



ویژه پایه دوازدهم

| تجربی |

آزمون شماره ۴ | ۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۱

دفترچه سوال و پاسخ ۲

WWW.SANJESH.CLOUD.IR



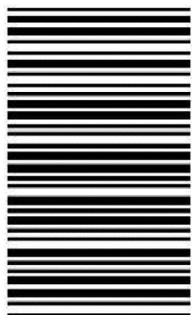
SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

کد کنترل

آزمون
شماره
۴

A



جمهوری اسلامی ایران
فورتیک

دفترچه شماره ۲

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (زه)

آزمون آزمایشی فورتیک شماره ۴ - اردیبهشت‌ماه - سال ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام جدید

زمان پاسخ‌گویی: ۷۴ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۴۲ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۴۰	۱۲۶	۱۶۵	۳۲ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش الکترونیکی و... با مجوز این سازمان مجاز است و در غیر این صورت با متخلفین برخورد خواهد شد.

سال ۱۴۰۱

طراحان آزمون چهارم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۵

ریاضی تجربی
استاد مهرداد عباسپور



۹

زیست‌شناسی
استاد سینا معصوم‌نیا



مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت، سینا معصوم نیا

ویراستار علمی:

ریاضی: علیرضا دهقان

زیست شناسی: گل آرا عبدالمحمدی

ویراستار فنی:

شیدا مظلوم نژادری

صفحه آرا:

آرزو علیلو

عمران یوسفی

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

ریاضی

۱۰۱- اگر $f(x) = \sqrt{x + \sqrt{x^2 - 1}} + \sqrt{x - \sqrt{x^2 - 1}}$ باشد، مقدار $f'(7)$ برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۰۲- اگر $f(x) = \frac{1}{x - 4\sqrt{x+2} + 8}$ باشد، مقدار $f''(2)$ برابر کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{8}$ (۲) $-\frac{1}{16}$ (۳) $-\frac{1}{32}$ (۴) $-\frac{1}{64}$

۱۰۳- اگر $f(x) = \log_3(6 - 2^x)$ باشد، مقدار $f'(1) \cdot f'(f(1))$ برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۴- اگر برای توابع مشتق‌پذیر f و g ، $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - g(x)}{x - 1} = 4$ و برای هر x ، $f(2x - 3) = x \cdot g(3 - x) + x^3$ باشد، مقدار

$f'(1)$ برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{-ax+b}{x^2-3x+2} & x < 2 \\ 2\sqrt{2x+c}-4 & x \geq 2 \end{cases}$ در نقطهٔ $x=2$ مشتق‌پذیر است. مقدار $a+b+c$ برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۰۶- دو خط بر منحنی $y = x + a - 3\sqrt[3]{x+b}$ مماس شده‌اند. این دو خط به موازات محورهای مختصات هستند و در نقطهٔ

$A(2,1)$ متقاطع‌اند. مقدار مثبت $b - a$ برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- خط مماس بر منحنی $y = x^2 - 3x + 4$ محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۳ قطع می‌کند. این خط محور y ها را در نقطه‌ای

با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱) -۱۹ (۲) -۲۱ (۳) -۲۳ (۴) -۲۵

محل انجام محاسبات

۱۰۸- تابع $f(x) = \frac{ax+b}{x+2}$ مفروض است. نمودار توابع f و $f \circ f$ در نقطه‌ای به طول ۲ بر یک خط مماس‌اند. مقدار $a+b$ برابر کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۹- خطوط مماس بر نمودار تابع $f(x) = |x^2 - 4| \cdot [2x]$ در نقطه‌ی گوشه‌ای آن با طول مثبت، خط $y = 16$ را در نقاط A و B قطع می‌کنند. طول پاره خط AB برابر کدام است؟

- ۱ (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴)

۱۱۰- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = 2x + \sqrt{x}$ در بازه $[4, a]$ برابر آهنگ آبی تغییر این تابع در نقطه به طول ۹ است. مقدار a برابر کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

۱۱۱- اگر $f(x) = \begin{cases} x+5 & x > -3 \\ x+2a & x \leq -3 \end{cases}$ اکیداً یکنوا و a عدد صحیح باشد، کدام درست است؟

- ۱) کمترین مقدار b برابر ۱ است.
 ۲) کمترین مقدار b برابر -۱ است.
 ۳) بیشترین مقدار b برابر ۱ است.
 ۴) بیشترین مقدار b برابر -۱ است.

۱۱۲- اگر $f(x) = 4x + 3\sqrt{1-x^2}$ و $g(x) = x^2 + 4x + a$ باشند و بدانیم مجموع مقادیر ماکسیمم و مینیمم مطلق تابع $g \circ f$ برابر ۶۵ است، مقدار a کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۱۱۳- در یک نیم کره، استوانه‌ای با حجم ماکسیمم محاط می‌کنیم. قاعده استوانه واقع بر قاعده نیم کره است. ارتفاع استوانه چه کسری از شعاع نیم کره است؟

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

۱۱۴- نقطه A روی منحنی $y = \sqrt{4x+1}$ و نقطه B روی خط $y = x+2$ است. کمترین طول AB برابر کدام است؟

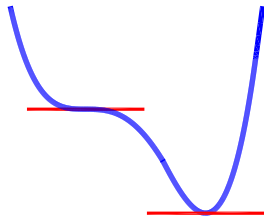
- ۱) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ ۲) $\frac{3\sqrt{2}}{8}$ ۳) $\frac{5\sqrt{2}}{4}$ ۴) $\frac{5\sqrt{2}}{8}$

۱۱۵- تعداد نقاط اکسترمم نسبی تابع $y = \frac{|x^2-1|}{x^2+x+1}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۱۶- شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = 3x^4 + ax^3 - 3bx$ است. اگر طول نقطهٔ مینیمم تابع برابر ۱ باشد، مقدار b کدام می‌تواند باشد؟



می‌تواند باشد؟

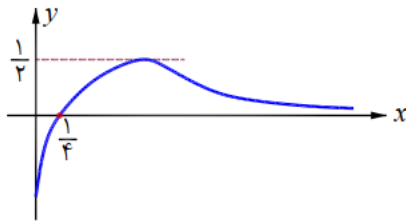
۱۰ (۱)

۱۲ (۲)

۱۴ (۳)

۱۶ (۴)

۱۱۷- شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = \frac{a\sqrt{x}-1}{x+b}$ است. مقدار $a+b$ کدام است؟



۸ (۱)

۲ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)

۱۱۸- یک مهره از ظرف (۱) که شامل « n مهره سفید، ۴ مهره سیاه» است را به تصادف انتخاب کرده و در ظرف (۲) که شامل «۱ مهره سفید و n مهره سیاه» است، قرار می‌دهیم. حال یک مهره از ظرف (۲) بر می‌داریم، احتمال سفید بودن این مهره برابر $\frac{1}{6}$ است. مقدار n کدام است؟

۵ (۴)

۶ (۳)

۷ (۲)

۸ (۱)

۱۱۹- یک سکه داریم که پشت و روی آن اعداد ۱ و ۲ نوشته شده است. این سکه را دو بار پرتاب می‌کنیم و به تعداد مجموع اعداد ظاهر شده تاس را می‌اندازیم. چقدر احتمال دارد مجموع تمام اعداد ظاهر شده (تمام سکه‌ها و تاس‌ها) برابر ۸ باشد؟

$\frac{253}{72^2}$ (۴)

$\frac{251}{72^2}$ (۳)

$\frac{253}{36^2}$ (۲)

$\frac{251}{36^2}$ (۱)

۱۲۰- سطح مثلثی که رئوس آن نقاط $A(6,0)$ ، $B(0,3)$ و $C(3,6)$ هستند را حول محور y ها دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل چقدر است؟

87π (۴)

84π (۳)

81π (۲)

78π (۱)

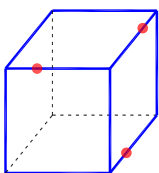
۱۲۱- در شکل روبه‌رو، مکعبی به ضلع ۴ و سه نقطه مشخص شده‌اند که فاصله هر یک از آن‌ها از نزدیک‌ترین رأس مکعب برابر ۱ است. مساحت سطح مقطع حاصل از برش این جسم توسط صفحهٔ گذرا از این سه نقطه چقدر است؟

۸ (۱)

$8\sqrt{2}$ (۲)

۱۲ (۳)

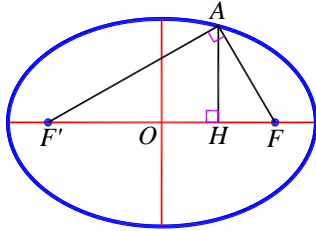
$12\sqrt{2}$ (۴)



محل انجام محاسبات

۱۲۲- در شکل روبه‌رو، O مرکز بیضی و F و F' کانون‌های بیضی هستند. اگر H وسط OF باشد، خروج از مرکز بیضی برابر

کدام است؟



(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\sqrt{2}-1$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\sqrt{3}-1$

۱۲۳- دایره $x^2 + y^2 - 4x + 2y = 11$ مفروض است. یک بیضی افقی چنان است که قطر کوچک آن منطبق بر یکی از قطرهای دایره است. اگر AA' قطر بزرگ بیضی و F کانون نزدیک به A باشد و دایره از وسط AF بگذرد، طول نقطه A کدام می‌تواند باشد؟

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

۱۲۴- یکی از نقاط تقاطع دو دایره به معادلات $x^2 + y^2 - 2x - 4y = a - 5$ و $x^2 + y^2 + 6x + 2y = a + 5$ رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای است که دو رأس دیگر آن مرکزهای دو دایره است. طول وتر مشترک این دو دایره کدام است؟

(۴) ۴

(۳) $\frac{24}{5}$

(۲) $\frac{4\sqrt{21}}{5}$

(۱) $\frac{4\sqrt{6}}{5}$

۱۲۵- دو دایره به معادلات $x^2 + y^2 + 4x - 4y = a$ و $x^2 + y^2 - 2x + 4y = a$ بر هم مماس‌اند. مقدار $a - 100$ کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۱۲

(۲) ۱۶

(۱) ۲۴

محل انجام محاسبات

زیست‌شناسی

۱۲۶- چند مورد، در ارتباط با یاخته‌هایی که مصرف استیل کوآنزیم A، در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم آن‌ها صورت می‌گیرد، به‌درستی بیان شده است؟

الف - نوعی توالی نوکلئوتیدی که موجب افزایش سرعت آنزیم رنابسپاراز می‌شود، واجد قابلیت اتصال به عوامل رونویسی است.

ب - نوعی ترکیب قندی پس از اتصال به توالی نوکلئوتیدی میان راه‌انداز و ژن‌های اپران لک، باعث افزایش دسترسی رنابسپاراز به ژن‌ها می‌شود.

ج - نوعی پروتئین غیرآنزیمی که رونویسی از ژن‌های مربوط به اپران مالتوز را تنظیم می‌کند، برای ساخته شدن به وجود مالتوز نیازمند است.

د - نوعی پروتئین غیرآنزیمی که به‌عنوان فعال‌کننده شناخته می‌شود، با اتصال به توالی نوکلئوتیدی دنا، سبب اتصال رنابسپاراز به ژن‌های تولید مالتوز می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای ساختار کیسه‌مانند در کلروپلاست که زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای چین‌خوردهٔ میتوکندری»

۱) الکترون را از سبزینهٔ P۷۰۰ خارج می‌کند، همانند - گروه‌های فسفات در اندامک دوغشایی مصرف می‌شوند.

۲) الکترون را به سبزینهٔ P۶۸۰ وارد می‌کند، برخلاف - وابسته به حضور نور، فعالیت کرده و منجر به تولید مولکول اکسیژن می‌شود.

۳) الکترون را به سبزینهٔ P۷۰۰ وارد می‌کند، برخلاف - نوعی مولکول آلی مصرفی در واکنش‌های چرخه‌ای فتوسنتز را تولید می‌کند.

۴) الکترون را از سبزینهٔ P۶۸۰ خارج می‌کند، همانند - نوعی پروتئین سراسری با مصرف انرژی، یون هیدروژن را از فضای واجد دنا، حلقوی به بخش دیگر پمپ می‌کند.

۱۲۸- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«(در) نوعی یادگیری که برخلاف رفتار»

الف - طی آن با انجام دقیق‌تر رفتار، پاسخ سریع‌تری دریافت می‌گردد - سگ پاولف، تحت تأثیر محتویات مادهٔ وراثتی جانور ایجاد می‌شود.

ب - به‌وسیلهٔ آن جوجه‌ها رفتارهای اساسی را از مادر می‌آموزند - رکود تابستانی لاک‌پشت، در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهد.

ج - میان تجربه‌های گذشتهٔ جانور و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌شود - موش جعبهٔ اسکینر، منجر به تغییر رفتار جانور در اثر کسب تجربه می‌شود.

د - پرندهٔ شکارچی از خوردن پروانهٔ موناک امتناع می‌ورزد - عادی شدن، تعداد دفعات وقوع رفتار بسته به سودمند یا بی‌فایده بودن محرک تغییر می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۲۹- در واکنش‌های چرخه‌ای انجام‌شده در یاخته نرم آکنه‌ای گیاهی دو لپه که در آن کربن‌دی‌اکسید می‌شود،
 می‌شود،
 می‌شود،

- (۱) تولید - حاملین الکترونی ضمن آزادسازی H^+ سبب کاهش مولکول‌های آلی می‌شوند.
 - (۲) مصرف - در پی تولید هر ماده کربن‌دار تک‌فسفاته، گروهی از پیوندهای اشتراکی شکسته می‌شوند.
 - (۳) مصرف - انواعی از مولکول‌های نوکلئوتیدی تولیدشده، انرژی را به‌طور موقت در خود ذخیره می‌کنند.
 - (۴) تولید - همزمان با آزاد شدن کوآنزیم A به فضای آزاد سیتوپلاسم، نوعی ترکیب با تعداد کربن برابر با گلوکز تشکیل می‌شود.
- ۱۳۰- با توجه به رفتارهای جفت‌یابی در جانوران، کدام موارد صحیح‌اند؟

الف - در جمعیت قمری‌های خانگی، جانور واجد سهم کمتر در انتخاب جفت، برخلاف جنس مخالف هزینه پرورش زاده‌ها را می‌پردازد.

ب- در جمعیت طاووس‌ها، والدی که هزینه بیشتری جهت زادآوری می‌پردازد به‌منظور انتخاب جفت جنس مخالف را مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

ج - در جمعیت جیرجیرک‌ها، هم‌زمان با عمل انتخاب جفت، جانوری انتخاب می‌شود که اندازه بزرگ‌تری دارد و واجد کیسه بزرگ‌تری است.

د - در جمعیت جیرجیرک‌ها، جانور ماده برای دریافت اطلاعات مربوط به گونه جنس نر، از گیرنده‌های مکانیکی پاهای عقبی خود استفاده می‌کند.

(۱) الف و ج (۲) ب و د (۳) ج و د (۴) فقط ب

۱۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«گیاهی که تثبیت مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید در آن فقط در طول روز مشاهده شده و حداکثر میزان فتوسنتز آن با افزایش غلظت کربن‌دی‌اکسید نسبت به حداکثر میزان فتوسنتز در گیاه دیگر است،»

- (۱) بیشتر - همانند گیاه آناناس، تثبیت اولیه کربن‌دی‌اکسید درون یاخته‌هایی فاقد قدرت تقسیم صورت می‌گیرد.
- (۲) بیشتر - برخلاف گیاه آناناس، pH عصاره مناسب‌ترین اندام فتوسنتز در آن‌ها در تاریکی کاهش نمی‌یابد.
- (۳) کمتر - همانند گیاه آناناس، هم‌زمان با باز بودن منفذ میان یاخته‌های نگهبان روزنه، مولکول ATP به‌شکل نوری در میانبرگ تولید می‌شود.
- (۴) کمتر - برخلاف گیاه آناناس، در دومین مسیر آنزیمی در یاخته رگبرگ، آنزیم روبیسکو پیوند میان دو اتم کربن ماده حاصل از تثبیت اولیه کربن را می‌شکند.

۱۳۲- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در نوعی تخمیر که در تولید فرآورده‌های لبنی و خوراکی‌هایی نظیر خیارشور نقش دارد، هرگاه»

- الف - پیوندی میان دو گروه فسفات تشکیل می‌شود، بنیان نوعی ترکیب اسیدی تولید می‌شود.
- ب - ترکیبی دوکربنه و فاقد فسفات تولید می‌شود، مولکول NAD^+ دو الکترون دریافت می‌کند.
- ج - ترکیبی سه‌کربنه کاهش پیدا می‌کند، نوعی ترکیب نوکلئوتیددار مصرف‌شده در گلیکولیز ایجاد می‌شود.
- د - ترکیبی سه‌کربنه و فاقد فسفات تولید می‌شود، فسفات از نوعی مولکول فسفات‌دار به ADP منتقل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۳- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که از گوگرد به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کند، واجد توانایی تولید مولکول آب است.
- (۲) هر یاخته فتوسنتزکننده که انرژی تثبیت کربن را از واکنش‌های اکسایش کاهش تأمین می‌کند، واجد رنگیزه باکتروکلروفیل است.
- (۳) هر یاخته‌ای که ضمن مصرف CO_2 نوعی ماده آلی می‌سازد، با استفاده از آب به‌عنوان منبع الکترون در فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کند.
- (۴) هر یاخته‌ای که برای تولید مواد آلی، نیازمند برداشت الکترون از نوعی ماده معدنی است، در طی واکنش‌هایی NAD^+ را مصرف می‌کند.

۱۳۴- در میان انواع گیاهان ذکرشده در گفتار ۳ فصل ۶ کتاب درسی دوازدهم، گروه یا گروه‌هایی قادر هستند تنها در روز، کربن‌دی‌اکسید را در نوعی اسید آلی تثبیت کنند؛ کدام گزینه، درباره این گیاهان، به‌طور حتم درست است؟

- (۱) پیش از راه‌اندازی چرخه کالوین در یاخته‌های سبزیدسه‌دار، ابتدا کربن‌دی‌اکسید را از ساختار اسید چهارکربنی خارج می‌کنند.
 - (۲) در شرایط خشکی، غلظت بالای کربن‌دی‌اکسید موجود در اطراف آنزیم روبیسکو را به‌راحتی حفظ می‌کنند.
 - (۳) آنزیم تثبیت‌کننده کربن در یاخته‌های میانبرگ آن‌ها، قادر نیست اکسیژن را به‌عنوان پیش‌ماده مصرف کند.
 - (۴) برخلاف گروه دیگر گیاهان، در هیچ یک از یاخته‌های برگ، نمی‌توانند دو نوع تثبیت کربن را انجام دهند.
- ۱۳۵- نوعی پیک شیمیایی منجر به تولید بسیاری از کربوهیدرات‌ها در یاخته‌های کبدی می‌شود؛ کدام گزینه، درباره فرایند تولید این هورمون در گروهی از یاخته‌های درون ریز پانکراسی، به‌طور درستی بیان شده است؟

- (۱) در شکل فعال این پیک شیمیایی، دو نوع زنجیره پلی‌پپتیدی با جهت عکس یک‌دیگر قرار گرفته‌اند.
- (۲) هنگام عملکرد رنابسپاراز روی ژن رمزکننده این مولکول، رمزهای زنجیره A، زودتر از بقیه بخش‌ها رونویسی می‌شوند.
- (۳) پس از جداسدن زنجیره C از شکل اولیه این هورمون، دو زنجیره A و B به‌کمک پیوندهای پپتیدی به یک‌دیگر متصل می‌شوند.
- (۴) تعداد حرکات رناتن روی رنای پیک سازنده این پیک شیمیایی، بیش از تعداد تک‌پارهای شکلی از این هورمون است که در خون مؤثر است.

۱۳۶- چند مورد، درباره شباهت‌های مرحله چرخه‌ای تنفس هوازی با تخمیر الکلی، به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) واحد رایج انرژی یاخته، در ابتدا مصرف و سپس تولید می‌شود.
- (ب) نوعی ترکیب آلی شش کربنه طی نخستین واکنش، تولید می‌شود.
- (ج) الکترون‌های پیرانرژی با انواعی از حامل‌های الکترون، منتقل می‌شوند.
- (د) پیش‌ماده آنزیم کربنیک‌انیدراز همزمان با کاهش تعداد کربن‌های نوعی مولکول، ساخته می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۷- کدام گزینه، در ارتباط با رفتارهای زادآوری در جانوران، درست است؟

- (۱) ساختار موردبررسی یک جانور حین انتخاب جفت، همواره مستقیماً نقش مهمی در بقای زاده‌ها دارد.
- (۲) در نظام چندهمسری، جانوری که فرایند لقاح در آن انجام می‌شود، جفت خود را انتخاب می‌کند.
- (۳) در طاووس‌های نر، برای افزایش شانس تولید مثل موفق، بال‌هایی درخشان با لکه‌های چشمی فراوان یافت می‌شود.
- (۴) بخش‌هایی از بدن جانور که شانس انتقال ژن‌های جانور به نسل بعد را می‌افزایند، می‌توانند سبب کاهش احتمال بقای جانور شوند.

محل انجام محاسبات

۱۳۸- چند مورد از عبارات زیر، می‌توانند از مشخصه‌های جانور انجام‌دهنده رفتار دگرخواهی محسوب شوند؟

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| الف) کاهش شانس زنده ماندن جانور | ب) افزایش احتمال بقای ژن‌های جانور |
| ج) ناتوانی در تولید یاخته‌های جنسی | د) تسهیل فرایند زادآوری برای جانور |
| ۱ (۱) | ۳ (۳) |
| ۲ (۲) | ۴ (۴) |

۱۳۹- کدام گزینه، درباره مرحله دوم فرایند انتقال ژن از یک جاندار به جاندار دیگر، قطعاً درست است؟

- ۱) آنزیم برش‌دهنده، جایگاه مخصوص خود را در هر محلی از ناقل همسانه‌سازی، برش می‌دهد.
- ۲) آنزیم برش‌دهنده پیوند فسفودی‌استر مرحله قبل، دیسک نوعی باکتری را برش می‌دهد.
- ۳) بیش از یک جفت پیوند فسفودی‌استر در ناقل همسانه‌سازی برقرار می‌شود.
- ۴) نوعی آنزیم تولیدکننده آب، بین بازهای آلی رابطه مکملی برقرار می‌کند.

۱۴۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، درست است؟

«(در) همه گیاهانی که قادر به فتوسنتز هستند اما بخشی از مواد موردنیاز خود را از تأمین می‌کنند،»

- ۱) همزیستی با قارچ‌ریشه‌ای - درون ریشه، بخشی از محصولات چرخه کالوین وارد رشته‌های ظریف قارچ می‌شود.
- ۲) جانوران - حشرات و لارو آنها را به سرعت به درون بخش کوزه‌مانند خود می‌کشند و سپس گوارش می‌دهند.
- ۳) دیگر گیاهان - به دور گیاه سبز میزبان خود می‌پیچند و اندام مکند ایجاد می‌کنند.
- ۴) جانوران - بسیاری از برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک تغییر کرده‌اند.

۱۴۱- در کدام یک از فرایندهای زیر کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود؟

- | | | | | |
|------------------|--------------|----------------|------------|------------------|
| ۱) تخمیر لاکتیکی | ۲) تنفس نوری | ۳) تخمیر الکلی | ۴) فتوسنتز | ۵) تنفس یاخته‌ای |
| ۵ - ۱ (۱) | ۴ - ۳ (۲) | ۳ - ۲ (۳) | ۴ - ۱ (۴) | |

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

«در یاخته‌های پارانیشیمی اسفنجی برگ گیاه گل رز، طی چرخه کالوین با تبدیل به مصرف»

- ۱) ۶ ترکیب آدنوزین‌دار - ۶ ترکیب آدنوزین‌دار دیگر، یک نوع مولکول دوفسفاته - می‌شود.
- ۲) ۱۲ مولکول سه‌کربنی - ۱۲ مولکول سه‌کربنی دیگر، ۱۲ مولکول انرژی رایج سلولی - می‌شود.
- ۳) مولکول سه‌کربنی - مولکول پنج‌کربنی، مولکول قند دوفسفاته - نمی‌شود.
- ۴) ۶ ترکیب دوفسفاته - ۱۲ ترکیب تک‌فسفاته، NADPH - نمی‌شود.

۱۴۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بالا کشیدن تکه گوشت از طریق جمع کردن نخ در کلاغ مثالی از نوعی یادگیری است که برخلاف نوع دیگر یادگیری که

در دخالت دارد، جانور»

- ۱) آزمایش پاولوف - هنگامی پاسخ رفتاری ارائه می‌دهد که محرک شرطی با یک محرک طبیعی عرضه شود.
- ۲) عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی در تماس با آب - با استفاده از تجربیات گذشته خود آن را بروز می‌دهد.
- ۳) امتناع پرنده از شکار پروانه موناک - با برقراری رابطه بین رفتار خود و نتیجه آن، تصمیم به تکرار یا عدم تکرار رفتار می‌گیرد.
- ۴) دنبال کردن جسم متحرک توسط جوجه‌های تازه متولدشده - از پاسخ رفتاری قبلی برای بروز پاسخ رفتاری جدید، آگاهانه استفاده می‌کند.

