها فضای بین یاخته‌ای فراوانی وجود دارد.

(۳) ریشه، آوندهای در دایره‌های هم‌مرکز - در روپوست رویی، یاخته‌های فتوسنتزکننده بیشتری وجود دارد.

(۴) ساقه، دسته‌های آوندی بر روی یک دایرة متحدم‌المرکز - یاخته‌های غلاف آوندی کشیده بوده و قادر سبزدیسه هستند.



۳۵ - در فضای درونی **تیلاکوئیدها، هیچ‌گاه مشاهده نمی‌شود.**

- (۱) جایه‌جا شدن یون هیدروژن همانند ATP سازی
- (۲) تولید اکسیژن برخلاف جایه‌جا شدن یون هیدروژن
- (۳) آزاد شدن الکترون برخلاف مصرف مولکول‌های آب
- (۴) ساخت آدنوزین تری‌فسفات 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 بی آزاد شدن این مولکول پنج کربنی، ترکیب آغارگر 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 سبزدیسه در هنگام ایجاد قند سه‌کربنی تولید می‌شود.

(۴) مصرف - در مرحله‌ای که قند پنج کربنی دوفسفاته تولید می‌گردد، یون فسفات نیز آزاد می‌شود.

۳۷ - چند مورد مشخصه آنژیمی 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 سبزدیسه می‌شود.

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

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

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 قاعدة 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 فرارگفته 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 پنج کربنی فسفاته می‌شود،»

(۱) تک - تولید - هیچ نوع مولکول پرانرژی مصرف نمی‌شود.

(۲) دو - تولید - قبل از NADPH، مولکول ATP مصرف می‌شود.

(۳) تک - مصرف - همه مولکول‌های تولیدشده، دوفسفاته هستند.



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

«در واکنش‌های چرخه‌ای مربوط به فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روپیسکو به‌ازای هر مولکول ریبولوز فسفات تولید شده در چرخه، تولید و مصرف می‌گرددن.»

(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 بیس‌فسفات

(۴) یک مولکول آدنوزین دی‌فسفات - یک مولکول شش‌کربنی

۴۲ - چند مورد در ارتباط با فتوسیستمی 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 آخرين جزء زنجيره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۱، الکترون‌های خود را به نوعی مولکول آلی منتقل می‌کند.

ج) همانند آخرين جزء زنجيره انتقال الکترون پس از فتوسیستم 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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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 پهنهک برگ قرار دارند.

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

۳) همانند - تعداد روزنه‌ها در سطح زبرین پهنهک برگ بیش از سطح زبرین 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 شبکه 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 کالوبین 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 فتوسیستم ۲ مؤثر است.

**زیست‌شناسی (۲)**

۴۶ - کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«لایه‌ای از پوست انسان که از بافت تشکیل شده است که دقیقاً مشابه بافت تشکیل دهنده 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 یاخته‌های فاقد سوت و ساز است - بخشی که ترشحات غدد براقی 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، لنفوسيتی تولید می‌شود که می‌تواند تا مدت‌ها نیز در خون فرد باقی بماند.

(۴) همانند - بلافضله در پی تشخیص آنتیزن مورد نظر توسط لنفوسيتها، 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 فعل 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 لنفوسيت‌های 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 بالایی قلب تخلیه می‌کنند.

۵۰ - کدام گزینه در ارتباط با یک یاخته ۱۲=۲n، 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 سانتروم، 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 تمیه شده است.

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

- (الف) در مرحله‌ای که رشتلهای دوک به کروموزوم‌های مضاعف متصل می‌شوند، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی از بین می‌رود.
- (ب) تجزیه پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانتروم، همراه با کوتاه شدن رشتلهای 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.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

-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) بالا فاصله بعد از این مرحله - تجزیه پروتئین‌های اتصالی ناحیه سانتروم در کروموزوم‌های دوک‌کروماتیدی
- 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.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

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

- «گوچه سفید خونی اولیه با سیتوپلاسم بدون دانه که جزو دفاع اختصاصی و نابودکننده یاخته‌های خودی تغییرکرده 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 لنفوسيت مؤثر در دفاع غیراختصاصی، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود.
 - ۳) همانند هر گوچه سفید خون که دارای گیرنده آنتی‌ژن مشابه با پادتن‌ها است، محل تولید اولیه و بالغ شدن بکسانی ندارد.
 - ۴) یاخته‌ای را تولید می‌کند که در برخوردهای بعدی با آنتی‌ژن خاص نسبت به اولین برخورد، تعداد بیشتری یاخته 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 دندانی را می‌سازد - در فرایندی که باعث ایجاد نقرس می‌شود، شرکت کند.

۲) با عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تر مبارزه می‌کند - عامل بیماری‌زای هدف خود را فاگوسيت کند.

۳) دارای هسته دو قسمتی روی هم افتاده است - باعث گشاد شدن رگ‌های خونی شود.

۴) ترشح‌کننده 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 لنفوسيت دفاع غیراختصاصی به یاخته‌های تومور حمله نمی‌کند.

(ج) برخلاف - معمولاً امکان اختلال در انجام اعمال طبیعی اندام‌های بدن وجود ندارد.

(د) همانند - طول دوره چرخه یاخته‌ای کاهش یافته است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

۵۸- کدام گزینه در خصوص کاربوبتیپ یک دختر مبتلا به سندروم داون صادق است؟

۱) تصویری از کروموزوم‌های فشرده شده است و در مرحله‌ای گرفته می‌شود که تعداد دگرهای یاخته دو برابر مرحله G است.

۲) دو کروموزوم شماره 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 اینمنی انسان صحیح است؟

۱) اینترفرون نوع دو برخلاف اینترفرون نوع یک، نمی‌تواند از یاخته‌های اینمنی آلدوه به ویروس ترشح شود.

۲) پروتئین مکمل همانند پروتئین پروفورین، در افزایش فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار خونی نقش دارد.

۳) مونوسيت همانند یاخته کشنده طبیعی به منظور دیاپرز از فضای درونی سرخرگ‌های بدن عبور می‌کند.

۴) آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف پروتئین پروفورین، 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 گلزی در وسط یاخته، قابل

۴) پس - ایجاد دیواره یاخته‌ای جدید توسط محتوای ریزکیسه‌ای، دور از



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

«در طی چرخه یاخته‌ای یاخته پوششی دیواره مری، نسبت به رخ می‌دهد.»

۱) مصرف مولکول‌های آب، به منظور تجزیه پروتئین موجود در ناحیه سانترومر کروموزوم‌ها – ناپدید شدن شبکه آندوپلاسمی، دیرتر

۲) متصل شدن سانترومر فامتن‌های تک‌فامینکی قرارگرفته در میانه یاخته به رشته‌های دوک – دور شدن سانتریول‌ها از یکدیگر، دیرتر

۳) افزایش قطر یاخته، در بی فاصله گرفتن کروموزوم‌ها از یکدیگر – از بین رفتن ساختارهای رشته‌ای تولیدشده توسط سانتریول‌ها، زودتر

۴) افزایش فعالیت رناتن‌های موجود در سیتوپلاسم یاخته به منظور تولید پروتئین‌های سازنده دوک – قبل مشاهده شدن فامتن‌ها توسط کاربوبتیپ، زودتر

۶۲- بخشی از نخستین خط دفاعی بدن که در جلوگیری از ورود عوامل خارجی به دیواره روده انسان نقش دارد، به طور حتم

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 لایه درونی، واجد انواعی از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

۳) یاخته‌های پوششی سازنده آن، فاصله 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 بی خطر 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 ارائه‌کننده آنتیزن به لنفوسيت‌ها، 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 بر عهده دارد، در دانه‌های خود واجد ماده گشادکننده رگی است.

۶۴- پادتن‌ها، به روش‌های گوناگونی آنتیزن‌های بیگانه را نابود و بی اثر 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 یاخته بیگانه، از بین رفته و یاخته تخریب می‌گردد.

۲) در طی آن، پادتن‌ها از قسمت انتهایی خود، به غشای یاخته بیگانه‌خوار متصل می‌شود.

۳) در طی آن، پادتن‌ها از طریق بازوهای ۷‌شکل خود، به غشای باکتری‌ها متصل می‌شوند.

۴) در طی آن، به دنبال فعل کردن گروهی از پروتئین‌های خوناب، یاخته بیگانه از بین می‌رود.

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

«در حالت طبیعی، در همه 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) تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر – به طور حتم در یاخته به طور موقتی چهار مجموعه کروموزومی مشاهده می‌شود.

۴) تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی – دو برابر شدن تعداد کروماتیدها امکان‌پذیر نیست.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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



فیزیک

۶۶- کدام یک از عبارت‌های 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 کیلوهertz، فاصله ۱۲ متری را در هوای خیلی سرد طی می‌کند، اندازه‌گیری شده

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

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

۰/۱۱ (۴) ۰/۰۷ (۳) ۰/۰۶ (۲) ۰/۰۵ (۱)

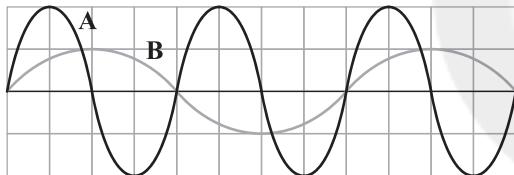
۶۸- به یک سر لوله توخالی بلندی از جنس آهن و به طول ۶۴ متر، ضربهٔ محکمی می‌زنیم تا موج صوتی از طریق هوای درون لوله و دیواره آهنی

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 میلی ثانیه به سر

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

۳۶۰ (۴) ۳۶۰۰ (۳) ۳۲۰ (۲) ۳۲۰۰ (۱)

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



۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

(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 $\frac{\mu W}{m^2}$ است، تراز شدت این صوت در این مکان چند دسی‌بل است؟

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

۹۵ (۴) ۳۵ (۳) ۱۰۵ (۲) ۴۵ (۱)

۷۱- مطابق شکل زیر، شنونده‌ای با تندی ثابت $\frac{m}{s}$ 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 $t=18$ می‌شنود، چند دسی‌بل بیشتر از تراز شدت صوتی است که در لحظه $t=115$ می‌شنود؟

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



۷ (۱)

۱۴ (۲)

۵ (۳)

۱۰ (۴)

محل انجام محاسبات



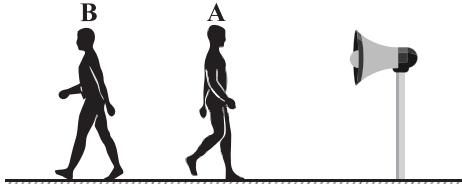
- اگر دامنه و بسامد یک منبع موج صوتی k برابر شوند، تراز شدت صوت حاصل از این منبع در فاصله معین از آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) به اندازه $\log k$ ۴۰ دسیبل افزایش می‌یابد.
 (۲) به اندازه k ۲۰ دسیبل افزایش می‌یابد.

$$(۳) k^4 \text{ برابر می‌شود.}$$

- مطابق شکل زیر، شنوندۀ A در حال نزدیک شدن به یک بلندگو و شنوندۀ 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؟



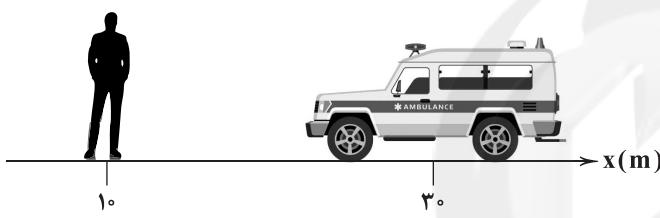
$$\lambda_B > \lambda_A \text{ و } f_B < f_A \quad (۱)$$

$$\lambda_B > \lambda_A \text{ و } f_B = f_A \quad (۲)$$

$$\lambda_B = \lambda_A \text{ و } f_B < f_A \quad (۳)$$

$$\lambda_B = \lambda_A \text{ و } f_B = f_A \quad (۴)$$

- مطابق شکل زیر، یک آمبولانس با بسامد آژیر f_0 و یک شخص را روی محور x نشان می‌دهد. اگر آمبولانس با سرعت $(\vec{v} = \frac{m}{s})$ 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؟



$$f_2 < f_0 < f_1 \quad (۱)$$

$$f_1 < f_0 < f_2 \quad (۲)$$

$$f_1 < f_2 < f_0 \quad (۳)$$

$$f_2 < f_1 < f_0 \quad (۴)$$

- اگر یک دیاپازون را با ضربه‌هایی متفاوت به ارتعاش وا داریم، صدای ای با یکسان می‌شونیم و اگر چند دیاپازون با بسامدهای مختلف به طور یکسان نواخته شوند، صدای ای با متفاوت می‌شونیم.

