



آزمون غیر حضوری

پیش دانشگاہے تجربے

۷ فروردین ماہ ۹۷

سایت کنکور

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفتر چه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفتر چه: لیدا علی اکبری	مستندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

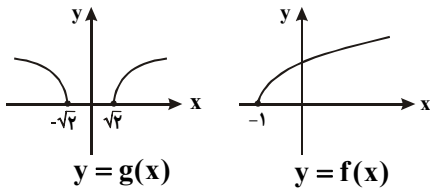
ریاضی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۱ تا ۸۲ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۷۳، ۸۶ تا ۱۲۰ و ۱۷۶ تا ۱۹۰ / ریاضی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۱۹، ۳۸ تا ۶۶ و ۱۲۲ تا ۱۴۳
وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

- ۱- هفت نقطه روی محیط یک دایره قرار دارند. چند مثلث مختلف می‌توان کشید که رؤس آن از بین این هفت نقطه انتخاب شده باشد؟
(۱) ۱۵ (۲) ۲۱ (۳) ۲۸ (۴) ۳۵
- ۲- تاسی را دوبار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که مجموع اعداد رو شده عددی اول باشد، کدام است؟
(۱) $\frac{13}{36}$ (۲) $\frac{14}{36}$ (۳) $\frac{15}{36}$ (۴) $\frac{16}{36}$
- ۳- در یک کلاس ۲۰ نفره دو برادر حضور دارند. می‌خواهیم از میان دانش‌آموزان این کلاس یک گروه ۳ نفره انتخاب کنیم. چه قدر احتمال دارد حداقل یکی از این دو برادر در گروه انتخابی باشد؟
(۱) $\frac{69}{95}$ (۲) $\frac{27}{95}$ (۳) $\frac{91}{380}$ (۴) $\frac{289}{380}$
- ۴- در کیسه‌های ۴ مهره آبی و ۳ مهره قرمز وجود دارد. از این کیسه ۳ مهره پی‌درپی و بدون جای‌گذاری و به تصادف خارج می‌کنیم. احتمال این که مهره‌های اول و سوم هم‌رنگ باشند، کدام است؟
(۱) $\frac{4}{7}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{3}{14}$ (۴) $\frac{5}{14}$
- ۵- خانواده‌ای دارای دو فرزند است. اگر بدانیم که حداقل یکی از این فرزندان پسر است، احتمال آن که این خانواده فرزند دختر داشته باشد، چه قدر است؟
(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{2}{3}$
- ۶- ظرفی شامل ۳ مهره سیاه و ۵ مهره سفید است. دو تاس پرتاب می‌کنیم. اگر فقط یک تاس، مضرب ۳ ظاهر شود دو مهره و اگر هر دو تاس مضرب ۳ ظاهر شود، ۳ مهره از ظرف خارج می‌کنیم. در غیر این صورت مهره‌ای انتخاب نمی‌کنیم. با چه احتمالی دو مهره سفید خارج می‌شود؟
(۱) $\frac{55}{252}$ (۲) $\frac{5}{28}$ (۳) $\frac{55}{84}$ (۴) $\frac{9}{28}$
- ۷- معادله درجه دومی که ریشه‌های آن، مربع ریشه‌های معادله $x^2 - 5x - 2 = 0$ باشند، کدام است؟
(۱) $x^2 - 58x + 16 = 0$ (۲) $x^2 - 58x + 4 = 0$
(۳) $x^2 - 29x + 16 = 0$ (۴) $x^2 - 29x + 4 = 0$
- ۸- اگر نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + 4x + a - 3$ ، محور x ها را در دو نقطه متمایز با طول مثبت قطع کند، رأس سهمی به‌ازای کدام مقادیر a ، زیر محور x ها قرار دارد؟
(۱) $(-1, 0)$ (۲) \emptyset (۳) $(-\infty, 0)$ (۴) $(-\frac{1}{4}, 0)$
- ۹- اگر $f = \{(-1, -2), (0, 2), (2, 1)\}$ ، $g = \{(1, -1), (2, a^2 + a), (0, 1)\}$ و $(2, 2) \in fog$ باشد، مجموعه مقادیر a کدام است؟
(۱) $\{1, 2\}$ (۲) $\{1, -2\}$ (۳) $\{0, 1\}$ (۴) $\{0, -1\}$
- ۱۰- اگر $1 < \left| \frac{x-3}{2} \right|$ باشد، حاصل $\left[\frac{x+2}{x} \right]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)
(۱) فقط ۳ (۲) فقط ۲ (۳) ۱ یا ۲ (۴) ۲ یا ۳
- ۱۱- مساحت ایجاد شده بین نمودار تابع $y = x + 2|x|$ و خط $y = x + a$ برابر ۲ واحد مربع است. مقدار a کدام است؟ ($a > 0$)
(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۲- دامنه تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{\log_{\frac{25}{e}}(x-3)}$ ، شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۱۳- اگر نمودار دو تابع f و g به صورت زیر باشد، آنگاه دامنه تابع $f \circ g$ ، کدام است؟



- (۱) $[\sqrt{2}, +\infty)$
 (۲) $\mathbb{R} - [-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$
 (۳) $[0, +\infty)$
 (۴) $\mathbb{R} - (-\sqrt{2}, \sqrt{2})$

۱۴- اگر $f(x) = \frac{e^x}{e^x + 1}$ و $g(x) = \cos^2 x$ ، تابع $f^{-1}(g(x))$ برای $0 < x < \frac{\pi}{2}$ کدام است؟

- (۱) $\text{Ln} \tan x$ (۲) $\text{Lncot} x$ (۳) $2 \text{Ln} \cot x$ (۴) $2 \text{Ln} \tan x$

۱۵- در یک دنباله می‌دانیم $a_{n+1} = a_n + 2$ است. اگر $a_3 = -4$ باشد، مجموع ۸ جمله اول آن کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱۸ (۳) -۴ (۴) -۸

۱۶- بین دو عدد ۲ و ۴۸۶- چهار عدد طوری قرار می‌دهیم که همه اعداد تشکیل دنباله هندسی دهند. مجموع این شش عدد کدام است؟

- (۱) ۳۶۴ (۲) -۳۶۴ (۳) ۱۲۱ (۴) -۱۲۱

۱۷- دنباله $a_n = \left[\frac{\sin(2n\pi + \frac{\pi}{2})}{n} \right]$ چگونه است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) نه صعودی و نه نزولی - واگرا
 (۲) فقط نزولی - همگرا
 (۳) هم صعودی و هم نزولی - همگرا
 (۴) کراندار - واگرا

۱۸- حاصل عبارت $\log_{\frac{625}{4}} + 9 \log_{\frac{5}{4}}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۹ (۳) ۹ (۴) ۱

۱۹- نمودار تابع $f(x) = \log(ax + b)$ با دامنه $(-\infty, 1)$ را ۲ واحد به سمت چپ انتقال می‌دهیم و سپس آن را نسبت به محور x ها

قرینه می‌کنیم. اگر طول نقطه برخورد نمودار حاصل با نمودار f ، برابر $-\sqrt{5}$ باشد، آنگاه $f(-19)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) -۱ (۳) $\log 9$ (۴) ۱

۲۰- جمعیت کره زمین در سال ۲۰۰۰، شش میلیارد نفر تخمین زده شده بود. اگر جمعیت پس از t سال (نسبت به سال ۲۰۰۰) از رابطه

$f(t) = Ae^{0.14t}$ به‌دست آید، در این صورت جمعیت کره زمین در سال ۲۰۵۰ تقریباً چند میلیارد نفر است؟ ($\text{Ln} 2 \approx 0.7$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۱۱/۵ (۴) ۱۲