۱۴۴- چند مورد، درباره گیاهانی که تثبیت دومرحله‌ای کربن را فقط در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌دهند، صحیح است؟
الف) تولید اسید سه‌کربنی از اسید چهارکربنی زمانی رخ می‌دهد که طول یاخته‌های نگهبان روزنه، در کمترین میزان است.

ب) فقط زمانی که پمپ پروتونی غشای تیلاکوئید، شیب غلظت لازم برای فعالیت آنزیم ATP ساز را تأمین می‌کند، CO_2 تثبیت می‌شود.

ج) در طول روز، تجزیه آب در تیلاکوئید کمبود الکترونی ناشی از انتقال الکترون از آنتن‌های فتوسیستم ۲ به مولکول‌های دیگر را جبران می‌کند.

د) مرکز واکنش فتوسیستم ۱ برخلاف فتوسیستم ۲، از سمتی از خود که در مجاورت با بستره کلروپلاست قرار دارد الکترون را به ناقل پروتئینی بعدی منتقل می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

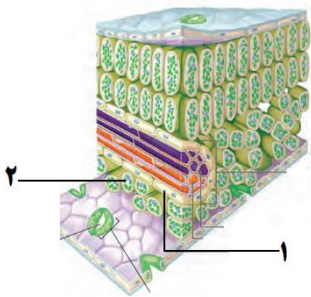
۱۴۵- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درباره یاخته «۱» برخلاف یاخته «۲»، نادرست است؟

۱) دیواره نخستین سلولزی نازک و بسیار نفوذپذیر به آب دارد.

۲) در ذرت می‌تواند ریبولوز بیس فسفات را توسط آنزیم روبیسکو با CO_2 ترکیب کند.

۳) در گیاه رز، نمی‌تواند بدون مصرف ATP قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته را به ریبولوزفسفات تبدیل کند.

۴) در گیاه مربوط به شکل در صورت وقوع تنفس نوری، CO_2 را در محلی متفاوت از محل تجزیه ترکیب پنج‌کربنی، ایجاد می‌کند.



۱۴۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به واکنش‌های تنفس یاخته‌ای، ترکیبی که در اولین مرحله از تخمیر لاکتیکی، پروتون و الکترون لازم برای تولید NADH را تأمین می‌کند، مولکولی که به طور حتم،»

۱) برخلاف - با استیل کوآنزیم A ترکیب می‌شود - ترکیبی سه‌کربنی و اسیدی است.

۲) همانند - به کوآنزیم A متصل می‌شود - با آزاد شدن ATP تولید می‌گردد.

۳) همانند - به منظور تولید استیل، اکسایش می‌یابد - در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته مصرف می‌شود.

۴) همانند - الکترون خارج شده از آن از هر سه پمپ زنجیره انتقال الکترون عبور می‌کند - فسفات دارد.

۱۴۷- شکل زیر مربوط به مناسب‌ترین ساختار اکثر گیاهان برای فتوسنتز است. کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های مشخص شده آن درست است؟

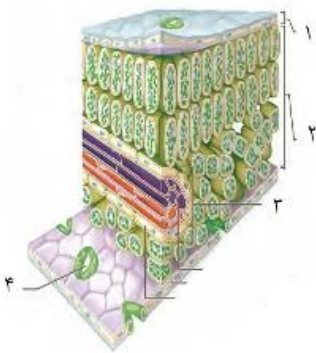
«یاخته‌های تشکیل‌دهنده بخش به منظور انجام می‌کنند.»

۱) «۱» - تنفس هوازی، از محصول نهایی گلیکولیز در میتوکندری، یک مولکول CO_2 آزاد

۲) «۳» - چرخه کالوین، به‌ازای تولید هر مولکول قند سه‌کربنی از یک اسید سه‌کربنی، یک مولکول ATP و NADPH مصرف

۳) «۴» - تنفس نوری، محصول ناپایدار پنج‌کربنی آنزیم روبیسکو را در بستره یک اندامک با غشای داخلی چین‌خورده تجزیه

۴) «۲» - تثبیت کربن، هم‌زمان با تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی، یک ترکیب اسیدی دارای ۴ اتم کربن تولید



محل انجام محاسبات

۱۴۸- در گروهی از جانوران، هورمون انسولین ابتدا به صورت پیش انسولین تولید می‌گردد. کدام گزینه در ارتباط با این گروه صحیح است؟

- ۱) همانند سایر جانوران دارای کلیه، خون تیره از حفرات قلب عبور می‌کند.
 - ۲) همانند همه جانوران دارای تنفس پوستی، فاقد توانایی جذب تکپارهای سلولز هستند.
 - ۳) برخلاف همه جانوران فاقد لوله گوارش، فشار اسمزی درون یاخته با مایع اطراف آن برابر است.
 - ۴) برخلاف سایر جانوران فاقد طناب عصبی پشتی، دارای سازوکار تهویه‌ای به کمک فشار منفی هستند.
- ۱۴۹- کدام گزینه، در ارتباط با منابع یاخته‌ای در انسان که در محیط کشت سریع تکثیر می‌شوند، نامناسب است؟

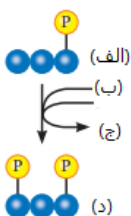
- ۱) برخی از آن‌ها می‌توانند در شرایطی منجر به تشکیل همه بافت‌های بدن انسان شوند.
 - ۲) همه آن‌ها با تقسیم خود یاخته‌هایی تولید می‌کنند که می‌توانند در شرایطی تقسیم شوند.
 - ۳) بعضی از آن‌ها در بدن پس از تقسیم، توانایی به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود را دارند.
 - ۴) گروهی از آن‌ها در شرایط آزمایشگاهی به گونه‌ای تنظیم می‌شوند که همه یاخته‌های جنینی را بسازند.
- ۱۵۰- کدام گزینه، درباره جیرجیرک‌ها به درستی بیان نشده است؟

- ۱) جیرجیرک‌های نر برای انتخاب شدن توسط جیرجیرک ماده، با یکدیگر رقابت می‌کنند.
 - ۲) بدون استفاده از فرمون‌ها، می‌توانند اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به یکدیگر منتقل کنند.
 - ۳) با چشم‌پوشی از انواع محرک‌های بی‌خطر، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی ذخیره می‌کنند.
 - ۴) انتخاب طبیعی، رفتارهای سازگارکننده آن‌ها به منظور داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم را برمی‌گزیند.
- ۱۵۱- در حد فاصل تولید ترکیب نهایی فرایند قندکافت تا مصرف ترکیب آغازگر چرخه کربس، وقوع چند مورد از موارد زیر ممکن است؟

- الف) نیاز به گیرنده نهایی الکترون زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، برای تولید نوعی ترکیب دوکربنه
- ب) کاهش غلظت یون‌های پروتون موجود در میتوکندری، به دنبال تولید نوعی ترکیب دی‌نوکلئوتیدی
- ج) تولید رایج‌ترین منبع تامین انرژی در یاخته، در پی تولید ترکیبی دوکربنه و فاقد فسفات
- د) مصرف نوعی نوکلئوتید سه‌فسفاته دارای قند ۵ کربنه ریبوز در ساختار خود

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۲- با توجه به شکل مقابل که بخشی از فرایند قندکافت را نشان می‌دهد، کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟



- ۱) ترکیب حاوی (ب)، می‌تواند تنها در یکی از جایگاه‌های فعال آنزیمی که در ماهیچه‌های اسکلتی، ATP را در سطح پیش‌ماده می‌سازد، یافت شود.
- ۲) مولکول (الف)، به مانند ترکیبی که به منظور اکسایش یافتن، با مصرف انرژی زیستی وارد میتوکندری می‌شود، خاصیت اسیدی دارد.
- ۳) مولکول (د)، می‌تواند ضمن تولید نوعی ترکیب دی‌نوکلئوتیدی حامل الکترون، ترکیب نهایی فرایند قندکافت را تولید کند.
- ۴) مولکول (ج)، به دنبال تولید شدن در فضای میان‌یاخته، از میزان غلظت یون‌های هیدروژن محیط خود، می‌کاهد.

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

«در یک یاخته یوکاریوتی غیرفتوسنتزکننده، هر نوع مولکول حامل الکترون که ممکن در مادهٔ زمینه‌ای میان یاخته تولید شود،.....»

- (۱) است - به منظور تولید شدن از میزان pH مایع محل ساخت خود در یاخته، می‌کاهد.
 - (۲) است - می‌تواند در جریان تولید ترکیب نهایی فرایند قندکافت، از ترکیبی تک‌فسفاته تولید شود.
 - (۳) نیست - الکترون‌های خود را به اولین مولکول پروتئینی زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای میتوکندری منتقل می‌کند.
 - (۴) نیست - تنها در مراحل از تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود که گیرندهٔ نهایی الکترون‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون، حضور دارد.
- ۱۵۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«جزئی از زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری که به طور حتم»

- (۱) الکترون‌های نوعی حامل الکترون که تنها در چرخهٔ کربس تولید می‌شود را دریافت می‌کند - تنها در تماس با دم‌های آبگریز مولکول‌های فسفولیپیدی غشای راکیزه است.
- (۲) با عبور یون‌های H^+ از خود، بر میزان غلظت این یون‌ها در فضای بین دو غشای میتوکندری می‌افزاید - می‌تواند الکترون‌های مولکول $FADH_2$ را از خود عبور دهد.
- (۳) ضمن عبور یون‌هایی با بار مثبت از خود، نوعی نوکلئوتید سه‌فسفاته و واجد قند ریبوز را تولید می‌کند - بخش اعظم آن در فضای درون میتوکندری قرار گرفته است.
- (۴) می‌تواند الکترون‌های همهٔ انواع مولکول‌های حامل الکترون را از خود عبور دهد - با هر دو لایهٔ غشای میتوکندری در تماس بوده و می‌تواند با مصرف انرژی، یون‌های هیدروژن را از خود عبور دهد.

۱۵۵- کدام گزینه مشخصهٔ نوعی فرایند تخمیر را بیان می‌کند که در آن نوعی مادهٔ دوکربنهٔ فاقد فسفات، الکترون‌های ترکیبی دی‌نوکلئوتیدی را دریافت می‌کند؟

- (۱) در گروهی از یاخته‌های پیکری بدن انسان که توانایی ذخیره‌سازی گلیکوژن را درون خود دارند، می‌تواند مشاهده شود.
- (۲) در نخستین مرحله از این فرایند، انواعی از مولکول‌های دی‌نوکلئوتیدی حامل الکترون، درون مادهٔ زمینه‌ای میان یاخته، تولید می‌شوند.
- (۳) در فرایند تولید فراورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند شیر نقش دارد و ممکن است که موجب فساد مواد غذایی نیز گردد.
- (۴) ممکن است در یک یاخته همزمان با چرخهٔ کالوین انجام شود.

۱۵۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مهندسی ژنتیک، به منظور تولید انسولین، پیش از صورت می‌گیرد.»

- (۱) انتقال ژن مربوط به ساخت زنجیرهٔ A به نوعی دیسک - فعالیت انواعی از آنزیم‌ها به منظور ساخت نوعی زنجیرهٔ آمینواسیدی
- (۲) تولید زنجیره‌های پلی‌پپتیدی A و B - تشکیل انواعی از پیوندهای شیمیایی میان زنجیرهٔ A و B در درون باکتری
- (۳) تشکیل زنجیرهٔ C در درون باکتری - تبدیل شکل غیرفعال انسولین به شکل فعال آن در یاختهٔ پروکاریوتی
- (۴) تشکیل زنجیرهٔ B انسولین - فعالیت نوعی آنزیم پروتئینی که پیوندهای فسفودی‌استری را می‌شکند،

محل انجام محاسبات

۱۶۱- کدام گزینه در ارتباط با فتوسیستمی که در مرکز واکنش خود دارای نوعی رنگیزه با حداکثر جذب ۷۰۰ نانومتر است، به درستی بیان شده است؟

- ۱) کمبود الکترونی خود را از تجزیه مولکول آب در درون فضای تیلاکوئید تامین می کند.
- ۲) در سمتی از غشای تیلاکوئید قرار گرفته است که در همان سمت، آنزیم ATP ساز قرار گرفته است.
- ۳) الکترون دریافتی را به ساختاری منتقل می کند که تنها در تماس با فسفولپیدهای سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارد.
- ۴) بلافاصله بعد از زنجیره انتقال الکترونی قرار گرفته است که در آن، نوعی پمپ پروتئینی یون های H^+ را به فضای درون بستره وارد می کند.

۱۶۲- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از سبزدیسه که محل تولید مولکول NADPH است، به درستی بیان شده است؟

- ۱) محل قرارگیری رنگیزه های فتوسنتزی است که انرژی نور خورشید را جذب می کند.
 - ۲) محل ساخت رشته های پلی نوکلئوتیدی است که اطلاعات دنا را به رناتن ها منتقل می کنند.
 - ۳) محل تجمع یون های مثبتی است که به دنبال تجزیه نوری مولکول های آب ایجاد شده اند.
 - ۴) محل قرارگیری زنجیره های الکترونی است که درون خود، دارای فتوسیستم های ۱ و ۲ هستند.
- ۱۶۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در چرخه کالوین همواره نسبت به دیرتر انجام می شود.»

- ۱) تولید نوعی ترکیب قندی سه کربنه - مصرف نوعی ترکیب دی نوکلئوتیدی آدنین دار
- ۲) تولید اولین مولکول آلی پایدار - بازسازی گیرنده نهایی الکترون در واکنش های تیلاکوئیدی
- ۳) تولید نوعی ترکیب دوفسفاته - خروج ترکیبی سه کربنه و دارای یک فسفات در ساختار خود
- ۴) مصرف مولکول های آب جهت تجزیه مولکول های ATP - تولید ترکیب آغازگر واکنش های چرخه

۱۶۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

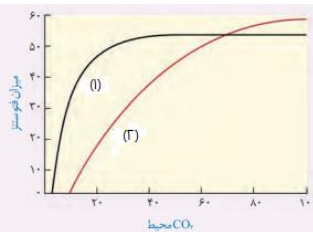
«هر باکتری که می تواند از ترکیبات معدنی، ترکیبات آلی بسازد،»

- ۱) در غشای پلاسمایی خود، واجد سامانه های ویژه ای است که انرژی نوری خورشید را به انرژی شیمیایی تبدیل می کند.
- ۲) می تواند در محل ساخت رشته های پلی نوکلئوتیدی خود، رایج ترین منبع تامین انرژی در یاخته را تولید کند.
- ۳) الکترون های مورد نیاز برای ساخت ترکیبات خود را از نوعی مولکول گازی گوگردار، تامین می کند.
- ۴) واجد نوع خاصی از رنگیزه های جذب کننده نور است که انرژی نور را در خود ذخیره می کنند.

۱۶۵- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«گیاه شماره (۱) گیاه شماره (۲)»

- ۱) همانند - درون اغلب یاخته های روپوستی خود، واجد آنزیمی پروتئینی است که اولین ماده آلی پایدار را تولید می کند.
- ۲) برخلاف - در مناطقی زندگی می کند که در طول روز، دما و نور شدید بوده و روزه های هوایی گیاهان در طول روز بسته است.
- ۳) همانند - آنزیم روبیسکو، ضمن فعالیت خود، اولین ترکیب آلی پایدار که نوعی ترکیب شش کربنه فاقد فسفات است را تولید می کند.
- ۴) برخلاف - اولین ترکیب آلی پایدار تولید شده در آن، از طریق کانال های پلاسمودسمی به درون یاخته های موجود در اطراف یاخته های آوندی وارد می شود.



محل انجام محاسبات



ویژه پایه دوازدهم | تجریبی |

آزمون شماره ۴ | ۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۱

دفترچه سوال و پاسخ ۳

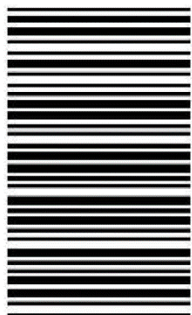
WWW.FOURTIK.IR



کد کنترل

آزمون
شماره
۴

A



جمهوری اسلامی ایران
فورتیک

دفترچه شماره ۳

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (زه)

آزمون آزمایشی فورتیک شماره ۴ - اردیبهشت‌ماه - سال ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام جدید

زمان پاسخ‌گویی: ۷۴ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۱۶۶	۱۹۰	۳۱ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۱۹۱	۲۱۵	۲۷ دقیقه
۳	زمین‌شناسی	۲۰	۲۱۶	۲۳۵	۱۶ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش الکترونیکی و... با مجوز این سازمان مجاز است و در غیر این صورت با متخلفین برخورد خواهد شد.

سال ۱۴۰۱

طراحان آزمون چهارم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۵

فیزیک تجربی
استاد مجید ساکی



۱۰

شیمی
استاد امید مصلاهی



۱۶

زمین شناسی
استاد محمد چلاچور



مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت، سینا معصوم نیا

ویراستار علمی:

فیزیک: فاطمه نبی زاده

شیمی: مهران خداشناس

ویراستار فنی:

شیدا مظلوم نژادری

صفحه آرا:

آرزو علیلو

عمران یوسفی

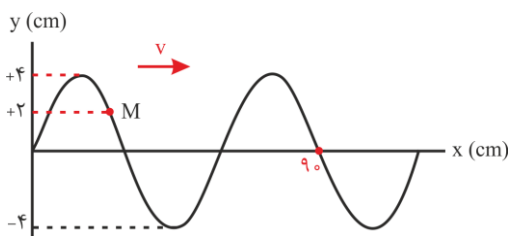
* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

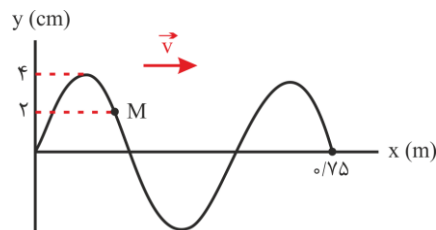
فیزیک

۱۶۶- نقش یک موج عرضی در یک لحظه به صورت شکل زیر است. در مدتی که پس از این لحظه، نقطه M مسافت ۱۲cm را طی می‌کند، موج چند سانتی‌متر در محیط پیشروی می‌کند؟



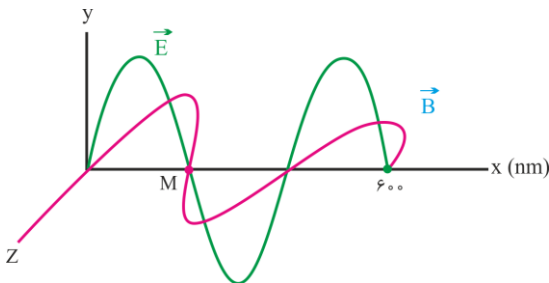
- ۴۵ (۱)
- ۵۰ (۲)
- ۶۰ (۳)
- ۶۷/۵ (۴)

۱۶۷- نقش یک موج عرضی که در طنابی با قطر مقطع ۲mm و چگالی $۲\text{ g/cm}^۳$ ایجاد شده در لحظه $t = ۰$ به صورت شکل زیر است. اگر بزرگی نیروی کشش طناب ۲۴۰ نیوتون باشد، تندی متوسط نقطه M از طناب در بازه $(\frac{۹}{۸۰۰}\text{ s}, \frac{۰}{۱۰}\text{ s})$ چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = ۳$)



- ۱۶ (۱)
- ۳۲ (۲)
- ۶۴ (۳)
- ۱۲۸ (۴)

۱۶۸- نمودار میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی که در یک محیط سعات با صریب سحس II منتشر شده است، به صورت شکل زیر است. اگر پس از مدت $۵ \times 10^{-۱۶}\text{ s}$ ، برای اولین بار پس از این لحظه بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه M از محیط به بیشترین مقدار برسد، بردار سرعت موج در SI کدام است؟



- $+۲ \times 10^8 \hat{i}$ (۱)
- $-۲ \times 10^8 \hat{i}$ (۲)
- $۱۰^8 \hat{i}$ (۳)
- $-۱۰^8 \hat{i}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۶۹- کانون یک زمین لرزه در نقطه O قرار دارد. امواج طولی و عرضی زمین لرزه با اختلاف زمانی ۷s به لرزه نگار A و ۵۲/۵s به لرزه نگار B روی سطح زمین که در فاصله ۹۰۰km از هم قرار دارند می رسد و تندی امواج طولی و عرضی ۸km/s و ۴/۵km/s است. زلزله در چه عمقی از سطح زمین برحسب کیلومتر رخ داده است؟

- ۴۳۲ (۴) ۴۲۰ (۳) ۲۱۸/۷۵ (۲) ۶۱/۲۵ (۱)

۱۷۰- یک شخص صوتی را با تراز شدت ۳۳ دسی بل دریافت می کند. اگر مساحت پرده گوش شخص 2cm^2 باشد، در هر ساعت چند نانوزول انرژی صوتی به یک پرده گوش او می رسد؟ $(\log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-6} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2})$

- ۱۴۴ (۱) ۱۴/۴ (۲) ۱/۴۴ (۳) ۰/۱۴۴ (۴)

۱۷۱- شخصی در فاصله ۱۰۰ متر از یک منبع صوت ایستاده است و صوت را با تراز β می شنود. اگر ۲۰ متر به منبع صوت نزدیک شود صوت را با تراز ۸۰dB می شنود. β چند دسی بل است؟ $(\log 2 = 0.3)$

- ۸۸ (۱) ۸۳ (۲) ۷۸ (۳) ۷۲ (۴)

۱۷۲- کدام گزینه درست است؟

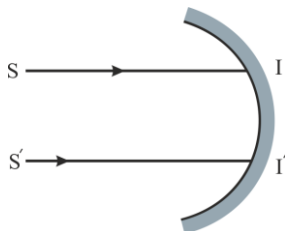
(۱) اگر فاصله بین منبع صوت و شنونده در حال کم شدن باشد، بسامد صوت شنیده شده توسط شنونده کمتر از بسامد صوت منبع است.

(۲) با زدن ضربه محکم تری به یک دیپازون ارتفاع صوت شنیده شده متفاوت خواهد شد.

(۳) اثر دوپلر فقط برای امواج صوتی برقرار است.

(۴) طول موج چشمه صوتی متحرک در جلو و عقب آن به سرعت چشمه صوت بستگی دارد.

۱۷۳- در شکل زیر دو پرتو موازی SI و S'I' به سطح کروی می تابند. اگر زاویه بین پرتوهای بازتاب 6° باشد، مجموع زاویه تابش دو پرتو به سطح کروی چند درجه است؟

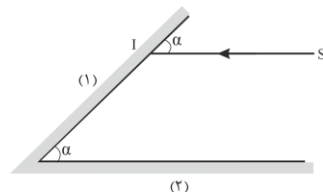


- ۱۵ (۱)
۳۰ (۲)
۶۰ (۳)
۱۲۰ (۴)

۱۷۴- حداقل فاصله شخص از یک دیوار قائم چقدر باشد تا بتواند پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهد؟ (تندی صوت در هوا 320m/s است.)

- ۱۶ (۱) ۱۷ (۲) ۳۲ (۳) ۳۴ (۴)

۱۷۵- در شکل زیر پرتو SI پس از ۵ بار بازتاب توسط آینه ها روی خود پرتو SI برمی گردد و از مجموع دو آینه خارج می شود. زاویه α چند درجه است؟



- ۳۰ (۱)
۴۵ (۲)
۶۰ (۳)
۷۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۷۶- شخصی بین دو صخره که فاصله آن‌ها از هم ۶۴۵ متر است با سرعت ثابت ۵m/s در حال دویدن به سمت صخره نزدیک‌تر است. در لحظه‌ای که فاصله شخص از صخره نزدیک‌تر ۱۶۵ متر است، فریاد بلندی می‌کشد. اختلاف زمان رسیدن پژواک‌های اول و دوم به گوش شخص چند ثانیه است؟ (تندی صوت در محیط ۳۲۵m/s است.)

