



آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۷ فروردین ماہ ۹۹

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفتر چه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفتر چه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

توجه: سوالاتی که در کنار آن‌ها ستاره درج شده است، به صورت کامل یا بخشی از آن خارج از مبحث آزمون ۱۵ فروردین می‌باشند و تنها برای یادگیری و تمرین بیشتر برای آزمون‌های مرتبط پیشنهاد می‌شوند.

ریاضی عمومی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۸۲ تا ۱۰۱: ۳: ریاضی ۱ تا ۳۸، ۱۹ تا ۶۶ تا ۱۲۲ تا ۱۴۳: ریاضی ۲: صفحه‌های ۲۵ تا ۷۳، ۸۵ تا ۱۲۰ تا ۱۹۰
وقت پیشنهادی: ۶۰ دقیقه

۱- در پرتاب دو تاس سالم، می‌دانیم تفاضل دو عدد رو شده، عددی اول نیست. با چه احتمالی دو عدد رو شده متوالی هستند؟

$$\frac{5}{8} \quad (1) \quad \frac{1}{4} \quad (2) \quad \frac{1}{2} \quad (3) \quad \frac{5}{11} \quad (4)$$

۲- برای دو پیشامد مستقل A و B ، اگر $P(A|B) = 0/1$ و $P(A \cup B) = 0/73$ باشد، $P(B)$ کدام است؟

$$0/4 \quad (1) \quad 0/5 \quad (2) \quad 0/6 \quad (3) \quad 0/7 \quad (4)$$

۳- می‌دانیم که از هر ۵ سرویس یک والیبال‌بست، ۲ ضربه‌ی او مستقیماً منجر به امتیاز می‌شود. در صورتی که او در یک مسابقه ۴ سرویس به سمت زمین حریف بزند، احتمال آن که حداکثر یک ضربه‌ی او مستقیماً منجر به امتیاز بشود، کدام است؟

$$1/2 \times (0/6)^3 \quad (2) \quad (0/6)^4 \quad (1)$$

$$2/2 \times (0/6)^3 \quad (4) \quad 4/4 \times (0/6)^3 \quad (3)$$

۴- اگر $-1 = [2x + \frac{1}{3}]$ باشد، حاصل $[3x]$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۵- تابع $f(x) = \begin{cases} a - \log_{\frac{x}{3}}, & x \geq 3 \\ 2x + 1, & x < 3 \end{cases}$ به ازای چه مقادیری از a در شرط $f(x_2) \geq f(x_1) \Rightarrow x_2 > x_1$ صدق می‌کند؟

$$a \leq 6 \quad (1) \quad a \geq 6 \quad (2) \quad \text{هیچ مقدار } a \quad (3) \quad \text{فقط } a = 6 \quad (4)$$

۶- تابع $f(x) = |x^2 - 2x - 1|$ در بازه $[a, +\infty)$ صعودی اکید است. حداقل مقدار a کدام است؟

$$1 - \sqrt{2} \quad (4) \quad -\frac{1}{2} \quad (3) \quad 1 + \sqrt{2} \quad (2) \quad \frac{3}{2} \quad (1)$$

۷- اگر تابع اکیداً صعودی $f(x) = \frac{mx-2}{3}$ ، در نقطه‌ای به طول $x=1$ ، نمودار تابع وارون خود را قطع کند، ضابطه‌ی تابع وارون کدام است؟

$$y = \frac{3x+2}{5} \quad (1) \quad y = \frac{3x-2}{5} \quad (2) \quad y = \frac{5x-2}{3} \quad (3) \quad y = \frac{5x+2}{3} \quad (4)$$

۸- اگر $f(x) = \sqrt{2+x}$ و $g(x) = x^2$ ، معادله $g(f(x)) = 5$ چند ریشه حقیقی دارد؟

(۱) فقط یک ریشه مثبت

(۲) فقط یک ریشه منفی

(۳) یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی

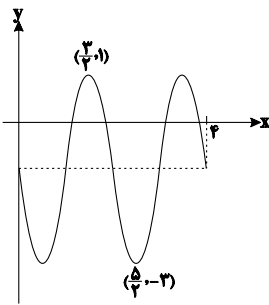
(۴) ریشه حقیقی ندارد.

۹- اگر $f = \{(-1, 3), (0, 2), (2, 1), (4, 0)\}$ ، $g = \{(1, -2), (-2, 0), (3, -1), (0, 1)\}$ و $(g \circ f^{-1})(a) = 1$ باشد، مقدار $(f \circ g)(-a)$ کدام است؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad \text{صفر} \quad (4)$$

۱۰- اگر تابع $f(x) = 5 \sin^2(\frac{\pi}{3}x - c)$ در $x = \frac{1}{3}$ ماکزیمم شود، طول نقطه‌ی مینیمم آن کدام می‌تواند باشد؟

$$\frac{4}{3} \quad (4) \quad \frac{11}{6} \quad (3) \quad \frac{7}{6} \quad (2) \quad \frac{-5}{6} \quad (1)$$



۱۱- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos \pi(\frac{x}{3} + bx) + c$ است. حاصل abc کدام است؟ *

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۲ (۴)

۱۲- از معادله $\cos^3 x \cos \frac{2\pi}{3} = \frac{1}{2} - \cos^2 x$ چند جواب برای x در فاصله $(0, 2\pi)$ بدست می آید؟ *

- ۳ (۴)
- ۴ (۳)
- ۵ (۲)
- ۶ (۱)

۱۳- مجموع جواب‌های متمایز معادله $\cos^2 x + \cos^2 x + 4 \sin x = 3$ در بازه $[0, \pi]$ کدام است؟ *

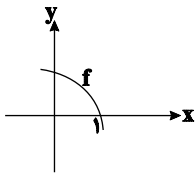
- $\frac{3\pi}{2}$ (۱)
- 2π (۲)
- $\frac{5\pi}{4}$ (۳)
- π (۴)

۱۴- اگر چند جمله‌ای $f(x) = x^2 - x + 2 - 2a$ بر $(x + 2)$ بخش پذیر باشد، آن گاه باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر $(x - a)$ کدام است؟ *

- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۱۵- اگر $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^3 + 2x^2 + x + k}{1 - x^2} = L$ باشد، مقدار $L - k$ کدام است؟ (L عددی حقیقی مشخص و مخالف صفر است.) *

- ۱ (۱)
- ۱ (۲)
- ۵ (۳)
- ۵ (۴)



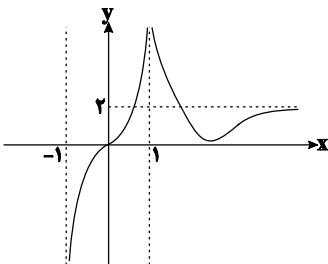
۱۶- شکل روبرو نمودار تابع f را نشان می دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x-1)}{f(x)}$ کدام است؟ *

- صفر (۱)
- $-\infty$ (۲)
- $+\infty$ (۳)
- ۱ (۴)

۱۷- تابع $f(x) = \frac{(a+1)x^3 + bx^2 - 2}{ax^2 + 3x - 2}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -2$ ، آن گاه $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ کدام است؟ *

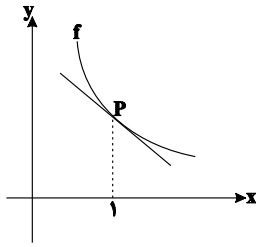
- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۸- تابع $f(x) = \frac{(2+a)x^3 + 5x - 7}{2x^3 - x^2 + 4}$ مفروض است. اگر نمودار تابع $g(x)$ مطابق شکل زیر باشد و داشته باشیم: $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - g(x)) = 1$ ، در این صورت مقدار a کدام است؟ *



- ۲ (۱)
- ۲ (۲)
- ۴ (۳)
- ۴ (۴)

۱۹- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع f است. اگر داشته باشیم: $f(1) = 2$ و $f'(1) = -\frac{3}{2}$ ، آنگاه خط مماس بر تابع f در نقطه P ، محور x ها را با چه



طولی قطع می کند؟

(۱) $\frac{7}{2}$

(۲) $\frac{5}{3}$

(۳) $\frac{7}{3}$

(۴) $\frac{5}{2}$

۲۰- اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+3h) - f(2)}{-h} = 2$ ، مقدار مشتق تابع $f(x^2 + x)$ در $x = 1$ کدام است؟

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

۲۱- در تابع $f(x) = |6x - x^2|$ ، حاصل $f'_+(6) - f'(4)$ کدام است؟

(۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۸ (۴) -۸

۲۲- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} a\sqrt{x} + 2, & x \geq 1 \\ x^2 - bx, & x < 1 \end{cases}$ در نقطه $x = 1$ مشتق پذیر باشد، حاصل $a - b$ کدام است؟

(۱) -۱۵ (۲) -۱ (۳) ۱۵ (۴) ۱

۲۳- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} |x^2 - 4|, & x > 1 \\ \sqrt[3]{x}, & x \leq 1 \end{cases}$ در نقطه مشتق و در نقطه خط مماس ندارد.

(۱) ۴، ۴ (۲) ۳، ۴ (۳) ۳، ۳ (۴) ۲، ۳

۲۴- مشتق تابع $f(x) = (\sqrt{5x+1})(3x-2)^3$ در نقطه‌ای به طول صفر کدام است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) صفر

۲۵- اگر $f(x) = x\sqrt[3]{x}$ باشد، آنگاه مشتق تابع $y = f'of(x)$ در $x = 1$ کدام است؟

(۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{16}{27}$ (۴) $\frac{16}{9}$

۲۶- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x + 1, & -2 \leq x < 0 \\ \sqrt[3]{x-1}, & 0 \leq x < 2 \\ [x] - 1, & 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$ در دامنه خود در کدام نقاط مشتق ناپذیر است؟

(۱) $\{-1, 0, 1, 2\}$

(۲) $\{0, \frac{1}{2}, 2, 3, 4\}$

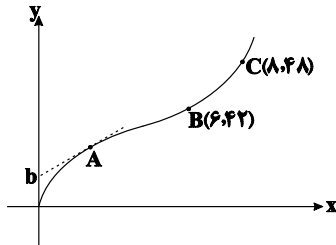
(۳) $\{0, 1, 2, 3, 4\}$

(۴) $\{1, \frac{1}{2}, 2, 3\}$

۲۷- اگر $f(x) = \frac{x^3 + x}{x+1}$ حاصل $f''(1)$ کدام است؟ *

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

۲۸- در شکل زیر قسمتی از نمودار تابع f رسم شده است. اگر آهنگ متوسط تغییر تابع بین نقاط B تا C ، ۶ برابر آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در نقطه A باشد، حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{5}{2}$

- (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۲۹- معادله حرکت اتومبیلی در بازه زمانی $[2, 10]$ به صورت $f(t) = 2t^2 - 3t + 10$ است. در کدام لحظه سرعت لحظه‌ای با سرعت متوسط در این بازه برابر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۳۰- مشتق تابع $y = \ln \sqrt[3]{\frac{2x}{1+x^2}}$ در نقطه $x = 2$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{10}$

توجه: سوالاتی که در کنار آن‌ها ستاره درج شده است، به صورت کامل یا بخشی از آن خارج از مبحث آزمون ۱۵ فروردین می‌باشند و تنها برای یادگیری و تمرین بیشتر برای آزمون‌های مرتبط پیشنهاد می‌شوند.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

زیست‌شناسی پیش دانشگاهی: صفحه‌های ۴ تا ۱۷۵

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

«اگر در باکتری اشریشیاکلای، نوعی جهش جانشینی در ژن سازنده پروتئین مهارکننده روی دهد، قطعاً...»

(۱) اتصال مهارکننده به توالی اپراتور با مشکل مواجه خواهد شد.

(۲) طول mRNA اولیه پروتئین مهارکننده بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۳) توالی نوکلئوتیدهای ژن سازنده مهارکننده دچار تغییر می‌شود.

(۴) تعداد آمینواسیدهای به کار رفته در ساختار مهارکننده تغییر نمی‌کند.

۳۲- کدام گزینه در مورد قندی که باکتری *E. coli* برای استفاده از آن دارای تنظیم بیان ژن با اپران لک می‌باشد، صحیح است؟

(۱) این قند توانایی عبور از غشا سلولی را ندارد.

(۲) برای تنظیم تجزیه این قند در این باکتری، تنها سه ژن نقش دارند.

(۳) این قند برخلاف قند مصرفی ترجیحی این باکتری، دی‌ساکارید است.

(۴) آنزیم‌های تجزیه‌کننده این قند و سوخت اصلی سلول‌ها در این باکتری، یکسان می‌باشند.

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

«فرآیند ویرایش... کوتاه‌شدن مولکول‌های RNA...»

(۱) همانند- در محل فعالیت آنزیم RNA پلی‌مراز III صورت می‌گیرد.

(۲) برخلاف- هنگامی رخ می‌دهد که فعالیت‌های پلی‌مرازی تمام شده باشد.

(۳) همانند- بر روی یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی اثر خود را اعمال می‌کند.

(۴) برخلاف- علاوه بر شکستن پیوند، در تشکیل پیوندهای کووالانسی نقش دارد.

۳۴- در گونه‌زایی ... برخلاف گونه‌زایی ...

- (۱) هم‌میهنی - دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد.
- (۲) دگرمیهنی - هم‌میهنی، از شارش ژن بین دو جمعیت جلوگیری می‌شود.
- (۳) هم‌میهنی - دگرمیهنی، خزانه ژنی افراد متعلق به یک گونه از هم جدا می‌شود.
- (۴) دگرمیهنی - هم‌میهنی، گونه‌زایی در یک نسل روی می‌دهد.

۳۵- در مرحله ... از مراحل اساسی آزمایش‌های مهندسی ژنتیک ...

- (۱) اول - همواره فقط شش پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.
 - (۲) دوم - طی فعالیت آنزیم DNA پلی‌مراز تنها یک نوع پیوند شکسته می‌شود.
 - (۳) چهارم - برای از بین بردن باکتری‌ها از ترکیباتی استفاده می‌شود که تنها در طبیعت یافت می‌شوند.
 - (۴) اول - آنزیمی فعالیت می‌کند که می‌تواند موجب از بین رفتن موقتی قطبیت وکتور مورد استفاده شود.
- ۳۶- در رابطه با تأثیر جهش‌های نقطه‌ای بر تولید یک رشته پلی‌پپتیدی، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر جهشی در ژن مربوط به رشته پلی‌پپتیدی که موجب ... ، به‌طور قطع ...»

(الف) جابه‌جایی چارچوب خواندن نمی‌شود - موجب ایجاد رمز پایان نمی‌شود.

- (ب) حذف یک آمینواسید می‌شود - تعداد پیوندهای هیدروژنی DNA دستخوش تغییر می‌شود.
- (ج) تغییر توالی آمینواسیدها می‌شود - با تغییر در یک نوکلئوتید موجب تغییر نوکلئوتید رشته مقابل می‌شود.
- (د) طول شدن mRNA حاصل می‌شود - حذف یا اضافه شدن نوکلئوتیدها با ضربی غیر از ۳ صورت می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در نوعی بیماری ارثی، شکل گلبول‌های قرمز فرد از حالت گرد به داسی شکل تغییر می‌یابد. کدام عبارت در ارتباط با این بیماری صحیح است؟

- (۱) هر فرد دارای آلل Hb^A ، در معرض ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد.
- (۲) در افراد مبتلا، آلل غالب باعث ایجاد نوع ناقصی از پروتئین هموگلوبین می‌شود.
- (۳) شکل گلبول‌های قرمز موجود در سرخرگ آئورت هر فرد دارای ژنوتیپ خالص، در محیط‌های کم اکسیژن تغییر نمی‌کند.
- (۴) انگل ایجادکننده بیماری مالاریا، نمی‌تواند گلبولهای قرمز افراد دارای ژنوتیپ ناخالص را آلوده کند.

۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در بدن زنان بالغ و ناقل بیماری هموفیلی، هر عاملی که بتواند باعث شود هردونوع الل این صفت در گروهی از اووسیت‌های ثانویه این فرد مشاهده شود»

.....»

Konkur.in

- (۱) در طی میوز I، سبب مبادله قطعه‌ای بین کروموزوم‌های هم‌تا شده است.
 - (۲) تحت تأثیر برخی عوامل جهش‌زا ایجاد می‌شود.
 - (۳) همواره در حالتی رخ می‌دهد که کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف شده در سلول وجود دارند.
 - (۴) توالی بازهای آلی نیتروژن دار در کروموزوم‌های جنسی را تغییر می‌دهد.
- ۳۹- احتمال تشکیل مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها در برخلاف ، است.

- (۱) علفزارها - دریاها - کم عمق - کم
- (۲) زمین‌های کم ارتفاع مرطوب - بیابان‌ها - کم
- (۳) جنگل‌های مرتفع کوهستان - علفزارها - زیاد
- (۴) رودخانه‌های دارای حرکت کند - جویبارها - زیاد

۴۰- فرض می‌کنیم که ظاهر شدن دندان‌های آسیا، نوعی صفت اتوزومی غالب است. اگر فراوانی عامل مربوط به ظاهر شدن برابر $\frac{1}{4}$ باشد و جمعیت مورد نظر در حال تعادل باشد، اگر مردی با دو الل مختلف با زنی دارای دندان آسیا ازدواج کند، با چه احتمالی فرزند اول دختری بدون دندان آسیا است؟ (این صفت تک‌زنی و دوآلی است)

$$\begin{array}{ccc} \frac{3}{16} & \frac{2}{32} & \frac{12}{100} \\ \frac{6}{100} & \frac{3}{32} & \frac{4}{100} \end{array}$$

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



«در سلول‌های جانوری هسته‌دار، جهشی که ... به طور حتم ...»

- (۱) وقوع آن در برخی از کروموزوم‌های مردان امکان‌پذیر نیست- در زنبور عسل دارای توانایی بکرزایی نیز رخ نمی‌دهد.
- (۲) احتمال وقوع آن فقط بین دو کروموزوم هم‌تا وجود دارد- در هنگام تشکیل گامت می‌تواند سبب جدا نشدن الل‌های تعدادی از صفات شود.
- (۳) سبب تغییر تعداد مونومرهای یک کروموزوم می‌شود- در بررسی تصویر کروموزوم‌ها در حداکثر فشرده‌گی قابل تشخیص است.
- (۴) طی آن الل‌های یک صفت با هم به ارث می‌رسند- به دنبال شکستن و تشکیل پیوند کووالانسی و کاهش مقدار ماده وراثتی در یکی از کروموزوم‌ها ایجاد شده است.

۴۲- کدام گزینه، درباره عوامل تغییر دهنده فراوانی الل‌ها که به طور عمده در گونه‌زایی دگر میهنی در جمعیتی بزرگ فعال‌اند، صحیح است؟

- (۱) همگی می‌توانند سبب سازش افراد جمعیت با محیط شوند.
- (۲) ممکن است فراوانی الل‌ها را در خزانه ژنی جمعیت تغییر ندهد.
- (۳) یکی از آن‌ها در جمعیت‌های مختلف نتایج یکسانی به بار نمی‌آورد و می‌تواند فراوانی الل‌ها را تغییر دهد.
- (۴) همگی در ایجاد گوناگونی‌های اللی و تغییر فراوانی الل‌ها در جمعیت نقش دارند.

۴۳- فرض می‌کنیم در انسان، داشتن انگشت اشاره کوتاه‌تر از انگشت وسط را نوعی ژن مستقل از جنس کنترل می‌کند که این ژن در مردان غالب و در زنان مغلوب است. در این صورت در رابطه با صفت فوق چند مورد از موارد زیر نادرست می‌باشد؟



- (الف) همه مردان جمعیت با ژنوتیپ ناخالص دارای فنوتیپی مشابه با زنان خالص مغلوب می‌باشد.
- (ب) والدین پسر دارای انگشت اشاره بلندتر ممکن است ژنوتیپ یکسان اما فنوتیپ متفاوتی داشته باشند.
- (ج) هر دختر دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر قطعاً پدری با انگشت اشاره کوتاه‌تر و مادری با انگشت اشاره بلندتر دارد.
- (د) از ازدواج هر مرد با انگشت اشاره کوتاه‌تر با هر زن دارای انگشت اشاره بلندتر، قطعاً می‌توانند دختر و پسر ناخالص با فنوتیپ متفاوت داشته باشند.

$$\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{array}$$

۴۴- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) مولکول‌های کوچک آبی از طریق فرایندهای شیمیایی ساده و در زمان بسیار کوتاهی به مقدار زیاد بوجود آمدند.
- (۲) کواسرات‌ها همانند میکروسفرها ممکن است در ساختار خود زنجیره‌های آمینواسیدی داشته باشند.
- (۳) میکروسفرها همانند برخی از سلول‌های امروزی توانایی جوانه‌زدن دارند، اما برخلاف آن‌ها غشای تک لایه دارند.
- (۴) سازوکار وراثت زمانی شکل گرفت که میکروسفرها دارای RNA شدند و RNAها توانستند همانندسازی کرده و به سلول دختری منتقل شوند.

۴۵- کدام گزینه، در رابطه با گروهی از مهره‌داران که بعد از بلوغ حفره گلوبی خود را حفظ می‌کنند، درست است؟

- (۱) برخی از آن‌ها در حدود ۷۰ میلیون سال بعد از انقراض گروهی مؤثر بر ۸۵ درصد جانداران روی زمین، از دریا به خشکی آمدند.
- (۲) گروهی از آن‌ها موفق‌ترین مهره‌داران زنده هستند و بیشترین تعداد گونه‌های جانوران را به خود اختصاص داده‌اند.
- (۳) در همه این جانوران پس از لقاح گامت‌های جنسی جانور نر و ماده، تخم‌گذاری در درون آب صورت می‌گیرد.
- (۴) بعد از زمان شروع تولید گامت‌های بالغ نوترکیب، نیز می‌توانند از طریق آبشش‌های خود اکسیژن محلول در آب را دریافت کنند.