۲۱- معادله $\frac{\tan \frac{x}{2} + \cot \frac{x}{2}}{\cos x \cos 2x} = 8$ چند جواب در فاصله $[0, \pi]$ دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲- جواب کلی معادله مثلثاتی $\tan x = \sin 2x$ به صورت $x = k\pi + \frac{i\pi}{4}$ است. مجموعه مقادیر i کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $\{0, 1, 3\}$ (۲) $\{1, 3\}$ (۳) $\{0, 1\}$ (۴) $\{1, 2, 3\}$

۲۳- آهنگ متوسط تغییر تابع با ضابطه $f(x) = x^2 + a\sqrt{x}$ ، وقتی x از ۱ به ۴ تغییر می‌کند، دو برابر آهنگ لحظه‌ای تغییر آن

در $x = 1$ است. a کدام است؟

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

۲۴- اگر $f(x) = \left(\frac{\sqrt{x}}{x-3}\right)^3$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(4) - f(x)}{4 - x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{-7}{4}$ (۲) $\frac{-21}{4}$ (۳) -7 (۴) -21

۲۵- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} a \cdot e^{2x} + 2b, & x \geq 0 \\ a \sin 3x + x, & x < 0 \end{cases}$ همواره مشتق پذیر باشد، $a + b$ کدام است؟

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

۲۶- مشتق راست تابع $y = x |\cos 2x|$ در $x = \frac{\pi}{4}$ چقدر از مشتق چپ تابع در این نقطه بیش تر است؟

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

۲۷- اگر $f(x) = \tan x$ و $g(x) = \sqrt{\frac{2x}{1+x^2}}$ باشد، آن‌گاه مشتق تابع $g \circ f(x)$ به ازای $x = \frac{\pi}{12}$ چه قدر است؟

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

۲۸- اگر $y = \frac{U}{2} \sqrt[3]{3U+2}$ و $U = x^2 + 2x - 1$ ، آنگاه مقدار $\frac{dy}{dx}$ به ازای $x = 1$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) 5 (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) 10

۲۹- معادله خط مماس بر تابع $y = x^3 - 5x^2 + 7x + 1$ در $x = 1$ واقع بر منحنی، وتری با چه طول روی سهمی $y = x^2 - 5x + 6$ جدا می‌کند؟

- (۱) $\sqrt{17}$ (۲) $\sqrt{13}$ (۳) $\sqrt{11}$ (۴) $\sqrt{19}$

۳۰- معادله خط مماس بر منحنی به معادله $2\sqrt{x} = y + 70 = 2\sqrt{x} + 2y^2x^2 - 2y^2x^2 + 35 + x^3$ در نقطه $(4, 1)$ ، از نقطه $(10\alpha, \alpha)$ می‌گذرد. α کدام است؟

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

زیست‌شناسی: زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۴ تا ۱۲۷ / زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۷۸

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۳۱- ادرار افراد سالم ... افرادی که فقط مبتلا به آلکاپتونوریا هستند: ...

- (۱) همانند- دارای آنزیمی با پیش‌ماده اسیدی است.
 (۲) برخلاف- در مجاورت هوا سیاه می‌شود.
 (۳) همانند- دارای موادی با خاصیت اسیدی است.
 (۴) برخلاف- فاقد زیرواحدهای پیش‌ماده پتیلین است.
- ۳۲- کدام عبارت جمله روبه‌رو را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟ در مرحلهٔ ادامهٔ ترجمه، ...
- (۱) تعداد جابه‌جایی ریبوزوم با تعداد پیوندهای پپتیدی در انتها برابر است. (۲) tRNA حاوی پلی‌پپتید فقط در جایگاه P قرار دارد.
 (۳) هر دو جایگاه A و P می‌توانند حاوی توالی AUG باشند.
 (۴) کدون پایان نمی‌تواند وارد جایگاه P ریبوزوم شود.

- ۳۳- چند مورد زیر دربارهٔ بیان ژن در جاندار مورد مطالعهٔ فردریک میشر صحیح نیست؟
- الف- تنظیم بیان ژن، عمدتاً هنگام فعالیت محصول RNA پلی‌مراز صورت می‌گیرد.
 ب- عوامل رونویسی به توالی‌های متشکل از نوکلئوتید متصل می‌شوند.
 ج- محصول بیان همهٔ ژن‌ها نوعی پلی‌مر است که مونومرهای آن کاملاً یکسان نیستند.
 د- نسبت به جاندار بیماری‌زا در آزمایش گریفیت، فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- در انواع جهش‌های نقطه‌ای، حتماً ...

- (۱) جهش‌های روی داده در خارج از ژن، تأثیری بر بیان آن ندارند.
 (۲) تغییر در توالی نوکلئوتیدی ژن، منجر به تغییر در محصول رونویسی خواهد شد.
 (۳) میزان تأثیر جهش با تعداد نوکلئوتیدهای حذف یا اضافه شده ارتباط مستقیم دارد.
 (۴) توالی آمینواسیدی پروتئین محصول تغییر می‌کند.

۳۵- کدام عبارت در مورد ا.کلای نادرست است؟

- ۱) در اولین مرحله رونویسی برخلاف مرحله آغاز ترجمه، ساختاری از جنس پروتئین به DNA متصل می‌شود.
- ۲) طی اولین قدم برای پروتئین‌سازی، ریبونوکلئوتیدهای مکمل در مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتیدها قرار می‌گیرند.
- ۳) در مرحله پایان ترجمه برخلاف سومین مرحله رونویسی، نوعی پیوند غیرکووالانسی شکسته می‌شود.
- ۴) در دومین مرحله رونویسی همانند مرحله ادامه ترجمه، پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شوند.

۳۶- کدام عبارت جمله مقابل را نادرست تکمیل می‌کند؟ در باکتری ا.کلای، ...

- ۱) قبل از بیان ژن‌های اپران لک، امکان جذب لاکتوز وجود دارد.
- ۲) بیان ژن‌های اپران لک، نمی‌تواند منجر به تولید پروتئین تنظیم‌کننده شود.
- ۳) لاکتوز به ماده‌ای تبدیل می‌شود که می‌تواند شکل مهارکننده را تغییر دهد.
- ۴) همه‌ی انواع نوکلئیک اسیدهای موجود در سلول توسط یک نوع آنزیم پلی‌مراز ساخته شده‌اند.

۳۷- در جانداران ... تنوع ... است.

- ۱) پروکاریوتی - پلی‌پپتیدها از mRNAها بیش‌تر
- ۲) پروکاریوتی - ژن‌ها با مولکول‌های RNA برابر
- ۳) یوکاریوتی - پلی‌پپتیدها از mRNAهای بالغ کم‌تر
- ۴) یوکاریوتی - کدون‌ها با آنتی‌کدون‌ها برابر

۳۸- کدام گزینه زیر نادرست است؟

- ۱) اولین آنزیم تولید شده به روش مهندسی ژنتیک، فاقد پیوند پپتیدی است.
- ۲) در آزمایش کوهن و بایر، RNA ریبوزومی قورباغه وارد سلول باکتری شد.
- ۳) برای استخراج ژن نمی‌توان از آندودرمین ریشه گیاه لوبیا استفاده کرد.
- ۴) اولین محصول تولیدشده به روش مهندسی ژنتیک، فاقد کدون آغاز بود.

۳۹- در رابطه با کلون کردن گوسفند دالی، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) چرخه سلولی در سلول هسته‌دار به وسیله شوک الکتریکی متوقف شد.
- ۲) سلول‌های جنسی دو گوسفند در محیط کشت ویژه با یکدیگر ادغام شدند.
- ۳) سلول بدون هسته، از سلول تمایز یافته هسته‌دار بزرگ‌تر بود.
- ۴) جنین پس از ۵ ماه به درون رحم مادر جانشینی وارد شد.