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

- در شکل زیر، بلندگو در لحظه $t_0 = 0$ صوتی با بسامد $5/2$ کیلوهرتز تولید می‌کند و پژواک صدا در لحظه $t_{1/6} = 1/6s$ دوباره به بلندگو

می‌رسد. طول موج صوت چند میلی‌متر است؟

$$13 \quad (۱)$$

$$130 \quad (۲)$$

$$26 \quad (۳)$$

$$230 \quad (۴)$$

- ابعاد ناهمواری‌های دو سطح A و B به ترتیب در حدود 400nm و 40nm است و نوری با بسامد $Hz = 1/5 \times 10^{13}$ به این دو سطح می‌تابد و

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

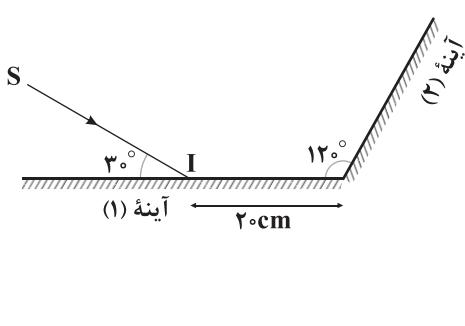
- (۱) منظم - منظم (۲) منظم - پخشندۀ

- (۳) پخشندۀ - منظم (۴) پخشندۀ - پخشندۀ

محل انجام محاسبات



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



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

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

$$20\sqrt{3} \quad (2)$$

$$\frac{20\sqrt{3}}{3} \quad (3)$$

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

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

الف) دستگاه لیتوتریپسی

ب) میکروفون سهموی

ج) اجاق خورشیدی

د) رادار دوپلری

$$4 \quad (4)$$

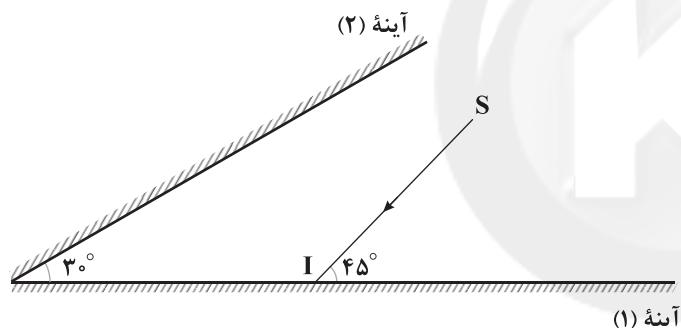
$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

- 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).



$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

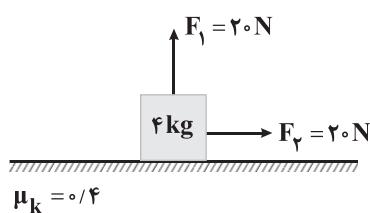
توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره ۸۱ تا ۹۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سوالات ۸۱ تا ۹۰)

- 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؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$8 \quad (1)$$

$$-8 \quad (2)$$

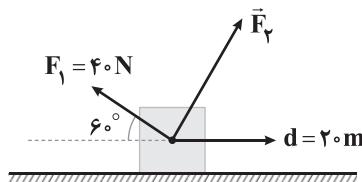
$$12 \quad (3)$$

$$-12 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات



-۸۲- مطابق شکل زیر، دو نیروی \vec{F}_1 و $\vec{F}_2 = (8\text{ N})\vec{i} + (6\text{ N})\vec{j}$ به جسمی وارد می‌شوند و آن را روی سطح افقی بدون اصطکاکی به اندازه d جابه‌جا می‌کنند. کار کل انجام‌شده روی این جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟



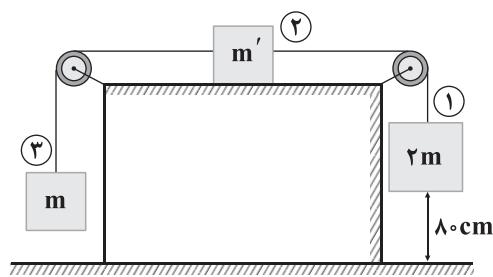
(۱) ۱۶۰۰

(۲) ۱۴۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۱۲۰۰

-۸۳- در شکل زیر، وزنه (۱) از حال سکون رها می‌شود و با تندي $\frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. نسبت جرم وزنه (۲) به جرم وزنه (۱) برابر کدام گزینه است؟ (۱) $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و کلیه اصطکاک‌ها، جرم نخ و فرقه ناچیز است.)



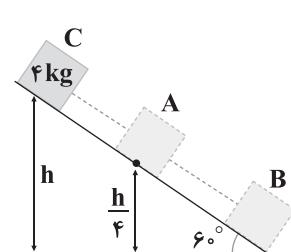
(۱) ۳

(۲) ۵

(۳) ۵/۵

(۴) ۶/۵

-۸۴- مطابق شکل زیر، جسمی از حال سکون بر روی سطح شیبدار بدون اصطکاکی به سمت پایین می‌لغزد. اگر تندي 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. تندي حرکت این جسم را چند درصد تغییر دهیم تا انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟

(۴) ۶۶/۷

(۳) ۲۵

(۲) ۸۰

(۱) ۲۰

-۸۶- مطابق شکل زیر، وزنهای به جرم m به انتهای فتری 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 فتر است و جسم در تعادل است).

(الف) تندي وزنه در نقطه a بیشینه است.

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

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

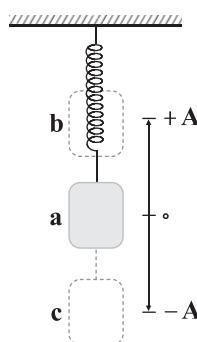
(د) در نقطه c، انرژی جنبشی جسم صفر است.

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)





-۸۷- جسمی به جرم ۶ کیلوگرم با سرعت ثابت $\frac{m}{s} 10$ 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 ۱۷۰۰ ژول برسد؟

$$\vec{F} = -20 \cdot \vec{i} \quad (4)$$

$$\vec{F} = -30 \cdot \vec{i} \quad (3)$$

$$\vec{F} = 20 \cdot \vec{i} \quad (2)$$

$$\vec{F} = 30 \cdot \vec{i} \quad (1)$$

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

$$50 \quad (4)$$

$$29 \quad (3)$$

$$75 \quad (2)$$

$$14/5 \quad (1)$$

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

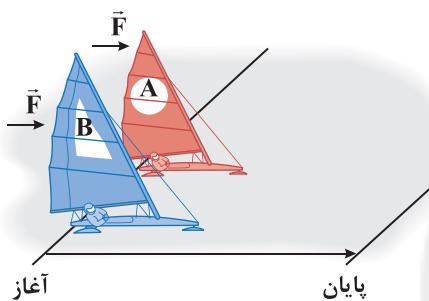
$$(2) \text{ حتماً صفر است} - \text{حتماً صفر است}$$

$$(1) \text{ حتماً صفر است} - \text{حتماً صفر است}$$

$$(3) \text{ ممکن است صفر باشد} - \text{حتماً صفر است}$$

$$(4) \text{ ممکن است صفر باشد} - \text{ممکن است صفر باشد}$$

-۹۰- مطابق شکل زیر، دو قایق A و B به ترتیب با جرم‌های $200kg$ و $80kg$ روی سطح یخ‌زده بدون اصطکاکی، تحت تأثیر نیروهای برابر از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. در هنگام عبور از خط پایان، تندي قایق A چند برابر تندي قایق B است؟



$$4/1$$

$$2/2$$

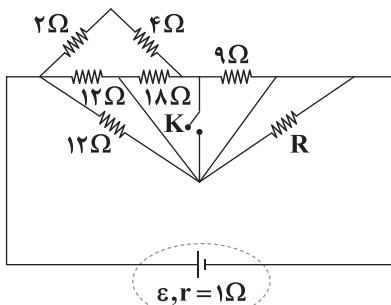
$$\frac{1}{2}/3$$

$$\frac{1}{4}/4$$

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۹۱ تا ۱۰۰)

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



$$15/16$$

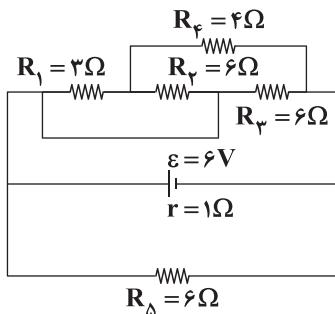
$$16/15$$

$$64/25$$

$$75/64$$

-۹۲- در مدار شکل زیر، ولتاژ دو سر مقاومت R_3 چند برابر افت پتانسیل در درون باتری است؟ (افت پتانسیل در باتری برابر با حاصل ضرب

جريان خروجی از باتری در مقاومت درونی باتری است).



$$1/5/1$$

$$2/2$$

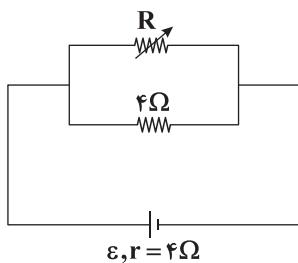
$$2/5/3$$

$$1/4/4$$

محل انجام محاسبات



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 می‌کند؟

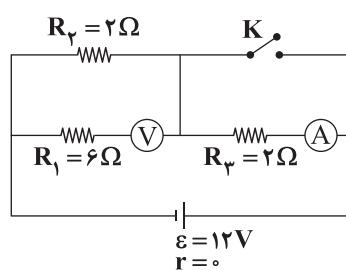
(۱) پیوسته افزایش می‌یابد - پیوسته افزایش می‌یابد.