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

«هر یک از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل که ... به طور حتم ...»

- (۱) تنوع را در جمعیت افزایش جمعیت می‌دهد - الل‌هایی سازگار با محیط ایجاد می‌کند
- (۲) گوناگونی افراد را در هر جمعیتی کاهش می‌دهد- در هر نوع گونه‌زایی دگر میهنی مؤثر است.
- (۳) فراوانی الل‌ها را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد- موجب افزایش توانایی بقای جمعیت می‌شود.
- (۴) فراوانی نسبی الل‌ها را از نسلی به نسل دیگر حفظ می‌کند- فراوانی حداقل یک نوع ژنوتیپ را نسبت به قبل تغییر می‌دهد.

۴۷- کدام گزینه، درباره هر نوع عامل حفظ کننده تنوع در جمعیت‌ها که تنها در مرحله مشخصی از تقسیم سازنده گامت در مارهای دارای قدرت بکرزایی رخ می‌دهد، صحیح است؟

- (۱) به منظور نوترکیبی، یکی از جهش‌های بزرگ کروموزومی از نوع مضاعف شدن رخ می‌دهد.
- (۲) همواره در پی وقوع این پدیده، هر گامت حاصل از تقسیم، یک کروماتید نوترکیب دریافت کرده است.
- (۳) در مرحله‌ای از میوز یک سلول رخ می‌دهد که همه رشته‌های دوک به کروموزوم‌های مضاعف متصل می‌شود.
- (۴) قطعاً در مراحل این تقسیم، اتصال سانترومر هر کروموزوم به ریزولوله پروتئینی در سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.

۴۸- بیماری طاسی سر نوعی بیماری مستقل از جنس است که در مردان با ژنوتیپ BB و Bb و در زنان با ژنوتیپ BB بروز پیدا می‌کند. در ارتباط با این بیماری، دختر بیمار قطعاً فرزند می‌باشد که

- (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 مغلوب است

۴۹- کدام گزینه، در رابطه با ملانینی شدن صنعتی پروانه‌های گونه بیستون بتولاریا درست است؟

- (۱) پس از مدتی، با تغییر رنگ پروانه‌های روشن به تیره، فراوانی پروانه‌های تیره در مناطق صنعتی بیشتر شد.
- (۲) الل‌های تولید ملانین در پروانه‌های شب پرواز فلفلی تیره، برخلاف روشن دیده می‌شوند.
- (۳) در بررسی اثر انتخاب طبیعی در آن‌ها، مشاهده شد که در مناطق پاک پروانه‌های کمتری زنده ماندند.
- (۴) تعداد پروانه‌های تیره باقی‌مانده در جنگل بیرمنگهام نصف پروانه‌های روشن بود.

۵۰- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «می‌توان گفت در طی فرایند ترجمه، در مرحله»

- (۱) پایان همانند مرحله آغاز، شکسته شدن پیوند بین نوعی آمینواسید و نوکلئوتید دیده می‌شود.
- (۲) ادامه برخلاف مرحله آغاز، می‌توان در دو جایگاه ریبوزوم، مولکول‌های tRNA را مشاهده کرد.
- (۳) ادامه همانند مرحله آغاز، برقراری پیوند هیدروژنی بدون تکمیل ساختار ریبوزوم امکان‌پذیر نیست.
- (۴) ادامه برخلاف مرحله پایان، خروج مولکول tRNA از جایگاه P ریبوزوم صورت نمی‌گیرد.

۵۱- چند مورد، جمله زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در جمعیت زنبورهای عسل، قطعاً زاده در نوعی بیماری نمی‌تواند»

(زنبور ملکه مدت‌هاست ثابت بوده است و کروموزوم‌های جنسی در زنبور ملکه هم‌تا بوده و صفت مربوط به بیماری‌ها، تک‌ژنی هستند (با فرض اینکه کراسینگ‌اور رخ نمی‌دهد).)

- (الف) نر بیمار- وابسته به جنس مغلوب- از والدی بیمار به وجود آمده باشد.
- (ب) ماده بیمار- اتوزومی غالب- از ماده‌ای بیمار به وجود آمده باشد.
- (ج) ماده سالم- اتوزومی مغلوب- از ماده‌ای بیمار به وجود آمده باشد.
- (د) نر سالم- وابسته به جنس و مغلوب- از ماده‌ای سالم به وجود آمده باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- از ازدواج زنی با گروه خونی A⁻ و مبتلا به نوعی بیماری وابسته به جنس با مردی با گروه خونی B و سالم از نظر این صفت، دختری بیمار با گروه خونی

O⁻ متولد شده است. در این صورت با در نظر گرفتن همه حالات، ممکن نیست که . . .

(۱) پدر بزرگ و مادر بزرگ مادری دختر بیمار باشند.

(۲) این والدین صاحب پسری سالم با گروه خونی AB⁺ شوند.

(۳) مادر بزرگ پدری دختر، بیمار و ژنوتیپ خالص از نظر بیماری داشته‌باشد.

(۴) مادر بزرگ پدری و پدر بزرگ مادری دختر ژنوتیپ یکسانی از نظر گروه خونی Rh داشته‌باشند.

۵۳- در رابطه با سازوکارهای جداکننده گونه‌ها می‌توان گفت

- (۱) در ناپایداری دودمان دورگه، از آمیزش دورگه‌ها با هم یا با یکی از گونه‌های اولیه زاده‌های نازیبستا و نازا پدید می‌آیند.
- (۲) در جدایی گامتی، مولکول‌های ویژه‌ای در سطح گامت‌ها قرار دارند که همواره از تشکیل زیگوت جلوگیری می‌کنند.
- (۳) در نازیستایی دورگه، سلول تخم تشکیل می‌شود ولی جنین قطعاً در مراحل اولیه نمو از بین می‌رود.
- (۴) جدایی بوم‌شناختی، در مورد گونه‌هایی که در یک زیستگاه ولی در مناطق متفاوت زندگی می‌کنند مطرح می‌شود.

۵۴- کدام گزینه در مورد مراحل فرایند ترجمه به‌درستی بیان شده است؟

«در مرحله ترجمه هیچ‌گاه امکان ندارد»

- (۱) دومین - فرایند سنتزآبدهی در داخل یکی از جایگاه‌های ریبوزوم صورت بگیرد.
- (۲) سومین - RNA ناقل با خروج از جایگاه A ریبوزوم را ترک کند.
- (۳) اولین - ایجاد پیوند هیدروژنی در جایگاهی از ریبوزوم که به ابتدای mRNA نزدیک‌تر است رخ دهد.
- (۴) دومین - توالی سه نوکلئوتیدی UGA درون جایگاه‌های ریبوزوم مشاهده شود.

۵۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول آنزیم‌های پروتئینی درون هر یاخته زنده دارای عوامل رونویسی و با قابلیت تولید مواد آلی از مواد معدنی»

(الف) می‌توانند توسط اطلاعات ژنتیکی موجود در DNA حلقوی تولید شوند.

(ب) قطعاً شبکه آندوپلاسمی سلول در سرنوشت این پروتئین‌ها نقش ندارد.

(ج) در گرمای زیاد خواص خود را از دست می‌دهند.

(د) برای انجام همیشگی واکنشی خاص، سلول باید دائماً آن را تولید کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۶- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«پسری مبتلا به هموفیلی (از نوع فاکتور VIII) از مادری سالم به دنیا آمده است، در صورت بودن پدر، نیمی از»

(الف) سالم - پسران هیچ‌گاه نمی‌توانند دخترانی مبتلا به هموفیلی در نسل بعد داشته‌باشند.

(ب) سالم - دختران این خانواده توانایی انتقال هموفیلی به پسران نسل بعد را دارند.

(ج) بیمار - دختران همواره پسرای هموفیلی را در نسل بعدی ایجاد می‌کنند.

(د) بیمار - دختران این خانواده، توانایی انتقال ژن بیماری به نسل بعد را دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۷- در خانواده‌ای، پسری فقط مبتلا به هموفیلی با گروه خونی AB^+ و دختری فقط مبتلا به زالی (نوعی صفت مستقل از جنس و مغلوب) با گروه

خونی A^- متولد شده است. کدام گزینه در ارتباط با والدین این خانواده می‌تواند درست باشد؟

(۱) پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی AB^+ و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی A^+

(۲) پدر مبتلا به زالی با گروه خونی AB^- و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی O^-

(۳) پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی O^+ و مادر سالم با گروه خونی B^-

(۴) پدر سالم با گروه خونی B^- و مادر سالم با گروه خونی A^+

۵۸- در نوعی انتخاب متوازن کننده که اثر انتخاب طبیعی به فراوانی افراد آن جمعیت بستگی دارد، در مثال تقلید پروانه‌ها . . .

- (۱) هرچه که سهم نسبی پروانه‌های مقلد غیررسمی در خزانه ژنی نسل بعد افزایش یابد، شایستگی آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.
- (۲) پرنده‌ها پس از مدتی از خوردن هر پروانه موجود در جمعیت پروانه‌های غیررسمی خودداری می‌کنند.
- (۳) در جمعیت پروانه‌های غیررسمی شرط برابری احتمال بقا و تولید مثل برای همه در برقراری تعادل هاردی-واینبرگ وجود ندارد.
- (۴) هر پروانه غیرمقلد مورد توجه پرندگان قرار گرفته و شکار می‌شود.

۵۹- در نوعی جاندار بوکاریوت، ژن مربوط به صفتی تک‌ژنی روی کروموزوم موجود در هسته قرار دارد. در رابطه با این صفت ممکن نیست . . .

- (۱) سلول‌های جنسی بالغ دارای دو عامل برای این صفت در پی انجام نوعی تقسیم بدون تغییر عدد کروموزومی حاصل شده باشد.
- (۲) در جاندار دیپلوئید، ژن یا ژن‌های مربوط به این صفت بدون تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی به نسل بعد منتقل شوند.
- (۳) این صفت بدون فعالیت آنزیم DNA پلی‌مراز و مضاعف‌شدن نسخه‌های آن ژن، از یک نسل به نسل بعد منتقل شود.
- (۴) همهٔ الل‌های مربوط به آن در برخی سلول‌های هسته‌دار جاندار نسل بعد اثر خود را بروز ندهند.

۶۰- اگر در سلول پوششی پرز روده، عاملی مانع قرارگیری عوامل رونویسی متصل به توالی افزایشنده در کنار عوامل رونویسی متصل به توالی راه‌انداز شود، کدام رخداد

قابل انتظار نیست؟

- (۱) مقدار رونویسی از برخی ژن‌های DNA، دستخوش تغییر می‌شود.
- (۲) رونویسی تعدادی از ژن‌ها بدون ایجاد خمیدگی در DNA انجام می‌شود.
- (۳) آنزیم RNA پلی‌مراز نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی و به آن متصل شود.
- (۴) سرعت RNA پلی‌مراز در برقراری پیوند بین نوکلئوتیدها تغییر می‌کند.

۶۱- در جمعیتی فرضی و در حال تعادل برای صفتی تک‌ژنی دو الل B و b و سه ژنوتیپ مختلف دیده می‌شود. اگر در بین افراد این جمعیت فقط شدیدترین حالت

درون آمیزی صورت بگیرد، در طی نسل‌های متوالی، فراوانی اولیهٔ افراد . . . افراد . . . می‌یابد.

- (۱) دارای فنوتیپ غالب، همانند - هوموزیگوس، کاهش
- (۲) دارای دو الل مختلف، برخلاف - دارای فنوتیپ مغلوب، افزایش
- (۳) دارای ژنوتیپ خالص، همانند - دارای فنوتیپ غالب، کاهش
- (۴) دارای فنوتیپ مغلوب، برخلاف - با قابلیت تولید دو نوع گامت مختلف، افزایش

۶۲- در گذشته فاکتور مورد نیاز بیماران هموفیل از خون‌های اهدایی استخراج می‌شد که این خون‌ها ممکن بود به دونوع عامل بیماری‌زای ویروسی خطرناک و

کشنده آلوده باشند؛ با توجه به توضیحات بالا ممکن نیست . . .

- (۱) این عامل بیماری‌زا میزان مادهٔ رنگی صفرای موجود در خون فرد آلوده را افزایش دهد.
- (۲) تعداد نوع خاصی از لنفوسیت‌های T فرد هموفیل به کمتر از ۲۰۰ عدد در هر میلی‌لیتر خون برسد.
- (۳) این عوامل بیماری‌زا باعث تحریک سلول‌های ترشح‌کننده پروتئین دفاعی پرفورین در بدن شوند.
- (۴) بتوان به کمک واکسن‌های تولید شده به کمک مهندسی ژنتیک با هر دو عوامل بیماری‌زا مبارزه کرد و از بروز بیماری پیشگیری کرد.

۶۳- ژن مربوط به پروتئین مهارکننده . . . ژن مربوط به آنزیم محدودکننده . . . و . . . توالی افزایشنده . . .

- (۱) برخلاف- بیان می‌شود- همانند- دو رشته‌ای است.
- (۲) برخلاف- در DNA خطی است- همانند- در هسته ساخته می‌شود
- (۳) همانند- رونویسی می‌شود- برخلاف- حداکثر ۴ نوع مونومر دارد.
- (۴) همانند- در DNA حلقوی است- برخلاف- در پروکاریوت‌ها وجود دارد.

۶۴- چند مورد، درباره هر جایگاهی از ریبوزوم درست است که tRNA متصل به زنجیره آمینواسیدی می تواند در آن دیده شود؟

(الف) پیوندهای هیدروژنی هیچ گاه در آن شکسته نمی شوند.

(ب) در مرحله آغاز و پایان ترجمه توسط RNA ناقل اشغال می شود.

(ج) در طی فرایند ترجمه، پیوند هیدروژنی می تواند در آن تشکیل شود.

(د) در حین ترجمه، tRNA متصل به یک آمینواسید در آن مشاهده می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می کند؟

«در ارتباط با مرحله... فرایند... در عامل بیماری ذات الریه، می توان گفت...»

(۱) سوم - رونویسی - ممکن است آنزیم RNA پلی مراز II از مولکول DNA و RNA تازه ساخت جدا شود.

(۲) پایان - ترجمه - هر زنجیره آمینواسیدی موجود در جایگاه P، دارای آمینواسید متیونین است.

(۳) اول - رونویسی - در مقابل هر نوکلئوتید بخش باز شده DNA، ریبونوکلئوتید مکمل آن قرار می گیرد.

(۴) ادامه - ترجمه - مولکول RNA ناقلی که وارد جایگاه P می شود، به RNA پیک متصل می شود.

۶۶- کدام یک از عبارات زیر جای خالی را به نادرستی تکمیل می کند؟

*

«با توجه به پژوهش های... به این نتیجه رسیده شد که...»

(۱) گرفت - کیسول پلی ساکاریدی عامل مرگ موش های آلوده به باکتری نمی باشد.

(۲) چارگف - در یک رشته DNA تعداد بازهای آلی تیمین با بازهای آلی آدنین برابر می باشد.

(۳) ویلکینز و فرانکلین - الزاماً مولکول های DNA در ساختار خود دو رشته پلی نوکلئوتیدی ندارند.

(۴) واتسون و کریک - وجود بازهای گوانین بیش تر در یک مولکول DNA، سبب افزایش پیوندهای هیدروژنی در آن می شود.

۶۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست کامل می کند؟

«پیش ماده آنزیمی که... به طور حتم...»

(۱) در همانندسازی، مولکول دو رشته ای را تک رشته ای می کند - فاقد هرگونه پیوند بین قند و باز آلی تیمین در ساختار خود می باشد.

(۲) در فرایند رونویسی، RNA های با طول هایی متفاوت تولید می کند - با انواع RNA های حاصل، رابطه مکملی برقرار می کند.

(۳) در همانندسازی، سبب شکسته شدن پیوندهای فسفودی استر می شود - به عنوان پیش ساز آنزیم مؤثر در رونویسی استفاده می شود.

(۴) در رونویسی، موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی می شود - دستورالعمل های هدایت کننده سلول را درون هسته نگهداری می کند.

۶۸- کدام گزینه در مورد مهندسی ژنتیک نادرست است؟

(۱) اولین تلاش ها برای ژن درمانی در دختر بچه ای انجام شد که فاقد ژن یک آنزیم دستگاه ایمنی بود.

(۲) در ساخت پروتئین مؤثر در روند انعقاد خون که در گذشته از خون های اهدایی استخراج می شد به کار می رود.

(۳) با استفاده از آن می توان ژن مربوط به آنتی ژن یک بیماری را به DNA یک باکتری یا ویروس غیربیماری زا وارد کرد.

(۴) اولین جاندار که با روش های آن تحت دست و پایی قرار گرفت باکتری اشریشیا کلائی بود.

۶۹- کدام گزینه با توجه به عبارت زیر صحیح است؟

«در طی فرایند همانندسازی DNA در سلول های زنده، هر آنزیمی که... قطعاً...»

(الف) در ابتدای رشته های پلی پپتیدی اولیه خود دارای آمینواسید متیونین می باشد - در پی فعالیت آنزیم RNA پلی مراز II تولید شده است.

(ب) در اطمینان از صحت همانندسازی DNA نقش دارد - بعد از تولید در سیتوپلاسم از منافذ موجود در غشای هسته عبور می کند.

(ج) مولکول دئوکسی ریبونوکلئوتید جدید تولید می کند - در مرحله S چرخه سلولی در شکستن پیوندهای کووالانسی نقش دارد.

(د) باعث قرار گرفتن نوکلئوتید مناسب مقابل رشته الگو می شود - باعث افزایش سرعت واکنش های متابولیکی در سلول می شود.

(۱) مورد «الف» همانند «ج» صحیح است.

(۲) مورد «ج» همانند «د» صحیح است.

(۳) مورد «ب» برخلاف «د» نادرست است.

(۴) مورد «ب» برخلاف «الف» نادرست است.

۷۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

✱

«در نخستین پژوهشی که براساس آن ماهیت ماده ژنتیک مشخص شد، ...»

(۱) در آخرین مرحله آزمایش، تنها باکتری‌های کیسول‌دار کشته‌شده به موش‌ها تزریق شد.

(۲) با استفاده از تصاویر حاصل از پرتو ایکس، ساختار و ابعاد مولکول DNA شناسایی شد.

(۳) با استفاده از نتایج آزمایش چارگف و تصاویر DNA، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند.

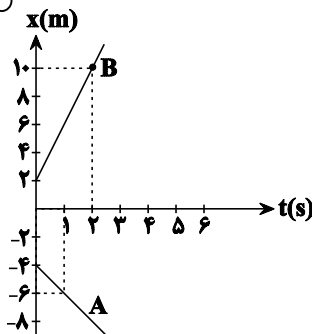
(۴) پس از تهیه عصاره باکتری‌های کشته‌شده فقط زمانی که DNA تخریب نمی‌شد، ترانسفورماسیون صورت می‌گرفت.

فیزیک پیش‌دانشگاهی: فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۲ + فیزیک ۲: صفحه‌های ۲ تا ۷۵

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

۷۱- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. در این صورت بزرگی سرعت متحرک A

..... متر بر ثانیه از بزرگی سرعت متحرک B است.



(۱) ۰٫۶ کمتر

(۲) ۰٫۲ بیشتر

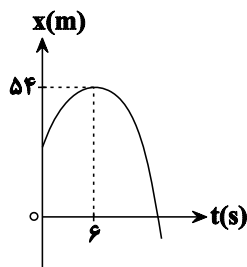
(۳) ۰٫۲ کمتر

(۴) ۰٫۶ بیشتر

۷۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل مقابل است. اگر مسافت طی

شده توسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 9s$ برابر $12m$ باشد، بزرگی سرعت متحرک در لحظه‌ای

که به مبدأ مکان می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۴

(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) ۱۵

۷۳- متحرکی با سرعت ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت است که ناگهان ترمز می‌کند و با شتاب ثابت متوقف می‌شود. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه دوم و

چهارم بعد از ترمز کردن به ترتیب ۱۲ متر و ۴ متر باشد، کل جابه‌جایی متحرک از لحظه ترمز گرفتن تا لحظه توقف چند متر است؟

(۱) ۴۰/۵ (۲) ۹۱ (۳) ۵۰ (۴) ۲۲/۵

۷۴- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 10t - 2$ است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، جهت حرکت متحرک عوض می‌شود؟

(۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) متحرک تغییر جهت نمی‌دهد.

