



ام اس بوک

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: اختصاصی تجربی - ۲۰۲۱۲

۱- شش زوج در یک اتاق ایستاده‌اند. اگر دو نفر را به تصادف از بین آن‌ها انتخاب کنیم، احتمال این که زن و شوهر باشند کدام است؟

- ① $\frac{1}{7}$ ② $\frac{5}{66}$ ③ $\frac{1}{11}$ ④ $\frac{8}{75}$

۲- اگر توابع f و g معکوس پذیر باشند آنگاه چه تعداد از روابط زیر درست است؟

① $f \circ g$ معکوس پذیر است. ② $g \circ f$ معکوس پذیر است. ③ معکوس پذیری $f \circ g$ و $g \circ f$ معلوم نیست.

④ $f \pm g$ معکوس پذیر است. ⑤ $\frac{f}{g}$ و $f \cdot g$ معکوس پذیر نیست.

- ① ۳ ② ۴ ③ ۱ ④ ۲

۳- باتوجه به ماشین $x \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow x$ اگر $f(x) = 3x - 4$ باشد، آنگاه $g(2)$ کدام است؟

- ① ۲ ② ۰ ③ ۱ ④ $\frac{3}{2}$

۴- مشتق تابع $f(x) = \sqrt{\frac{3x-1}{2x+1}}$ در نقطه $x = 2$ کدام است؟

- ① $-\frac{2}{3}$ ② $-\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{2}{3}$

۵- ضابطه‌ی وارون تابع $y = \frac{x}{1+|x|}$ کدام است؟

① $f^{-1}(x) = \frac{x}{1-|x|}$; $|x| < 1$ ② $f^{-1}(x) = \frac{1-|x|}{|x|}$; $|x| > 1$

③ $f^{-1}(x) = \frac{x}{|x|-1}$; $|x| > 1$ ④ $f^{-1}(x) = \frac{|x|-1}{x}$; $|x| < 1$

۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{3-x}}{x^2 + x}$ کدام است؟

- ① $-\frac{7}{4}$ ② $-\frac{1}{4}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{5}{4}$

۷- اگر تابع f در $x = 4$ مشتق پذیر و $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) + 7}{x - 4} = \frac{-3}{2}$ باشد، آنگاه مشتق $y = \frac{f(2x)}{x}$ در $x = 2$ ، کدام است؟

- ① $-\frac{1}{4}$ ② $-\frac{1}{2}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{2}$

۸- چند دقیقه طول می کشد تا عقربه دقیقه شمار زاویه‌ای به اندازه $\frac{3\pi}{5}$ رادیان را طی کند؟

- ① ۱۴ ② ۱۸ ③ ۲۰ ④ ۲۴

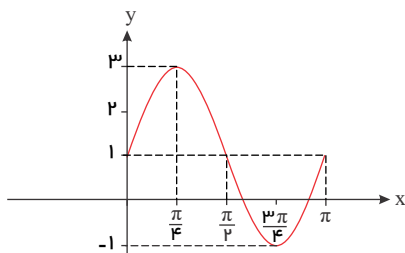
۹- اعداد ۲ رقمی زوج بدون تکرار ارقام را روی تعدادی کارت نوشته و داخل کیسه‌ای قرار داده‌ایم و یک کارت به تصادف خارج کرده‌ایم. پیشامد آنکه عدد روی کارت خارج شده بر ۳ بخش پذیر باشد چند عضو دارد؟

- ① ۱۳ ② ۱۴ ③ ۱۵ ④ ۱۶

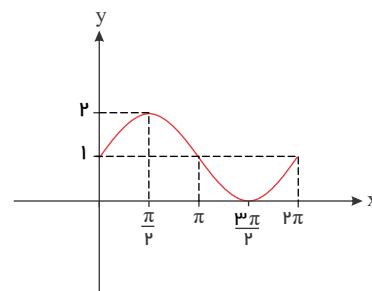
۱۰- اگر $f(x) = \frac{2x-1}{x+2}$ و $g(x) = x+4$ باشند، جواب معادله‌ی $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$ ، کدام است؟

- ① $-1, -7$ ② $1, -7$ ③ $-1, 7$ ④ $1, 7$

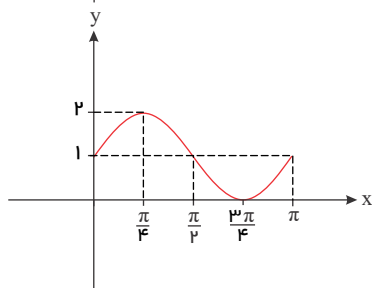
۱۱- نمودار تابع $y = \sin(2x) + 1$ در یک دوره تناوب کدام است؟



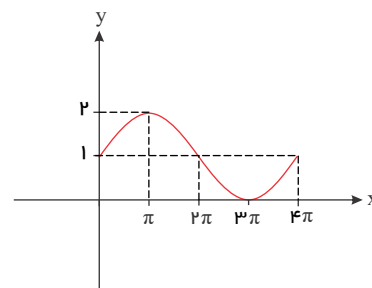
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

۱۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{|\cos x| \cos^2 x}{\cos x ([\cos x] + \sin x)}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۳- حاصل $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{4 \sin^2(t)}{\cos(8t + 4\pi) - 1}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{16}$

(۳) $-\frac{1}{8}$

(۴) $-\frac{1}{32}$

۱۴- حاصل $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^{n+2} - 3^n + 5}{3^{n+1} + 3^n - 1}$ کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) $+\infty$

(۴) -5

۱۵- اگر $\tan x = \frac{5}{6}$ باشد، حاصل $A = \frac{6}{\cos x} - \frac{5}{\sin x}$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) -1

(۴) $\frac{5}{6}$

۱۶- عبارت $\left(\sqrt{\frac{1}{\cos x} + \tan x} + \sqrt{\frac{1}{\cos x} - \tan x} \right)^2$ با کدام گزینه برابر است؟

(۱) $1 + \frac{1}{\cos x}$

(۲) $1 + \frac{1}{\sin x}$

(۳) $2 + \frac{2}{\cos x}$

(۴) $2 + \frac{2}{\sin x}$

۱۷- تابع $f(x) = 2|x+1| - |2x-5|$ در یک بازه اکیداً صعودی است. ضابطه تابع وارون آن در این بازه کدام است؟

(۱) $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + \frac{3}{4}$, $-7 \leq x \leq 7$

(۲) $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + \frac{3}{4}$; $x \in \mathbb{R}$

(۳) $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + 1$; $-7 \leq x \leq 7$

(۴) $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + 1$; $x \in \mathbb{R}$

۱۸- بهروز جهت مشارکت در یک مسابقه، از بین پرسش‌های ۵ بسته ریاضی، ۷ بسته تجربی و ۶ بسته علوم انسانی، به تصادف یک بسته اختیار کرده است.

احتمال برنده شدن در هر بسته این دروس به ترتیب ۷/۰، ۸/۰ و ۹/۰ است. با کدام احتمال، بهروز برنده می‌شود؟

(۱) $\frac{25}{36}$

(۲) $\frac{29}{36}$

(۳) $\frac{30}{36}$

(۴) $\frac{31}{36}$

۱۹- دامنه و برد تابع $y = f(x+1)$ به ترتیب $[1, 4]$ و $[-2, 1]$ است. اگر دامنه و برد تابع $2f(2x-3) + 1$ برابر D و R باشد، $D \cap R$ کدام است؟

- (۱) $[2, \frac{7}{2}]$ (۲) $[\frac{5}{2}, 3]$ (۳) $[2, 3]$ (۴) $[-1, 2]$

۲۰- برد تابع $\frac{x^3 - x^2 - 4x + 4}{x-1}$ کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R} - \{-3\}$ (۲) $\mathbb{R}$ (۳) $[-4, +\infty)$ (۴) $[-4, +\infty) - \{-3\}$

۲۱- علی فرزند سوم یک خانواده با چهار فرزند است، احتمال آن که در این خانواده، تعداد پسرها از دخترها بیش تر باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{13}{16}$ (۴) $\frac{7}{8}$

۲۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{1-\cos x}}$ کدام است؟

- (۱) -2 (۲) $-\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) 2

۲۳- اگر $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{3}$ باشد، $\cos 4x$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{31}{81}$ (۲) $-\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{25}{81}$ (۴) $-\frac{5}{81}$

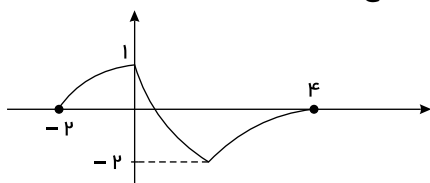
۲۴- خط $y = 3x - 4$ در نقطه‌ای به طول $x = 1$ بر منحنی تابع $y = f(x)$ مماس است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^3(x) + f^2(x)}{x^4 - 1}$ کدام است؟

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

۲۵- سه ماشین A ، B و C به ترتیب 50% ، 30% و 20% محصولات کارخانه‌ای را تولید می‌کنند. اگر 4% محصولات ماشین A و 6% محصولات ماشین B و 5% محصولات ماشین C معیوب باشند و کالایی را به تصادف از محصولات این کارخانه انتخاب کنیم و مشاهده شود که معیوب است، با چه احتمالی توسط ماشین B تولید شده است؟

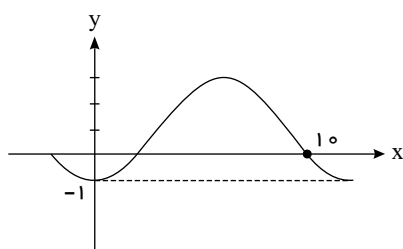
- (۱) $\frac{7}{18}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۲۶- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. در دامنه تابع $g(x) = -2f(3x-4) + 1$ چند عدد صحیح وجود دارد؟



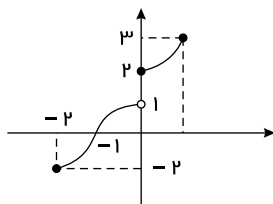
- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 6

۲۷- در شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x) = 1 - a \cos(b\pi x)$ رسم شده است. مقدار ab کدام است؟ ($b > 0$)



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

۲۸- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. مجموع اعضای صحیح دامنه تابع وارون تابع $g(x) = f(\sqrt{x} - 1)$ کدام است؟



۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۲۹- برد تابع $g(x) = x^2$ با دامنه A به صورت $[0, 4]$ است کدام نمی‌تواند باشد؟

$[-2, 2] - (1, 2)$ (۴)

$[-1, 2]$ (۳)

$[-2, 0)$ (۲)

$\{0, 1, 2\}$ (۱)

۳۰- در تابع با ضابطه $f(x) = [x](3 - [x])$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow n} f(x)$ موجود باشد، کدام مقدار برای n درست است؟

-2 (۴)

-1 (۳)

2 (۲)

1 (۱)

۳۱- در اتم هیدروژن، الکترون در گذار از تراز n به n' ، فوتونی در ناحیه‌ی نور مرئی گسیل می‌کند. n و n' به ترتیب از راست به چپ، کدام می‌توانند باشند؟

4 و 5 (۴)

2 و 5 (۳)

3 و 4 (۲)

1 و 2 (۱)

۳۲- در واکنش هسته‌ای ${}_5^1n + {}_5^{10}B \rightarrow {}_3^4\text{Li} + x$ ، کدام است؟

$\alpha + 2\beta$ (۴)

α (۳)

β (۲)

$\alpha + \beta$ (۱)

۳۳- توان ورودی لیزری 30 W است. اگر از آن لیزر در هر ثانیه 10^{15} فوتون با طول موج 600 nm خارج شود، بازده آن برابر است با:

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s})$$

0.005% درصد (۴)

0.001% درصد (۳)

0.002% درصد (۲)

0.003% درصد (۱)

۳۴- در کدام مدار نیروی وارد بر الکترون در اتم هیدروژن ۱۶ برابر نیروی وارد بر آن در مدار چهارم است؟ (از نیروی گرانشی صرف نظر شود.)

8 (۴)

3 (۳)

2 (۲)

1 (۱)

۳۵- 10^{-3} گرم جرم به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. بر اثر این تحول چند فوتون اشعه گرمایی با طول موج $6000\text{ \AA}$ تولید می‌شود؟

$$(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \text{ و } c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

چنین پدیده‌ای رخ نمی‌دهد. (۴)

3×10^{39} (۳)

3×10^{29} (۲)

3×10^{19} (۱)

۳۶- به جسمی که جرم آن 0.5 kg است دو نیروی $F_1 = 2\text{ N}$ و $F_2 = 3\text{ N}$ وارد می‌شود. بیشترین شتابی که جسم می‌تواند توسط این دو نیرو بگیرد چند متر بر مجذور ثانیه می‌باشد؟

2 (۴)

4 (۳)

10 (۲)

5 (۱)

۳۷- عددی که عقربه کیلومتر شمار اتومبیل را نشان می‌دهد، معرف چه کمیتی است؟

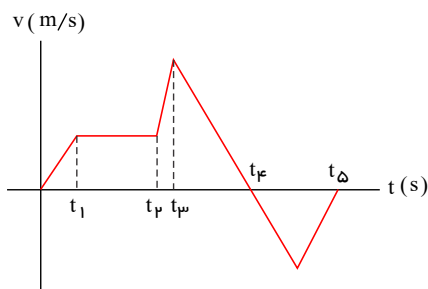
تندی لحظه‌ای (۴)

تندی متوسط (۳)

سرعت متوسط (۲)

سرعت لحظه‌ای (۱)

۳۸- شکل مقابل نمودار سرعت - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست را نشان می‌دهد. جسم از مبدأ شروع به حرکت کرده است. در چه لحظه‌ای فاصله متحرک از مبدأ حرکت بیشترین مقدار است؟



t_1 (۱)

t_2 (۲)

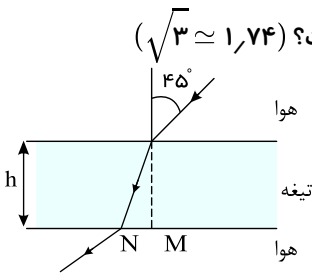
t_3 (۳)

t_4 (۴)

۳۹- شخصی در آسانسوری ایستاده و احساس بی‌وزنی می‌کند حرکت آسانسور:

- ① شتابدار کند شونده به طرف بالا ② شتابدار تند شونده به طرف بالا ③ شتابدار کند به طرف پایین ④ با سرعت ثابت به طرف بالا یا پایین

۴۰- مطابق شکل پرتوی به تیغه‌ای به ضریب شکست $\sqrt{2}$ وارد می‌شود و از آن خارج می‌شود. نسبت $\frac{MN}{h}$ کدام است؟ ($\sqrt{3} \approx 1.74$)



- ① ۰٫۱
② ۰٫۲
③ ۰٫۲۹
④ ۰٫۵۸

۴۱- یک اتم هیدروژن در حالت $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم به حالت پایه برود، چند نوع فوتون غیر مرئی با انرژی‌های مختلف گسیل می‌کند؟

- ① ۱۰ ② ۷ ③ ۶ ④ ۳

۴۲- واکنش $X \rightarrow Y + {}^4_2\text{He}$ مربوط به واپاشی است که در آن عدد جرمی هستهٔ دختر واحد از عدد جرمی هستهٔ مادر، است.

- ① آلفا - ۴ - بیشتر ② آلفا - ۴ - کمتر ③ بتا - ۴ - بیشتر ④ بتا - ۴ - کمتر

۴۳- کدام یک از موارد زیر توسط فیزیک کلاسیک قابل توجیه و تفسیر می‌باشد؟

الف) $K_{\max}$ در پدیدهٔ فوتوالکتریک به شدت نور فرودی (انرژی نور) بستگی ندارد.

ب) در پدیدهٔ فوتوالکتریک اگر شدت نور فرودی کافی باشد، اثر فوتوالکتریک در هر بسامدی باید رخ دهد.

ج) در پدیدهٔ فوتوالکتریک از سطح فلز، گسیل الکترون تقریباً همزمان با تابیدن نور آغاز می‌شود.

د) در الگوی اتمی بور، باید به علت داشتن شتاب حرکت در دوران الکترون‌ها و در نتیجه از دست دادن انرژی، الکترون روی هسته سقوط می‌کند.

- ① الف) ② ب) و ج) و د) ③ الف) و ج) ④ ب) و د)

۴۴- ذره‌ای در مدت زمان 12 s ، جابه‌جایی‌هایی: 7 m و 5 m و 10 m را انجام دهد. کمترین مقدار سرعت متوسط متحرک در طول مسیر حرکت چند m/s می‌تواند باشد؟

- ① صفر ② $\frac{2}{3}$ ③ ۱ ④ $\frac{1}{6}$

۴۵- وزنه‌ای به جرم 400 g به انتهای فنری به ثابت 400 N/m نیوتون بر متر بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند. اگر بیشترین طول فنر 70 cm و کمترین طول فنر 58 cm باشد، از لحظه‌ای که طول فنر 63 cm و طول فنر در حال کاهش است، تا نخستین مرتبه که طول فنر به 65 cm می‌رسد تندی متوسط نوسانگر چند m/s است؟ ($\pi \approx \sqrt{10}$)

- ① ۰٫۲ ② ۰٫۶ ③ ۱٫۲ ④ اطلاعات کافی نمی‌باشد.

۴۶- سطحی نور تک‌رنگ بنفش را به صورت پخشنده باز می‌تاباند. اگر به این سطح پرتوهای X بتابانیم کدام گزینه در مورد بازتاب پرتوهای X از این سطح درست است؟

- ① ممکن است به صورت منظم بازتاب شود. ② حتماً به صورت پخشنده بازتاب می‌شود. ③ حتماً به صورت منظم بازتاب می‌شود. ④ اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۴۷- چه تعداد از جملات زیر برای یک پرتوی الکترومغناطیس همواره صحیح است؟

(الف) از دسته امواج عرضی هستند.

(ب) در تمام محیط‌ها با سرعت نور در خلأ، حرکت می‌کنند.

(پ) میدان الکتریکی و مغناطیسی باهم موازی‌اند.

(ت) میدان الکتریکی و مغناطیسی در محیط‌های غیرفلزی هم‌فازند.

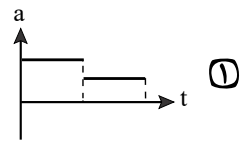
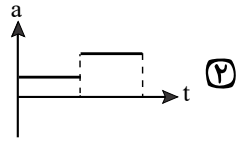
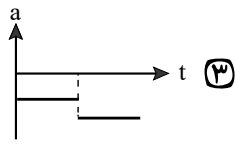
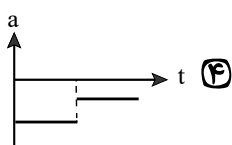
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۸- نمودار شتاب - زمان یک گلوله که در هوا رو به بالا پرتاب شده است، کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (اصطکاک هوا در برابر حرکت گلوله وجود دارد و جهت مثبت را رو به بالا فرض کنید)



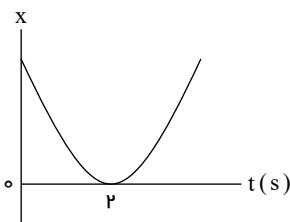
۴۹- جسمی روی محور افقی بین نقاط $x = 35\text{ cm}$ تا $x = 55\text{ cm}$ در حال حرکت نوسانی ساده است. در مدت زمانی کم‌تر از یک دوره تناوب، نسبت بیش‌ترین تندی متوسط به کم‌ترین تندی متوسط برای انتقال جسم از $|x| = 40\text{ cm}$ به $|x| = 50\text{ cm}$ کدام است؟

$\frac{5}{3}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{12}{5}$ (۱)



۵۰- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو، به صورت سهمی است. کدام مورد درست است؟

(۱) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم است.

(۲) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی جابه‌جایی این بازه زمانی است.

(۳) بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 5\text{ s}$ است.

(۴) بزرگی سرعت متوسط در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 4\text{ s}$ است.

۵۱- قطاری با سرعت ثابت v روی ریلی مستقیم‌الخط حرکت می‌کند. ناگهان واگن انتهایی آن جدا شده و با شتاب ثابت کاهش سرعت داده و می‌ایستد. مسافت طی شده توسط واگن چند برابر مسافت طی شده قطار از زمان جدانشدن واگن تا زمان ایستادن آن است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

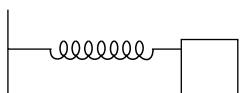
۵۲- اگر در شروع یک حرکت با شتاب ثابت، $\vec{v} < 0$ باشد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) حرکت الزاماً کندشونده است.

(۲) حرکت الزاماً تندشونده است.

(۳) ممکن است در ابتدا کندشونده و سپس تندشونده شود.

(۴) ممکن است در ابتدا تندشونده سپس کندشونده شود.



۵۳- در شکل زیر جسمی به جرم 4 kg را به فنر به ضریب سختی $90 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ بسته و آن را از حالت تعادل خارج کرده و رها می‌کنیم. اگر مسافتی که فنر در مدت زمان $\frac{3}{2}T$ طی می‌کند 48 cm باشد، به ترتیب انرژی مکانیکی نوسانگر در لحظه

$t = \frac{1}{20}\text{ s}$ و بیشینه تندی آن در SI کدام است؟

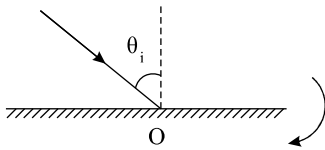
2.4 و 1.44 (۴)

1.2 و 2.88 (۳)

1.2 و 1.44 (۲)

2.4 و 2.88 (۱)

۵۴- مطابق شکل یک پرتوی نور با زاویه تابش θ_i به سطح یک آینه تخت فرود می‌آید. اگر آینه را حول نقطه برخورد پرتو با سطح آینه به اندازه 40° درجه به صورت ساعتگرد دوران دهیم، زاویه پرتو بازتاب با سطح آینه چند درجه و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\theta_i < 50^\circ$)



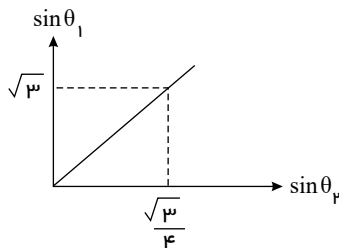
- ① $\theta_i + 40^\circ$
 ② $\theta_i - 40^\circ$
 ③ 40° کاهش می‌یابد.
 ④ θ_i افزایش می‌یابد.

۵۵- معادله مکان - زمان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد به صورت $x = 0.8 \cos(100\pi t)$ در SI است. نوع حرکت متحرک در

بازه‌ی $t_1 = \frac{1}{400} s$ تا $t_2 = \frac{1}{100} s$ کدام است؟

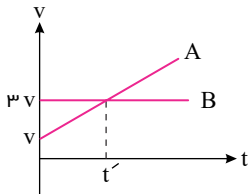
- ① تندشونده
 ② ابتدا تندشونده سپس کندشونده
 ③ کندشونده
 ④ ابتدا کندشونده سپس تند شونده

۵۶- پرتو نوری از محیط شفاف ۱ وارد محیط شفاف ۲ می‌شود. اگر نمودار تغییرات $\sin \theta_1$ بر حسب $\sin \theta_2$ به صورت زیر باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



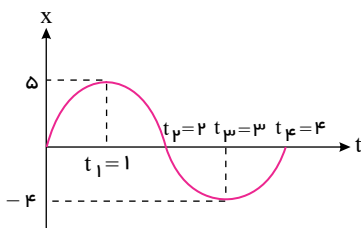
- ① سرعت نور 50% درصد افزایش می‌یابد.
 ② بسامد نور افزایش می‌یابد.
 ③ ضریب شکست محیط ۱ کمتر از ضریب شکست محیط ۲ است.
 ④ طول موج پرتوی نور 50% درصد افزایش می‌یابد.

۵۷- نمودار سرعت-زمان دو متحرک A و B در مسیر مستقیم مطابق شکل است، کدام گزینه نادرست است؟



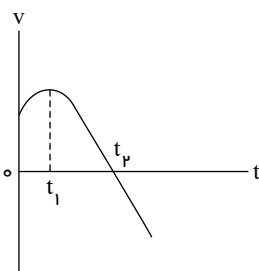
- ① اگر دو متحرک هم مبدأ باشند، زمان به هم رسیدن آن‌ها $2t'$ است.
 ② اگر دو متحرک هم مبدأ باشند، وقتی A به B می‌رسد، $v_A = 5v$ است.
 ③ اگر در لحظه $t = 0$ متحرک A عقب‌تر از B باشد، زمان به هم رسیدن دو متحرک کم‌تر از $2t'$ است.
 ④ اگر در لحظه $t = 0$ متحرک B عقب‌تر از A باشد، زمان به هم رسیدن دو متحرک $v_A < 5v$ است.