(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 می‌کند؟

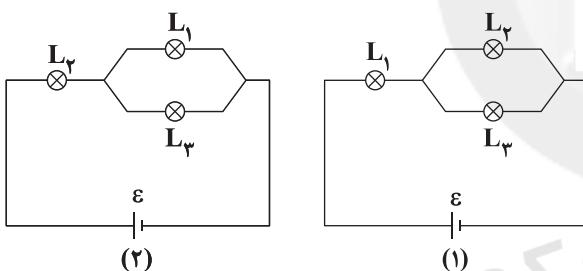
(۱) صفر - ۳

(۲) ۶ - صفر

۳ - ۶ (۳)

۶ - ۳ (۴)

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



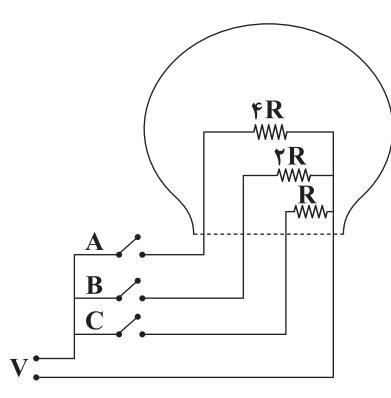
۳ (۱)

۹ (۲)

۲ (۳)

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؟

$\frac{7}{2}$ (۱)

۵ (۲)

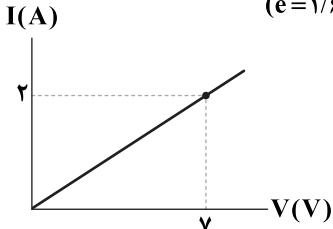
۷ (۳)

$\frac{5}{2}$ (۴)

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 ۱Ω وصل کنیم، در بیست دقیقه، چند الکترون به طور خالص از هر مقطع این رسانا می‌گذرد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



$$1.6 \times 10^{19} \text{ electrons}$$

$$1.6 \times 10^{19} \text{ electrons}$$

$$3 \times 10^{21} \text{ electrons}$$

$$3 \times 10^{22} \text{ electrons}$$

۹۸- بر روی n لامپ الکتریکی مشابه، اعداد $W=60$ و $V=24$ نوشته شده است. این لامپ‌ها را به صورت متواالی به یک باتری که بر روی آن اعداد $Ah=50$ و $V=12$ نوشته شده است، وصل می‌کنیم و به وسیله این باتری، این لامپ‌ها حداقل 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).

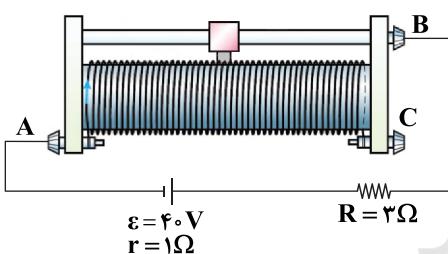
$$2(4)$$

$$3(3)$$

$$4(2)$$

$$5(1)$$

۹۹- در مدار زیر، طول میله فلزی که لغزنده رئوستا بر روی آن حرکت می‌کند، برابر 20cm است. اگر لغزنده رئوستا 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).



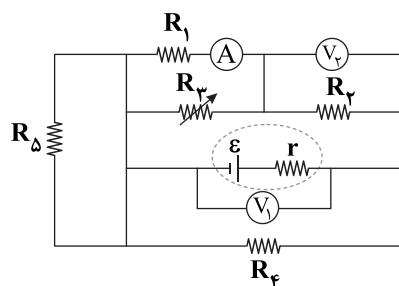
$$30(1)$$

$$32(2)$$

$$36(3)$$

$$38(4)$$

۱۰۰- در مدار زیر، آمپرسنج و ولتسنج‌ها آرمانی هستند. اگر مقاومت متغیر R_3 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 برهمنش 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 فلوئورید است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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



۵ (۴)



۴ (۳)



۳ (۲)

۲ (۱)

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



(۴) اکسیژن

(۳) سدیم نیترات

(۲) اتانول

(۱) آب

۱۰۴ - کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد؟
آن‌ها نادرست است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱) صفر

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؟

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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



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

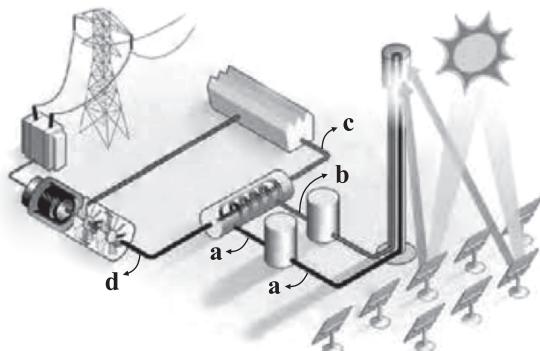
۰/۱۸۵ (۴)

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 کمتر (b)، ماده مولکولی مایع (c) و ماده مولکولی بخار (d) استفاده می‌شود. چه تعداد از موارد پنج‌گانه مشخص شده بر روی شکل درست است؟



۱ (۱)

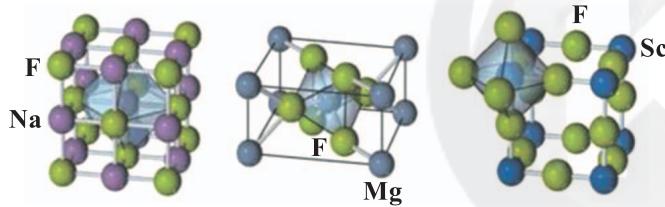
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۱۰- با توجه به شکل‌های داده شده، عدد کوئوردیناسیون آنیون در سدیم فلوئورید، منیزیم فلوئورید و اسکاندیم فلوئورید 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- کدامیک از مطالب زیر درست است؟

(۱) مولکول نیتروژن تری‌کلرید برخلاف مولکول اوزون در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(۲) گشتاور دوقطبی مولکول دواتمی ناجور هسته بسته به نوع مولکول می‌تواند بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از صفر باشد.

(۳) در مولکول اکسیژن احتمال حضور جفت الکترون‌های پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است، گویی بیشتر وقت خود را آن جا می‌گذراند.

(۴) در مولکول کربن مونوکسید به اتم اکسیژن که تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بار منفی (-) نسبت می‌دهند.

۱۱۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• اگر در شبکه بلوری سدیم کلرید، یون‌های کلرید را در رأس و مرکز وجههای یک مکعب در نظر بگیریم، یون‌های سدیم در مرکز ضلع‌ها و مرکز مکعب جای دارند.

• در شبکه بلوری ترکیب‌های یونی، فاصله میان یون‌های همنام بیشتر از فاصله میان یون‌های ناهمنام است.

• در ساختار ترکیب‌های یونی، تمامی پیوندها از نوع یونی بوده و پیوند اشتراکی (کووالانسی) نمی‌تواند وجود داشته باشد.

• هر ترکیب یونی را می‌توان فراورده و اکنش یک فلز با یک نافلز دانست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



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

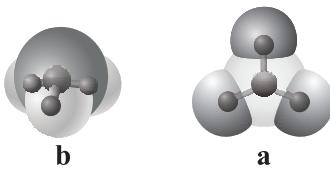
- (۱) آهن (II) هیدروژن سولفات، روی هیدروکسید
 (۲) آلومینیم فلوئورید، منیزیم نیترید
 (۳) مس (II) سولفات، سدیم نیترات
 (۴) منیزیم اکسید، کلسیم فلوئورید

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

- نقطه جوش
- انحلال پذیری در آب
- قدر مطلق تفاوت میان شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴)

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.)



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴)

- NO_3^- • PH_3 •
 CH_3^- • NF_3 •
 SO_4^{2-} • CH_3^+ •

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات 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) (سوالات ۱۱۶ تا ۱۲۵)

۱۱۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- گازهای NO_x ، NO_y و C_xH_y جزو آلاینده‌هایی هستند که از اگزوز خودروها خارج می‌شوند.

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

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

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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 دی اکسید واکنش داده و ترکیبی به دست می‌آید که فرمول شیمیایی آن شامل ۵ اتم است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۱۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- فرمول ترکیب دوتایی حاصل از Si و O همانند ترکیب دوتایی حاصل از Cr و Br می‌تواند به صورت AB_2 یا A_2B باشد.
- آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست و دستگاه تنفس، برخلاف چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.
- گوگرد با شعله آبی‌رنگ می‌سوزد و به گوگرد دی‌اسکید تبدیل می‌شود.
- یک گرم گاز کربن مونوکسید در مقایسه با یک گرم هوا، حجم بیشتری اشغال می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۰- در واکنش زیر، ضریب استوکیومتری هیدروکسید پس از موازنی با کوچک ترین اعداد صحیح کدام است؟ (راهنمایی: برای موازنۀ واکنش‌های با ذره‌های باردار، مجموع بارهای الکتریکی در هر سمت باید با سمت دیگر برابر باشد.)



۱ (۴)

۲ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۱۲۱- در کدام مولکول نسبت تعداد کل جفت الکترون‌های ناپیوندی لایۀ ظرفیت همه اتم‌های تعداد کل جفت الکترون‌های پیوندی از بقیه کم‌تر است؟

SCl_۴ (۴)NF_۳ (۳)CCl_۴ (۲)XeF_۶ (۱)

۱۲۲- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با اسیدهای نیتروژن (NO_x) درست است؟

- جایی که رعد و برق ایجاد می‌شود، دما به اندازه‌ای بالا است که این ترکیب‌ها تشکیل می‌شوند.

• در فرایند تشکیل اوزون تروپوسفری، اسید سنگین تر نیتروژن به اسید سبک‌تر آن تبدیل می‌شود.

• هوای آلوده کلان‌شهرها اغلب به دلیل وجود هر کدام از این اسیدهای به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

• در ساختار لوویس هیچ‌کدام از این دو ترکیب، اتم نیتروژن قاعده هشت‌هایی را رعایت نمی‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- گاز آلاینده گوگرد دی‌اسکید منشأ طبیعی نداشته و تنها در نتیجه فعالیت‌های صنعتی وارد هوا کرده می‌شود.

• در ساختار پلاستیک‌های سبز، علاوه بر کربن و هیدروژن، عنصرهای اکسیژن و نیتروژن نیز وجود دارند.

• هنگامی که به شکر گرما داده می‌شود، دچار تغییر فیزیکی شده و رنگ آن تغییر می‌کند.

• سوختن، واکنش شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۴- چه تعداد از موارد زیر در راستای توسعه پایدار بوده و جزو اهداف شیمی سبز است؟

- سرمایه‌گذاری هنگفت برای تولید فراوان ترین عنصر جهان

• تولید پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر

• اختصاص بخش‌های وسیعی از زمین‌های کشاورزی برای کشت سویا

• تبدیل فراوان ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک لایۀ تروپوسفر به مواد معدنی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۲۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

• در دمای 16°C - حالت فیزیکی آن متفاوت با حالت فیزیکی اکسیژن است.

• در ساختار لوپیس آن شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با شمار الکترون‌های پیوندی آن است.

• بخش قابل توجهی از اوزون تروپوسفری در طول روز تشکیل می‌شود.

• مقدار آن در لایه تروپوسفر ناچیز، اما در لایه استراتوسفر غلظت آن بیشتر از گاز اکسیژن است.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۲۶ تا ۱۳۵)

۱۲۶- چه تعداد از عبارت‌های درست است؟

• ارزش سوختی یک گرم پروتئین بیشتر از مجموع ارزش سوختی یک گرم کربوهیدرات و یک گرم چربی است.

• اگر به‌ازای سوختن a گرم گرافیت و b گرم الماس، مقادیر یکسانی گرما تولید شود، $a < b$ است.

• مقدار گرمایی حاصل و افزایش دمای واکنش سوختن ۲ مول اتانول، دو برابر واکنش سوختن یک مول اتانول است.

• ارزش سوختی ساده‌ترین آلkan بیشتر از ارزش سوختی هر آلkan دیگر است.