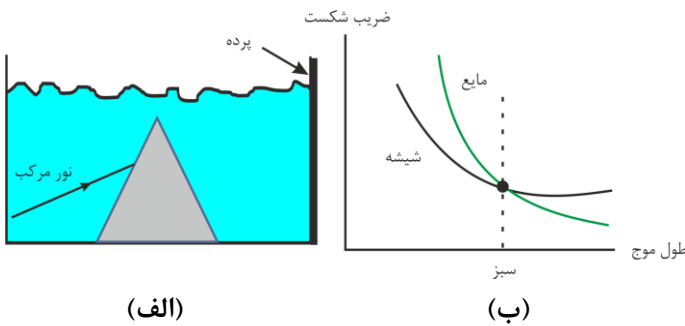
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۷- در چه تعداد از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟

- (الف) دستگاه سونار کشتی (ب) دستگاه سونوگرافی
(پ) اندازه‌گیری شارش خون (ت) رادار دوپلری

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

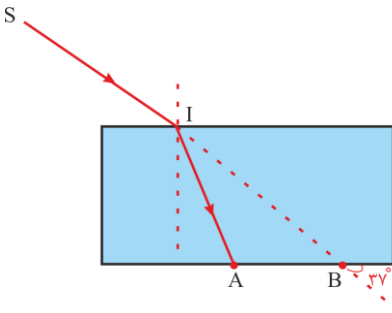
۱۷۸- به یک منشور شیشه‌ای که کاملاً در یک مایع قرار گرفته، باریکه نور مرکبی از سه رنگ آبی، قرمز و سبز می‌تابد. اگر ضریب شکست شیشه و مایع بر حسب طول موج به صورت شکل (ب) باشد، ترتیب رنگ‌ها روی پرده از بالا به پایین کدام است؟



- (۱) قرمز - سبز - آبی
(۲) آبی - سبز - قرمز
(۳) سبز - قرمز - آبی
(۴) سبز - آبی - قرمز

۱۷۹- در شکل زیر پرتو نور SI از خلأ به یک تیغه متوازی‌السطوح به ضریب شکست $n = \frac{4}{3}$ می‌تابد. اگر مدت حرکت پرتو در

تیغه برابر $4ns$ باشد، فاصله AB چند سانتی‌متر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)



- (۱) ۴۲
(۲) ۴۷
(۳) ۵۴
(۴) ۷۲

۱۸۰- بازده یک لامپ ۳۰۰W با نور تک‌رنگ با طول موج ۵۵۰nm برابر ۵ درصد است. اگر شخصی در فاصله ۲۵ متری از این لامپ باشد، چه تعداد فوتون در هر دقیقه به مردمک‌های چشم او می‌رسد؟ (هر مردمک چشم شخص دایره‌ای به شعاع ۵mm

است و $C = 1.6 \times 10^{-19} \text{ eV}$, $h = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{2\pi} \text{ J}\cdot\text{s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- (۱) 10^{13} (۲) 5×10^{13} (۳) 10^{14} (۴) 5×10^{14}

محل انجام محاسبات

۱۸۱- به سطح فلزی نوری با بسامد معین می تابانیم. تعداد n فوتون در مدت t با بیشینه انرژی جنبشی k خارج می شوند. اگر بدون تغییر بسامد، شدت نور را افزایش دهیم، n و k به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟
 (۱) ثابت - افزایش (۲) ثابت - ثابت (۳) افزایش - ثابت (۴) افزایش - افزایش

۱۸۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) طیف یک جسم جامد ملتهب، یک طیف پیوسته است که به دلیل برهم کنش قوی بین اتم‌های جسم جامد تشکیل می شود.
 (۲) گازها نمی توانند طیف پیوسته گسیل کنند.
 (۳) از روی طیف گسیلی یک جسم جامد می توان به جنس و ویژگی‌های آن پی برد.
 (۴) طول موج ایجادشده در طیف خطی گازها برای هر گاز منحصر به فرد است.

۱۸۳- طول موج دومین خط رشته‌المر ($n'=2$) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن ($n'=3$) است؟

- (۱) $\frac{16}{27}$ (۲) $\frac{27}{16}$ (۳) $\frac{7}{27}$ (۴) $\frac{27}{7}$

۱۸۴- گستره طول موج رشته لیمان ($n'=1$) چند برابر گستره طول موج پاشن ($n'=3$) است؟

- (۱) $\frac{27}{7}$ (۲) $\frac{7}{27}$ (۳) $\frac{243}{7}$ (۴) $\frac{7}{243}$

۱۸۵- الکترون اتم هیدروژن در سومین حالت برانگیخته قرار دارد. اگر الکترون به حالت پایه جهش کند، بسامد فوتون تابشی چند هرتز است؟ ($E_R = 13/6 eV, h = 6/4 \times 10^{-34} J.s, e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) $\frac{2/72}{9} \times 10^{16}$ (۲) $3/1875 \times 10^{15}$ (۳) $3/1875 \times 10^{14}$ (۴) $\frac{2/72}{9} \times 10^{15}$

۱۸۶- الکترون اتم هیدروژن در مداری با شعاع $4a_0$ قرار دارد. اگر فوتونی با انرژی $J \times 10^{-18}$ با الکترون برهم کنش انجام دهد، کدام یک رخ می دهد؟ (a_0 شعاع مدار پایه اتم هیدروژن و $h = 4 \times 10^{-15} eV.s$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} J$ و $E_R = 13/6 eV$)

- (۱) الکترون با گسیل القایی به $n = 1$ می رود.
 (۲) الکترون با جذب فوتون به $n = 4$ می رود.
 (۳) الکترون از قید هسته آزاد می شود.
 (۴) الکترون با جذب فوتون به $n = 3$ می رود.

۱۸۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انرژی نوکلئون‌های درون هسته کوانتیده است.
 (۲) مرتبه اختلاف انرژی بین ترازهای نوکلئون‌های درون هسته 10^3 تا 10^6 برابر اختلاف انرژی ترازهای الکترون‌ها است.
 (۳) نیروی هسته‌ای بین دو پروتون و نیروی هسته‌ای بین یک پروتون و یک نوترون در فاصله‌های مشابه هم اندازه است.
 (۴) هرچه کاستی جرم هسته کمتر باشد، انرژی بستگی هسته بیشتر است.

۱۸۸- اتم X $^{244}_{94}$ ، سه ذره آلفا و m ذره بتای منفی گسیل می کند. اگر اختلاف بین پروتون‌ها و نوترون‌ها در هسته پس از واپاشی برابر ۵۰ باشد، m کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۸۹- با تبدیل ۲ میلی گرم جرم به انرژی چند گیگاژول انرژی آزاد می شود؟ ($C = 3 \times 10^8 \text{ km/s}$)

۱۸۰ (۴)

۱۸ (۳)

۱/۸ (۲)

۰/۱۸ (۱)

۱۹۰- نیمه عمر یک عنصر ۴ ساعت است. در ۸ ساعت اول m_1 گرم و در t ساعت پس از آن m_2 گرم واپاشی شده است. اگر

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{7}{24} \text{ باشد، } t \text{ کدام است؟}$$

۲۰ (۴)

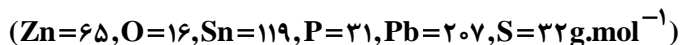
۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۹۱- یک نوع آلیاژ برنج حاوی فلزات Zn ، Pb ، Sn ، Cu است. فرض کنید در یک نمونه $1/7$ گرمی از این آلیاژ طی چند واکنش، Sn به $0/25$ گرم SnO_2 ، Pb به $0/11$ گرم PbSO_4 و Zn به $0/25$ گرم $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$ تبدیل شده است. درصد جرمی Cu در این آلیاژ به تقریب چقدر است؟



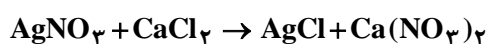
۹۲ (۴)

۸۹ (۳)

۷۸ (۲)

۶۱ (۱)

۱۹۲- پودر تجاری کلسیم کلرید دارای ۷۲ درصد CaCl_2 و ۱۰ درصد آب است. پس از مدتی بر اثر جذب رطوبت مقدار آب آن به ۲۰ درصد افزایش یافته است. درصد CaCl_2 در محصول نهایی چقدر است و اگر $27/75$ گرم از نمونه اولیه این پودر تجاری را با مقدار کافی محلول نقره نیترات واکنش دهیم، چند گرم رسوب سفیدرنگ تولید می‌شود؟



۵۱/۶۶ - ۶۴ (۴)

۲۵/۸۳ - ۶۴ (۳)

۵۱/۶۶ - ۵۸ (۲)

۲۵/۸۳ - ۵۸ (۱)

۱۹۳- یک جامد بلوری سخت با نقطه ذوب بالا در هیچ حالتی رسانای الکتریکی نیست. این جامد به احتمال زیاد:

(۱) یک جامد یونی است.

(۳) یک جامد مولکولی است.

(۴) یک جامد کووالانسی شبکه‌ای است.

(۲) یک جامد فلزی است.

۱۹۴- در میان موارد زیر چند عبارت نادرست است؟

آ- در ۶ گرم سیلیس خالص $4/816 \times 10^{23}$ الکترون ناپیوندی وجود دارد. ($\text{Si}=28, \text{O}=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

ب- در ساختار مولکولی سیلیس، اتم‌های سیلیسیم با پل‌های Si-O-Si به یکدیگر متصل هستند.

پ- نقطه ذوب SiO_2 به علت بیشتر بودن جرم مولی سیلیسیم نسبت به کربن از CO_2 بیشتر است.

ت- درصد فضاهای خالی در ساختار SiO_2 مانند ساختار ترکیبات یونی بسیار اندک است.

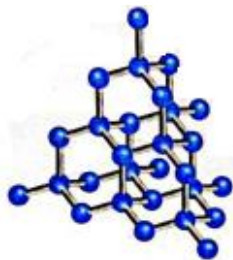
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۵- با توجه به ساختار دو ماده داده شده که مربوط به دگرشکل‌های طبیعی کربن‌اند، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



(۱)



(۲)

• هر دو جزو جامدات کووالانسی با ساختار سه بعدی‌اند.

• آنتالپی پیوند کربن - کربن در ماده (۱) بیشتر از ماده (۲) بوده

و به همین علت ماده (۱) استحکام بالاتری نسبت به ماده (۲) دارد.

• از ماده (۱) در ساخت مت‌ها و ابزار برش شیشه استفاده می‌شود

و پایدارتر از ماده (۲) است.

• شمار اتم‌های کربن در یک گرم از دو ماده، یکسان است.

• در ۱ سانتی‌متر مکعب از ماده (۲) شمار اتم‌های کربن بیشتری نسبت به همین ابعاد در ماده (۱) است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۶- A, B, C, D و E به ترتیب از راست به چپ عنصرهای متوالی از گروه‌های اصلی جدول دوره‌ای هستند، اگر E بزرگ‌ترین عدد اتمی را داشته باشد و کلرید عنصر D با فرمول DCl_3 یک مولکول قطبی باشد، چند مورد از عبارتهای زیر همواره درست است؟

• عناصر مورد نظر هم‌دوره هستند.

• D می‌تواند کلریدی به فرمول DCl_5 تشکیل دهد.

• اگر عناصر متعلق به دوره سوم باشند، آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب حاصل از A با D بیشتر از ترکیب حاصل از B با E خواهد بود.

• اگر عناصر متعلق به دوره دوم باشند، اکسید سه‌اتمی D در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۷- برای چه تعداد از مواد زیر از می‌توان واژه «نیروی بین مولکولی» استفاده کرد؟

$(PF_5 - NH_4Cl - SO_3 - SF_6 - Cu(NO_3)_2 - S_8 - CaH_2)$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۸- چند مورد از مقایسه‌های زیر درست است؟

• نقطه ذوب: $Si > SiO_2 > CO_2$ الماس

• انرژی شبکه بلور: $KF > NaCl > KBr > RbI$

• نقطه ذوب: $AlF_3 > BaS$

• انرژی شبکه بلور: $AlF_3 > MgF_2 > NaF$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۹- در گزینه‌های زیر آنتالپی‌های شبکه (برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$) مربوط به اکسیدهای فلزات گروه ۱ و گروه ۲ در دوره‌های

سوم و چهارم جدول دوره‌ای داده شده است، آنتالپی شبکه اکسید سومین فلز گروه ۱ جدول دوره‌ای کدام است؟

۱) ۳۷۹۵ (۱) ۲) ۳۴۱۴ (۲) ۳) ۲۴۸۱ (۳) ۴) ۲۲۳۸ (۴)

۲۰۰- به ۴۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار وانادیم (IV) نیترات مقدار ۸/۶۴ گرم منیزیم با درصد خلوص ۷۵٪ اضافه می‌کنیم. با فرض کامل بودن واکنش، رنگ محلول حاصل کدام است و طی این واکنش به تقریب چند الکترون مبادله می‌شود؟ (از تغییر

حجم محلول صرف نظر کنید و ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند.) ($O=۱۶, Mg=۲۴, V=۵۱, Cl=۳۵/۵ g \cdot mol^{-1}$)

۱) سبز - $۶/۵ \times ۱۰^{-۲۳}$ (۲) سبز - $۳/۲۵ \times ۱۰^{-۲۳}$ (۳) بنفش - $۶/۵ \times ۱۰^{-۲۳}$ (۴) بنفش - $۳/۲۵ \times ۱۰^{-۲۳}$

۲۰۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• TiO_2 و Fe_2O_3 از جمله رنگ‌دانه‌های آلی هستند که رنگ‌های سفید و قرمز ایجاد می‌کنند.

• تیتانیوم برخلاف فولاد دارای مقاومت قابل توجهی در برابر سایش است.

• گستره دمایی مایع بودن $MgCl_2$ در شرایط مشابه بیشتر از $SiCl_4$ است.

• رسانایی محلول یک مولار نمک سدیم فسفات کمتر از نمک سدیم سیلیکات است.

• رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی، تنوع عدد اکسایش و چکش‌خواری فلزات را می‌توان با مفهوم دریای الکترونی

توضیح داد.

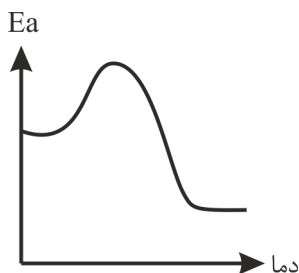
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۰۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- مبدل‌های کاتالیستی در واقع توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزات پلاتین (Pt)، پالادیوم (Pd) و رودیم (Rd) پوشیده شده است.

• در یک واکنش گرماده نمودار رابطه دما و انرژی فعال‌سازی به صورت زیر است:



- برای حذف یا کاهش آلاینده‌های CO، NO و C_xH_y آن‌ها را در مبدل‌های کاتالیستی با اکسیژن واکنش می‌دهند.
- ترتیب فراوانی آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها به صورت $CO > C_xH_y > NO$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۳- مقدار برخی آلاینده‌های موجود در گازهای خروجی از اگزوز خودروها در جدول زیر داده شده است. اگر روزانه ۵۰۰۰۰۰۰ خودرو در حال حرکت باشند و هر خودرو به‌طور میانگین ۵۰km مسافت طی کند، چند تن از این آلاینده‌ها وارد هواکره می‌شود و درصد جرمی کربن مونواکسید در گازهای خروجی به تقریب کدام عدد خواهد بود؟

مقدار آلاینده به ازای یک کیلومتر (g)	فرمول شیمیایی آلاینده
۵/۹۹	CO
۱/۶۷	C_xH_y
۱/۰۴	NO

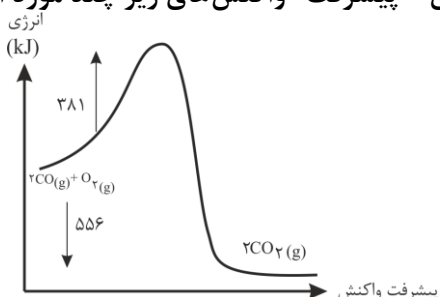
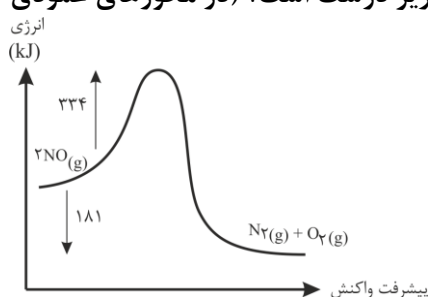
۱) ۲۱۷۵ - ۷۴

۲) ۲۱۷۵ - ۶۹

۳) ۲۷۱۵ - ۶۹

۴) ۲۷۱۵ - ۷۴

۲۰۴- با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت» واکنش‌های زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (در محورهای عمودی نمودارها، مقیاس یکسان است.)

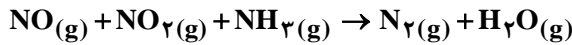


- آنتالپی‌های پیوند واکنش دهنده در واکنش (۱) بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی‌های پیوند فراورده‌ها است.
- تأثیر دما بر سرعت واکنش برگشت واکنش (۲) بیشتر از واکنش برگشت واکنش (۱) است.
- به ازای مصرف کامل ۶ گرم NO خالص در واکنش (۱)، ۱۸/۱ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
- اگر با استفاده از کاتالیزگر مناسب، انرژی فعال‌سازی رفت در واکنش (۲)، ۲۰ درصد کاهش یابد انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت در این شرایط به ۷۵۷kJ خواهد رسید.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

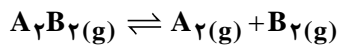
محل انجام محاسبات

۲۰۵- با توجه به واکنش زیر چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



- این واکنش در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی و برای حذف آمونیاک انجام می‌شود.
 - در این واکنش مجموع ضرایب مواد برابر ۹ و همچنین مجموع شمار پیوندهای اشتراکی واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است.
 - اکسیدهای نیتروژن در این واکنش نقش اکسنده و آمونیاک نقش کاهنده را دارد.
 - به‌ازای حذف مجموعاً ۱۱/۴ گرم از آلاینده‌های نیتروژن‌دار، در این واکنش ۰/۹ مول الکترون مبادله می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

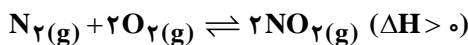
۲۰۶- ۲۵٪ مول گاز A_2B_2 را در یک ظرف دولیتری در دمای ثابت قرار می‌دهیم تا تعادل زیر در آن برقرار شود. اگر ثابت تعادل در این دما برابر با 4 mol.L^{-1} باشد، مجموع کل مول‌های گازی موجود در تعادل برابر با کدام است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۰۷- اگر درصد مولی B در تعادل $\text{A}(g) \rightleftharpoons \text{B}(g)$ در دمای ۳۰۰K برابر با ۴۰٪ و در دمای ۳۵۰K برابر با ۵۵٪ باشد، چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با تعادل موردنظر درست است؟

- واکنش موردنظر در جهت رفت گرماگیر است.
 - با افزودن کاتالیزگر مناسب می‌توان تعادل را جهت رفت جابه‌جا کرد.
 - در دمای ۳۰۰k ثابت تعادل برابر ۰/۴ است.
 - افزایش فشار کل مخلوط تعادل تأثیری مشابه با افزایش دما در جابه‌جایی تعادل دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

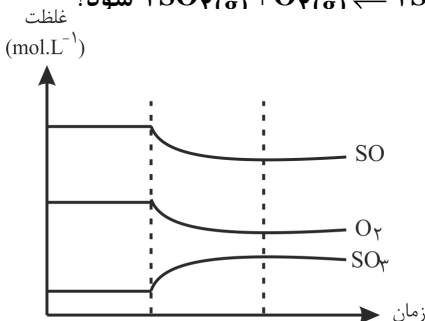
۲۰۸- با توجه به تعادل زیر، چند مورد از موارد داده‌شده تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند؟



- افزایش دما در حجم ثابت
- افزودن مقداری گاز N_2 در دما و حجم ثابت
- افزودن گاز آرگون در دما و فشار ثابت
- خارج کردن مقداری گاز نیتروژن دی‌اکسید از ظرف

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۹- چند مورد از عوامل زیر می‌تواند باعث ایجاد نمودار زیر در تعادل گازی $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ شود؟



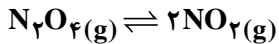
- افزایش حجم
- افزودن مقداری SO_3
- افزایش فشار کل
- قراردادن ظرف واکنش در مخلوط آب و یخ

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۱۰- حجم ۳۹/۱ گرم از مخلوط گازهای N_2O_4 و NO_2 در حال تعادل و در شرایط STP برابر با ۱۰/۰۸ لیتر است. ثابت تعادل واکنش زیر در این شرایط به تقریب کدام است و در این شرایط با قراردادن ظرف تعادل در آب گرم، تغییر رنگ مخلوط به چه صورت خواهد بود؟

$$(N=14, O=16 \text{ g.mol}^{-1})$$



(۱) 3×10^{-4} - پررنگ تر می شود.

(۲) 3×10^{-4} - کم رنگ تر می شود.

(۳) $6/25 \times 10^{-4}$ - پررنگ تر می شود.

(۴) $6/25 \times 10^{-4}$ - کم رنگ تر می شود.

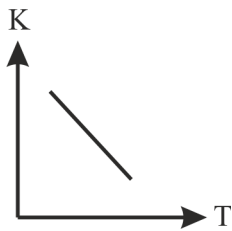
۲۱۱- تعادل گازی $X+Y \rightleftharpoons Z$ با ۴ مول از هر ماده در یک ظرف سربسته ۲ لیتری در حال تعادل است. اگر در دمای ثابت سامانه تعادلی را به ظرف ۴ لیتری منتقل کنیم، غلظت Y در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می کند و غلظت X در تعادل جدید به حدوداً چند مولار می رسد؟ ($\sqrt{5} \approx 2/25$)

(۱) کاهش می یابد - ۱/۲۵

(۲) کاهش می یابد - ۱/۷۵

(۳) افزایش می یابد - ۱/۲۵

(۴) افزایش می یابد - ۱/۷۵



۲۱۲- با توجه به فرایند تولید آمونیاک به روش هابر چند مورد از عبارات های زیر درست است؟

• نمودار تغییرات ثابت تعادل نسبت به دما به صورت روبه رو است:

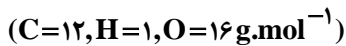
• با وجود گرماده بودن تا حد امکان در فشار و دمای بالا انجام می شود.

• دما و فشار بهینه برای آن به ترتیب $200^\circ C$ و 45 atm است.

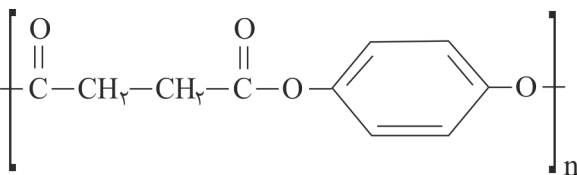
• در پایان تنها ۲۸ درصد جرمی مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۳- با توجه به PET و مونومرهای سازنده آن، چند مورد از عبارات های زیر درست است؟



• نوعی پلی استر با ساختار روبه رو است:



• مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در آن برابر صفر است.

• دی اسید سازنده آن از اکسایش پارازایلن توسط محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات به دست می آید.

• در واکنش تولید دی الکل سازنده آن، هر یک از اتم های کربن موجود در آن، یک درجه کاهش می یابند.

• نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی اکسیژن در دی اسید سازنده آن برابر ۱/۵ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۲۱۶- مطابق شکل زیر قبل از فرسایش و مسطح شدن، یک گسل در این منطقه ایجاد شده است.



- (۱) عادی
- (۲) رانده
- (۳) رورانده
- (۴) امتدادلغز

۲۱۷- امواج سطحی زلزله چون نسبت به امواج درونی زلزله دارند خرابی بیشتری را به وجود می‌آورند.

- (۱) سرعت کمتری
- (۲) سرعت بیشتری
- (۳) گسترش بیشتری
- (۴) دامنه بزرگتری

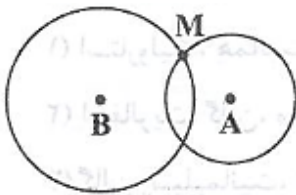
۲۱۸- کدام پدیده زمین‌شناسی در بستر دریای سرخ قابل مشاهده است؟

- (۱) درازگودالی با عمق بسیار کم
- (۲) خروج مواد مذاب در امتداد شکاف
- (۳) خروج مواد مذاب از دهانه کوه
- (۴) گسل امتدادلغز که سبب جدایی عربستان از آفریقا می‌شود.

۲۱۹- بزرگی یک زلزله به کدام مورد بستگی بیشتری دارد؟

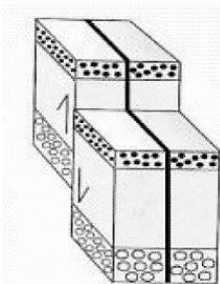
- (۱) میزان جابه‌جایی زمین بر حسب میکرون در امتداد سطح گسل
- (۲) لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موج ثبت شده بر حسب ریشتر
- (۳) انرژی آزاد شده حاصل از جابه‌جایی دو طرف صفحه شکستگی
- (۴) میزان خسارت وارد شده به ساختمانی استاندارد در ۱۰۰ کیلومتری کانون

۲۲۰- زلزله‌ای به کانون M در ۲ ایستگاه A و B ثبت شده است کدام عبارت برای شدت و بزرگی این زلزله صحیح است؟



- (۱) بزرگی و شدت در A و B مساوی است.
- (۲) بزرگی و شدت در A بیشتر از B است.
- (۳) بزرگی در هر دو ایستگاه مساوی ولی شدت در B بیشتر از A است.
- (۴) بزرگی در هر دو ایستگاه مساوی ولی شدت در A بیشتر از B است.