۴۰- سلول حاوی آنزیم مورد نیاز برای اولین مرحله از مراحل اساسی آزمایش‌های مهندسی ژنتیک، ... دارد.

- ۱) برای سنتز نوکلئیک اسیدهای خود یک نوع آنزیم
- ۲) فقط نوکلئیک اسیدهای حلقوی
- ۳) به تعداد DNAهای خود، جایگاه شروع رونویسی
- ۴) کم‌تر از تعداد ژن‌های خود، راه‌انداز

۴۱- کدام گزینه در مورد کاربردهای مهندسی ژنتیک نادرست است؟

- ۱) در اولین تجربه ژن درمانی، سلول‌های دست‌ورزی شده، بلافاصله پس از ورود به بدن بیمار، آنزیم ساختند.
- ۲) در کشاورزی، با انتقال ژن‌هایی به گیاهان، سوبه‌هایی مقاوم در برابر برخی حشره‌کش‌ها تولید کردند.
- ۳) در پزشکی، واکسن‌هایی ساخته شده‌اند که می‌توانند دو نوع نوکلئیک اسید داشته باشند.
- ۴) در دامداری، می‌توان برخی از ژن‌های گاو را به کمک باکتری‌ها بیان نمود.

۴۲- در جانورانی که ... ژنوم هسته‌ای آنها و ماده‌ها تفاوتی ندارد.

- ۱) بیش‌ترین میزان چین‌خوردگی بخش خاکستری مخ را دارد،
- ۲) یک قلب پشتی و کیسه‌های متعدد در اطراف معده خود دارد،
- ۳) شش‌های آن با ۹ کیسه هوادار ارتباط دارند،
- ۴) طبق مطالعات مک آرتور، الگوهای تغذیه‌ای در آنها منجر به کاهش رقابت گردید،

۴۳- کدام یک از موارد زیر می‌توانند جمله مقابل را به درستی کامل کنند؟ نقطه عطف در پیدایش پرسولوی‌ها، ... است.

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| الف - تشکیل لایه اوزون | ب - تقسیم کار و تخصصی شدن |
| ج - تکامل سیستم انتقال پیام | د - پیدایش محیط درونی پایدار |
| ۱) الف و ب | ۲) فقط ج |
| ۳) ج و د | ۴) فقط ب |

۴۴- اولین مهره‌داران ساکن خشکی، ...

- ۱) دستگاه حرکتی محکم استخوانی یا غضروفی دارند.
- ۲) هنگام بلوغ قلب سه حفره‌ای و گردش خون مضاعف دارند.
- ۳) هنگام تولد، حفره گلوبی خود را از دست می‌دهند.
- ۴) تخم‌هایی با پوسته‌های محکم آهکی تولید می‌کنند.

۴۵- کدام عبارت درست است؟

- ۱) مهم‌ترین عامل تنوع RNAهای اولیه، وقوع جهش پس از همانندسازی بوده است.
- ۲) RNAهای اولیه مونومری مشابه با تک‌پاره‌های کواسروات‌ها داشتند.
- ۳) تحقیقات سچ و آلتمن نشان داد که RNA، اولین مولکول دارای خاصیت آنزیمی در تاریخ حیات بوده است.
- ۴) مولکول‌های RNA اولیه، برای نگهداری انسجام ساختاری و نیز تکثیر خود، به مواد آلی ویژه‌ای نیاز داشتند.

۴۶- کدام عبارت جملهٔ روبرو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ طبق نظر داروین ... نظر ...

- ۱) همانند - مالتوس، اندازهٔ جمعیت می‌تواند بیش‌تر از منابع گردد.
- ۲) همانند - لامارک، صفات اکتسابی در طول زندگی هر فرد، از یک نسل به نسل بعد منتقل می‌شود.
- ۳) برخلاف - چارلز لیل، آثار سنگواره‌ای دارای شواهدی حاکی از وجود حلقه‌هایی حدواسط در طول زنجیرهٔ تحول تدریجی می‌باشند.
- ۴) برخلاف - زیست‌شناسان امروزی، تغییر و گسترش پستانداران در پی یک دورهٔ طولانی ثبات و با تغییرات ناگهانی گونه‌ها رخ داده است.

۴۷- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) نیای مشترک، گونه‌ای است که از تغییر آن یک گونهٔ دیگر به وجود آمده است.
 - ۲) تغییرات گونه‌ها در طول زمان، حاکی از تغییرات در ژن‌های تعیین‌کنندهٔ صفات آن‌هاست.
 - ۳) برای تغییر یک گونه، باید تغییرات پی‌درپی، بخشی از ساختار ژنتیکی افراد را تغییر داده باشد.
 - ۴) اولین پیش‌بینی‌های علمی دربارهٔ تغییر گونه‌ها به‌روش مولکولی، با بررسی توالی آمینواسیدی مورد آزمایش قرار گرفت.
- ۴۸- چند مورد، جملهٔ روبرو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ هر جانوری که هنگام تولد حفرهٔ گلوبی دارد، ...

الف- به حفرات قلب آن در هنگام بلوغ فقط خون تیره وارد می‌شود.

ب- لقاخ خارجی دارد و آمونیاک دفع می‌کند.

ج- قفسهٔ سینهٔ آن توسط پردهٔ دیافراگم از حفرهٔ شکمی جدا شده است.

د- اسکلت داخلی از جنس نوعی بافت پیوندی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۹- به طور معمول، در آمیزش همسان پسندانه، ...

- ۱) تبادل ژن بین دو زیر گروه فنوتیپی ممکن نیست.
 - ۲) نسبت فراوانی افراد خالص به ناخالص بدون تغییر می‌ماند.
 - ۳) ساختار ژنی جمعیت تغییر می‌یابد.
 - ۴) تولد زاده‌ای با فنوتیپ متفاوت نسبت به والدین ممکن نیست.
- ۵۰- در یک جمعیت متعادل، ۳۰۰ مرد مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن (بیماری مغلوب) و ۱۷۰۰ مرد سالم وجود دارد. چند درصد از افراد این جمعیت را زنانی سالم تشکیل می‌دهند؟

۱) ۷۲/۲۵ ۲) ۳۶/۱۲۵ ۳) ۴۸/۸۷۵ ۴) ۹۹/۷۵

۵۱- اگر در گیاهی نهان‌دانه، آمیزش توسط ژن خودناسازگار ۵ اللی کنترل شود، ...

- ۱) ۱۰ نوع ژنوتیپ برای سلول‌های تخم ممکن است.
 - ۲) در جمعیت این گیاه، حداکثر ۲۰ نوع آمیزش برای دانه‌های گرده ممکن است.
 - ۳) هر دانهٔ گردهٔ رسیده می‌تواند بر روی ۶ نوع مادگی با ژنوتیپ متفاوت رشد کند.
 - ۴) بر روی یک مادگی، ۴ نوع دانهٔ گردهٔ رسیده با ژنوتیپ‌های متفاوت می‌توانند رشد کنند.
- ۵۲- بررسی اثر انتخاب طبیعی بر روی گونهٔ *Limulus sp* نشان می‌دهد که در گذشته و طی دورهٔ طولانی، ...

- ۱) شایستگی تکاملی افرادی با فنوتیپ میانه، به تدریج کاهش یافته است.
- ۲) با وجود تغییر آب و هوای زمین، این جاندار نیازی به سازگاری جدید نداشته است.
- ۳) شانس بقای افرادی با فنوتیپ‌های آستانه‌ای، بیش‌تر از فنوتیپ میانه بوده است.
- ۴) شانس زادآوری افرادی که در یکی از آستانه‌های نمودار توزیع فراوانی قرار داشتند، افزایش یافته است.