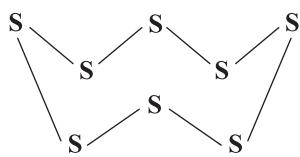
۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۱۲۷- آنتالپی واکنش $\Delta H_{\text{rxn}} = 4S_8(\text{g}) \rightarrow 4S_4(\text{g}) + 100\text{ kJ}$ برابر $S = S$ در S_8 باشد. آنتالپی پیوند $\text{S}-\text{S}$ در S_8 چند کیلوژول بر مول است؟



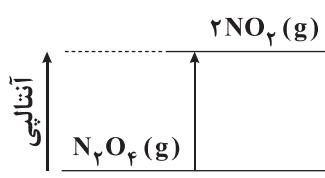
۲۴۳) ۱

۲۵۷) ۲

۲۲۵) ۳

۲۰۰) ۴

۱۲۸- نمودار زیر به واکنش تبدیل گاز دی‌نیتروژن تراکسید به گاز نیتروژن دی‌اکسید مربوط است. با توجه به آن چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده درست‌اند؟



• با انجام این فرایند، سامانه مقداری انرژی به دست می‌آورد.

• نمودار واکنش فتوسنتز مشابه نمودار داده شده است.

• محتوای انرژی و پایداری مولکول N_2O_4 از NO_2 کم‌تر است.

• با انجام این واکنش، مخلوط واکنش از بینگ به یک مخلوط رنگی تغییر می‌باید.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۱۲۹- با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان و اتانول در دمای 25°C ، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• در واکنش سوختن کامل اتانول برخلاف اتان، نیمی از اجزای واکنش به حالت مایع هستند.

• آنتالپی سوختن اتان (برحسب کیلوژول بر مول) منفی تر از آنتالپی سوختن اتانول است.

• ارزش سوختی اتان، بیشتر از ارزش سوختی اتانول است.

• جرم کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن یک گرم اتان، بیشتر از سوختن یک گرم اتانول است.

۱) ۴

۲) ۳

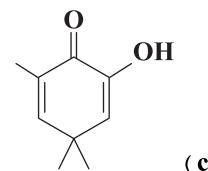
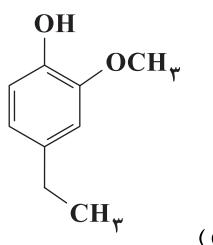
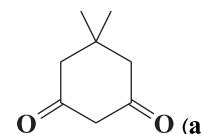
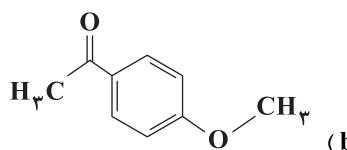
۳) ۲

۴) ۱

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 $-46\frac{۱}{۵}$ ، $-۹۲\frac{۱}{۵}$ و $-۳۱۴\frac{۱}{۵}$ کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش $\text{NH}_۳(g)+\text{HCl}(g)\rightarrow \text{NH}_۴\text{Cl}(s)$ چند کیلوژول است؟

+۱۳۰ (۴)

-۱۳۰ (۳)

+۱۷۶ (۲)

-۱۷۶ (۱)

۱۳۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با بنزآلدهید و ۲-هپتانون درست است؟

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

- بنزآلدهید در بادام و ۲-هپتانون در میخک وجود دارد.

- تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن‌ها برابر با مجموع شمار اتم‌های کربن و اکسیژن مولکول بنزآلدهید است.

- در بنزآلدهید برخلاف ۲-هپتانون، 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 آلدهید (a) ، کتون (b) ، الکل (c) و اتر (d) را به طور کامل می‌سوزانیم. در کدام‌یک نسبت مولی $\text{CO}_۲$ به $\text{H}_۲$ تولید شده کمترین و در کدام‌یک شمار 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 گرمایش است.

- کربوهیدرات‌ها در بدن ما با گلوكز 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 آزادشدن ۹۸ کیلوژول گرما همراه است. اگر آنتالپی تبخیر آب و هیدروژن پراکسید به ترتیب برابر با $۴۴\frac{۱}{۵}$ و $۴۷\frac{۱}{۵}$ 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 $۴۹۵\text{ kJ.mol}^{-۱}$ است).

۱۳۵ (۴)

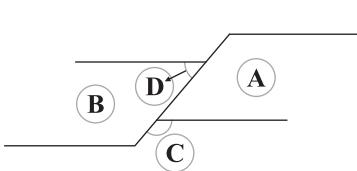
۱۵۳ (۳)

۱۶۴ (۲)

۱۴۶ (۱)

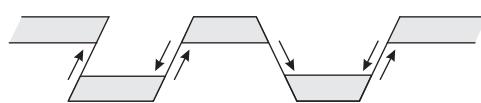


زمین‌شناسی



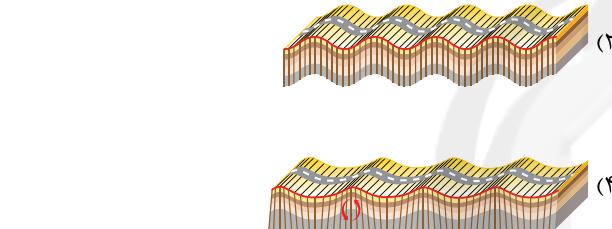
-۱۳۶- در شکل زیر، فرادیواره و شبکه گسل به ترتیب کدامند؟

- D و A (۱)
C و A (۲)
C و B (۳)
D و B (۴)

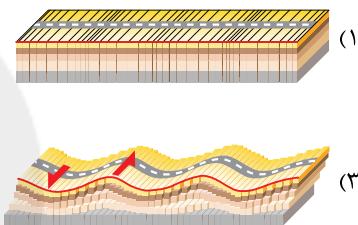


-۱۳۷- در شکل زیر به ترتیب چند تنفس فشاری و چند تنفس کششی مشاهده می‌شود؟

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



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

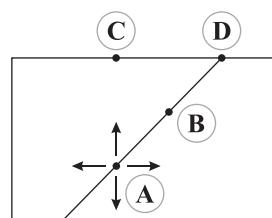


-۱۳۹- میزان انرژی زمین‌لرزه ۷ ریشتری، حدود چند برابر زمین‌لرزه ۴ ریشتری است؟

- ۱۰۰ (۴) ۳۰ (۳) ۱۰۰۰ (۲) ۳۱۰۰۰ (۱)

-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 لاؤ زمین‌لرزه در کدام نقاط است؟

- B و C (۱)
C و A (۲)
B و D (۳)
C و C (۴)

-۱۴۲- منظور از مرحله فومولی آتشفسان کدام است؟

- ۱) فعالیت آتشفسان پس از قرن‌ها از خاموشی آن
۲) خروج مواد نفرا از دهانه آتشفسان
۳) وجود گوگرد و فسفر زیاد در مواد مذاب آتشفسان

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

- ۱) فعالیت شدید و ناگهانی آتشفسان
۲) وجود دریایی کم‌عمق در منطقه
۳) وجود گوگرد و فسفر زیاد در مواد مذاب آتشفسان

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

- ۱) گوشه‌های زیرین و بالایی و پوسته
۲) گوشه‌های زیرین و بالایی و پوسته
۳) هسته خارجی
۴) گوشه‌های زیرین و بالایی و پوسته

-۱۴۵- تفراهای آتشفسانی بر چه اساسی طبقه‌بندی می‌شوند؟

- ۱) اندازه ذرات
۲) درجه حرارت
۳) میزان SiO₂
۴) میزان و نوع گازها



آزمون‌های سراسری کاج

گپنده درس در این خاک کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

| | |
|-------------------------|---------------------|
| شماره داوطلبی: | نام و نام خانوادگی: |
| مدت پاسخگویی: ۱۴۰ دقیقه | تعداد سوال: ۱۲۵ |

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

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



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

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

فاقد ریشه حقیقی
بنابراین تنها نقطه بحرانی $x = 0$ است.

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

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

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

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

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

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

۲ ۱۱ دو نقطه داده شده ریشه های معادله y' هستند.

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

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

جدول تعیین علامت مشتق به صورت زیر است.

| | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|
| x | 1 | 4 | | | |
| y' | + | 0 | - | 0 | + |

پس $x = 1$ طول ماقریم نسبی است.

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

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

| | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|
| x | 0 | 1 | | | |
| y' | + | 0 | + | 0 | + |

۳ ۱۲ در هیچ نقطه ای تغییر علامت نداده است، بنابراین تابع فاقد اکسترم نسبی است.

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

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

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

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

۴ ۱۴ راه حل اول: دامنه تابع $D_f = [-1, 4]$ است.

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

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

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

$$f(2) = \sqrt{8 - 4} = 2$$

پس $x = 2$ $\max f(x)$ است.

راه حل دوم: کافی است زیر را دیگال یعنی $4x - x^2$ ماقریم شود.

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

۴ ۱۵

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

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



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

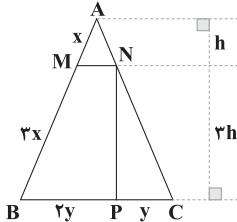
۲۱

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

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

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

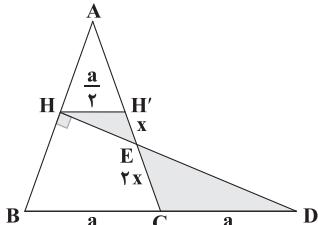
۲۲



$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{MN}{3y} \Rightarrow MN = \frac{3}{4}y$$

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

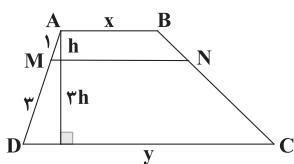
۲۳ مثلث‌های ECD و EHH' متشابهند پس
است. در مثلث ABC داریم:



$$\frac{HH'}{BC} = \frac{AH'}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AH'}{AH' + 3x} \Rightarrow AH' + 3x = 2AH' \Rightarrow AH' = 3x$$

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

۲۴



$$MN = \frac{y+x}{1+2} = x \Rightarrow x = y + 3x \Rightarrow y = 5x$$

$$\frac{S_{MNCD}}{S_{ABNM}} = \frac{\frac{1}{2}(MN+DC) \times 3h}{\frac{1}{2}(AB+MN) \times h} = \frac{(2x+5x) \times 3}{x+2x} = 7$$

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

۲۵

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

$$\Rightarrow 2y^2 - y - 1 = 0 \Rightarrow y = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \Rightarrow y = 2 \frac{x-y}{x-y} \Rightarrow x = 4$$

بنابراین نقاط بحرانی تابع $y = \frac{1}{2}x^2 + 1$ خواهد بود.

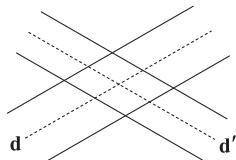
$$f(1) = 3 - 5 + 1 + 1 = 0$$

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

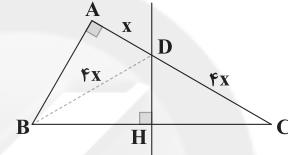
$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{8} - \frac{5}{4} + \frac{1}{2} + 1 = \frac{3 - 10 + 4 + 8}{8} = \frac{5}{8}$$

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 نقطه یکدیگر قطع می‌کنند.