۲۲۱- کدام شرایط، سبب تشکیل شکل زیر شده است؟



- (۱) سنگ خشک، تنش ناگهانی، عمق کم
- (۲) لایه‌بندی موازی، تنش فشاری، نیروی عمودی
- (۳) سنگ‌های رسوبی، تنش برشی، نیروی عمودی
- (۴) خیس بودن لایه‌ها، تنش کششی، عمق زیاد

۲۲۲- بخارهای آتشفشانی کوه دماوند جزو کدام دسته از مواد خارج شده از مخروط است؟

- (۱) تفراف
- (۲) لاوا
- (۳) گدازه
- (۴) فومرول

محل انجام محاسبات

۲۲۳- کدام دو آتشفشان ایران در مرحله فومرولی است؟

- (۱) دماوند - تفتان (۲) تفتان - بزمان (۳) بزمان - دماوند (۴) سبلان - دماوند

۲۲۴- ذره‌ای به قطر ۲۲ میلیمتر و دوکی شکل جزو کدام دسته از مواد آتشفشانی است؟

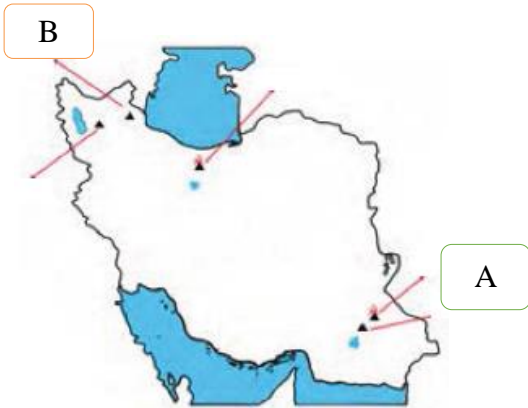
- (۱) خاکستر (۲) لاپیلی (۳) لاوا (۴) بمب

۲۲۵- هر سنگ آذر آواری قطعاً

- (۱) در آتشفشان‌های انفجاری تشکیل می‌شود.
 (۲) در نقاط کم عمق آب تشکیل می‌شود.
 (۳) از به هم پیوستن و سخت شدن تفرها به وجود می‌آید.
 (۴) حاصل فوران آتشفشان‌های زیر دریایی است.

۲۲۶- در شکل مقابل به ترتیب آتشفشان A و B کدام‌اند؟

- (۱) سهند - بزمان
 (۲) بزمان - سبلان
 (۳) تفتان - بزمان
 (۴) سبلان - سهند



۲۲۷- روستای کندوان از کدام نظر می‌تواند از نظر اقتصادی در کشور مؤثر باشد؟

- (۱) منابع غنی زغال سنگ (۲) منابع غنی فلزی
 (۳) منابع غنی غیرفلزی (۴) زمین گردشگری

۲۲۸- کدام تعریف درستی برای «ژئوپارک» محسوب می‌شود؟

- (۱) یک محدوده مشخص که در آن میراث زمین‌شناسی با جاذبه‌ای طبیعی و فرهنگی واقع شده است.
 (۲) محدوده‌ای از عوارض زمین‌شناختی که دارای جاذبه‌های توریستی است.
 (۳) محلی است برای نگهداری انواعی از گونه‌های طبیعی و جاذبه‌های زمین‌شناختی
 (۴) محدوده مشخصی است که با استفاده از جاذبه‌های گردشگری رونق اقتصادی می‌یابد.

۲۲۹- در ایران کدام ژئوپارک به ثبت جهانی رسیده است؟

- (۱) جزیره کیش (۲) جزیره قشم (۳) جزیره هرمز (۴) بندرعباس

۲۳۰- هر یک از ژئوپارک‌های زیر مربوط به کدام استان است؟

الف - دره ستارگان ب - چشمه باداب

ج - کوه‌های مریخی د - روستای وردیج

(۱) قشم، مازندران، چابهار، تهران

(۲) مازندران، قشم، چابهار، تهران
 (۳) قشم، چابهار، مازندران، تهران
 (۴) قشم، تهران، مازندران، چابهار

محل انجام محاسبات

۲۳۱- در ژئوتوریسم اکوتوریسم

(۱) همانند - به جاذبه‌های طبیعت بی جان پرداخته می‌شود.

(۲) برخلاف - جاذبه‌های طبیعت جانداران بررسی می‌شود.

(۳) همانند - مبنای ژئومورفولوژی بررسی می‌شود.

(۴) برخلاف - جاذبه‌های طبیعت بی جان و مورفولوژی آن‌ها بررسی می‌شود.

۲۳۲- در پهنه‌ای از کشور ایران که گسل‌های بلند از شمال غربی تا جنوب امتداد دارد کدام سنگ‌ها کمتر دیده می‌شود؟

(۱) آذرین (۲) رسوبی (۳) دگرگونی (۴) آهکی

۲۳۳- در هر پهنه‌ای که فرورانش در آن نقش دارد

(۱) سنگ رسوبی یافت می‌شود. (۲) معادن منیزیت یافت می‌شود.

(۳) سنگ‌های اصلی آن آذرین است. (۴) دارای ذخایر غیرفلزی است.

۲۳۴- در منطقه مکران کدام مورد صادق نیست؟

(۱) دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب را تشکیل داده است.

(۲) پهنه شرق و جنوب شرق ایران را تشکیل داده است.

(۳) احتمال یافتن معدن مس وجود دارد.

(۴) دارای دو بخش شرقی و غربی است.

۲۳۵- ایرانیان در حدود ۸۰۰۰ سال پیش در اکتشاف کدام عنصر کمترین تجربه را داشتند؟

(۱) طلا (۲) آهن (۳) سرب (۴) آلومینیم



ویژه پایه دوازدهم

| تجربی |

آزمون شماره ۴ | ۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۱

دفترچه سوال و پاسخ ۲

WWW.SANJESH.CLOUD.IR



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

طراحان آزمون چهارم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۴

ریاضی تجربی

استاد مهرداد عباسپور



۷

زیست‌شناسی

استاد سینا معصوم‌نیا



مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت، سینا معصوم نیا

ویراستار علمی:

ریاضی: علیرضا دهقان

زیست شناسی: گل آرا عبدالمحمدی

ویراستار فنی:

شیدا مظلوم نژادری

صفحه آرا:

آرزو علیلو

عمران یوسفی

ریاضیات

۱۰۱- گزینۀ ۳

$$f(x) = \sqrt{x + \sqrt{x^2 - 1}} + \sqrt{x - \sqrt{x^2 - 1}}$$

$$f(x)^2 = x + \sqrt{x^2 - 1} + x - \sqrt{x^2 - 1} + 2\sqrt{x^2 - x^2 + 1}$$

$$= 2x + 2 \rightarrow f(x) = \sqrt{2x + 2}$$

$$f'(x) = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2}{x+1}} \rightarrow f'(1) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

۱۰۲- گزینۀ ۳

$$f(x) = \frac{1}{x - 4\sqrt{x+2} + 8} \rightarrow f'(x) = \frac{1 - \frac{2}{\sqrt{x+2}}}{(x - 4\sqrt{x+2} + 8)^2}$$

با جای گذاری $x = 2$ متوجه می شویم صورت کسر برابر صفر می شود، در نتیجه عامل صفرکننده $1 - \frac{2}{\sqrt{x+2}}$ است.

$$f''(x) = \text{مشتق عامل صفرکننده} \times \frac{1}{(x - 4\sqrt{x+2} + 8)^2} =$$

$$\frac{-1}{(x+2)\sqrt{x+2}} \times \frac{1}{(x - 4\sqrt{x+2} + 8)^2}$$

$$f''(2) = \frac{-1}{8} \times \frac{1}{4} = -\frac{1}{32}$$

۱۰۳- گزینۀ ۱

$$f'(1).f'(f(1)) = fof'(1), fof(x) = \log_{\sqrt[6-2^{\log_2(6-2^x)}}(6-2^x)$$

$$\Rightarrow fof(x) = \log_{\sqrt[6-6+2^x]}(6-6+2^x) = \log_{\sqrt{2^x}} 2^x = x$$

$$fof'(x) = 1 \rightarrow fof'(1) = 1$$

۱۰۴- گزینۀ ۳

$$f(1) - g(1) = 0, f'(1) - g'(1) = 4, 2f'(2x - 3) =$$

$$g(3 - x) - xg'(3 - x) + 3x^2$$

$$\text{if } x = 2 \rightarrow 2f'(1) = g(1) - 2g'(1) + 12 \rightarrow$$

$$2(f'(1) + g'(1)) = g(1) + 12$$

$$\text{if } x = 2 \rightarrow f(1) = 2g(1) + 8 \xrightarrow{g(1) = f(1)} g(1) = -8$$

$$\left. \begin{aligned} f'(1) + g'(1) &= 2 \\ f'(1) - g'(1) &= 4 \end{aligned} \right\} f'(1) = 3$$

۱۰۵- گزینۀ ۲

$$2a + b = 0 \rightarrow f(x) = \begin{cases} \frac{a(x-2)}{(x-2)(x-1)} & x < 2 \\ 2\sqrt{2x+c} - 4 & x \geq 2 \end{cases}$$

$$\text{شرط پیوستگی: } \frac{a}{2-1} = 2\sqrt{4+c} - 4 \rightarrow a + 4 = 2\sqrt{4+c}$$

$$\text{شرط مشتق: } \frac{-a}{(2-1)^2} = \frac{2}{\sqrt{4+c}} \rightarrow \sqrt{4+c} = -\frac{2}{a}$$

$$\Rightarrow a + 4 = \frac{-4}{a} \rightarrow a^2 + 4a + 4 = 0 \rightarrow a = -2$$

$$\sqrt{4+c} = 1 \rightarrow c = -3, b = -2 \times -2 = 4$$

$$a + b + c = -2 + 4 - 3 = -1$$

۱۰۶- گزینۀ ۱

$$\text{مماس قائم: } x = -b \rightarrow 2 = -b \rightarrow b = -2$$

$$y' = 1 - \frac{1}{\sqrt[3]{(x-2)^2}} = 0 \rightarrow x - 2 = \pm 1 \rightarrow x = +1, 3$$

$$y = +1 + a - 3\sqrt[3]{-1} = 1 \rightarrow a = -3 \rightarrow b - a = -2 + 3 = 1$$

$$y = 3 + a - 3\sqrt[3]{+1} = 1 \rightarrow a = 1 \rightarrow b - a = -2 - 1 = -3$$

۱۰۷- گزینۀ ۲

$$\text{if } x = 3 \quad ax + b = 0 \rightarrow 3a + b = 0 \rightarrow b = -3a$$

$$\Delta = 0 \rightarrow ax - 3a = x^2 - 3x + 4 \rightarrow x^2 - (3+a)x + 4 + 3a$$

$$\Rightarrow (3+a)^2 = 4(4+3a) \rightarrow a^2 - 6a - 7 = 0 \rightarrow a = 7, -1$$

$$7x - 21 = y \xrightarrow{x=0} y = -21$$

$$-x + 3 = y \xrightarrow{x=0} y = 3$$

۱۰۸- گزینۀ ۲

$$f(2) = f(f(2)) \rightarrow f(x) = x \rightarrow f(2) = 2$$

$$f'(2) = fof'(2) \rightarrow f'(2) = f'(2).f'(f(2)) \rightarrow$$

$$f'(f(2)) = 1 \rightarrow f'(2) = 1$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{2a+b}{4} = 2 \rightarrow 2a+b &= 8 \\ \frac{2a-b}{16} = 1 \rightarrow 2a-b &= 16 \end{aligned} \right\} \begin{cases} a = 6 \\ b = -4 \end{cases} \quad a + b = 2$$

۱۰۹- گزینۀ ۳

$$\text{نقطه گوشه‌ای: } x = 2 \rightarrow \begin{cases} f'_+(2) = 8 \rightarrow y = 8x - 16 \\ f'_-(2) = -4 \rightarrow y = -4x + 8 \end{cases} (2, 0)$$

$$\begin{cases} y = 16 \rightarrow x = 4 \rightarrow A(4, 0) \\ y = 16 \rightarrow x = -2 \rightarrow B(-2, 0) \end{cases} \quad \overline{AB} = 6$$

۱۱۵- گزینه ۴

مخرج ریشه ندارد.

$$|x^2 - 1| = 0 \rightarrow x = +1, -1$$

$$y' = 0 \rightarrow \pm \frac{x^2 + 4x + 1}{(x^2 + x + 1)^2} = 0 \rightarrow x^2 + 4x + 1 = 0$$

$\Delta > 0 \rightarrow$ مجموعاً ۴ نقطه \Rightarrow دو ریشه

۱۱۶- گزینه ۴

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

با توجه به نمودار یک ریشه مضاعف و ریشه دیگر $x = 1$ است.

$$f'(1) = 0 \rightarrow b = a + 4$$

$$f'(x) = 3(x-1)(4x^2 + (a+4)x + (a+4)), \Delta = 0$$

$$\Rightarrow (a+4)^2 = 4 \times 4 \times (a+4) \Rightarrow a = -4, a = 12$$

$$\Rightarrow b = 0, 16$$

۱۱۷- گزینه ۴

$$f\left(\frac{1}{4}\right) = 0 = \frac{\frac{a}{4} - 1}{\frac{1}{4} + b}$$

$$\frac{2\sqrt{x}-1}{x+b} = \frac{1}{2} \quad \Delta = 0 \rightarrow 4\sqrt{x}-2 = x+b$$

$$4\sqrt{x} - x - 2 - b = 0 \rightarrow 16 = 4x - 1x - (2+b) \Rightarrow b = 2$$

۱۱۸- گزینه ۱

$$\frac{n}{n+4} \times \frac{2}{n+2} + \frac{4}{n+4} \times \frac{1}{n+2} = \frac{1}{6} \rightarrow \frac{4+2n}{(n+2)(n+4)} = \frac{1}{6}$$

$$n^2 + 6n + 8 - 24 - 12n = 0 \Rightarrow n^2 - 6n - 16 = 0$$

$$(n-8)(n+2) = 0 \Rightarrow n = 8$$

۱۱۹- گزینه ۴

احتمال	مجموع تاس	تعداد پرتاب تاس	احتمال	سکه‌ها
$\frac{5}{36}$	۶	۲	$\frac{1}{4}$	۱, ۱
$\frac{6}{6^3}$	۵	۳	$\frac{2}{4}$	۱, ۲
$\frac{1}{6^4}$	۴	۴	$\frac{1}{4}$	۲, ۲

$$P = \frac{1}{4} \times \frac{5}{6^2} + \frac{2}{4} \times \frac{6}{6^3} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{6^4} = \frac{36(\Delta+2)+1}{4 \times 6^4} = \frac{253}{72^2}$$

۱۱۰- گزینه ۲

$$\frac{f(a) - f(4)}{a - 4} = f'(4) \rightarrow \frac{2a + \sqrt{a} - 1}{a - 4} = 2 + \frac{1}{6}$$

$$(a-4) \frac{13}{6} = 2a + \sqrt{a} - 1 \Rightarrow$$

$$(\sqrt{a}-2)(\sqrt{a}+2) \frac{13}{6} = (\sqrt{a}-2)(2\sqrt{a}+5)$$

$$\frac{13\sqrt{a}}{6} + \frac{13}{3} = 2\sqrt{a} + 5 \rightarrow \frac{\sqrt{a}}{6} = +\frac{2}{3} \rightarrow \sqrt{a} = 4 \rightarrow a = 16$$

۱۱۱- گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} -2a \leq -3 &\rightarrow a \geq \frac{3}{2} \\ 2a - 5 < 0 &\rightarrow a < \frac{5}{2} \end{aligned} \right\} \frac{3}{2} \leq a < \frac{5}{2} \rightarrow a = 2$$

$$f(-3) = f(-3^-) \geq f(-3^+) \rightarrow b+3 \geq 2 \rightarrow b \geq -1$$

۱۱۲- گزینه ۳

$$f'(x) = 0 \rightarrow 4 = \frac{3x}{\sqrt{1-x^2}} \rightarrow 16 - 16x^2 = 9x^2 \rightarrow x = \frac{4}{5}$$

$$f\left(\frac{4}{5}\right) = \frac{16}{5} + 3\sqrt{1-\frac{16}{25}} = 5 \rightarrow f(x) \leq 5$$

$$g'(x) = 0 \rightarrow 2x = -4 \rightarrow x = -2, g(-2) = a - 4$$

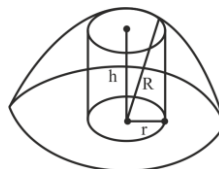
$$g(5) = 45 + a, a - 4 + 45 + a = 65 = 2a + 41 \rightarrow a = 12$$

۱۱۳- گزینه ۲

$$r^2 + h^2 = R^2, V = \pi r^2 h$$

$$r^2 = 2k, h^2 = k \rightarrow R^2 = 2k \rightarrow R^2 = 2r^2$$

$$R = \sqrt{2} h \rightarrow \frac{h}{R} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

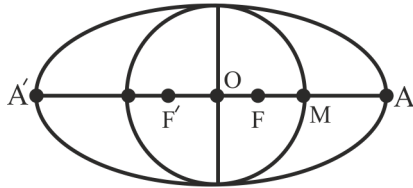


۱۱۴- گزینه ۲

$$A(x, \sqrt{4x+1}) \left\{ \begin{aligned} d &= \frac{|\sqrt{4x+1} - x - 2|}{\sqrt{2}} \\ y - x - 2 &= 0 \end{aligned} \right.$$

$$d' = 0 \rightarrow -1 + \frac{2}{\sqrt{4x+1}} = 0 \rightarrow 4x+1 = 4 \rightarrow x = \frac{3}{4}$$

$$d = \frac{3}{4} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{8}$$



$$x_A = x_o + \Delta \rightarrow 2 + \Delta = 7$$

۱۲۴- گزینه ۴

$$O_1(1, 2), R_1 = \sqrt{a}, O_2(-3, -1), R_2 = \sqrt{a+15}$$

$$d = \overline{O_1O_2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

$$R_1^2 + R_2^2 = d^2 \rightarrow a + a + 15 = 25 \rightarrow a = 5$$

$$h \times \Delta = \sqrt{\Delta} \times \sqrt{2} \rightarrow h = 2, 2h = 4$$

۱۲۵- گزینه ۲

$$O_1(-2, 2), R_1 = \sqrt{a+1}, O_2(1, -2), R_2 = \sqrt{a+5}$$

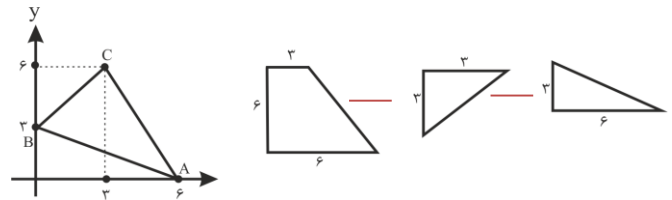
$$d = \overline{O_1O_2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

$$R_1 - R_2 = \Delta \rightarrow a + 1 + a + 5 - 2\sqrt{(a+1)(a+5)} = 2$$

$$\Rightarrow 2a - 12 = 2\sqrt{a^2 + 13a + 4} \Rightarrow a^2 + 36 - 12a = a^2 + 13a + 4$$

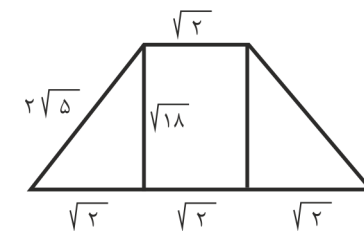
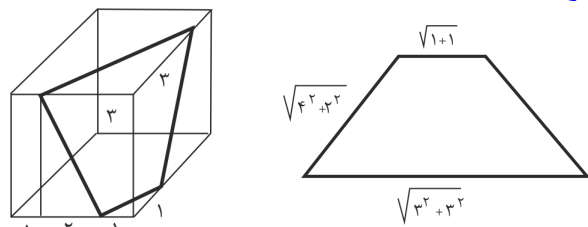
$$\Rightarrow 25a = -4 \rightarrow a = \frac{-4}{25} \rightarrow -100a = 16$$

۱۲۰- گزینه ۲



$$\begin{aligned} & \frac{\pi}{3} \times 6 \times (6^2 + 3^2 + 6 \times 3) - \frac{\pi}{3} \times 3 \times 3^2 - \frac{\pi}{3} \times 3 \times 6^2 \\ &= \frac{\pi}{3} (6^3 + 3^3 \times 2 + 6^2 \times 3 - 3^3 - 3 \times 6^2) = \frac{\pi}{3} (6^3 + 3^3) \\ &= \frac{\pi}{3} (216 + 27) = 81\pi \end{aligned}$$

۱۲۱- گزینه ۳



$$S = \frac{1}{2} \times \sqrt{18} (3\sqrt{2} + \sqrt{2}) = 12$$

۱۲۲- گزینه ۴

$$AF^2 = FH \times FF' \rightarrow AF = \sqrt{\frac{c}{2} \times 2c} = c$$

$$AF'^2 = F'H \times FF' \rightarrow AF' = \sqrt{\frac{3c}{2} \times 2c} = \sqrt{3}c$$

$$AF^2 + AF'^2 = 2a \rightarrow c + \sqrt{3}c = 2a \rightarrow \frac{c}{a} = \frac{2}{1 + \sqrt{3}} = \sqrt{3} - 1$$

۱۲۳- گزینه ۱

$$x^2 + y^2 - 4x + 2y = 11 \rightarrow O(2, -1), R = 4$$

$$\left. \begin{aligned} OM &= c + \frac{a-c}{2} = \frac{a+c}{2} = 4 \\ a^2 &= 4^2 + (\lambda-a)^2 \rightarrow a = 5 \end{aligned} \right\} c = 3$$

زیست‌شناسی

۱۲۶- گزینه ۴

هر ۴ مورد نادرست‌اند.

بررسی همه موارد:

الف - دقت داشته باشید که توالی افزایشدهنده در یاخته‌های یوکاریوت وجود دارند و قابلیت اتصال به عوامل رونویسی را دارا هستند.

ب - توالی میان راه‌انداز و ژن‌های اپران لک، توالی اپراتور است. هیچ ترکیب قندی به توالی اپراتور متصل نمی‌شود.

ج - دقت داشته باشید که پروتئین فعال‌کننده برای ساخته شدن نیاز به وجود مالتوز ندارد!

د - پروتئین فعال‌کننده با اتصال به جایگاه خود در توالی نوکلئوتیدی دنا سبب اتصال مولکول رنابسپاراز به راه‌انداز مربوط به ژن‌های تجزیه مالتوز می‌شود.

۱۲۷- گزینه ۴

زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید (ساختار کیسه‌مانند در کلروپلاست) که الکترون را از $P680$ خارج می‌کند، میان دو فتوسیستم قرار دارد که دارای پمپ هیدروژنی است و زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی چین‌خورده میتوکندری نیز دارای پمپ هیدروژنی است. پمپ هیدروژنی در این دو زنجیره، یون‌های هیدروژن را از فضای دارای دنا حلقوی (بستره کلروپلاست و فضای درونی میتوکندری) پمپ می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید که الکترون را از سبزینه $P700$ خارج می‌کند پس از فتوسیستم ۱ قرار دارد. دقت داشته باشید در غشای تیلاکوئید و غشای درونی میتوکندری، پمپ ATP‌ساز وجود دارد که با مصرف فسفات‌های معدنی از تعداد گروه‌های فسفات در اندامک دوغشایی می‌کاهد. ولی پمپ ATP‌ساز جزو اجزای زنجیره انتقال الکترون نیست.

(۲) زنجیره انتقال الکترون که الکترون را به $P680$ وارد کند، پیش از فتوسیستم ۲ باید قرار داشته باشد! پیش از فتوسیستم ۲ زنجیره انتقال الکترون وجود ندارد.

زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید برخلاف زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری وابسته به نور فعالیت می‌کنند.

(۳) زنجیره انتقال الکترون که الکترون را به سبزینه $P700$ وارد می‌کند در میان دو فتوسیستم قرار دارد. این زنجیره هیچ‌گونه مولکول آلی مصرفی تولید نمی‌کند. زنجیره پس از فتوسیستم ۱،

مولکول NADPH را تولید می‌کند که در واکنش‌های چرخه کالوین به مصرف می‌رسد.

۱۲۸- گزینه ۴

هر چهار مورد عبارت را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف - در رفتار نوک‌زدن جوجه کاکایی به منقار والد برای درخواست غذا، هر چه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد سریع‌تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد. این رفتار، اساس غریزی دارد؛ اما تحت تأثیر یادگیری دقیق‌تر می‌شود. رفتارهای غریزی، ژنی و ارثی هستند. رفتار سگ پاولف که نوعی رفتار شرطی شدن کلاسیک است، تحت تأثیر ژن‌ها قرار دارد.

ب - طی رفتار نقش‌پذیری، جوجه‌ها رفتارهای اساسی را از مادر می‌آموزند. این رفتار همانند رفتار رکود تابستانی لاک‌پشت، تنها در دوره خاصی از زندگی جانور روی می‌دهد.