۵۸- اندازه سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی با توجه به نمودار مکان - زمان شکل روبه‌رو بیش‌تر است؟



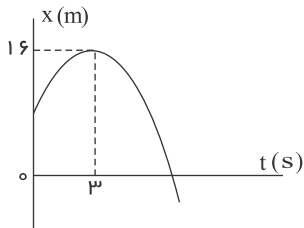
- ① t_2 تا t_3
 ② t_3 تا t_4
 ③ t_1 تا t_2
 ④ t_4 تا t_1

۵۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟ الف- جهت سرعت و شتاب در لحظه t_1 تغییر کرده است.



- ب - در بازه t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور x است.
 پ- در بازه زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.
 ت- بردار شتاب در بازه زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور x است.
- ① ب
 ② پ
 ③ الف و ت
 ④ ب و ت

۶۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 6s$ تندی متوسط متحرک برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟



- (۱) ۹
(۲) ۸
(۳) ۷
(۴) ۳

۶۱- آنزیم محدودکننده $EcoR1$ در توالی نوکلئوتیدی که شناسایی می‌کند، پیوند کووالانسی بین کدام دو نوکلئوتید را برش می‌دهد؟

- (۱) A و G (۲) C و G (۳) T و A (۴) T و C

۶۲- در بسیاری از موارد، جهش موجب مرگ سلول تخم می‌شود.

- (۱) مضاعف شدن (۲) واژگونی (۳) حذفی (۴) جابجایی

۶۳- ضمن تبدیل استرپتوکوکوس نومونیای بدون پوشینه به استرپتوکوکوس پوشینه‌دار، کدام پدیده رخ داده است؟ (با تغییر)

- (۱) انتقال پوشینه به باکتری‌های بدون پوشینه
(۲) انتقال ماده ژنتیکی از باکتری پوشینه‌دار به بدون پوشینه
(۳) جهش در عده‌ای از ژن‌های مسئول تشکیل پوشینه
(۴) ورود کروموزوم از باکتری بدون پوشینه به باکتری پوشینه‌دار

۶۴- رشته رمز گذار

- (۱) مکمل رشته الگو است که دارای نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار می‌باشد.
(۲) دارای بازهای آلی شبیه به مولکول RNA است که ساخته می‌شود ولی فاقد باز یوراسیل است.
(۳) مکمل رشته RNA است که توسط ریبوزوم خوانده می‌شود.
(۴) دقیقاً شبیه به مولکول RNA است که ساخته می‌شود.

۶۵- چه تعداد از موارد زیر مربوط به تجزیه نوری آب در میانبرگ‌های نرده‌ای است؟

- الف) اسیدی شدن بخش داخلی تیلاکوئید (ب) تولید O_2 (پ) تولید الکترون (ت) کاهش فشار اسمزی تیلاکوئید
ث) مصرف ATP (ج) تولید مستقیم ATP
(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۶۶- در گلبول‌های قرمز بالغ آدمی پروتئین وجود ندارد.

- (۱) هموگلوبین (۲) کربنیک آنیدراز (۳) پمپ سدیم - پتاسیم (۴) هیستون

۶۷- ساختارهای همتا، ساختارهایی هستند که یکسان و متفاوت دارند و ساختارهای آنالوگ، یکسان و متفاوت دارند.

- (۱) کار - طرح ساختاری - طرح ساختاری - کار
(۲) کار - طرح ساختاری - کار - طرح ساختاری
(۳) طرح ساختاری - کار - کار - طرح ساختاری
(۴) طرح ساختاری - کار - طرح ساختاری - کار

۶۸- رنابسپاراز برای فعالیت خود، از نوکلئوتید دار آزاد استفاده نمی‌کند. (با تغییر)

- (۱) یوراسیل (۲) آدنین (۳) گوانین (۴) تیمین

۶۹- کدام گزینه از نتایج مثبت کشاورزی نوین نیست؟

- (۱) کود و سموم شیمیایی (۲) استفاده از ماشین آلات (۳) تنوع محصولات (۴) کاهش کمیت کشت

۷۰- کدام گزینه از نتایج منفی کشاورزی نوین نیست؟

- (۱) آلودگی محیط زیست (۲) تخریب جنگل‌ها (۳) کاهش تنوع ژنی (۴) کاهش محصولات

۷۱ - در رابطه با همسانه سازی دنا با استفاده از باکتری، کدام گزینه برای عبارت زیر صحیح است؟

«همواره»

- ۱) باکتری‌های تراژنی با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند.
۲) دنا خارجی مستقل از دنا اصلی همانند سازی می‌شود.
۳) باکتری‌ها دیسک نو ترکیب را دریافت می‌کنند.
۴) باکتری نو ترکیب برای تولید فراورده نو ترکیب آماده می‌شود.

۷۲ - در مورد سم کشنده آفت غوزه گیاه پنبه کدام نادرست است؟

- ۱) قابلیت استفاده در تولید واکسن قدیمی را دارد.
۲) می‌تواند حاصل یک رنای پیک چند ژنی باشد.
۳) الگوهای از پیوندهای هیدروژنی حتما در آن وجود دارند.
۴) حتما در اثر پیوندهای آبگریز، رشته‌های حاصل از ترجمه به هم نزدیک می‌شوند.

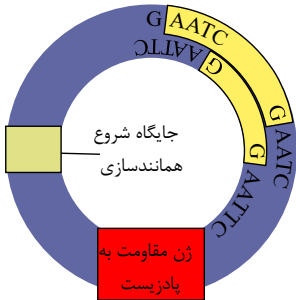
۷۳ - در مورد شکل زیر چند مورد از موارد گفته شده نادرست است؟

الف) برخلاف تولید پلاسمین، در تولید آمیلاز میتواند نقش داشته باشد.

ب) همانند تولید رنابسپاراز ۲، می‌تواند در تولید کوتین به‌طور مستقیم نقش داشته باشد.

پ) میزبان آن می‌تواند برخلاف جاندار همزیست در روده بزرگ انسان، جاندار همزیست با ریشه تیره پروانه‌واران باشد.

ت) آنزیم اتصال دهنده آن می‌تواند برخلاف آنزیم دفاعی باکتری، پیوند فسفودی‌استر تشکیل دهد.



- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۷۴ - در کدام نوع یادگیری، جانور بین رفتار خود با پاداش و تنبیه ارتباط برقرار می‌کند؟

- ۱) شرطی شدن فعال
۲) خوگیری
۳) شرطی شدن کلاسیک
۴) نقش پذیری

۷۵ - بیماری طاسی سر نوعی بیماری مستقل از جنس است که در مردان با ژنوتیپ‌های BB و Bb و در زنان با ژنوتیپ BB بروز پیدا می‌کند. در ارتباط

با این بیماری، دختر بیمار قطعاً فرزند می‌باشد که (جهشی در یاخته‌های زاینده والدی صورت نگرفته است).

- ۱) مردی - دچار بیماری طاسی است.
۲) زنی - علائم بیماری را بروز می‌دهد.
۳) مردی - که دارای موهای طبیعی است.
۴) زنی - دارای ژنوتیپ خالص و نهفته است.

۷۶ - چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) در شرطی شدن کلاسیک همواره محرک شرطی همراه با یک محرک طبیعی می‌تواند منجر به بروز پاسخ شود.

ب) با تخریب ژن B در موش رفتار مراقبت مادری و واری موش‌های متولد شده صورت نگرفت.

ج) در شرطی شدن فعال با تکیه بر تجربیات قبلی و پاداش و تنبیه یادگیری صورت می‌گیرد.

د) رفتار نقش‌پذیری در دوره خاصی از زندگی صورت گرفته و برای بقا و حیات جانور ضروری است.

- ۱) صفر
۲) ۱ مورد
۳) ۲ مورد
۴) ۳ مورد

۷۷ - زنبورهای عسلی که دارای یاخته‌های $2n$ هستند و توانایی تولید زنبوری با یاخته‌های n کروموزومی را ندارند،

- ۱) رفتار خودخواهانه دارند و به گونه نفعی نمی‌رسانند.
۲) می‌توانند با تولید مثل جنسی ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل کنند.
۳) با رفتار دگرخواهی به‌طور غیرمستقیم بقای ژن‌های خود را تضمین می‌کنند.
۴) نیمی از ژن‌های پدر و نیمی از ژن‌های مادر را به ارث برده‌اند.

۷۸ - چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (باتغییر)

«در نوعی ژن پروتئین‌ساز جهش کوچک جانشینی جهش کوچک تغییر چارچوب، همواره سبب تغییر می‌شود.»

- الف) همانند - تعداد رمزهای ژن
ب) برخلاف - نوع آمینواسیدهای پلی‌پپتید
ج) همانند - مولکول حاصل از رونویسی
د) برخلاف - ترتیب آمینواسیدهای پلی‌پپتید.

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

۷۹ - چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟ (باتغییر)

گونه زایی دگرمیهنی، نوعی گونه زایی است که

الف) در یک نسل جدایی تولیدمثلی و گونه زایی رخ می دهد.

ب) در اثر اشتباه در میتوز، پدیده جدانشدن کروموزوم ها اتفاق می افتد.

ج) در صورت کوچک بودن جمعیت جدا شده، اثر رانش ژن نیز قابل ملاحظه است که بر افزایش تفاوت ها می انجامد.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۸۰ - کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

« به دنبال وقوع در یک جمعیت متعادل، قطعاً قابل انتظار است. »

۱) آمیزش وابسته به ژن نمود - تغییر فراوانی نسبی رخ نموده

۲) رانش دگرهای - ثبات مجموع فراوانی دگرها طی چندین نسل

۳) هر نوع عامل کاهنده تنوع - حذف دگره ناسازگار صفتی نامطلوب

۴) انتخاب طبیعی - افزایش فراوانی صفات افزایش دنده بقای جمعیت

۸۱ - کدام گزینه ممکن نیست نتیجه ای از جهش تغییر چارچوب در دنا ی هسته ای نوعی یاخته نرم آکنه ای (پارانشیمی) باشد؟

۱) این جهش می تواند با حذف نوکلئوتید تیمین دار دنا، از سنتز نوعی آنزیم حیاتی فتوسنتزی ممانعت به عمل آورد.

۲) تغییر چارچوب همراه با حذف دو نوکلئوتید لزوماً اثرات مخرب تری نسبت به حذف یک نوکلئوتید در پی نخواهد داشت.

۳) ممکن است در نتیجه حذف یک رمزه از رنای پیک، در ایجاد دیواره یاخته ای نخستین آن اختلال ایجاد گردد.

۴) وقوع آن در ژن رنای رناتنی قطعاً تغییری در تعداد پیوند فسفو دی استر محصول اولیه رونویسی ایجاد می کند.

۸۲ - کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

« در طی فرآیند ترجمه یک رشته پلی نوکلئوتیدی، قطعاً »

۱) جایگاهی از رناتن که محل تشکیل پیوند پپتیدی می باشد - تنوع پادرمزه های مستقر شده در آن بیش از سایر جایگاه ها می باشد.

۲) رمزه ای که هرگز وارد جایگاه E رناتن نمی شود - حداقل یک نوکلئوتید حاوی باز آدنین در توالی خود دارد.

۳) جایگاهی از رناتن که محل ترک رنای ناقل در مرحله پایان است - تنها جایگاه حاوی رنای ناقل در مرحله آغاز است.

۴) پس از اتصال زیر واحد کوچک رناتن به رنای پیک - هدایت آن به سمت توالی رمزه آغاز صورت می گیرد.

۸۳ - چند مورد از عبارت های زیر به ترتیب در تخمیر الکلی و لاکتیکی قابل مشاهده هستند؟

الف) همزمان با اکسایش $NADH$ ، یک مولکول کربن دی اکسید تولید می شود.

ب) همزمان با مصرف پیرووات، نوعی ناقل الکترونی مورد استفاده قرار می گیرد.

ج) $NADH$ مورد نیاز در چرخه کربس بازسازی می گردد.

د) مولکول کربن دی اکسید پس از تولید، از دو غشای راکیزه عبور می کند.

ه) در اولین مرحله، ترکیب حاوی قند پنج کربنی مصرف می شود.

۱) یک - دو

۲) یک - یک

۳) دو - دو

۴) دو - یک

۸۴ - کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

« در اشرشیا کلای در واکنش های قندکافت (گلیکولیز) ضمن تبدیل هر قند به پیرووات »

۱) یک فسفات - یک مولکول $NADH$ تولید می شود.

۲) دو فسفات - دو مولکول ADP مصرف می شود.

۳) شش کربنی - دو مولکول ATP مصرف می شود.

۴) سه کربنی - دو مولکول ATP تولید می شود.

۸۵ - در گیاهان کدام گزینه در ارتباط با فرایند تخمیر لاکتیکی نادرست است؟

۱) گیرنده نهایی الکترون نوعی ماده آلی است که در مرحله آخر قندکافت همراه با مصرف ADP تولید می شود.

۲) ضمن تبدیل پیرووات به لاکتات، انواعی از مولکول ها تولید می شوند که برای تداوم قندکافت ضروری هستند.

۳) در تمام مراحل انجام آن ترکیبات آلی فسفات دار تولید و مصرف می شوند.

۴) هیچ یک از گازهای واقع در خون در این فرایند تولید و مصرف نمی شوند.

- ۸۶ - چند مورد، ویژگی مشترک یاخته‌هایی را نشان می‌دهد که درون آن‌ها پلازمید مستقل از فام‌تن اصلی تکثیر می‌شود؟
 (الف) بطور همزمان تعداد زیادی رنابسپاراز می‌توانند از روی یک ژن رونویسی را انجام دهند.
 (ب) ساخت پروتئین‌ها را بطور هم‌زمان و پشت سرهم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها انجام شود.
 (ج) می‌توانند با تغییر در پایداری (طول عمر) رنای پیک، بیان ژن‌های خود را تنظیم کنند.
 (د) فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دناى حلقوی متصل به غشاء پلاسمایی یاخته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۷ - در مورد بیماری مالاریا کدام عبارت درست است؟

- (۱) عامل این بیماری نمی‌تواند گویچه‌های قرمز افراد دارای ژن‌نمود ناخالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل را آلوده کند.
 (۲) هیچ‌یک از افراد با ژن‌نمود خالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل، نسبت به مالاریا مقاوم نیستند.
 (۳) در افراد دارای ژنوتیپ $Hb^s Hb^s$ ، در نتیجه عملکرد اندام سازندهٔ صفرا میزان ترشح نوعی هورمون به خون افزایش می‌یابد.
 (۴) افراد مقاوم به بیماری مالاریا، فاقد دگرهٔ سلامت از نظر کم‌خونی داسی‌شکل بر روی کروموزوم (های) مربوطه هستند.

۸۸ - از نظر درستی و نادرستی چند عبارت بر خلاف جملهٔ زیر است؟

- «یکی از تفاوت‌های میان ما و زرافه، نحوهٔ تأمین انرژی یاخته‌های بدنمان است.»
 (الف) در فرآیند تنفس یاخته‌ای، ADP با گرفتن یک فسفات به ATP تبدیل می‌شود.
 (ب) یکی از محصولات تنفس یاخته‌ای مولکولی است که طی برقراری پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید به وجود می‌آید.
 (ج) انرژی گلوکز در تنفس یاخته‌ای، صرفاً برای مصرف ATP در بدن ما به کار می‌رود.
 (د) طی واکنش تنفس یاخته‌ای هوازی، فرآوردهٔ نوکلئوتیدی نسبت به واکنش‌دهنده دارای انرژی بیش‌تری است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۹ - در مورد کاربرد زیست‌فناوری در زمینهٔ تولید دارو می‌توان گفت اما نمی‌توان گفت

- (۱) انسولین از لوزالمعدةٔ گاو قابل تهیه است - مولکول انسولین دارای دو زنجیرهٔ A و B می‌باشد.
 (۲) داروهای نو ترکیب همواره پاسخ ایمنی ایجاد می‌کنند - انسولین یکی از داروهای تولید شده به روش زیست‌فناوری است.
 (۳) دریافت انسولین باید در فواصل زمانی معین و منظم باشد - انسولین را به کمک روش‌های مصنوعی ژنتیکی تولید می‌کنند.
 (۴) فناوری دناى نو ترکیب جایگاه ویژه‌ای در صنعت داروسازی دارد - انسولین می‌تواند همهٔ انواع دیابت را درمان کند.

۹۰ - در رابطه با میتوکندری که دارای دناى حلقوی است کدام گزینه صحیح است؟

- (الف) در تنه و سر اسپرم تعداد زیادی از آنها وجود دارد که انرژی یاخته را تأمین می‌کند.
 (ب) تارهای ماهیچه‌ای تند با توجه به دریافت انرژی بیشتر تعداد بیشتری از آن را دارند.
 (ج) در آن رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی وجود ندارد.
 (د) یاخته‌های ریز پرزدار لوله پیچ‌خوردهٔ نزدیک نفرون دارای تعداد فراوانی از آن هستند.

- (۱) «الف» و «ب» همانند «ج» درست است. (۲) «ب» و «ج» برخلاف «الف» درست است.
 (۳) «ج» و «الف» برخلاف «د» درست نمی‌باشد. (۴) «ب» و «د» همانند «ج» نادرست است.

۹۱ - چند جمله متن زیر را بطور صحیح تکمیل می‌نماید؟ «هر یاخته خونی که به‌طور قطع»

- (الف) پس از برخورد با آنتی‌ژن یاختهٔ خاطره تولید می‌کند - توانایی بیگانه‌خواری ندارد.
 (ب) بصورت نابالغ از مغز استخوان وارد جریان خون می‌شود - منشأ لنفوئیدی دارد.
 (ج) خارج از مغز قرمز استخوان کروموزوم‌های خود را مضاعف می‌کند - در سطح خود فقط یک نوع گیرندهٔ آنتی‌ژنی دارند.
 (د) منشأ میلوئیدی دارد - می‌تواند خارج از میتوکندری، در عدم حضور اکسیژن، انرژی زیستی تولید کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲ - در چند مورد از موارد زیر، امکان مشاهده جهش گفته شده در یاخته‌های مورد نظر وجود ندارد؟

(الف) یاخته‌های اریتروسیت یک زن بالغ (حذف) (ب) اسپرماتوسیت ثانویه یک مرد بالغ (مضاعف شدن)

(ج) یاخته‌های جاندار مورد مطالعه گریفیت (جابه‌جایی) (د) یاخته‌های واجد شیره پرورده در جاندار مورد مطالعه مونش (واژگونی)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۳ - کدام جمله در رابطه با فرایند رونویسی به نادرستی بیان شده است؟

(۱) در مرحله آغاز رونویسی، همانند مراحل بعدی پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شود.

(۲) در مرحله طولیل شدن برخلاف آغاز، نوکلئوتیدهای سازنده RNA استفاده می‌شوند.

(۳) در یوکاریوت‌ها، از روی یک ژن، یک نوع RNA ساخته می‌شود.

(۴) در رونویسی ممکن است توالی راه‌انداز دو ژن مختلف، کنار هم قرار داشته باشد.

۹۴ - اختلال در فعالیت آنزیم RNA پلی‌مراز ۲ می‌تواند در کدام یک از عملکردهای ذیل اثرگذار باشد؟

(آ) هدایت پیام عصبی. (ب) تحریک یا مهار نورون پس‌سیناپسی

(پ) آگزوسیتوز ناقلین عصبی (ت) توقف تقسیم نورون‌های دخیل در انعکاس‌ها

(ث) مرگ برنامه‌ریزی شده سلول آلوده به ویروس

۱ (۱) آ، ب، پ، ت ۲ (۲) آ، ب، پ، ت ۳ (۳) ب، پ، ت، ث ۴ (۴) آ، پ، ت، ث

۹۵ - مردی با گروه خونی AB^+ و مبتلا به PKU و دارای مادری هموفیل، با زنی با گروه خونی B^+ و سالم نسبت به PKU و دارای پدری هموفیل، ازدواج کرده است. اگر فرزند اول این خانواده دختری مبتلا به PKU با گروه خونی A^- باشد، در این خانواده امکان تولد وجود

ندارد.

(۱) دختری با گروه خونی A^+ و ناقل هموفیلی و فنیل کتونوریا

(۲) پسری با گروه خونی AB^- و مبتلا به هموفیلی و فنیل کتونوریا

(۳) دختری با گروه خونی B^- و فاقد ال هموفیلی و مبتلا به فنیل کتونوریا

(۴) پسری فاقد ال بیماری هموفیلی، ناقل فنیل کتونوریا و دارای دو ال آنزیم B و فاقد ال پروتئین D

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

در فردی که اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز بر روی او انجام شده

(۱) ژنوم هسته‌ای دارای، دارای ۲۳ کروموزم بوده و مسیر تولید گامت را آغاز نموده بود.

(۲) تنها راه درمان بیماری، نیازمند نوعی از یاخته‌های دستگاه ایمنی است که مهندسی شده‌اند.

(۳) هنگام درمان، ابتدا ژنی که دارای نقص بود از گروهی از یاخته‌های او خارج گردید.

(۴) با تکثیر ویروس حامل نسخه سالم از ژن، تعداد نسخه‌های سالم ژن در بدن او افزایش می‌یابد.

۹۷ - کدام یک در مورد رفتارهای جانوری، به درستی بیان شده است؟

(۱) در رفتار نوک زدن جوجه کاکایی، برقراری ارتباط با مادر به کمک علایم شنیداری و دیداری است.

(۲) زندگی انفرادی کبوترها همانند فریاد دم عصایی هنگام نگرهبانی، احتمال بقای فرد را افزایش می‌دهد.

(۳) در رفتار غذایی خرچنگ‌های ساحلی، صدف‌های متوسط انرژی بیشتری نسبت به صدف‌های بزرگ دارند.

(۴) انتخاب جیرجیرک ماده بزرگ‌تر توسط جیرجیرک نر، احتمال موفقیت تولید مثلی جانور را بیشتر می‌کند.

۹۸ - در خانواده‌ای، والدین هر دو Rh مثبت و به ظاهر سالم‌اند و دارای زاده‌ای مبتلا به کم خونی داسی‌شکل می‌باشند، با توجه به صفات مطرح شده در این خانواده، موارد نادرست کدام‌اند؟

(الف) هر زاده با رخ‌نمود بارز برای هر دو صفت، حداقل ۲ نوع دگره دارد.

(ب) هر زاده با ژن‌نمود ناخالص برای هر دو صفت، رخ‌نمود بارز را نشان می‌دهد.

(ج) هر زاده با ۲ نوع دگره برای یکی از صفات، Rh مثبت یا مبتلا به کم خونی داسی‌شکل است.

(د) همه زاده‌هایی که بیش از دو نوع دگره برای صفات دارند، واجد پروتئین D در گلبول قرمز خوداند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۹ - انتهای چسبنده حاصل از اثر آنزیم $EcoRI$ ،

(۱) از ۸ نوکلئوتید تشکیل شده است.

(۲) دارای ۱۰ حلقه در ساختار خود است.

(۳) سر آزاد آن نوکلئوتید پیریمیدین دار وجود دارد.

(۴) پیوند فسفودی‌استر در آن مشاهده می‌شود.

۱۰۰ - در تنظیم منفی رونویسی تنظیم مثبت رونویسی

(۱) همانند - با رونویسی از ژن‌ها، آنزیم‌هایی تولید می‌شود که موجب تجزیه نوعی دی‌ساکارید می‌شود.

(۲) همانند $mRNA$ ساخته شده سه ژنی است و دارای سه جایگاه آغاز و پایان رونویسی است.

(۳) برخلاف - با جهش در اپراتور بیان ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز می‌تواند دائمی شود.

(۴) برخلاف - اتصال آنزیم رنابسپاراز به بخش ساختاری ژن در حضور مهارکننده دیده می‌شود.

۱۰۱ - کدام گزینه درباره آنزیم‌های بدن یک مرد سالم، صحیح است؟

(۱) به مقدار زیادی از آن‌ها برای انجام واکنش نیاز است.