۷۵- متحرکی فاصله مستقیم بین دو نقطه را با شتاب ثابت و بدون تغییر جهت می‌پیماید. اگر سرعت متوسط متحرک در $\frac{1}{6}$ ابتدایی مسیر $\frac{m}{s}$ و سرعت متوسط

آن در بقیه مسیر $\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متحرک در انتهای مسیر چند $\frac{m}{s}$ است؟

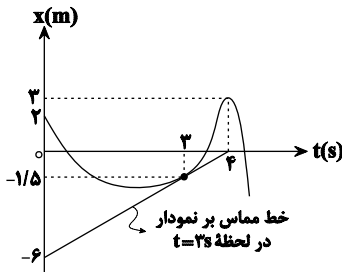
(۱) ۱۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۱۶/۵ (۴) ۲۱/۵

۷۶- متحرکی با شتاب ثابت بر روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و مسافت ۳۶ متر را در مدت زمان ۳ ثانیه طی می‌کند. سرعت این متحرک در

هر ثانیه چند $\frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۵

۷۷- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط در ثانیه چهارم چند $\frac{m}{s^2}$ است؟



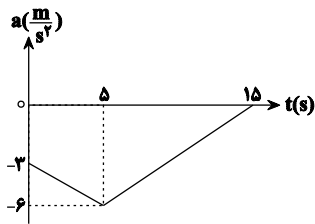
(۱) ۶

(۲) $\frac{9}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{3}{8}$

۷۸- نمودار شتاب- زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت اولیه متحرک $\frac{m}{s}$ ۴۹ باشد، سرعت متحرک در



لحظه $t = 15s$ چند متر بر ثانیه است؟

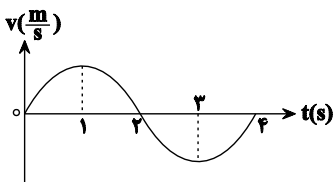
(۱) $3/5$

(۲) ۳

(۳) $-3/5$

(۴) -۳

۷۹- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور X در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. در چهار ثانیه اول حرکت، چند ثانیه بردارهای سرعت و شتاب



متحرک هم‌جهت هستند؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۸۰- در شرایط خلأ و از سطح زمین، گلوله‌ای را در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر این گلوله در مدت ۱ ثانیه دو بار از $\frac{3}{4}$ ارتفاع اوج خود عبور

کند، ارتفاع اوج آن چند متر بوده است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۲

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) $\frac{5}{3}$

۸۱- بردار مکان متحرکی که در صفحه XOY حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{r} = (\sin \pi t)\vec{i} + (2t^2)\vec{j}$ است. بردارهای سرعت و شتاب این متحرک در مبدأ

زمان، چه زاویه‌ای با یکدیگر می‌سازند؟

(۴) 180°

(۳) 45°

(۲) 90°

(۱) صفر

۸۲- جسمی به جرم 2 kg را با سرعتی به بزرگی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطحی افقی به ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 پرتاب می‌کنیم. به طوری که پس از طی مسافت

۹ متر به دیوار برخورد کرده و در همان راستا با سرعتی به بزرگی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برمی‌گردد. اگر زمان برخورد با دیوار 0.2 ثانیه باشد، بزرگی نیروی متوسط

وارد بر توپ از طرف دیوار چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

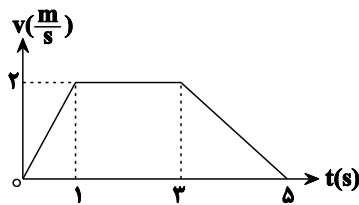
- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

۸۳- معادلهٔ تکانه - زمان جسمی در SI به صورت $P = 2t + 2$ است. انرژی جنبشی جسم در لحظهٔ $t = 3 \text{ s}$ چند برابر انرژی جنبشی جسم در مبدأ زمان است؟

- (۱) ۴ (۲) ۹ (۳) ۱۶ (۴) ۲۵

۸۴- نمودار سرعت - زمان آسانسوری که در راستای قائم به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر اندازهٔ نیروی عمودی که از طرف کف

آسانسور به شخص داخل آسانسور وارد می‌شود، در لحظهٔ $t = 0.5 \text{ s}$ برابر با F_1 و در لحظهٔ $t = 4 \text{ s}$ برابر با F_2 باشد، حاصل $\frac{F_1}{F_2}$ کدام است؟



$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

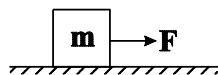
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲

- (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۸۵- جسمی در فاصلهٔ R_e از سطح زمین در یک مدار دایره‌ای شکل به دور زمین می‌چرخد. اگر فاصلهٔ جسم از سطح زمین به اندازهٔ $2R_e$ افزایش یابد، اندازهٔ شتاب گرانش وارد بر آن چند برابر می‌شود؟ $(R_e$ شعاع زمین است.)

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

۸۶- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m بر روی سطح افقی در حال سکون قرار دارد. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این جسم صحیح نیست؟



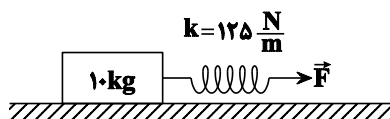
(۱) بزرگی نیروی سطح وارد بر جسم برابر با وزن جسم است.

(۲) با کاهش نیروی F ، نیروی سطح وارد بر جسم کاهش می‌یابد.

(۳) با کاهش نیروی F ، جسم همچنان ساکن است.

(۴) سطح افقی دارای اصطکاک است.

۸۷- مطابق شکل زیر، فنری به جرم ناچیز را به جسمی به جرم 10 kg متصل کرده و توسط نیروی \vec{F} آن را می‌کشیم. اگر هنگامی که جسم در آستانهٔ حرکت قرار گرفته است، افزایش طول فنر نسبت به حالت عادی آن برابر با 20 سانتی‌متر شود، ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح کدام است؟



$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{4}$

- (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۸۸- جعبه‌ای خالی به جرم 5 kg را با سرعت اولیه v روی سطح افقی به حرکت درآورده و رها می‌کنیم. جعبه پس از طی مسافت d متوقف می‌شود. اگر وزنه‌ای به جرم 2 kg داخل جعبه قرار دهیم و این بار روی همان سطح با سرعت اولیه $3v$ پرتاب کنیم، پس از طی مسافت d' متوقف می‌شود. نسبت

$\frac{d'}{d}$ کدام است؟

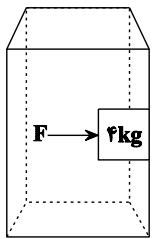
- (۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) 3 (۴) 9

۸۹- معادله بردار تکانه جسمی بر حسب زمان در SI به صورت $\vec{P} = 3t^2 \vec{i} - 8t \vec{j}$ است. بردار نیروی متوسط وارد بر جسم در بازه $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 3 \text{ s}$ در SI کدام است؟

- (۱) $12\vec{i} - 16\vec{j}$ (۲) $24\vec{i} + 16\vec{j}$ (۳) $12\vec{i} - 8\vec{j}$ (۴) $8\vec{i} + \frac{8}{3}\vec{j}$

۹۰- آسانسوری که در حال حرکت به سمت پایین است، با شتابی به بزرگی $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ در حال توقف است. شخصی درون این آسانسور، جسمی به جرم 4 kg را با

نیروی افقی $F = 120 \text{ N}$ به دیواره قائم آسانسور می‌فشارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی دیواره آسانسور با جسم برابر $5/0$ و در مدت حرکت



آسانسور، جسم روی دیواره نلغزد، نیروی برابندی که جسم به دیواره آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) 50

(۲) $30\sqrt{17}$

(۳) 130

(۴) $60\sqrt{5}$

۹۱- در حالتی که نیروی خالص وارد بر یک جسم ثابت است، جرم آن را 5 kg تغییر می‌دهیم که در نتیجه آن، بزرگی شتاب جسم 25 درصد افزایش می‌یابد. جرم اولیه جسم چند کیلوگرم بوده است؟

- (۱) 14 (۲) 21 (۳) 28 (۴) 25

۹۲- ماهواره‌ای بین مریخ و زمین قرار دارد. اگر جرم زمین 9 برابر جرم مریخ باشد، فاصله ماهواره از مرکز زمین چند برابر فاصله آن از مرکز مریخ باشد تا برابندی نیروهای گرانش وارد بر ماهواره از طرف این سیاره صفر شود؟

- (۱) 9 (۲) 2 (۳) 81 (۴) 3

۹۳- در شکل مقابل مجموعه وزنه - فنر از سقف آسانسور ساکن آویزان است و طول فنر در این حالت برابر با L است. اگر

آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا شروع به حرکت کند، طول فنر برابر با L' و اگر با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به

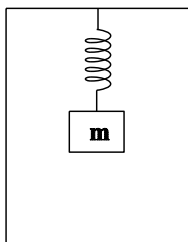
سمت پایین شروع به حرکت کند طول فنر برابر با L'' می‌شود. کدام گزینه در مورد مقایسه طول فنر در این سه حالت صحیح است؟

(۱) $L'' < L < L'$

(۲) $L < L'' < L'$

(۳) $L' < L'' < L$

(۴) $L' < L < L''$



۹۴- ماهواره A به جرم m در مداری دایره‌ای به شعاع r از مرکز سیاره، با سرعت ثابت به دور سیاره‌ای به جرم M و ماهواره B به جرم $4m$ در مداری دایره‌ای به شعاع $2r$ از مرکز سیاره، با سرعت ثابت به دور سیاره دیگری به جرم $3M$ می‌چرخد. دوره تناوب گردش ماهواره B چند برابر دوره تناوب گردش ماهواره A است؟

$$(1) \sqrt{\frac{8}{3}} \quad (2) \sqrt{\frac{3}{8}} \quad (3) \sqrt{2} \quad (4) \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۹۵- در حرکت نوسانی ساده، در لحظه‌ای که شتاب نوسانگر صفر است، بعد حرکت اندازه سرعت آن اندازه نیروی وارد بر نوسانگر و انرژی جنبشی آن است.

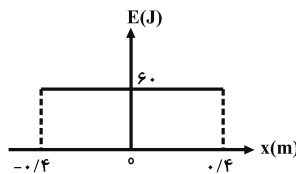
(۱) صفر - بیشینه - صفر - بیشینه

(۲) صفر - صفر - بیشینه - بیشینه

(۳) بیشینه - صفر - بیشینه - صفر

(۴) بیشینه - بیشینه - صفر - صفر

۹۶- نمودار انرژی مکانیکی بر حسب بعد نوسانگری که بر روی محور X و حول مبدأ مختصات حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. اندازه بیشینه نیروی وارد بر این نوسانگر چند نیوتون است؟



(۱) ۱۵۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۴۰۰

(۴) به جرم نوسانگر و بسامد حرکت آن بستگی دارد.

۹۷- رابطه بین سرعت و شتاب یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $1 - \frac{a^2}{v^2} = 10$ می‌باشد. دوره حرکت این نوسانگر چند ثانیه است؟

$$(\pi = \sqrt{10})$$

(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۵

(۳) ۲/۵

(۴) ۱۰۰

۹۸- در یک طناب، موجی عرضی با بسامد f در حال پیشروی است. اگر در طناب دیگری از همان جنس با قطر $\frac{1}{4}$ قطر طناب اول و نیروی کشش $\frac{1}{4}$ برابر نیروی کشش طناب اول، موجی عرضی با بسامد $4f$ منتشر شود، فاصله دو نقطه هم‌فاز متوالی روی این طناب نسبت به طناب اول، چند برابر می‌شود؟

(۱) ۲

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱۶

(۴) $\frac{1}{16}$

۹۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد نقاطی از محیط انتشار موج که در فاز مخالف هم قرار دارند، نادرست است؟
(۱) فاصله‌شان از یکدیگر مضرب فردی از نصف طول موج است.

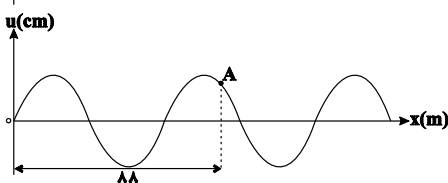
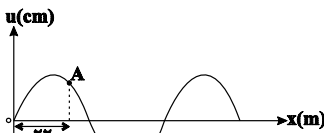
(۲) اختلاف فازشان مضرب فردی از $\frac{\pi}{2}$ رادیان است.

(۳) اختلاف زمانی که موج به این نقاط می‌رسد، مضرب فردی از $\frac{T}{2}$ است.

(۴) برای همه لحظه‌ها اندازه سرعتشان یکسان است.

۱۰۰- در شکل‌های روبه‌رو، نقش یک موج در دو لحظه t_1 و t_2 نشان داده شده است و A یک نقطه موج در این دو

لحظه است. اگر بسامد نوسان‌های موج برابر با 25 Hz باشد، $\Delta t = t_2 - t_1$ برابر با چند ثانیه است؟



(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۰۴

(۳) ۱۵

(۴) ۱/۵

توجه: سوالاتی که در کنار آن‌ها ستاره درج شده است، به صورت کامل یا بخشی از آن خارج از مبحث آزمون ۱۵ فروردین می‌باشند و تنها برای یادگیری و تمرین بیشتر برای آزمون‌های مرتبط پیشنهاد می‌شوند.

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۲ تا ۷۶

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱۰۱- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) با پیشرفت واکنش $Zn(s)$ با محلول $Cu^{2+}(aq)$ به تدریج رنگ آبی محلول بیشتر می‌شود.

(۲) در واکنش‌های شیمیایی غلظت مواد شرکت کننده در واکنش در هر لحظه متناسب با ضرایب استوکیومتری مواد است.

(۳) در واکنش تجزیه N_2O_5 به NO_2 و O_2 ، سرعت واکنش با سرعت تولید گاز اکسیژن برابر است.

(۴) اگر شیب نمودار غلظت - زمان فراورده‌ها پس از مدتی ثابت شود، واکنش انجام شده تعادلی است.

۱۰۲- عامل موثر بر سرعت واکنش در کدام دو مورد یکسان است؟

(آ) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد ولی همان الیاف داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

(ب) گرد آهن موجود در کپسول چینی بر اثر شعله آتش، داغ و سرخ می‌شود ولی پاشیدن گرد آهن بر روی شعله سبب سوختن آن می‌شود.

(پ) بیماران مبتلا به مشکلات تنفسی، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن خالص دارند.

(ت) حبه قند آغشته به خاک باغچه سریع تر و آسان تر می‌سوزد.

(۱) آ، پ (۲) ب، پ (۳) آ، ت (۴) ب، ت

۱۰۳- ۵ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۶۰ درصد را با ۰/۴ لیتر محلول HCl ۰/۲ مولار مخلوط می‌کنیم تا با هم واکنش دهند، اگر سرعت متوسط مصرف HCl

در طول این واکنش $\frac{mol}{min} / 10^3$ باشد، این واکنش پس از چند ثانیه به پایان می‌رسد؟

($Ca = 40, Cl = 35.5, O = 16, C = 12, H = 1$; $\frac{g}{mol}$) (ناخالصی‌ها در هیچ واکنشی شرکت نمی‌کنند.)

(۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۱۰۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) زمان انجام واکنش‌ها گستره‌ای از چند صدم ثانیه تا چند سده را دربر می‌گیرد.

(۲) در واکنش فرضی $aA + bB \rightarrow \dots$ مرتبه واکنش را نسبت به واکنش دهنده A نشان می‌دهد.

(۳) نمی‌توان به طور نظری مشخص کرد که با تغییر غلظت واکنش دهنده‌ها سرعت چند برابر می‌شود.

(۴) مولکول CO واکنش پذیری بالایی دارد و تمایل آن برای ترکیب با هموگلوبین از O_2 بیش تر است.

۱۰۵- چند مورد گزاره زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در واکنشی که گرمای آزاد شده از تبدیل پیچیده فعال به فرآورده‌ها کم تر از گرمای آزاد شده از تبدیل پیچیده فعال به واکنش دهنده‌ها است،»

(آ) افزایش دما باعث کاهش سرعت رفت و افزایش سرعت برگشت می‌شود.

(ب) کاتالیزگر با افزایش پایداری پیچیده فعال سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

(پ) اگر سامانه روی محیط کار انجام دهد به طور حتم واکنش با سرعت زیادی به پیش می‌رود.

(ت) سرعت واکنش در جهت برگشت از سرعت آن در جهت رفت کم تر است. (در شرایط یکسان)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هر دو نظریه سینتیک شیمیایی (حالت گذار و برخورد) واکنش‌های شیمیایی را در سطح مولکولی بررسی می‌کنند.

(۲) مخلوط هیدروژن و اکسیژن را می‌توان در دمای اتاق برای مدتی طولانی نگه داشت، اما در حضور پلاتین، در همین دما، واکنش به سرعت انجام شده و آب تشکیل می‌شود.

(۳) از بین عوامل مؤثر بر سرعت واکنش، کاتالیزورها تنها عاملی هستند که با تغییر مسیر انجام واکنش سبب افزایش شیب نمودار غلظت - زمان می‌شوند.

(۴) NO نسبت به آلاینده‌های دیگر خروجی از اگزوز خودروها، بیش‌ترین مقدار را برحسب گرم به ازای طی یک کیلومتر دارد.

۱۰۷- برهم‌کنش بین ذره‌ای میان مولکول‌های استون و کلروفرم از نوع بوده و با برهم‌کنش بین ذره‌ای میان مولکول‌های پروپان و بوتان است.

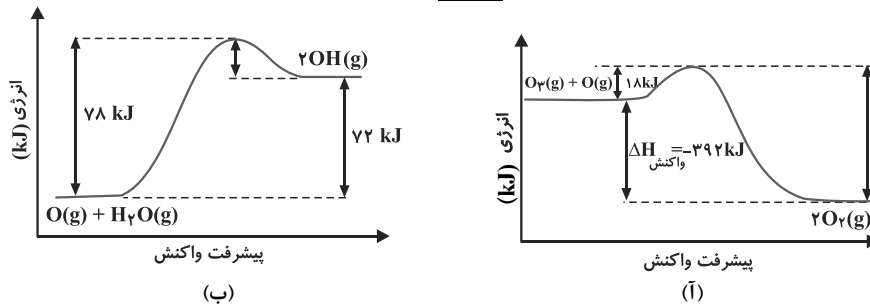
* (۱) دو قطبی القایی - دو قطبی القایی، متفاوت

(۲) دو قطبی - دو قطبی، یکسان

(۳) دو قطبی القایی - دو قطبی القایی، یکسان

(۴) دو قطبی - دو قطبی، متفاوت

۱۰۸- با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش» زیر، کدام گزینه نادرست است؟



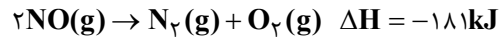
(۱) واکنش: $2\text{OH}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g) + \text{O}(g)$ ، با آزاد شدن ۷۸ کیلو ژول گرما همراه است.

(۲) دو واکنش از نگاه آنتالپی با هم تفاوت دارند اما از نگاه مقدار کار، وضعیت مشابه دارند.

(۳) انرژی فعال سازی واکنش آ در جهت رفت، سه برابر انرژی فعال سازی واکنش ب، در جهت برگشت است.

(۴) سرعت واکنش آ، بیش تر است و تشکیل هر مول گاز اکسیژن با آزاد شدن ۱۹۶ کیلوژول گرما همراه است.

۱۰۹- در واکنش تجزیه نیتروژن مونواکسید انرژی فعال سازی واکنش رفت در غیاب کاتالیزگر و در حضور کاتالیزگر مناسب **a** به ترتیب 381 kJ و 128 kJ است. با توجه به این مطلب کدام گزینه صحیح است؟



(۱) در حضور کاتالیزگر **a** آنتالپی واکنش به اندازه $84/5$ درصد تغییر می کند.

(۲) از آنجایی که تغییر آنتروپی این واکنش صفر است، واکنش در هر دمایی خود به خود می باشد.

(۳) در صورت استفاده از کاتالیزگر درصد کاهش انرژی فعال سازی برگشت از انرژی فعال سازی رفت بیش تر است.

(۴) انرژی فعال سازی برگشت در حضور کاتالیزگر **a** از انرژی فعال سازی رفت بدون کاتالیزگر کم تر است.

۱۱۰- کدام یک، جمله زیر را به صورت درست کامل می کند؟

«واکنش های برگشت پذیر واکنش هایی هستند که ...»

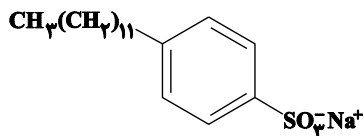
(۱) در آن ها هم کاهش آنتالپی و هم افزایش آنتروپی در جهت رفت به وقوع می پیوندد.

(۲) آشنایی با آن ها مبنای درک واکنش های تعادلی است.

(۳) در آن ها فرآورده ها نمی توانند به واکنش دهنده ها تبدیل شوند.

(۴) سرعت واکنش های رفت و برگشت در آن ها یکسان است.

۱۱۱- چه تعداد از مطالب، در رابطه با ساختار زیر درست است؟ $(S = 32, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$



(آ) این ساختار مربوط به یک پاک کننده غیرصابونی با فرمول $\text{C}_{18}\text{H}_{38}\text{SO}_3\text{Na}^+$ است.

(ب) در این مولکول سه اتم کربن می توان یافت که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(پ) درصد جرمی اکسیژن در این پاک کننده، $1/5$ برابر درصد جرمی گوگرد است.

(ت) نام ترکیب مقابل، سدیم دسیل بنزوئیک سولفونات است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۱۲- کدام مطلب زیر درست است؟

(۱) کلویدها برخلاف سوسپانسیون ها ته نشین می شوند.

(۲) شربت خاکشیر، شیر و رنگ های روغنی به ترتیب نمونه هایی از سوسپانسیون، کلویید و کلویید هستند.

(۳) سوسپانسیون ها همانند محلول ها، یکنواخت و همگن هستند.

(۴) محلول ها جزو مواد خالص و کلویدها جزو مواد ناخالص طبقه بندی می شوند.

۱۱۳- با توجه به داده های جدول زیر یکای ثابت سرعت واکنش $2\text{NO}(g) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ کدام است؟

شماره آزمایش	$[\text{NO}]$	$[\text{H}_2]$	$R (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
۱	۰/۰۲	۰/۰۲۵	$1/6 \times 10^{-3}$
۲	۰/۰۲	۰/۰۵	$0/32 \times 10^{-2}$
۳	۰/۰۴	۰/۰۵	$0/128 \times 10^{-1}$

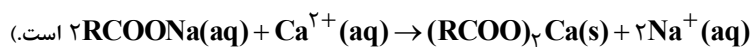
(۱) $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

(۲) $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$

(۳) $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

(۴) $\text{mol}^4 \cdot \text{L}^{-4} \cdot \text{s}^{-4}$

۱۱۴-۵۶/۸ گرم اسید چرب $C_{17}H_{35}COOH$ را با مقدار اضافی از یک محلول بازی واکنش می‌دهیم تا صابون جامد حاصل شود. صابون حاصل را در آب سستی که شامل کلسیم کلرید است، قرار می‌دهیم. در صورتی که به طور کامل با هم واکنش دهند، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟
(معادله کلی واکنش صابون با یون‌های کلسیم به صورت $(Ca = 40, C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$)



(۴) ۴۰/۴ (۳) ۲۰/۲ (۲) ۳۰/۳ (۱) ۶۰/۶

۱۱۵- در بین محلول‌های آبی چهار ترکیب ...، تعداد اسیدهای آرنیوس از تعداد بازهای آرنیوس ... است.