ج - در رفتار حل مسئله، میان تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌شود. رفتار موش جعبه اسکینر نیز نوعی رفتار شرطی شدن فعال است. هر دو نوع رفتار از انواع یادگیری هستند. در همه انواع یادگیری، رفتار جانور در اثر کسب تجربه تغییر می‌کند.

د - رفتاری که طی آن پرنده شکارچی از خوردن پروانه مونارک امتناع می‌کند، نوعی رفتار شرطی شدن فعال است. طی شرطی شدن فعال، بر اساس اینکه رفتار سودمند یا مضر بوده، تعداد دفعات آن کاهش یا افزایش پیدا می‌کند. در رفتار عادی شدن نیز در پاسخ به محرک تکراری که سود یا زیانی ندارد، تعداد دفعات وقوع رفتار کاهش پیدا می‌کند.

۱۲۹- گزینه ۲

منظور از عبارت صورت سؤال، واکنش‌های چرخه کالوین و کربس، است. در چرخه کالوین کربن‌دی‌اکسید مصرف و در چرخه کربس کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. در چرخه کالوین فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو قابل مشاهده است. ترکیبات کربن‌دار و تک‌فسفاته در چرخه کالوین شامل، اسیدهای سه‌کربنی تک‌فسفاته، قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته و ریبولوز فسفاته است. توجه کنید برای تولید اسیدهای سه‌کربنه تک‌فسفاته، پیوندهای اشتراکی میان اتم‌های کربن ماده حاصل از ترکیب کربن‌دی‌اکسید با ریبولوز بیس فسفات شکسته می‌شود. همچنین برای تولید ریبولوز فسفات، گروهی از پیوندهای کربن - کربن در قندهای تک‌فسفاته شکسته شده و پیوندهای کربن - کربن دیگری تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت داشته باشید که در چرخه کربس حاملین الکترونی تولید می‌شوند، نه اینکه اکسایش پیدا کند.
- (۳) در چرخه کالوین مولکول‌های نوکلئوتیدی حامل الکترون و ذخیره‌کننده انرژی تولید نمی‌شوند.
- (۴) مولکول کوآنزیم A به فضای درون میتوکندری آزاد می‌شود زیرا چرخه کربس در فضای درون میتوکندری انجام می‌شود.

۱۳۰- گزینه ۴

در جمعیت طاووس‌ها جنس ماده هزینه بیشتری برای زادآوری می‌پردازد و در نتیجه انتخاب جفت را انجام می‌دهد.

بررسی سایر موارد:

- الف - در جمعیت قمری خانگی و بیشتر پرندگان نظام جفت‌یابی تک‌همسری وجود داشته که در آن هر دو والد سهم برابری در انتخاب جفت دارند و هر دو والد نیز در پرورش زاده‌ها نقش دارند.
- ج - در جیرجیرک‌ها، جنس نر انتخاب جفت را انجام می‌دهد و زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. جانور ماده هنگام تشکیل تخم و برای رشد و نمو جنین، به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد. این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می‌دهد. جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جانور ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری را تولید کند. در این جانوران، جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب شدن توسط جنس نر رقابت می‌کنند.

د - اطلاعات مربوط به جنس و گونه جنس نر توسط صدا و تحریک گیرنده‌های مکانیکی موجود بر روی پاهای جلویی جانور جنس ماده اطلاع داده می‌شود.

۱۳۱- گزینه ۲

در گیاهان C_3 و C_4 تثبیت کربن دی‌اکسید تنها در طول روز انجام می‌شود. در گیاهان CAM تثبیت کربن دی‌اکسید در دو بازه زمانی در طول شب و در روز انجام می‌گیرد. با توجه به صورت سؤال منظور گیاهان C_3 و C_4 هستند.

حداکثر میزان فتوسنتز در گیاهان C_4 از حداکثر میزان فتوسنتز در گیاهان C_3 در مقادیر بالای کربن دی‌اکسید محیط کمتر است.

در نتیجه منظور گزینه ۱ و ۲ گیاهان C_3 و منظور گزینه ۳ و ۴ گیاهان C_4 است.

در گیاهان C_3 تثبیت کربن تنها در طول روز انجام می‌شود. در گیاهان CAM مانند آناناس تثبیت اولیه و تولید اسید چهار کربنی

در طول شب صورت می‌گیرد. بنابراین در گیاهان CAM میزان pH برگ در تاریکی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تثبیت اولیه کربن در گیاهان C_3 و CAM در یاخته‌های میانبرگ که نوعی پارانشیم بوده انجام می‌شود. پارانشیم رایج‌ترین یاخته بافت زمینه‌ای بوده که دارای قدرت تقسیم است.
- (۳) منفذ میان یاخته‌های نگهبان روزنه در گیاهان C_4 در طول روز باز است و همزمان با آن تولید ATP به شکل نوری انجام می‌گیرد. در گیاهان CAM منفذها در شب باز هستند، در این گیاهان در طول شب تولید ATP نوری انجام نمی‌شود زیرا نوری وجود ندارد!
- (۴) در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان C_4 و در یاخته‌های میانبرگ گیاهان C_3 و CAM آنزیم روبیسکو به فعالیت می‌پردازد. توجه کنید که اسید چهار کربنه حاصل از تثبیت اولیه کربن در گیاهان C_4 از طریق پلاسمودسم‌ها از یاخته‌های میانبرگ به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود. در این یاخته‌ها در اثر فعالیت نوعی آنزیم (غیر روبیسکو) اسید چهار کربنه تجزیه شده و به اسید سه کربنه و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود.

۱۳۲- گزینه ۲

موارد الف و ج صحیح‌اند.

فرایند تخمیر لاکتیکی در تولید فرایندهای لبنی و خیارشور نقش دارد.

بررسی همه موارد:

- الف - در مرحله آخر گلیکولیز، مولکول ATP تولید شده و میان گروه‌های فسفات پیوندی ایجاد می‌گردد. در این مرحله پیرووات (بنیان پیروویک اسید) تولید می‌گردد.
- ب - دقت داشته باشید که در فرایند تخمیر لاکتیکی، تولید ترکیب دو کربنه رخ نمی‌دهد!

ج - در فرایند تخمیر لاکتیکی، پیرووات کاهش پیدا می‌کند. با کاهش پیرووات، ترکیب NAD^+ بازسازی می‌شود. این ترکیب در فرایند گلیکولیز مصرف می‌شود.

د - ترکیب‌های سه کربنه و فاقد فسفات در تخمیر لاکتیکی، شامل پیرووات و لاکتات می‌شود. دقت داشته باشید در هنگام تولید لاکتات، ATP تولید نمی‌شود.

۱۳۳- گزینه ۴

باکتری‌های شیمیوسنتزکننده انرژی خود را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند؛ سیانوباکتری‌ها، گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده نیز در واکنش‌های نوری فتوسنتز، الکترون‌های خود را از آب (نوعی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در شکل فعال انسولین، دو زنجیره A و B قرار دارند که محل قرارگیری گروه‌های کربوکسیل و آمین در هر دوی آنها، یکسان و روبه‌روی هم است. در نتیجه، جهت قرارگیری این دو زنجیره، یکسان است.

(۲) مطابق شکل کتاب درسی، در شکل اولیه انسولین، ابتدا زنجیره B، سپس C و نهایتاً A قرار دارد. زنجیره B در ابتدای آمینی شکل اولیه انسولین قرار دارد و جهت فرایند ترجمه نیز از سمت گروه آمین به کربوکسیل زنجیره است. بنابراین، رونویسی بخشی از دنا که رمزکننده زنجیره B است، زودتر اتفاق می‌افتد.

(۳) پس از جداشدن زنجیره C از شکل غیرفعال انسولین، دو زنجیره A و B با پیوندهای شیمیایی کنار هم قرار می‌گیرند. این پیوندها، پپتیدی نیستند.

۱۳۶- گزینه ۲

موارد (ب) و (د)، صحیح هستند. مرحله چرخه‌ای تنفس هوازی، چرخه کربس است.

بررسی همه موارد:

(الف) واحد رایج انرژی یاخته، ATP است. ATP در ابتدای تخمیر الکلی، ضمن قندکافت، مصرف می‌شود و سپس تولید می‌شود. در چرخه کربس، ATP فقط تولید می‌شود و مصرف نمی‌شود.

(ب) در نخستین واکنش چرخه کربس، استیل به ترکیب چهارکربنه افزوده می‌شود و ترکیب شش کربنه ایجاد می‌شود. در نخستین واکنش تخمیر الکلی، که همان اولین واکنش قندکافت است، فروکتوز فسفات که شش کربنه است، به دنبال واکنش گلوکز و ATP، تولید می‌شود.

(ج) در چرخه کربس، دو نوع حامل الکترونی $NADH$ و $FADH_2$ تولید می‌شوند اما در تخمیر الکلی تنها یک نوع حامل الکترونی ($NADH$)، تولید می‌شود و استفاده از کلمه «نوعی از» نادرست است.

(د) پیش ماده کربنیک‌انیدراز، کربن دی‌اکسید است. کربن دی‌اکسید، در چرخه کربس با کاهش تعداد کربن‌های مولکول‌های شش و پنج کربنی، تولید می‌شود. در فرایند تخمیر الکلی نیز یکی از کربن‌های پیرووات کم می‌شود و کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

۱۳۷- گزینه ۴

دم بلند و زینتی طاووس نر ممکن است حرکت جانور را دشوار و آن را در مقابل شکارچی‌ها آسیب‌پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد، اما بقای جانوری با این ویژگی هنگام تولید مثل، سازگارتر بودن آن را نشان می‌دهد.

ماده معدنی) تأمین می‌کنند. باکتری‌های گوگردی نیز الکترون خود را از هیدروژن سولفید (نوعی ماده معدنی) تأمین می‌کنند. پس منظور سؤال، همه این جانداران است. همه جانداران ذکر شده، زنده و دارای گلیکولیز بوده و قادرند تا مولکول NAD^+ را در گلیکولیز مصرف کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت داشته باشید که باکتری‌های گوگردی از هیدروژن سولفید، به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و آب تولید می‌کنند.
(۲) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از واکنش‌های اکسایش - کاهش انرژی موردنیاز برای ساختن مواد آلی از معدنی را تأمین می‌کنند. این باکتری‌ها فتوسنتزکننده نیستند.
(۳) منبع الکترون در باکتری‌های گوگردی هیدروژن سولفید است و اکسیژن تولید نمی‌کنند.

۱۳۴- گزینه ۴

در گفتار ۳ فصل ۶ کتاب درسی دوازدهم، سه دسته گیاه C_3 ، C_4 و CAM توضیح داده شده است. گیاهان C_3 و C_4 تنها در طول روز، کربن دی‌اکسید را تثبیت می‌کنند. گیاهان C_3 تنها یک نوع تثبیت کربن دارند و گیاهان C_4 نیز در یاخته‌های میانبرگ، تثبیت کربن اولیه و در غلاف آوندی، تثبیت کربن ضمن چرخه کالوین را دارند در حالی که گیاهان CAM، در یاخته‌های میانبرگ، می‌توانند دو نوع تثبیت کربن را انجام دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان C_3 ، نمی‌توانند کربن دی‌اکسید را در اسید چهارکربنی تثبیت کنند.
(۲) در گیاهان C_3 برخلاف C_4 ، در شرایط خشکی، به دنبال بستن روزنه‌ها، غلظت کربن دی‌اکسید اطراف روبیسکو کم می‌شود و تنفس نوری رخ می‌دهد.
(۳) آنزیم تثبیت‌کننده کربن در میانبرگ گیاهان C_3 ، روبیسکو است. روبیسکو می‌تواند اکسیژن را به عنوان پیش‌ماده مصرف کند.

۱۳۵- گزینه ۴

هورمون انسولین، پس از مصرف غذا با اثر بر یاخته‌های کبدی سبب تولید گلیکوژن می‌شود. شکلی از انسولین که در خون مؤثر است، همان شکل فعال آن است. شکل فعال انسولین، فاقد زنجیره C است و به همین دلیل تعداد آمینواسید کمتری از شکل غیرفعال آن دارد. حرکات رئاتن بر رنای پیک مربوط به شکل غیرفعال انسولین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویژگی‌های ظاهری جانوران که برای انتخاب جفت مورد بررسی قرار می‌گیرند، نشان‌دهنده سازگار بودن جانور مورد نظر است اما دقت کنید که لزوماً این ساختار، نقشی در بقای زاده‌ها ندارد برای مثال، دم زینتی طاووس نر یا شاخ گوزن نر مستقیماً نقش خاصی در بقای زاده‌ها ندارد.

(۲) در گونه‌های مختلف جانوران، انتخاب جفت را فقط جانوران ماده انجام نمی‌دهند. در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینه بیشتری در تولید مثل می‌پردازد و بنابراین، جفت را انتخاب می‌کند. جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند.

(۳) طاووس نر برای افزایش شانس انتخاب‌شدن، دم (نه بال) با پره‌های پر نقش و نگار پیدا می‌کند.

۱۳۸- گزینه ۴

همه موارد، می‌توانند از ویژگی‌های جانور انجام‌دهنده رفتار دگرخواهی باشند.

بررسی همه موارد:

(الف) در رفتار دگرخواهی، جانور با هزینه کاستن از شانس بقا و تولید مثل خود، احتمال بقا و تولید مثل جانور دیگری را افزایش می‌دهد. برای مثال، دم عصایی نگهبان، ممکن است توسط شکارچی، کشته شود.

(ب) علت انجام رفتار دگرخواهی این است که یک جانور، ژن‌های مشترکی با جانوران هم‌گونه خود دارد. در واقع، با این کار، اگرچه جانور شانس بقای خود را کاهش می‌دهد اما شانس بقای جانورانی را که ژن‌های مشترکی با خود دارند را افزایش می‌دهد.

(ج) زنبورهای عسل کارگر، نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه را انجام می‌دهند. زنبورهای عسل کارگر رفتار دگرخواهی دارند.

(د) در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده‌ها به والدین آنها یاری می‌رسانند. مشخص شده است وجود این یاریگرها احتمال بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهد. یاریگرها اغلب پرنده‌های جوانی‌اند که با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند و هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند.

۱۳۹- گزینه ۲

مهندسی ژنتیک، سبب انتقال ژن از یک جاندار به جاندار دیگر می‌شود. در مرحله دوم مهندسی ژنتیک، آنزیم لیگاز، دنای جدا شده در مرحله قبلی را به ناقل همسانه‌سازی متصل می‌کند. ضمن این

کار، در هر سمت قطعه‌دناى جداشده در مرحله قبل، یک جفت پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم برش‌دهنده، در مرحله دوم مهندسی ژنتیک، محل شناسایی خود را برش می‌زند. محل شناسایی آنزیم برش‌دهنده نمی‌تواند در هر محلی از ناقل همسانه‌سازی باشد؛ برای مثال، اگر محل برش در جایگاه آغاز همانندسازی باشد، همانندسازی ناقل مختل می‌شود و امکان تکثیر ژن وجود ندارد.

(۲) در مرحله دوم مهندسی ژنتیک، آنزیم برش‌دهنده، محلی را در دنای ناقل برش می‌زند تا قطعه دنای بریده‌شده در مرحله قبل، به کمک لیگاز در آن ناحیه قرار بگیرد. دقت کنید که لزوماً دنای ناقل، دیسک باکتری نیست و می‌تواند نوع دیگری از دنا باشد.

(۴) آنزیم لیگاز در مرحله دوم مهندسی ژنتیک، ضمن تشکیل پیوند فسفودی‌استر، مولکول آب تولید می‌کند. تشکیل رابطه مکملی بین بازهای آلی خودبه‌خودی است و نیازی به لیگاز ندارد.

۱۴۰- گزینه ۱

در گیاهانی که همزیستی با قارچ‌ریشه‌ای دارند، پیکر رشته‌ای قارچ، بخشی از مواد آلی گیاه را دریافت می‌کند. در فرایند فتوسنتز، گیاهان برای تولید مواد آلی، چرخه کالوین را به راه می‌اندازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیاهان حشره‌خوار بخشی از مواد معدنی موردنیاز خود را از شکار جانوران به دست می‌آورند. دقت کنید که ساختار کوزه‌مانند گیاه توبره‌واش تنها یکی از راه‌های شکار جانوران است و روش‌های دیگری هم توسط گیاهان برای به‌دام‌انداختن گیاهان استفاده می‌شود.

(۳) گیاه سس، نمونه‌ای از گیاهان انگل است. این گیاه ساقه نارنجی یا زردرنگی تولید می‌کند که فاقد ریشه است. گیاه سس به دور گیاه سبز میزبان خود می‌پیچد و اندام‌های مکنده ایجاد می‌کند. گیاه سس، فاقد بخش سبز است و نمی‌تواند فتوسنتز کند.

(۴) گیاهان حشره‌خوار بخشی از مواد معدنی موردنیاز خود را از شکار جانوران به دست می‌آورند. در این گیاهان برخی (نه بسیاری) برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده است.

۱۴۱- گزینه ۳ متوسط - علی زراعت پیشه

در فرایندهای فتوسنتز و تخمیر لاکتیکی، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود اما در تخمیر الکلی، تنفس نوری و تنفس یاخته‌ای، گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌گردد.

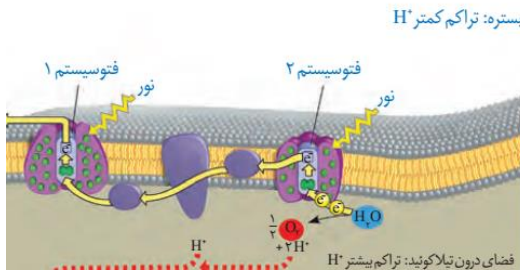
ایجاد پاسخ رفتاری نقش دارند. جانور چندین بار در تماس با آب قرار گرفته و بعد تجربه کسب کرده است که نیازی نیست همیشه در برابر تماس با آب، بازوهای خود را منقبض کند. (۳) امتناع پرند از خوردن پروانه موناک مربوط به شرطی شدن فعال است. در شرطی شدن فعال (نه حل مسئله) جانور بین رفتار و نتیجه رفتار خود ارتباط برقرار کرده و در صورت دریافت پاداش، آن را تکرار و در صورت تنبیه شدن از تکرار آن خودداری می کند.

۱۴۴- گزینه ۱

فقط مورد (الف) صحیح است. تثبیت دومرحله‌ای کربن در گیاهان CAM و C₄ دیده می شود. منتهی در گیاهان CAM هر دو مرحله در داخل یاخته میانبرگ رخ می دهد اما در گیاهان C₄ مرحله اول در میانبرگ و مرحله دوم در غلاف آوندی رخ می دهد. پس منظور سوال، گیاهان CAM است.

بررسی همه گزینه‌ها:

(الف) تجزیه اسید چهارکربنی به CO₂ و اسید سه کربنی، در روز رخ می دهد که روزه‌های این گیاهان بسته است. یاخته‌های نگهبان روزه وقتی به هم نزدیک بوده و روزه را می بندند که از حالت تورژسانس خارج شده و طول کمتری دارند.



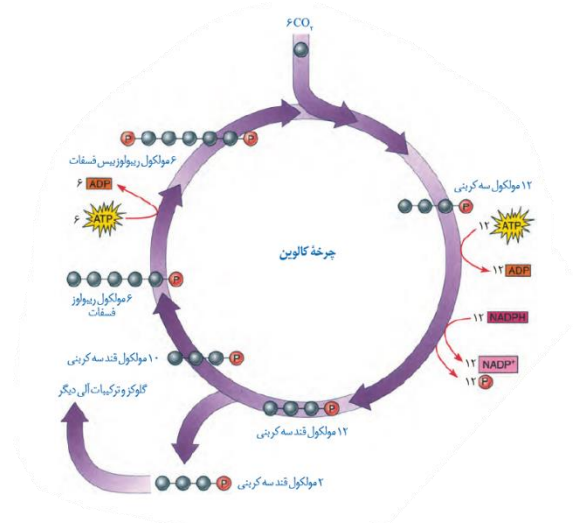
(ب) تولید ATP توسط آنزیم ATP سازه تیلاکوئید یک واکنش وابسته به نور است و در طی روز انجام می شود در حالی که گیاهان CAM تثبیت اولیه کربن (تولید اسید چهارکربنی) را در شب و تثبیت نهایی را در روز انجام می دهند. پس هم در شب و هم در روز، توانایی تثبیت CO₂ را دارند.

(ج) هر فتوسیستم از یک مرکز واکنش و چند آنتن تشکیل شده است. با توجه به شکل، در آنتن‌ها فقط انتقال انرژی صورت می گیرد، نه انتقال الکترون! پس انتقال الکترون از فتوسیستم ۲ به مولکول بعدی خود، از طریق مرکز واکنش فتوسیستم اتفاق می افتد.

(د) با توجه به شکل، در هر دو فتوسیستم مرکز واکنش الکترون را از رأس بستره‌ای خود به مولکول بعدی منتقل می کند.

دشوار - علی زراعت پیشه

۱۴۲- گزینه ۱



بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) با توجه به چرخه کالوین، طی تبدیل ۶ مولکول ATP (ترکیب آدنوزین دار) به ۶ مولکول ADP، یک نوع مولکول تک فسفات مصرف می شود.

(۲) با توجه به چرخه کالوین، طی تبدیل ۱۲ مولکول سه کربنی به ۱۲ قند سه کربنی، ۱۲ مولکول ATP مصرف می شود.

(۳) با توجه به چرخه کالوین، طی تبدیل مولکول قند سه کربنی به ریبولوز فسفات، مولکول قند تک فسفات مصرف می شود.

(۴) با توجه به چرخه کالوین، طی تبدیل ۶ مولکول شش کربنی ناپایدار به ۱۲ مولکول اسید سه کربنی، مولکول‌های ATP و NADPH مصرف نمی شوند.

۱۴۳- گزینه ۴

بالا کشیدن گوشت توسط کلاغ مربوط به یادگیری از نوع حل مسئله و دنبال کردن اولین جسم متحرک توسط جوجه‌های تازه متولد شده مربوط به نقش پذیری است. در حل مسئله جانور از تجارب گذشته خود برای حل مسئله‌ای جدید استفاده می کند و برای حل آن، آگاهانه برنامه ریزی می کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در رفتار شرطی شدن کلاسیک (آزمایش پاولوف)، صدای زنگ یک محرک شرطی است، زیرا در صورتی می تواند موجب بروز پاسخ (ترشح بزاق) شود که با یک محرک طبیعی همراه شود.

(۲) عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی مربوط به عادی شدن است. در این نوع یادگیری همانند حل مسئله، تجربیات قبلی جانور در

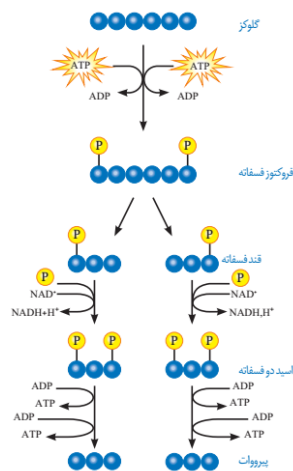
۱۴۶- گزینه ۴

اولین مرحله از تخمیر، قندکافت است. با توجه به شکل، در طی قندکافت پروتون و الکترون لازم برای تولید NADH از قند سه کربنی تک فسفات تأمین می‌شود. در زنجیره انتقال الکترون، FADH₂ و NADH الکترون را به زنجیره وارد می‌کنند که با توجه به شکل، الکترون خروجی از NADH از هر سه پمپ عبور می‌کند اما الکترون خروجی از FADH₂ از دو پمپ عبور می‌کند (از پمپ اول عبور نمی‌کند). NADH در ساختار خود نوکلئوتید دارد، و هر نوکلئوتید نیز در ساختار خود گروه فسفات دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

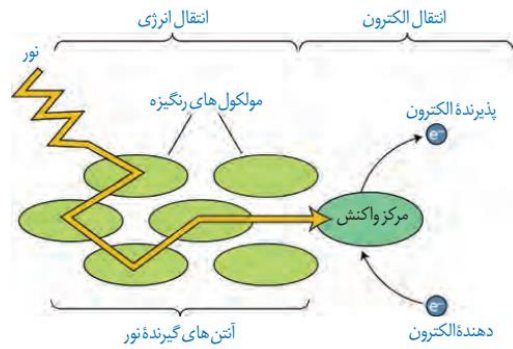
۱) همانطور که گفتیم، مولکول اول مد نظر سوال، مولکولی قندی (نه اسیدی!) و سه کربنی است. مولکولی که در چرخه کربس با استیل کوآنزیم A ترکیب می‌شود، یک ترکیب چهار کربنی است. ۲) برای تولید قند سه کربنی تک فسفات در طی قندکافت، ATP تولید نمی‌شود! همچنین در طی اکسایش پیرووات، بنیان استیل به کوآنزیم A متصل می‌شود که در این واکنش نیز ATP آزاد نمی‌گردد.