(۲) برهم‌کنش‌های آبتگریز بین آمینواسیدها در ساختار آن نقش دارد.

(۳) توانایی تجزیه مولکول (های) مختلف را دارند.

(۴) همواره سرعت واکنش‌های شیمیایی بدن را افزایش می‌دهند.

۱۰۲ - چند مورد در ارتباط با طریقه عمل سیانید بر یاخته جانوری صحیح است؟

الف - ابتدا بر تجزیه $NADH$ تأثیر می‌گذارد.

ب - مانع تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌شود.

ج - آنزیم ATP ساز موجود در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری) را غیرفعال می‌کند.

د - از پمپ‌شدن پروتون‌ها به فضای داخلی راکیزه (میتوکندری) ممانعت به عمل می‌آورد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳ - فقط در نوعی از بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض این‌که پدر بیمار و مادر سالم باشد، تولد ممکن خواهد بود.

(۲) دختر بیمار و پسر سالم

(۱) فرزندی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص

(۴) پسری با ژن‌نمود (ژنوتیپ) یکسان با مادر

(۳) دختری با ژن‌نمود (ژنوتیپ) متفاوت با مادر

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

«در صورتی که در خانواده‌ای از متولد شود، به‌طور حتم بیماری از نوع»

(۲) دختر سالم - پدری بیمار - وابسته به جنس نهفته نیست.

(۱) دختر بیمار - والدینی سالم - مستقل از جنس نهفته است.

(۴) پسر سالم - والدینی بیمار - مستقل از جنس بارز است.

(۳) پسر بیمار - مادری سالم - وابسته به جنس نهفته نیست.

۱۰۵ - نوعی باز آلی دو حلقه‌ای که در ساختار همهٔ رمزه‌های پایان ترجمه شرکت می‌کند،

(۱) نمی‌تواند منجر به ایجاد مادهٔ بلوری شود که در مفاصل متحرک انسان قابلیت رسوب کردن دارد.

(۲) می‌تواند با شرکت در ساختار رشتهٔ الگوی مولکول دنا، در مقابل دو نوع باز آلی مکمل دیگر قرار بگیرد.

(۳) نمی‌تواند در ساختار رایج‌ترین شکل انرژی یاخته، از طریق حلقهٔ ۵ کربنی خود به قند ریبوز متصل باشد.

(۴) می‌تواند پس از قرار گرفتن در توالی پادرمزه‌ای، در تشکیل پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای همان رنا شرکت کند.

۱۰۶ - کدام گزینه در مورد هر عنصری که در گروه آمین واحدهای ساختاری پروتئین‌ها وجود دارد، درست است؟

- ① هر پیوند پپتیدی در نتیجه اشتراک یک الکترون آن با یک الکترون اتم کربن حاصل می‌شود.
- ② به صورت مولکولی بیشترین درصد را در جو اطراف کره زمین، به خود اختصاص داده است.
- ③ به طور قطع در فراوان‌ترین ماده دفعی آلی موجود در ادرار انسان وجود دارد.
- ④ توسط جاندارانی فاقد دنا ی خطی در بخشی از ریشه گیاه سویا به ساختار آمونیوم وارد می‌شود.

۱۰۷ - چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

در یاخته میان برگ گل رز، توقف یا کاهش واکنش‌های در نتیجه ، غیرممکن است.

الف) چرخه کالوین - افزایش اکسیژن درون برگ

ب) زنجیره انتقال الکترون راکیزه - فقدان اکسیژن

ج) قند کافت حضور اکسیژن

د) چرخه کربس - افزایش مقدار ATP یاخته

- ① چهار مورد ② سه مورد ③ دو مورد ④ یک مورد

۱۰۸ - کدام گزینه به درستی عبارت زیر را تکمیل می‌کند؟

« طی فعالیت هر زنجیره انتقال الکترون در یاخته‌های گیاهان C_3 که »

- ① انتقال فعال خلاف شیب غلظت با مصرف انرژی برای جابجایی یون هیدروژن صورت می‌پذیرد.
- ② آنزیمی غشایی با مجموعه‌ای پروتئین‌ها در جهت شیب غلظت ATP تولید می‌کند.
- ③ اگر منجر به کاهش فشار اسمزی شود نقش پاداکسنده‌ای رنگیزه‌های فتوسنتزی کم می‌شود.
- ④ اگر یون H^+ در حال دور شدن از دنا ی حلقوی باشد نوعی ناقل الکترون پر انرژی در حال تولید است.

۱۰۹ -

کدام گزینه، از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر تفاوت دارد؟

« همه نوکلئوتیدهای فاقد باز آلی یوراسیل، می‌توانند در ساختار مولکول‌های دنا شرکت کنند. »

- ① هر نوکلئیک‌اسیدی که به مولکول‌های هیستون اتصال دارد، رشته‌هایی با دو انتهای متفاوت دارد.
- ② هر نوکلئوتیدی که در دوراهی‌های همانندسازی قابل مشاهده است، می‌تواند در تشکیل دنا شرکت کند.
- ③ هر نوکلئیک‌اسیدی که حاوی باز آلی گوانین است، پیوندهای هیدروژنی را بین دو رشته ایجاد می‌کند.
- ④ هر نوکلئوتیدی که طی همانندسازی دنا در مقابل باز تیمین قرار داده شود، باز آلی دوحلقه‌ای خواهد داشت.

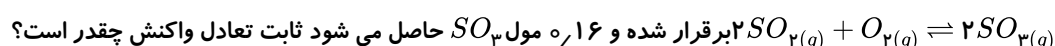
۱۱۰ - در یاخته‌هایی که ارتباط میان نسل‌ها را برقرار می‌کنند، کدام عبارت درباره پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسمی تولید می‌شوند، درست است؟

- ① می‌توانند به انواعی از اندامک‌های دوششایی حاوی دنا ی حلقوی وارد شوند.
- ② نمی‌توانند منجر به شکل‌گیری ساختارهای Y مانند در درون هسته شوند.
- ③ می‌توانند به عنوان عوامل رونویسی به گروهی از ژن‌های هسته متصل شوند.
- ④ نمی‌توانند تنظیم بیان ژن‌ها را با ایجاد تغییر در فشردگی دنا صورت دهند.

۱۱۱ - وقتی عنصری اکسید می‌شود،

- ① تعداد پروتون‌های آن زیاد می‌شود.
- ② بار مثبت آن کم می‌شود.
- ③ تعداد الکترون‌های آن زیاد می‌شود.
- ④ بار مثبت آن زیاد می‌شود.

۱۱۲ - در محفظه ای به حجم یک لیتر در دمای $727^\circ C$ ، 0.25 مول SO_2 و 0.2 مول O_2 با هم واکنش داده و تعادل

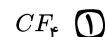
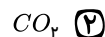
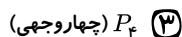
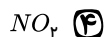


- ① 2.8 ② 52.6 ③ 26.33 ④ 13.3

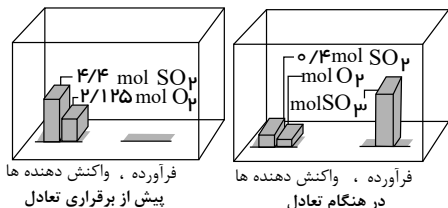
۱۱۳ - اگر در واکنش تعادلی گازی: $nA \rightleftharpoons mB$ ، $\Delta H > 0$ ، n کوچکتر از m باشد، کدام عبارت همواره درباره‌ی آن درست است؟

- ① ثابت تعادل آن بزرگتر از واحد است.
- ② سرعت رسیدن آن به حالت تعادل، زیاد است.
- ③ افزایش دما، سبب افزایش مقدار ثابت تعادل می‌شود.
- ④ با انتقال به ظرف کوچک‌تر در دمای ثابت، مقدار B افزایش می‌یابد.

۱۱۴ - کدام مولکول قطبی است؟



۱۱۵ - با توجه به این که واکنش گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، مطابق شکل در یک ظرف سر بسته ی یک لیتری در دمای معین به حال تعادل در آمده است، مقدار ثابت تعادل بر حسب L/mol و غلظت تعادلی گاز اکسیژن (بر حسب مول بر لیتر) به ترتیب (از راست به چپ) کدام اند؟



$0.25 - 800$ (۱)

$0.125 - 800$ (۲)

$0.25 - 810$ (۳)

$0.125 - 810$ (۴)

۱۱۶ - pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید 0.1 مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید ($M = 56 g \cdot mol^{-1}$) به تقریب دو برابر می شود؟

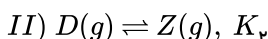
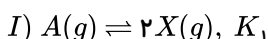
1.11 (۴)

1.00 (۳)

0.55 (۲)

0.5 (۱)

۱۱۷ - با توجه به واکنش های تعادلی فرضی روبه رو، در شرایطی که هر یک از آن ها در یک ظرف یک لیتری در بسته و با یک مول ماده اولیه آغاز شده باشد و بازده درصدی واکنش (I) برابر 50% و بازده درصدی واکنش (II) برابر 80% باشد، نسبت مقدار K_p به K_1 کدام است؟



2 (۴)

1.5 (۳)

1 (۲)

0.5 (۱)

۱۱۸ - چند مول $NaOH(s)$ باید به 10 لیتر محلول اسید قوی HA با $pH = 3$ اضافه شود تا کاملاً خنثی شود؟

0.5 (۴)

0.05 (۳)

0.1 (۲)

0.01 (۱)

۱۱۹ - شمار یون های اتم های ناهم نام پیرامون هر یون در شبکه ی بلور را آن می گویند. نیروی جاذبه ی میان یون ها در شبکه ی بلور سدیم کلرید انرژی جاذبه ی میان یک جفت یون تنها است و انرژی شبکه ی بلور هالیدهای فلزهای قلیایی از بالا به پایین می یابد.

(۲) درجه ی پیوند - برابر با - کاهش

(۱) درجه ی پیوند - بیش تر از - افزایش

(۴) عدد کوئوردیناسیون - برابر با - کاهش

(۳) عدد کوئوردیناسیون - بیش تر از - کاهش

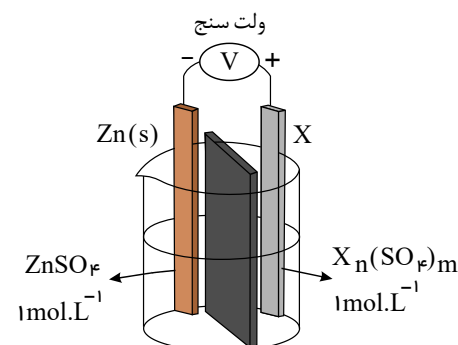
۱۲۰ - 1 مول گاز NO_2Cl را در ظرف سر بسته 2 لیتری گرما می دهیم تا تعادل گازی $2NO_2Cl(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) + Cl_2(g)$ برقرار شود، اگر در حالت تعادل، 60% درصد گاز NO_2Cl تجزیه شده باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط، آزمایش چند $mol \cdot L^{-1}$ است؟

0.5435 (۴)

0.4215 (۳)

0.2245 (۲)

0.3375 (۱)



۱۲۱ - در سلول الکتروشیمیایی روبه رو، اگر X فلز باشد
 $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn(s), E^\circ = -0.76V$
 $A^{2+}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons A(s), E^\circ = -0.44V$
 $B^{3+}(aq) + 3e^- \rightleftharpoons B(s), E^\circ = -1.66V$

(۱) $A - A$ قطب منفی سلول بوده و با گذشت زمان از جرم آن کاسته می شود.

(۲) B - ولت سنج عدد $0.9V$ را نشان خواهد داد.

(۳) A - در مدار بیرونی الکترون ها از سمت الکتروود Zn به سمت الکتروود A می روند.

(۴) B - ضمن انجام واکنش، کاتیون ها به سمت این فلز حرکت می کنند.

۱۲۲- اگر بر سطح آهن سفید و حلبی، خراشی ایجاد شود، به طوری که آهن در معرض هوا و رطوبت قرار گیرد. آنگاه.....

- ① یک سلول الکترولیتی ایجاد می شود که رطوبت هوا، الکترولیت آن است.
- ② یک سلول گالوانی ایجاد می شود که نیم واکنش اکسایش آن به صورت $O_2(g) + 4OH^-(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ است.
- ③ در آهن سفید، آهن می تواند توسط روی حفاظت کاتدی شود اما در حلبی آهن خورده می شود.
- ④ در حلبی نیم واکنش اکسایش به صورت $Sn(s) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + 2e^-$ است.

۱۲۳- کدام تغییر زیر باعث افزایش قدرت پاک کنندگی صابون می شود؟

- ① کاهش دمای آب
- ② اضافه شدن یون های Ca^{2+}
- ③ استفاده از صابون آنزیم دار
- ④ اضافه شدن یون های Mg^{2+}

۱۲۴- علت اصلی استفاده از کاتالیز گر کدام گزینه است؟

- ① تولید محصولات بیشتر در پایان واکنش
- ② انجام یک واکنش انجام ناپذیر
- ③ افزایش میزان گرمای آزاد شده
- ④ کاهش انرژی فعال سازی و افزایش سرعت

۱۲۵- اگر درصد یونش اتانویک اسید در محلولی از آن برابر ۲ درصد و pH آن محلول برابر ۲٫۷ باشد، ۲۵ میلی لیتر از آن با چند میلی لیتر محلول ۰٫۵ مولار آمونیاک واکنش می دهد؟

- ① ۱۵
- ② ۲۰
- ③ ۲۵
- ④ ۵۰

۱۲۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف) در جامدهای کووالانسی مانند سیلیس برخلاف یخ همه اتم ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند.
 - ب) آنتالپی تبخیر یک ترکیب مولکولی در حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است.
 - پ) نقطه ذوب $NaCl(s)$ به دلیل قوی بودن نیروهای بین مولکولی بسیار بالا بوده و این ترکیب دیر گداز است.
 - ت) رفتار شیمیایی در مواد مولکولی به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.
- ① ۱
 - ② ۲
 - ③ ۳
 - ④ ۴

۱۲۷- درصد جرمی یون هیدرونیوم و اسید HA یونیده نشده در محلول ۰٫۰۰۲ مول بر لیتر HA با $pH = ۳٫۲$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (چگالی محلول برابر با ۱٫۲ گرم بر میلی لیتر است.) ($A = ۵۹, H = ۱ g \cdot mol^{-1}, \log 3 = ۰٫۵$)

- ① ۰٫۰۱، ۰٫۰۰۹۵
- ② ۰٫۰۱، ۰٫۰۰۰۹۵
- ③ ۰٫۰۰۷، ۰٫۰۰۰۹۵
- ④ ۰٫۰۰۷، ۰٫۰۰۰۹۵

۱۲۸- فلز آلومینیم نقشی کلیدی در صنایع گوناگون دارد و با استفاده از روش هال استخراج می گردد. با توجه به این روش در صورتی که ۲۱٫۶ تن آلومینیم تولید شده باشد، چند مول الکترون طی این واکنش انتقال یافته و چند متر مکعب گاز CO_2 تولید خواهد شد؟ (چگالی گاز CO_2 برابر ۱٫۱ گرم بر لیتر است.) ($Al = ۲۷, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

- ① $۲۴ \times ۱۰^۳, ۲٫۴ \times ۱۰^۶$
- ② $۲۴ \times ۱۰^۲, ۲٫۴ \times ۱۰^۶$
- ③ $۱۲ \times ۱۰^۳, ۴٫۸ \times ۱۰^۵$
- ④ $۱۲ \times ۱۰^۳, ۴٫۸ \times ۱۰^۶$

۱۲۹- در محلول کدام یک از نمک های وانادیم، نمک وانادیم فقط نقش اکسنده دارد؟ و در کدام یک از محلول های داده شده طول موج پرتوی بازتاب شده از بقیه بیشتر است؟

- ① وانادیم V - وانادیم II
- ② وانادیم V - وانادیم V
- ③ وانادیم II - وانادیم V
- ④ وانادیم II - وانادیم II

۱۳۰- کدام یک از گزینه های زیر در مورد برق کافت سدیم کلرید مذاب، درست است؟

- ① نیم واکنش انجام شده در کاتد به صورت، $Na^+(aq) + e^- \rightarrow Na(l)$ است.
- ② یون های کلرید با حرکت به سمت آند، در قطب منفی اکسایش می یابند.
- ③ در آن، به جای سدیم کلرید مذاب می توان از محلول آبی سدیم کلرید نیز استفاده نمود.
- ④ گاز تولید شده در این فرآیند را می توان در مرحله آخر فرآیند تولید فلز منیزیم از آب دریا نیز به دست آورد.

۱۳۱ - جرم یک مول از صابون مایع پتاسیم دار با ۲۰ اتم کربن، از جرم چند مورد از موارد زیر بیشتر است؟

($K = 39, C = 12, N = 14, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

الف) سه مول بنزین (ب) یک مول روغن زیتون (پ) یک مول وازلین (ت) شش مول اوره

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۲ - کدام گزینه درست است؟

۱) با حل کردن ۱/۰ مول باریم اکسید در ۲ لیتر آب، ۳/۰ مول یون تولید می شود.

۲) از انحلال هر مول کربن دی اکسید در آب، ۲ مول یون هیدرونیوم تولید می شود.

۳) با حل کردن ۲/۰ مول لیتیم اکسید در ۵۰۰ میلی لیتر آب، ۴/۰ مول یون هیدرونیوم تولید می شود.

۴) در اثر انحلال ۵/۰ مول دی نیتروژن پنتا اکسید در ۵ لیتر آب، غلظت یون هیدرونیوم به ۱ مول بر لیتر می رسد.

۱۳۳ - اگر در سلول گالوانی استاندارد آلومینیم - هیدروژن، حجم محلول الکترولیت ها برابر ۳ لیتر باشد، با کاهش ۸/۱ گرم از جرم الکترود آلومینیم،

pH نیم سلول هیدروژن به چه عددی می رسد؟ ($Al = 27 g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۱ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۰/۱۵ (۴)

۱۳۴ - نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه های موجود در محلول دو اسید را پیش و پس از یونش نشان می دهند. با توجه به این نمودارها کدام موارد از

مطالب زیر درست است؟ الف) محلول HA یک الکترولیت قوی و محلول

HB غیر الکترولیت است.

ب) یون های A^- و B^- به ترتیب می توانند آرایش الکترونی یکسانی با

Ne و Xe داشته باشند.

پ) فرایند یونش اسید HB در آب یک فرایند تعادلی و فرایند یونش اسید

HA در آب یک طرفه است.

ت) به علت قدرت اسیدی بیشتر محلول HA نسبت به محلول HB ، در شرایط یکسان، سرعت واکنش یک قطعه نوار کلسیم با محلول اسید HB بیشتر

است.

۱ (۱) (ب) و (پ) ۲ (الف)، (ب) و (پ) ۳ (پ) و (ت) ۴ (ب)، (پ) و (ت)

۱۳۵ - چه تعداد از ویژگی های زیر میان اسیدهای چرب و استرهای سنگین، مشترک است؟

ب) داشتن فرمول عمومی $C_nH_{2n}O_2$

ت) داشتن زنجیر(ها)ی هیدروکربنی

آ) نامحلول بودن در حلال های قطبی

پ) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول های آب

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۶ - در محلول آمونیاک با ۴/۰ درصد یونش، شمار کل ذرات حل شده، چند برابر شمار یون های NH_4^+ است؟

۱ (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۵۱۰ (۳) ۲۵۰۰ (۴) ۲۵۱

۱۳۷ - برای خنثی کردن ۳۰۰ میلی لیتر شیره معده که غلظت یون هیدرونیوم در آن ۰/۰۳ مولار است، چند میلی گرم سدیم هیدروژن کربنات لازم است و

در این واکنش در شرایط STP چند میلی لیتر گاز تولید می شود؟ ($1 mol NaHCO_3 = 84 g$)

(معادله موازنه شود)

۱ (۱) ۲۰۱/۶ - ۷۵۶ (۲) ۱۰۰/۸ - ۳۷۸ (۳) ۲۱۷/۸ - ۷۵۶ (۴) ۱۰۸/۹ - ۳۷۸

۱۳۸ - ۲/۰ گرم کلسیم را در مقداری آب انداخته پس از انجام واکنش حجم محلول را به ۱۰۰ میلی لیتر می رسانیم. pH محلول حاصل کدام است؟

(واکنش موازنه شود.) ($Ca = 40 g \cdot mol^{-1}$)

$Ca(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$

۱ (۱) ۱۲/۷ (۲) ۱۳ (۳) ۱۳/۳ (۴) ۱۳/۷

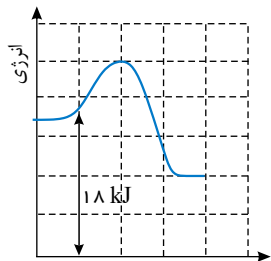
۱۳۹ - ب توجه به نمودارهای داده شده، چند مورد از موارد زیر درست است؟

(آ) با افزایش دمای واکنش، میزان افزایش سرعت واکنش (۲) بیش تر از واکنش (۱) خواهد شد.

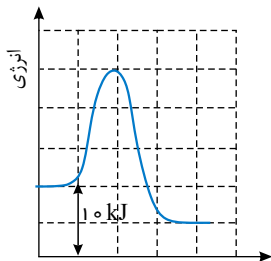
(ب) اگر انرژی فعال سازی (۲) به میزان ۸ کیلوژول توسط نور کاهش یابد، سرعت واکنش های (۱) و (۲) برابر خواهد شد.

(پ) یک مول ماده A دارای انرژی فعال سازی برابر ۷٫۵ کیلوژول است.

(ت) تأمین انرژی فعال سازی مسیر واکنش تغییر می دهد و با کاهش انرژی فعال سازی گرمای آنتالپی واکنش ثابت است.



پیشرفت واکنش (۱)



پیشرفت واکنش (۲)

۱ (۱)

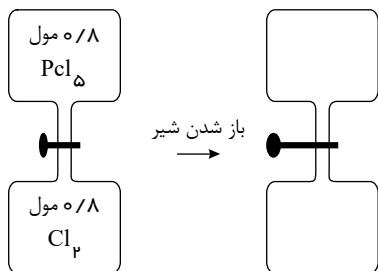
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۴۰ - براساس شکل زیر، دو ظرف دو لیتری ۰٫۸ مول گاز PCl_5 و ۰٫۸ مول گاز Cl_2 وجود دارد. با باز شدن شیر رابط دو ظرف در دمای $126^\circ C$ ،

تعداد $k = 2$ با گذشت زمان ایجاد می شود. در این هنگام کدام رابطه بین غلظت های تعادلی وجود دارد؟



$$[Cl_2] - [PCl_3] = 0.4 \quad (2)$$

$$[PCl_5] > [Cl_2] \quad (1)$$

$$[Cl_2] + [PCl_5] = 0.4 \quad (4)$$

$$[PCl_3] + [PCl_5] = 0.4 \quad (3)$$

$$\frac{0.8 + x}{4} - \frac{x}{4} = \frac{0.8}{4} = 0.2 \quad (5) \text{ نادرست.}$$

$$(1) \text{ نادرست: } \frac{0.8 - x}{4} < \frac{0.8 + x}{4} \text{ یعنی } [PCl_5] < [Cl_2] \text{ است.}$$

$$(4) \text{ درست.}$$

$$(3) \text{ نادرست. } \frac{x}{4} + \frac{0.8 - x}{4} = \frac{0.8}{4} = 0.2$$

۱۴۱ - چه تعداد از عبارتهای داده شده در مورد واکنش تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای سازنده اش صحیح است؟

(الف) ترتیب شعاع گونه ها در آن به صورت $Cl > Na^+ > Na > Cl^-$ می باشد.

(ب) در این واکنش سدیم الکترون از دست می دهد و نقش کاهنده دارد.

(پ) یک واکنش گرماده است بنابراین فرآورده ها سطح انرژی بیشتری نسبت به واکنش دهنده ها دارند.

(ت) آرایش یون ها در سرتاسر شبکه بلوری سدیم کلرید، از یک الگوی غیر تکراری پیروی می کند.

(ث) با توجه به تشکیل سدیم کلرید در طبیعت می توان گفت جاذبه میان یون های ناهمنام بر دافعه میان یون های همنام غالب است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۴۲ - چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

(ب) اغلب جامدهای کووالانسی، همانند مواد مولکولی رسانای جریان برق هستند.

(پ) در شرایط یکسان، نقطه ذوب و جوش مواد کووالانسی از مواد مولکولی بیشتر است.