۵۳- کدام عبارت درست است؟

- ۱) شارش ژن برخلاف انتخاب متوازن کننده می‌تواند ایجاد کنندهٔ تنوع باشد.
- ۲) نوترکیبی می‌تواند بدون نیاز به جهش، سبب پیدایش الل‌های جدید شود.
- ۳) انتخاب وابسته به فراوانی، یکی از عوامل ایجاد کنندهٔ تنوع به شمار می‌رود.
- ۴) کراسینگ اور، نوعی جهش کروموزومی است که منجر به افزایش تنوع می‌شود.

۵۴- کدام عبارت درست است؟

- ۱) شیوع مالاریا در یک منطقه بر شایستگی تکاملی افراد سالم از نظر کم‌خونی داسی‌شکل تأثیری ندارد.
- ۲) انتخاب جهت‌دار فقط در جهت افزایش مقادیر صفت پیوسته عمل می‌نماید.
- ۳) انتخاب متوازن کننده باعث یکسان ماندن فراوانی الل‌ها در جمعیت می‌شود.
- ۴) در مناطقی از ایران، همبستگی بیماری‌های مالاریا و کم‌خونی داسی‌شکل دیده می‌شود.

۵۵- سازوکار جدا کننده در ...

- ۱) اسب و الاغ، همانند گوسفند و بز منجر به نازایی دورگهٔ حاصل از آمیزش آن‌ها می‌شود.
- ۲) حشره‌های شب‌تاب، همانند ساز و کار جداکننده در وزغ‌های درخت بلوط مانع از آمیزش دو گونهٔ مختلف می‌شود.
- ۳) گونه‌های مختلف قورباغه، برخلاف راسوه‌های متعلق به یک سرده، از نوع جدایی زمانی است.
- ۴) مارمولک‌های شاخ‌دار آمریکایی، همانند وزغ‌های درخت بلوط از نوع سد پس‌زیگوتی بوده است.

۵۶- در روند گونه‌زایی هم میهنی، ...

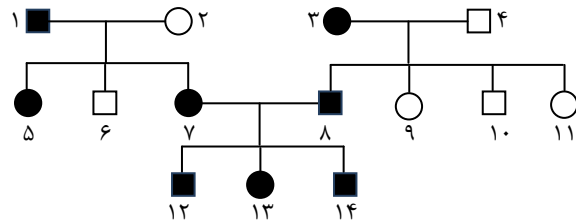
- (۱) فراوانی افراد ناخالص افزایش می‌یابد.
 (۲) در طی آمیزش‌های ناهمسان‌پسندانه، افرادی زیستا ایجاد می‌شوند.
 (۳) رانش ژن، باعث جدایی خزانه‌های ژنی دو جمعیت می‌شود.
 (۴) پیدایش گونه‌های جدید، مطابق الگوی تعادل نقطه‌ای است.

۵۷- جمعیت متعادلی، با سه نوع ژنوتیپ AA و Aa و aa مفروض است. اگر این جمعیت شروع به شدیدترین حالت درون آمیزی

نماید و در نسل اول ۱۲ درصد به فراوانی افراد خالص افزوده شود، می‌توان گفت که طی سه نسل، ... خواهد شد.

- (۱) ۱۲ درصد از فراوانی افراد مغلوب کاسته
 (۲) ۱۲ درصد به فراوانی افراد مغلوب افزوده
 (۳) ۲۱ درصد به فراوانی افراد غالب افزوده
 (۴) ۲۱ درصد از فراوانی افراد غالب کاسته

۵۸- اگر دودمانهٔ زیر مربوط به نوعی بیماری ... فرض شود، ...



- (۱) اتوزومی غالب - فرد شماره ۱۳ برخلاف فرد شماره ۱۰ می‌تواند هتروزیگوس باشد.
 (۲) اتوزومی مغلوب - فرد شماره ۷ زن بیماری را فقط از فرد شماره ۱ دریافت کرده است.
 (۳) وابسته به جنس غالب - از ازدواج فرد شماره ۹ با یک فرد بیمار، نیمی از فرزندان دختر، بیمار خواهند شد.
 (۴) وابسته به جنس مغلوب - از ازدواج فرد شماره ۵ با یک مرد سالم، نیمی از پسران بیمار خواهند شد.
 ۵۹- با فرض این که از آمیزش ملخ شاخک بلند و چشم قهوه‌ای با ملخ شاخک کوتاه و چشم سیاه، در نسل اول همهٔ ماده‌ها شاخک متوسط و چشم قهوه‌ای و همهٔ نرها شاخک کوتاه و چشم قهوه‌ای شوند، در نسل دوم، ...

- (۱) ماده‌ها، چشم سیاه و شاخک کوتاه خواهند شد. $\frac{1}{4}$
 (۲) نرها، چشم قهوه‌ای و شاخک بلند خواهند شد. $\frac{3}{16}$
 (۳) زاده‌های چشم سیاه، شاخک متوسط خواهند شد. $\frac{1}{16}$
 (۴) زاده‌های شاخک متوسط، ماده‌های چشم قهوه‌ای خواهند شد. $\frac{3}{4}$

* با توجه به مسئلهٔ زیر به دو سؤال ۱۶۰ و ۱۶۱ پاسخ دهید:

از ازدواج مردی که به هانتینگتون و هموفیلی مبتلاست با زنی سالم، دختری هموفیل و پسری کوررنگ و زال متولد شده است. در این خانواده، طبق قوانین احتمالات:

۶۰- احتمال تولد دخترانی با فنوتیپ سالم کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{3}{16}$ (۳) $\frac{1}{32}$ (۴) $\frac{3}{32}$
 ۶۱- چه نسبتی از پسران، ژنوتیپی مانند پدر خود خواهند داشت؟
 (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{32}$

۶۲- در بررسی بیماری ...

- (۱) هانتینگتون، دختر بیمار قطعاً از والدینی به دنیا می‌آید که هر دو بیمارند.
 (۲) کم خونی داسی شکل، فرزند بیمار تنها یکی از والدینش ناقل بیماری می‌باشند.
 (۳) هموفیلی، اگر هر دو والد دارای الل بیماری باشند، ممکن است در بین فرزندان، پسر سالم یافت شود.
 (۴) تالاسمی، در صورتی که هر دوی والدین گلبول‌های کوچک‌تر از اندازهٔ طبیعی داشته باشند، تمامی فرزندان بیمار خواهند بود.
 ۶۳- در آمیزش دو گیاه با ژنوتیپ‌های $AaBbDdFf$ و $AABbddFf$ ، احتمال ایجاد ژنوتیپ‌های جدید در بین فرزندان چند درصد خواهد بود؟

- (۱) $\frac{62}{5}$ (۲) $\frac{12}{5}$ (۳) $\frac{87}{5}$ (۴) $\frac{37}{5}$

۶۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در جانداران یک نوع ژنوتیپ می‌تواند بیش از یک نوع فنوتیپ داشته باشد.
 (۲) هر فردی که روی گلبول قرمز خود آنتی‌ژن B دارد، می‌تواند پادتن ضد A تولید کند.
 (۳) صفتی که ۴ نوع الل دارد، می‌تواند حداقل دارای ۴ نوع فنوتیپ در جمعیت باشد.
 (۴) بیماری ژنتیکی در انسان ممکن است سال‌ها بدون علامت باشد.

۶۵- کدام گزینه، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ در ارتباط با نوعی بیماری ژنتیکی که می‌توان گفت که

- (۱) افراد ناقل آن در برابر مالاریا مصون‌اند - در شرایطی، ممکن است جریان خون افراد ناقل در رگ‌ها دشوار شود.
- (۲) خون افراد مبتلا به آن در موقع لزوم منعقد نمی‌شود - افراد مبتلا، معمولاً در گرده‌های خونی خود ترومبوپلاستین دارند.
- (۳) تشخیص آن در بدو تولد آسان و کم هزینه است - در افراد مبتلا، متابولیسم نوعی آمینواسید دچار اختلال می‌شود.
- (۴) توان کنترل ماهیچه‌ها در افراد مبتلا کاهش می‌یابد - الل بیماری به سرعت از خزانه ژنی حذف می‌شود.