۳) مولکولی که برای تولید استیل، الکترون از دست می‌دهد (اکسایش می‌یابد)، پیرووات است. قند سه کربنی در طی قندکافت در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم مصرف می‌شود. مصرف پیرووات در طی تنفس هوازی در میتوکندری رخ می‌دهد، اما یاخته ممکن است پروکاریوت باشد که کلا میتوکندری ندارد و یا یوکاریوتی باشد که تنفس بی‌هوازی را انجام می‌دهد، که در هر دو صورت پیرووات را نیز در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم مصرف خواهد کرد.



۱۴۷- گزینه ۱

شکل مربوط به برگ یک گیاه C₃ و دولپه است. یاخته‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- روپوست ۲- میان‌برگ ۳- رگبرگ ۴- روزن



۱۴۵- گزینه ۴

شکل مربوط به برگ یک گیاه دولپه است. یاخته‌های مشخص شده در شکل به ترتیب شماره عبارت‌اند از: یاخته غلاف آوندی و یاخته میانبرگ. در این گیاه، یاخته غلاف آوندی کلروپلاست ندارد، بنابراین نمی‌تواند تنفس نوری را انجام دهد اما یاخته میانبرگ آن کلروپلاست داشته و در شرایطی می‌تواند تنفس نوری انجام دهد. در طی تنفس نوری رویبیسکو ریبولوز بیس فسفات را با اکسیژن ترکیب کرده و سپس این ترکیب پنج کربنی در کلروپلاست به یک ترکیب سه کربنی و ترکیب دو کربنی تجزیه می‌شود. ترکیب دو کربنی از کلروپلاست خارج شده و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در راکیزه انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO₂ آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم یاخته غلاف آوندی و هم یاخته میانبرگ جزو بافت پارانشیم هستند. یاخته‌های این بافت دیواره نخستین (سلولزی) نازکی دارند که بسیار به آب نفوذپذیر است.

۲) ذرت گیاهی C₄ است. در این گروه از گیاهان، یاخته غلاف آوندی دارای کلروپلاست است. در این گیاهان، تثبیت اولیه کربن که بدون دخالت رویبیسکو انجام می‌گیرد، در یاخته میانبرگ است، اما تثبیت نهایی آن در یاخته غلاف آوندی است که با کمک رویبیسکو و در طی چرخه کالوین انجام می‌گیرد. در چرخه کالوین، CO₂ آزاد شده از ترکیب چهار کربنی، با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود. این واکنش با کمک فعالیت کربوکسیلازی آنزیم رویبیسکو صورت می‌گیرد.

۳) گیاه رز، گیاهی C₃ است. در این گیاهان غلاف آوندی برخلاف یاخته میانبرگ، کلروپلاست ندارد؛ بنابراین قادر به انجام چرخه کالوین نیست. در چرخه کالوین، قندهای سه کربنی بدون مصرف ATP به ریبولوز فسفات تبدیل می‌شوند.

۱۴۹- گزینه ۴

یاخته‌های روپوستی به منظور عمل انجام تنفس هوازی بایستی ابتدا گلیکولیز انجام دهند. در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. پیرووات در راکیزه، یک کربن‌دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود. استیل با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A، استیل کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد. در این واکنش NADH نیز به وجود می‌آید. اکسایش استیل کوآنزیم A در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، به نام چرخه کربس، در بخش داخلی راکیزه انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیاهان C_۳ برخلاف C_۴ در یاخته‌های غلاف آوندی خود فاقد کلروپلاست هستند، در نتیجه در این یاخته‌ها چرخه کالوین صورت نمی‌گیرد.

(۳) با افزایش اکسیژن در برگ، اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل، ناپایدار است و به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه کربنی به مصرف بازسازی ریبولوز بیس فسفات می‌رسد. این فرایند در کلروپلاست صورت می‌گیرد. غشای داخلی کلروپلاست برخلاف میتوکندری فاقد چین خوردگی است.

(۴) در گیاهان C_۴، CO_۲ در یاخته‌های میان‌برگ با اسیدی سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می‌شود. به همین علت به این گیاهان، گیاهان C_۴ می‌گویند؛ زیرا اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهار کربنی است.

۱۴۸- گزینه ۱

در پستانداران از جمله انسان انسولین به صورت یک مولکول پیش هورمون ساخته می‌شود.

(۱) همه مهره‌داران دارای کلیه هستند. در همه مهره‌داران خون تیره از کل یا بخشی از قلب عبور می‌کند.

(۲) جانورانی مانند قورباغه و کرم خاکی دارای تنفس پوستی هستند. تکپار سلولز، گلوکز است. همه جانوران قادر به جذب گلوکز هستند.

(۳) بعضی جانوران پریاخته‌ای مانند هیدر فاقد لوله گوارش هستند. در پریاختگان، فشار اسمزی درون یاخته با فشار اسمزی مایع بین یاخته‌ای تقریباً برابر است.

(۴) توجه داشته باشید که پستانداران دارای طناب عصبی پشتی هستند، بنابراین به کاربرد عبارت «سایر جانوران فاقد طناب عصبی پشتی» برای پستانداران نامناسب است.

(۱) یاخته‌های بنیادی جنینی نه تنها قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن جنین هستند، بلکه اگر در مراحل اولیه جنینی جداسازی شوند، می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند.

(۲) یاخته‌های بنیادی توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود و سایر یاخته‌ها را دارند.

(۳) یاخته‌های بنیادی توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود و سایر یاخته‌ها را دارند.

(۴) تمایز یاخته‌های بنیادی جنینی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

۱۵۰- گزینه ۱

در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینه بیشتری در تولید مثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند. در این جانوران جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می‌رساند.

(۳) جانوران در معرض محرک‌های متعددی قرار دارند که پاسخ به همه آنها، نیازمند صرف انرژی زیادی است. خوگیری موجب می‌شود جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.

(۴) داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. رفتارهای سازگارکننده با سازوکار انتخاب طبیعی، برگزیده می‌شوند. در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل‌دادن به آنها پژوهش می‌کنند. آنها نقش سازگارکنندگی رفتارهای گوناگون و به عبارتی نقش رفتارها را در بقا و زادآوری بیشتر جانوران بررسی می‌کنند.

۲) ترکیبی که به منظور اکسایش یافتن با مصرف انرژی زیستی وارد میتوکندری می‌شود، پیرووات است. پیرووات خاصیت اسیدی دارد، در حالی که مولکول (الف)، نوعی مولکول قندی است.

۳) مولکول (د)، با تولید ATP، ترکیب نهایی فرایند قندکافت را تولید می‌کند.

۱۵۳- گزینه ۴ - سخت - ۱۲۵۲ - سیدعلی خاتمی

نوعی حامل الکترون که ممکن نیست در ماده زمینه‌ای میان‌یاخته تولید شود، مولکول $FADH_2$ است. این ترکیب تنها در چرخه کربس و در درون میتوکندری تولید می‌شود. مراحل از تنفس یاخته‌ای درون میتوکندری انجام می‌شود که نیازمند حضور اکسیژن (گیرنده نهایی الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون است)، است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول NADH، حامل الکترونی است که در قندکافت تولید می‌شود و ممکن است که در ماده زمینه‌ای میان‌یاخته تولید شود. این مولکول، به منظور ساخته شدن، از میزان یون‌های H^+ محل ساخت خود می‌کاهد و در نتیجه pH مایع محل ساخت خود را افزایش می‌دهد.

۲) ترکیب نهایی فرایند قندکافت، از ترکیبی دوفسفاته تولید می‌شود و در طی فرایند تولید آن، مولکول NADH تولید نمی‌شود.

۳) مولکول $FADH_2$ ، الکترون‌های خود را به دومین جزء زنجیره انتقال الکترون منتقل می‌کند.

۱۵۴- گزینه ۱ - سخت - ۱۲۵۲ - سیدعلی خاتمی

نوعی حامل الکترون که تنها در چرخه کربس تولید می‌شود، مولکول $FADH_2$ است. دومین جزء زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌های این ترکیب را دریافت می‌کند. این جزء زنجیره انتقال الکترون، در بین دو لایه غشای داخلی میتوکندری قرار گرفته است و تنها در تماس با دم‌های آبگریز مولکول‌های فسفولیپیدی غشای میتوکندری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پمپ‌های پروتئینی موجود در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، با عبور یون‌های H^+ از خود، بر میزان این یون در فضای بین دو غشای میتوکندری، می‌افزاید. دو پمپ پروتئینی از میان سه پمپ، می‌توانند الکترون‌های $FADH_2$ را از خود عبور دهند.

۳) کانال ATP‌ساز، ضمن عبور یون‌های هیدروژن از خود، مولکول ATP را تولید می‌کند؛ منتهی دقت کنید که این کانال، جزئی از زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

۱۵۱- گزینه ۳ - سخت - ۱۲۵۱ - سیدعلی خاتمی

در حد فاصل تولید مولکول پیرووات تا مصرف استیل کوآنزیم (A) ترکیب آغازگر چرخه کربس)، فرایند اکسایش پیرووات در میتوکندری رخ می‌دهد.

موارد (الف)، (ب) و (د) ممکن است.

بررسی همه موارد:

الف) گیرنده نهایی الکترون زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، اکسیژن است. اگر مولکول اکسیژن موجود باشد، پیرووات وارد میتوکندری می‌شود (در سلول‌های یوکاریوتی) و در آنجا با جداشدن یک مولکول CO_2 ترکیبی دوکربنه ساخته می‌شود.

ب) در طی اکسایش پیرووات، به دنبال تولید NADH، از میزان یون‌های پروتون میتوکندری، کاسته می‌شود.

ج) رایج‌ترین منبع تامین انرژی در یاخته، مولکول ATP است. در طی فرایند اکسایش پیرووات و در پی تولید بنیان استیل، ATP تولید نمی‌شود.

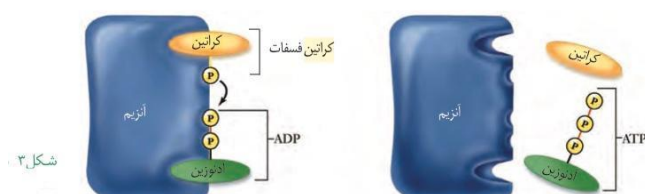
د) به منظور ورود پیرووات به درون میتوکندری، نیاز است تا مولکول ATP که نوعی نوکلئوتید سه‌فسفاته و واجد قند ۵ کربنه ریبوز است، مصرف شود. زیرا پیرووات با انتقال فعال به درون میتوکندری وارد می‌شود

۱۵۲- گزینه ۴ - متوسط - ۱۲۵۱ - سیدعلی خاتمی

شکل مقابل، تولید ترکیب سه کربنه دوفسفاته با خاصیت اسیدی را در فرایند قندکافت نشان می‌دهد. ترکیب (الف)، قند تک‌فسفاته است، مولکول (ب)، مولکول فسفات، ترکیب (ج)، مولکول NADH و ترکیب (د)، اسید دوفسفاته را نشان می‌دهد. به دنبال تولید NADH، یون‌های هیدروژن میان‌یاخته کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شکل ۳، آنزیمی را نشان می‌دهد که مولکول ATP را در سطح پیش‌ماده در یاخته ماهیچه اسکلتی تولید می‌کند. این آنزیم دو جایگاه فعال دارد که در هر دو جایگاه، ترکیبات فسفات‌دار (مولکول ADP و مولکول کراتین فسفات)، قرار می‌گیرند.



شکل ۳

جاسازی ژن مربوط به ساخت زنجیره B در دیسک استفاده می شود پس فعالیت این آنزیم، پیش از تشکیل زنجیره B انسولین مشاهده می شود.

۱۵۷- گزینه ۳ متوسط - ۱۲۷۱ - سیدعلی خاتمی

در زیست فناوری کلاسیک، تولید پادزیست ها صورت پذیرفت. در این دوره، تولید محصولات غذایی و آنزیم ها ممکن شد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در زیست فناوری کلاسیک، کشت ریزاندامگان صورت گرفت. در این دوره، تولید موادی مانند پادزیست ها، آنزیم ها و مواد غذایی ممکن شد.

(۲) در دوره زیست فناوری کلاسیک، از روش های تخمیری استفاده شد. دقت کنید که از ریزاندامگان برای تولید محصولات تخمیری، سرکه و محصولات لبنی، در دوره زیست فناوری سنتی، استفاده شد. (۴) دوره زیست فناوری نوین، با انتقال ژن از یک ریزاندامگان به ریزاندامگان دیگر آغاز شد. دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزاندامگان ها ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.

۱۵۸- گزینه ۳ متوسط - ۱۲۷۱ - سیدعلی خاتمی

تنها مورد (الف) به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

(الف) آنزیم لیگاز، در تشکیل دنا ی نو ترکیب و جاسازی ژن مورد نظر در ساختار دنا، نقش دارد. آنزیم لیگاز برخلاف آنزیم EcoR_۱، توانایی ساخت پیوندهای پرائرژوی و اشتراکی را دارد.

(ب) آنزیم دنباسپاراز، توسط فعالیت نوکلئازی خود، از وقوع جهش ها در ساختار مولکول دنا جلوگیری می کند. آنزیم EcoR_۱، برخلاف آنزیم دنباسپاراز، توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی را دارد.

(ج) هر آنزیم برش دهنده، با اثر بر روی توالی تشخیصی خود، دو پیوند فسفودی استری را می شکند؛ آنزیم EcoR_۱ نیز با اثر بر روی توالی تشخیصی خود، دو پیوند فسفودی استری را می شکند.

(د) مطابق شکل کتاب درسی، پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازهای A و T شکسته می شود.

۱۵۹- گزینه ۴ سخت - ۱۲۷۲ - سیدعلی خاتمی

اینترفرون نوع ۱، از یاخته آلوده به ویروس تولید می شود و علاوه بر خود یاخته آلوده، بر روی یاخته های سالم مجاور نیز اثر می گذارد. هنگامی که این مولکول پروتئینی در مهندسی پروتئین ساخته می شود، پایداری بیشتری نسبت به مولکول طبیعی پیدا می کند.

(۴) به جز اولین جزء زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، سایر اجزاء توانایی عبور الکترون های همه انواع مولکول های حامل الکترون را از خود دارند. تنها برخی از این اجزاء با هردو لایه غشای میتوکندری در تماس بوده و می توانند با مصرف انرژی، یون های هیدروژن را از خود عبور دهند.

۱۵۵- گزینه ۴ سخت - ۱۲۵۳ - سیدعلی خاتمی

در تخمیر الکلی، نوعی ماده دو کربنه فاقد فسفات (اتانال)، الکترون های NADH را دریافت می کند و کاهش می یابد. هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) یاخته های کبدی و ماهیچه اسکلتی انسان ها، توانایی ذخیره گلیکوژن را دارند. در هیچ یک از این یاخته ها، تخمیر الکلی انجام نمی شود.

(۲) فرایند قندکافت، نخستین مرحله از فرایند تخمیر الکلی است. در فرایند قندکافت، تنها یک نوع حامل الکترون (NADH) تولید می شود.

(۳) انواعی از باکتری ها تخمیر لاکتیکی را انجام می دهند. بعضی از این باکتری ها، مانند آنچه در ترش شدن شیر رخ می دهد، سبب فساد غذا می شوند؛ اما انواعی از آن ها در تولید فراورده های غذایی به کار می روند. تخمیر لاکتیکی در تولید فراورده های شیری و خوراکی هایی مانند خیارشور نقش دارد.

۱۵۶- گزینه ۱ متوسط - ۱۲۷۳ - سیدعلی خاتمی

در مهندسی ژنتیک، به منظور تولید انسولین، در ابتدا ژن های مربوط به ساخت زنجیره های A و B را به صورت جداگانه به دیسک منتقل می کنند و پس از آن، دیسک را به درون باکتری منتقل می کنند. پس از انتقال دیسک به درون باکتری ها، فعالیت انواعی از آنزیم ها به منظور ساخت زنجیره های آمینواسیدی مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) دقت کنید که اگرچه تشکیل زنجیره های A و B، پیش از تشکیل پیوندهای شیمیایی میان این دو زنجیره صورت می گیرد ولی توجه کنید که تشکیل پیوندهای شیمیایی میان دو زنجیره A و B، در خارج از باکتری صورت می گیرد.

(۳) به منظور تولید انسولین در مهندسی ژنتیک، زنجیره C ساخته نمی شود. در شکل غیرفعال انسولین که در بدن انسان یافت می شود، زنجیره C مشاهده می شود.

(۴) منظور از آنزیمی که پیوندهای فسفودی استری را می شکند در مهندسی ژنتیک، آنزیم برش دهنده است. این آنزیم به منظور

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم آمیلاز، در دانه غلات تولید می‌شود و مولکول‌های نشاسته را در درون دانه تجزیه می‌کند. هنگامی که این آنزیم در مهندسی پروتئین (نه ژنتیک)، تولید می‌شود، در دماهای بالا، مقاومت بیشتری دارد.

(۲) اینترفرون نوع ۲، از یاخته کشنده طبیعی تولید می‌شود و موجب فعال شدن درشت‌خوارها می‌شود. ساخت اینترفرون با مهندسی پروتئین آن را پایدارتر می‌کند.

(۳) می‌دانیم تشکیل لخته، یک فرایند زیستی مهم است که از ادامه خون‌ریزی جلوگیری می‌کند، اما تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش، مغز و ماهیچه قلب به ترتیب منجر به بسته شدن رگ‌های شش، سکته مغزی و قلبی می‌شود که بسیار خطرناک است و می‌تواند باعث مرگ شود. لخته‌ها به‌طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود.

۱۶۰- گزینه ۳ متوسط - ۱۲۶۱ - سیدعلی خاتمی

از مولکول NADH برخلاف مولکول NADPH برای تولید مولکول ATP استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مولکول NADPH در درون سبزدیسه تولید می‌شود و نه درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم! همچنین در یاخته‌های یوکاریوتی نیز، NADH می‌تواند درون میتوکندری نیز تولید شود.

(۲) مولکول NADH همانند مولکول NADPH نوعی مولکول دی‌نوکلئوتیدی است اما برخلاف آن برای تولید ATP به کار می‌رود.

(۴) این مورد در ارتباط با مولکول NADPH صحیح است و در اینجا برعکس آمده است.

۱۶۱- گزینه ۳ سخت - ۱۲۶۲ - سیدعلی خاتمی

در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، سبزینه a قرار دارد که حداکثر جذب آن در طول موج ۷۰۰ نانومتر است. این فتوسیستم، الکترون‌ها را به ساختاری منتقل می‌کند که در تماس با سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فتوسیستم ۲ کمبود الکترونی خود را از تجزیه مولکول آب تأمین می‌کند، نه فتوسیستم ۱. تجزیه نوری آب در درون فتوسیستم ۲ و بخشی از فضای درون تیلاکوئید صورت می‌گیرد.

(۲) همه فتوسیستم‌ها (چه ۱ و چه ۲) در سمت مقابل آنزیم ATP قرار گرفته‌اند نه در یک سمت.

(۴) این فتوسیستم پس از زنجیره الکترونی قرار گرفته است که در آن زنجیره، نوعی مولکول پمپ، پروتون‌ها را به درون تیلاکوئید وارد می‌کند، نه درون فضای سبزدیسه.

۱۶۲- گزینه ۲

محل تولید NADPH در بستره سبزدیسه است. در بستره سبزدیسه، دنا و رنای سبزدیسه وجود دارد، بنابراین در این بخش‌ها می‌توان تولید رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محل قرارگیری رنگیزه‌های فتوسنتزی غشای تیلاکوئید است، نه فضای بستره.

(۳) یون‌های مثبت حاصل از تجزیه نوری آب، یون‌های H^+ هستند. محل تجمع یون‌های H^+ حاصل از تجزیه آب فضای تیلاکوئید است نه بستره سبزدیسه.

(۴) زنجیره‌های الکترونی در غشای تیلاکوئیدها قرار دارند و نه فضای بستره. همچنین دقت کنید که فتوسیستم‌های ۱ و ۲ جزو زنجیره‌های انتقال الکترون محسوب نمی‌شوند.

۱۶۳- گزینه ۱ متوسط - ۱۲۶۲ - سیدعلی خاتمی

در چرخه کالوین، تولید نوعی مولکول قند سه‌کربنه، در دومین مرحله چرخه رخ می‌دهد. درحالی‌که مصرف نوعی ترکیب دی‌نوکلئوتیدی آدنین‌دار (NADPH) پیش از تولید مولکول قند سه‌کربنه صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تولید اولین ماده آلی پایدار در اولین مرحله چرخه کالوین رخ می‌دهد، درحالی‌که بازسازی گیرنده نهایی الکترون در واکنش‌های تیلاکوئیدی ($NADP^+$) دیرتر از تولید اولین مولکول پایدار صورت می‌گیرد.

(۳) ترکیبات دوفسفاته می‌تواند (ADP) و ترکیب ۵ کربنه ریبولوزبیس فسفات باشد. تولید ADP نسبت به خروج ترکیبات سه‌کربنه تک‌فسفاته زودتر صورت می‌گیرد.

(۴) مصرف مولکول آب جهت تجزیه ATP می‌تواند در حین تولید قند سه‌کربنه باشد و یا هنگام بازسازی ترکیب آغازگر چرخه (ریبولوزبیس فسفات) باشد که در هر دو حالت مصرف آب زودتر از تولید ترکیب آغازگر چرخه صورت می‌گیرد.

۱۶۴- گزینه ۲ متوسط - ۱۲۶۳ - سیدعلی خاتمی

باکتری‌های فتوسنتزکننده و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، می‌توانند از ترکیبات معدنی، ترکیبات آلی بسازند. در همه این

۳) در گیاهان C_3 برخلاف گیاهان C_4 ، در یاخته‌های میانبرگ آنزیم روبیسکو ضمن فعالیت خود، نوعی ترکیب شش کربنه فاقد فسفات و ناپایدار را تولید می‌کند که بلافاصله به دو ترکیب سه کربنه پایدار تجزیه می‌شود.

باکتری‌ها، درون میان‌یاخته خود، توانایی ساخت رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی و مولکول‌های ATP را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها باکتری‌های فتوسنتزکننده، در غشای پلاسمایی خود، واجد سامانه‌های ویژه هستند که انرژی نوری خورشید را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند.

۳) گروهی دیگر از باکتری‌ها، فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا هستند. باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز از این گروه‌اند. رنگیژه فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتروکلروفیل است. این باکتری‌ها کربن‌دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به غیر از آب است. مثلاً در باکتری‌های گوگردی منبع تأمین الکترون H_2S است و به جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می‌شود.

۴) باکتری‌های فتوسنتزکننده، واجد نوع خاصی از رنگیژه‌های جذب‌کننده نور هستند که انرژی نور خورشید را در خود ذخیره می‌کنند.

۱۶۵- گزینه ۴ - سخت - ۱۲۶۳ - سیدعلی خاتمی

گیاه شماره (۱)، گیاه C_4 و گیاه شماره (۲)، گیاه C_3 است. در گیاهان C_4 ، CO_2 در یاخته‌های میانبرگ با اسیدی سه‌کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهارکربنی ایجاد می‌شود. به همین علت به این گیاهان، گیاهان C_4 می‌گویند؛ زیرا اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهارکربنی است. آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید سه‌کربنی و تشکیل اسید چهارکربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به‌طور اختصاصی با CO_2 عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. اسید چهارکربنی از یاخته‌های میانبرگ از طریق پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود. در این یاخته‌ها، مولکول CO_2 از اسید ۴ کربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می‌شود. اسید سه‌کربنی باقیمانده نیز به یاخته‌های میانبرگ برمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اغلب یاخته‌های روپوستی فاقد توانایی فتوسنتز هستند.
۲) بعضی گیاهان (گیاهان CAM) در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه‌اند. در این گیاهان برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه‌ها در طول روز بسته و در شب بازند. برگ، ساقه یا هردوی آن‌ها در چنین گیاهانی گوشتی و پرآب است. این گیاهان در کریچه‌های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارند.



ویژه پایه دوازدهم | تجربی |

آزمون شماره ۴ | ۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۱

دفترچه سوال و پاسخ ۳

WWW.FOURTIK.IR

طراحان آزمون چهارم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۴

فیزیک تجربی
استاد مجید ساکی



۹

شیمی
استاد امید مصلائی



۱۴

زمین شناسی
استاد محمد چلاچور



مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت، سینا معصوم نیا

ویراستار علمی:

فیزیک: فاطمه نبی زاده

شیمی: مهران خداشناس

ویراستار فنی:

شیدا مظلوم نژادری

صفحه آرا:

آرزو علیلو

عمران یوسفی

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{2A}{T} = \frac{4A}{T} = \frac{4 \times 0.04}{\frac{1}{400}} = 64 \text{ m/s}$$

۱۶۸- گزینه ۲

با توجه به شکل، $\frac{3}{4}\lambda$ برابر 600 nm است. پس طول موج برابر است با:

$$\frac{3}{4}\lambda = 600 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm} = 4 \times 10^{-7} \text{ m}$$

در نقطه M، میدان مغناطیسی صفر است. در مدت $\frac{T}{4}$ بزرگی میدان مغناطیسی بیشینه می‌شود. پس دوره نوسان میدان‌ها برابر است با:

$$\frac{T}{4} = 5 \times 10^{-16} \Rightarrow T = 2 \times 10^{-15} \text{ s}$$

حالا از رابطه $\lambda = v.T$ ، تندی موج را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = v.T \Rightarrow 4 \times 10^{-7} = v \times 2 \times 10^{-15} \Rightarrow v = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$$

با استفاده از قاعده دست راست، جهت انتشار موج را به دست می‌آوریم. ۴ انگشت دست راست را در جهت میدان الکتریکی به گونه‌ای قرار می‌دهیم که کف دست جهت میدان مغناطیسی را نشان بدهد. در این حالت جهت انگشت شست در خلاف جهت محور x است. پس بردار سرعت موج به صورت $\vec{v} = (-2 \times 10^8 \text{ m/s})\hat{i}$ است.