(۱) $N_2O_5, NaHCO_3, HCN, NH_4OH$ - بیشتر

(۲) $H_2SO_4, Na_2O, CH_3OH, HNO_3$ - کمتر

(۳) $CaO, CH_3COOH, Ca(OH)_2, CO_2$ - کمتر

(۴) $Ba(OH)_2, SO_3, C_2H_5OH, NO_2$ - بیشتر

۱۱۶- کدام یک از مطالب بیان شده صحیح است؟

(۱) اسیدها را بر مبنای میزان انحلال پذیری در آب، به دو دسته قوی و ضعیف تقسیم می‌کنند.

(۲) اگر در محلول آبی HF، به ازای هر هزار مولکول حل شده در آب ۴۸ یون ایجاد شده باشد، درجه یونش آن برابر ۰/۰۴۸ است.

(۳) فرآیندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

(۴) در محلول ۰/۱ مولار استیک‌اسید که $\frac{mol}{L} = 10^{-3} \times 1/5$ است، درصد یونش برابر ۱/۵ می‌باشد.

۱۱۷- دو قطعه نوار منیزیم یکسان را در دو محلول هیدروکلریک اسید و استیک‌اسید با حجم برابر در دما و غلظت یکسان وارد می‌کنیم. در کدام گزینه تنها نیمی از

پرسش‌های مطرح شده به درستی پاسخ داده شده است؟

(آ) سرعت واکنش در کدام اسید بیشتر است؟

(ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیشتر است؟

(پ) حجم گاز H_2 تولیدی در پایان واکنش در محلول کدام اسید بیشتر است؟

(ت) با گذشت زمان pH این محلول‌ها چه تغییری می‌کند؟

(۱) $HCl - CH_3COOH$ - برابرند - افزایش می‌یابد.

(۲) $CH_3COOH - CH_3COOH$ - برابرند - ثابت است.

(۳) $HCl - HCl - CH_3COOH$ - افزایش می‌یابد.

(۴) $CH_3COOH - HCl - HCl$ - افزایش می‌یابد.

۱۱۸- با توجه به مراحل یونش دو باز ضعیف زیر، کدام یک از موارد زیر درست است؟ (مولاریته اولیه دو باز، یک مولار و دمای آزمایش، $25^\circ C$ است.)

* (آ) pH محلول AOH کمتر از BOH است. $K_b = 2 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$ $AOH(aq) \rightleftharpoons A^+(aq) + OH^-(aq)$

(ب) درجه یونش BOH، بیشتر از AOH است. $K_b = 3 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ $BOH(aq) \rightleftharpoons B^+(aq) + OH^-(aq)$

(پ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول BOH، کمتر از AOH است.

(ت) اگر اندکی اسید HCl به محلول AOH اضافه شود، ثابت یونش بازی آن زیاد می‌شود.

(۱) آ و ت (۲) آ و پ (۳) ب و پ (۴) ب و ت

۱۱۹- کدام مورد از مطالب زیر درست بیان نشده است؟

* (۱) در دما و غلظت یکسان قدرت بازی با K_a رابطه مستقیم دارد.

(۲) pH محلول ۱ مولار سدیم‌هیدروکسید برابر ۱۴ است. (در دمای $25^\circ C$)

(۳) بازهای ضعیف انحلال یونی و مولکولی دارند که محلول آن‌ها رسانای ضعیف محسوب می‌شوند.

(۴) در فاضلاب‌های صنعتی و اغلب میوه‌ها، غلظت $[H^+]$ در دمای اتاق بیش از $10^{-7} mol.L^{-1}$ است.

۱۲۰- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ (بر طبق نظریه آرنیوس)

(آ) واکنش اسید - باز، با تولید نمک و آب همراه است.

(ب) در واکنش هیدروکلریک اسید و سدیم هیدروکسید، یون های Na^+ و Cl^- دست نخورده باقی می ماند.

(پ) $N_2O_5(g)$ مانند $HCl(g)$ اسید آرنیوس است.

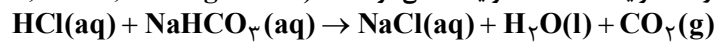
(ت) در واکنش اسید - باز، یون های هیدروژن و هیدروکسید با هم واکنش داده و مولکول آب را تولید می کنند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۱- pH محلول ۰/۰۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید با pH محلول اسید HX که غلظت یون H_3O^+ در محلول آن $10^{-3/7}$ مول بر لیتر می باشد، برابر است. مقدار ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید کدام است؟

- (۱) 5×10^{-6} (۲) 5×10^{-5} (۳) 3×10^{-5} (۴) 3×10^{-6}

۱۲۲- میلی لیتر از محلول جوهر نمک (HCl) با $pH = 1/15$ ، با چند گرم جوش شیرین ($NaHCO_3$) به طور کامل واکنش می دهد و چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟ ($Cl = 35/5, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$) ($\log 7 = 0/85$)



(۱) $156/8 \times 10^{-3} - 0/5888$

(۲) $156/8 \times 10^{-3} - 0/728$

(۳) $313/6 \times 10^{-3} - 0/728$

(۴) $313/6 \times 10^{-3} - 0/5888$

۱۲۳- اگر مقدار ۱۰۰ mL محلول $Ba(OH)_2$ با $pH = 13$ را با ۱۵۰ mL محلول HCl با $pH = 1/7$ مخلوط کنیم، pH محلول نهایی چقدر

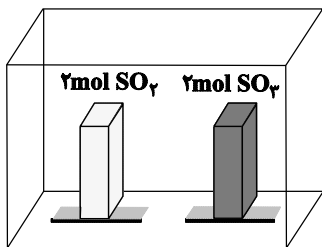


است؟ ($\log 7 \approx 0/85$ و $\log 5 \approx 0/7, \log 2 \approx 0/3$) دمای $25^\circ C$ و فشار ۱ atm)

- (۱) ۲/۱ (۲) ۱۱/۹ (۳) ۱/۵۵ (۴) ۱۲/۴۵

۱۲۴- مطابق شکل زیر، ظرف واکنش دارای ۲ مول $SO_2(g)$ و ۲ مول $SO_3(g)$ است. کدام مجموعه از سرعت سنج ها به درستی وضعیت واکنش داده شده را در زمان شروع و زمان برقراری تعادل نشان می دهد؟ در هنگام تعادل

در آغاز واکنش



واکنش رفت M	واکنش برگشت M	واکنش رفت M	واکنش برگشت M
(۱)			
M	M	M	M
(۲)			
M	M	M	M
(۳)			
M	M	M	M
(۴)			

۱۲۵- در ظرفی به حجم دو لیتر، یک مول $A(g)$ و یک مول $B(g)$ را وارد می‌کنیم تا تعادل: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ برقرار شود، اگر در حالت تعادل مجموع

مول‌های گازی در ظرف واکنش برابر $1/5$ باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش چند $L \cdot mol^{-1}$ است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۲۶- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) تعادل $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$ یک تعادل همگن است.

(ب) ثابت تعادل برخی از تعادل‌های ناهمگن فاقد یکا است.

(پ) انرژی فعال‌سازی واکنش فرایند هابر اجازه می‌دهد که این واکنش در دمای $25^\circ C$ به تعادل برسد.

(ت) تعادل $2NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + H_2O(g) + CO_2(g)$ ، یک تعادل ناهمگن دوفازی است.

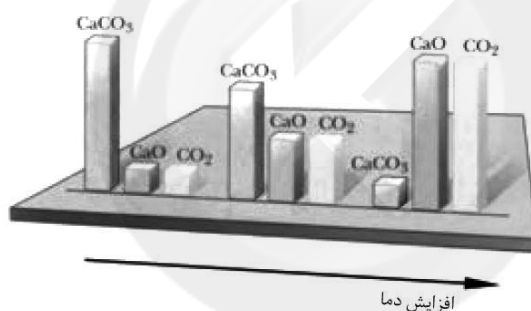
- (۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، پ (۴) ب، ت

۱۲۷- در یک ظرف سربسته نیم‌لیتری $20/48$ گرم $HI(g)$ را در دمای معین گرم می‌کنیم تا تعادل گازی $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ برقرار شود.

اگر ثابت تعادل واکنش در همین شرایط $3/61 \times 10^{-2}$ باشد، حدوداً چند درصد از HI تجزیه می‌شود؟ ($H=1, I=127: g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $13/75$ (۲) $27/5$ (۳) 55 (۴) $82/5$

۱۲۸- با توجه به نمودار زیر که به واکنش تعادلی تجزیه کلسیم‌کربنات مربوط است، چند مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟



• تعادل از نوع ناهمگن دوفازی است.

• افزایش فشار باعث جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت و کاهش مقدار عددی K می‌شود.

• مجذور یکای ثابت تعادل در این واکنش با یکای ثابت تعادل در واکنش فرایند هابر یکسان است.

• مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی تشکیل واکنش‌دهنده است.

• انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت بیشتر از انرژی فعال‌سازی در جهت برگشت است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹- سامانه در حال تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ را از ظرفی به حجم 5 لیتر به ظرفی به حجم 10 لیتر منتقل می‌کنیم، چه تعداد از عبارت‌ها در

مورد آن درست است؟

(آ) در لحظه اعمال تغییر، سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت کاهش می‌یابد.

(ب) در تعادل جدید رنگ مخلوط واکنش از تعادل قبلی پررنگ‌تر است.

(پ) در لحظه اعمال تغییر خارج قسمت واکنش $1/4$ برابر می‌شود.

(ت) تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و سرعت واکنش رفت بیشتر از تعادل اولیه می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- با توجه به واکنش هابر، با کاهش دما، کدام یک از گزینه‌های زیر مشاهده می‌شود؟

- (۱) سرعت واکنش رفت بیشتر از سرعت واکنش برگشت، کاهش می‌یابد.
- (۲) در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه، فشار گازها کم‌تر می‌شود.
- (۳) از نظر سینتیک و ترمودینامیک، شرایط بهینه‌ای برای تولید آمونیاک فراهم خواهد شد.
- (۴) ثابت تعادل واکنش کوچک‌تر می‌شود.



سایت کنکور

Konkur.in



پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۷ فروردین ماہ ۹۹

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	ہادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمہ رسولی نسب مسئول دفترچہ: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۸۴۵۱



ریاضی عمومی

۱- گزینه «۳»

(امین نصرالله)

چون تفاضل دو عدد رو شده، عددی اول نیست، بنابراین تفاضل دو عدد رو شده یکی از اعداد صفر، ۱ و ۴ است. در نتیجه: تفاضل صفر:

$$A = \{(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6)\}$$

تفاضل ۱:

$$B = \{(6,5), (5,6), (5,4), (4,5), (4,3), (3,4), (3,2), (2,3), (2,1), (1,2)\}$$

تفاضل ۴:

$$C = \{(6,2), (2,6), (5,1), (1,5)\}$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} \Rightarrow P(B) = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

۲- گزینه «۴»

(میثم عمزه لویی)

از آنجایی که دو پیشامد مستقل اند، بنابراین $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ پس:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A)P(B)}{P(B)} = P(A)$$

$$P(A) = 0/1$$

در نتیجه:

از طرفی با توجه به این که $P(A \cup B) = 0/73$ پس:

$$P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0/73$$

$$\Rightarrow 0/1 + P(B) - P(A)P(B) = 0/73$$

$$\Rightarrow 0/1 + P(B) - 0/1P(B) = 0/73$$

$$\Rightarrow 0/9P(B) = 0/63 \Rightarrow P(B) = 0/7$$

۳- گزینه «۴»

(آرش رحیمی)

احتمال آنکه در هر سرویس، توپ این والیبالبست مستقیماً منجر به امتیاز شود، برابر است با $P = \frac{2}{5} = 0/4$. پس اگر X تعداد سرویس‌های مستقیماً منجر به امتیاز در ۴ پرتاب باشد، آنگاه X دارای توزیع دوجمله‌ای $P(X \leq 1)$ مدنظر سؤال است. در نتیجه داریم:

$$P(X \leq 1) = P(X=0) + P(X=1)$$

$$= \binom{4}{0} (0/4)^0 (1-0/4)^4 + \binom{4}{1} (0/4)^1 (1-0/4)^3$$

$$= (0/6)^4 + 4 \times 0/4 \times (0/6)^3 = (0/6)^4 + 1/6 \times (0/6)^3$$

$$= (0/6)^3 (0/6 + 1/6) = 2/2 \times (0/6)^3$$

۴- گزینه «۱»

(رها بفضنده)

بنابر تعریف جزء صحیح داریم:

$$[2x + \frac{1}{3}] = -1 \Rightarrow -1 \leq 2x + \frac{1}{3} < 0 \Rightarrow -\frac{4}{3} \leq 2x < -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow -\frac{4}{3} \times \frac{3}{2} \leq 3x < -\frac{1}{3} \times \frac{3}{2} \Rightarrow -2 \leq 3x < -\frac{1}{2}$$

در نتیجه:

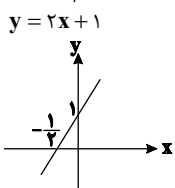
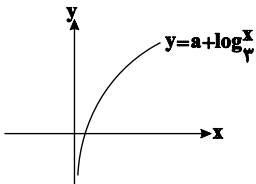
$$\Rightarrow [3x] = (-1) \text{ یا } (-2)$$

۵- گزینه «۲»

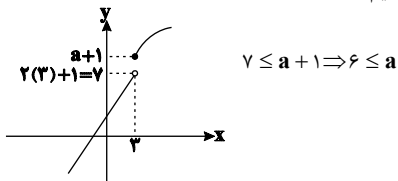
(مسین اسفینی)

ابتدا شکل کلی از نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} a - \log \frac{x}{3}, & x \geq 3 \\ 2x + 1, & x < 3 \end{cases}$ رسم می‌کنیم:

$$y = a - \log \frac{x}{3} = a - \log x + 1 = a + \log \frac{3}{x}$$



حال هر دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم: شرط $f(x_2) \geq f(x_1) \Rightarrow x_2 > x_1$ به معنی صعودی بودن $f(x)$ است. برای صعودی بودن باید داشته باشیم:



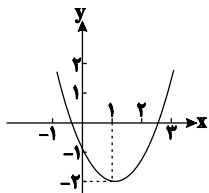
۶- گزینه «۲»

(سینا مظهرپور)

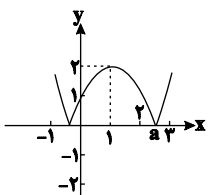
ابتدا ضابطه f را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = |x^2 - 2x - 1| = |(x-1)^2 - 2|$$

حال نمودار تابع $y = (x-1)^2 - 2$ را به کمک انتقال نمودار تابع $y = x^2$ رسم می‌کنیم:



برای رسم نمودار f ، کافیست در نمودار فوق، قسمتی که زیر محور x ها قرار دارد را نسبت به این محور قرینه کنیم:





مطابق شکل فاصله طول نقاط ماکزیمم و مینیمم نمودار توابع مثلثاتی برابر $\frac{T}{2}$

است. در $x = \frac{1}{2}$ ماکزیمم داریم. پس اگر از این نقطه به اندازه $\frac{T}{2}$ سمت راست یا چپ برویم به نقطه مینیمم می‌رسیم:

$$x_{\min} = x_{\max} + \frac{T}{2} = \frac{1}{2} + \frac{2}{2} = \frac{3}{2}$$

(بایک سادات)

۱۱- گزینه «۲»

ابتدا π را در پراتنز ضرب می‌کنیم:

$$f(x) = a \cos\left(\frac{3\pi}{2} + b\pi x\right) + c = a \sin b\pi x + c$$

با توجه به این که فاصله طولی نقطه ماکزیمم و مینیمم متوالی برابر با نصف دوره تناوب است، پس:

$$T = 2 \times \left(\frac{5}{2} - \frac{3}{2}\right) = 2 \Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = 2 \Rightarrow |b| = 1$$

و همچنین از نقاط $(\frac{3}{2}, 1)$ و $(\frac{5}{2}, -3)$ می‌توانیم برای پیدا کردن a و c استفاده کنیم:

حالت اول) $b = 1$

$$\left. \begin{aligned} f\left(\frac{3}{2}\right) = 1 &\Rightarrow a \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) + c = 1 \Rightarrow -a + c = 1 \\ f\left(\frac{5}{2}\right) = -3 &\Rightarrow a \sin\left(\frac{5\pi}{2}\right) + c = -3 \Rightarrow a + c = -3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ c = -1 \end{cases}$$

حالت دوم) $b = -1$

$$\left. \begin{aligned} f\left(\frac{3}{2}\right) = 1 &\Rightarrow a + c = 1 \\ f\left(\frac{5}{2}\right) = -3 &\Rightarrow -a + c = -3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ c = -1 \end{cases}$$

پس در هر دو حالت $abc = 2$ است.

(سروش موثینی)

۱۲- گزینه «۳»

می‌دانیم $\cos \frac{2\pi}{3} = \frac{-1}{2}$ ، پس داریم:

$$\cos 3x \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} - \cos^2 x \xrightarrow{\times(-2)} \cos 3x = \frac{2 \cos^2 x - 1}{\cos 2x}$$

پس معادله به صورت $\cos 3x = \cos 2x$ درمی‌آید.

و از جواب کلی معادله کسینوسی داریم:

$$\begin{cases} 3x = 2k\pi + 2x \Rightarrow x = 2k\pi \\ 3x = 2k\pi - 2x \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{5} \quad x \in (0, 2\pi) \rightarrow k = 1, 2, 3, 4 \end{cases}$$

پس ۴ جواب داریم که عبارتند از $\frac{2\pi}{5}, \frac{4\pi}{5}, \frac{6\pi}{5}, \frac{8\pi}{5}$

در نهایت برای به دست آوردن a باید معادله $|f(x)| = 0$ را حل کنیم:

$$|f(x)| = 0 \Rightarrow f(x) = 0 \Rightarrow (x-1)^2 - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 = 2 \Rightarrow x-1 = \pm\sqrt{2} \Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{2}$$

با توجه به نمودار تابع و فرض سؤال مبنی بر اکیداً صعودی بودن، می‌توان نتیجه گرفت:

$$a = 1 + \sqrt{2}$$

(ایمان نشتین)

۷- گزینه «۱»

اگر نمودار تابع اکیداً صعودی و وارونش نقطه تلاقی داشته باشد، این نقطه تلاقی روی نیمساز ناحیه اول و سوم ($y = x$) خواهد بود. پس در این نقطه خواهیم داشت:

$$f(x) = x \rightarrow \frac{mx-2}{3} = x \xrightarrow{x=1} \frac{m-2}{3} = 1 \rightarrow m = 5$$

در نتیجه برای محاسبه ضابطه وارون تابع $f(x) = \frac{5x-2}{3}$ داریم:

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

(میثم ممزه‌لویی)

۸- گزینه «۱»

باید تابع $g(f(x))$ را تشکیل دهیم. ابتدا دامنه gof را می‌یابیم:

$$D_{\text{gof}} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \geq -2 \mid \sqrt{x+2} \in \mathbb{R}\}$$

$$\Rightarrow D_{\text{gof}} = [-2, +\infty)$$

حال تابع gof را تشکیل می‌دهیم:

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

بنابراین:

$$g(f(x)) = 5 \Rightarrow 2+x = 5 \Rightarrow x = 3$$

پس معادله فقط یک ریشه مثبت دارد.

(علی شهبازی)

۹- گزینه «۲»

$$(\text{gof}^{-1})(a) = 1 \rightarrow g(f^{-1}(a)) = 1$$

می‌دانیم اگر $f(a) = b$ ، آن‌گاه $f^{-1}(b) = a$ ، پس:

$$g(f^{-1}(a)) = 1 \rightarrow g^{-1}(1) = f^{-1}(a) \Rightarrow 0 = f^{-1}(a) \Rightarrow 2 = a$$

حالا مقدار $(f \circ g)(-a)$ را با جای‌گذاری $a = 2$ حساب می‌کنیم:

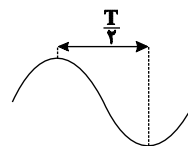
$$(f \circ g)(-2) = f(g(-2)) = f(0) = 2$$

(مهمربصغی ابراهیمی)

۱۰- گزینه «۲»

دوره تناوب $f(x) = \Delta \sin^2\left(\frac{\pi}{2}x - c\right) = \Delta \sin\left(\frac{3\pi}{2}x - 3c\right)$ برابر است با:

$$T = \frac{2\pi}{\left|\frac{3\pi}{2}\right|} = \frac{4}{3}$$





۱۳- گزینه «۱»

(علی امیر شریفی)

با جایگذاری های $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ و $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$ داریم:
 $(1 - 2\sin^2 x) + (1 - \sin^2 x) + 4\sin x = 3 \Rightarrow 3\sin^2 x - 4\sin x + 1 = 0$
 معادله بالا یک معادله درجه دوم بر حسب $\sin x$ است. با حل این معادله درجه دوم
 ۲ جواب $\sin x = 1$ و $\sin x = \frac{1}{3}$ به دست می آید:
 * معادله $\sin x = 1$ در بازه $[0, \pi]$ تنها یک جواب $x = \frac{\pi}{2}$ را دارد.