۶۶- کدام عبارت درست است؟

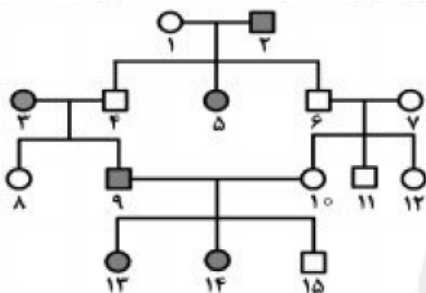
- (۱) تابش مداوم آفتاب سبب غیرفعال شدن آنزیم‌های سازنده رنگ سفید در بدن روباه قطبی می‌شود.
- (۲) رنگ مو و رنگ پوست در انسان از جمله صفات ژنتیکی هستند که تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند.
- (۳) ممکن است ژن‌های کنترل کننده یک صفت، بر روی یک کروموزوم قرار داشته باشند.
- (۴) در افراد مبتلا به زالی، پوست و مو برخلاف عنبیه فاقد رنگیزه می‌مانند.

۶۷- از ازدواج مردی مبتلا به بیماری هانتینگتون و دارای گروه خونی AB با زنی سالم و دارای گروه خونی O، دختری زال و پسری هموفیل متولد گردید. در این خانواده، احتمال تولد پسری فقط مبتلا به بیماری هموفیلی و زالی با گروه خونی B و پسری فقط

مبتلا به بیماری هانتینگتون به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{16}, \frac{1}{64}$ (۲) $\frac{3}{32}, \frac{1}{64}$ (۳) $\frac{3}{16}, \frac{1}{32}$ (۴) $\frac{1}{4}, \frac{1}{32}$

۶۸- با فرض این که دودمانی مقابل مربوط به نوعی صفت باشد، از ازدواج فرد شماره با فردی سالم، احتمال تولد فرزندان بیمار درصد خواهد بود.



- (۱) اتوزومی غالب - ۱۴ - ۵۰
- (۲) اتوزومی مغلوب - ۱۵ - ۷۵
- (۳) وابسته به جنس غالب - ۱۳ - ۱۰۰
- (۴) وابسته به جنس مغلوب - ۸ - ۵۰

۶۹- کدام موارد جمله‌ی مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «ران مار ...»

(الف) با ران تمساح همولوگ است. (ب) همانند ران تمساح وستیجیال است.

(ج) بازمانده‌ی ران سایر خزندگان است.

- (۱) فقط الف (۲) فقط ج (۳) الف و ج (۴) الف، ب و ج

۷۰- و انواعی از انتخاب متوازن کننده هستند.

- (۱) برتری افراد هتروزیگوس - انتخاب وابسته به فراوانی
- (۲) برتری افراد هوموزیگوس غالب - انتخاب وابسته به فراوانی
- (۳) برتری افراد هوموزیگوس مغلوب - انتخاب پایدارکننده
- (۴) برتری افراد هوموزیگوس غالب - انتخاب پایدارکننده

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: [زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه‌های ۱ تا ۱۲۶]

۷۱- در گیاه بنت‌قنسل سلول دارای

- (۱) توانایی ترشح کوتین، می‌تواند از تمایز دو نوع بافت اصلی ایجاد شود. (۲) لیگنین، فقط از تمایز یک نوع بافت اصلی ایجاد می‌شود.
- (۳) کلروفیل، فقط از تمایز یک نوع بافت اصلی ایجاد می‌شود. (۴) پروتوپلاسم، می‌تواند از تمایز سه نوع بافت اصلی ایجاد شود.

۷۲- در گیاهان

- (۱) همواره آندودرم، پایان مسیر غیرپروتوپلاستی در مسیر حرکت آب در عرض ریشه تا آوند چوبی است.
- (۲) همواره تعرق شدید منجر به پدیده‌ی حباب‌دارشدگی در آوند چوبی می‌شود.
- (۳) دولپه‌ای، فقط تراکئیدها در انتقال آب و مواد محلول در آن، دخالت دارند.
- (۴) دو لپه‌ای، در منافذ دیواره‌ی دومین سلول‌ها، پلاسمودسم می‌تواند وجود داشته باشد.

۷۳- هر حرکت گیاهی....

- (۱) که در پاسخ به نور انجام می‌گیرد، نورگرایی نام دارد.
- (۲) که در پاسخ به محرک خارجی انجام می‌گیرد، حرکت القایی نام دارد.
- (۳) که در گیاه دیونه انجام می‌شود، بساوش تنجی نام دارد.
- (۴) که وابسته به رشد است با صرف انرژی زیستی امکان‌پذیر است.

۷۴- در مورد گیاهی که برش عرضی آن را مشاهده می‌کنید کدام گزینه درست است؟

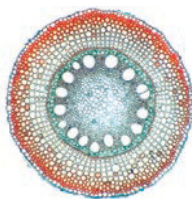
الف - در ساقه‌ی آن، همه‌ی دستجات آوندی، بر روی یک دایره قرار ندارند.

ب - سلول‌های داخلی‌ترین بخش پوست با عمل فعال خود به تنهایی سبب بروز فشار ریشه‌ای می‌شوند.

ج - سلول‌هایی که در استوانه‌ی مرکزی قرار دارند، می‌توانند باعث استحکام گیاه شوند.

د - هر سلولی که در حمل آب در طول گیاه نقش دارد، فاقد پروتوپلاسم است.

- (۱) الف - ج (۲) الف - د (۳) ج - د (۴) ب - د



۷۵- در گیاهان

- ۱) هر نوع روزنه‌ای آب اضافی را طبق پدیده اسمز از گیاه خارج می‌کند.
- ۲) علفی، اندامکی که در ذخیره مواد زاید نقش دارد، می‌تواند در بزرگ‌شدن سلول نیز دخالت داشته باشد.
- ۳) چوبی دارای کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، بیش‌تر تعرق از طریق روپوست ساقه انجام می‌گیرد.
- ۴) چوبی، تارکشنده در منطقه کوچکی بلافاصله بالای ناحیه محافظت‌کننده مرستم قرار دارد.

۷۶- هر لیپید غشایی در یوکاریوت‌ها،

- ۱) توسط آنزیم‌های پروتئینی سنتز می‌شود.
- ۲) با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها اتصال دارد.
- ۳) دارای گلیسرول متصل به فسفات و دو اسید چرب است.
- ۴) توسط هر اندامک حاوی کیسه‌های پهن ساخته می‌شود.

۷۷- در انسان، هر سلول سازندهٔ موسین،

- ۱) جزو سلول‌هایی با فضای بین سلولی اندک محسوب می‌شود.
- ۲) در تماس مستقیم با بافت پیوندی سست قرار دارد.
- ۳) برخلاف سلول‌های سازندهٔ سورفاکتانت، مزکدار است.
- ۴) حاوی آنزیم‌هایی است که سبب سرکوب هر نوع میکروبی می‌شود.