(ت) مولکول‌های H_2O در ساختار یخ، مانند گرافن شبکه‌ای مانند کندوی عسل تشکیل می‌دهند که در راس هر شش ضلعی، عنصر با خاصیت نافلزی بیشتر قرار گرفته است.

④ ۱ مورد

③ ۲ مورد

② ۳ مورد

① ۴ مورد

۱۴۳ - چند مورد از مطالب زیر درباره تعادل داده شده درست است؟ $Al(s) + 3Ag^+(aq) \rightleftharpoons Al^{3+}(aq) + 3Ag(s)$

- افزودن مقداری سدیم کلرید تعادل را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند.

- افزودن مقداری آب تعادل را به سمت راست جابه‌جا می‌کند.

- انتقال به یک ظرف بزرگ‌تر تعادل را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند.

- ثابت تعادل این واکنش تعادلی فاقد یکا است.

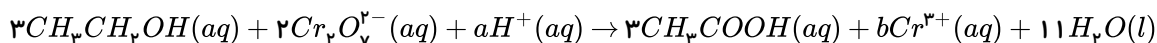
④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱

۱۴۴ - درباره واکنش:



پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسنده، ۳ مول گونه کاهنده مصرف می‌شود.

- مجموع ضرایب استوکیومتری گونه اکسنده و گونه کاهش یافته آن، برابر ۶ است.

- هر مول گونه اکسنده، سه مول الکترون گرفته و هر مول گونه کاهنده، سه مول الکترون می‌دهد.

- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها، ۷ برابر ضریب استوکیومتری استیک اسید است.

④ ۴ به ازای

③ ۳

② ۲

① ۱

۱۴۵ - در فرآیند هال، جرم جامد کووالانسی مصرف شده ... برابر جرم جامد فلزی تولید شده است و جرم ماده مولکولی تولید شده از جرم جامد یونی

مصرف شده ... است. ($C = 12, O = 16, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)

④ $\frac{1}{3}$ - بیشتر

③ ۳ - کمتر

② $\frac{1}{3}$ - کمتر

① ۳ - بیشتر

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ فضای نمونه ای مجموعه حالاتی است که می توان ۲ نفر را از بین ۱۲ نفر انتخاب کرد.

$$n(S) = \binom{12}{2} = \frac{12 \times 11}{2} = 66$$

حالات مطلوب حالاتی هستند که دو نفر انتخاب شده یک زوج باشند پس کافی است یک زوج را از بین شش زوج انتخاب کنیم.

$$n(A) = \binom{6}{1} = 6$$

$$\text{پس } P(A) = \frac{6}{66} = \frac{1}{11}$$

۲ - گزینه ۴ اگر توابع f و g معکوس پذیر باشند آنگاه توابع $fo g$ و $go f$ نیز معکوس پذیرند ولی در مورد توابع $f \pm g$ و $f \cdot g$ و $\frac{f}{g}$ حرفی نمی توان زد.

۳ - گزینه ۱ ماشین داده شده تعریف $g(f(x)) = x$ می باشد.

$$g(f(x)) = x \Rightarrow g(3x - 4) = x \xrightarrow{3x-4=2 \Rightarrow x=2} g(2) = 2$$

۴ - گزینه ۳

$$f(x) = \sqrt{\frac{3x-1}{2x+1}} \Rightarrow f'(x) = \frac{\left(\frac{3x-1}{2x+1}\right)'}{2\sqrt{\frac{3x-1}{2x+1}}} = \frac{\frac{3(2x+1) - 2(3x-1)}{(2x+1)^2}}{2\sqrt{\frac{3x-1}{2x+1}}}$$

$$= \frac{5}{2\sqrt{\frac{3x-1}{2x+1}}} \Rightarrow f'(2) = \frac{5}{2\sqrt{\frac{5}{5}}} = \frac{5}{2} = 2.5$$

۵ - گزینه ۱ روش اول:

$$\begin{cases} x \geq 0; y = \frac{x}{1+x} \Rightarrow y+xy = x \Rightarrow x = \frac{y}{1-y} \xrightarrow{x \geq 0} \frac{y}{1-y} \geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 \leq y < 1 & (1) \\ x \leq 0; y = \frac{x}{1-x} \Rightarrow y-xy = x \Rightarrow x = \frac{y}{1+y} \xrightarrow{x \leq 0} \frac{y}{1+y} \leq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < y \leq 0 & (2) \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$x = \begin{cases} \frac{y}{1-y}; 0 \leq y < 1 \\ \frac{y}{1+y}; -1 < y \leq 0 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{y}{1-|y|}, |y| < 1 \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x}{1-|x|}; |x| < 1$$

روش دوم:

می توانید نقطه دلخواهی از تابع را در نظر گرفته و جای x و y را عوض کرده و کنترل کنیم که این مختصات در کدام ضابطه صدق می کند. به عنوان مثال، نقطه $(2, \frac{2}{3})$ متعلق به تابع است. پس

نقطه $(\frac{2}{3}, 2)$ متعلق به ضابطه تابع وارون می باشد. با کمی دقت پی می بریم که این مختصات تنها در گزینه ۱ صدق می کند.

۶ - گزینه ۱

روش اول: با ابهام صفر صفرم مواجه هستیم، عبارت را در مزدوج صورت، ضرب و تقسیم می کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{3-x}}{x^2 + x} \times \frac{2x - \sqrt{3-x}}{2x - \sqrt{3-x}} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + x - 3}{x(x+1)(2x - \sqrt{3-x})}$$

$$\xrightarrow{\text{صورت را بر } x+1 \text{ تقسیم می کنیم.}} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(4x-3)}{x(x+1)(2x - \sqrt{3-x})} = \frac{-7}{(-1)(-4)} = \frac{-7}{4}$$

روش دوم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{3-x}}{x^2 + x} = \frac{0}{0} \xrightarrow{HOP} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2 + \frac{1(-1)}{2\sqrt{3-x}}}{2x+1} = \frac{2 - \frac{1}{4}}{-1} = \frac{-7}{4}$$

۷ - گزینه ۳ می دانیم: $y = f(u) \rightarrow y' = u' f'(u)$

ابتدا حد عبارت داده شده را محاسبه کرده و اطلاعات مورد نظر را بدست می آوریم.

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) + 7}{x - 4} = \frac{f(4) + 7}{0} \xrightarrow{\text{چون جواب حد، عدد شده است پس این کسر 0 بوده که پس از رفع ابهام جوابش عدد شده است}} f(4) + 7 = 0 \rightarrow f(4) = -7$$

$$\text{پس: } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) + 7}{x - 4} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - (-7)}{x - 4} \xrightarrow{\text{طبق تعریف مشتق}} f'(4) = -\frac{7}{2}$$

اکنون مشتق $y = \frac{f(2x)}{x}$ را حساب می‌کنیم.

$$y = \frac{f(2x)}{x} \rightarrow y' = \frac{2f'(2x) \cdot x - 1f(2x)}{x^2}$$

$$\rightarrow y'(2) = \frac{4f'(4) - f(4)}{4} = \frac{4(-\frac{7}{2}) - (-7)}{4} = \frac{-6 + 7}{4} = \frac{1}{4}$$

۸ - گزینه ۲ هر ۵ دقیقه، عقربه دقیقه شمار به اندازه 30° یا $\frac{\pi}{6}$ رادیان را طی می‌کند پس:

$$\frac{5 \text{ دقیقه}}{x} = \frac{\frac{\pi}{6} \text{ رادیان}}{\frac{3\pi}{5}} \rightarrow \frac{5}{x} = \frac{5}{18} \rightarrow x = 18 \text{ دقیقه}$$

۹ - گزینه ۲ اعداد بخش‌پذیر بر ۳، مجموع ارقامشان بر ۳ بخش‌پذیر است.

اعداد دو رقمی زوج بدون تکرار ارقام را با توجه به دهگان دو دسته می‌کنیم.

(۱) یکان صفر: با توجه به صفر بودن رقم دوم، رقم اول باید ۳ یا ۶ یا ۹ باشد: ۳ حالت

(۲) یکان غیر صفر:

— یکان ۲: دهگان باید ۱ یا ۴ یا ۷ باشد: ۳ حالت

— یکان ۴: دهگان باید ۲ یا ۵ یا ۸ باشد: ۳ حالت

— یکان ۶: دهگان باید ۳ یا ۶ یا ۹ باشد: ۲ حالت

— یکان ۸: دهگان باید ۱ یا ۴ یا ۷ باشد: ۳ حالت

بنابراین در مجموع ۱۴ حالت داریم.

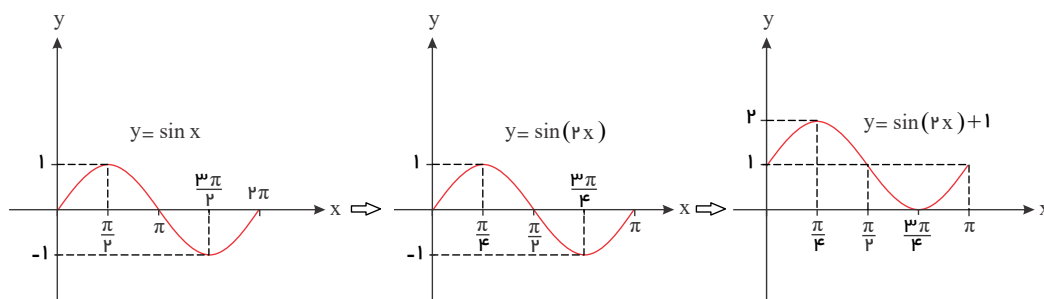
۰ - گزینه ۱

$$\begin{cases} fog(x) = f(g(x)) = \frac{2(x+4)-1}{x+4+2} = \frac{2x+7}{x+6} \\ gof(x) = g(f(x)) = \frac{2x-1}{x+2} + 4 = \frac{2x-1+4x+8}{x+2} = \frac{6x+7}{x+2} \end{cases}$$

$$\text{پس: } \frac{2x+7}{x+6} = \frac{6x+7}{x+2} \rightarrow 2x^2 + 36x + 7x + 42 = 2x^2 + 4x + 7x + 14$$

$$\rightarrow 4x^2 + 32x + 28 = 0 \rightarrow x^2 + 8x + 7 = 0 \rightarrow (x+1)(x+7) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = -7 \end{cases}$$

۱۱ - گزینه ۴ در نمودار $y = \sin x$ ابتدا طول نقاط را بر ۲ تقسیم کرده و سپس یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم.



۱۲ - گزینه ۲ چون $x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+$ پس x در ربع دوم دایره مثلثاتی است پس:

$$[\cos x] = \left[\begin{smallmatrix} 0 \\ - \end{smallmatrix} \right] = -1, \quad |\cos x| = -\cos x$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{|\cos x| \cos^2 x}{\cos x([\cos x] + \sin x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{-\cos^3 x}{\cos x(-1 + \sin x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\cos^2 x}{1 - \sin x}$$

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

۱۳ - گزینه ۳ می‌دانیم که $1 - \cos u = 2 \sin^2 \frac{u}{2}$ و $\sin u = 2 \sin \frac{u}{2} \cos \frac{u}{2}$ است.

$$\begin{aligned}\lim_{t \rightarrow 0} \frac{t \sin^2 t}{\cos(\lambda t + t\pi) - 1} &= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{t \sin^2 t}{\cos \lambda t - 1} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{t \sin^2 t}{-(1 - \cos \lambda t)} \\&= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{t \sin^2 t}{-2 \sin^2 \frac{\lambda t}{2}} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{-2 \sin^2 t}{\sin^2 \lambda t} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{-2 \sin^2 t}{(2 \sin \frac{\lambda t}{2} \cos \frac{\lambda t}{2})^2} \\&= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{-2 \sin^2 t}{(2 \times 2 \sin t \cdot \cos t \cdot \cos \frac{\lambda t}{2})^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{-2 \sin^2 t}{16 \sin^2 t \cos^2 t \cdot \cos^2 \frac{\lambda t}{2}} \\&= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{-1}{8 \cos^2 t \cdot \cos^2 \frac{\lambda t}{2}} = \frac{-1}{8(1)(1)} = \frac{-1}{8}\end{aligned}$$

البته این حد از روش هم‌ارزی بسیار سریع‌تر حل می‌شود که از کتاب حذف شده است.

۱۴ - گزینه ۲ اگر تابع نمایی باشد یعنی x در توان باشد، اگر x به سمت $+\infty$ میل کند، هر عبارت هم‌ارز جمله‌ای است که پایه بزرگ‌تری دارد.

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^{n+2} - 3^n + 5}{3^{n+1} + 3^n - 1} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^n \times 3^2 - 3^n}{3^n \times 3 + 3^n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{8 \times 3^n}{4 \times 3^n} = 2$$

۱۵ - گزینه ۱ از تساوی $\tan x = \frac{5}{6}$ داریم:

$$\begin{aligned}\frac{\sin x}{\cos x} &= \frac{5}{6} \rightarrow 6 \sin x = 5 \cos x \quad (I) \\A &= \frac{6}{\cos x} - \frac{5}{\sin x} = \frac{6 \sin x - 5 \cos x}{\sin x \cos x} \stackrel{(I)}{=} \frac{0}{\sin x \cos x} = 0\end{aligned}$$

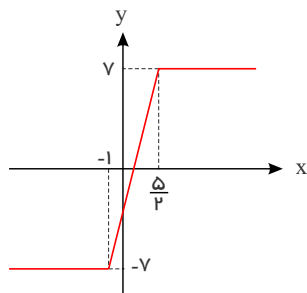
۱۶ - گزینه ۳

می‌دانیم $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ است.

$$\begin{aligned}&\left(\sqrt{\frac{1}{\cos x} + \tan x} + \sqrt{\frac{1}{\cos x} - \tan x} \right)^2 \\&= \frac{1}{\cos x} + \tan x + \frac{1}{\cos x} - \tan x + 2 \sqrt{\left(\frac{1}{\cos x} + \tan x \right) \left(\frac{1}{\cos x} - \tan x \right)} \\&= \frac{2}{\cos x} + 2 \sqrt{\frac{1}{\cos^2 x} - \tan^2 x} = \frac{2}{\cos x} + 2 \sqrt{1 + \tan^2 x - \tan^2 x} = \frac{2}{\cos x} + 2\end{aligned}$$

۱۷ - گزینه ۱

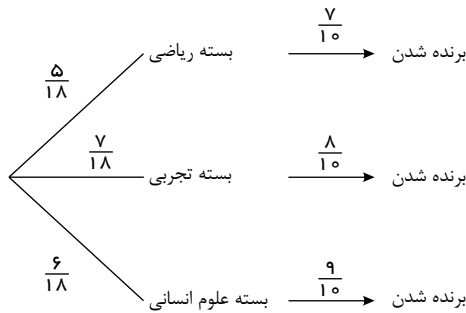
تابع داده شده یک تابع آنباشی (سرسره‌ای) است که طبق شکل در بازه $\left[-1, \frac{5}{3}\right]$ اکیداً صعودی است که در این بازه برد تابع $R_f = [-7, 7]$ است.



$$-1 \leq x \leq \frac{5}{3} \rightarrow f(x) = 2(x+1) - (-2x+5) \rightarrow f(x) = 4x-3$$

$$\rightarrow 4x = y+3 \rightarrow x = \frac{y+3}{4} \rightarrow x = \frac{1}{4}y + \frac{3}{4} \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + \frac{3}{4}$$

۱۸ - گزینه ۲ در کل ۱۸ بسته وجود دارد.



$$\text{احتمال مطلوب} = \left(\frac{5}{18} \times \frac{7}{100}\right) + \left(\frac{7}{18} \times \frac{8}{100}\right) + \left(\frac{6}{18} \times \frac{9}{100}\right) = \frac{35 + 56 + 54}{1800} = \frac{145}{1800} = \frac{29}{360}$$

۱۹ - گزینه ۲ در تابع $f(x+1)$ محدوده تغییرات x بازه $[1, 4]$ است؛ پس:

$$1 \leq x \leq 4 \Rightarrow 2 \leq x+1 \leq 5$$

پس f برای مقادیر متعلق به بازه $[2, 5]$ تعریف شده است؛ پس:

$$2 \leq 2x-3 \leq 5 \Rightarrow 5 \leq 2x \leq 8 \Rightarrow 2.5 \leq x \leq 4 \Rightarrow D = [2.5, 4]$$

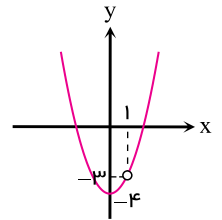
$$-2 \leq f(2x-3) \leq 1 \Rightarrow -4 \leq 2f(2x-3) \leq 2 \Rightarrow -3 \leq 2f(2x-3) + 1 \leq 3 \Rightarrow R = [-3, 3]$$

پس:

$$D \cap R = [2.5, 3]$$

۲۰ - گزینه ۳ ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$y = \frac{x^2(x-1) - 4(x-1)}{x-1} = \frac{(x-1)(x^2-4)}{x-1} = x^2 - 4; x \neq 1$$



باتوجه به شکل، واضح است که:

$$R = [-4, +\infty)$$

۲۱ - گزینه ۱ جنسیت فرزند سوم این خانواده مشخص است؛ پس فضای نمونه‌ای را فرزندان اول، دوم و چهارم تشکیل می‌دهند. برای آن‌که تعداد فرزندان پسر بیش‌تر باشد، باید از بین این سه فرزند، ۲ یا ۳ فرزند پسر باشند، بنابراین داریم:

$$P(A) = \frac{\binom{3}{2} + \binom{3}{3}}{2^3} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

۲۲ - گزینه ۱

روش اول:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{1-\cos x}} \times \frac{\sqrt{1+\cos x}}{\sqrt{1+\cos x}} \times \frac{\sqrt{2+3x} + \sqrt{2-x}}{\sqrt{2+3x} + \sqrt{2-x}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(2+3x-2+x)(\sqrt{2})}{(\sqrt{1-\cos^2 x})(2\sqrt{2})} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{4x}{2|\sin x|} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{-\sin x} = -2$$

روش دوم: می‌دانیم که $\lim_{u \rightarrow 0} (1 - \cos u) \sim \frac{u^2}{2}$ است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{1-\cos x}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{\frac{x^2}{2}}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\frac{1}{\sqrt{2}}|x|} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{-\frac{1}{\sqrt{2}}x} = \frac{0}{0}$$

$$\xrightarrow{HOP} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\frac{1(3)}{2\sqrt{2+3x}} - \frac{1(-1)}{2\sqrt{2-x}}}{-\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{\frac{3}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{2\sqrt{2}}}{-\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{\frac{4}{2\sqrt{2}}}{-\frac{1}{\sqrt{2}}} = -2$$

۲۳ - گزینه ۱

$$\text{می‌دانیم: } \cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$$

$$\cos 2x = 2\cos^2 x - 1 = 2\left(\frac{2}{9}\right) - 1 = \frac{4}{9} - 1 = -\frac{5}{9}$$

باز هم می توان نوشت:

$$\cos 2x = 2\cos^2 x - 1 = 2\left(\frac{25}{81}\right) - 1 = \frac{50}{81} - 1 = \frac{-31}{81}$$

۲۴ - گزینه ۲ راه حل اول: نقطه‌ای به طول $x = 1$ روی خط مماس دارای عرض $y = -1$ است و چون نقطه تماس روی منحنی هم قرار دارد، پس $f(1) = -1$ است. از طرفی چون شیب خط مماس در این نقطه برابر ۳ است، پس $f'(1) = 3$ و در نتیجه خواهیم داشت:

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

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + 1}{x - 1} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x)}{(x+1)(x^2+1)} = f'(1) \times \frac{f^2(1)}{2 \times 2} = f'(1) \times \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

راه حل دوم: با هوییتال نیز می توانستیم حد داده شده را حل کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) + f^2(x)}{x^2 - 1} \stackrel{HOP}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f^2(x)f'(x) + 2f(x)f'(x)}{2x} = \frac{2f^2(1)f'(1) + 2f(1)f'(1)}{2} = \frac{2(-1)^2(3) + 2(-1)(3)}{2} = \frac{3}{4}$$

۲۵ - گزینه ۴ ابتدا احتمال معیوب بودن محصول انتخاب شده را محاسبه می کنیم:

$P(\text{معیوب بودن})$

$= P(\text{معیوب باشد و محصول توسط ماشین A تولید شده باشد}) + P(\text{معیوب باشد و محصول توسط ماشین B تولید شده باشد}) + P(\text{معیوب باشد و محصول توسط ماشین C تولید شده باشد})$

$$= \frac{50}{100} \times \frac{4}{100} + \frac{30}{100} \times \frac{6}{100} + \frac{20}{100} \times \frac{5}{100} = \frac{48}{1000}$$

حال احتمال پیشامد مطلوب برابر است با:

$$P(\text{مطلوب}) = \frac{P(\text{معیوب باشد و محصول توسط ماشین B تولید شده باشد})}{P(\text{معیوب بودن})} = \frac{\frac{30}{100} \times \frac{6}{100}}{\frac{48}{1000}} = \frac{18}{48} = \frac{3}{8}$$

۲۶ - گزینه ۱ دامنه تابع f بازه $[-2, 4]$ است، پس:

$$-2 \leq 3x - 4 \leq 4 \Rightarrow 2 \leq 3x \leq 8 \Rightarrow \frac{2}{3} \leq x \leq \frac{8}{3}$$

بنابراین $D_g = [\frac{2}{3}, \frac{8}{3}]$ و در دامنه تابع g فقط اعداد صحیح ۱ و ۲ قرار دارند.

۲۷ - گزینه ۲ کمترین مقدار تابع برابر $|a| - 1$ است، پس:

$$1 - |a| = -1 \Rightarrow |a| = 2 \Rightarrow a = \pm 2$$

چون نمودار تابع f در نقطه $x = 0$ مینیمم است، پس $a = 2$ قابل قبول است. زیرا در این صورت $f(x) = -2\cos(b\pi x) + 1$

اکنون توجه کنید که نمودار تابع f از نقطه $(0, 0)$ عبور می کند، پس:

$$f(0) = 0 \Rightarrow 1 - 2\cos(0 \cdot \pi b) = 0 \Rightarrow \cos(0 \cdot \pi b) = \frac{1}{2}$$

چون تابع f در $x = 10$ برای بار دوم در نقطه‌ای با طول مثبت برابر صفر شده است، پس:

$$10b\pi = 2\pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow 10b\pi = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow b = \frac{1}{6}$$

$$ab = \frac{1}{3} \quad \text{بنابراین}$$

۲۸ - گزینه ۲ توجه کنید که $\sqrt{x} - 1 \geq -1$ ؛ بنابراین برای تعیین برد تابع g کافی است برد تابع $y = f(t)$ با شرط $t \geq -1$ را به دست آوریم که با توجه به نمودار تابع f نتیجه می شود:

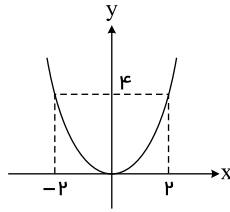
$$R_g = [0, 1) \cup [2, 3]$$

از طرف دیگر می دانیم $D_{g^{-1}} = R_g$. بنابراین:

$$D_{g^{-1}} = [0, 1) \cup [2, 3]$$

اعضای صحیح دامنه g^{-1} اعداد ۰ و ۲ و ۳ هستند که مجموع آن ها برابر ۵ است.

سهی $g(x) = x^2$ را رسم می کنیم:



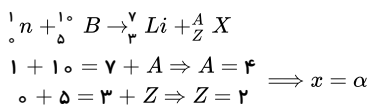
برای ایجاد برد $[0, 4]$ ، وجود عدد صفر، حداقل یکی از اعداد ± 2 و نیز تمام اعداد بین $(0, 2)$ یا قرینه آنها لازم است. پس $D = \{0, 1, 2\}$ مناسب نیست.

۳۰ - گزینه ۲ می دانیم حد $[x]$ در عدد صحیح n از راست و چپ به ترتیب n و $n-1$ است پس باید داشته باشیم:

$$\lim_{x \rightarrow n^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow n^-} f(x) \Rightarrow n(3-n) = (n-1)(\underbrace{3-(n-1)}_{4-n}) \Rightarrow 3n - n^2 = 4n - n^2 + n - 4 \Rightarrow n = 2$$

۳۱ - گزینه ۳ در بین رشته های طیف اتم هیدروژن فقط بخشی از رشته ی بالمر، مرئی است. بنابراین، الکترون اتم هیدروژن می تواند از هزترازی (بزرگ تر از ۲) به تراز $n' = 2$ برود و نور مرئی گسیل کند که در بین گزینه ها فقط گزینه ی ۳ می تواند صحیح باشد.