* معادله $\sin x = \frac{1}{3}$ در بازه $[0, \pi]$ دو جواب مکمل هم دارد. پس مجموع
 جواب های این معادله در بازه داده شده برابر با π است.
 پس مجموع جواب های متمایز معادله برابر است با: $\frac{\pi}{2} + \pi = \frac{3\pi}{2}$

۱۴- گزینه «۳»

(فسین اسفینی)

از آنجایی که چند جمله ای $f(x)$ بر $x+2$ بخش پذیر است، لذا $f(-2) = 0$ خواهد بود.
 $f(-2) = 0 \Rightarrow 4 + 2 + 2 - 2a = 0 \Rightarrow a = 4$
 در نتیجه $f(x) = x^2 - x - 6$ می باشد. برای محاسبه باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر
 $(x-4)$ کافی است $f(4)$ را محاسبه کنیم:
 $f(4) = 4^2 - 4 - 6 = 6$

۱۵- گزینه «۱»

(علی شهرابیان)

حد مخرج کسر داده شده برابر با صفر است: $\lim_{x \rightarrow -1} (1 - x^3) = 0$
 چون حاصل حد برابر با یک عدد حقیقی شده است، پس حد صورت هم باید صفر
 باشد. چون در غیر این صورت حاصل حد، نامتناهی می شود:
 $\lim_{x \rightarrow -1} (3x^3 + 2x^2 + x + k) = 0 \Rightarrow -3 + 2 - 1 + k = 0 \Rightarrow k = 2$
 با جایگذاری $k = 2$ ، صورت را بر $x+1$ تقسیم می کنیم:

$$\begin{array}{r} 3x^3 + 2x^2 + x + 2 \quad | \quad x+1 \\ -3x^3 - 3x^2 \\ \hline -x^2 + x + 2 \\ -x^2 + x + 2 \\ \hline 0 \end{array}$$

$\Rightarrow 3x^3 + 2x^2 + x + 2 = (x+1)(3x^2 - x + 2)$
 حالا با ساده کردن عامل صفرکننده از صورت و مخرج، حاصل حد را حساب
 می کنیم:

$$L = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(3x^2 - x + 2)}{(1-x)(1+x)} = \frac{6}{2} = 3$$

پس:

$$L - k = 3 - 2 = 1$$

۱۶- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

با توجه به نمودار تابع f ، هر چه با مقادیر کمتر از یک به عدد یک نزدیک شویم،
 تابع f با مقادیر بیشتر از صفر به صفر نزدیک می شود. همچنین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x-1) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \text{عدد مثبت}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x-1)}{f(x)} = \frac{\text{عدد مثبت}}{\text{صفر مثبت}} = +\infty$$

۱۷- گزینه «۲»

(مبین همزه لویی)

چون حاصل حد تابع f وقتی $x \rightarrow +\infty$ عددی حقیقی شده، بنابراین باید درجه
 صورت و مخرج کسر یکسان باشد، پس باید ضرب x^3 در صورت صفر باشد:
 $a+1 = 0 \Rightarrow a = -1$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{bx^3 - 2}{-x^3 + 3x - 2} = -2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{bx^3}{-x^3} = -2 \Rightarrow -b = -2 \Rightarrow b = 2$$

حال حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ را محاسبه می کنیم:

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

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

۱۸- گزینه «۳»

(سینا مهمربور)

می دانیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - g(x)) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - \lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 1$$

با توجه به نمودار می توان نتیجه گرفت $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 2$ ، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - 2 = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 3$$

حال با توجه به ضابطه تابع $f(x)$ خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2+a)x^3 + \Delta x - 7}{2x^3 - x^2 + 4} = \frac{2+a}{2} \Rightarrow \frac{2+a}{2} = 3 \Rightarrow 2+a = 6 \Rightarrow a = 4$$

۱۹- گزینه «۳»

(علی مرشد)

خط مماس بر تابع f را در نقطه $P(1, 2)$ بدست می آوریم. می دانیم که شیب خط
 مماس برابر $f'(1)$ می باشد:

$$y - y_p = m(x - x_p) \Rightarrow y - 2 = -\frac{3}{2}(x - 1)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{3x}{2} + \frac{7}{2} \quad \text{تقاطع با محور } x \text{ ها } \rightarrow x = \frac{7}{3}$$

یعنی $y = 0$

۲۰- گزینه «۳»

(مهری ملازمشانی)

با ساده سازی حد داده شده داریم:

در $x=2$ تابع دارای مشتق چپ و راست برابر نیست، بنابراین در $x=2$ ، مشتق و خط مماس وجود ندارد.

در $x=1$ پیوسته نیست، پس مشتق و مماس ندارد.
در $x=0$ مشتق تابع برابر بی‌نهایت است، پس مشتق ندارد، اما مماس دارد.

۲۴- گزینه «۲» (معمردار ملونری)

$$f(x) = (\sqrt{\Delta x + 1})(3x - 2)^3$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{\Delta}{2\sqrt{\Delta x + 1}}(3x - 2)^3 + 9(3x - 2)^2(\sqrt{\Delta x + 1})$$

$$f'(0) = \frac{\Delta}{2} \times (-8) + 9(-2)^2(1) = -20 + 36 = 16$$

۲۵- گزینه «۳» (معمرمصطفی ابراهیمی)

می‌دانیم $f(x) = x\sqrt{x} = x^{\frac{3}{2}}$ است در نتیجه $f'(x) = \frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}}$ می‌باشد. حالا $f'of(x)$ را حساب می‌کنیم.

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

مشتق $f'of$ برابر است با:

$$\left(\frac{3}{2}x^{\frac{3}{4}}\right)' = \frac{3}{2} \times \frac{3}{4}x^{-\frac{1}{4}} = \frac{9}{8}x^{-\frac{1}{4}} \xrightarrow{x=1} (f'of)'(x) = \frac{9}{8}$$

۲۶- گزینه «۳» (بانک سادات)

۱- بررسی ضابطه‌ها:
ضابطه اول که $(x+1)^2$ بوده و در تمام نقاط مشتق پذیر است و ضابطه دوم $\sqrt{x-1}$ است که در نقطه $x=1$ مشتق برابر بی‌نهایت است و در نتیجه مشتق ناپذیر است. ضابطه سوم $[x]^{-1}$ است. که در نقاط ۳ و ۴ ناپیوسته و بنابراین مشتق ناپذیر است.
۲- بررسی نقاط مرزی:
در $x=0$ حد ضابطه بالا برابر یک و حد ضابطه پایین ۱- است. پس در $x=0$ ناپیوسته و مشتق ناپذیر است. در $x=2$ ضابطه دوم و سوم دارای عرض ۱ هستند ولی مشتق ضابطه بالا مخالف صفر و مشتق ضابطه پایین صفر است. پس $x=2$ یک نقطه گوشه (دارای مشتق چپ و راست متفاوت) و مشتق ناپذیر است.
نقاط مشتق ناپذیر $\{0, 1, 2, 3, 4\}$

۲۷- گزینه «۲» (علی اصغر شریفی)

ابتدا ضابطه $f(x)$ را ساده می‌کنیم.

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

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

مشتق اول تابع به صورت زیر محاسبه می‌شود:

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

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

مشتق دوم تابع، با مشتق گیری از عبارت بالا به دست می‌آید.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+3h) - f(2)}{-h} = -3 \times \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+3h) - f(2)}{3h}$$

$$= -3f'(2) = 2 \rightarrow f'(2) = -\frac{2}{3}$$

حال مقدار مشتق تابع $f(x^2 + x)$ را در $x=1$ بدست می‌آوریم:

$$(f(x^2 + x))' = (2x+1)f'(x^2 + x) \xrightarrow{x=1} 2f'(2) = 2\left(-\frac{2}{3}\right) = -\frac{4}{3}$$

۲۱- گزینه «۳» (ایمان پینی فروشان)

$$f(x) = |x(6-x)| \Rightarrow \begin{array}{c|c|c} x & 0 & 6 \\ \hline x(6-x) & - & + \end{array}$$

در نتیجه ضابطه تابع در نقطه $x=6$ برابر است با:

$$f(x) = 6x - x^2 \Rightarrow f'(x) = 6 - 2x$$

$$\Rightarrow f'(6) = 6 - 12 = -6$$

همچنین زمانی که در سمت راست نقطه $x=6$ قرار داریم، ضابطه تابع به صورت زیر خواهد بود:

$$f(x) = |6x - x^2| = x^2 - 6x \Rightarrow f'(x) = 2x - 6 \Rightarrow f'_+(6) = 12 - 6 = 6$$

بنابراین:

$$f'_+(6) - f'(6) = 6 - (-6) = 12$$

۲۲- گزینه «۱» (سینا معمردار)

می‌دانیم شرط لازم برای مشتق پذیر بودن در یک نقطه، پیوستگی تابع در آن نقطه است. پس:

$$f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \Rightarrow a + 2 = 1 - b \Rightarrow a + b = -1 \quad (*)$$

حال تابع مشتق f را می‌یابیم:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{a}{2\sqrt{x}}, & x > 1 \\ 3x^2 - b, & x < 1 \end{cases}$$

در نهایت بنابر مشتق پذیر بودن تابع در $x=1$ ، خواهیم داشت:

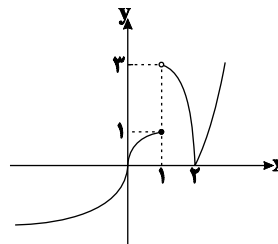
$$f'_+(1) = f'_-(1) \Rightarrow \frac{a}{2} = 3 - b \Rightarrow a = 6 - 2b \Rightarrow a + 2b = 6 \quad (**)$$

با توجه به روابط (*) و (**) می‌توان نتیجه گرفت:

$$a = -8, b = 7 \Rightarrow a - b = -15$$

۲۳- گزینه «۴» (سروش موئینی)

با توجه به نمودار:





می‌شود. در نتیجه تعداد آمینواسیدهای به کار رفته در ساختار پروتئین نیز کاهش می‌یابد. (نادرست)

گزینه ۳) در هر نوع جهش جانشینی، توالی نوکلئوتیدهای ژن سازنده پلی‌پپتید، قطعاً دچار تغییر می‌شود. (درست)

(معمری بر فوری معنی)

۳۲- گزینه ۳

گزینه ۱) قند مورد سؤال، لاکتوز است. این قند اگر در محیط وجود داشته‌باشد، وارد باکتری شده و در نهایت موجب جدا شدن پروتئین مهارکننده از اپراتور می‌شود. پس توانایی عبور از غشا سلولی را دارد.

گزینه ۲) تنها سه ژن برای ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده این قند در این باکتری وجود دارد. اما به جز ژن این آنزیم‌های تجزیه‌کننده، ژن سازنده پروتئین مهارکننده هم در تنظیم تجزیه این قند مؤثر است.

گزینه ۳) لاکتوز برخلاف گلوکز، دی‌ساکارید است.

گزینه ۴) آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز و گلوکز با یکدیگر متفاوت هستند.

(علی بوهری)

۳۳- گزینه ۳

فرآیند کوتاه شدن RNA بر روی رشته RNA اثر می‌گذارد که تک رشته‌ای است. ویرایش در عمل همانندسازی دیده می‌شود که بر روی رشته تازه ساخته شده DNA انجام می‌شود.

گزینه ۱) ویرایش ممکن است در سلول پروکاریوت انجام شود.

گزینه ۲) فرایند ویرایش طی همانندسازی DNA رخ می‌دهد.

گزینه ۴) طی کوتاه شدن مولکول‌های mRNA بر اثر جدا شدن رونوشت‌های اینترون، شکستن و تشکیل پیوند کوالانسی رخ می‌دهد.

(رضا آبرین‌منش)

۳۴- گزینه ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف گونه‌زایی دگر میهنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳) در گونه‌زایی هم‌میهنی همانند گونه‌زایی دگر میهنی، خزانه ژنی افراد متعلق به یک گونه از هم جدا می‌شود.

گزینه ۴) در گونه‌زایی هم‌میهنی جدایی تولید مثلی و گونه‌زایی در یک نسل رخ می‌دهد.

(ایلیا قورمانی)

۳۵- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

۱) در مورد مراحل تولید پلازمید Ti نوترکیب صادق نیست!

۲) طی فعالیت آنزیم DNA پلیمراز، هم پیوند هیدروژنی و هم پیوند کوالانسی بین فسفات‌های مولکول ATP شکسته می‌شود.

۳) آنتی بیوتیک‌ها ممکن است به صورت شیمیایی تولید شوند.

۴) آنزیم لیگاز پلازمید خطی شده را دوباره به شکل حلقوی در می‌آورد. توجه کنید که DNA خطی برخلاف DNA حلقوی دارای قطبیت است.

(مجتبی عطار)

۳۶- گزینه ۴

هر چهار مورد نادرست است.

الف) در مورد جهش جانشینی ایجادکننده کدون پایان صادق نیست.

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

با جایگذاری $x = 1$ در عبارت بالا، داریم:

$$f''(1) = 2 - \frac{4}{8} = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

(مسین هابیلو)

۲۸- گزینه ۴

آهنگ متوسط تغییر تابع بین نقاط B تا C برابر است با:

$$\frac{f(8) - f(6)}{8 - 6} = \frac{48 - 42}{8 - 6} = \frac{6}{2} = 3$$

در نتیجه طبق فرض، آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در نقطه A برابر با $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ است.

از طرفی می‌دانیم آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع، همان مشتق تابع بوده که برابر با شیب خط مماس بر نمودار تابع در آن نقطه است.

$$f'(a) = \frac{1}{2} \Rightarrow m = \frac{2a - b}{a - 0} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2a - b = a \Rightarrow 2a = b \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{2}{2}$$

(مهمبر بیری)

۲۹- گزینه ۲

سرعت متوسط در بازه زمانی $[2, 10]$:

$$\frac{f(10) - f(2)}{10 - 2} = \frac{(2 \times 100 - 3 \times 10 + 10) - (2 \times 4 - 3 \times 2 + 10)}{8}$$

$$= \frac{180 - 12}{8} = 21$$

سرعت لحظه‌ای:

$$f'(t) = 2t - 3$$

$$\Rightarrow 2t - 3 = 21 \Rightarrow 2t = 24 \Rightarrow t = 12$$

(عطیه رضاپور)

۳۰- گزینه ۴

با استفاده از قوانین توان و لگاریتم، تابع داده شده را ساده می‌کنیم:

$$y = \ln \sqrt{\frac{2x}{1+x^2}} = \ln \left(\frac{2x}{1+x^2} \right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \ln \frac{2x}{1+x^2} \\ = \frac{1}{2} (\ln(2x) - \ln(1+x^2))$$

در نتیجه:

$$y' = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{2x} - \frac{2x}{1+x^2} \right) \Rightarrow y'(2) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{4}{5} \right) = -\frac{1}{10}$$

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

(علیرضا آروین)

۳۱- گزینه ۳

بررسی موارد:

گزینه ۱) در صورتی که جهش باعث تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگری از همان آمینواسید در ژن پروتئین مهارکننده شود، هیچ تغییری در عملکرد آن ایجاد نمی‌شود. (نادرست)

گزینه ۲) در صورتی که جهش باعث ایجاد کدون پایان رونویسی در ژن پروتئین مهارکننده شود، اندازه mRNA اولیه پروتئین مهارکننده تغییر می‌کند و کوتاه



$$f(AA) = 0/16 \quad f(Aa) = 0/48 \Rightarrow \text{احتمال } Aa = \frac{0/48}{0/64} = 0/75$$

حال از آمیزش پدر و مادر هتروزیگوس، احتمال مغلوب بودن برابر $\frac{1}{4}$ و احتمال دختر بودن نیز برابر $\frac{1}{2}$ است. در نتیجه در مجموع احتمال تولد این زاده برابر $\frac{3}{32}$ می باشد.

$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{32}$$

دختر زاده $Aa \quad aa$

۴۱- گزینه «۲»

(مید راهواره)

جهشی که همواره بین دو کروموزوم همتا رخ می دهد، جهش مضاعف شدگی است که طی آن بخشی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا متصل می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: جهش مضاعف شدگی در همه کروموزوم های مردان رخ نمی دهد، زیرا X و Y همتا نیستند، ولی می تواند در زنبور عسل دارای توانایی بکرزایی (ملکه $2n$) رخ دهد.

گزینه «۳»: جهش های نقطه ای افزایش و کاهش هم سبب تغییر در تعداد نوکلئوتیدها می شوند ولی در بررسی کاربوتیپ مشخص نمی باشند. گزینه «۴»: در جهش خطای میوزی هم ممکن است ال های یک صفت با هم به ارث برسند.

۴۲- گزینه «۲»

(سیرپوریا طاهریان)

عوامل تغییر دهنده فراوانی ال ها در گونه زایی دگر میهنی شامل:

(۱) جهش (۲) رانش (۳) انتخاب طبیعی
فرض کنید اگر تعداد جهش هایی که ال A را به a تبدیل می کند با تعداد جهش هایی که ال a را A تبدیل می کند، برابر باشد؛ در این حالت فراوانی ال ها در خزانه ژنی تغییر نمی کند. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) انتخاب طبیعی به صورت هدفمند سبب سازش افراد جمعیت با محیط می شود. (۳) رانش ژن در جمعیت های بزرگ برخلاف جمعیت های کوچک نقش عمده ای ندارد. (۴) تنها جهش باعث ایجاد گوناگونی های الی می شود.

۴۳- گزینه «۱»

(مهممهوری روزبهانی)

اگر فرض کنیم ژن مربوط به انگشت اشاره کوتاه تر را با S و ژن مربوط به انگشت اشاره بلند تر را با R نمایش دهیم، در جمعیت مردان ال S بر R غالب است و در جمعیت زنان ال R بر S غالب است. در نتیجه مردان با ژنوتیپ های RS و SS دارای انگشت اشاره کوتاه تر و مردان با ژنوتیپ RR دارای انگشت اشاره بلندتر می باشند. همچنین زنان با ژنوتیپ RS و RR دارای انگشت اشاره بلندتر و زنان با ژنوتیپ SS دارای انگشت اشاره کوتاه تر می باشند. فقط مورد «ج» نادرست است. بررسی موارد:

(الف) مردان با ژنوتیپ ناخالص و زنان دارای ژنوتیپ خالص و مغلوب دارای انگشت اشاره کوتاه تر می باشند.

(ب) پسر دارای انگشت اشاره بلندتر ژنوتیپ RR دارد؛ در نتیجه والدین آن ممکن است به صورت RS و RS باشند که در این صورت مادر دارای انگشت اشاره بلندتر و پدر دارای انگشت اشاره کوتاه تر می باشد.

(ب) در صورتی که جهش جانیشینی ایجادکننده کدون پایان در آخرین کدون پیش از کدون پایان صورت گیرد یک آمینواسید در نهایت حذف خواهد شد و به شرطی که نوکلئوتیدهایی با تعداد برابر حلقه های باز آلی، جانشین یکدیگر شوند، در این حالت تعداد پیوندهای هیدروژنی DNA تغییر نمی کند.

(ج) در مورد جهش تغییر چارچوب صادق نیست. همچنین ممکن است بیش از یک نوکلئوتید در جهش تغییر کند.

(د) اضافه شدن جفت نوکلئوتیدها اگر به صورت مضربی از ۳ باشد می تواند یک آمینواسید اضافه شود (طولیل شدن $rRNA$ پیک)

۳۷- گزینه «۳»

(علیرضا آروین)

در بیماری کم خونی داسی شکل، شکل گلبول های قرمز فرد از حالت گرد به داسی شکل تغییر می یابد. در این بیماری افراد دارای ژنوتیپ خالص، همواره یا گلبول های قرمز طبیعی و یا داسی شکل دارند و در شرایط محیطی مختلف شکل گلبول های آن ها تغییر نمی کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: افراد $Hb^A Hb^S$ که دارای ال Hb^A هستند، در برابر مالاریا مقاوم اند.

گزینه «۲»: آل مغلوب باعث تشکیل نوع ناقص هموگلوبین می شود. گزینه «۴»: دقت داشته باشید که انگل ایجادکننده بیماری مالاریا می تواند گلبول های قرمز افراد دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ را آلوده کنند، اما نمی تواند در آن ها زنده بماند. بنابراین می تواند گلبول های قرمز فرد را آلوده کند ولی نمی تواند در فرد سبب ایجاد بیماری شود.

۳۸- گزینه «۴»

(مهممهوری روزبهانی)

عواملی مانند جهش مضاعف شدن، جدانشدن کروموزوم های جنسی و کراسینگ اور می توانند باعث شوند که هردو نوع ال هموفیلی به درون یک اووسیت ثانویه وارد شود. مطابق توضیح صورت سوال زمانی که هردو نوع آل باهم به ارث برسند؛ قطعاً باید توالی نوکلئوتیدی تغییر کرده باشد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» برای جهش ها صادق نیست. گزینه «۲» برای کراسینگ اور صادق نیست. گزینه «۳» برای جهش مضاعف شدن صادق نیست.

۳۹- گزینه «۱»

(شلیبا سالارونریان)

محیط های مناسب برای تشکیل سنگواره عبارتند از: زمین های کم ارتفاع مرطوب، جویبارها، رودخانه های دارای حرکت کند، دریا های کم عمق و مناطق نزدیک آتشفشان هایی که از آن ها خاکستر بلند می شود. احتمال تشکیل سنگواره جانداران جنگل های مرتفع کوهستان ها، علفزارها و بیابان ها بسیار کم است.

۴۰- گزینه «۲»

(بهر ۳۱ میرمیهی)

فرض می شود ال A مربوط به ظاهر شدن دندان های آسیا و ال a مربوط به عدم ظهور آن ها باشد. باتوجه به سوال ژنوتیپ پدر به صورت Aa می باشد. اما ژنوتیپ مادر می تواند به صورت AA و یا Aa باشد. اگر بخواهیم زاده ای دارای ژنوتیپ aa متولد شود، مادر باید به صورت Aa باشد که در این صورت احتمال آن برابر است با:

(هسین زاهری)

۴۷- گزینه «۴»

نوترکیبی و کراسینگ اور سبب حفظ تنوع در جمعیت می‌شوند؛ که به ترتیب در مراحل متافاز ۱ و پروفاز ۱ میوز انجام می‌شوند. در این مراحل قطعاً سانترومر هر کروموزوم به رشته دوک متصل می‌باشد.