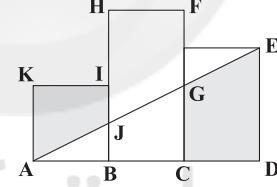


۱۷ ۲ روی عمودمنصف قرار دارد پس $DB = DC$ است. در مثلث قائم الزاویه ABD داریم:



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

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

در مثلث AED قضیه تالس را دو بار اعمال می‌کنیم:

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

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

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

۱۹

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

$$\Delta AED : \frac{FH}{ED} = \frac{AF}{AE} \Rightarrow \frac{AF}{FH} = \frac{AE}{AF}$$

طرفین رابطه بالا را در هم ضرب می‌کنیم:

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

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

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

$$\Rightarrow \frac{BC}{AC} = \frac{2}{5}$$



زیست‌شناسی

۲۶

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

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

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

۲۷

با توجه به نمودار موجود در شکل ۳ صفحه ۷۹ کتاب زیست‌شناسی (۳)، می‌توان مشاهده کرد که جذب کاروتینوئیدها، از طول موجی قبل از ۴۰ نانومتر آغاز شده است، بنابراین آغاز جذب کاروتینوئید از طول موج غیرمتری آغاز می‌شود. نادرست بودن سایر گزینه‌ها نیز با توجه به همین نمودار قبل برداشت است.

۲۸

(۴) تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

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

(ب) دقچه 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.

۲۹

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

(د) هر دو جاندار (جلبک اسپیروزیر و باکتری هوایی) شرکت‌کننده در این آزمایش، توانایی تنفس هوایی را دارند. دقچه کنید که اسپیروزیر بیکاریوت بوده و دارای هسته و دنای خطی است.

۳۰

در زنجیره فتوسیستم ۱، دو ناقل الکترون وجود دارند که هر دو در تماس با سطح خارجی غشاء 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 غشاء 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 (فضای که NADPH فتوسیستم ۱ می‌رسد و باعث کاهش تراکم H⁺ بستره) 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.

۳۱

(۵) در چرخه کالوین، آنزیم آربیسکو با ترکیب CO₂ و ریبولوز بیس‌فسفات، موجب تولید ترکیبی شش‌کربنی و ناپایدار می‌شود. دقچه کنید که افزایش CO₂ در بدن انسان، خطرناک‌تر از کاهش O₂ است.

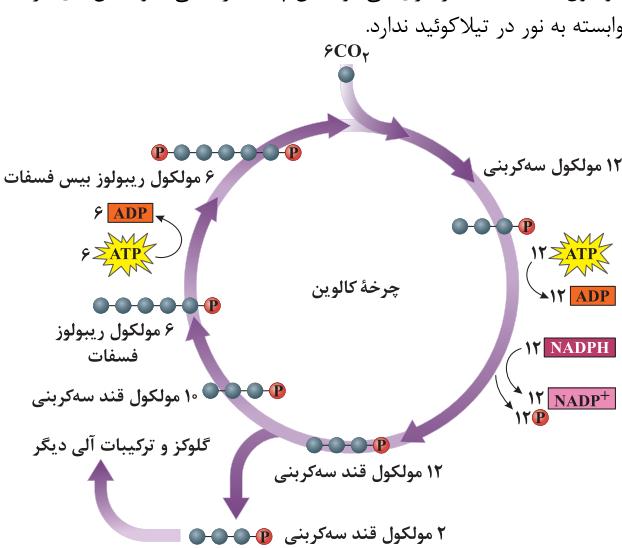
۳۲ هم‌زمان با مصرف اسید سه‌کربنی در چرخه کالوین، مولکول‌های NADP⁺, ADP, NADP, قند سه‌کربنی ایجاد می‌شود که همگی در ساختار خود گروه فسفات دارند و به دنبال مصرف قند سه‌کربنی در این چرخه، مولکول‌های ریبولوز‌فسفات ایجاد می‌شوند که در ساختار خود یک گروه فسفات دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در چرخه کالوین، CO₂ با قندی پنج‌کربنی به نام ریبولوز بیس‌فسفات ترکیب و مولکول شش‌کربنی ناپایداری تشکیل می‌شود. در این واکنش، مولکول‌های پنج‌کربنی مصرف شده، اما در بستر کلروپلاست مولکول‌های ATP تجزیه نشده‌اند.

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

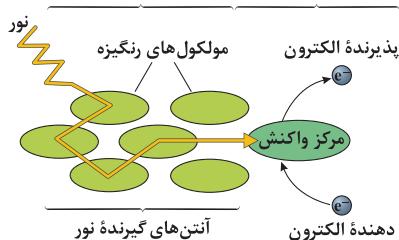
(۳) در چرخه کالوین، به دنبال تجزیه NADPH در بستر کلروپلاست NADP⁺ بازسازی می‌شود. این پدیده ارتباطی با واکنش‌های مرحله وابسته به نور در تیلاکوئید ندارد.




بررسی موارد:

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

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

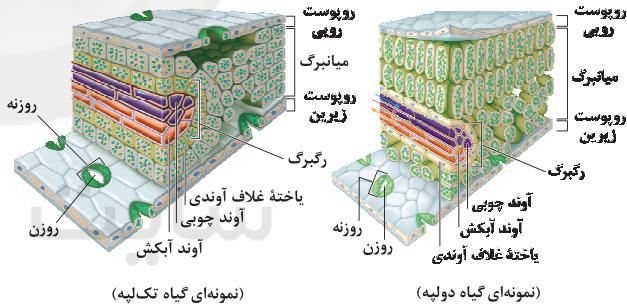
انتقال الکترون


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

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

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

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


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ریشه گیاهان دولپهای، آوندهای چوبی به شکل ستاره در مرکز قرار گرفته و آوندهای آبکش در فروزنگی‌های 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 یاخته‌ای فراوانی در مجاورت روزنه‌ها وجود دارد.

(۴) در ساقه گیاهان دولپهای، دسته‌های آوندی بر روی یک دایرة متحدم مرکز قرار گرفته‌اند. یاخته‌های غلاف آوندی در برگ گیاهان دولپهای، کشیده بوده و قادر سازنده هستند.

۴) دقت کنید هم ثبیت CO₂ و هم ساخت ATP در بستر 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.

(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.

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

(۲) در چرخه کربس، ATP تولید می‌شود، در حالی که در چرخه کالوین درون بسترها ATP مصرف می‌شود.

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

(۴) نکته: در مرحله تولید ریبو‌لوز فسفات‌ها تعدادی گروه فسفات آزاد می‌شود.
درون تیلاکوئید و در مجاورت فتوسیستم ۲ قرار دارد. تنها مورد «د» در ارتباط با آنرژی تجزیه‌کننده آب صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) در پی فعالیت این آنرژیم، 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 آنرژیم درون تیلاکوئید صورت می‌گیرد، بنابراین تولید O₂ در فضای درون تیلاکوئید صورت می‌گیرد، به در فضای بسترها.

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

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

(۴) در یک یاخته فتوسنتزکننده (مانند یاخته نگهبان روزنه)، CO₂ تولید در چرخه کربس و مصرف P_{CO_2} در چرخه کالوین اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

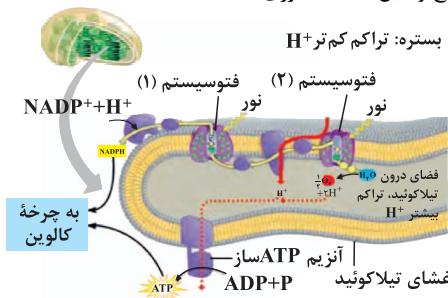
(۱) چرخه کربس بعد از اسکایش پیرووات (محصول نهایی قندکافت) انجام می‌شود.

(۲) در چرخه کالوین، نوعی قند سه‌کربنی تولید می‌شود.

(۳) در چرخه کربس، FADH₂ و NADH و NADH و FADH₂ (دو نوع مولکول حامل الکترون) ایجاد می‌شوند.

(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 بستر ایجاد می‌کند و در تأثیر انرژی لازم برای اتصال فسفات به ADP و تولید ATP توسیع کرده است.

نکته: ATP شکل رایج و قابل استفاده از اینست.


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الکترونی که از سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ می‌آید، کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۱ (فتوسیستم 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، به عکس.

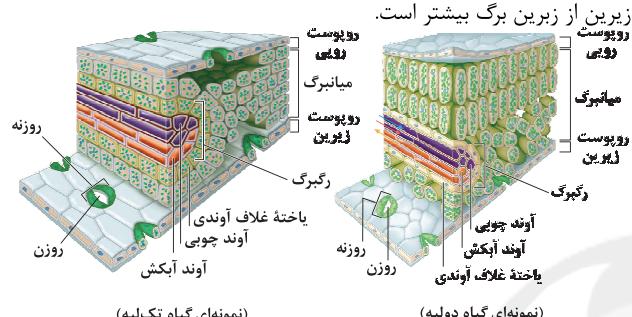
(۴) مجموعه پروتئینی ATP ساز با عبور دادن پروتون‌ها از فضای تیلاکوئید به بسترها، pH فضای درون تیلاکوئید را افزایش (نه کاهش) می‌دهد.



ج) این فتوسیستم، الکترون‌های خود را به نخستین جزء زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم انتقال می‌دهد که این مولکول پروتئینی و آبی است. آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۱، الکترون‌های خود را به NADP که نوعی مولکول آبی است، منتقل می‌کند.

د) فتوسیستم ۲ با تجزیه آب و تولید یون هیدروژن، موجب افزایش غلظت یون هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید و کاهش pH آن می‌شود، ولی آنزیم ATP ساز با انتشار سه‌میله شده، موجب کاهش غلظت یون هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید و افزایش یون هیدروژن در بستر سبزدیسه می‌شود. به این ترتیب pH درون تیلاکوئید را افزایش و pH بستر را کاهش می‌دهند.

۳ دقت کنید که در دولیه‌ها و تکلیله‌ها، تعداد روزنه‌ها در سطح



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان دولیه همانند تکلیه، آوندهای چوبی رو به روپوست رویی و آوندهای آبکش رو به روپوست زیرین پهنه بزرگ قرار دارند.

(۲) در گیاهان تکلیه، در یاخته‌های غلاف آوندی بزرگ سبزدیسه، کلروپلاست‌های فراوانی وجود دارد، ولی گیاهان دولیه این چنین نیست.

(۳) در گیاهان دولیه، میانبرگ از دو نوع یاخته پاراشیمی اسفنجی و نردی تشکیل شده است، ولی در گیاهان تکلیه، میانبرگ از یک نوع یاخته پاراشیم اسفنجی تشکیل شده است.

۴۴ ۱) زنجیره انتقال الکترون موجود بین دو فتوسیستم ۲ و ۱، به دلیل دارا بودن پمپ هیدروژن، در تغییر pH بستر سبزدیسه نقش دارد، هم‌چنین جریان از زنجیره انتقال الکترون دوم که مولکول‌های آبی نوکلئوتیدی NADPH را تولید می‌کند، نیز در تغییر pH بستر سبزدیسه نقش دارد، زیرا پروتون‌های بستر را مصرف می‌کند. در هر دو زنجیره انتقال الکترون، مولکول پروتئینی یافت می‌شود که تنها با بخش آبدهست مولکول‌های فسفولیپیدی سازنده غشا در تماس باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید که هم در زنجیره انتقال الکترون اول و هم در زنجیره انتقال الکترون دوم، پروتئین‌هایی وجود دارند که تنها با یکی از لایه‌های غشای تیلاکوئید در تماس هستند.