۱۶۹- گزینه ۴

ابتدا فاصله OA و OB را به دست می‌آوریم:

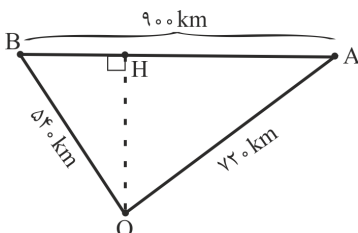
$$\Delta t_A = v \cdot s \Rightarrow \frac{OA}{v_s} - \frac{OA}{v_p} = v_0 \Rightarrow$$

$$\frac{OA}{4/5} - \frac{OA}{8} = v_0 \Rightarrow OA = 72 \text{ km}$$

$$\Delta t_B = 52/5 \Rightarrow \frac{OB}{v_s} - \frac{OB}{v_p} = 52/5 \Rightarrow$$

$$\frac{OB}{4/5} - \frac{OB}{8} = 52/5 \Rightarrow OB = 54 \text{ km}$$

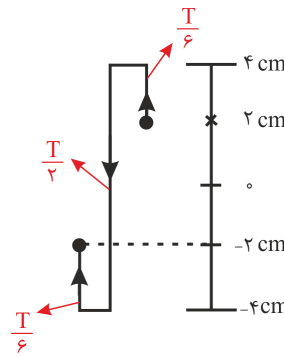
حالا با توجه به شکل زیر فاصله OH که همان عمق رخدادن زلزله است را حساب می‌کنیم.



فیزیک

۱۶۶- گزینه ۲

ابتدا مدت طی کردن مسافت 12 cm توسط نقطه M از موج را بر حسب دوره نوسان به دست می‌آوریم. با توجه به جهت انتشار موج، نقطه M در این لحظه در حال بالا رفتن بوده است و مسیر حرکت آن برای طی کردن 12 cm به صورت شکل زیر است:



$$\Delta t = 2\left(\frac{T}{6}\right) + \frac{T}{2} = \frac{T}{3} + \frac{T}{2} = \frac{5T}{6}$$

حالا طبق رابطه $\Delta x = v \cdot \Delta t$ ، پیشروی موج در این مدت را حساب می‌کنیم.

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta x = v \times \frac{5T}{6} \xrightarrow{vT = \lambda} \Delta x = \frac{5}{6}\lambda$$

با توجه به نمودار $\frac{3}{2}\lambda = 0.9 \text{ cm}$ است، پس:

$$\Delta x = \frac{5}{6}\lambda = \frac{5}{6} \times (0.6) = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

۱۶۷- گزینه ۳

ابتدا با استفاده از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ ، تندی انتشار موج در طناب را

به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{240}{2 \times 10^{-3} \times \pi (10^{-3})^2}} = \sqrt{\frac{240}{2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-6}}} = 200 \text{ m/s}$$

با توجه به نقش موج، $\frac{3}{4}\lambda = 0.75 \text{ m}$ است، پس λ و دوره نوسان نقاط را به دست می‌آوریم.

$$\frac{3}{4}\lambda = \frac{3}{4} \Rightarrow \lambda = 0.5 \text{ m}$$

$$\lambda = v.T \Rightarrow 0.5 = 200 \times T \Rightarrow T = \frac{1}{400} \text{ s}$$

مدت بازه زمانی داده شده برابر $\Delta t = \frac{9}{800} - \frac{1}{100} = \frac{1}{800} \text{ s}$ است. در

این مدت نوسانگر مسافت $2A$ را طی می‌کند زیرا بازه زمانی برابر

$\frac{T}{2}$ است. پس تندی متوسط در این بازه برابر است با:

۱۷۲- گزینه ۴

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

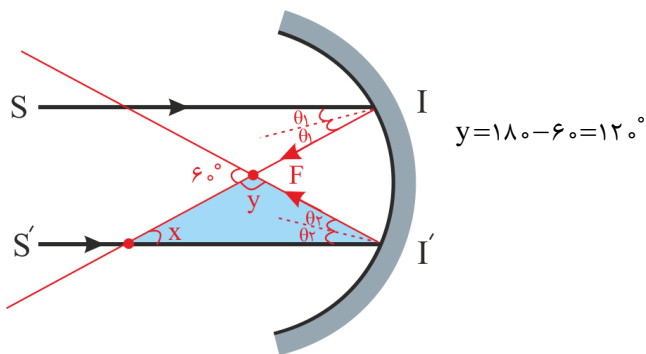
(۱) نادرست؛ اگر فاصله بین منبع صوت و شنونده در حال کم شدن باشد، بسامد صوت شنیده شده توسط شنونده بیشتر از بسامد صوت منبع است.

(۲) نادرست؛ چون بسامد دیپازون عددی ثابت است، با زدن ضربه محکم‌تری به یک دیپازون ارتفاع صوت شنیده شده یکسان خواهد شد.

(۳) نادرست؛ اثر دوپلر برای امواج صوتی و امواج الکترومغناطیسی برقرار است.

۱۷۳- گزینه ۲

پرتوهای موازی از کانون سطح کروی عبور می‌کنند. پس بازتاب پرتوها به صورت شکل زیر است.



طبق قضیه خطوط موازی و مورب $x = 2\theta_1$ است. در مثلث رنگی شده داریم:

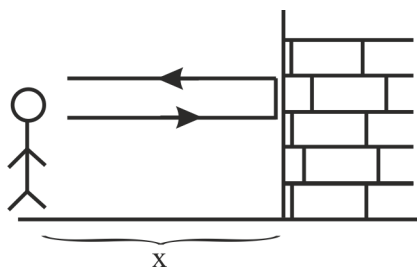
$$x + y + 2\theta_2 = 180 \Rightarrow 120 + 2\theta_1 + 2\theta_2 = 180$$

$$\Rightarrow \theta_1 + \theta_2 = 30^\circ$$

۱۷۴- گزینه ۱

فاصله زمانی بین شنیدن صوت اصلی و پژواکش باید از $\frac{1}{10}$ ثانیه بیشتر باشد تا بتوان آن را شنید. پس:

$$t_{\text{رفت و برگشت}} \geq \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{2x}{v} \geq \frac{1}{10}$$



$$\Rightarrow 2x \geq \frac{10}{17} \Rightarrow 2x \geq 32 \Rightarrow x \geq 16 \text{ m}$$

چون رابطه $AB = \sqrt{AO^2 + BO^2}$ برقرار است. زاویه O برابر 90° درجه است. پس مساحت مثلث برابر حاصل ضرب $\frac{OA \times OB}{2}$ و از طرف دیگر برابر $\frac{OH \times AB}{2}$ است. پس؛ OH برابر است با:

$$\frac{OA \times OB}{2} = \frac{OH \times AB}{2} \Rightarrow 720 \times 540 = OH \times 900$$

$$\Rightarrow OH = 432 \text{ km}$$

۱۷۰- گزینه ۳

ابتدا شدت صوت را در محل حضور شخص حساب می‌کنیم.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 33 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 3/3 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow 3 + 0/3 = \log I - \log 10^{-12}$$

$$\log 10^3 + \log 2 + \log 10^{-12} = \log I \Rightarrow I = 2 \times 10^{-9} \text{ w/m}^2$$

حالا با استفاده از رابطه $I = \frac{P}{S}$ ، توان رسیده به گوش را حساب می‌کنیم.

$$I = \frac{P}{S} \Rightarrow 2 \times 10^{-9} = \frac{P}{2 \times 10^{-4}} \Rightarrow P = 4 \times 10^{-13} \text{ w}$$

طبق رابطه $P = \frac{E}{t}$ ، انرژی رسیده به گوش شخص را به دست می‌آوریم.

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow 4 \times 10^{-13} = \frac{E}{3600}$$

$$E = 144 \times 10^{-11} \text{ J} = 1/44 \times 10^{-9} \text{ J} = 1/44 \text{ nJ}$$

۱۷۱- گزینه ۳

از رابطه $\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$ ، نسبت شدت صوت‌ها را به دست می‌آوریم.

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{100}{100-20}\right)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^2$$

از رابطه $\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$ ، β را حساب می‌کنیم.

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 80 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{5}{4}\right)^2$$

$$80 - \beta_1 = 20 \log \left(\frac{5}{4}\right) \Rightarrow 4 - \frac{\beta_1}{20} = \log 10 - \log 8$$

$$4 - \frac{\beta_1}{20} = 1 - 3 \log 2 = 1 - 3 \times 0/3 = 0/1 \Rightarrow \beta_1 = 78 \text{ dB}$$

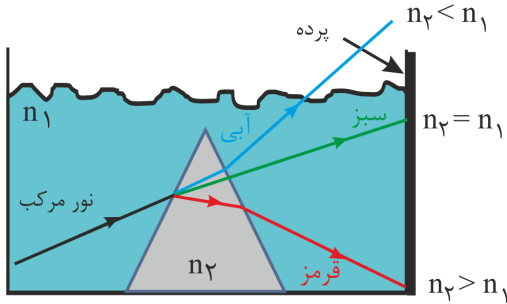
بنابراین اختلاف زمان رسیدن دو پژواک اول و دوم برابر است با:
 $t_2 - t_1 = 3 - 1 = 2s$

۱۷۷- گزینه ۴

در تمام موارد از مکان یابی پژواکی استفاده می‌شود.

۱۷۸- گزینه ۲

شکل خروج پرتوها از منشور به صورت زیر است.

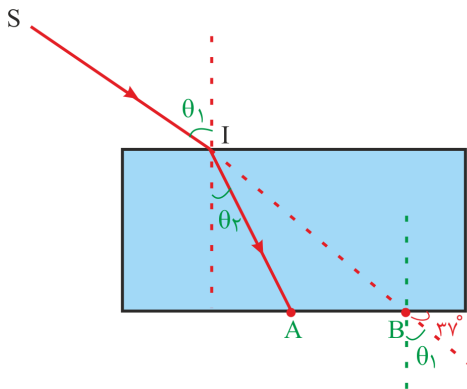


پس ترتیب رنگ‌های روی پرده به صورت گزینه ۲ است.

۱۷۹- گزینه ۱

در تیغه متوازی‌السطوح، زاویه امتداد پرتو هنگام خروج از تیغه با زاویه پرتو هنگام ورود به تیغه با هم برابر است. پس:

$$\theta_1 = 90 - 37 = 53^\circ$$



طبق رابطه $n = \frac{C}{V}$ ، تندی نور در محیط شفاف و فاصله AI را

حساب می‌کنیم و با توجه به رابطه $\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$ زاویه θ_2 را

حساب می‌کنیم.

$$\frac{1}{4} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{\sin \theta_2}{0.8} \Rightarrow \sin \theta_2 = 0.6 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

$$n = \frac{C}{V} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{3 \times 10^8}{V} \Rightarrow V = \frac{9}{4} \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$AI = V \times \Delta t \Rightarrow AI = \frac{9}{4} \times 10^8 \times 4 \times 10^{-9} = 0.9 \text{ m} = 90 \text{ cm}$$

پس حداقل فاصله شخص تا دیوار باید ۱۶m باشد. این تست از کتاب درسی برگرفته شده است.

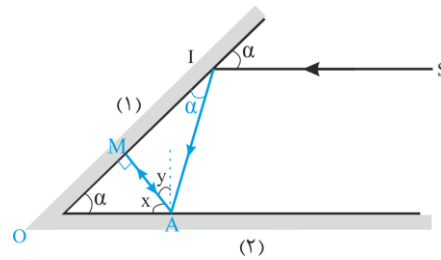
۱۷۵- گزینه ۱

چون قرار است که پرتو پس از ۵ بار بازتاب روی خودش برگردد، باید در بازتاب سوم به آینه (۱) پرتو روی خودش برگردد. یعنی زاویه پرتو با سطح آینه (۱) در سومین بازتاب 90° شود.

با توجه به شکل در مثلث OMA داریم:

$$\alpha + 90 + x = 180 \Rightarrow x = 90 - \alpha$$

$$x + y = 90 \Rightarrow y = \alpha$$



در مثلث MAI داریم:

$$90 + \alpha + 2y = 180 \Rightarrow 90 + \alpha + 2\alpha = 180$$

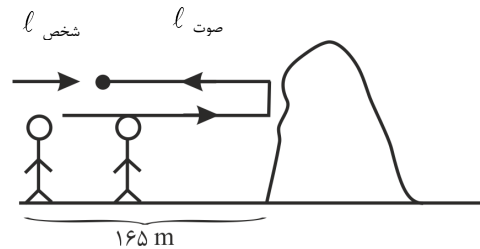
$$\Rightarrow 3\alpha = 90 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

۱۷۶- گزینه ۲

ابتدا زمان رسیدن پژواک اول را به دست می‌آوریم.

$$l_{\text{صوت}} + l_{\text{شخص}} = 2 \times 165$$

$$\Rightarrow 325t_1 + 325t_1 = 330 \Rightarrow t_1 = 1s$$

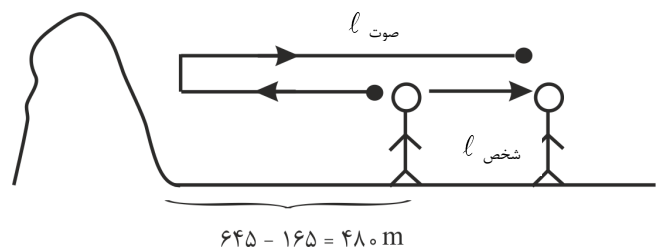


به سراغ زمان رسیدن پژواک دوم می‌رویم:

$$l_{\text{صوت}} - l_{\text{شخص}} = 2 \times 480$$

$$325t_2 - 5t_2 = 960 \Rightarrow 320t_2 = 960$$

$$\Rightarrow t_2 = 3s$$



۱۸۳- گزینه ۱

دومین خط بالمر ($n'=2$) مربوط به جهش الکترون از $n=n'+2=4$ به تراز $n'=2$ است که طول موج آن برابر است با:

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda_1 = \frac{4 \times 16}{12R} = \frac{16}{3R}$$

کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن ($n'=3$) مربوط به جهش الکترون از $n=\infty$ به $n'=3$ است. پس طول موج آن برابر است با:

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{9}{R}$$

حالا نسبت خواسته شده را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{16}{3R}}{\frac{9}{R}} = \frac{16}{27}$$

۱۸۴- گزینه ۴

اختلاف بیشترین و کم‌ترین طول موج یک رشته را گستره طول موج آن رشته می‌نامیم. بنابراین گستره رشته لیمان ($n'=1$) برابر است با:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{\lambda_{\max}} &= R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = R \left(\frac{3}{4} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{4}{3R} \\ \frac{1}{\lambda_{\min}} &= R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = \frac{R}{1} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1}{R} \end{aligned} \right. \Rightarrow$$

$$\text{گستره لیمان} = \frac{1}{3R}$$

حالا گستره طول موج پاشن ($n'=3$) را حساب می‌کنیم.

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{\lambda_{\max}} &= R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) = R \left(\frac{7}{9 \times 16} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{9 \times 16}{7R} \\ \frac{1}{\lambda_{\min}} &= R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = \frac{R}{9} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{9}{R} \end{aligned} \right. \Rightarrow$$

$$\text{گستره پاشن} = \frac{81}{7R}$$

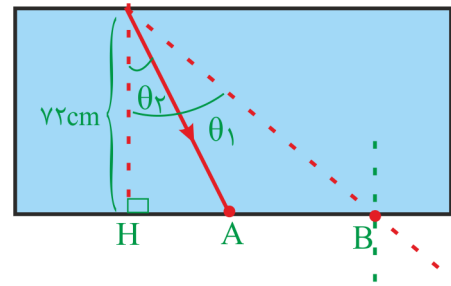
نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\frac{1}{3R}}{\frac{81}{7R}} = \frac{7}{243}$$

حالا ضخامت تیغه را حساب می‌کنیم:

$$d = A I \cos \theta = 90 \times \cos 37^\circ = 72 \text{ cm}$$

با توجه به شکل زیر فاصله AH و BH را به دست می‌آوریم و اختلاف این دو که برابر AB است را محاسبه می‌کنیم.



$$\left\{ \begin{aligned} \frac{AH}{72} &= \tan \theta_2 \xrightarrow{\theta_2 = 37^\circ} \frac{AH}{72} = \frac{3}{4} \Rightarrow AH = 54 \text{ cm} \\ \frac{BH}{72} &= \tan \theta_1 \xrightarrow{\theta_1 = 53^\circ} \frac{BH}{72} = \frac{4}{3} \Rightarrow BH = 96 \text{ cm} \end{aligned} \right.$$

$$AB = BH - AH = 96 - 54 = 42 \text{ cm}$$

۱۸۰- گزینه ۲

ابتدا تعداد فوتون‌های تابشی لامپ در هر دقیقه را حساب می‌کنیم.

$$P \times R_a \times t = E \xrightarrow{E = nh \frac{C}{\lambda}} P \times R_a \times t = nh \frac{C}{\lambda} \Rightarrow$$

$$300 \times \frac{5}{100} \times 60 = n \times \left(\frac{33}{8} \times 10^{-15} \times 1/6 \times 10^{-19} \right) \times \frac{3 \times 10^8}{550 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow 900 = n \times 3/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 25 \times 10^{20}$$

حالا تعداد فوتون‌های رسیده به مردمک‌های چشم شخص را به دست می‌آوریم:

$$\frac{n'}{n} = \frac{2S}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{n'}{25 \times 10^{20}} = \frac{2\pi (5 \times 10^{-3})^2}{4\pi (25)^2}$$

$$\Rightarrow n' = \frac{2 \times 25 \times 10^{-6} \times 25 \times 10^{20}}{4 \times 25 \times 25} = 10^{13} \times 5$$

۱۸۱- گزینه ۳

این جمله از کتاب درسی انتخاب شده است.

۱۸۲- گزینه ۳

طیف گسیلی یک جسم جامد پیوسته است و از روی آن نمی‌توان به جنس جسم پی برد.

طبق معادله بالا A و Z را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} 244 = 12 + 0 + A \rightarrow A = 232 \\ 94 = 6 + (-m) + Z \rightarrow Z = 88 + m \end{cases}$$

اختلاف تعداد پروتون ها (Z) و نوترون ها (A - Z) را برابر ۵۰ قرار می دهیم:

$$\begin{aligned} (A - Z) - Z = 50 &\Rightarrow 232 - 176 - 2m = 50 \\ \Rightarrow 2m = 6 &\Rightarrow m = 3 \end{aligned}$$

۱۸۹- گزینه ۴

کافی است از رابطه $E = mc^2$ استفاده کنیم.

$$\begin{aligned} E = mc^2 &= 2 \times 10^{-6} \times (3 \times 10^8)^2 = 2 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{16} = \\ 18 \times 10^1 \text{ J} &= 18 \text{ GJ} \end{aligned}$$

۱۹۰- گزینه ۲

جرم اولیه عنصر را m_0 در نظر می گیریم. جرم واپاشی شده در ۸ ساعت اول (m_1) برابر است با:

$$n_1 = \frac{t}{T_0} = \frac{8}{4} = 2$$

$$m_1 = m_0 \left(1 - \frac{1}{2^{n_1}} \right) = m_0 \left(1 - \frac{1}{2^2} \right) = \frac{3}{4} m_0$$

t ساعت پس از ۸ ساعت سپری شده را می توان به صورت جداگانه شروع واپاشی در نظر گرفت. جرم اولیه $m'_0 = m_0 - m_1 = \frac{1}{4} m_0$ و

تعداد نیمه عمر برابر با $n_2 = \frac{t}{T}$ است. طبق گفته تست، $\frac{m_2}{m_1}$ برابر $\frac{7}{24}$ است، پس:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{7}{24} \Rightarrow \frac{m_2}{\frac{3}{4} m_0} = \frac{7}{24} \Rightarrow m_2 = \frac{21}{96} m_0$$

حالا رابطه جرم واپاشی شده در مدت t ساعت را می نویسیم.

$$m_2 = m'_0 \left(1 - \frac{1}{2^{n_2}} \right) = \frac{1}{4} m_0 \left(1 - \frac{1}{2^{n_2}} \right) \Rightarrow$$

$$\frac{21}{96} m_0 = \frac{1}{4} m_0 \left(1 - \frac{1}{2^{n_2}} \right) \Rightarrow \frac{21}{24} = 1 - \frac{1}{2^{n_2}} \Rightarrow$$

$$\frac{3}{24} = \frac{1}{2^{n_2}} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{2^{n_2}} \Rightarrow n_2 = 3$$

$$n_2 = \frac{t}{T} \Rightarrow 3 = \frac{t}{4} \Rightarrow t = 12 \text{ h}$$

۱۸۵- گزینه ۲

سومین حالت برانگیخته یعنی $n_1 = 4$ و حالت پایه یعنی $n_2 = 1$. انرژی الکترون در این دو لایه را حساب می کنیم.

$$E_1 = -\frac{E_R}{n_1^2} = -\frac{13/6}{4^2} = -\frac{13/6}{16} \text{ eV}$$

$$E_2 = -\frac{E_R}{n_2^2} = -\frac{13/6}{1} = -13/6 \text{ eV}$$

اختلاف انرژی دو لایه برابر انرژی فوتون گسیل شده است. پس:

$$E = E_2 - E_1 = -13/6 - \left(-\frac{13/6}{16} \right) = \frac{15}{16} (13/6) =$$

$$\frac{15}{4} (3/4) = \frac{15}{2} (1/7) \text{ eV}$$

بسامد فوتون گسیلی برابر است با:

$$E = hf \Rightarrow \frac{15}{2} (1/7) = \frac{6/4 \times 10^{-34}}{1/6 \times 10^{-19}} \times f \Rightarrow$$

$$f = 3/1875 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۱۸۶- گزینه ۱

طبق رابطه $r_n = a_0 n^2$ ، ابتدا شماره لایه ای که الکترون در آن است و انرژی فوتون تابیده شده به الکترون را برحسب الکترون ولت به دست می آوریم.

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow 4a_0 = a_0 n^2 \Rightarrow n = 2$$

$$E = 1/632 \times 10^{-18} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1/6 \times 10^{-19} \text{ J}} = 10/2 \text{ eV}$$

انرژی فوتون تابیده شده طبق محاسبات زیر برابر اختلاف انرژی لایه های $n_1 = 1$ و $n_2 = 2$ است.

$$\begin{cases} E_1 = \frac{-E_R}{n_1^2} = \frac{-13/6}{1} = -13/6 \text{ eV} \\ E_2 = \frac{-E_R}{n_2^2} = \frac{-13/6}{2^2} = -3/4 \text{ eV} \end{cases} \Rightarrow \Delta E = 10/2 \text{ eV}$$

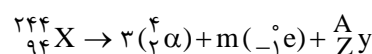
بنابراین الکترون به $n = 1$ جهش می کند و فوتونی هم انرژی با فوتون تابیده شده گسیل می کند که این پدیده را گسیل القایی می نامیم.

۱۸۷- گزینه ۴

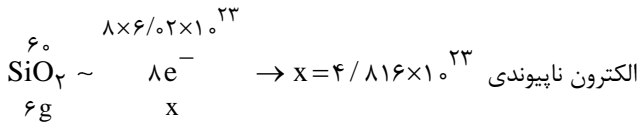
هرچه کاستی جرم هسته کم تر باشد، انرژی بستگی هسته نیز کم تر خواهد بود.

۱۸۸- گزینه ۲

معادله واپاشی را می نویسیم:



آ- درست است. هر مول SiO_2 دارای ۲ مول اکسیژن است، از طرفی هر مول اکسیژن هم دارای ۴ الکترون ناپیوندی است، بنابراین هر مول SiO_2 در واقع دارای ۸ مول الکترون ناپیوندی خواهد بود:



ب- نادرست است. سیلیس یک جامد کووالانسی است و استفاده از ساختار مولکولی برای آن نادرست است.

پ- نادرست است. دلیل بیشتر بودن نقطه ذوب SiO_2 نسبت به CO_2 این است که SiO_2 یک جامد کووالانسی و CO_2 یک ترکیب مولکولی است. توجه کنید که در جامدهای کووالانسی، جرم اتمها تأثیر چندانی بر نقطه ذوب ندارند.