۷۸- چند مورد زیر جملهٔ مقابل را به‌درستی کامل می‌کند؟ «در یک فرد بالغ، مادهٔ رنگی اصلی صفرا،»

- الف - توسط آنزیم‌هایی که در اثر اگزوسیتوز از سلول‌های پوشانندهٔ روده آزاد می‌شوند، تغییر رنگ می‌دهد.
- ب - درون ساختاری که در سمت چپ مجرای ورود صفرا به دوازدهه قرار دارد، غلیظ‌تر می‌شود.
- ج - می‌تواند بدون وجود رسوب کلسترول در مسیر خروج آن، دچار افزایش غلظت در خون شود.
- د - با فعالیت آنزیم‌های سلولی ایجاد می‌شود که دارای بیش‌ترین طول عمر در بین سلول‌های بدن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹- دربارهٔ نوعی واکنش دفاعی که برای بیرون‌راندن مواد از راه تنفسی انجام می‌شود، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در این نوع واکنش همواره با پایین رفتن زبان کوچک هوا از طریق بینی خارج می‌شود.
- ۲) مواد شیمیایی سمی موجود در دود تنباکو، می‌تواند باعث شروع این فرآیندهای انعکاسی شود.
- ۳) تنها به دنبال ورود حجم هوای جاری به شش‌ها، حنجره با حرکت به سمت بالا، مسیر نای را می‌بندد.
- ۴) آخرین محل خروج هوا در این واکنش دفاعی، قطعاً دارای سلول‌های پوششی مزکدار است.

۸۰- در ارتباط با فرآیند تنفس در انسان می‌توان گفت،

- ۱) در خروج هوای ذخیرهٔ بازدمی از ریه‌ها نقش ماهیچه دیافراگم از ماهیچهٔ راست شکمی بیش‌تر است.
- ۲) بخشی از ظرفیت حیاتی شش‌ها، در دم و بازدم معمولی درون شش‌ها باقی می‌ماند.
- ۳) در انتشار گاز دی‌اکسید کربن از مایع بین سلولی به مویرگ‌ها اختلاف فشار زیاد آن در این دو محیط نقش اصلی را بازی می‌کند.
- ۴) در هنگام تکلم، مراکز عصبی تکلم، تولید صدا به‌وسیلهٔ لب‌ها، دهان و زبان را کنترل می‌کنند.

۸۱- در یک الکتروکاردیوگرام طبیعی، در

- ۱) ابتدای موج T، حدود ۵۰ میلی‌لیتر خون در داخل هر بطن وجود دارد.
- ۲) حد فاصل ابتدای R تا پایان P، تنها یک صدا از قلب قابل شنیدن است.
- ۳) ابتدای موج Q، خطوط Z واحدهای انقباضی سلول‌های ماهیچه‌ای دهلیز راست به هم نزدیک‌تر شده‌اند.
- ۴) حد فاصل پایان T تا موج R، از بازگشت مجدد خون واردشده در آنورت به قلب، جلوگیری نمی‌شود.

۸۲- به‌طور معمول هنگامی که هیچ‌گاه

- ۱) ترومبوپلاستین آزاد می‌شود - روند انعقاد آغاز نمی‌شود.
- ۲) بطن‌ها کم‌ترین سهم خون را دارند - خون دارای CO₂ زیاد در داخل بطن‌ها دیده نمی‌شود.
- ۳) اعصاب سمپاتییک در فردی سالم در حال فعالیت‌اند - فاصلهٔ شنیدن صدای اول و دوم قلب افزایش نمی‌یابد.
- ۴) قطر رگ‌ها به‌صورت مژمن کاهش می‌یابد - ارتفاع موج QRS افزایش نمی‌یابد.

۸۳- کدام موارد برای کامل کردن جملهٔ زیر مناسب هستند؟

- «در یک انسان سالم، در بخشی از لوله‌های سازندهٔ ادرار که صورت می‌گیرد، امکان ندارد»
- الف - انتقال فعال مواد دارویی از عرض غشای سلول‌ها - بازجذب آب صورت گیرد.

ب - ورود آمینواسیدها به فضای نفرون - یون‌های H⁺ بدون مصرف انرژی دفع شوند.

ج - بازجذب بی‌کربنات به خون صورت می‌گیرد - NaCl با مصرف ATP وارد خون شود.

د - بازجذب NaCl به‌صورت غیرفعال - اوره به‌صورت غیرفعال بازجذب شود.

۱) الف - ب ۲) الف - د ۳) ب - ج ۴) ج - د

۸۴- می‌توان گفت در فردی که،

- ۱) غذای جانوری زیاد مصرف کرده است، ترشح یون HCO₃⁻ افزایش می‌یابد.
- ۲) مبتلا به بیماری آلکاپتونوریا است، pH سرخرگ آوران نسبت به سیاهرگ کلیه کم‌تر است.
- ۳) تعداد گیرنده‌های انسولینی کاهش یافته است، ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها کاهش می‌یابد.
- ۴) در ادرارش سیستمین دیده می‌شود، قطعاً بازجذب توسط سلول‌های مکعبی‌شکل بخش مرکزی کلیه دچار اختلال شده است.

۸۵- همه جانوران

- ۱) واجد توانایی پرواز، مواد زائد نیتروژن دار خود را فقط به صورت اوریک اسید دفع می‌کنند.
- ۲) غیرمتحرک، اکسیژن مورد نیاز خود را از گازهای محلول در آب تأمین می‌کنند.
- ۳) دارای اسکلت کیتینی، فاقد قلب لوله‌ای شکل هستند.
- ۴) دارای دفاع اختصاصی و دفع‌کننده اوره، دارای اسکلت درونی هستند.

۸۶- در طی ماهیچه اسکلتی،

- ۱) انقباض با کشش ثابت - طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین تغییر می‌کند.
- ۲) هر نوع انقباض - پیام عصبی رسیده توسط آکسون باعث انقباض هم‌زمان همه تارها می‌شود.
- ۳) انقباض ایزوتونیک - طول نوار تیره برخلاف نوار روشن ثابت می‌ماند.
- ۴) انقباض ایزومتریک - طول سارکومر تغییر خواهد کرد.

۸۷- در یک پسر ۶ ساله،

- ۱) بخش عمده مغز استخوان نازک‌نی می‌تواند به عنوان بافت هدف هورمون ترشح‌شده از کلیه و کبد قرار بگیرد.
- ۲) در بخش خارجی استخوان‌های انگشتان، تیغه‌هایی از کلسیم و کلاژن در بین سلول‌های بافت اسفنجی قرار گرفته است.
- ۳) رگ‌هایی که به مغز استخوان بازو خون‌رسانی می‌کنند، از رگ‌های خونی مجاری هاورس منشعب می‌شوند.
- ۴) کپسول رشته‌ای برخلاف بافت پیوندی پوشاننده سر دو استخوان، حرکت استخوان‌ها را در محل مفصل آسان‌تر می‌کند.

۸۸- مهره‌دار بالغی با گردش خون ساده خرچنگ دراز، دارای با خون تیره است.

- ۱) همانند - سرخرگ پشتی
- ۲) برخلاف - سرخرگ پشتی
- ۳) برخلاف - سیاهرگ شکمی
- ۴) همانند - سیاهرگ شکمی

۸۹- کدام عبارت جمله‌ی مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ «در لوله گوارش»

- ۱) کرم خاکی، قبل از محل جذب مواد غذایی، گوارش شیمیایی غذا آغاز شده است.
- ۲) ملخ، پس از دومین محل ذخیره موقتی غذا، جذب غذا انجام می‌گیرد.
- ۳) گنجشک، گوارش مکانیکی غذا زودتر از گوارش شیمیایی آغاز می‌شود.
- ۴) گوزن، گوارش سلولز به دنبال جذب آب در معده آغاز می‌شود.

۹۰- هر جانور دارای قطعاً دارد.