(۳) منظور از مجموعه پروتئینی ویژه که در تولید مولکول‌های ATP دارد، آنزیم ATP ساز است. دقت کنید که آنزیم ATP ساز، جزئی از زنجیره‌های انتقال الکترون غشای تیلاکوئید محسوب نمی‌شود.

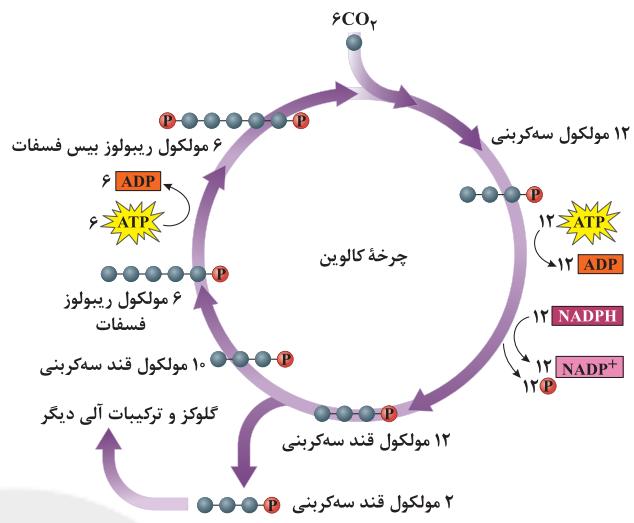
(۴) تنها در زنجیره انتقال الکترون اول، پمپ پروتئینی یافت می‌شود.

۴۵ ۳) کanal ATP ساز، پمپ پروتون موجود در زنجیره اول انتقال الکترون و آنزیم تجزیه‌کننده آب فتوسیستم ۲ که در تجزیه نوری مولکول آب نقش دارد، عوامل مؤثر بر غلظت پروتون‌های موجود در داخل تیلاکوئید می‌باشند. وجه اشتراک تمام این عوامل، ایجاد شرایط لازم جهت تولید مولکول‌های برقانزی و سه‌فسفات ATP از تیلاکوئید است که در جریان واکنش‌های چرخه کالوین مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد در ارتباط با هیچ‌یک از عوامل مؤثر بر میزان غلظت یون‌های هیدروژن داخل فضای تیلاکوئید صادق نیست.

۴۰ ۲) در آخرین مرحله چرخه کالوین، قند پنچ کربنی دوفسفاته (ریبولوز بیس‌فسفات) تولید می‌شود. در این مرحله فقط ATP مصرف می‌شود و پیش از آن NADPH مصرف نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله‌ای از چرخه کالوین، قند سه‌کربنی به ریبولوز فسفات پنچ کربنی تبدیل می‌شود. در این مرحله هیچ مولکول ATP و NADPH مصرف نمی‌شود.

(۳) در آخرین مرحله چرخه کالوین، با مصرف ترکیب ریبولوز فسفات و مولکول ریبولوز بیس‌فسفات ADP تولید می‌شوند که همگی دوفسفاته هستند.

(۴) در مرحله اول چرخه کالوین در طی ترکیب ریبولوز بیس‌فسفات با کربن دی‌اکسید، اسیدی شش‌کربنی و نایپایدار تولید می‌شود. در این مرحله میزان کربن دی‌اکسید بستره کاهش می‌باشد.

۴۱ ۳) فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین انجام می‌شود. در این چرخه مجموعاً ۱۲ مولکول ریبولوز فسفات تولید می‌شود. در مجموع در چرخه کالوین ۱۲ گروه فسفات از اسیدی‌های سه‌کربنی به هنگام مصرف NADPH آزاد می‌گردد. با یک تقسیم ساده، متوجه می‌شویم به‌ازای هر یک مولکول ریبولوز فسفات، دو گروه فسفات آزاد تشكیل می‌شوند، هم‌چنین ۶ مولکول ریبولوز بیس‌فسفات نیز در ابتدای چرخه مصرف می‌گردد که به‌ازای هر یک مولکول ریبولوز فسفات یک مولکول ریبولوز بیس‌فسفات مصرف شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توجه داشته باشید در چرخه کالوین، مولکول CO_2 مصرف می‌شود، نه تولید.

(۲) در چرخه کالوین به‌ازای هر مولکول ریبولوز فسفات، دو مولکول NADP^+ قابل تولید است، نه شش مولکول و دو قند سه‌کربنی مصرف می‌شوند، نه یک قند سه‌کربنی.

(۴) برای تولید ۶ ریبولوز فسفات، ۱۲ تا ATP و ۶ مولکول ماده شش‌کربنی مصرف می‌شوند، بنابراین برای هر ریبولوز فسفات، ۲ تا ADP تولید و یک ماده شش‌کربنی مصرف می‌شود.

۴۲ ۴) منظور صورت سؤال، فتوسیستم ۲ است که الکترون‌های آن از تعداد اعضای بیشتری از زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید می‌گذرند. همه موارد صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) فتوسیستم ۲، تجزیه نوری آب را انجام می‌دهد و در جایگاه فعال خود، مولکول معدنی آب را قرار می‌دهد. آنزیم ATP ساز نیز با ترکیب گروه فسفات (مولکول معدنی) و ADP موجب تولید نوری ATP می‌شود، بنابراین این مولکول نیز در جایگاه فعال خود نوعی مولکول معدنی را قرار می‌دهد.

(ب) توجه به شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، فتوسیستم ۲ برخلاف آخرين عضو زنجيره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۱ به طور كامل در سراسر عرض غشای تیلاکوئید دیده 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 لف و خون دسترسی پیدا کرده‌اند.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۴) 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 یک سوم 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 والد است.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در متفاوت 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.

(۳) دو بازوی یک کروموزوم مضاعف، کروماتیدهای خواهی هستند و ژن‌های یکسانی با یکدیگر دارند.

(۳) دقت کنید سانتروم بر طور کامل از بین نمی‌رود و تنها برخی پروتئین‌های آن تجزیه می‌شوند. سانتروم را در کروموزوم‌های اتصالی در سانتروم، در مرحله آنافاز رخ می‌دهد، نه در مرحله متفاوت.

۵۲ (۲) موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موادر:

(الف) این مرحله، معرف پرمتفااز 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، سانتروم ندارند.

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

۵۳ (۱) شکل سؤال، مرحله پروفاز میوز ۲ را نشان می‌دهد. عموماً بین میوز ۱ و ۲، تقسیم سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. در یاخته جانوری این عمل توسط اکتنین 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 متفااز ۲ قرار دارد، ولی تجزیه پروتئین‌های اتصالی در سانتروم در آنافاز ۲ صورت می‌گیرد.

(۳) دقت کنید سانتروم‌ها 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.

(۳) آنزیم ATP ساز و آنزیم تجزیه‌کننده مولکول آب که از عوامل مؤثر بر میزان غشای تیلاکوئید هستند، جزئی از زنجیره‌های انتقال الکترون غشای تیلاکوئید محسوب نمی‌شوند.

(۴) پروتئین ATP ساز و پروتئین پسب پروتئون هر دو با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در تماس هستند، اما نقشی در تأمین الکترون‌های از دست رفتۀ قتوسیستم ۲ ندارند.

۴۶ (۳) پوست از دو لایه درم (داخلی) و اپiderم (خارجی) تشکیل شده است. لایه درم، استحکام و وسعت بیشتری نسبت به اپiderم 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 اپiderم می‌توان استقرار یاخته‌های دارینه‌ای را مشاهده کرد. لایه اپiderم از بافت پوششی سنگفرشی چند لایه تشکیل شده است که مشابه بافت پوششی موجود در مخاط می‌است. 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. زردی موجود در دو انتهای ماهیچه‌های اسکلتی نیز از همین بافت تشکیل شده است.

(۴) لایه اپiderم در خارجی ترین لایه خود دارای یاخته‌ای مرده (افق دوانایی سوخت‌وساز) است. بافت دهان نیز مانند لایه اپiderم، سنگفرشی چندلایه است (ترشحات غدد برازی به دهان وارد می‌شود).

۴۷ (۳) مطابق شکل ۱۵ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان مشاهده کرد که پاسخ اینمی اولیه شدت کم رتر داشته و مدت زمان بیشتری نسبت به پاسخ ثانویه طول می‌کشد، زیرا در این پاسخ، تعداد لنفوسيت‌های خاطره‌کمتری تولید می‌شود (لنفوسيت‌های 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 بروز ابتلاء اول صادق نیست، چرا که در بی‌برخورد اول، حدود یک هفته زمان برای شروع پاسخ اینمی در فرد نیاز است.

۴۸ (۱) دقت کنید که پروتئین‌های مکمل در پی ورود نوعی عامل بیماری‌زای زنده و غشادار به بدن فعل شده و بر روی غشای این عامل، منفذ ایجاد می‌کنند. در حالی‌که ویروس توانایی فعل 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) فعل شوند.

(۳) یاخته دارینه‌ای، نوعی یاخته بیگانه‌خوار ساکن در لایه اپiderم 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 مخاطر روده می‌کنند، لایه مخاطی شامل بافت پوششی استوانه‌ای و بافت پیوندی سست است که مادة زمینه‌ای شفاف و چسبنده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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



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 براز دارای لیزوزیم هستند و ترشح آن‌ها توسط پل مغزی (بخشی از ساقهٔ مغز) کنترل می‌شود.

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

(د) ترشحات مخاطی دارای لیزوزیم هستند.

۴ لوفوسیت T، لوفوسیت اختصاصی نابودکنندهٔ یاخته‌های خودی تغییرکرده است. لوفوسیت T در مغز استخوان تولید و در تیموس بالغ می‌شود. دقت کنید لوفوسیت دارای گیرندهٔ آنتی‌زنی مشابه با بادتن‌ها، لوفوسیت B می‌باشد که می‌تواند در مغز استخوان تولید و بالغ شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

(۲) لوفوسیت T اولیه، لوفوسیت T کشنه را تولید می‌کند که همانند یاخته‌کشندۀ طبیعی با ترشح پروفورین و آنزیم، باعث گشاد شده یاخته‌ای می‌شود.

(۴) لوفوسیت T اولیه، لوفوسیت‌های خاطره را پدید می‌آورد که در برخوردهای بعدی با پادگن، تعداد بیشتری یاختهٔ خاطره پدید می‌آورند.

۵ اتوژنوفیل‌ها با عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تر مبارزه می‌کنند. این یاخته‌ها نمی‌توانند کرم‌های انگل را فاگوسیت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

(۴) یاخته‌کشندۀ طبیعی و لوفوسیت T کشنه، ترشح‌کنندهٔ اینترفرون نوع دو هستند و لوفوسیت‌های T و یاخته‌کشندۀ طبیعی که خود نوعی لوفوسیت می‌باشد، می‌توانند دارای سیتوپلاسمی بدون دانه با هسته‌ای گرد یا بیضی باشند.

۶ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند. تومور متداوی در افراد بالغ، تومور خوش‌خیم لیپوما است. تومور بدخیم یاخته‌های رنگانه‌دار 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) یاخته‌کشندۀ طبیعی به یاخته‌های تومور بدخیم یا سلطانی حمله می‌کند، در حالی که لیپوما تومور خوش‌خیم است.

(ج) در لیپوما که تومور خوش‌خیم است، اندازهٔ تومور معمولاً آن قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند، ولی در ملاتوما، یاخته‌های سلطانی 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 چرخهٔ یاخته‌ای کاهش یافته است.