ت- نادرست است. در ترکیبات یونی، کاتیونها و آنیونها با فاصله بسیار کم نسبت به یکدیگر قرار دارند و درصد فضاهای خالی در آنها بسیار کم است. ولی در SiO_2 به علت برقراری پیوند کووالانسی و سه بعدی بودن ساختار، درصد فضاهای خالی بیشتر است.

۱۹۵- گزینه ۱

ماده (۱) الماس و ماده (۲) گرافیت است. حال به بررسی عبارتها می پردازیم:

عبارت اول: نادرست است. گرافیت جزو جامدات دو بعدی است.

عبارت دوم: نادرست است. آنتالپی پیوند کربن - کربن ($\text{C}-\text{C}$) در گرافیت بیشتر از الماس ($\text{C}-\text{C}$) است.

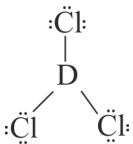
عبارت سوم: نادرست است. الماس ناپایدارتر از گرافیت است.

عبارت چهارم: درست است. هر ۱ گرم گرافیت یا الماس، $\frac{1}{12}$ مول اتم کربن دارند.

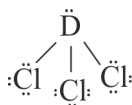
عبارت پنجم: نادرست است. الماس در شرایط یکسان چگالی بیشتری نسبت به گرافیت دارد، به همین دلیل با حجم یکسان از گرافیت و الماس، الماس جرم بیشتری از اتم کربن و طبیعتاً تعداد بیشتری اتم کربن دارد.

۱۹۶- گزینه ۲

با توجه به تشکیل مولکول DCl_3 ، D فقط می تواند مربوط به گروه ۱۳ یا ۱۵ باشد و از آنجایی که مولکول قطبی است می توان فهمید که D قطعاً مربوط به گروه ۱۵ خواهد بود.



(D در گروه ۱۳ - ناقطبی)



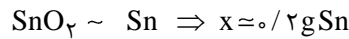
(D در گروه ۱۵ - قطبی)

شیمی

۱۹۱- گزینه ۲

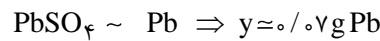
ابتدا با استفاده از جرم ترکیبات داده شده، جرم هر فلز را محاسبه می کنیم:

$$151 \quad 119$$



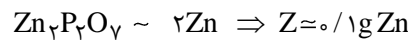
$$0.25 \text{ g} \quad x \text{ g}$$

$$303 \quad 207$$



$$0.11 \text{ g} \quad y \text{ g}$$

$$304 \quad 2 \times 65$$



$$0.25 \text{ g} \quad Z \text{ g}$$

بنابراین جرم Cu برابر است با:

$$1/7 - (0.2 + 0.7 + 0.1) = 1/33 \text{ g Cu}$$

حال می توان درصد جرمی تقریبی Cu را به دست آورد:

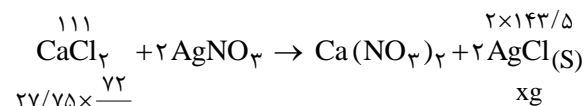
$$\text{Cu درصد جرمی} = \frac{1/33 \text{ g}}{1/7} \times 100 = 78\%$$

۱۹۲- گزینه ۴

در پودر اولیه به ازای هر ۹۰ گرم پودر خشک ($100 - 10 = 90$) ۷۲ گرم CaCl_2 وجود دارد. حال باید محاسبه کنیم که در پودر جدید به ازای ۸۰ گرم پودر خشک ($100 - 20 = 80$) چند گرم CaCl_2 وجود دارد:

$$\left[\begin{array}{l} 90 \text{ g پودر خشک} \\ 72 \text{ g CaCl}_2 \end{array} \sim \begin{array}{l} 80 \text{ g پودر خشک} \\ x \text{ g CaCl}_2 \end{array} \right] \rightarrow x = 64 \text{ g CaCl}_2$$

در ادامه خواهیم داشت:



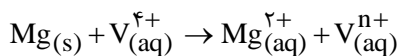
$$\Rightarrow x = 51/66 \text{ g AgCl}$$

۱۹۳- گزینه ۴

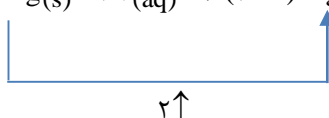
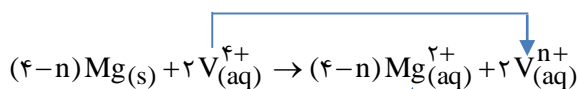
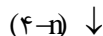
اغلب جامدات کووالانسی دارای نقطه ذوب بالا هستند و رسانایی الکتریکی ندارند.

۱۹۴- گزینه ۳

به بررسی هر یک از عبارتها می پردازیم:

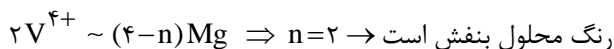


برای موازنه از روش اکسایش - کاهش استفاده می کنیم:



در ادامه می توان n را به دست آورد:

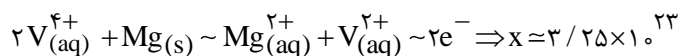
$$2 \quad (4-n) \times 24$$



$$\frac{6}{10} \times \frac{45}{100} \quad \frac{8}{64} \times \frac{75}{100}$$

حال می توان الکترون مبادله شده را به دست آورد:

$$1 \quad 2 \times 6 / 0.2 \times 10^{23}$$



$$\frac{6}{10} \times \frac{45}{100}$$

x

۲۰۱- گزینه ۲

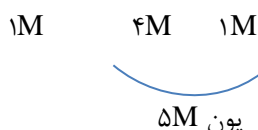
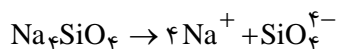
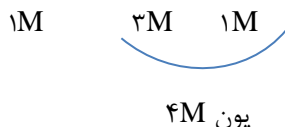
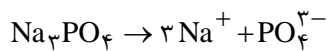
به بررسی هر یک از عبارتها می پردازیم:

عبارت اول: نادرست است. TiO_2 و Fe_2O_3 از جمله رنگ دانه های معدنی هستند.

عبارت دوم: نادرست است. هر دو مقاومت عالی در برابر سایش دارند.

عبارت سوم: درست است. زیرا MgCl_2 جزو ترکیبات یونی است.

عبارت چهارم: درست است. با هم ببینیم:



عبارت پنجم: نادرست است. تنوع عدد اکسایش جزو خواص

شیمیایی است و با مدل دریای الکترونی نمی توان آن را توجیه کرد.

حال می توان عناصر را تعیین کرد:

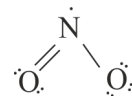
عنصر	A	B	C	D	E
در دوره دوم	۴Be	۵B	۶C	۷N	۸O
در دوره سوم	۱۲Mg	۱۳Al	۱۴Si	۱۵P	۱۶S

- عبارت اول: درست است. عناصر هم دوره اند.

- عبارت دوم: نادرست است. اگر D، نیتروژن باشد نمی تواند NCl_3 تشکیل دهد و فقط می تواند NCl_3 بسازد.

- عبارت سوم: نادرست است. در دوره سوم، ترکیب A با D همان (Mg_3P_2) و ترکیب B با E همان (Al_2S_3) خواهد بود که با وجود یکسان بودن مجموع قدرمطلق بارها، به علت کمتر بودن شعاع $\text{Al}^{\text{3+}}$ نسبت به $\text{Mg}^{\text{2+}}$ ، آنتالپی فروپاشی شبکه Al_2S_3 بزرگتر از Mg_3P_2 خواهد بود.

عبارت چهارم: درست است. اگر عناصر متعلق به دوره دوم باشند، D نیتروژن بوده و اکسید سه اتمی آن NO_2 است که به علت داشتن الکترون منفرد روی اتم مرکزی، قطبی است.



۱۹۷- گزینه ۲

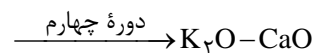
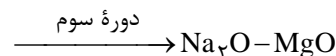
$\text{PF}_5 - \text{SO}_3 - \text{SF}_6 - \text{S}_8$ جزو مواد مولکولی اند.

۱۹۸- گزینه ۲

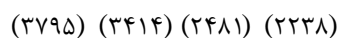
فقط مورد اول نادرست است: نقطه ذوب SiO_2 از Si بالاتر است.

۱۹۹- گزینه ۴

ابتدا اکسیدهای عناصر گروه ۱ و ۲ در دوره های سوم و چهارم را تعیین می کنیم:



CaO و MgO به علت داشتن مجموع قدرمطلق بار کاتیون و آنیون بیشتر، نسبت به K_2O و Na_2O آنتالپی شبکه بزرگتری دارند. در ضمن بین این دو جفت ترکیب یونی، هرچه شعاع کاتیون کوچکتر باشد، آنتالپی شبکه بزرگتر خواهد بود، بنابراین مقایسه آنتالپی شبکه این چهار ترکیب به صورت زیر است:



۲۰۰- گزینه ۴

اگر بار کاتیون وانادیم حاصل از واکنش را n+ در نظر بگیریم، معادله به صورت زیر است: (برای سادگی، یون های نیترات که نقش یون ناظر دارد را حذف کردیم).

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{مجموع جرم}} (x \times 92) + (y \times 46) = 39 / 1 \text{ g} \\ \xrightarrow{\text{مجموع حجم}} (x \times 22 / 4) + (y \times 22 / 4) = 10 / 0.8 \text{ L} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} x = 0.4 \text{ mol} \\ y = 0.5 \text{ mol} \end{cases}$$

در ادامه باید غلظت‌های N_2O_4 و NO_2 و بعد ثابت تعادل را به دست آورد:

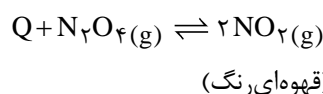
$$[\text{N}_2\text{O}_4] = \frac{0.4 \text{ mol}}{10 / 0.8 \text{ L}} = 0.04 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{NO}_2] = \frac{0.5 \text{ mol}}{10 / 0.8 \text{ L}} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

ثابت تعادل برابر است با:

$$K = \frac{(0.05)^2}{(0.04)} = 6 / 25 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

این تعادل گرماگیر است و با افزایش دما و به علت جابه‌جایی تعادل در جهت رفت، شمار مولکول‌های NO_2 (گاز قهوه‌ای‌رنگ) افزایش یافته و مخلوط پررنگ‌تر می‌شود.

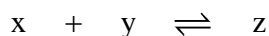


۲۱۱- گزینه ۱

ابتدا مقدار K را محاسبه می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} [x] = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol.L}^{-1} \\ [y] = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow K = \frac{2 \times 2}{2} = 2 \text{ L.mol}^{-1} \\ [z] = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol.L}^{-1} \end{array} \right.$$

با افزایش حجم ظرف، غلظت تمام گازها کم می‌شود. با توجه به این‌که دما ثابت است K ثابت باقی می‌ماند، اما به خاطر افزایش حجم ظرف، تعادل در جهت مول‌گازی بیشتر (برگشت) جابه‌جا می‌شود:



غلظت در لحظه نخست تغییر	۱	۱	۱
Δ :	+x	+x	-x
غلظت در تعادل جدید	1+x	1+x	1-x

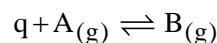
$$K = \frac{1-x}{(1+x)^2} = 0.5 \Rightarrow x^2 + 4x - 1 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{16+4}}{2} \Rightarrow \frac{-4 \pm 2\sqrt{5}}{2} \begin{cases} x_1 = -2 + \sqrt{5} = 0.25 \\ x_2 = -2 - \sqrt{5} \text{ غ قی} \end{cases}$$

بنابراین غلظت x در تعادل جدید به $1/25 (1+x)$ می‌رسد.

۲۰۷- گزینه ۱

با توجه به این‌که با افزایش دما، درصد مولی فرآورده (B) در تعادل افزایش یافته است می‌توان فهمید که واکنش در جهت رفت گرماگیر است:



عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: نادرست است. کاتالیزگر باعث جابه‌جایی تعادل نمی‌شود و فقط سرعت رسیدن به تعادل را افزایش می‌دهد.

عبارت سوم: نادرست است. اگر مجموع مول A و B در دمای 300 K را برابر با a در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} n_B = 0.4a \\ n_A = 0.6a \end{cases} \Rightarrow K = \frac{[\text{B}]}{[\text{A}]} = \frac{\frac{0.4a}{v}}{\frac{0.6a}{v}} = \frac{2}{3} = 0.67$$

عبارت چهارم: نادرست است. چون مجموع ضرایب مواد گازی در دو طرف معادله یکسان است، افزایش فشار کل مخلوط باعث جابه‌جایی تعادل نخواهد شد.

۲۰۸- گزینه ۳

به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

مورد اول: با افزایش دما واکنش در جهت رفت پیشرفت بیشتری خواهد کرد.

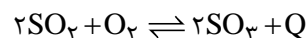
مورد دوم: با افزایش مقدار N_2 ، واکنش در جهت رفت پیشرفت خواهد کرد.

مورد سوم: با افزودن گاز نجیب آرگون در فشار ثابت، حجم کل افزایش یافته و تعادل در جهت مول‌گازی بیشتر، یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

مورد چهارم: با خارج کردن مقداری گاز NO_2 ، تعادل در جهت تولید آن یعنی جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

۲۰۹- گزینه ۱

با توجه به این‌که غلظت‌های تعادلی جدید نسبت به غلظت‌های تعادلی اولیه متفاوت است، می‌توان فهمید که K تغییر کرده است و عامل تغییر دما مطرح است. در تعادل موردنظر با کاهش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و باعث افزایش غلظت SO_3 و کاهش غلظت O_2 می‌شود:

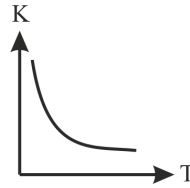


۲۱۰- گزینه ۳

ابتدا مقدار مول N_2O_4 را برابر x و مقدار مول NO_2 را برابر با y در نظر می‌گیریم:

۲۱۲- گزینه ۱

عبارت اول: نادرست است. ارتباط دما و ثابت تعادل غیرخطی است:



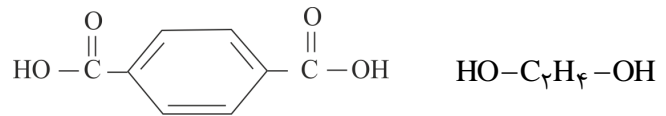
عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: نادرست است. شرایط بهینه در فرایند هابر دمای 450°C و فشار 200 atm است.

عبارت چهارم: نادرست است. پس از برقراری تعادل در فرایند هابر، ۲۸ درصد مولی مخلوط تعادلی مربوط به آمونیاک است.

۲۱۳- گزینه ۲

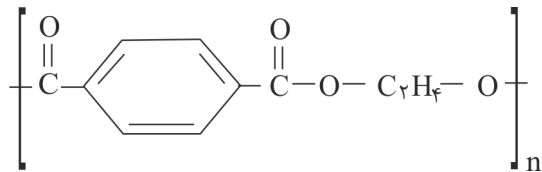
پلی اتیلن ترفتالات (PET) از مونومرهای ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول به دست می آید:



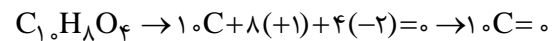
ترفتالیک اسید

اتیلن گلیکول

عبارت اول: نادرست است. الگوی تشکیل آن به صورت زیر است:

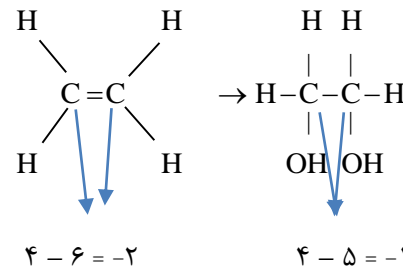


عبارت دوم: درست است. فرمول هر واحد تکرارشونده PET به صورت زیر است:



عبارت سوم: نادرست است. ترفتالیک اسید از واکنش پارازایلن با محلول گرم و غلیظ پتاسیم پرمنگنات به دست می آید.

عبارت چهارم: نادرست است. با هم ببینیم:

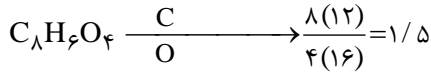


در این فرایند هر اتم کربن ۱ درجه اکسایش می یابد.

عبارت پنجم: درست است. فرمول مولکولی ترفتالیک اسید به صورت زیر است:

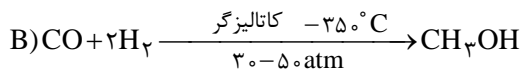
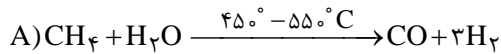
درصد جرمی

درصد جرمی



۲۱۴- گزینه ۲

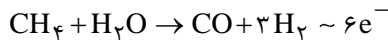
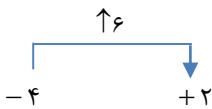
در روش غیرمستقیم (روش ۱) واکنش های انجام شده به صورت زیر است:



عبارت اول: نادرست است. فشار بالا در واکنش دوم نیاز است نه واکنش اول.

عبارت دوم: نادرست است. در واکنش (۲)، اکسیژن واکنش دهنده است نه کاتالیزگر.

عبارت سوم: درست است. با هم ببینیم:



عبارت چهارم: درست است.

۲۱۵- گزینه ۲

در واکنش (II) تمام اتم های واکنش دهنده به مواد ارزشمند تبدیل می شوند و واکنش (II) از اصول شیمی سبز و از دیدگاه اتمی به صرفه تر است.

زمین‌شناسی.....

۲۱۶- گزینه ۱

با توجه به شکل فرادایواره به سمت پایین حرکت کرده است. بنابراین گسل از نوع عادی است.

۲۱۷- گزینه ۴

انرژی زلزله مربوط به دامنه موج است، هرچه دامنه موج بزرگ‌تر باشد انرژی موج بیشتر است. امواج سطحی عامل اصلی تخریب در زلزله‌اند، زیرا دامنه‌های بزرگ‌تری دارند.

۲۱۸- گزینه ۲

در محور پشته‌های اقیانوسی، در جایی که دو ورقه از هم دور می‌شوند مواد مذاب در امتداد شکاف بیرون می‌ریزد.

۲۱۹- گزینه ۳

بزرگی زلزله به میزان انرژی آزادشده حاصل از جابه‌جایی دو طرف صفحه شکستگی ربط دارد. در گزینه ۲ تعریف ریشتر که واحد بزرگا است را به‌درستی مطرح نکرده است، ریشتر لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موج برحسب میکرون در فاصله ۱۰۰ کیلومتری از مرکز سطحی زلزله است.

۲۲۰- گزینه ۴

بزرگای زلزله عددی است که در تمام ایستگاه‌ها باید یکسان باشد؛ وقتی می‌گوییم مثلاً زلزله ۵/۲ ریشتری ملارد یعنی تمام ایستگاه‌ها عدد بزرگی را ۵/۲ نشان می‌دهند، اما شدت زلزله به فاصله تا مرکز سطحی زلزله بستگی دارد هرچه شهری به مرکز سطحی نزدیک‌تر باشد شدت زلزله در آن‌جا بیشتر است.

۲۲۱- گزینه ۱

در شکل شکستگی دیده می‌شود. علت شکستگی تنش ناگهانی در دمای کم یا معمولی است. در اعماق چون دما بالا است سنگ‌ها چین می‌خورند و واکنش خمیری نشان می‌دهند.

۲۲۲- گزینه ۲

مواد خارج شده از دهانه آتشفشان
(۱) تفررا (مواد جامد): به مواد آتشفشانی که به‌صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شود **تفررا** گفته می‌شود.

* توجه: تفررا بر اساس اندازه ذره طبقه‌بندی می‌کنند.

نام ذرات	اندازه ذرات
خاکستر	کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر
لاپیلی	بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر
قطعه سنگ و بمب (دوکی‌شکل)	بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر

(۲) گدازه یا لاوا (مواد مایع): مواد مایع آتشفشانی هستند که از دهانه آتشفشان خارج می‌شوند. هرچه گدازه روان‌تر باشد ارتفاع مخروط کمتر و شیب دامنه کوه ملایم‌تر است.

(۳) بخارهای آتشفشانی: مواد مذاب درون زمین حاوی تعدادی گاز و بخار آب است. ترکیب شیمیایی مواد خروجی از آتشفشان بسیار متفاوت است. **بیشتر گازهای آتشفشانی از بخار آب، گازهای کربن‌دی‌اکسید، اکسیدهای گوگردی، نیتروژن‌دار، کلردار و کربن‌مونوکسید تشکیل شده است.**

۲۲۳- گزینه ۱

آتشفشان **تفتان و دماوند** در مرحله فومرولی است. در این مرحله فقط **بخار آب و گازهای گوگردی** خارج می‌شوند.

۲۲۴- گزینه ۲

ذره‌ای به قطر ۲۲ میلی‌متر جزو لاپیلی محسوب می‌شود.

۲۲۵- گزینه ۱

هرچه گدازه روان‌تر باشد دمای بیشتری دارد و سرعت خروج آن از دهانه آتشفشان بیشتر است. بنابراین باعث می‌شود که ارتفاع مخروط کم و شیب آن ملایم‌تر شود.

۲۲۶- گزینه ۲

* آتشفشان‌های جنوب شرقی شامل بزمان و تفتان است.
* دماوند در شرق استان تهران است.
* سبلان و سهند نیز در آذربایجان است.

۲۲۷- گزینه ۴

زمین‌گردشگری (Geotourism)

سیاره زمین دارای مناظر و چشم‌اندازهای متنوع و چشم‌نوازی است این تنوع مدیون رویدادهای زمین‌شناسی است، که در طول تاریخ شکل گرفته است. کشور ایران از نظر میراث زمین‌شناختی و گوناگونی پدیده‌های زمین‌شناختی بسیار غنی و در دنیا شناخته‌شده است. به همین دلیل زمین‌گردشگری می‌تواند در کشورمان جایگاه اقتصادی ویژه‌ای داشته باشد.

به‌عنوان مثال روستای کندوان می‌تواند مدیون فعالیت‌های زمین‌شناسی باشد.

۲۲۸- گزینه ۱

ژئوپارک:

مناطق زمین‌شناختی که ارزش اقتصادی دارند نیاز به محافظت دارند. ژئوپارک یک محدوده مشخص است که در آن میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی قرار دارد که مردم منطقه با آموزش صحیح برای حفظ آن به کسب درآمد از طریق

۲۳۳- گزینه ۳

در دو پهنه فرورانش دیده می شود:

- ۱- پهنه شرق و جنوب شرق ایران - سنگ: آذرین و رسوبی
- ۲- پهنه سهند - بزمان (ارومیه- دختر) - سنگ: آذرین

۲۳۴- گزینه ۴

پهنه موردنظر پهنه شرق و جنوب شرق ایران است. این پهنه دارای دشت‌های پهناور، خشک و کم آب است.

۲۳۵- گزینه ۴

ایرانیان در حدود ۸۰۰۰ سال پیش در اکتشاف طلا، آهن، سرب، روی و مس موفق بودند.

گردشگری می پردازند. ژئوپارک باعث می شود که جامعه محلی برای رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و میراث طبیعی و فرهنگی حفظ شود.

۲۲۹- گزینه ۲

در ایران ژئوپارک قشم به ثبت جهانی رسیده است. با برنامه ریزی های انجام شده و بر اساس مطالعات علمی و گردشگری در سال های آینده، تعداد ژئوپارک های کشورمان افزایش خواهد یافت.

۲۳۰- گزینه ۱

- * دره ستارگان = ژئوپارک قشم
- * غار علیصدر = همدان
- * چشمه باداب سورت = ساری (مازندران)
- * کوه های مریخی = چابهار
- * گل فشان = چابهار
- * هوازدگی نقش دار = روستای وردیج تهران
- * گنبد نمکی = جاشک

۲۳۱- گزینه ۴

ژئوتوریسم: اخیراً رشته جدیدی در گردشگری طبیعت به وجود آمده که توجه اصلی آن به میراث زمین شناختی است. این رشته را زمین گردشگری یا ژئوتوریسم نام گذاری کرده اند. هدف اصلی در زمین گردشگری، تماشای و شناخت پدیده های زمین شناختی است. البته هدف های بیشتری در زمین گردشگری دنبال می شوند. برخلاف اکوتوریسم که جاذبه های طبیعت جاندار را در مرکز توجه قرار داده است، این صنعت به طور کلی با جاذبه های طبیعت بی جان سر و کار دارد. مخاطبان زمین گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین شناسی و ژئومورفولوژی، بلکه گردشگران عادی و علاقه مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت های زمین گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده های زیبا و ویژه زمین شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آنها آشنا می شوند و اهمیت وجودی آنها را در می یابند.

متخصصان این رشته تحصیلی در مراکزی مانند: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری می توانند در شناخت و معرفی ژئوپارک های جدید، کمک شایانی داشته باشند.

۲۳۲- گزینه ۱

سنگ های آذرین در امتداد گسل زاگرس کمتر است و سنگ ها در آنجا بیشتر رسوبی است.