(سیدپوریا طاهریان)

۴۸- 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 نیز در مردان سبب بروز بیماری طاسی می‌شود. بنابراین قطعاً پدری طاس دارد (رد گزینه «۲»)
از سوی دیگر مادر می‌تواند دارای ژنوتیپ BB و یا Bb باشد. فرد ماده تنها در حالت BB می‌تواند طاسی را بروز دهد. (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

(شکیبا سالارونریان)

۴۹- گزینه «۳»

در نمودار شکل ۱۴-۴ کتاب زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی مشاهده می‌کنید که تعداد پروانه‌های زنده مانده در مناطق پاک کمتر بوده است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: بر اثر انتخاب طبیعی، چهره جمعیت‌ها تغییر می‌کند و نمی‌توان گفت افراد دچار تغییر می‌شوند؛ بلکه به مرور زمان فراوانی الل‌ها تغییر می‌کند.
گزینه «۲»: پروانه‌های تیره رنگ دارای الل‌های تولید ملانین هستند نه ملاتونین!
گزینه «۴»: براساس شکل ۱۴-۴ می‌توان گفت تعداد پروانه‌های تیره باقی‌مانده در جنگل بیرمنگام (آلوده) حدود دو برابر پروانه‌های روشن بود.

(مهمرسن بیگی)

۵۰- گزینه «۲»

در مرحله اول ترجمه یک tRNA ولی در مرحله دوم دو مولکول tRNA در ریبوزوم دیده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: دقت کنید در مرحله پایان پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتیدهای tRNA شکسته می‌شود اما این مورد در مرحله آغاز صورت نمی‌گیرد.
گزینه «۳»: در مرحله اول tRNA قبل از کامل شدن ساختار ریبوزوم در جایگاه P قرار می‌گیرد و پیوند هیدروژنی میان tRNA آغازگر و کدون آغاز برقرار می‌شود. پس می‌توان گفت در مرحله آغاز برخلاف مرحله ادامه، برقراری پیوند هیدروژنی بدون تکمیل ساختار ریبوزوم امکان‌پذیر است.
گزینه «۴»: در هر دو مرحله خروج tRNA از جایگاه P ریبوزوم صورت می‌گیرد.

(سیدپوریا طاهریان)

۵۱- گزینه «۳»

در جمعیت زنبورهای عسل، زنبورهای نر هاپلوئید و زنبورهای ماده دیپلوئید هستند. اگر زاده‌ای نر و بیمار باشد در الگو وابسته به جنس و مغلوب، دارای والد ماده ناقل و یا بیمار است. (رد موارد «الف» و «د»)
در بیماری غالب و مستقل از جنس ماده بیمار می‌تواند دارای والد ماده‌ای با ژنوتیپ Tt باشد و الل بیماری را دریافت کرده باشد. (رد مورد ب)
در بیماری مغلوب و مستقل از جنس اگر ملکه بیمار باشد همه زاده‌های نر نیز به مرور بیمار می‌شوند و دیگر امکان به دنیا آمدن زاده ماده سالم نیست. دقت کنید که در صورت سؤال ذکر شده است که زنبور ملکه مدت‌هاست وجود دارد بنابراین اگر زنبور نر سالمی از نسل‌های قبلی وجود داشته باشد نیز از بین رفته است.

ج) دختر دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر دارای ژنوتیپ SS است که پدر او می‌تواند ژنوتیپ RS یا SS داشته باشد که در هر صورت انگشت اشاره کوتاه‌تر دارد و مادر فرد ممکن است ژنوتیپ SS یا RS داشته باشد، در نتیجه مادر ممکن است انگشت اشاره بلند تر و یا کوتاه‌تر داشته باشد.

د) مردان دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر ژنوتیپ‌های SS یا RS دارند و زنان دارای انگشت اشاره بلندتر ژنوتیپ‌های RS یا RR دارند. واضح است که هر یک از مردان و زنان فوق باهم آمیزش انجام دهند قطعاً امکان تولد زاده‌ای با ژنوتیپ RS وجود دارد که در پسران به صورت انگشت اشاره کوتاه‌تر و در دختران به صورت انگشت اشاره بلندتر خود را نشان می‌دهد.

(ایلیا قورمانی)

۴۴- گزینه «۱»

بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) کواسروات‌ها ممکن است درون خود آمینواسید داشته باشند اما زنجیره آمینواسیدی ندارند.
۳) غشای میکروسفرها دولایه می‌باشد.
۴) سازوکار وراثت زمانی شکل گرفت که RNA ها توانستند ویژگی میکروسفری که در آن زندگی می‌کنند را تعیین کنند.

(مهمرموری روزبوانی)

۴۵- گزینه «۴»

دقت کنید ماهیان بالغ و نوزاد دوزیستان بعد از تولد حفره گلوبی خود را حفظ می‌کنند، اما فقط ماهی‌ها بعد از بلوغ دارای حفره گلوبی هستند.
بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱) فقط برای دوزیستان صادق است.
گزینه ۲) دقت کنید فراوان ترین و متنوع ترین گروه جانوران در طول تاریخ زمین حشرات هستند و ماهی‌ها متنوع ترین مهره داران هستند.
گزینه ۳) بعضی از ماهی‌ها بکرزایی انجام می‌دهند و لقاح ندارند. همچنین در بیشتر ماهی‌ها گامت‌ها به درون آب آزاد می‌شوند و لقاح درون آب صورت می‌گیرد. (یک نوع کوسه‌ماهی مثال نقض)
گزینه ۴) در بین مهره داران، فقط ماهی‌ها بعد از بلوغ آیشش دارند.

(علیرضا آروین)

۴۶- گزینه «۴»

اگر در جمعیتی فراوانی نسبی الل‌ها یا ژنوتیپ‌ها از نسلی به نسل دیگر حفظ شود آنگاه می‌گویند جمعیت در حال تعادل است. بنابراین هر یک از عوامل خارج کننده جمعیت از حال تعادل، حداقل یکی از این موارد را (فراوانی نسبی الل‌ها؛ فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها و یا فراوانی ژنوتیپ‌ها نسبت به قبل) تغییر می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: جهش از عوامل بر هم زنده تعادل است که تنوع را افزایش می‌دهد. الل‌هایی که در اثر جهش ایجاد می‌شوند می‌توانند سازگار و یا ناسازگار با محیط باشند.
گزینه «۲»: کاهش گوناگونی افراد در جمعیت‌های بزرگ می‌تواند بر اثر رانش ژنی و یا انتخاب طبیعی رخ دهد. در رانش اگر جمعیت جدا شده کوچک باشد، در گونه زایی مؤثر است.
گزینه «۳»: رانش ژنی از عوامل برهم زنده تعادل است که فراوانی الل‌ها را در خزانه ژنی جمعیت تغییر می‌دهد و می‌تواند موجب کاهش توانایی بقای جمعیت شود.



۵۲- گزینه «۳»

(مهمی عطار)

چون مرد از نظر بیماری سالم است و دختر آن‌ها بیمار می‌باشد لذا صفت بیماری وابسته به جنس و غالب است. ژنوتیپ مادر از نظر بیماری یا خالص غالب است یا ناخالص. ژنوتیپ پدر از نظر گروه خونی Rh یا خالص مغلوب است یا ناخالص.

ژنوتیپ مادر: $X^M X^M$ یا $X^M X^m$ یا $I^A i, rr$

ژنوتیپ پدر: rr یا $Rr, I^B i, X^m Y$

با توجه به این توضیحات، مادر بزرگ پردی دختر یا ژنوتیپ خالص مغلوب دارد یا ناخالص. بنابراین یا سالم (خالص مغلوب) است یا بیمار (ناخالص)

۵۳- گزینه «۱»

(شکیبا سالارونریان)

از آمیزش دو رگه‌ها با هم یا با یکی از گونه‌های اولیه، زاده‌های نازیستا و نازا پدید می‌آیند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در جدایی گامتی، به ندرت ممکن است سلول زیگوت نیز تشکیل شود. گزینه «۳»: در نازیستایی دو رگه ممکن است زاده‌ای هم به وجود آید، ولی پیش از رسیدن به سن تولید مثل خواهد مرد.

گزینه «۴»: این نوع جدایی در مورد گونه‌هایی مطرح است که در یک منطقه ولی در زیستگاه‌های متفاوت زندگی می‌کنند.

۵۴- گزینه «۲»

(مهمی عطار)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله ادامه سنتز آبدی رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: در مرحله آغاز ترجمه پیوند هیدروژنی در جایگاه P ایجاد می‌شود که به ابتدای mRNA نزدیک‌تر است.

گزینه «۴»: این توالی می‌تواند در ساختار rRNA ناقل دیده شود.

۵۵- گزینه «۳»

(مهمی روزبهانی)

دقت کنید سلول‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده و سلول‌های دیگری مانند سلول‌های بدن انسان می‌توانند از مواد معدنی (آمونیاک)، ماده آلی (اوره) تولید کنند و همگی دارای عوامل رونویسی (ویژگی یوکاریوت‌ها) هستند.

موارد الف و ج و د صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) آنزیم‌های درون کلروپلاست و میتوکندری توسط اطلاعات DNA حلقوی تولید شوند.

ب) برای آنزیم‌های وزیکول‌های انتقالی صادق نیست.

ج) آنزیم‌ها نیز مانند سایر پروتئین‌ها به گرما حساس‌اند و در گرمای زیاد خواص خود را از دست می‌دهند.

د) این عبارت نیز براساس متن صفحه ۱۰ کتاب درسی زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ درست است.

۵۶- گزینه «۳»

(مهمی بسین بیگی)

وقتی پسری مبتلا به هموفیلی از مادری سالم به دنیا آمده است حتماً مادر او ناقل هموفیلی است زیرا پسر همواره کروموزوم X را از والد مادر دریافت می‌کند.

دقت کنید در صورت بیماری‌بودن پدر دختران خانواده الزاماً ژن بیماری را از پدر خود دریافت می‌کنند و می‌توانند آن را به نسل بعد منتقل کنند. (نادرستی مورد «د»).

بررسی موارد:

موارد الف و ب): از ازدواج پدر سالم و مادر ناقل هموفیلی تمامی زاده‌های دختر سالم هستند ولی نیمی از آن‌ها ژن هموفیلی را دارند و ناقل محسوب می‌شوند و دختر سالم نمی‌تواند ژن هموفیلی را به پسران نسل بعد انتقال دهد. نیمی از پسران نیز سالم هستند و ژن سالم را به تمامی دختران خود می‌دهند بنابراین دخترانی سالم در نسل بعدی ایجاد می‌کنند.

مورد ج): از ازدواج پدر هموفیلی و مادر ناقل نیمی از دختران بیمار می‌شوند یعنی ژن هموفیلی را در هر دو کروموزوم X دارند. بنابراین، این دختران همواره پسران هموفیلی در نسل بعدی ایجاد می‌کنند. نیمی از دختران نیز ناقل می‌شوند.

۵۷- گزینه «۴»

(علیرضا آروین)

در صورتی که پدر و مادر خانواده هر دو دارای ژنوتیپ ناخالص برای بیماری زالی باشند، می‌توانند فرزندی بیمار از نظر زالی داشته باشند. از طرفی مادری که دارای ژنوتیپ ناخالص برای صفت هموفیلی باشد، می‌تواند در عین حال که خودش سالم است، پسری مبتلا به هموفیلی داشته‌باشد. در ارتباط با گروه خونی آن‌ها هم اگر ژنوتیپ پدر را $I^B i r r$ و ژنوتیپ مادر را $I^A i R r$ فرض کنیم. هر دو نوع گروه خونی در فرزندان می‌تواند ایجاد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آن جایی که هم پدر و هم مادر مبتلا به هموفیلی هستند، امکان تولد دختری فقط مبتلا به زالی وجود ندارد. چرا که همه فرزندان آن‌ها مبتلا به هموفیلی خواهند بود.

گزینه «۲»: از نظر گروه خونی، از آمیزش دو نفر با گروه خونی Rh منفی، امکان تولد فرزندی با Rh مثبت وجود ندارد.

گزینه «۳»: از نظر گروه خونی، ژنوتیپ پدر می‌تواند $i i R r$ یا $i i R R$ باشد.

هم چنین ژنوتیپ مادر می‌تواند $I^B i r r$ یا $I^B I^B r r$ باشد که در هیچ یک از این حالات فرزندی با گروه خونی AB نمی‌تواند متولد شود.

۵۸- گزینه «۳»

(علی پناهی شایق)

پنجمین شرط برقراری تعادل هاردی واینبرگ این است که احتمال بقا و تولید مثل برای همه افراد برابر باشد و انتخاب طبیعی رخ ندهد؛ اما در جمعیت پروانه‌های غیرسمی به علت اثر انتخاب طبیعی در حال تعادل نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در مثال تقلید پروانه‌ها، شایستگی پروانه‌های مقلد زمانی که فراوانی آنها در جمعیت کم است، بالاست ولی با افزایش تعداد پروانه‌های مقلد، شایستگی کاهش می‌یابد.

گزینه ۲) دقت کنید فقط از خوردن پروانه‌های مقلد که ظاهری شبیه پروانه‌های سمی دارند، خودداری می‌کنند.

گزینه ۴) برای پروانه‌های سمی که مقلد نیستند! صحیح نیست.

۵۹- گزینه «۳»

(امیرحسین بهروزی فرور)

دقت کنید در همه حالت‌هایی که یک ژن بخواهد به نسل بعد منتقل شود، باید قبل از وقوع تقسیم، در مرحله S چرخه سلولی همانندسازی کرده و مضاعف شود.



(علیرضا آروین)

۶۴- گزینه ۲

تنها موارد (ج و د) درست هستند.
در جایگاه‌های **A** و **P** ریبوزوم، در مرحله ادامه فرایند ترجمه **tRNA** متصل به زنجیره آمینواسیدی می‌تواند دیده شود.
بررسی موارد:
(الف) در مرحله پایان و ادامه ترجمه، پیوندهای هیدروژنی بین **RNA** ی پیک و **RNA** ی ناقل در جایگاه **P** شکسته می‌شود. (نادرست)
(ب) جایگاه **A** تنها در مرحله ادامه توسط **RNA** ی ناقل اشغال می‌شود. (نادرست)
(ج) در مرحله ادامه پیوند هیدروژنی میان **RNA** ی ناقل و پیک در جایگاه **A**، و در مرحله آغاز پیوند هیدروژنی میان **RNA** ی ناقل و پیک در جایگاه **P** تشکیل می‌شود. (درست)
(د) در مرحله آغاز ترجمه **tRNA** متصل به یک آمینواسید در جایگاه **P**، و در مرحله ادامه **tRNA** متصل به یک آمینواسید در جایگاه **A** می‌تواند دیده شود. (درست)

(علیرضا آروین)

۶۵- گزینه ۲

از آن جایی که در ابتدای فرایند ترجمه همه **RNA** های پیک، کدون آغاز مربوط به آمینواسید متیونین وجود دارد، پس در همه زنجیره‌های آمینواسیدی که در ریبوزوم می‌تواند دیده شود، آمینواسید متیونین وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: عامل بیماری ذات‌الریه نوعی پروکاریوت است و تنها یک نوع آنزیم **RNA** پلیمرز دارد.
گزینه ۲: در مرحله آغاز رونویسی، ریبونوکلوئیدهای مکمل **DNA** در مقابل آن قرار نمی‌گیرند. (مرحله ۳)
گزینه ۴: در مرحله ادامه ترجمه مولکول‌های **RNA** ناقل به جایگاه **A** وارد می‌شوند.

(پوری آیتی)

۶۶- گزینه ۲

با توجه به پژوهش‌های چارگف، در یک مولکول **DNA**، تعداد بازهای آلی **A** با **T** برابر است، نه در یک رشته. بررسی سایر گزینه‌ها:
۳) ویلکینز و فرانکلین دریافتند که مولکول **DNA** دو یا ۳ زنجیره دارد.
۴) بین بازهای آلی گوانین و سیتوزین نسبت به **A** و **T** پیوند هیدروژنی بیش‌تری تشکیل می‌شود.

(مهمرسن بیگی)

۶۷- گزینه ۲

پیش ماده آنزیم‌های مؤثر در فرایند همانندسازی و رونویسی **DNA** می‌باشد که به بررسی آن در گزینه‌ها خواهیم پرداخت. بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: هلیکاز در همانندسازی ضمن شکستن پیوندهای هیدروژنی **DNA** تک‌رشته‌ای ایجاد می‌کند. همان‌طور که می‌دانید پیش ماده این آنزیم **DNA** می‌باشد که در ساختار خود باز آلی تیمین دارد.
گزینه ۲: **RNA** پلی‌مرازها می‌توانند به‌طور هم‌زمان از یک ژن رونویسی کنند و **RNA** هایی با طول‌های متفاوت ایجاد کنند. پیش ماده تمامی **RNA** پلی‌مرازها **DNA** می‌باشد که در فرایند رونویسی با تمامی مولکول‌های **RNA** در حال ساخت پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌کنند.
گزینه ۳: **DNA** پلی‌مراز در هنگام فعالیت ویرایش خود موجب شکسته شدن پیوندهای فسفودی‌استر می‌شود. پیش ماده این آنزیم **DNA** می‌باشد. هم‌چنین می‌دانیم که آنزیم مؤثر در رونویسی **RNA** پلی‌مراز است که پیش‌سازی آمینواسیدی دارد.
گزینه ۴: **RNA** پلی‌مراز در رونویسی موجب تشکیل و شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی می‌شود پیش ماده این آنزیم مولکول **DNA** می‌باشد که در یوکاریوت‌های دارای هسته دستورالعمل هدایت‌کننده سلول را درون هسته نگهداری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید سلول‌های جنسی در گیاهان دربی تقسیم میتوز (بدون تغییر عدد کروموزومی) ایجاد شده‌اند و اگر گیاه **۴n** باشد دو عامل برای آن صفت در هر سلول جنسی بالغ دارد.
گزینه ۲) در تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان، تقسیم میوز صورت نمی‌گیرد.
گزینه ۴) دقت کنید برخی صفات در برخی سلول‌ها به علت تنظیم بیان ژن ممکن است بیان نشوند.

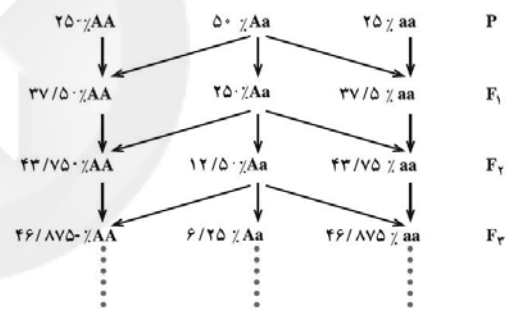
(علی پوهری)

۶۰- گزینه ۳

در صورتی که عوامل رونویسی موجود در توالی افزایش‌دهنده در کنار عوامل رونویسی موجود در راه‌انداز قرار گیرند، **RNA** پلیمرز با کمک عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز به راه‌انداز متصل می‌شود اما رونویسی با سرعت کم‌تری انجام می‌شود.
گزینه‌های ۱ و ۴: اتصال عوامل رونویسی متصل شده به توالی افزایش‌دهنده به عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است.
گزینه ۲: در این حالت در **DNA** خمیدگی ایجاد نمی‌شود ولی رونویسی با سرعت کم‌تر نسبت به حالت طبیعی انجام می‌شود.

(علی کرمانت)

۶۱- گزینه ۴



مطابق شکل فوق واضح است که فراوانی افراد دارای فنوتیپ مغلوب افزایش می‌یابد و فراوانی افراد هتروزیگوس (که توانایی تولید دونوع گامت را دارند) کاهش می‌یابد.

(پوریا میرمیرایی)

۶۲- گزینه ۴

واکسن ضد هیپاتیت **B** امروزه توسط مهندسی ژنتیک ساخته شده است، اما تاکنون واکسنی برای **HIV** ساخته نشده است.

(شاهین رضیان)

۶۳- گزینه ۴

ژن مهارکننده مسئول تولید پروتئین مهارکننده است. ژن مهارکننده در پروکاریوت‌ها و توالی افزایش‌دهنده در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: ژن مهارکننده برای تولید پروتئین مهارکننده بیان می‌شود و ژن آنزیم محدود کننده هم بیان می‌شود.
گزینه ۲: ژن مهارکننده در **DNA** حلقوی وجود دارد. پروکاریوت‌ها هسته ندارند.
گزینه ۳: ژن مهارکننده رونویسی می‌شود. هر توالی بر روی **DNA** و **RNA** حداکثر ۴ نوع مونومر دارد. (البته اگر قند را مونومر نگیریم!!)



۶۸- گزینه ۱»

(شکیبا سالارونریان)

اولین تلاش‌ها برای انجام ژن درمانی در دختر بچه‌ای که مبتلا به نوعی ناهنجاری دستگاه ایمنی بود صورت گرفت. ژن این آنزیم مهم دستگاه ایمنی در دختر بچه جهش یافته بود اما نمی‌توان گفت که دختر بچه فاقد ژن این آنزیم بود.

۶۹- گزینه ۳»

(مهدی مهدی روزبهانی)

الف) آنزیم‌های پروتئینی مانند هلیکاز و DNA پلی‌مراز در ساختار خود آمینواسید متیونین دارند. اما دقت کنید این آنزیم‌ها در پروکاریوت‌ها توسط آنزیم RNA پلی-مراز پروکاریوتی تولید می‌شوند. (نادرست)
ب) دقت کنید باکتری‌ها هسته ندارند!! (نادرست)

ج) این مورد برای سلول‌های پروکاریوتی صادق است اما برای پروکاریوت‌ها صادق نیست؛ زیرا سلول‌های پروکاریوتی چرخه سلولی ندارند. (نادرست)
د) آنزیم DNA پلی‌مراز در طی فعالیت پلی‌مرازی خود این نقش را دارد. این آنزیم همانند سایر آنزیم‌ها، می‌تواند سرعت واکنش‌های سوخت و سازی درون سلول را افزایش دهد. (درست)

۷۰- گزینه ۴»

(امیر حسین بهروزی فرز)

ایوری و همکارانش مشاهده کردند که ترانسفورماسیون فقط هنگامی رخ می‌دهد که DNA تخریب نشده باشد و به این ترتیب دریافته‌اند که عامل ترانسفورماسیون، همان DNA موجود در باکتری‌های کپسول دار است.