۷ کاریوتیپ در مرحلهٔ متافاز تهیه می‌شود. تعداد دگرهای دارین مرحله، دو برابر مرحلهٔ G است. چون در مرحلهٔ متافاز، کروموزوم‌ها در این مرحله، دو کروموم‌ایدی و در مرحلهٔ G، کروموزوم‌ها تک‌کروموم‌ایدی هستند.



فیزیک

۶۶

بررسی عبارتها:

- (الف) موج صوتی یک موج مکانیکی طولی است. (✓)
- (ب) تندی انتشار صوت عموماً در جامدات بیشتر از مایعات است ولی استثناهایی 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 انسیاط ایجاد می‌شود. (✓)

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

$$\Delta t = \frac{0/05 + 0/06 + 0/07 + 0/06 + 0/06}{5} = 0/065$$

دقیقت کنید: زمان اندازه‌گیری شده در آزمایش چهارم با سایر زمان‌ها تفاوت زیادی دارد و داده پرتو محاسبه می‌شود.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{12}{0/06} = 200 \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{200}{4000} = 0/05 \text{ m}$$

سرعت صوت برابر است با: طول موج این صوت برابر است با:

۱ ۶۸

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{64}{200} = 0/32 \text{ s}$$

مدت زمان حرکت صوت در هوا برابر است با:

$$\Delta x = v_{\text{هوا}} \Delta t_{\text{هوا}} \Rightarrow \Delta t_{\text{هوا}} = \frac{\Delta x}{v_{\text{هوا}}} = \frac{64}{200} = 0/32 \text{ s}$$

$$\frac{\text{آهن}}{\text{آهن}} = \frac{1}{10} \Rightarrow \Delta t_{\text{آهن}} = \frac{64}{200} \cdot \frac{1}{10} = 0/064 \text{ s}$$

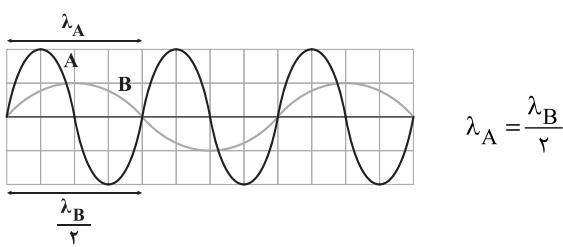
بنابراین اختلاف زمان رسیدن صوت در هوا و آهن برابر است با:

$$\Delta t_{\text{آهن}} - \Delta t_{\text{هوا}} = \frac{64}{200} - \frac{64}{200} = \frac{0/576}{0/18} \text{ s}$$

$$\Rightarrow \frac{0/576}{0/18} = \frac{320}{s} \Rightarrow v = 320 \frac{m}{s}$$

۱ ۶۹ 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:



- بنابراین طول موج A، نصف طول موج B است. (✓)
- (ج) برای مقایسه بسامد دو موج می‌توان نوشت:

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f_B = \frac{v}{\lambda_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2}$$

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

۳ ۶۲ 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 مجرای 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 چسبنده هستند و فاصله بین یاخته‌های آندکی 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 رشتة‌ها در آن به طرز محکمی به هم تاییداند. این لایه (درم) محکم و بادوام است. در مخاط روده، درم وجود ندارد.

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

۴ ۶۳ بازوفیل‌ها به عنوان یاخته‌های خونی، نقش اصلی را در حساسیت‌ها ایفا می‌کنند. در جریان حساسیت‌ها، دستگاه اینمی فرد نسبت به مواد بی‌خطر خارجی پاسخ می‌دهد. در دانه‌های بازوفیل‌ها، هیستامین (نوعی ماده گشادکننده رگی) و هپارین (ماده ضدانعقاد خون) وجود دارد. هیستامین در ماستوویت‌ها که نقش اصلی را در التهاب ایفا می‌کنند، نیز وجود دارد. ماستوویت نوعی بیگانه‌خوار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

(۲) مونوپوستیل‌ها، به دنبال تراکنده‌ی و خروج از مویرگ‌های خونی، به یاخته‌های دندربیتی و درشت‌خوارها (یاخته‌های ارائه‌کننده آنتی‌ژن به لنفوپوستیل‌ها) تغییر پیدا می‌کنند.

(۳) این ویزگی مربوط به اوزنوفیل‌ها است. اوزنوفیل‌ها در مبارزه علیه انگل‌های بیماری‌زا نقش دارند.

۲ ۶۴ 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 یاخته‌ی بیگانه‌خوار متصل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) 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.

۴ ۶۵ 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، سانتریول وجود ندارد. این گیاهان، دوک تقسیم را بدون استفاده از سانتریول می‌سازند.

(۳) تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانتروم، جدا شدن کروموماتیدهای خواهری در مرحله آنافار میوز و آنافار میوز ۲ رخ می‌دهد. فقط در صورتی که یاخته‌ای 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 پروماتافاز میوز ۱ و ۲ است. دو برابر شدن تعداد کروموماتیدها در مرحله S و با هماندسازی DNA رخ می‌دهد.

۷۵ وقتی دیاپازونی را با ضربهای به ارتعاش و می‌داریم، دیاپازون نوسان‌هایی انجام می‌دهد که به دلیل میرایی کم، به حرکت همانه‌گ ساده‌تر نزدیک است. به صوت حاصل از چنین چشم‌هایی $\frac{1}{2}$ موسیقی یا به اختصار $\frac{1}{2}$ گفته می‌شود. با شنیدن هر $\frac{1}{2}$ ، 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 دیاپازون با بسامدهای مختلف به طور پکسان 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 دیاپازون با بسامد مشخص را با ضربه‌های متفاوت به ارتعاش و می‌داریم، با آن که بسامد صدایی که می‌شنویم، تعییر نمی‌کند و به عبارتی ارتفاع صوت، پکسان است. اما صدای‌ایی با بلندی متفاوت را حس می‌کنیم که این به شدت ضربه‌هاستگی دارد.

۷۶ صوت فاصله 260 متری بلندگو تا صخره را در مدت $\Delta t = 1/6s$ رفته و برگشته است، بنابراین داریم:

$$2 \times 260 = v \times 1/6 \Rightarrow v = 325 \frac{m}{s} \quad \text{صوت} \Delta t \Rightarrow 520 = v \times \Delta t$$

طول موج این صوت برابر است با:

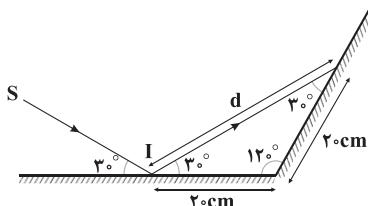
$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{325}{2/5 \times 10^3} = 0.13 m = 130 mm$$

۷۷ ابتداء طول موج را به دست می‌آوریم:

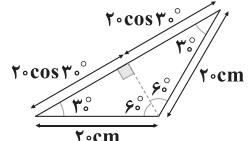
$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{1/5 \times 10^{13}} = 2 \times 10^{-5} m = 20000 nm$$

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

۷۸ 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.



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow \beta = 10 \times (3 + \log 10^4) = 10 \times (3 + 4) = 45 dB$$

۷۱ فاصله شنونده تا منبع در هر ثانیه 8 متر زیاد می‌شود، بنابراین در

لحظه $t_1 = 18$ ، فاصله شنونده تا منبع به $I_1 = 12+8=20 m$ می‌رسد و در

لحظه $t_2 = 118$ ، فاصله شنونده تا منبع به $I_2 = 12+8 \times 11 = 100 m$ می‌رسد.

مقایسه شدت صوت در دو مکان برابر است با:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{100}{20} \right)^2 = 25$$

اختلاف تراز شدت صوت در دو مکان برابر است با:

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

$$\Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log 5 = 20 \times 0.7 = 14 dB$$

۷۲ ابتداء باید محاسبه کنیم که با k برابر شدن دامنه و بسامد منبع

صوت، شدت صوت حاصل از آن چند برابر می‌شود:

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

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

بنابراین تغییرات تراز شدت صوت حاصل از این منبع در فاصله معین از آن

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

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

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

۱- با توجه به این که 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 سامدی بیشتری از بسامد منبع می‌شنود و شنونده B در حال دور شدن از بلندگو است

و در نتیجه صدا را با سامد کمتری از بسامد منبع می‌شنود. ($f_A > f_B$)

۷۴ آمبولانس در ابتداء در فاصله 20 متری شخص قرار دارد و با

سرعت $\frac{m}{s}$ به شخص نزدیک می‌شود. در لحظه $t = 48$ ، آمبولانس از کنار شخص می‌گذرد و پس از آن، از او دور می‌شود.

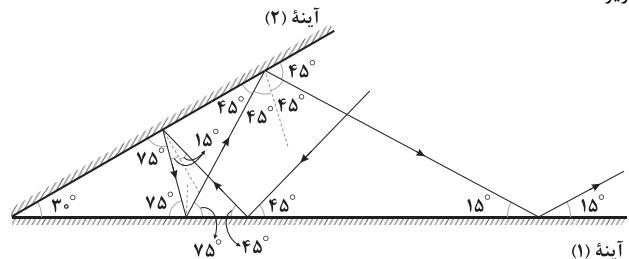
با توجه به توضیحات فوق، در لحظه $t = 28$ ، آمبولانس در حال نزدیک شدن به شخص است و بسامد صوتی که شخص می‌شنود، بیشتر از f_1 است ($f_1 < f_0$).

همچنین در لحظه $t = 68$ ، 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:

۴ ۸۰
زیر است:

مسیر حرکت پرتو با استفاده از قانون بازتاب عمومی به شکل



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.

۴ ۸۱
اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح برابر است با:

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

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

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

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

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

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

کار نیروی سطح برابر مجموع کار نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک است

و با توجه به صفر بودن کار نیروی عمودی سطح داریم:

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

کار مؤلفه قائم نیروهای \vec{F}_x و \vec{F}_y بر روی جسم در این جابه جایی صفر بوده و کار کل ناشی از مؤلفه افقی نیروهای نشان داده شده است.

$$W_t = (F_x - F_g) d \cos 60^\circ = (80 - 40 \cos 60^\circ) \times 20 \times 1 = 120 \text{ J}$$

۴ ۸۳
با سقوط وزنه (۱) و بالا رفتن وزنه (۳)، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی

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

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

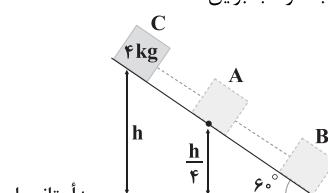
$$\Rightarrow 2m \times 10 \times 10 / \lambda - m \times 10 \times 10 / \lambda = \frac{1}{2} (m_1 + m_2 + m_3) \times 1^2$$

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

$$\Rightarrow m' = 13m$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:
۴ ۸۴
با نوشتен پایستگی انرژی مکانیکی یک بار بین نقطه A و

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



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

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



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

چریان گذرنده از باتری برابر است با:

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow V = 6 - 1 \times 2 = 4V$$

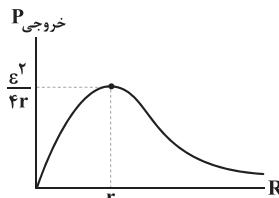
ولتاژ دو سر مقاومت R ، همان ولتاژ دو سر باتری می‌باشد.