گزینه ۳ - ۳۲



۳۳ - گزینه ۳ توان خروجی لیزر از روی انرژی فوتون های خارج شده در هر ثانیه محاسبه می شود. سپس با داشتن توان خروجی و ورودی، بازده لیزر به دست می آید.

$$E = nh \frac{c}{\lambda} \Rightarrow E = 10^{15} \times 6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} = 3 \times 10^{-4} J$$

$$\text{توان خروجی} : P_p = Et = 3 \times 10^{-4} \times 1 = 3 \times 10^{-4} W$$

$$Ra = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}} = \frac{3 \times 10^{-4}}{30} = 10^{-5} \Rightarrow 10^{-5} \times 100 = 0.001 \text{ درصد}$$

۳۴ - گزینه ۲ طبق قانون کولن، نیروی بین دو ذره با مجذور فاصله بین دو ذره، رابطه وارون دارد:

$$F = \frac{K|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{K(e^r)}{r_n^2} = \frac{ke^r}{n^2 a_0^2} \Rightarrow \boxed{F} = \frac{ke^r}{\boxed{n^2} a_0^2}$$

طبق معادله بالا نیروی الکتریکی با n^2 رابطه وارون دارد. داریم:

$$\frac{F_{n'}}{F_n} = \left(\frac{n}{n'}\right)^2 \Rightarrow 16 = \left(\frac{4}{n'}\right)^2 \Rightarrow n' = 2$$

۳۵ - گزینه ۲

$$E = mc^2 = nh \frac{c}{\lambda} \Rightarrow 10^{-3} \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = n \times 6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{6000 \times 10^{-10}} \Rightarrow n = 3 \times 10^{29}$$

۳۶ - گزینه ۲ پیشینه برآیند دو بردار برابر است با مجموعه اندازه های دو بردار بنابراین:

$$F_1 + F_2 = ma \Rightarrow 5 = 0.5a \Rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2}$$

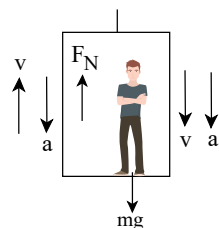
۳۷ - گزینه ۴ عددی که عقربه کیلومتر شمار اتومبیل نشان می دهد، در واقع تندی لحظه ای متحرک می باشد.

۳۸ - گزینه ۳ در فاصله $t_1 < t < t_2$ متحرک در جهت محور حرکت می کند زیرا علامت سرعت مثبت است ولی از t_2 به بعد چون سرعت منفی شده جسم خلاف محور حرکت می کند پس در t_1 فاصله از مبدأ بیشترین مقدار است.

۳۹ - گزینه ۱

اگر شخص احساس بی وزنی می کند باید نیروی عمودی تکیه گاه صفر شود یا اگر جسمی فقط تحت تأثیر نیروی وزن قرار گیرد احساس بی وزنی می کند در این

صورت یا آسانسور با شتاب کند شونده که شتاب آن g است بالا می رود و یا با شتاب g به صورت تند شونده پایین می آید.

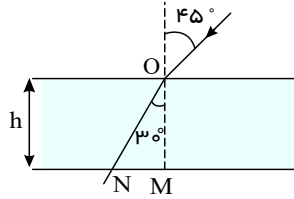


$$N = mg' \xrightarrow[N=0]{\text{شرط بی وزنی}} g' = 0 \Rightarrow g \pm (\pm a) = 0 \Rightarrow \begin{cases} g + (-a) = 0 \\ g - (+a) = 0 \end{cases}$$

کند شونده به سمت بالا = ۰
تند شونده به سمت پایین = ۰

۴۰ - گزینه ۴

طبق قانون اسنل $n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$
با $n_1 = 1$ و $n_2 = \sqrt{2}$ و $\theta_i = 45^\circ$ داریم:



$$\sin 45^\circ = \sqrt{2} \sin \theta_r \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin \theta_r \rightarrow \sin \theta_r = \frac{1}{2} \rightarrow \theta_r = 30^\circ$$

در مثلث قائم الزاویه ای OMN : $\frac{MN}{OM} = \tan 30^\circ$ پس $OM = h$ که $MN = h \tan 30^\circ$

$$MN = h \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{3} \sqrt{3} h \simeq 0.58h$$

۴۱ - گزینه ۲ برای اینکه فوتون‌های تابشی مرئی نباشند، نباید گذارها به $n' = 2$ ختم شوند.

$$\text{تعداد نوع فوتون گسیلی} = \binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} = 10$$

تعداد کل ۱۰ فوتون با انرژی‌های مختلف گسیل می‌کند که از این تعداد فوتون‌ها اگر مربوط به ۴ خط اول سری بالمر مرئی باشند، از ۱۰ کم می‌شوند. ۴ خط اول (مرئی) سری بالمر:

$$1 \rightarrow 2(1) \quad 2 \rightarrow 3(2) \quad 3 \rightarrow 4(3) \quad 4 \rightarrow 5(4)$$

می‌باشند که فقط ۳ مورد اول جزو ده فوتون نامبرده شده است:

$$10 - 3 = 7$$

۴۲ - گزینه ۲ پرتوهای α از جنس ${}^4_2\text{He}$ هستند و در این واپاشی هسته مادر ${}^A_Z X$ تبدیل به هسته دختر ${}^{A-4}_{Z-2} Y$ می‌شود که نشان می‌دهد از عدد جرمی ۴ واحد و از عدد اتمی ۲ واحد کم شده است.

۴۳ - گزینه ۴ الف) بنا بر قانون‌های فیزیک کلاسیک، $K_{\max}$ فوتوالکترون باید به شدت نور فرودی (انرژی نور) بستگی داشته باشد (البته منظور از شدت در اینجا تعداد فوتون‌هاست نه انرژی هر فوتون) در حالی که می‌دانیم $K_{\max}$ مستقل از شدت نور فرودی است.

ب) طبق قوانین فیزیک کلاسیک، اگر شدت نور فرودی کافی باشد، اثر فوتوالکتریک در هر بسامدی باید رخ دهد در حالی که اگر بسامد نور فرودی کمتر از بسامد قطع باشد اثر فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.

ج) طبق قانون‌های فیزیک کلاسیک، برای خروج الکترون از سطح فلز، زمان لازم است تا برای گریز انرژی کافی جذب کند در حالی که گسیل الکترون تقریباً همزمان با تابیدن نور آغاز می‌شود. (د) این قسمت توسط فیزیک کلاسیک بیان و توجیه می‌شود که نادرست است.

۴۴ - گزینه ۱ می‌دانیم اگر طول سه بُردار (جابه‌جایی کمیته برداری است) در نامساوی مثلثی صدق کند، برآیند آنها می‌تواند صفر باشد:

$$\text{If } \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0} \rightarrow \begin{cases} |b-c| \leq a \leq b+c \\ |a-c| \leq b \leq a+c \\ |a-b| \leq c \leq a+b \end{cases}$$

البته کافی است بزرگترین مقدار را مورد بررسی قرار دهیم. اگر نامساوی مربوطه صحیح بود نیازی به بررسی ۲ نامساوی دیگر نیست. بنابراین:

$$7m - 5m \leq 10m \leq 7m + 5m$$

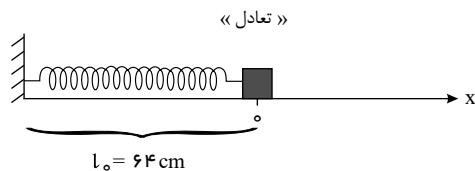
بنابراین: $(2 \leq \lambda \leq 10)$. پس می‌تواند برآیند این سه جابه‌جایی صفر شود و در نتیجه کمترین سرعت متوسط متحرک:

$$(v_{av}) = \frac{\vec{d}}{\Delta t} \rightarrow |v_{av}| = \frac{|\vec{d}|}{\Delta t} \rightarrow |v_{av}|_{\min} = \frac{d_{\min}}{\Delta t} = 0$$

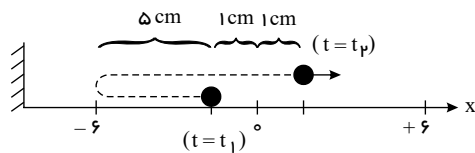


۴۵ - گزینه ۳ ابتدا باید دامنه نوسان و طول عادی فنر را بیابیم تا مکان جسم در لحظه‌ای که طول فنر به ۶۳ و ۶۵ سانتی‌متر رسیده نسبت به مرکز تعادل معلوم باشد. یعنی:

$$A = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{2} = \frac{70\text{cm} - 58\text{cm}}{2} = 6\text{cm} \quad \begin{cases} L_{\max} = L_0 + A \\ L_{\min} = L_0 - A \end{cases} \Rightarrow L_0 = 64\text{cm}$$



قدم دوم:



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0.4}{400}} = \frac{2\pi}{10\sqrt{10}} = \frac{1}{5} s$$

$$\Delta t = \frac{T}{2} \rightarrow \Delta t = \frac{1}{10} s$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{12 cm}{\frac{1}{10} s} = \frac{12}{10} \times 10 = 1.2 m/s$$

۴۶ - گزینه ۲ می‌دانیم:

(۱) چون بازتاب پرتو تک‌رنگ مرئی بنفش پخشنده بوده است بنابراین این سطح ناهمواری‌هایش بزرگتر از طول موج نور بنفش است.

(۲) طول موج پرتو X کمتر از طول موج نور بنفش است. بنابراین این ناهمواری‌ها در مقابل طول موج پرتو X بسیار بیشتر به چشم خواهد آمد.

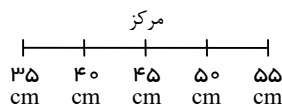
باتوجه به ۲ مورد بیان شده مشخص می‌شود که ناهمواری‌های این سطح حتماً در مقایسه با طول موج پرتو X بسیار بزرگ بوده و باید بازتاب پخشنده رخ دهد.

۴۷ - گزینه ۲ همه امواج الکترومغناطیسی عرضی هستند زیرا انتشار آن‌ها بر راستای ارتعاش عمود است. تمامی امواج الکترومغناطیسی تنها در خلأ با سرعت نور $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ در حال حرکت هستند و در سایر محیط‌ها سرعت آن‌ها متفاوت است. میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی تنها در محیط‌های غیر فلزی با یکدیگر هم‌فاز هستند.

۴۸ - گزینه ۴ شتاب در هنگام بالا رفتن $a_1 = -g - \frac{f_{مقاومت\ هوا}}{m}$ و در هنگام پایین آمدن $a_2 = -g + \frac{f_{مقاومت\ هوا}}{m}$ است. بنابراین اندازه شتاب در هنگام بالا رفتن بیش‌تر خواهد بود و در هر دو حالت شتاب عددی منفی است.

۴۹ - گزینه ۴

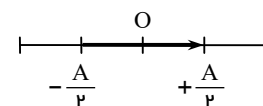
ابتدا پاره‌خط نوسان را رسم می‌کنیم:



مرکز نوسان $x = 45 cm$ است و دامنه نوسان $A = 10 cm$ است. رفتن از $40 cm$ تا $50 cm$ معادل رفتن از $-\frac{A}{2}$ تا $+\frac{A}{2}$ است.

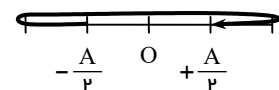
برای رسیدن به بیش‌ترین تندی متوسط باید حوالی مرکز نوسان حرکت کنیم، زیرا در آن‌جاها سرعت نوسانگر بیش‌تر است، یعنی بیش‌ترین تندی متوسط مربوط به حرکت زیر است:

$$تندی\ متوسط = \frac{مسافت}{زمان} = \frac{\frac{A}{2} + \frac{A}{2}}{\frac{T}{12} + \frac{T}{12}} = \frac{A}{T}$$



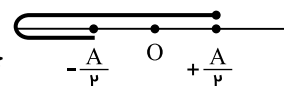
و کم‌ترین تندی متوسط مربوط به حرکت زیر است:

$$تندی\ متوسط = \frac{\frac{A}{2} + 2A + \frac{A}{2}}{\frac{T}{6} + \frac{T}{2} + \frac{T}{6}} = \frac{3A}{\frac{5T}{6}} = \frac{18}{5} \frac{A}{T}$$



$$\frac{تندی\ متوسط\ بیشینه}{تندی\ متوسط\ کمینه} = \frac{\frac{6}{5} \frac{A}{T}}{\frac{18}{5} \frac{A}{T}} = \frac{30}{18} = \frac{5}{3}$$

جابه‌جایی وجود دارد که تندی متوسطش به صورت زیر است: (که نه بیشینه است و نه کمینه)



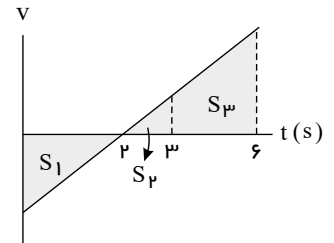
دقت کنید، مسیر سومی نیز در این

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\frac{A}{2} + A + \frac{A}{2}}{\frac{T}{2} + \frac{T}{2} + \frac{T}{2}} = \frac{2A}{\frac{3T}{2}} = \frac{4}{3} \frac{A}{T}$$

۵۰ - گزینه ۴ نمودار سهمی است. پس حرکت شتابدار با شتاب ثابت است. $a > 0$ و $v_0 < 0$ است. متحرک در $t = 2s$ تغییر جهت داده است و می‌دانیم هنگام بررسی مسافت طی شده باید حواسمان به تغییر جهت دادن یا تغییر جهت ندادن جسم در بازه زمانی موردنظر باشد. اکنون گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

رد گزینه (۱): متحرک در $t = 2s$ تغییر جهت داده بنابراین مسافت در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 3s$ (که متحرک در این بازه زمانی و در $t = 2s$ تغییر جهت داده) نمی‌تواند با مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی $t = 3s$ تا $t = 6s$ برابر باشد:

$$\begin{cases} L_{(0-3s)} = S_1 + S_2 \\ L_{(3s-6s)} = S_3 \end{cases} \Rightarrow S_1 + S_2 \neq S_3$$



برای سهولت در امر مقایسه می‌توانیم به یک عدد فرضی نسبت دهیم مثلاً:

$$a = 1 \left(\frac{m}{s} \right) \Rightarrow v_{(t=2)} = a\Delta t + v_{(t=0)} \Rightarrow 0 = 2 \times 1 + v_0 \Rightarrow v_0 = -2 \frac{m}{s} \Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow v = t - 2 \Rightarrow \begin{cases} t = 3s \Rightarrow v = 3 - 2 = 1 \frac{m}{s} \\ t = 6s \Rightarrow v = 6 - 2 = 4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |S_1| = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1m \\ S_2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 1 = 0.5m \\ S_3 = \frac{1}{2} \times 3 \times (1 + 4) = 7.5m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L_{(0-3s)} = |S_1| + S_2 = 1 + 0.5 = 1.5m \\ L_{(3-6s)} = S_3 = 7.5m \end{cases} \Rightarrow L_{(0-3s)} \neq L_{(3-6s)}$$

توجه: برای رد گزینه (۱) به طور شهودی نیز عمل بفرمائید! شتاب ثابت، تقارن، توجه به بازه‌های زمانی و ...
رد گزینه (۲):

$$\begin{cases} \Delta x_{(0-3s)} = S_2 - |S_1| \\ L_{(0-3s)} = S_2 + |S_1| \end{cases} \Rightarrow \Delta x_{(0-3s)} \neq L_{(0-3s)}$$

رد گزینه (۳): شیب خط واصل دو نقطه از نمودار مکان-زمان برابر سرعت متوسط در آن بازه زمانی است. پس به دلیل تقارن:

$$[(v_{av})_{0-3s} = \frac{x_{(t=3)} - x_{(t=0)}}{3 - 0} = 0] \neq [v_{(1.5-4.5)} (\neq 0)]$$

تأیید گزینه (۴): به دلیل اینکه شتاب ثابت است و تقارن در نمودار مکان-زمان،

$$\begin{cases} x_{(t=1s)} = x_{(t=3s)} \\ x_{(t=0)} = x_{(t=4s)} \end{cases} \Rightarrow x_{(2)} - x_{(0)} = x_{(1)} - x_{(3)} = |x_{(2)} - x_{(1)}| \Rightarrow \Delta x_{(0-3s)} = |\Delta x_{(1-3s)}| \Rightarrow \left| \frac{\Delta x}{\Delta t_{(0-3s)}} \right| = \left| \frac{\Delta x}{\Delta t_{(1-3s)}} \right| \Rightarrow (v_{av})_{0-3s} = (v_{av})_{1-3s}$$

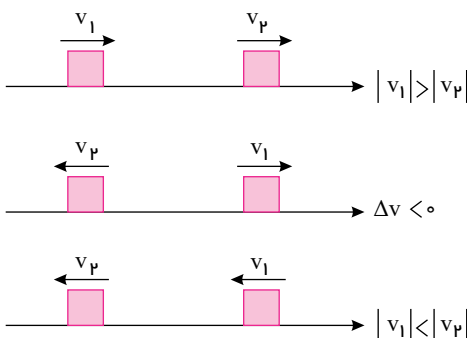
۵۱ - گزینه ۱ جابه‌جایی قطار از رابطه سرعت ثابت به دست می‌آید:

$$\Delta x_{\text{قطار}} = vt$$

جابه‌جایی واگن از رابطه برای شتاب ثابت به دست می‌آید:

$$\Delta x_{\text{واگن}} = \frac{v + 0}{2} t = \frac{\Delta x_{\text{قطار}}}{\Delta x_{\text{قطار}}} \frac{vt}{2} = \frac{1}{2}$$

۵۲ - گزینه ۳ برای آن که $\Delta \vec{v} < 0$ باشد، سه حالت ممکن است.



در حرکت با شتاب ثابت، می‌دانیم که بردار شتاب و بردار $\Delta \vec{v}$ هم جهت هستند. پس اگر $\Delta \vec{v} < 0$ است یعنی $\vec{a} < 0$ است.

گزینه ۱: در حالت ۳، $v < 0$ و $a < 0$ است، یعنی تندشونده است.

گزینه ۱ الزاماً درست نیست.

گزینه ۲: در حالت ۱، $v > 0$ و $a < 0$ است، یعنی کندشونده است.

گزینه ۲ الزاماً درست نیست.

گزینه ۳: ابتدا حالت ۱، سپس حالت ۳ با گذر زمان خواهد بود.

یعنی در ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است. $a < 0$

گزینه ۴: زمانی که $a < 0$ است در سرعت‌ها منفی خواهند شد و حرکت تندشونده می‌شود، بنابراین گزینه ۴ غلط است.

۵۳ - گزینه ۳ نوسانگر در مدت یک دوره نوسان مسافتی برابر $4A$ و در مدت نیم دوره، مسافتی به اندازه $2A$ را می‌پیماید. بنابراین در مدت زمان $\frac{3}{2}T$ مسافتی به اندازه $6A$ را طی می‌کند. پس

A را به دست می‌آوریم:

$$6A = 48 \text{ cm} \Rightarrow A = 8 \text{ cm}$$

انرژی مکانیکی نوسانگر در همه نقاط یکسان و برابر $E = \frac{1}{2}kA^2$ است پس:

$$E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \times 900 \times 64 \times 10^{-4} = 2.88 \text{ J}$$

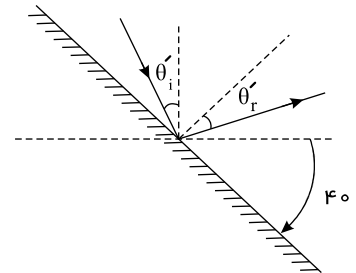
در مرکز تعادل تندی نوسانگر بیشینه است. در این نقطه انرژی پتانسیل فنر صفر و انرژی جنبشی بیشینه است. بنابراین در این نقطه انرژی جنبشی برابر با انرژی مکانیکی است پس:

$$K_{\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \Rightarrow 2.88 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max} = 1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس گزینه ۳ صحیح است.

۵۴ - گزینه ۳ با چرخش آینه، نیم خط عمود بر سطح نیز همراه آن می‌چرخد و زاویه تابش جدید برابر است با:

$$\theta'_i = \theta_i + 40^\circ = \theta'_r$$



در حالت اول زاویه پرتوی بازتاب با سطح آینه $\theta_i - 90^\circ$ است. در حالت دوم زاویه پرتوی بازتاب با سطح آینه $\theta_i - 50^\circ = (\theta_i + 40^\circ) - 90^\circ$ است که نسبت به حالت اول 40° درجه تغییر کرده است.

۵۵ - گزینه ۲ در ابتدا دوره نوسان را یافته، لحظه‌های مربوط به نقاط مرزی (بازگشت و تعادل) را پیدا کرده و مکان مربوط به لحظه‌های داده شده را پیدا می‌کنیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow 100\pi t = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2}{100} = \frac{1}{50}$$

با توجه به شکل و این مطلب که اگر نوسانگر به مرکز تعادل نزدیک نشود، حرکتش تندشونده و اگر از مرکز تعادل دور شود، حرکتش کندشونده است، در اینجا در ابتدا حرکت تندشونده، سپس کندشونده است.

۵۶ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = 2$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_2 = \frac{1}{2}v_1, \text{ درصد تغییرات: } \frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = \frac{v_2 - v_1}{v_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{2}v_1 - v_1}{v_1} \times 100 = -50\%$$

۵۰ درصد کاهش می‌یابد، پس گزینه ۱ نادرست است.

گزینه ۲:

وقتی نور از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دیگر می‌شود، بسامد آن ثابت می‌ماند پس گزینه ۲ نادرست است.

گزینه ۳:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = 2 \Rightarrow n_2 = 2n_1 \rightarrow n_1 = \frac{1}{2}n_2$$

ضریب شکست محیط ۲ بیشتر از ضریب شکست محیط ۱ است پس گزینه ۳ درست است.

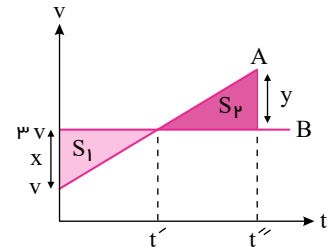
$$\frac{\lambda_r}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_r} \Rightarrow \frac{\lambda_r}{\lambda_1} = \frac{1}{r} \Rightarrow \lambda_r = \frac{1}{r} \lambda_1 ; \text{ درصد تغییرات} = \frac{\frac{1}{r} \lambda_1 - \lambda_1}{\lambda_1} \times 100 \Rightarrow \text{درصد تغییرات} = -50\%$$

۵۰٪ کاهش یافته است، پس گزینه ۴ نادرست است.

۵۷ - گزینه ۳ با توجه به نمودار زمانی که S_1 و S_2 برابر باشند؛ جابه‌جایی‌های آن‌ها یکسان است.

$$S_1 = S_2 \Rightarrow t' = 0 = t'' - t' \Rightarrow t'' = 2t'$$

$$S_1 = S_2 \Rightarrow x = y = 2v \Rightarrow \begin{cases} v_B = 3v \\ v_A = 3v + 2v = 5v \end{cases}$$



اگر $x_{0A} < x_{0B}$ باشد، برای آن دو متحرک به هم برسند باید:

$$x_A = x_B$$

$$x_{0A} + \Delta x_A = x_{0B} + \Delta x_B \xrightarrow{x_{0B} > x_{0A}} \Delta x_A > \Delta x_B \Rightarrow t'' - t' > t' - 0 \Rightarrow t'' > 2t'$$

گزینه ۳، غلط است.

$$x_{0A} < x_{0B} \Rightarrow S_2 < S_1 \Rightarrow y < x \Rightarrow v_A < 3v + 2v = 5v$$

گزینه ۴، صحیح است.