فیزیک پیش‌دانشگاهی

۷۱- گزینه ۳»

(امیررضا صدریکتا)

با توجه به نمودار، معادله حرکت دو متحرک را می‌یابیم:

$$x_A = -2t - 4 \quad x_B = 4t + 2$$

$$\Rightarrow |v_A| = 2 \frac{m}{s}, |v_B| = 4 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |v_A| - |v_B| = 2 - 4 = -2 \frac{m}{s}$$

بنابراین بزرگی سرعت متحرک A، $2 \frac{m}{s}$ کمتر از بزرگی سرعت متحرک B است.

۷۲- گزینه ۳»

(مهدی زمان‌زاده)

در لحظه $t = 6s$ ، شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان (سرعت متحرک) صفر است و جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.
از طرفی چون لحظات $t_1 = 3s$ و $t_2 = 9s$ به صورت متقارن در دو طرف لحظه تغییر جهت هستند، بنابراین جابه‌جایی متحرک در این بازه زمانی برابر با صفر است و مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 9s$ دو برابر جابه‌جایی از لحظه $t_1 = 3s$ تا $t = 6s$ است. یعنی بزرگی جابه‌جایی در هر دو بازه زمانی ۳ ثانیه برابر با $6m$ است.

از لحظه $t = 6s$ تا $t_2 = 9s$ ، متحرک در مدت $\Delta t = 3s$ ، به‌اندازه $\Delta x = -6m$ جابه‌جا شده است؛ به کمک رابطه مکان-زمان، شتاب را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow -6 = \frac{1}{2} a (3)^2 + 0 \Rightarrow a = -\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

از لحظه $t = 6s$ تا لحظه‌ای که به مبدأ مکان رسیده است، متحرک با سرعت $v = 0$ شروع به حرکت کرده است و به اندازه $\Delta x' = -54m$ جابه‌جا شده است و در انتها به سرعت v' رسیده است؛ به کمک رابطه مستقل از زمان v' را به‌دست می‌آوریم:

$$v'^2 - v^2 = 2a\Delta x'$$

$$\Rightarrow v'^2 - 0 = 2 \times \left(-\frac{4}{3}\right) \times (-54) \Rightarrow |v'| = 12 \frac{m}{s}$$

۷۳- گزینه ۱»

(سید یلال میری)

در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، جابه‌جایی در ثانیه n برابر با $\Delta x_n = \frac{1}{2} a (2n-1) + v_0$ می‌باشد. در نتیجه داریم:

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_4 &= \frac{1}{2} a (2 \times 4 - 1) + v_0 = \frac{3}{2} a + v_0 \\ \Delta x_2 &= \frac{1}{2} a (2 \times 2 - 1) + v_0 = \frac{1}{2} a + v_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} \Delta x_4 - \Delta x_2 &= \frac{3}{2} a - \frac{1}{2} a = a \\ \Delta x_4 - \Delta x_2 &= 4 - 12 = -8 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow -8 = a \Rightarrow a = -\frac{8}{2} = -4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_n = \frac{1}{2} a (2n-1) + v_0 \Rightarrow \Delta x_5 = 12 = \frac{1}{2} (-4) (2 \times 5 - 1) + v_0$$

$$\Rightarrow v_0 = 18 \frac{m}{s}$$

$$v_0^2 - v^2 = 2a\Delta x$$

$$| \Delta x_{\text{کل}} | = \left| \frac{v_0^2}{2a} \right| = \left| \frac{18^2}{2 \times (-4)} \right| = 40.5 m$$

اثبات رابطه:

$$\Delta x_n = x(t=n) - x(t=n-1) = \frac{1}{2} a (n)^2 + v_0 (n) + x_0$$

$$- \left(\frac{1}{2} a (n-1)^2 + v_0 (n-1) + x_0 \right) = \frac{1}{2} a (n^2 - (n-1)^2) + v_0$$

$$= \frac{1}{2} a (n - n + 1)(2n - 1) + v_0 = \frac{1}{2} a (2n - 1) + v_0$$

۷۴- گزینه ۲»

(مهدی صابری سیره)

متحرک در لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد که سرعت آن برابر با صفر شود.

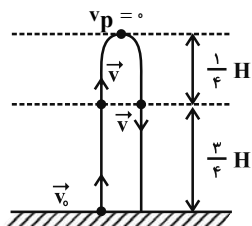
$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \rightarrow \begin{cases} a = 2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -10 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\frac{v = at + v_0}{v = 0} \rightarrow 2t - 10 = 0 \Rightarrow t = 5s$$

۷۵- گزینه ۲»

(امیر حسین برادران)

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \left\{ \begin{aligned} \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} &= \frac{d}{\frac{d}{6}} \Rightarrow \Delta = \frac{d}{\frac{d}{6}} \\ (v_{av})_1 &= \Delta \frac{m}{s} \\ \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} &= \frac{\Delta d}{\frac{d}{6}} \rightarrow 12 / \Delta = \frac{\Delta d}{\frac{d}{6}} \\ (v_{av})_2 &= 12 / \Delta \frac{m}{s} \end{aligned} \right.$$



$$-v = -g\Delta t + v \Rightarrow v = \frac{g\Delta t}{2} = \frac{10 \times 1}{2} \Rightarrow v = 5 \frac{m}{s}$$

$$v_p^2 - v^2 = -2g\Delta y \Rightarrow 0 - 5^2 = -2 \times 10 \times \frac{1}{4} H \Rightarrow H = 5m$$

۸۱- گزینه «۲» (معمد اکبری)

ابتدا معادله‌های سرعت و شتاب حرکت متحرک را به دست می‌آوریم و سپس در لحظه $t = 0$ ، مقدار آن‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \Rightarrow \vec{v} = (\pi \cos \pi t)\vec{i} + (\pi t)\vec{j} \xrightarrow{t=0} \vec{v}_0 = \pi \vec{i} \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = (-\pi \sin \pi t)\vec{i} + (\pi)\vec{j} \xrightarrow{t=0} \vec{a}_0 = \pi \vec{j} \left(\frac{m}{s^2}\right)$$

چون \vec{v}_0 در جهت محور x ها و \vec{a}_0 در جهت محور y ها است، بنابراین این دو بردار در مبدأ زمان بر هم عمودند.

۸۲- گزینه «۴» (امیر رادمهر)

با توجه به اطلاعات مسأله ابتدا شتاب جسم پرتاب شده را از با استفاده از قانون دوم نیوتون به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} v_0 = 10 \frac{m}{s} \\ \mu_k = 0 / 2 \Rightarrow F = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2} \\ m = 2kg \end{cases}$$

سپس با جایگذاری در رابطه مستقل از زمان، سرعت برخورد جسم به دیوار را به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 100 = 2 \times (-2) \times 9 \Rightarrow v = 8 \frac{m}{s}$$

در نهایت با استفاده از رابطه تکانه برای راستای افقی داریم:

$$\vec{F}\Delta t = m\Delta v \Rightarrow \vec{F} \times 0 / 2 = 2 \times 8 - (-4) \Rightarrow \vec{F} = 120N$$

۸۳- گزینه «۳» (امیر رادمهر)

با توجه به معادله تکانه، مقادیر تکانه را در لحظات $t = 0$ و $t = 2s$ ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t = 0s \rightarrow P_1 = 2 \frac{kg \cdot m}{s} \\ t = 2s \rightarrow P_2 = 8 \frac{kg \cdot m}{s} \end{cases}$$

سپس با توجه به رابطه مقایسه‌ای بین تکانه و انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{8}{2}\right)^2 = 16$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{\Delta}{12/\Delta} = \frac{t_2}{5t_1} \Rightarrow t_2 = 2t_1$$

$$\begin{cases} \Delta = \frac{v_0 + v_0 + at_1}{2} \Rightarrow 10 = 2v_0 + at_1 \quad (3) \\ \bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow 12/\Delta = \frac{v_0 + at_1 + v_0 + a(t_1 + t_2)}{2} \\ = \frac{v_0 + at_1 + v_0 + 3at_1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 25 = 2v_0 + 4at_1 \quad (4)$$

$$\begin{cases} at_1 = 5 \frac{m}{s} \\ (3), (4) \left\{ \begin{aligned} v_0 &= 2 / 5 \frac{m}{s} \\ v_2 &= v_0 + 3at_1 \rightarrow v_2 = 2/\Delta + 3 \times 5 = 17 / 5 \frac{m}{s} \end{aligned} \right. \end{cases}$$

۷۶- گزینه «۳» (غلامرضا مهبی)

با استفاده از رابطه مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0=0, t=3s} 36 = \frac{1}{2}a \times 9 \Rightarrow a = 8 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین سرعت متحرک در هر ثانیه $8 \frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد.

۷۷- گزینه «۳» (سید احسان فلاح)

چون شیب مماس بر نمودار مکان - زمان در $t = 4s$ صفر است، در نتیجه $v_4 = 0$ است. ثانیه چهارم یعنی بازه $t = 3s$ تا $t = 4s$ ، پس:

$$\begin{cases} -a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_4 - v_3}{4 - 3} \\ v_3 = \text{شیب خط مماس} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow a = \frac{0 - \frac{3}{2}}{1} = -\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$$

۷۸- گزینه «۳» (فرشید رسولی)

می‌دانیم سطح زیر نمودار شتاب - زمان برابر تغییرات سرعت است. بنابراین:

$$\begin{aligned} \Delta v &= S_1 + S_2 = \frac{-3 + (-6)}{2} \times \Delta + \frac{10(-6)}{2} \\ &= -22/\Delta + (-30) = -52/\Delta \frac{m}{s} \end{aligned}$$

$$v_2 - v_1 = -52/\Delta \frac{m}{s} \xrightarrow{v_1=49 \frac{m}{s}} v_2 = -52/\Delta + 49 = -3/\Delta \frac{m}{s}$$

۷۹- گزینه «۲» (امیر حسین برادران)

در حرکت روی خط راست زمانی که بردارهای سرعت و شتاب متحرک هم‌جهت باشند، نوع حرکت متحرک تندشونده است. با توجه به نمودار، نوع حرکت متحرک در بازه‌های زمانی 0 تا $1s$ و $2s$ تا $3s$ تندشونده است.

۸۰- گزینه «۳» (معمد اسری)

اگر ارتفاع اوج گلوله از سطح زمین را H در نظر بگیریم، برای حرکت گلوله از $\frac{3}{4}$ ارتفاع اوج آن در مسیر رفت تا همان نقطه در مسیر برگشت، با در نظر گرفتن جهت مثبت به طرف بالا می‌توان نوشت:



$$F = kx = (125)(0.2) = 25N$$

$$(F \text{ برآیند}) x = 0$$

$$\Rightarrow f_{s \max} = F \Rightarrow 100 \mu_s = 25 \Rightarrow \mu_s = \frac{1}{4}$$

(مرتقی یوسف‌نیا)

۸۸- گزینه «۴»

می‌دانیم که شتاب جسم در هر حالت به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Sigma F = ma$$

$$-f_k = ma$$

$$0 - \mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

با استفاده از معادله مستقل از زمان داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2(-\mu_k g)\Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = d = \frac{v_0^2}{2\mu_k g}$$

و به طور مشابه داریم:

$$0 - (3v_0)^2 = 2(-\mu_k g)\Delta x'$$

$$\Delta x' = d' = \frac{9v_0^2}{2\mu_k g}$$

$$\frac{d'}{d} = 9$$

بنابراین:

(مرتقی یوسف‌نیا)

۸۹- گزینه «۳»

با توجه به تعریف نیروی متوسط داریم:

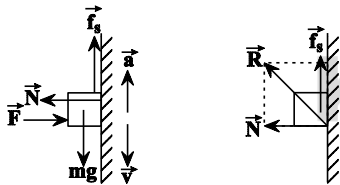
$$t = 1s \Rightarrow \vec{P}_1 = 3\vec{i} - 8\vec{j}$$

$$t = 3s \Rightarrow \vec{P}_2 = 27\vec{i} - 24\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{F} = \frac{(27\vec{i} - 24\vec{j}) - (3\vec{i} - 8\vec{j})}{2} = 12\vec{i} - 8\vec{j} (N)$$

(معدی زمان‌زاده)

۹۰- گزینه «۳»



جسم روی دیواره نمی‌لغزد؛ پس اصطکاک از نوع ایستایی است. (دقت کنید چون در صورت سؤال اشاره‌ای نکرده که جسم در آستانه حرکت قرار دارد، پس نیروی اصطکاک ایستایی، f_s است نه $f_{s, \max}$)

$$N = F = 120N$$

چون آسانسور در حال حرکت به سمت پایین می‌باشد، جهت v به سمت پایین است. از طرفی چون در حال متوقف شدن است، پس حرکتش کندشونده است؛ یعنی جهت a و v برخلاف یکدیگر بوده و در نتیجه جهت a به سمت بالا است:

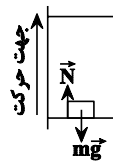
$$f_s - mg = ma$$

$$\Rightarrow f_s = m(g + a) = 4(10 + 2/5) = 50N$$

(معمد صارق ماه‌سیر)

۸۴- گزینه «۳»

زمانی که آسانسور رو به بالا حرکت می‌کند، نیروی عمودی که از کف آسانسور به شخص وارد می‌شود برابر است با:



$$a = \frac{F_{net}}{m} \Rightarrow a = \frac{N - mg}{m} \Rightarrow N = m(g + a)$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{m(g + a_1)}{m(g + a_2)} \quad a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2-0}{1} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$a_2 = \frac{\Delta v'}{\Delta t'} = \frac{0-2}{2} = -1 \frac{m}{s^2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{10+2}{10-1} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

(امیر رادمهر)

۸۵- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای شتاب گرانش برای دو نقطه مختلف داریم:

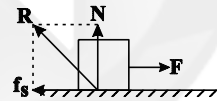
$$g = \frac{GM_e}{(h + R_e)^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{h_1 + R_e}{h_2 + R_e}\right)^2 = \left(\frac{R_e + R_e}{2R_e + R_e}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

(امیرمسین برادران)

۸۶- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نیروی سطح وارد بر جسم برابر با برآیند نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک است. در این سؤال نیروی عمودی سطح با نیروی وزن جسم برابر است.



$$R = \sqrt{N^2 + f_s^2} \quad N=W \rightarrow R = \sqrt{W^2 + f_s^2} > W$$

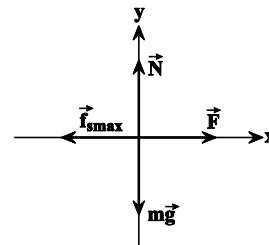
گزینه «۲»: چون $f_s = F$ ، با کاهش F نیروی اصطکاک نیز کاهش می‌یابد. بنابراین مطابق رابطه مربوط به R ، نیروی سطح کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: با کاهش نیروی F ، نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم نیز کاهش می‌یابد و جسم همچنان ساکن است.

گزینه «۴»: چون جسم ساکن است، بنابراین الزاماً نیروی اصطکاک در خلاف جهت نیروی \vec{F} به جسم وارد می‌شود.

(مرتقی یوسف‌نیا)

۸۷- گزینه «۲»



ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:

$$(F \text{ برآیند}) y = 0 \Rightarrow N = mg = 100N$$

چون جسم در آستانه حرکت است داریم:

$$f_{s \max} = \mu_s F_N = \mu_s (100)$$

مشاهده می‌شود که دوره تناوب گردش ماهواره، مستقل از جرم ماهواره می‌باشد. لذا با استفاده از رابطه مقایسه‌ای برای ماهواره‌های A و B، خواهیم داشت:

$$\frac{T_B}{T_A} = \sqrt{\frac{r_B^3}{r_A^3}} \times \sqrt{\frac{M_A}{M_B}} = \sqrt{\frac{(2r)^3}{r^3}} \times \sqrt{\frac{M}{3M}} = \sqrt{\frac{8}{3}}$$

(معمد آبری)

۹۵- گزینه ۱

طبق قانون دوم نیوتون، وقتی شتاب نوسانگر صفر است، نیروی وارد بر آن نیز برابر با صفر است و در نتیجه مکان نوسانگر نیز برابر با صفر است و نوسانگر در حال عبور از نقطه‌ی تعادل خود است. در این نقطه اندازه سرعت نوسانگر و در نتیجه انرژی جنبشی آن بیشینه مقدار خود را دارند.

(معمد اسری)

۹۶- گزینه ۲

با استفاده از تعریف انرژی مکانیکی و اندازه بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر هماهنگ ساده، داریم:

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow F_{\max} = \frac{2E}{A} = \frac{2 \times 60}{4 \times 10^{-1}} \Rightarrow F_{\max} = 300 \text{ N}$$

$$F_{\max} = m \omega^2 A$$

(مفسن پیکان)

۹۷- گزینه ۱

در مرکز نوسان، شتاب حرکت نوسانگر برابر با صفر است و اندازه سرعت نوسانگر بیشینه مقدار است؛ بنابراین داریم:

$$a = 0 \Rightarrow 10 v_{\max}^2 = 1 \Rightarrow v_{\max} = \frac{1}{\pi} \frac{m}{s}$$

از طرفی در دو انتهای مسیر نوسان، سرعت نوسانگر برابر با صفر است و اندازه شتاب آن بیشینه است. بنابراین:

$$v = 0 \Rightarrow 1 - \frac{a_{\max}}{25} = 0 \Rightarrow a_{\max} = 25 \frac{m}{s^2}$$

با استفاده از تعریف‌های v_{\max} و a_{\max} داریم:

$$\left. \begin{array}{l} v_{\max} = A\omega \\ a_{\max} = A\omega^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \omega \Rightarrow \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{25}{\frac{1}{\pi}} = \frac{2\pi}{T}$$

$$\Rightarrow T = 0 / 4s$$

(معمد علی عباسی)

۹۸- گزینه ۲

با تغییر قطر و نیروی کشش در طناب، سرعت انتشار موج عرضی در آن تغییر می‌کند. طبق رابطه $v = \frac{1}{d} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$ ، سرعت انتشار موج عرضی در طناب با قطر طناب رابطه عکس و با جذر نیروی کشش طناب رابطه مستقیم دارد.

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{d_1}{d_2} \times \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = 4 \times \sqrt{\frac{1}{4}} = 2$$

فاصله دو نقطه هم‌فاز متوالی روی طناب برابر با λ است و طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ داریم:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{f_1}{f_2} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

نیروی برابندی که دیواره آسانسور به جسم وارد می‌کند را واکنش سطح نامیده و با R نشان می‌دهیم که برابر است با:

$$R = \sqrt{N^2 + (f_g)^2} = \sqrt{(120)^2 + (50)^2} = 130 \text{ N}$$

دقت کنید که در صورت سؤال، راجع به نیرویی که جسم به دیواره آسانسور وارد می‌کند، پرسیده است که در واقع عکس‌العمل R است که طبق قانون سوم نیوتون، هم‌اندازه با R می‌باشد.

(معمد صادق ماه‌سیره)

۹۱- گزینه ۴

قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

$$F_{\text{برایند}} = ma$$

$$\Rightarrow a = \frac{F_{\text{برایند}}}{m}$$

با توجه به اینکه نیروی خالص وارد بر جسم ثابت است، چون شتاب افزایش یافته، پس باید جرم کاهش یافته باشد.

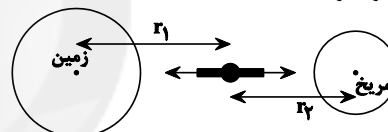
$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{m_1}{m_2} \Rightarrow \frac{\frac{\Delta}{4}}{\frac{\Delta}{2}} = \frac{m_1}{m_1 - \Delta} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m_1}{m_1 - \Delta}$$

$$\Rightarrow \Delta m_1 - 2\Delta = 2m_1 \Rightarrow m_1 = 2\Delta \text{ kg}$$

(سیر فلان میری)

۹۲- گزینه ۴

شکل زیر را در نظر بگیرید:



$$F_{\text{زمین}} = F_{\text{مریخ}} \Rightarrow \frac{GmM_{\text{زمین}}}{r_1^2} = \frac{GmM_{\text{مریخ}}}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{r_1^2} = \frac{1}{r_2^2} \Rightarrow r_1 = 3r_2$$

(امیر حسین برارران)

۹۳- گزینه ۱

نیروی وارد بر فنر را در هر سه حالت به دست می‌آوریم:

$$F_k = mg = k\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{mg}{k} \quad (1)$$

$$F'_k = m(g+a) = k\Delta x' \Rightarrow \Delta x' = \frac{m(g+a)}{k} \quad (2)$$

$$F''_k = m(g-a) = k\Delta x'' \Rightarrow \Delta x'' = \frac{m(g-a)}{k} \quad (3)$$

$$(1) \text{ و } (2) \text{ و } (3) \Rightarrow \Delta x'' < \Delta x < \Delta x' \Rightarrow L'' < L < L'$$

(امیر محمودی انزابی)

۹۴- گزینه ۱

دوره تناوب گردش ماهواره‌ای به جرم m که در مداری دایره‌ای به شعاع r، با سرعت ثابت به دور سیاره‌ای به جرم M می‌چرخد را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$m\omega^2 r = \frac{GMm}{r^2} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow r \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = \frac{GM}{r^2} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$$



۹۹- گزینه ۲»

(کاظم شاهمکی)

اختلاف فاز نقاط در فاز مخالف همواره مضرب فردی از π رادیان است.