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

$$\frac{V_3}{V_2} = \frac{4}{2} = 2$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

۹۳ نمودار توان خروجی یک باتری بر حسب 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:

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

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

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

بنابراین مقاومت معادل مدار از 2Ω به 3Ω افزایش یافته است و چون $r < R_{\text{eq}}$ 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 چریان عبوری از باتری کاهش و ولتاژ دو سر باتری افزایش می‌یابد. با افزایش ولتاژ دو سر باتری، ولتاژ دو سر مقاومت 4Ω اهمی که با باتری موازی است نیز افزایش یافته و توان مصرفی این مقاومت نیز افزایش می‌یابد.

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

۹۴ مدار را در حالت کلید باز بررسی می‌کنیم. با توجه به این که ولتسنج ایده‌آل به طور متوازن 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:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{v}} + R_2} = \frac{12}{4} = 3A$$

ولتسنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 را نشان می‌دهد:

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

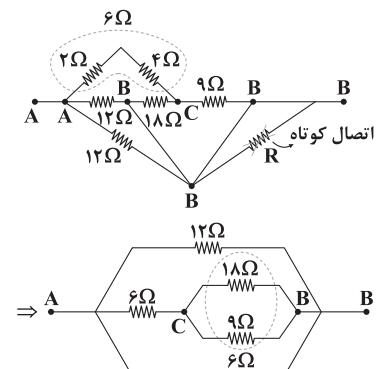
هنگامی که کلید K را می‌بندیم، مقاومت R_2 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود و در این حالت هیچ جریانی از آمپرسنج ایده‌آل عبور نمی‌کند و آمپرسنج ایده‌آل عدد صفر را نشان می‌دهد و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 برابر نیروی محکمه باتری شده و در نتیجه ولتسنج عدد $12V$ را نشان خواهد داد و داریم:

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

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

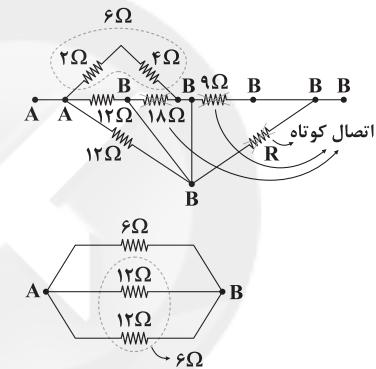
به دست می‌آوریم:

کلید k باز است:



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

کلید k بسته است:



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

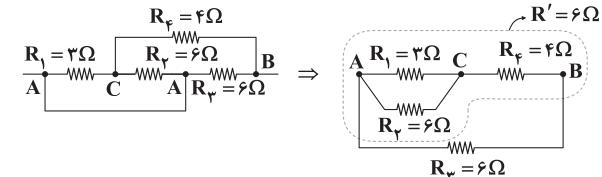
حال که مقاومت معادل مدار را در هر دو حالت می‌دانیم، می‌توانیم توان خروجی از باتری را در دو حالت با هم مقایسه کنیم.

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

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{3}{16}}{\frac{4}{25}} = \frac{75}{64}$$

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

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



$$R'' = \frac{R' \times R_3}{R' + R_3} = \frac{6 \times 6}{6+6} = 3\Omega$$

بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

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



حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در [DriQ.com](#) مشاهده کنید.

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{V^2}{4R}}{\frac{V^2}{4R}} = 1$$

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

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{2} = 6\Omega$$

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

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{18}{2+6} = 3A$$

تعداد الکترون هایی که در مدت ۲۰ دقیقه از یک سطح مقطع رسانا عبور می کنند برابر است با:

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

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

$$V = \frac{12}{n} = \frac{12}{4} = 3V$$

است و در نتیجه داریم:

مقاومت الکتریکی یکی از لامپ ها را با توجه به مقادیر اسمی داده شده به دست آورده و به کمک آن جریان الکتریکی عبوری از مدار را محاسبه می کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 6 = \frac{(24)^2}{R} \Rightarrow R = \frac{4 \times 24}{6} = 4 \times 4 \Omega$$

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

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

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{5}{4n} \Rightarrow n = 3$$

است، داریم: ۳ ۹۹ اگر کل مقاومت رُوستا را برابر R در نظر بگیریم، در حالت اول

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{5} = 2.4\Omega$$

به اندازه نیمی از آن یعنی $\frac{1}{2}R$ در مدار قرار گرفته است و داریم:

$$rI = I = 5 \Rightarrow I = 5A$$

$$I = \frac{E}{R_{eq} + r} \Rightarrow 5 = \frac{12}{\frac{R}{2} + 3 + 1} \Rightarrow R = 8\Omega$$

در حالت دوم $\frac{3}{4}$ از طول سیم رُوستا در مدار قرار می گیرد، بنابراین اگر مقاومت الکتریکی رُوستا 8Ω باشد، به اندازه 6Ω آن در مدار قرار گرفته است و داریم:

$$I' = \frac{E}{R + r} = \frac{12}{8 + 3 + 1} = 1.2A$$

V = E - rI' = 12 - 1.2 \times 4 = 3.6V

ولتاژ دو سر باتری برابر است با: ۴ ۱۰۰

با توجه به این که عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج افزایش یافته است، می توانیم نتیجه بگیریم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R افزایش یافته و در نتیجه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R نیز افزایش یافته است و داریم:

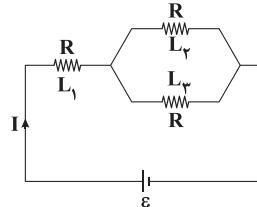
$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{4R} \quad \text{تابت} \quad V_{1,3} = V - rI = 12 - 1.2 \times 4 = 7.2V$$

از طرف دیگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر $I = \frac{V}{R}$ است و با کاهش I_1 افزایش خواهد یافت.

دقت کنید: رفتار ولتاژ V_2 و جریان I شبیه به هم هستند. اگر جریان I زیاد شود، ولتاژ دو سر مقاومت R_2 ، یعنی V_2 هم زیاد می شود و اگر جریان I کم شود، این ولتاژ هم کم می شود.

۴ ۹۵ فرض می کنیم مقاومت همه لامپ ها R باشد. در هر یک از دو حالات، جریان عبوری از لامپ L_1 را محاسبه می کنیم.
شکل (۱) :

مقاومت معادل مدار برابر است با:



$$R_{eq} = R + \frac{R \times R}{R + R} = \frac{3R}{2}$$

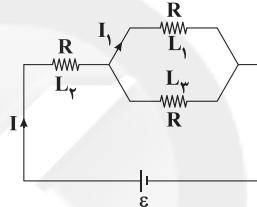
$$I = \frac{E}{\frac{3R}{2}} = \frac{2}{3} \frac{E}{R}$$

$$P_1 = RI^2 = R \times \left(\frac{2}{3} \frac{E}{R}\right)^2 = \frac{4}{9} \frac{E^2}{R}$$

مقابله مدار برابر است با:

جریان خروجی از باتری برابر است با:

شکل (۲) :



$$R'_{eq} = R + \frac{R}{2} = \frac{3R}{2}$$

$$I' = \frac{E}{\frac{3R}{2}} = \frac{2}{3} \frac{E}{R}$$

مقابله مدار برابر است با:

جریان خروجی از باتری برابر است با:

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

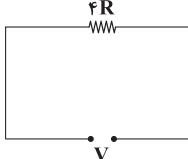
$$P_1 = RI_1^2 = R \times \left(\frac{1}{3} \frac{E}{R}\right)^2 = \frac{1}{9} \frac{E^2}{R}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = 4$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

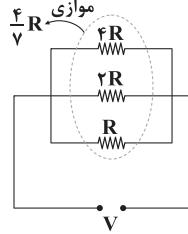
۳ ۹۶ هنگامی که بیشترین مقاومت در مدار قرار گیرد، مطابق

رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان لامپ کمینه می شود، 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 می شود.



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

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

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

۰ در MgF_3 عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون به ترتیب ۶ و ۳ است.

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

۳ ۱۱۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو مولکول NCl_3 و O_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۲) گشتاور دوقطبی مولکول‌ها نمی‌تواند کوچک‌تر از صفر باشد.

۳) در مولکول‌های قطبی مانند CO به انمی که تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بار جزئی منفی (-8^-) نسبت می‌دهند.

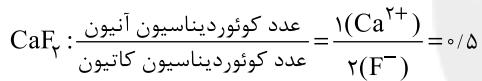
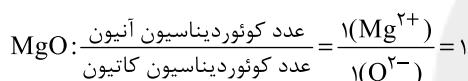
۲ ۱۱۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

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

۰ هر ترکیب یونی دو تایی را می‌توان فراورده و اکنش یک فلز با یک نافلز دانست.

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



۴ ۱۱۴ بررسی ویژگی‌ها:

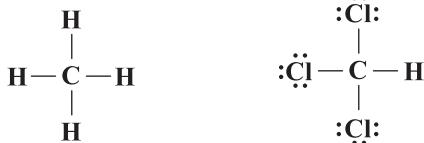
۰ کلروفرم برخلاف متان گازی شکل، در دمای اتانق به حالت مایع بوده و از این‌رو نقطه جوش آن بالاتر از متان است.

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

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

۰ عدد اکسایش C در کلروفرم (CHCl_3) و متان (CH_4) به ترتیب $+2$ و -4 است.

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



۱ ۱۱۵ • نقشهٔ 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.

• نقشهٔ 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.

۳ ۱۱۶ به جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

در 15°C سال گذشته میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد در حدود 200mm افزایش یافته است.

شیمی

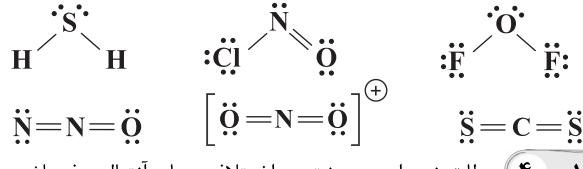
۲ ۱۰۱ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

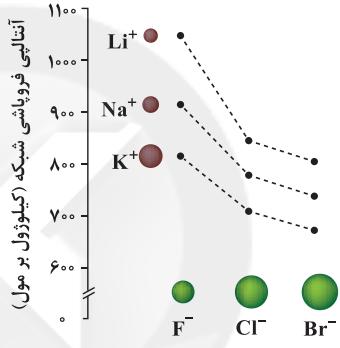
۰ آنتالپی فروپاشی شبکه نمک خوراکی معادل گرمایش مبادله شده واکنش $\text{NaCl}(s) \rightarrow \text{Na}^+(g) + \text{Cl}^-(g)$ است.

۰ نسبت مقدار بار یون به شعاع آن کمیتی است که می‌تواند برای مقایسه میزان برهم‌کشی یون‌ها به کار رود.

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



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



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

۲ ۱۰۵ بررسی هر چهار مورد:

۰ در هر سه ترکیب Al_3O_3 ، AlF_3 ، MgO ، کاتیون و آنیون دارای الکترون بوده و مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری آن‌ها نیز درست آمده است.

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

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

۰ در هر کدام از سه ترکیب CuBr ، FeBr_3 و ZnBr_2 ، کاتیون و آنیون، هم الکترون نیستند.

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



۳ ۱۰۷ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

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

۴ ۱۰۸ یون پایدار سولفید S^{2-} است.

$$\frac{2}{r_{\text{S}^{2-}}} = 1.08 \times 10^{-2} \frac{\text{e}}{\text{pm}} \Rightarrow r_{\text{S}^{2-}} \approx 185 \text{ pm} \equiv 0.185 \text{ nm}$$