۵۸ - گزینه ۱ برای مقایسه بزرگی سرعت متوسط هر بازه زمانی، باید هر یک از گزینه‌ها را جداگانه بررسی کرده، سپس با هم مقایسه کنیم.

$$V_{av_{t_1-t_2}} = \frac{-4 - 5}{3 - 1} = -4.5 \frac{m}{s}$$

$$V_{av_{t_2-t_4}} = \frac{0 - (-4)}{4 - 3} = 4 \frac{m}{s}$$

$$V_{av_{0-t_2}} = \frac{-4 - 0}{3 - 0} = -\frac{4}{3} \frac{m}{s}$$

$$V_{av_{t_1-t_4}} = \frac{0 - 5}{4 - 1} = -\frac{5}{3} \frac{m}{s}$$

با مقایسه قدر مطلق مقادیر محاسبه شده، بدیهی است که بین گزینه‌ها بیشترین اندازه سرعت متوسط متعلق به گزینه ۱ است.

۵۹ - گزینه ۱ فقط گزینه «ب» درست است، زیرا در بازه t_1 تا t_2 ، سرعت مثبت است یعنی متحرک در جهت محور حرکت کرده.

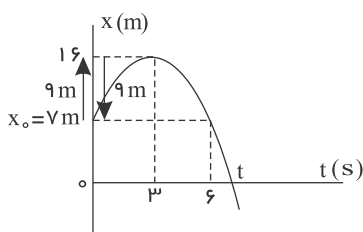
گزینه الف غلط است چون در لحظه t_1 فقط جهت شتاب تغییر کرده

گزینه پ غلط است چون در بازه صفر تا t_1 تندی در حال افزایش است.

گزینه ت غلط است چون در بازه صفر تا t_2 در ابتدا شتاب مثبت (در جهت محور) سپس منفی است (در خلاف جهت محور)، (دقت کنید که شیب خط مماس بر $v - t$ همان شتاب متحرک است).

۶۰ - گزینه ۳

چون حرکت با شتاب ثابت است، نمودار $x - t$ به صورت قسمتی از یک سهمی است و با توجه به وجود تقارن نسبت به راس سهمی داریم:



$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \rightarrow 3 = \frac{\ell}{6} \rightarrow \ell = 18m$$

یعنی در ۳ ثانیه اول ۹ متر در جهت محور رفته و در ۳ ثانیه بعد ۹ متر را برگشته است.

حال در ۳ ثانیه اول، از راس سهمی که $v = 0$ است، برمی‌گردیم: (در این ۳ ثانیه ۹ متر برمی‌گردیم).

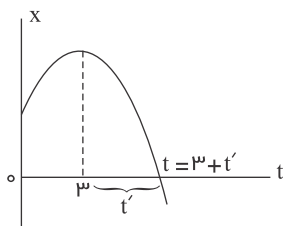
$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \rightarrow -9 = \frac{1}{2} \times a \times (3)^2 \rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

و برای تعیین زمان حرکت از $x = 16$ تا $x = 0$ (از لحظه مربوط به راس سهمی تا لحظه $x = 0$) داریم: (در راس سهمی $v = 0$ است)

$$\Delta x = \frac{1}{2} a' t'^2 \rightarrow -16 = \frac{1}{2} (-2) t'^2 \rightarrow t' = 4s$$

پس در نهایت:

$$t = 3 + t' = 3 + 4 \rightarrow t = 7s$$



یعنی در مدت ۷ ثانیه اول $x > 0$ یعنی بردار مکان در جهت محور x است.

- ۶۱ - گزینه ۱ آنزیم *EcoRI*، پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدی A دار و G دار را برش می دهد.
- ۶۲ - گزینه ۳ در بسیاری از موارد جهش حذفی موجب مرگ سلول تخم می شود.
- ۶۳ - گزینه ۲ در طی این فرآیند انتقال ماده ژنتیکی باکتری پوشینه دار به بدون پوشینه رخ داده است.
- ۶۴ - گزینه ۲ رشته رمزگذارمکمل رشته ای است که از روی آن رنا ساخته میشود، بنابراین رشته رمزگذار در مولکول دنا است که فاقد ریبوز و یوراسیل است. توالی نوکلئوتیدی رمزگذار شبیه رنایی است که از روی رشته الگوی آن ساخته می شود.
- ۶۵ - گزینه ۱ موارد (الف)، (ب) و (پ) در اثر تجزیه نوری آب رخ می دهند.

بررسی سایر موارد:

مورد (ت): در اثر تجزیه آب فشار اسمزی افزایش پیدا می کند.

موردهای (ث) و (ج): انرژی لازم برای تجزیه آب از نور خورشید تأمین می شود و در این مرحله ATP مصرف و تولید نمی شود.

۶۶ - گزینه ۴ در گلبول قرمز بالغ آدمی چون هسته وجود ندارد، هیستون نیز وجود ندارد، چون هیستون ها درون کروموزوم قرار دارند.

۶۷ - گزینه ۳ ساختارهای همتا، ساختار یکسان و کار متفاوت دارند و ساختارهای آنالوگ کار یکسان و طرح ساختاری متفاوت دارند.

۶۸ - گزینه ۴ رنا بسیار از ساخت رنا را انجام می دهد ولی در رنا تیمین وجود ندارد.

۶۹ - گزینه ۴ تحول در کشاورزی نوین توانست افزایش چشمگیری در محصولات کشاورزی مانند گندم، برنج و ذرت ایجاد کند. استفاده از کودها و سموم شیمیایی، کشت انواع محصول، استفاده از ماشین ها در کشاورزی و افزایش سطح زیر کشت (افزایش کمیت محصول) از نتایج این تحول بود.

۷۰ - گزینه ۴ عواقب زیان باری همچون آلودگی محیط زیست، کاهش تنوع ژنی و تخریب جنگل ها و مراتع از نتایج منفی کشاورزی نوین می باشد.

۷۱ - گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: باکتری های تراژنی در صورت قرارگیری در محیط مناسب با سرعت بالایی تکثیر می شوند.

گزینه ۲: دای نوترکیب همواره مستقل از دای اصلی همانند سازی می کند. دای نوترکیب از نظر زمانی مستقل از دای اصلی همانند سازی می کند اما می توانند همانند سازی آنها در یک زمان باشد ولی این همزمانی ارتباطی به تقسیم دو دنا ندارد.

گزینه ۳: بر اساس اطلاعات مشخص شده، همه باکتری ها دای نوترکیب را دریافت نمی کنند.

گزینه ۴: از باکتری نوترکیب یا برای استخراج ژن و یا برای تولید فرآورده نوترکیب استفاده می شود.

۷۲ - گزینه ۴ برخی از باکتری های خاکزی نوعی پروتئین سمی می سازند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می کشند، پیش سم و سم فعال پروتئینی هستند.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: واکسن های قدیمی از میکروب ضعیف شده یا کشته شده یا سم خالص غیرفعال بود. پس می توان از این سم برای تولید واکسن علیه باکتری استفاده کرد.

گزینه ۲: رنای پیک باکتری ها حاصل رونویسی از چند ژن متوالی است که چون این سم (پروتئین) در باکتری تولید شده، می تواند حاصل یک رنای پیک چند ژنی باشد.

گزینه ۳: الگوهای پیوند هیدروژنی در ساختار دوم پروتئین ها هستند که در تمامی پروتئین ها وجود دارند.

گزینه ۴: رشته های حاصل از ترجمه رشته های پروتئینی هستند که نزدیک شدن آنها و تشکیل پروتئین با چند زنجیره در ساختار چهارم است. اما همه پروتئین ها ساختار چهارم ندارند.

۷۳ - گزینه ۳ موارد (الف)، (ب) و (پ) نادرست است.

شکل مربوط به دای نوترکیب است که می تواند پروتئین نوترکیب را تولید کند و میزبان آن باکتری یا مخمر باشد.

بررسی سایر موارد:

الف: پلاسمین و آمیلاز پروتئین هستند که می توانند توسط دای نوترکیب تولید شوند.

ب: رنابسیاراز ۲ پروتئین ولی کوتین یک ترکیبی لیپیدی است پس فقط رنابسیاراز می تواند به طور مستقیم توسط دای نوترکیب تولید شود.

پ: جاندار همزیست در روده بزرگ انسان باکتری است و جاندار همزیست ریشه تیره پروانه واران نیز باکتری ریزوبیوم است. هر دو می توانند میزبان دای نوترکیب باشند زیرا هر دو توانایی پذیرش دیسک را دارند.

ت: آنزیم اتصال دهنده ژن موردنظر به دیسک لیگاز می باشد که توانایی تشکیل پیوند فسفودی استر را دارد، در حالیکه آنزیم برش دهنده که جزء سامانه دفاعی باکتری ها است، پیوند فسفودی استر را می شکند.

۷۴ - گزینه ۱ نوعی از شرطی شدن، شرطی شدن فعال است که جانور بین رفتار خود با پاداش و تنبیه ارتباط برقرار می کند و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می کند.

۷۵ - گزینه ۱ دختر بیمار دارای ژنوتیپ BB است که یک الل B را از پدر و الل B دیگر را از مادر خود دریافت کرده است. وجود یک الل B در مردان سبب بروز بیماری طاسی می شود. بنابراین قطعاً پدری طاس دارد (رد گزینه ۳، و تأیید گزینه ۱)

- از سوی دیگر مادر می تواند دارای ژنوتیپ BB و یا Bb باشد. فرد مؤنث تنها در حالت BB می تواند طاسی را بروز دهد. (رد گزینه های «۲» و «۴»)
- ۷۶ - گزینه ۴ بررسی موارد:
- مورد الف) نادرست - بعد از مدتی همراهی محرک شرطی با طبیعی، محرک شرطی یا محرک طبیعی به تنهایی می تواند باعث بروز پاسخ شود.
- مورد ب) نادرست - تخریب ژن سبب از بین رفتن رفتارهای مراقبت مادری می شود، ولی رفتار واریسی مربوط به این ژن نیست.
- مورد ج) نادرست - شرطی شدن فعال با تکیه بر پاداش و تنبیه سبب یادگیری می شود و استفاده از تجربیات قبلی ویژه رفتار حل مسئله است.
- مورد د) درست - دوره خاصی از زندگی جانور است که اولین شیء متحرک پس از خروج از تخم را، مادر تصور می کند.
- ۷۷ - گزینه ۳ زنبورهای کارگر رفتار دگرخواهی دارند و رفتارهای مشارکتی بروز می دهند و به طور غیرمستقیم، بقای ژن های خود را تضمین می کنند.
- زنبور کارگر تمام ژن های پدر و نیمی از ژن های مادر را به ارث برده است.
- ۷۸ - گزینه ۱ با توجه به موارد تنها مورد «ج» صحیح است.
- بررسی موارد:
- مورد «الف»: جهش جانشینی همواره سبب تغییر تعداد رمزهای ژن نمی شود، مثل تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید.
- مورد «ب»: برای جهش های جانشینی خاموش صادق نیست.
- مورد «ج»: هر دو نوع جهش همواره سبب تغییر در رنای حاصل از رونویسی می شوند.
- مورد «د»: در جهش تغییر چارچوب ترتیب آمینواسیدهای پلی پپتید می تواند دستخوش تغییر شود.
- ۷۹ - گزینه ۱ مورد ج صحیح است.
- در گونه زایی دگرمیخی وجود رانش، انتخاب طبیعی، جهش و عدم شارش باعث می شود که در محیط هایی متفاوت گونه های مختلفی ایجاد شوند.
- بررسی سایر موارد:
- مورد الف) در گونه زایی دگرمیخی جدایی تولیدمثلی به تدریج اتفاق می افتد.
- مورد ب) جهش جدانشدن کروموزوم ها مربوط به میوز است.
- ۸۰ - گزینه ۳ رانش ژن نیز می تواند با حذف تصادفی افراد جمعیت به عنوان عامل کاهنده تنوع عمل کند؛ این عامل کاملاً تصادفی عمل کرده و لزوماً دلیلی بر حذف دگر نامطلوب طی فعالیت آن وجود ندارد.
- بررسی سایر گزینه ها:
- گزینه ۱): آمیزش وابسته به ژن نمود، آمیزش غیرتصادفی بوده و از عوامل برهم زننده تعادل و کاهنده تنوع جمعیت محسوب می شود. با از بین رفتن تعادل موجود در جمعیت فراوانی نسبی دگرها یا ژن نمودها (و به تبعیت از آن رخ نمودها) از نسلی به نسل دیگر دچار تغییر می شود.
- گزینه ۲): در طی هر شرایطی مجموع فراوانی دگرها ثابت می باشد.
- گزینه ۴): انتخاب طبیعی با توجه به شرایط محیطی صفات سازگار را برمیگزیند و منجر به افزایش فراوانی صفات افزایش دنده بقا می شود.
- ۸۱ - گزینه ۳ نکته مهم در مورد این سؤال آن است که جهش تغییر چارچوب، به جهشی گفته می شود که در طی آن با حذف یا اضافه تعدادی (که مضرب ۳ نیست) از نوکلئوتیدها، روش خوانده شدن کدون ها تغییر کند؛ حذف سه نوکلئوتید (یک رمز) در چارچوب خوانده شدن رمزهای دیگر تأثیری ایجاد نمی کند؛ در نتیجه جهش تغییر چارچوب محسوب نمی شود.
- بررسی سایر گزینه ها:
- گزینه ۱): حذف شدن نوکلئوتید تیمین دار از مولکول دنا در بخش دارای رمزهای ساخت پروتئین با تغییر در چارچوب خواندن، می تواند چنین تأثیری داشته باشد. اگر این نوکلئوتید حذف شده مکمل ریبونوکلوئید آدین دار از کدون AUG باشد، ممکن است از سنتز نوعی آنزیم حیاتی فتوسنتزی ممانعت به عمل آید.
- گزینه ۲): حذف دو نوکلئوتید از بخش دارای رمز (ژن) دنا و همچنین حذف یک نوکلئوتید از آن، سبب تغییر در چارچوب خواندن می شود؛ اما در ارتباط با میزان تغییرات و اثرات آن ها هیچ قطعیتی وجود ندارد.
- گزینه ۴): جهش تغییر چارچوب، با حذف یا اضافه تعدادی (غیر از مضرب ۳) نوکلئوتید از دنا همراه است. اگر این نوکلئوتیدها درون ژن هایی قرار داشته باشند که رونویسی از روی آنها صورت گیرد، قطعاً در رنای ساخته شده دچار تغییر در تعداد پیوندهای فسفودی استر می شوند.
- ۸۲ - گزینه ۳ در مرحله آغاز ترجمه، تنها جایگاه P حاوی رنای ناقل می باشد و همین جایگاه محل خروج رنای پیک در مرحله پایان است.
- بررسی سایر گزینه ها:
- گزینه ۱): پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل می شود. غیر از رمز آغاز (AUG)، هر رمزهای که وارد جایگاه P شده باشد، از جایگاه A خارج شده است. رمزهای پایان نیز هرگز وارد جایگاه P نمی شوند. اگر غیر از رمز آغاز، رمز دیگری با توالی AUG در طول رنای پیک در حال ترجمه وجود نداشته باشد، تنوع رمزهای مستقر شده در دو جایگاه برابر می شوند؛ چرا که جایگاه P حاوی کدون آغاز و جایگاه A حاوی کدون پایان می باشد؛ سایر کدون ها نیز بین این دو جایگاه مشترک هستند.
- گزینه ۲): رمزهای پایان و رمزهای که قبل از آن در توالی رنای پیک قرار گرفته اند، هرگز وارد جایگاه E رناتن نمی شوند؛ چرا که رنای ناقل مکمل رمز قبل از رمز پایان از جایگاه P خارج می شود و پس از آن حرکت رناتن صورت نمی گیرد. ممکن است رمز پیش از رمز پایان فاقد بار آدین باشد.
- در مورد توالی رمزهای که قبل از رمز پایان قرار دارد، نمی توان به صورت قطعی نظر داد. در نتیجه این مورد فقط درباره رمزهای پایان صادق است.
- گزینه ۴): بخش هایی از رنای پیک، زیر واحد کوچک رناتن را به سوی رمز آغاز هدایت می کند. سپس در این محل رنای ناقلی که مکمل رمز آغاز است به آن متصل می شود؛ اتصال زیر واحد کوچک به رنای پس از هدایت شدن آن صورت می گیرد.
- ۸۳ - گزینه ۱ بررسی موارد:
- مورد «الف»: در تخمیر لاکتیکی، مولکول کربن دی اکسید آزاد نمی گردد. در تخمیر الکلی نیز آزاد شدن کربن دی اکسید در مرحله ای متفاوت از اکسایش $NADH$ رخ می دهد. در نتیجه این مورد در هیچ نوع تخمیری قابل مشاهده نمی باشد.
- مورد «ب»: در تخمیر لاکتیکی، پیرووات مستقیماً به لاکتات تبدیل می شود و در این حین نوعی ناقل الکترون مورد استفاده قرار می گیرد و دچار اکسایش می شود.

مورد «ج»: طی تخمیر با اکسایش $NADH$ ، بازسازی NAD^+ (نه $NADH$) مورد نیاز در چرخه کربس صورت می گیرد. در نتیجه این مورد در هیچ نوع تخمیری قابل مشاهده نمی باشد.
مورد «د»: جایگاه وقوع هر نوع تخمیر در سیتوپلاسم است؛ در نتیجه کربن دی اکسید ایجاد شده طی تخمیر الکلی از غشای راکیزه عبور نمی کند. در نتیجه این مورد در هیچ نوع تخمیری قابل مشاهده نمی باشد.

مورد «ه»: هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی با گلیکولیز آغاز می شوند. طی نخستین مرحله از گلیکولیز، ATP (در حلقه قند نوکلئوتید) مورد استفاده قرار می گیرد.

۸۴ - گزینه ۳: قندهای شش کربنی موجود در قندکافت گلوکز و فروکتوز فسفات می باشند. دقت کنید که در طی تبدیل فروکتوز فسفات به پیرووات ATP مصرف نمی شود. (به هر موجود در صورت سؤال دقت کنید).

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: تبدیل قند یک فسفات به پیرووات مراحل سوم و چهارم قندکافت را شامل می شود که در طی آن یک مولکول $NADH$ تولید می شود.

گزینه ۲: تبدیل قند دوفسفات (فروکتوز فسفات) به پیرووات مراحل دوم تا چهارم قندکافت را شامل می شود. در مرحله چهارم قندکافت تولید مولکول ATP از ADP صورت می گیرد.

گزینه ۴: تبدیل قند سه کربنی یک فسفات به پیرووات مراحل سوم و چهارم قندکافت را شامل می شود. در مرحله چهارم با مصرف هر اسید سه کربنی دو مولکول ATP تولید می شود.

۸۵ - گزینه ۲: ضمن تبدیل پیرووات به لاکتات تنها ماده ای که برای تداوم قندکافت تولید می شود، NAD^+ می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: گیرنده نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی پیرووات می باشد که در مرحله چهارم قندکافت همراه با مصرف ADP برای تولید ATP تولید می شود.

گزینه ۳: دقت کنید در تمام مراحل قندکافت و تخمیر لاکتیکی ترکیبات فسفات دار تولید و مصرف می شود ($NADH$ یک ترکیب آلی فسفات دار است).

گزینه ۴: در طی تخمیر لاکتیکی هیچ یک از گازهای واقع در خون (CO_2 و CO) تولید و یا مصرف نمی شود.

۸۶ - گزینه ۳: به طور طبیعی در باکتری ها (پروکاریوت) و قارچ ها (یوکاریوت ها) پلازمید مستقل از فام تن اصلی تکثیر می شود.

الف: درست است. هم در پروکاریوت ها و هم در یوکاریوت ها، چندین عدد آنزیم رنابساز (از یک نوع) به طور همزمان یک ژن را رونویسی می کنند. دقت کنید که همه آنزیم هایی که یک ژن را رونویسی می کنند، فقط از یک نوع هستند.

ب: درست است. هم در پروکاریوت ها و هم در یوکاریوت ها، ترجمه رنای پیک می تواند توسط مجموعه ای از ریبوزوم ها به طور همزمان و پشت سر هم انجام شود.

ج: درست است. هم پروکاریوت ها و هم یوکاریوت ها، می توانند با تغییر در پایداری رنای پیک و پروتئین ها فعالیت ژن ها را تنظیم کنند.

د: نادرست است. تنها در یاخته های پروکاریوتی فام تن اصلی به صورت یک مولکول دای حلقوی متصل به غشای پلاسمایی یاخته است.

۸۷ - گزینه ۳: در افراد $Hb^s Hb^s$ به دلیل کم خونی، هورمون اریتروپویتین از کبد (اندام سازنده صفرا) و کلیه بیشتر ترشح می شود و این هورمون وارد خون می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: عامل ایجادکننده این بیماری می تواند گویچه های قرمز افراد دارای ژن نمود $Hb^A Hb^s$ را آلوده کند، اما پس از آلوده شدن شکل آن ها تغییر می کند و عامل مالاریا از بین می رود. بنابراین توانایی آلوده کردن را دارد ولی نمی تواند منجر به بیماری شود.

گزینه ۲: افراد $Hb^s Hb^s$ ، ژن نمود خالص دارند، ولی مقاوم به مالاریا هستند.

گزینه ۴: افراد $Hb^A Hb^s$ مقاوم به مالاریا هستند و دارای دگر سلامت Hb^A هستند.

۸۸ - گزینه ۲: بررسی عبارت ها:

عبارت صورت سؤال همانند عبارت «ج» نادرست می باشد زیرا نحوه کسب انرژی در ما و زرافه یکسان است بنابراین باید تعداد عبارت های صحیح را مشخص کنیم.

عبارت «الف»: ADP مولکولی نسبتاً کم انرژی است که با گرفتن یک گروه فسفات به ATP پرا انرژی تبدیل می شود.

عبارت «ب»: مولکول آب از محصولات تنفس یاخته ای می باشد که این مولکول در اتصال بین دو آمینواسید از طریق پیوند پپتیدی آزاد می گردد.

عبارت «ج»: انرژی گلوکز در تنفس یاخته ای برای تولید و نه مصرف ATP به کار می رود.

عبارت «د»: ATP مشخصاً نسبت به ADP انرژی بیش تری دارد.

انسولین یکی از داروهای تولیدشده به روش زیست فناوری است.

انسولین می تواند بعضی از انواع دیابت را درمان کند. مثلاً انسولین برای درمان دیابت نوع دو کاربرد ندارد.

انسولین را با روش مهندسی ژنتیک می توان تهیه کرد.

تهیه انسولین می تواند با جداسازی و خالص سازی آن از لوزالمعده گاو همراه باشد.

داروهای تولیدی با کمک دای نو ترکیب از منابع غیر انسانی تهیه می شوند و پاسخ ایمنی ایجاد نمی کنند.

۹۰ - گزینه ۳: فقط عبارت «د» درست می باشد.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت «الف»: میتوکندری ها در قطعه میانی اسپرم اطراف قاعده تازک را احاطه کرده اند.

عبارت «ب»: این ویژگی متعلق به تارهای کند است.

عبارت «ج»: در میتوکندری، RNA وجود دارد که رشته پلی نوکلئوتیدی خطی است.

۹۱ - گزینه ۴: همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می کنند.

بررسی همه موارد:

الف: هر یاخته ای که تولید سلول خاطره می کند قطعاً منشأ لنفوئیدی دارد و توانایی بیگانه خواری را ندارد.

ب: لنفوسیت های T پس از تولید در مغز استخوان بصورت نابالغ وارد خون می شوند و منشأ لنفوئیدی دارند.

ج: هر یاخته خونی که خارج از مغز قرمز استخوان تقسیم می شود. قطعاً لنفوسیت بوده و دفاع اختصاصی دارد.

د: همه سلول های خونی در ماده زمینه سیتوپلاسم یعنی خارج از میتوکندری، در فرایند گلیکولیز (قندکافت) ضمن تبدیل گلوکز به پیرووات، انرژی زیستی تولید می کنند.

۹۲ - گزینه ۴ در هیچکدام از موارد گفته شده، امکان مشاهده جهش مورد نظر وجود ندارد.

بررسی همه موارد:

(الف) اریتروسیت‌های بالغ فاقد هسته و دنا بوده و به تبع آن جهش نیز ندارند.

(ب) اسپرمتوسیت ثانویه یک یاخته تک لاد است و امکان مضاعف شدن در آن وجود ندارد.

(ج) گریفیت یک باکتری‌شناس بود و باکتری‌ها نیز توانایی انجام جهش جابه‌جایی (بدون در نظرگیری پلازمید) را ندارند.