۱۰۰- گزینه ۲»

(بابک اسلامی)

مطابق شکل‌های صورت سؤال، در بازه زمانی $\Delta t = t_2 - t_1$ ، موج به اندازه یک طول موج پیشروی کرده است. با توجه به این‌که سرعت انتشار موج ثابت است، بنابراین مدت زمان لازم برای پیشروی موج به اندازه یک طول موج برابر با دوره نوسان‌های موج است. در نتیجه $\Delta t = t_2 - t_1$ برابر است با مدت زمان یک دوره.

$$\Delta t = t_2 - t_1 = T \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25} \text{ s} \Rightarrow \Delta t = 0.04 \text{ s}$$

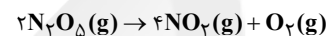
شیمی پیش‌دانشگاهی

۱۰۱- گزینه ۳»

(روح‌اله علیزاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) به تدریج رنگ آبی محلول کم می‌شود.
گزینه ۲) در واکنش‌های شیمیایی تغییرات غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش در هر لحظه متناسب با ضرایب استوکیومتری مواد است.
گزینه ۳) در واکنش تجزیه N_2O_5 گازی، ضریب گاز اکسیژن برابر یک است، بنابراین سرعت واکنش با سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر است.



$$\text{R واکنش} = \frac{\overline{\text{RO}_2}}{1}$$

گزینه ۴) اگر شیب نمودار غلظت زمان فرآورده‌ها پس از مدتی، ثابت شود، واکنش می‌تواند تعادلی یا کامل باشد.

۱۰۲- گزینه ۱»

(سپین ناصری ثانی)

«آ» و «پ» هر دو مربوط به غلظت واکنش دهنده (غلظت اکسیژن) است.
«ب» نشان دهنده تأثیر سطح تماس واکنش دهنده‌ها بر سرعت واکنش است.
«ت» تأثیر کاتالیزگر را بر سرعت واکنش نشان می‌دهد.

۱۰۳- گزینه ۴»

(مرتضی رضائی زاره)



$$\text{CaCO}_3(\text{s}) \text{ مول} = \frac{60 \times 5}{100} = 0.3 \text{ mol} \Rightarrow \frac{0.3}{1} = 0.3$$

$$\text{HCl} \text{ مول} = 0.4 \times 0.2 = 0.08 \text{ mol} \Rightarrow \frac{0.08}{2} = 0.04$$

$$\overline{\text{RCaCO}_3} = \frac{1}{2} \overline{\text{RHCl}} \Rightarrow \overline{\text{RCaCO}_3} = \frac{1}{2} \times 0.04 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

پس ما باید حساب کنیم که طی چه زمانی مقدار ۵ گرم کلسیم کربنات ۶۰ درصد خالص که معادل ۰.۰۳ مول کلسیم کربنات بوده و با سرعت $0.02 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$ در حال مصرف شدن است، به صفر می‌رسد.

$$0.3 \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ min}}{0.02 \text{ mol}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 900 \text{ s}$$

۱۰۴- گزینه ۲»

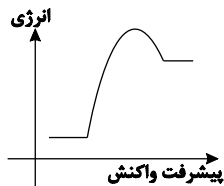
(رضا اکبری)

عبارت گزینه ۱) را عیناً در صفحه ۳ کتاب درسی می‌یابید. در گزینه ۲)، الزاماً ضریب واکنش دهنده برابر مرتبه واکنش نسبت به آن واکنش دهنده نیست. عبارت گزینه ۳) را نیز دقیقاً در صفحه ۱۲ می‌یابید.

۱۰۵- گزینه ۳»

(امیرعلی برفروردارین)

دقت کنید جمله صورت سؤال به این مطلب اشاره دارد که واکنش مورد نظر گرماگیر است.



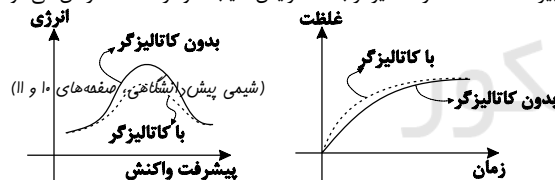
بررسی موارد:

آ) افزایش دما به عنوان یک عامل سینتیکی مطلوب باعث افزایش سرعت واکنش در هر دو جهت رفت و برگشت می‌شود. (نادرست)
ب) کاتالیزگر با پایین آوردن سطح انرژی پیچیده فعال واکنش را در مسیری سریع‌تر به انجام می‌رساند (درست)
پ) خودبه‌خودی بودن واکنش از دید ترمودینامیکی لزوماً به معنای انجام سریع واکنش نخواهد بود. (نادرست)
ت) در واکنش گرماگیر در شرایط یکسان سرعت واکنش در جهت برگشت از سرعت واکنش در جهت رفت بیشتر است. (نادرست)

۱۰۶- گزینه ۴»

(روح‌اله علیزاده)

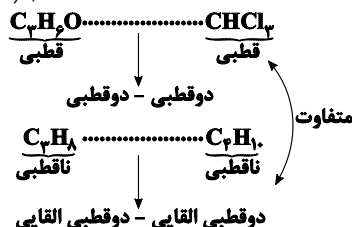
گزینه ۱) درست است. دقت کنید هر دو نظریه در سطح میکروسکوپی و مولکولی واکنش‌ها را بررسی می‌کنند.
گزینه ۲) درست است. این جمله را در صفحه ۲۵ کتاب درسی می‌یابید.
گزینه ۳) درست است. کاتالیزگر تنها عاملی است که می‌تواند مسیر انجام واکنش را تغییر دهد. استفاده از کاتالیزگر باعث افزایش شیب نمودار غلظت - زمان می‌شود.



گزینه ۴) نادرست است. CO نسبت به آلکنده‌های دیگر خروجی از آگزوز خودروها، بیش‌ترین مقدار را بر حسب گرم به ازای طی یک کیلومتر دارد.

۱۰۷- گزینه ۴»

(سراسری تهرانی ۹۶)



۱۰۸- گزینه ۱»

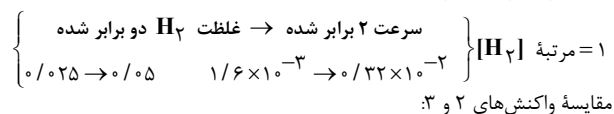
(سراسری تهرانی ۹۳)

با توجه به نمودار سمت چپ (ب)، واکنش

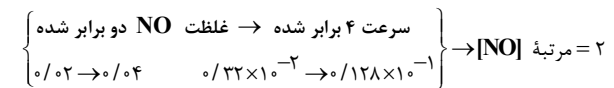
(امیر قاسمی)

۱۱۳- گزینه ۳

مقایسه واکنش‌های ۱ و ۲:



مقایسه واکنش‌های ۲ و ۳:



$$\Rightarrow R = k[NO]^2[H_2]$$

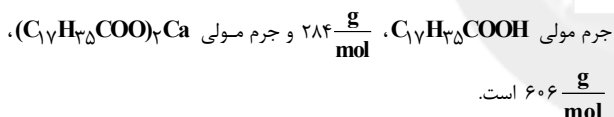
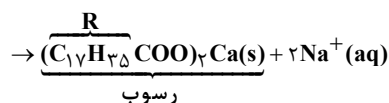
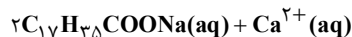
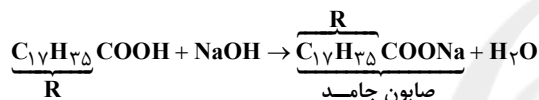
$$s^{-1} = (mol.L^{-1})^{-3} \cdot s^{-1} \text{ مرتبه کلی واکنش} = (mol.L^{-1})^{-1} \text{ یکای } k$$

$$= mol^{-2} \cdot L^2 \cdot s^{-1}$$

(مسن رممتی کوکنده)

۱۱۴- گزینه ۱

برای تشکیل صابون جامد باید اسید چرب داده شده با NaOH واکنش دهد:



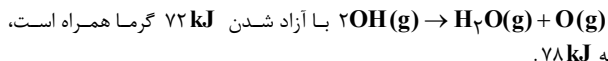
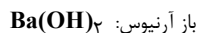
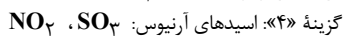
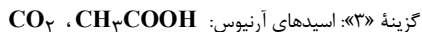
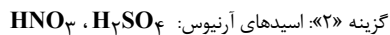
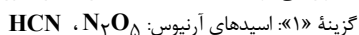
$$?g(RCOO)_2Ca = 56 / 18gRCOOH \times \frac{1molRCOOH}{284gRCOOH} \times \frac{1molRCOONa}{1molRCOOH} \times \frac{1mol(RCOO)_2Ca}{2molRCOONa} \times \frac{606g(RCOO)_2Ca}{1mol(RCOO)_2Ca}$$

$$= 60 / 6g(RCOO)_2Ca$$

(سینا رضاروست)

۱۱۵- گزینه ۴

CH_3OH و C_2H_5OH به ترتیب متانول و اتانول هستند و جزو الکل‌ها محسوب می‌شوند. الکل‌ها در آب به صورت مولکولی حل شده و یونش نمی‌یابند و محلول آبی آن‌ها خاصیت اسیدی یا بازی ندارد. بررسی گزینه‌ها:



(امیرعلی برفوردریون)

۱۰۹- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنتالپی واکنش با استفاده از کاتالیزگر تغییر نمی‌کند. (نادرست)
گزینه «۲»: اگر چه تعداد مول گازی تغییر نکرده اما آنتروپی سامانه مذکور به علت تغییر مواد و تغییر پیوندها دچار تغییر شده است. (نادرست)
گزینه «۳»: از آن جایی که اولاً مقدار تغییر انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت یکسان است و ثانیاً انرژی فعال‌سازی برگشت (به علت گرماده بودن فرآیند) از انرژی فعال‌سازی رفت بیشتر است، درصد کاهش انرژی فعال‌سازی رفت از برگشت بیش‌تر خواهد بود. (نادرست) انرژی فعال‌سازی در هر سمتی کمتر باشد، در حضور کاتالیزگر، درصد کاهش آن بیشتر خواهد بود و بالعکس.
گزینه «۴»: در حضور کاتالیزگر:

$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow -181 = 128 - E'_a$$

$$\Rightarrow E'_a = 128 + 181 = 309 kJ$$

از 309 کمتر است.

(علی فرزاد تبار)

۱۱۰- گزینه ۲

واکنش‌های تعادلی زیرمجموعه واکنش‌های برگشت‌پذیر هستند، یعنی اگر برای یک واکنش برگشت‌پذیر شرایط تعادل فراهم شود آنگاه واکنش تعادلی خواهد شد. (مورد «۴» به ویژگی‌های واکنش‌های تعادلی که زیر مجموعه واکنش‌های برگشت‌پذیر هستند اشاره دارد.)

(سینا رضاروست)

۱۱۱- گزینه ۲

فقط عبارت «پ» صحیح است.

رابطه درصد جرمی برای عنصرهای اکسیژن و گوگرد در این ترکیب به صورت زیر است:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{3 \times 16}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی گوگرد} = \frac{32}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

نسبت درصد جرمی اکسیژن به گوگرد برابر است با:

$$\frac{3 \times 16}{32} = 1/5$$

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت «آ»: فرمول کلی این ترکیب، $C_{18}H_{29}SO_3^- Na^+$ می‌باشد.

عبارت «ب»: در این مولکول فقط دو اتم کربن می‌توان یافت که به اتم هیدروژن متصل نباشد؛ دو اتم کربن از حلقه بنزن که یکی به گروه SO_3^- و دیگری به زنجیر هیدروکربن متصل است.

عبارت «ت»: نام ترکیب سدیم دو دیسیل بنزن سولفونات است.

(مسن سرزنده)

۱۱۲- گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

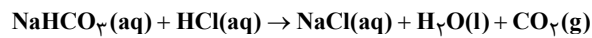
(۱) کلویدها برخلاف سوسپانسیون‌ها ته‌نشین نمی‌شوند.

(۳) سوسپانسیون‌ها برخلاف محلول‌ها پکنواخت و همگن نیستند.

(۴) محلول‌ها، کلویدها و سوسپانسیون‌ها جزو مواد ناخالص طبقه‌بندی می‌شوند.

(معمد پارسا قراهنانی)

۱۲۲- گزینه «ا»



$$\text{pH} = 1/15 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/15} = 10^{-2} \times 10^{0/85} = 7 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$M_{\text{HCl}} = 7 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$? \text{g NaHCO}_3 = 0/1 \text{L} \times 7 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{HCl} \times \frac{1 \text{mol NaHCO}_3}{1 \text{mol HCl}}$$

$$\times \frac{84 \text{g NaHCO}_3}{1 \text{mol NaHCO}_3} = 0/588 \text{g NaHCO}_3$$

$$? \text{L CO}_2 = 7 \times 10^{-2} \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{1 \text{mol HCl}} \times \frac{22/4 \text{L CO}_2}{1 \text{mol CO}_2}$$

$$= 156/8 \times 10^{-3} \text{L CO}_2$$

(مسعود روستایی)

۱۲۳- گزینه «ف»

$$\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}}$$

$$= 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{HCl} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{+0/3}$$

$$= 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{M_1 V_1 - M_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0/1 \times 0/1 - 0/2 \times 0/15}{0/1 + 0/15}$$

$$= 0/07 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{7}{250} = 28 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{28 \times 10^{-3}} = \frac{10^{-11}}{28}$$

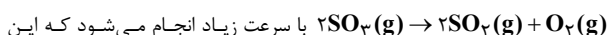
$$\Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-11} - \log \left(\frac{1}{28}\right) = 11 + \log(28)$$

$$= 11 + \log 7 + \log 2^2 = 11 + 0/85 + 0/6 = 12/45$$

(مرتضی رضائی زاده)

۱۲۴- گزینه «۳»

با توجه به داده‌های صورت سوال و ظرف واکنش ابتدا واکنش



واکنش، واکنش برگشت معادله فرایند تعادلی داده شده است. بنابراین در آغاز



زیاد (سریع یا F) انجام می‌شود و سرعت واکنش رفت، صفر است و با گذشت زمان

سرعت واکنش برگشت کاهش و سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد و نهایتاً در

هنگام تعادل سرعت واکنش‌های رفت و برگشت باهم مساوی می‌شود.

(طاهر پویان نظر)

۱۱۶- گزینه «۴»

تفکیک: اگر ترکیب یونی در آب به یون‌های سازنده خود تجزیه شود.

یونش: اگر ترکیب مولکولی در آب به صورت یونی حل شود.

اسیدها را بر مبنای میزان یونشی که درآب دارند به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم می‌کنند. ۴۸ یون ناشی از یونش ۲۴ مولکول HF است، بنابراین درجه یونش آن برابر است با:

$$\alpha = \frac{24}{1000} = 0/024$$

به فرآیندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش گویند.

$$\alpha\% = \frac{\text{غلظت مولکول‌های یونیده شده}}{\text{غلظت کل مولکول‌های حل شده}} \times 100 = \frac{1/5 \times 10^{-3}}{0/1} \times 100 = 1/5\%$$

(طاهر فشک‌رامن)

۱۱۷- گزینه «۴»

سرعت واکنش در محلول HCl بیشتر است.

غلظت H₃O⁺ در محلول HCl بیشتر است.

حجم گاز تولید شده در دو محلول برابر است.

غلظت H₃O⁺ کاهش و pH افزایش می‌یابد.

(علیرضا شیخ‌الاسلامی پول)

۱۱۸- گزینه «۳»

چون دما و غلظت اولیه دو باز یکسان است، پس AOH که K_b کوچک‌تری دارد،

باز ضعیف‌تری است و pH آن کمتر و pOH آن بزرگ‌تر است (رد عبارت «آ») و

درجه یونش آن نسبت به BOH کوچک‌تر است (صحت عبارت «ب») و از آن جایی

که BOH باز قوی‌تری است، غلظت یون OH⁻ در آن بیشتر و غلظت یون

هیدرونیوم در آن کمتر است (صحت عبارت «پ»). K_b فقط تابع دما است و با اضافه

کردن اندکی اسید به محلول باز AOH، ثابت یونش بازی آن تغییر نمی‌کند. (رد

عبارت «ت»)

(آروین شجاعی)

۱۱۹- گزینه «ا»

قدرت بازی در دما و غلظت یکسان با K_b رابطه مستقیم و با K_a اسید مزدوج

رابطه عکس دارد.

(مهتبی عباری)

۱۲۰- گزینه «ا»

نکته: در واکنش‌های خنثی شدن (اسید - باز) یون‌های H⁺ و OH⁻ با یکدیگر

واکنش می‌دهند و آب تولید می‌کنند و سایر یون‌ها دست نخورده باقی می‌مانند.

(حسن رمضانی کوننده)

۱۲۱- گزینه «۲»

در محلول اسید HX، [H₃O⁺] برابر با ۱۰^{-۳/۷} است، پس:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-4}$$

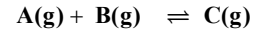
$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{(2 \times 10^{-4})(2 \times 10^{-4})}{10^{-3} - 2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-5}$$



۱۲۵- گزینه «۳»

(عبدالحمید امینی)

با توجه به داده‌های مسأله می‌توان نوشت:



مقدار مول اولیه (n_1)	۱	۱	۰
تغییر مقدار مول (Δn)	-x	-x	+x
مقدار مول تعادلی (n_2)	1-x	1-x	+x

در حالت تعادل $x = 0.5 \text{ mol}$: $(1-x) + (1-x) + x = 2-x = 1 \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$

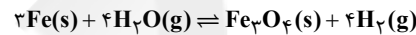
$$K = \frac{[C]}{[A][B]} = \frac{0.5}{\left(\frac{1-x}{2}\right)^2} = \frac{0.5}{\left(\frac{1-0.5}{2}\right)^2} = 4 \text{ L.mol}^{-1}$$

۱۲۶- گزینه «۱»

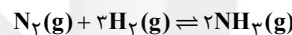
(معمد عظیمیان زواره)

آ) درست، زیرا محلول آبی در حضور آب مایع تشکیل یک فاز می‌دهد. (محلول آبی و آب)

ب) درست. مثال تعادل ناهمگن:



پ) نادرست.



انرژی فعال‌سازی این واکنش زیاد است و سرعت واکنش در دمای $25^\circ C$ به اندازه‌ای کم است که هرگز این واکنش به تعادل نمی‌رسد.
ت) نادرست. تعادل ناهمگن ۳ فازی است. شامل ۲ فاز جامد $NaHCO_3$ و Na_2CO_3 و یک فاز گازی.

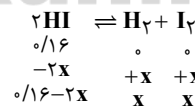
۱۲۷- گزینه «۲»

(علی فرزاد تبار)

ابتدا تعداد مول HI را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol HI} = 20 / 48 \text{ g HI} \times \frac{1 \text{ mol HI}}{128 \text{ g HI}} = 0.16 \text{ mol HI}$$

از آنجا که تعداد مول‌های گازی دو طرف واکنش برابر است لذا حجم ظرف تاثیری در حل مسأله ندارد، پس می‌توان نوشت:



$$K = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} \Rightarrow 361 \times 10^{-4} = \frac{x^2}{(0.16-2x)^2}$$

$$\text{جذر از طرفین} \rightarrow 19 \times 10^{-2} = \frac{x}{0.16-2x} \Rightarrow x \approx 0.22$$

تغییر غلظت = درصد تجزیه شدن \times غلظت اولیه

$$0.16 \times \frac{P}{100} = 2(0.22) \Rightarrow P \approx 27.5\%$$

۱۲۸- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

فقط مورد آخر درست است.

واکنش تعادلی $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ از نوع ناهمگن سه‌فازی است. هر فاز جامد یک فاز جداگانه محسوب می‌شود و یک فاز هم گاز CO_2 است. در این تعادل افزایش فشار باعث جابه‌جایی تعادل در جهت تعداد مول گاز کمتر یعنی برگشت می‌شود، اما مقدار عددی K تغییر نمی‌کند، فقط دما مقدار K را تغییر می‌دهد.

در این تعادل $K = [CO_2]$ است و یکای ثابت تعادل mol.L^{-1} می‌باشد و در

فرایند هابر یکای K، $\frac{(\text{mol.L}^{-1})^2}{(\text{mol.L}^{-1})^3 (\text{mol.L}^{-1})}$ یعنی $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$ است

که مجذور یکای ثابت تعادل تجزیه کلسیم کربنات نیست.

با توجه به نمودار ΔH این واکنش مثبت است چون با افزایش دما واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و در واکنش‌های گرماگیر مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی تشکیل واکنش‌دهنده‌ها است.

و واکنش $\Delta H =$

$$[\text{مجموع آنتالپی تشکیل واکنش‌دهنده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها}]$$

$$\Delta H > 0, \Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow E_a > E'_a$$

۱۲۹- گزینه «۲»

(حامد رواز)

مورد «آ»: افزایش حجم یعنی کاهش غلظت و با کاهش غلظت سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت کاهش می‌یابد.

مورد «ب»: با کاهش غلظت رنگ مخلوط واکنش کم‌رنگ‌تر می‌شود.

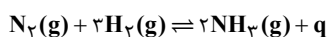
مورد «پ»:

$$Q = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{\left(\frac{1}{3}\right)^2}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \text{ برابر}$$

مورد «ت»: افزایش حجم یعنی کاهش فشار و کاهش فشار باعث جابه‌جایی تعادل به سمت مول‌های گازی بیشتر می‌شود یعنی در جهت رفت، اما سرعت واکنش به غلظت بستگی دارد، در نتیجه سرعت واکنش در هر دو جهت نسبت به تعادل اولیه کم‌تر است.

۱۳۰- گزینه «۲»

(اکبر ابراهیم‌نجاج)



۱) چون واکنش به سمت راست جابه‌جا می‌شود میزان کاهش سرعت در واکنش رفت کمتر از برگشت است.

۳) کاهش دما شرایط بهینه‌ای را برای واکنش از نظر سینتیک تأمین نمی‌کند.

۴) با کاهش دما و جابه‌جایی تعادل به سمت راست، ثابت تعادل بزرگ‌تر می‌شود.