- ۱) چینه‌دان - در ابتدای مویرگ‌های خود فرآیند تراوش
- ۲) تنفس آبششی - در انتهای مویرگ‌های خود فرآیند بازجذب
- ۳) دیافراگم کامل - سیاهرگ‌های با خون روشن
- ۴) دفع اوریک اسید - شبکه مویرگی کامل

۹۱- در سسک پشت سیاه وقتی هوا

- ۱) از کیسه‌های هوادار عقبی در حال خارج شدن است، هوایی به نای وارد نمی‌شود.
- ۲) از شش‌ها در حال خارج شدن است، ممکن نیست هوایی به کیسه‌های هوادار وارد شود.
- ۳) از کیسه‌های هوادار پیشین در حال خارج شدن است، هیچ هوایی به شش‌ها وارد نمی‌شود.
- ۴) از هر کیسه هواداری خارج شود، شش‌ها در وضعیت حداکثر تهویه هوایی قرار دارند.

۹۲- چند مورد زیر در هیچ یک از جانورانی با سیستم تنفسی مقابل دیده نمی‌شود؟

الف- دفع ماده زائد نیتروژن دار با فرمول $C_5H_4N_4O_3$

ب- جذب گلوکز به روش فعال و انتقال آن به مویرگ‌های لوله‌ی گوارش

ج- استفاده از هموگلوبین برای انتقال گازهای تنفسی

د- داشتن مجموعاً ۱۲ جفت ماهیچه درون پاهای خود

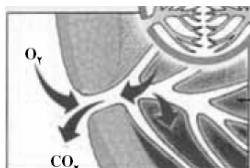
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۹۳- کدام نادرست است؟ «در یک انسان سالم و بالغ،»

- ۱) در حین شنیدن صدای دوم قلب، موج QRS در حال ثبت شدن است.
- ۲) در طی ثبت موج T، مانعی برای ورود خون از دهلیز به بطن وجود دارد.
- ۳) در طی بسته‌بودن دریچه‌های سینی، فشار خون سرخرگ‌های ششی در حال کاهش است.
- ۴) هرگاه همه سلول‌های میوکارد قلب در حال استراحت باشند، به همه حفره‌های قلب خون وارد می‌شود.

۹۴- کدام نادرست است؟ ماکروفاژها قطعاً

- ۱) در گره‌هایی با ساختار اسفنجی حضور دارند.
- ۲) در تجزیه بیلی‌روبین و بیلی‌وردین دخالت دارند.
- ۳) توانایی سرکوب گروهی از میکروب‌های خونی را دارند.
- ۴) در تغییر مقدار هماتوکریت خون نقش دارند.



۹۵- به طور معمول در انسان، وجود دارد.

- (۱) هر نوع بافت پیوندی - سلولی با ژن رمزکنندهٔ پرفورین
(۲) میوفیبریل‌های ماهیچه سرینی متوسط - هسته‌های متعدد
(۳) شیرۀ پانکراس - هورمون سکرتین
(۴) هر غشای موکوزی - سلول مزه‌دار

۹۶- برای به‌دست آوردن نیاز است

- (۱) برون ده قلب - حجم ضربه‌ای در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب شود.
(۲) حجم تنفسی - حجم حیاتی در تعداد دفعات تنفس در یک دقیقه ضرب شود.
(۳) هماتوکریت - حجم کل سلول‌های خونی با حجم پلاسما مقایسه شود.
(۴) گنجایش ششی - ظرفیت حیاتی را از حجم هوای باقیمانده کم کنیم.

۹۷- کدام مورد جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر پروتئین غشایی دارای ...»

- (۱) جایگاه فعال برای اتصال به پیش ماده، یک نوع آنزیم است.
(۲) زنجیرهٔ کوچک قندی، گلیکوپروتئین است.
(۳) نقش کمک به عبور مواد از عرض غشا، کانال است.
(۴) منفذ، در تغییر فشار اسمزی سلول دخالت دارد.

۹۸- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر باکتری کپسول‌داری توانایی اتصال به سطوح مختلف را دارد.
(۲) کربوهیدرات‌ها برخلاف لیپیدها در ساختار غشای پایه وجود دارند.
(۳) هر سلول دارای پلاست توانایی تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی را دارد.
(۴) کربوهیدرات‌ها برخلاف لیپیدها می‌توانند به صورت پلی‌مر در ساختار سلولی شرکت داشته باشند.

۹۹- در گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، هر سلولی که مطابق نظریهٔ هم‌چسبی - کشش موجب حرکت آب در داخل گیاه می‌شود، ...

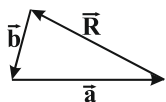
- (۱) فاقد کلروپلاست است.
(۲) دارای دیوارهٔ نخستین نازک با ضخامت یکنواخت است.
(۳) یک سلول تمایز یافتهٔ روپوستی است.
(۴) در مادهٔ زمینه‌ای دیوارهٔ خود دارای ترکیبات نیتروژن‌دار است.

۱۰۰- کدام مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در گل ناز، ...»

- (۱) هنگام شب، امکان دفع مواد حاصل از متابولیسم گیاه از روزنه‌های هوایی وجود دارد.
(۲) مواد آلی هنگام باربرداری آبکشی از سلول‌های غربالی ابتدا وارد سلول‌های همراه می‌شوند.
(۳) چسبیدن مولکول‌های آب به دیوارهٔ تراکئیدها و عناصر آوندی مانع از صعود شیرۀ خام نمی‌شود.
(۴) به دنبال فشار ریشه‌ای، آب از روزنه‌های آبی همیشه باز در منتهی‌الیه لوله‌های غربالی خارج می‌شود.

فیزیک پیش‌دانشگاهی: فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۲ تا ۱۱۲ / فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۷۵ / فیزیک ۳: صفحهٔ ۵

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه



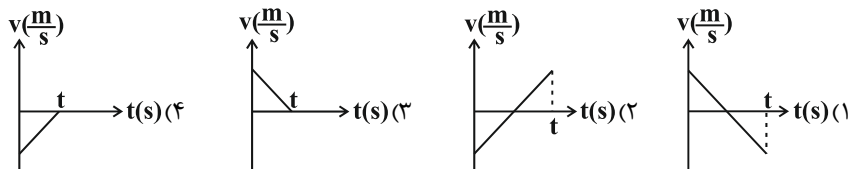
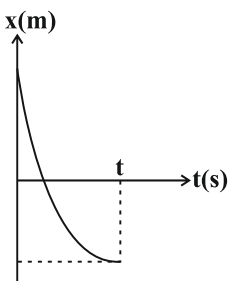
۱۰۱- با توجه به شکل مقابل حاصل $\vec{a} + \vec{b}$ برابر ... است.

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

۱۰۲- متحرکی روی محور x ها در مبدأ زمان از مبدأ مکان عبور می‌کند. سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی ۰ تا t_1 برابر \vec{v}_1 و در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 برابر با \vec{v}_2 است. اگر متحرک در لحظات t_1 و t_2 به ترتیب در مکان‌های $x_1 = b$ و $x_2 = 2b$ قرار داشته باشد، سرعت متوسط متحرک بین لحظات ۰ تا t_2 کدام است؟

- (۱) $\frac{2\vec{v}_1\vec{v}_2}{\vec{v}_1 + \vec{v}_2}$ (۲) $\frac{\vec{v}_1\vec{v}_2}{2(\vec{v}_1 + \vec{v}_2)}$ (۳) $\frac{\vec{v}_1\vec{v}_2}{\vec{v}_1 + \vec{v}_2}$ (۴) $\frac{\vec{v}_1 + \vec{v}_2}{2}$

۱۰۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. نمودار سرعت - زمان این متحرک کدام است؟



۱۰۴- متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، در مدت 20s با طی مسافت 500m بدون تغییر جهت، سرعت خود را به $30\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند. این متحرک در مدت 2 ثانیهٔ اول حرکت چند متر را طی کرده است؟