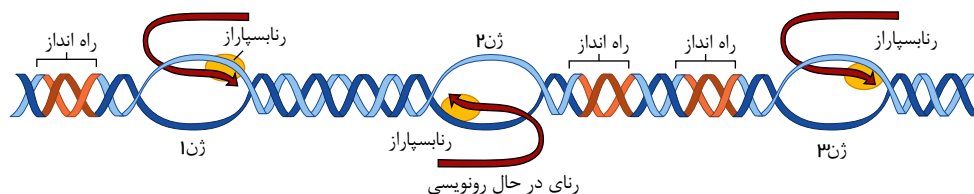
(د) آوند آبکش هسته و دنا ندارد!! پس واژگونی نیز ندارد.

۹۳ - گزینه ۲ گزینه ۱: در مراحل آغاز و طولی شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته مولکول DNA شکسته می‌شود. در مراحل طولی شدن و پایان نیز پیوندهای هیدروژنی بین مولکول RNA ساخته شده و مولکول DNA می‌شکند.

گزینه ۲: در مرحله آغاز، زنجیره کوتاهی از RNA ساخته می‌شود. در مرحله طولی شدن ساخت RNA ادامه می‌یابد. پس در هر دو مرحله از نوکلئوتیدهای سازنده RNA استفاده می‌شود.

گزینه ۳: در یوکاریوت‌ها از روی یک ژن فقط یک نوع RNA ($mRNA$, $tRNA$, $rRNA$ یا ...) ساخته می‌شود.

گزینه ۴: با توجه به شکل ممکن است توالی رشته‌ای الگوی دو ژن متوالی از روی دو رشته مختلف DNA باشد. بنابراین جهت رونویسی دو ژن، یکی از راست به چپ و دیگری از چپ به راست می‌باشد و راه‌انداز آن‌ها کنار هم قرار می‌گیرد.



۹۴ - گزینه ۲ آنزیم RNA پلی‌مراز ۲ در سلول‌های یوکاریوتی با رونویسی از $mRNA$, DNA می‌سازد که دستور تولید پروتئین را به ریبوزوم می‌دهد. در صورت ایجاد اختلال در عملکرد این آنزیم، در تولید پروتئین‌های عملکردی سلول‌ها اشکال ایجاد می‌گردد.

مورد «آ» درست: زیرا هدایت پیام عصبی در طول یک نورون ناشی از فعالیت‌های کانال‌ها و پمپ‌های پروتئینی است.

مورد «ب» درست: زیرا تحریک یا مهار نورون پس‌سیناپسی به سلامت عملکرد گیرنده‌های پروتئینی بستگی دارد.

مورد «پ» درست: زیرا اگزوسیتوز ناقلین عصبی به تولید ATP وابسته است و این فرآیند تولید به عملکرد مناسب پروتئین‌ها در غشای میتوکندری وابسته می‌باشد.

مورد «ت» نادرست: زیرا نورون‌های دخیل در انعکاس‌های عصبی فاقد توانایی تقسیم هستند.

مورد «ث» درست: زیرا سلول‌های لنفوسیت T کشته با تولید پروتئین پرفورین موجب مرگ برنامه‌ریزی شده سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی می‌گردد.

۹۵ - گزینه ۳ اگر ال‌های A , B و O مربوط به گروه خونی ABO , ال‌های d و D مربوط به گروه خونی Rh , ال‌های f و F مربوط به فنیل کتونوریا و ال‌های $X^H X^h$ مربوط به هموفیلی باشند، با توجه به صورت سوال، ژنوتیپ مرد $X^h Y f f A B d d$ و ژنوتیپ زن $X^H X^h F f B O d d$ خواهد بود.

گزینه ۱: دختری با این صفات امکان تولد دارد چون دارای ژنوتیپ‌های $X^H X^h F f A O d d$ یا $X^H X^h F f A O D D$ خواهد بود.

گزینه ۲: امکان تولد این پسر وجود دارد که ژنوتیپ $X^h Y f f A B d d$ خواهد داشت.

گزینه ۳: ژنوتیپ این دختر می‌تواند به صورت $X^H X^H f f B B d d$ یا $X^H X^H f f B O d d$ باشد. با توجه به ژنوتیپ والدین امکان تولد دختر فاقد ال بیماری هموفیلی ($X^H X^H$) وجود ندارد چون پدر مبتلا به هموفیلی است پس همیشه ال هموفیلی را به دختران خود انتقال می‌دهد.

گزینه ۴: امکان تولد پسری با این ویژگی‌ها وجود دارد که دارای ژنوتیپ $X^H Y F f B B d d$ خواهد بود.

۹۶ - گزینه ۱ گزینه ۱ درست: فرد مورد مطالعه یک دختر ۴ ساله است و کروموزوم y ندارد پس ژنوم هسته‌ای او دارای ۲۳ کروموزوم است و در زنان مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع میوز در پروفاز ۱ (تشکیل تتراد) متوقف می‌شود.

گزینه ۲ نادرست: برای درمان این افراد می‌توان از روش‌هایی مثل پیوند مغز استخوان و یا تزریق آنزیم هم استفاده کرد.

گزینه ۳ نادرست: در این نوع ژن درمانی، نسخه ناقص ژن را خارج نمی‌کنند و تنها نسخه سالم ژن را توسط ویروس به لنفوسیت‌های او وارد کردند.

گزینه ۴ نادرست: در این روش، ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود.

۹۷ - گزینه ۴ گزینه ۱ نادرست: جوجه کاکایی با لمس منقار والد خود با او ارتباط برقرار و غذا درخواست می‌کند.

گزینه ۲ نادرست: زندگی انفرادی کبوترها نسبت به زندگی گروهی، خطر شکار شدن آن‌ها را افزایش می‌دهد، همچنین افراد نگهبان دم‌عصایی، با فریاد زدن سایر افراد گروه را از وجود شکارچی آگاه می‌کنند، اگر چه این رفتار باعث افزایش احتمال شکار شدن نگهبان‌ها می‌شود.

گزینه ۳ نادرست: صدف‌های بزرگ انرژی بیشتری نسبت به صدف‌های متوسط دارند، ولی انرژی صدف‌های متوسط به دلیل مصرف انرژی کمتر و میزان انرژی خالص دریافتی بالاتر، بیشتر می‌باشد. پس برای خرج‌های ساحلی، صدف‌های متوسط در اولویت هستند.

گزینه ۴ درست: جیرجیرک‌های ماده بزرگ‌تر تخمک‌های بیشتری تولید می‌کنند پس می‌توانند زاده‌های بیشتری ایجاد کنند، بنابراین با افزایش تعداد زاده‌ها، احتمال موفقیت تولیدمثلی بیشتر می‌شود.

۹۸ - گزینه ۲ منظور از خانواده‌ای که در آن والدین Rh مثبت و به ظاهر سالم بوده و زاده‌ای مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل دارند خانواده‌ای است که در آن والدین دارای ژن‌نمود DD یا Dd و Ss می‌باشند مثلاً یکی از انواع ژن‌نمودهایی که می‌توان برای این خانواده تصور کرد $SsDD \times SsDd$ است و ژن‌نمود دیگری که می‌توان برای این خانواده در نظر گرفت $SsDd \times SsDd$ است و ...

بررسی موارد:

الف: هر زاده با رخ‌نمود بارز برای هر دو صفت یعنی هر زاده‌ای که دارای Rh مثبت بوده و مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل نمی‌باشد یا مثلاً ژن‌نمود، $DDSS$ دارد حداقل دارای دو نوع دگره

می باشد [مثل دگره های S و D]

ب: منظور از زاده ای که برای هر دو صفت ژن نمود ناخالص دارد زاده ای با ژن نمود $DdSs$ است و بدیهی است که این زاده Rh مثبت بوده و سالم محسوب می شود یعنی رخ نمود بارز را نشان می دهد.

ج: عنوان شده است هر زاده با ۲ نوع دگره برای یکی از صفات مربوط به Rh یا کم خونی داسی شکل یا Rh مثبت است و یا مبتلا به کم خونی داسی شکل می باشد در صورتی که زاده ای که دارای ژن نمود $Ssdd$ است برای یکی از صفات یعنی صفت مربوط به کم خونی داسی شکل دو نوع دگره و برای صفتی دیگر یک نوع دگره دارد و نه مبتلا به کم خونی داسی شکل است و نه Rh مثبت محسوب می شود!

د: افرادی که ژن نمود $Ssdd$ دارند دارای بیش از دو نوع دگره برای صفات مطرح شده در سوال می باشند اما چون Rh منفی محسوب می شوند در گلبول قرمز خون فاقد پروتئین D می باشند!

۹۹ - گزینه ۲ انتهای چسبیده حاصل از اثر آنزیم $RcoR1$ به صورت $TTAA$ است که از ۴ نوکلئوتید، ۳ پیوند فسفودی استر و ۱۰ حلقه آلی (۶ تا بازی و ۴ تا قندی) تشکیل شده است و سر آزاد آن نوکلئوتید پورین دار [دار A] وجود دارد.

۱۰۰ - گزینه ۳ گزینه ۱: رونویسی از ژن ها، رنای پیک تولید می شود نه آنزیم!

گزینه ۲: جایگاه آغاز و پایان در رنا دیده نمی شود و مربوط به دنا هست.

گزینه ۴: در حضور مهارکننده آنزیم رونویسی به راه انداز متصل شده است و رونویسی در شروع مرحله اول آن قرار دارد.

۱۰۱ - گزینه ۴ آنزیم ها در واکنش های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می کنند؛ سرعت واکنش را زیاد می کنند، اما در پایان واکنش ها دست نخورده باقی می ماند تا بدن بتواند بارها از آن ها استفاده کند. به همین دلیل یاخته ها به مقدار کم به آنزیم ها نیاز دارند. بیشتر آنزیم ها پروتئینی هستند و برخی از آن ها از جنس رنا هستند.

۱۰۲ - گزینه ۱ فقط مورد «ب» درست است.

سیانید یکی از ترکیب هاست که واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون به اکسیژن را مهار می کند و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود.

بررسی همه موارد:

مورد الف) همانطور که گفته شد، سیانید بر واکنش نهایی انتقال الکترون تأثیر می گذارد و از این طریق زنجیره انتقال الکترون را متوقف می کند؛ بنابراین در ابتدا بر تجزیه $NADH$ تأثیر ندارد.

مورد ب) انتقال الکترون به اکسیژن در انتهای زنجیره انتقال الکترون، به تولید مولکول آب در بخش داخلی راکتور می انجامد.

مورد ج) آنزیم ATP ساز در غشای درونی راکتور قرار دارد؛ نه غشای خارجی

مورد د) دقت کنید یون های هیدروژن (پروتون) به فضای بین دو غشای راکتور پمپ می شود؛ نه فضای داخلی.

۱۰۳ - گزینه ۴ بیماری های مطرح شده در فصل ژنتیک دوازدهم، شامل هموفیلی و PKU است که اولی بیماری وابسته به جنس نهفته و دومی بیماری غیرجنسی نهفته است.

دقت کنید فقط با فرض بیماری PKU ، امکان تولد پسری با ژن نمود (ژنوتیپ) یکسان با مادر وجود دارد. چرا که در صورت در نظر گرفتن بیماری وابسته به جنس هموفیلی، ژنوتیپ مادر دارای دو کروموزوم جنسی X و ژنوتیپ پسر یک کروموزوم جنسی X است و با این وجود هرگز ژنوتیپ یکسانی پدید نخواهد آمد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) در هر دو نوع بیماری نام برده شده، در صورتیکه پدر، بیمار (هموفیل یا مبتلا به فنیل کتونوریا) و مادر سالم (ناخالص از نظر ابتلا به هموفیلی یا فنیل کتونوریا) باشد؛ امکان تولد فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص وجود دارد.

گزینه ۲) با توجه به ژن نمود های اشاره شده در گزینه قبل، در هر دو نوع بیماری نام برده شده، امکان تولد دختر بیمار و پسر سالم وجود دارد.

گزینه ۳) در صورتی که دختر متولد شده بیمار (هموفیل و یا مبتلا به فنیل کتونوریا) باشد، ژن نمود (ژنوتیپ) متفاوتی با مادر خود دارد. بنابراین این گزینه نیز در ارتباط با هر دو نوع بیماری مورد نظر صورت سوال صادق است؛ نه فقط گروهی از آن ها.

۱۰۴ - گزینه ۱ در صورتی که دختری بیمار از والدینی سالم متولد شود، قطعاً بیماری از نوع مستقل از جنس نهفته است. چرا که اگر بیماری وابسته به جنس نهفته باشد، به منظور وجود دو دگره نهفته در دختر، لازم است تا پدر بیمار باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲) در صورتی که پدر بیمار و مادر سالم و خالص باشد، تولد دختر سالم از پدر بیمار در بیماری وابسته به جنس نهفته ممکن است.

گزینه ۳) در صورتی که مادر، ناقل بیماری وابسته به جنس نهفته باشد، می تواند صاحب پسری بیمار شود.

گزینه ۴) در بیماری وابسته به جنس بارز نیز اگر پدر بیمار و مادر نیز بیمار و ناخالص باشد، امکان تولد پسر سالم وجود دارد.

۱۰۵ - گزینه ۲ کدون های پایان شامل $(UAA - UGA - UAG)$ هستند. در تمامی آن ها بازهای یوراسیل و آدنین مشترک می باشند. تنها باز آلی آدنین دارای دو حلقه آلی در ساختار خود است.

در فرآیند همانندسازی دنا هسته ای که در درون یاخته های یوکاریوتی و در هسته انجام می شود، در مقابل باز آدنین، باز تیمین قرار می گیرد، اما در فرآیند رونویسی در مقابل همین باز، باز آلی یوراسیل قرار خواهد گرفت.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) بازهای آلی نیتروژن دار می توانند منجر به تولید اسیداوریک شوند که در مفاصل متحرک بدن قابلیت رسوب کردن دارد.

گزینه ۳) شکل رایج انرژی در یاخته، مولکول ATP است که دارای قند ریبوز بوده و باز آلی آدنین موجود در آن نیز از طریق حلقه پنج کربنی خود به این قند متصل شده است.

گزینه ۴) بازهای آلی قرار گرفته در توالی پادرمزهای رنای ناقل، در تشکیل پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای همان رنا شرکت نمی کنند.

۱۰۶ - گزینه ۳ فرمول شیمیایی گروه آمین NH_2 - است، پس سؤال در مورد دو عنصر نیتروژن و هیدروژن است.

فراوان ترین ماده دفعی آلی موجود در ادرار، اوره است که از ترکیب دو مولکول آمونیاک (NH_3) با یک مولکول کربن دی اکسید (CO_2) در کبد حاصل می شود (فصل ۵ کتاب زیست شناسی ۱ پایه دهم تجربی). پس در ساختار شیمیایی اوره، نیتروژن و هیدروژن (و کربن) به کار رفته است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) این گزینه در مورد هیدروژن صدق نمی کند. هر پیوند پپتیدی بین نیتروژن و کربن ایجاد می شود.

۲) گاز نیتروژن (N_2) بیشترین درصد (۷۸٪) گاز های جو زمین، رابه خود اختصاص داده است. پس این گزینه نیز شامل هیدروژن نمی شود.

۴) باکتری های ریزوبیوم، که دارای دای حلقوی هستند، در ریشه پروانه واران (از جمله سویا) نیتروژن جو را تثبیت می کنند. در فرآیند تثبیت نیتروژن این ماده از شکل مولکولی N_2 به ترکیب آمونیوم NH_4^+ می رسد. پس این گزینه هم در مورد هیدروژن صدق نمی کند!

۱۰۷ - گزینه ۲ موارد الف و ب درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در گیاهان C_3 (مانند گل رز) افزایش اکسیژن درون برگ می تواند منجر به افزایش تنفس نوری، فعالیت اکسیژنازی رویسکو و در نهایت کاهش واکنش های چرخه کالوین شود.

ب) فقدان اکسیژن به عنوان گیرنده نهایی الکترون، به توقف زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه منجر می شود.

ج) حضور اکسیژن موجب کاهش یا توقف واکنش های قند کافت نخواهد شد.

د) هرگاه میزان ATP در یاخته زیاد باشد، نیازی به تولید انرژی زیستی از طریق تنفس یاخته ای وجود ندارد در نتیجه آنزیم های درگیر در قندکافت و چرخه کربس مهار می شوند، واکنش های مذکور کاهش یافته یا متوقف می گردد.

۱۰۸ - گزینه ۳ گزینه ۱: نادرست- دومین زنجیره انتقال الکترون در واکنش های نوری فتوسنتز جایجایی یون H و شیب غلظت ندارد.

گزینه ۲: نادرست- آنزیم ATP ساز جزء زنجیره انتقال الکترون نمی باشد.

گزینه ۳: درست- تولید آب طی زنجیره انتقال الکترون میتوکندری فشار اسمزی راکیزه را کاهش می دهد و تولید رادیکال آزاد کم می شود در نتیجه نقش پاداکسندگی رنگیزه ها کاهش می یابد.

گزینه ۴: نادرست- در طی زنجیره انتقال الکترون اول بین فتوسیستم ۱ و ۲ در نوری فتوسنتز است که یون H در حال دور شدن از دای حلقوی سبزدیسه است که طی آن ناقل الکترون تولید نمی شود.

۱۰۹ - گزینه ۱

انواعی از نوکلئوتیدها فاقد باز آلی یوراسیل هستند که از جمله آن ها، ریبونوکلوئید واجد باز آلی آدنین، گوانین و سیتوزین است که در ساختار رنا شرکت دارند. با توجه به این مطلب، عبارت ارائه شده در صورت سؤال «نادرست» است. بنابراین، باید به دنبال مفهومی درست در بین گزینه ها باشیم.

دای خطی یاخته های یوکاریوتی به هیستون ها متصل است. این دنا دارای دو رشته خطی است. رشته های خطی دنا، از دو انتهای متفاوت تشکیل شده اند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: بر اساس شکل کتاب درسی، در محل دوراهی های همانندسازی، علاوه بر نوکلئوتیدهای دئوکسی ریبوزدار، نوکلئوتیدهای یوراسیل دار نیز وجود دارند که برای آنزیم دنباسپاراز غیرقابل استفاده هستند.

گزینه ۳: باز آلی گوانین در ساختار رنا و دنا قابل مشاهده است. در حالی که رناها تک رشته ای اند.

گزینه ۴: در حین همانندسازی مولکول دنا، اگرچه آنزیم دنباسپاراز نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می دهد؛ اما گاهی در این مورد اشتباهی هم صورت می گیرد و ممکن است بازهایی غیرمکمل در مقابل هم قرار گیرند.

۱۱۰ - گزینه ۲ یاخته هایی از بدن انسان که ارتباط بین نسل ها را برقرار می کنند، گامت ها هستند.

گامت ها فاقد توانایی تقسیم و همانندسازی ماده وراثتی خود هستند؛ بنابراین، تشکیل ساختارهای Y مانند در دای آن ها صورت نخواهد گرفت.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: تنها اندامک دوغشایی محتوی دای حلقوی در یاخته های گامت، میتوکندری است. این یاخته ها فاقد کلروپلاست بوده و در نتیجه استفاده از کلمه «انواع اندامک های دوغشایی» در این گزینه نادرست است.

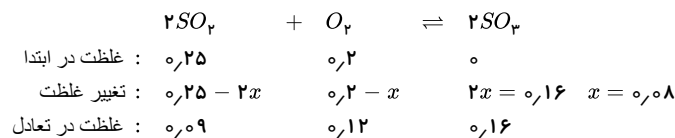
گزینه ۳: دقت داشته باشید که عوامل رونویسی به توالی های بین ژنی مانند راه انداز و افزایشنده متصل می شوند.

گزینه ۴: به طور معمول بخش های فشرده فام تن کمتر در دسترس رنابسپاراز قرار می گیرند؛ بنابراین یاخته می تواند با تغییر در میزان فشرده گی فام تن در بخش های خاصی به کمک هیستون ها، دسترسی رنابسپاراز را به ژن موردنظر تنظیم کند.

۱۱۱ - گزینه ۴ نیم واکنش اکسایش: $M \rightarrow M^{n+} + n\bar{e}$

در اکسایش، بار مثبت گونه زیاده تر می شود. (بار مثبت تر می شود)

۱۱۲ - گزینه ۳



$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} = \frac{(0.16)^2}{(0.09)^2 (0.12)} = 26.33$$

۱۱۳ - گزینه ۳ طبق اصل لوشاتلیه، در یک واکنش گرماگیر ($\Delta H > 0$) با افزایش دما واکنش در جهت رفت جابجا شده و مقدار ثابت تعادل افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها

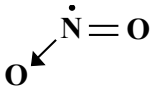
گزینه ۱: چه ربطی داره! ثابت تعادل یک واکنش گرماگیر می تواند کوچکتر یا بزرگتر از واحد (۱) باشد.

گزینه ۲: سرعت یک واکنش تعادلی گرماگیر می تواند کم یا زیاد باشد.

گزینه ۴: با کاهش حجم (افزایش فشار) تعادل در جهت تعداد مول های گازی کمتر جابجا می شود. در این جا با انتقال واکنش به ظرف کوچکتر، تعادل در جهت برگشت جابجا شده و مقدار A

افزایش می‌یابد. (نه B)

۱۱۴ - گزینه ۴ مولکول NO_p به دلیل داشتن یک الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی (N) ساختار خمیده و نامتقارن به خود می‌گیرد و قطبی است.



۱۱۵ - گزینه ۲ حجم ظرف یک لیتر است و می‌توان تعداد مول‌های گزارش شده‌ی داخل ظرف‌ها را برابر با غلظت مولی آن‌ها در نظر گرفت. جدول تغییرات غلظت مول را رسم می‌کنیم.

مواد	$2SO_p$	O_p	$\rightleftharpoons$	$2SO_p$
غلظت اولیه	۴٫۴	۲٫۱۲۵		۰
تغییر غلظت	$-2X$	$-X$		$+2X$
غلظت تعادلی	$4.4 - 2X$	$2.125 - X$		$2X$

$$[SO_p] \Rightarrow \text{تغییر غلظت} + \text{غلظت اولیه} = 4.4 = 4.4 - 2x \Rightarrow x = 2$$

$$[O_p] \text{ تعادلی} = 2.125 - x = 2.125 - 2 = 0.125 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[SO_p] \text{ تعادلی} = 2x = 2(2) = 4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

اکنون با قرار دادن غلظت‌های تعادلی در رابطه‌ی ثابت تعادل، مقدار عددی آن‌را به دست می‌آوریم.

$$K = \frac{[SO_p]^2}{[SO_p]^2 [O_p]} = \frac{(4)^2}{(0.4)^2 (0.125)} = 800 \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

۱۱۶ - گزینه ۴

$$pH = -\log[H^+] = -\log(0.01) = 2$$

$$pH = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Delta[H^+] = 10^{-2} - 10^{-4} = 9.9 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta n(H^+) = 9.9 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{L} \times 2L = 19.8 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

هر مول H^+ با ۱ مول OH^- خنثی می‌شود:

$$0.0198 \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} \simeq 1.11 \text{ g KOH}$$

۱۱۷ - گزینه ۴

$$\frac{A}{1-x} = \frac{2X}{2x} \quad \text{بازده درصدی} = \frac{x}{1} \times 100 = 50 \rightarrow x = 0.5$$

$$K_1 = \frac{[x]^2}{[A]} = \frac{(1)^2}{(0.5)} = 2$$

$$\frac{D}{1-x} = \frac{Z}{2x} \quad \text{بازده درصدی} = \frac{z}{1} \times 100 = 80 \rightarrow Z = 0.8$$

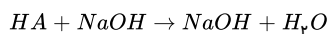
$$K_2 = \frac{[Z]}{[D]} = \frac{0.8}{0.2} = 4$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{4}{2} = 2$$

۱۱۸ - گزینه ۱ ابتدا غلظت یون هیدرونیوم را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = 3 \rightarrow [H^+] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

این مقدار برابر غلظت اسید قوی است:



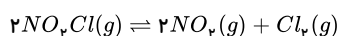
حال با توجه به معادله واکنش داریم:

$$10L \text{ محلول} \times \frac{10^{-3} \text{ mol HA}}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} = 0.01 \text{ mol NaOH}$$

۱۱۹ - شماره ۳ شمار یون‌های ناهمنام پیرامون هر یون در شبکه بلور را عدد کوئوردیناسیون آن می‌گویند. جاذبه میان یون‌ها در شبکه بلور سدیم کلرید بیشتر از نیروی جاذبه میان یک جفت یون تنها است.

انرژی شبکه بلور هالیدهای فلزهای قلیایی از بالا به پایین با افزایش شعاع، کاهش می‌یابد.

۱۲۰ - گزینه ۱ با توجه به داده‌های متن این پرسش، می‌توان نوشت:



$$1 \text{ mol } NO_p Cl \times \frac{60}{100} = 0.6 \text{ mol } NO_p Cl \text{ تجزیه شده}$$

$$[NO_2Cl(g)] = \frac{(1 - 0.6) \text{ mol}}{2L} = 0.2L$$

$$[NO_2] = \frac{0.6}{2} = 0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[Cl_2] = \frac{1}{2} [NO_2] = 0.15 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K = \frac{[NO_2]^2 [Cl_2]}{[NO_2Cl]^2} = \frac{0.3^2 \times 0.15 \text{ mol}^3 \cdot L^{-3}}{0.2^2 \times 0.2 \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}} = 0.3375 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۱۲۱ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. E°_A بیشتر از E° روی است و در نتیجه نقش کاتد را دارد. لذا به مرور زمان بر جرم تیغه کاتدی افزوده می‌شود و کاتد قطب مثبت سلول است.

گزینه ۲: نادرست. E° حاصل از سلول B و روی برابر است با:

$$E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{انود}} = -0.76 - (-1.66) = +0.9V$$

چون قطب مثبت و منفی ولت سنج اشتباه بسته شده است، ولت سنج عدد $0.9V$ - را نشان خواهد داد.

گزینه ۳: درست. A در مقابل روی، نقش کاتد را دارد لذا الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد می‌روند.

گزینه ۴: نادرست. B در مقابل روی، نقش آند را دارد. ضمن انجام واکنش، کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

۱۲۲ - گزینه ۳ در حلی و آهن سفید، سلول گالوانی ایجاد می‌شود. در هر دو، نیم واکنش $2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq) + 4e^-$ ، نیم واکنش کاهش است. در حلی، آهن اکسایش یافته و خورده می‌شود.

۱۲۳ - گزینه ۳ افزایش دما باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌شود. صابون‌های آنزیم‌دار قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون‌های بدون آنزیم دارند. وجود یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب باعث تشکیل رسوب این یون‌ها با صابون می‌شود و از قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌کاهد.

۱۲۴ - گزینه ۴ کاتالیزگر بر میزان تولید نهایی فرآورده‌ها اثری ندارد، گرمای آزاد شده را نیز تغییر نمی‌دهد و اگر واکنشی انجام‌ناپذیر باشد، کاتالیزگر نیز در انجام آن بی‌تأثیر است.

۱۲۵ - گزینه ۴

$$pH = 2.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2.7} = 10^{-3} \times 10^{+0.3} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3}$$

$$[H^+] = M \times \alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = M \times 0.02 \Rightarrow M = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$n_a M_a V_a = n_b M_b V_b \Rightarrow 0.1 \times 25 \times 1 = 0.05 \times V_b \times 1 \Rightarrow V_b = 50 \text{ mL}$$

۱۲۶ - گزینه ۳ عبارتهای "الف" و "ب" و "ت" درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) درست، در جامدهای کووالانسی همه پیوندهای میان اتم‌ها از نوع کووالانسی است؛ درحالی‌که در ساختار یخ علاوه بر پیوند کووالانسی میان اتم‌ها، پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌ها وجود دارد.

عبارت ب) درست، آنتالپی تبخیر یک ترکیب مولکولی در حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است.

عبارت پ) نادرست، ترکیب‌های یونی به دلیل جاذبه قوی میان یون‌ها (نه قوی بودن نیروهای بین مولکولی! زیرا ترکیبات یونی نظیر $NaCl(s)$ مولکول مجزا ندارند) نقطه ذوب بالایی داشته و عمدتاً دیرگداز هستند.

$NaCl(s)$ ترکیبی یونی بوده و جاذبه میان ذرات آن از نوع پیوند یونی است. این ترکیب مولکول مجزایی نداشته و عبارت نیروهای بین مولکولی در مورد آن به کار نمی‌رود.

عبارت ت) درست، در مواد مولکولی رفتار شیمیایی به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

۱۲۷ - گزینه ۴

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم را تعیین می‌کنیم:

$$[H^+] = 10^{-3.2} = 10^{-4+0.8+0.3} = 10^{-4} \times 10^{0.8} \times 10^{0.3} = 6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

یک لیتر محلول را به عنوان مبنا در نظر می‌گیریم:

$$[H_3O^+] = \frac{\text{مول } H_3O^+}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1} = \frac{\text{مول } H_3O^+}{1(L)}$$

$$\Rightarrow \text{مول } H_3O^+ = 6 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$?gH_3O^+ = 6 \times 10^{-4} \text{ mol } H_3O^+ \times \frac{19gH_3O^+}{1 \text{ mol } H_3O^+} = 6 \times 19 \times 10^{-5} gH_3O^+$$

جرم محلول برابر است با:

$$1200g = \text{جرم محلول} \Rightarrow \frac{\text{جرم محلول}}{1000(mL)} \Rightarrow 1.2 = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{چگالی محلول}}$$

درصد جرمی H_3O^+ برابر است با:

$$\text{درصد جرمی } H_3O^+ = \frac{\text{جرم } H_3O^+}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{6 \times 19 \times 10^{-5}}{1200} \times 100 \approx 9.5 \times 10^{-4}$$

شمار مول اسید یونیده نشده برابر است با:

$$\text{مول } HA \text{ یونیده نشده} - \text{مول } HA \text{ یونیده شده} = 2 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-4} = 1.4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

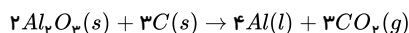
جرم اسید HA یونیده نشده برابر است با:

$$?gHA = 1,4 \times 10^{-2} molHA \times \frac{60gHA}{1molHA} = 0,84gHA$$

درصد جرمی اسید HA یونیده نشده برابر است با:

$$HA \text{ درصد جرمی} = \frac{HA \text{ جرم}}{HA \text{ جرم محلول}} \times 100 = \frac{0,84(g)}{1200(g)} \times 100 = 0,07$$

۱۲۸ - گزینه ۱ باتوجه به معادله واکنش:



در جریان این واکنش به ازای تولید چهار مول آلومینیم ۱۲ مول الکترون جابه جا می شود:

$$?mole^- = 21,6tonAl \times \frac{1000kgAl}{1tonAl} \times \frac{1000gAl}{1kgAl} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{12mole^-}{4molAl} = 2,4 \times 10^6 mole^-$$

$$?m^3CO_2 = 21,6tonAl \times \frac{1000kgAl}{1tonAl} \times \frac{1000gAl}{1kgAl} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{3molCO_2}{4molAl} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} \times \frac{1LCO_2}{1,1gCO_2} \times \frac{1m^3}{1000L} = 24 \times 10^3 m^3CO_2$$

۱۲۹ - گزینه ۲ در محلول نمک وانادیم V ، نمک وانادیم فقط نقش اکسنده دارد (وانادیم دارای بالاترین عدد اکسایش خود است.) و در همین محلول به دلیل زرد رنگ بودن، طول موج پرتوی بازتاب شده از همه بیشتر است.

طول موج: زرد $(V^{+5}) < سبز (V^{+3}) < آبی (V^{+4}) < بنفش (V^{+2})$

۱۳۰ - گزینه ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: نیم واکنش انجام شده در کاتد به صورت $Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(l)$ می باشد. حالت فیزیکی یون های سدیم و کلرید در برقکافت سدیم کلرید مذاب، (l) است.

گزینه ۲: در سلول الکترولیتی، آند قطب مثبت است.

گزینه ۳: در برقکافت محلول آبی سدیم کلرید، فلز سدیم به دست نمی آید.

گزینه ۴: در برقکافت $NaCl$ مذاب یا $MgCl_2$ مذاب، در آند یون های Cl^- به Cl_2 تبدیل می شوند.

۱۳۱ - گزینه ۱ صابون موردنظر دارای فرمول شیمیایی $C_{17}H_{35}O_2K$ بوده و جرم مولی آن نیز برابر ۳۵۰ گرم بر مول است. جرم مواد داده شده برابر است با:

$$3 \times C_8H_{18} = 3 \times 114 = 342g$$

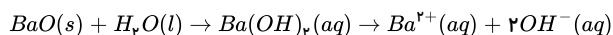
$$1 \times C_{27}H_{54}O_2 = 1 \times 414 = 414g$$

$$1 \times C_{18}H_{36}O_2 = 1 \times 284 = 284g$$

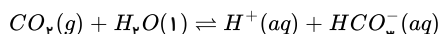
$$6 \times CO(NH_2)_2 = 6 \times 60 = 360g$$

۱۳۲ - گزینه ۱ بررسی گزینه ها:

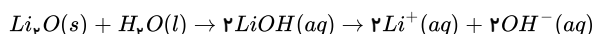
گزینه ۱: از انحلال ۱ مول باریم اکسید در آب، ۰٫۳ مول یون تولید می شود.



گزینه ۲: از انحلال هر مول کربن دی اکسید در آب مقدار بسیار کمی یون تولید می شود.



گزینه ۳: از انحلال هر مول لیتیم اکسید در آب، دو مول یون هیدروکسید تولید می شود؛ بنابراین از انحلال ۰٫۲ مول آن در آب نیز ۰٫۴ مول یون هیدروکسید تولید می شود نه یون هیدرونیوم.



گزینه ۴: براساس واکنش N_2O_5 با آب می توان گفت:

$$[H_3O^+] = \frac{1molH^+}{0,5L} = 2mol \cdot L^{-1}$$

۱۳۳ - گزینه ۴ معادله موازنه شده واکنش به صورت $2Al(s) + 6H^+(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3H_2$ و غلظت H^+ در محلول الکترولیت نیم سلول استاندارد هیدروژن برابر یک مول بر لیتر

است با استفاده از کاهش جرم آلومینیم می توان غلظت ثانویه H^+ را محاسبه نمود:

$$?molH^+ (\text{مصرف شده}) = 1,1gAl \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{6molH^+}{2molAl} = 0,9molH^+$$

$$\Delta[H^+] = \frac{0,9mol}{3L} = 0,3mol \cdot L^{-1}$$

$$[H^+]_p = 1 - 0,3 = 0,7mol \cdot L^{-1} \text{ باقی مانده}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(0,7) = -\log(7 \times 10^{-1}) = 1 - 0,85 = 0,15$$

۱۳۴ - گزینه ۱ عبارت های (ب) و (پ) درست هستند. محلول HA یک اسید قوی و محلول HB یک اسید ضعیف است.

بررسی عبارت ها:

عبارت الف) محلول HB یک الکترولیت ضعیف است.

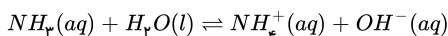
عبارت ب) محلول های HA و HB به ترتیب می توانند HI و HF باشند.

عبارت پ) یونش اسیدهای ضعیف یک فرایند تعادلی و یونش اسیدهای قوی یک طرفه و غیرقابل برگشت است.

عبارت ت) سرعت واکنش اسید با فلز در شرایط یکسان به قدرت اسیدی (K_a) وابسته است. بنابراین، سرعت واکنش محلول HA بیشتر است.

۱۳۵ - گزینه ۲ موارد «آ» و «ت» میان اسیدهای چرب و استرهای سنگین مشترک است. استرها و اسیدهای چرب در حلال‌های قطبی نامحلول‌اند. هر دو دارای زنجیر(ها)ی بلند کربنی می‌باشند، ولی فرمول عمومی آن‌ها لزوماً یکسان نیست.

۱۳۶ - گزینه ۴ با توجه به معادله یونش آمونیاک:



شمار مولکول‌های یونیده شده برابر شمار NH_4^+ یا OH^- است. بنابراین اگر شمار مولکول آمونیاک اولیه را با N نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$\% \alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \times 100 \Rightarrow \text{شمار } OH^- = \text{شمار } NH_4^+ = \frac{0.4}{100} \times N = \frac{N}{250}$$

و شمار کل ذرات حل‌شده:

$$\text{شمار کل ذرات} = (\text{شمار } NH_3 \text{ باقی‌مانده}) + (\text{شمار } NH_4^+) + (\text{شمار } OH^-) = (N - \frac{N}{250}) + \frac{N}{250} + \frac{N}{250} = \frac{251N}{250}$$

نسبت شمار کل ذرات، به شمار یون‌های NH_4^+ :

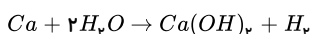
$$\frac{\text{شمار کل ذرات}}{\text{شمار یون آمونیوم}} = \frac{\frac{251N}{250}}{\frac{N}{250}} = 251$$

۱۳۷ - گزینه ۱ روش اول:

$$300 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{1000 \text{ mg NaHCO}_3}{1 \text{ g NaHCO}_3} = 252 \text{ mg NaHCO}_3$$

$$300 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 39.6 \text{ mg CO}_2$$

۱۳۸ - گزینه ۲ معادله موازنه شده به صورت زیر است:



شمار مول $Ca(OH)_2$ تولید شده برابر است با:

$$0.2 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}} \times \frac{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}{1 \text{ mol Ca}} = 0.005 \text{ mol Ca(OH)}_2$$

غلظت مولی $Ca(OH)_2$ برابر است با:

$$M = \frac{0.005 \text{ mol Ca(OH)}_2}{0.1 \text{ L Ca(OH)}_2} = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

از انحلال هر مول $Ca(OH)_2$ در آب دو مول OH^- تولید می‌شود؛ بنابراین:

$$[OH^-] = 2[Ca(OH)_2] = 2 \times 0.05 = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

غلظت یون هیدرونیوم برابر است با:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{0.1} = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

pH محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-13} = 13$$

۱۳۹ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. افزایش دما با تأمین انرژی فعال‌سازی باعث انجام واکنش می‌شود. واکنشی که انرژی فعال‌سازی زیادی داشته باشد، سرعت واکنش آن کندتر است. با تأمین این انرژی فعال‌سازی تغییر افزایش سرعت بیش‌تر خواهد بود.

مورد «ب»: نادرست. نور و دما انرژی فعال‌سازی را تأمین می‌کنند تا واکنش انجام شود، برخلاف کاتالیزور که انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد. اگر کاتالیزور انرژی فعال‌سازی (۲) را ۸ کیلوژول واحد کم کند، سرعت واکنش ۱ و ۲ برابر خواهد بود. هر واحد مربع (در شکل) معادل ۵ کیلوژول در نظر گرفته شده است.

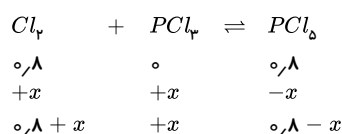
$$E_{a2} \text{ انرژی فعال‌سازی واکنش } = 15 - 8 = 7 \text{ kJ}$$

$$E_{a1} \text{ انرژی فعال‌سازی واکنش } = (5 \times 5) - 18 = 7 \text{ kJ} \quad E_{a1} \text{ انرژی فعال‌سازی واکنش } = \text{فاصله پایین‌ترین سطح انرژی تا سطح واکنش‌دهنده} - \text{فاصله پایین‌ترین سطح انرژی تا قله انرژی}$$

مورد «پ»: نادرست. با تغییر مول ماده انرژی فعال‌سازی تغییر نمی‌کند.

مورد «ت»: نادرست. گرما انرژی فعال‌سازی را تأمین می‌کند که مسیر واکنش را تغییر نمی‌دهد، در حالی که کاتالیزور انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد و مسیر واکنش را تغییر می‌دهد. با کاهش انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت به یک میزان، آنتالپی واکنش ثابت است.

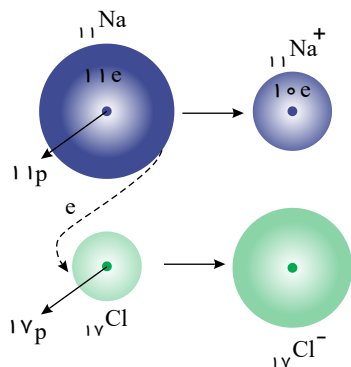
۱۴۰ - گزینه ۴



$$[PCl_5] = \frac{0.8-x}{4}, [PCl_3] = \frac{x}{4}, [Cl_2] = \frac{0.8+x}{4}$$

$$\frac{0.8 + x}{4} + \frac{0.8 - x}{4} = \frac{1.6}{4} = 0.4$$

۱۴۱ - گزینه ۱



موارد ب و ث صحیح می‌باشند.

الف) با توجه به شکل می‌توان دریافت که ترتیب شعاع گونه‌ها به صورت $Na > Cl^- > Na^+ > Cl$ می‌باشد.

پ) تشکیل سدیم کلرید یک واکنش گرماده است، بنابراین سطح انرژی فراورده‌ها کمتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است و پایداری آن‌ها بیشتر.

ت) در ترکیبات یونی، آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکه بلوری از یک الگوی خاص و تکراری پیروی می‌کند.

۱۴۲ - گزینه ۲ موارد الف و پ و ت صحیح می‌باشند.

بررسی مورد ب: جامدهای کووالانسی و مواد مولکولی رسانای جریان برق نیستند.

تذکر: گرافیت رسانای جریان برق می‌باشد که یک جامد کووالانسی می‌باشد.

۱۴۳ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد اول: افزودن سدیم کلرید منجر به تولید یون کلرید می‌شود که یون کلرید با یون نقره رسوب نقره کلرید می‌کند. در نتیجه تعادل در جهت برگشت (تولید یون نقره) به پیش می‌رود. ← درست.

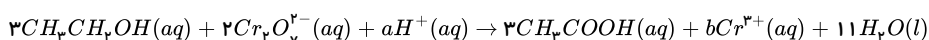
مورد دوم: افزودن آب سبب کاهش غلظت یون‌ها می‌شود ولی به دلیل ضریب استوکیومتری بیشتر، کاهش غلظت Ag^+ بیشتر است و تعادل در جهت تولید Ag^+ جابه‌جا می‌شود (جهت برگشت). ← نادرست.

مورد سوم: تغییر حجم ظرف تأثیری بر جابه‌جایی این تعادل ندارد، چون مواد به حالت گازی ندارد. ← نادرست.

$$K = \frac{[Al^{3+}]}{[Ag^+]^3} \quad \leftarrow \text{نادرست.} \quad M^{-2} \text{ است.} \quad \leftarrow \text{نادرست.}$$

۱۴۴ - گزینه ۳ همه عبارت‌ها به‌جز عبارت سوم درست‌اند.

ابتدا موازنه واکنش را کامل می‌کنیم:



$$Cr \text{ موازنه } : 2 \times 2 = b \Rightarrow b = 4$$

$$H \text{ موازنه } : (3 \times 6) + a = (3 \times 4) + (11 \times 2) \Rightarrow a = 16$$

به کمک موازنه بار هم می‌شد به a رسید:

$$2 \times (-2) + a \times (+1) = 4 \times (+3) \Rightarrow a = 16$$

- در این واکنش عدد اکسایش H و O تغییر نکرده است. همچنین عدد اکسایش کروم از $+6$ در $Cr_2O_7^{2-}$ به $+3$ در Cr^{3+} رسیده است؛ یعنی 3 درجه کاهش یافته است و $Cr_2O_7^{2-}$ اکسند است؛ به این ترتیب CH_3CH_2OH گونه کاهنده است.

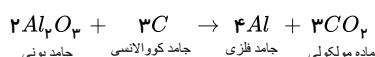
- مجموع ضرایب $Cr_2O_7^{2-}$ و Cr^{3+} برابر $6 = 4 + 2$ است.

$$12 = 2 \times 2 \times 3 = \text{تغییر عدد اکسایش اتم اکسند} \times \text{ضریب اکسند} \times \text{شمار اتم‌های اکسند} = \text{شمار الکترون‌های مبادله شده}$$

به ازای 2 مول اکسند یا 3 مول کاهنده، 12 مول الکترون مبادله می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت هر مول اکسند، 6 مول الکترون می‌گیرد و هر مول کاهنده، 4 مول الکترون می‌دهد.

$$\frac{21}{3} = \text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر با } 21 \quad (3 + 2 + 16 = 21) \text{ و ضریب استیک اسید } (CH_3COOH) \text{ برابر با } 3 \text{ است: } \frac{21}{3} = 7$$

۱۴۵ - گزینه ۲



$$\Rightarrow \text{جرم مولی} \times \text{مول} = \text{جرم}$$

جرم جامد یونی مصرف شده : $2 \times 102 = 204g$

جرم جامد کوولانسی مصرف شده : $3 \times 12 = 36g$

جرم جامد فلزی تولید شده : $4 \times 27 = 108g$

جرم ماده مولکولی تولید شده : $3 \times 44 = 132g$

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۳	۲۲ - ۱	۴۳ - ۴	۶۴ - ۲	۸۵ - ۲	۱۰۶ - ۳	۱۲۷ - ۴
۲ - ۴	۲۳ - ۱	۴۴ - ۱	۶۵ - ۱	۸۶ - ۳	۱۰۷ - ۲	۱۲۸ - ۱
۳ - ۱	۲۴ - ۲	۴۵ - ۳	۶۶ - ۴	۸۷ - ۳	۱۰۸ - ۳	۱۲۹ - ۲
۴ - ۳	۲۵ - ۴	۴۶ - ۲	۶۷ - ۳	۸۸ - ۲	۱۰۹ - ۱	۱۳۰ - ۴
۵ - ۱	۲۶ - ۱	۴۷ - ۲	۶۸ - ۴	۸۹ - ۴	۱۱۰ - ۲	۱۳۱ - ۱
۶ - ۱	۲۷ - ۲	۴۸ - ۴	۶۹ - ۴	۹۰ - ۳	۱۱۱ - ۴	۱۳۲ - ۱
۷ - ۳	۲۸ - ۲	۴۹ - ۴	۷۰ - ۴	۹۱ - ۴	۱۱۲ - ۳	۱۳۳ - ۴
۸ - ۲	۲۹ - ۱	۵۰ - ۴	۷۱ - ۲	۹۲ - ۴	۱۱۳ - ۳	۱۳۴ - ۱
۹ - ۲	۳۰ - ۲	۵۱ - ۱	۷۲ - ۴	۹۳ - ۲	۱۱۴ - ۴	۱۳۵ - ۲
۱۰ - ۱	۳۱ - ۳	۵۲ - ۳	۷۳ - ۳	۹۴ - ۲	۱۱۵ - ۲	۱۳۶ - ۴
۱۱ - ۴	۳۲ - ۳	۵۳ - ۳	۷۴ - ۱	۹۵ - ۳	۱۱۶ - ۴	۱۳۷ - ۱
۱۲ - ۲	۳۳ - ۳	۵۴ - ۳	۷۵ - ۱	۹۶ - ۱	۱۱۷ - ۴	۱۳۸ - ۲
۱۳ - ۳	۳۴ - ۲	۵۵ - ۲	۷۶ - ۴	۹۷ - ۴	۱۱۸ - ۱	۱۳۹ - ۱
۱۴ - ۲	۳۵ - ۲	۵۶ - ۳	۷۷ - ۳	۹۸ - ۲	۱۱۹ - ۳	۱۴۰ - ۴
۱۵ - ۱	۳۶ - ۲	۵۷ - ۳	۷۸ - ۱	۹۹ - ۲	۱۲۰ - ۱	۱۴۱ - ۱
۱۶ - ۳	۳۷ - ۴	۵۸ - ۱	۷۹ - ۱	۱۰۰ - ۳	۱۲۱ - ۳	۱۴۲ - ۲
۱۷ - ۱	۳۸ - ۳	۵۹ - ۱	۸۰ - ۳	۱۰۱ - ۴	۱۲۲ - ۳	۱۴۳ - ۱
۱۸ - ۲	۳۹ - ۱	۶۰ - ۳	۸۱ - ۳	۱۰۲ - ۱	۱۲۳ - ۳	۱۴۴ - ۳
۱۹ - ۲	۴۰ - ۴	۶۱ - ۱	۸۲ - ۳	۱۰۳ - ۴	۱۲۴ - ۴	۱۴۵ - ۲
۲۰ - ۳	۴۱ - ۲	۶۲ - ۳	۸۳ - ۱	۱۰۴ - ۱	۱۲۵ - ۴	
۲۱ - ۱	۴۲ - ۲	۶۳ - ۲	۸۴ - ۳	۱۰۵ - ۲	۱۲۶ - ۳	