- (۱) ۴۱ (۲) ۵۹ (۳) ۸۲ (۴) ۵۰

۱۰۵- گلوله‌ای را از ارتفاع ۸۴ متری سطح زمین با سرعت اولیه v_0 در راستای قائم روبه‌بالا پرتاب می‌کنیم. اگر دو ثانیه پس از پرتاب، گلوله در حال بالا رفتن و فاصله آن تا نقطه اوج $7/2$ متر باشد، گلوله چند ثانیه پس از پرتاب به سطح زمین می‌رسد؟

(مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- ۲ (۱) ۵/۲ (۲) ۸/۴ (۳) ۱۰/۶ (۴)

۱۰۶- معادله حرکت متحرکی در صفحه xoy در SI به صورت $\begin{cases} x = 2t^3 + 10t \\ y = 8t^2 + 3 \end{cases}$ است. در لحظه‌ای که بزرگی شتاب متحرک کمینه

است، زاویه بین بردارهای سرعت و شتاب چند درجه است؟

- ۹۰ (۴) ۴۵ (۳) ۳۰ (۲) صفر (۱)

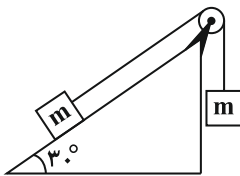
۱۰۷- جسمی به جرم 6 kg را روی سطح افقی با نیروی افقی 80 N با سرعت ثابت می‌کشیم. اندازه نیرویی که از طرف جسم بر سطح

افقی وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۱۴۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۸۰ (۳) ۶۰ (۴)

۱۰۸- در شکل مقابل، اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح شیبدار برابر $\frac{\sqrt{3}}{5}$ باشد، شتاب دستگاه

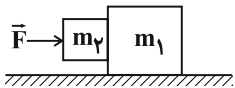
چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)، از جرم نخ و قرقره و اصطکاک بین آن‌ها صرف نظر شود.



- ۱ (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۰۹- در شکل زیر، جسمی به جرم m_1 روی سطح افقی قرار دارد و جسمی به جرم m_2 در تماس با آن است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم‌های m_1 و m_2 ، هم‌چنین بین جسم m_1 با سطح افقی به ترتیب برابر $0/2$ و $0/1$ باشد، حداقل

شتاب مجموعه چند متر بر مجذور ثانیه باشد، تا جسم m_2 در راستای قائم نلغزد؟ ($m_2 = 1 \text{ kg}, m_1 = 5 \text{ kg}, g = 10 \frac{N}{kg}$)



- ۸/۸ (۱) ۱۱ (۲) ۹ (۳) ۱۱/۲۵ (۴)

۱۱۰- معادله تکانه جسمی بر حسب زمان به صورت $\vec{P} = (t^2 - at)\vec{i} + (t^2 + 2bt)\vec{j}$ است. اگر نیروی برآیند وارد بر جسم در لحظه

$t = 1 \text{ s}$ به صورت $\vec{F} = 4\vec{i} + 7\vec{j}$ باشد، $a + b$ کدام است؟ (تمام واحدها در SI هستند.)

- ۱ (۴) ۵ (۳) ۱۰ (۲) -۵ (۱)

۱۱۱- ماهواره‌ای به جرم m در فاصله R_e از سطح زمین در یک مدار دایره‌ای به دور زمین می‌گردد. اگر شعاع زمین باشد، بزرگی تکانه ماهواره کدام است؟ (g شتاب گرانش در سطح زمین است.)

- $2m\sqrt{gR_e}$ (۱) $m\sqrt{gR_e}$ (۲) mgR_e (۳) $m\sqrt{\frac{gR_e}{2}}$ (۴)

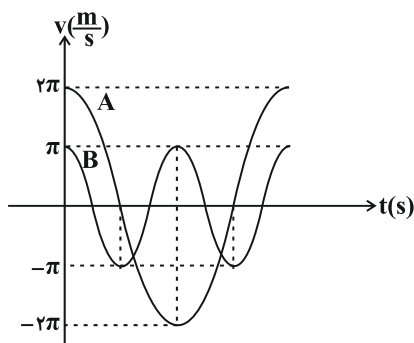
۱۱۲- نوسانگری روی یک پاره خط، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که علامت شتاب منفی است و انرژی پتانسیل

نوسانگر در حال کاهش است، علامت مکان و سرعت نوسانگر به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) مثبت، منفی (۲) منفی، منفی (۳) منفی، مثبت (۴) مثبت، مثبت

۱۱۳- نمودار سرعت - زمان برای دو نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل مقابل است.

اندازه بیشینه شتاب نوسانگر A چند برابر اندازه بیشینه شتاب نوسانگر B است؟



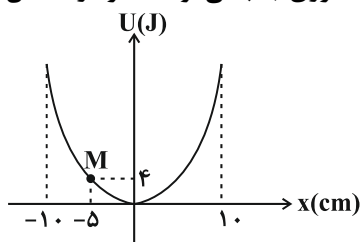
- ۲ (۱)

- ۴ (۲)

- ۱/۴ (۳)

- ۴ (۴)

۱۱۴- در شکل زیر انرژی پتانسیل بر حسب مکان برای نوسانگر هماهنگ ساده‌ای رسم شده است. انرژی جنبشی نوسانگر در مکان



$x = -5\text{cm}$ چند ژول است؟

- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۱۲
(۴) ۱۶

۱۱۵- آونگ ساده‌ای به طول 60cm که حرکت نوسانی کم‌دامنه انجام می‌دهد در سطح زمین دارای بسامد f است. برای این که این آونگ همان بسامد نوسان را در سطح ماه داشته باشد، طول آونگ را چگونه باید تغییر بدهیم؟ (شتاب گرانش در سطح زمین 6 برابر شتاب گرانش در سطح ماه است.)

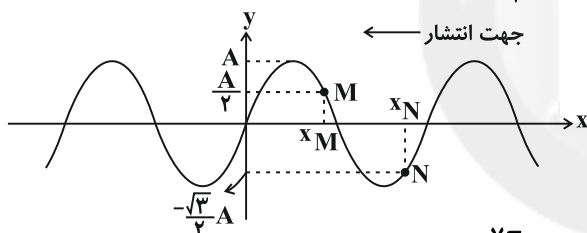
- (۱) 60 سانتی‌متر به طول آن اضافه کنیم.
(۲) 50 سانتی‌متر از طول آن کم کنیم.
(۳) 10 سانتی‌متر از طول آن کم کنیم.
(۴) 50 سانتی‌متر به طول آن اضافه کنیم.

۱۱۶- یک تار مرتعش که جرم هر سانتی‌متر از طول آن برابر با 0.5 گرم است، با نیروی 20N کشیده می‌شود. اگر کم‌ترین فاصله بین دو نقطه هم‌فاز از این تار 40cm باشد، فرکانس موج‌های منتشرشده چند هرتز است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۱۱۷- معادله ارتعاش منبع S به صورت $y_S = 5\sin(20\pi t)$ و معادله ارتعاش نقطه M از محیط انتشار به صورت $y_M = 5\sin(20\pi t - \frac{\pi}{4})$ می‌باشد. چه مدت زمانی بر حسب ثانیه طول می‌کشد تا موج از منبع به نقطه M برسد، طوری که بین نقطه M و منبع، فقط یک نقطه هم‌فاز با منبع وجود داشته باشد؟

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



۱۱۸- شکل مقابل نقش یک موج عرضی را در یک طناب در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که در خلاف جهت محور x ها منتشر می‌شود. اگر با ثابت ماندن بسامد و جهت انتشار موج، نیروی کشش طناب را 4 برابر کنیم، اختلاف فاز نقطه‌های M و N یعنی $\phi_M - \phi_N$ ، چند رادیان می‌شود؟ (x_M و x_N ثابت‌اند.)

- (۱) $\frac{5\pi}{12}$ (۲) $-\frac{5\pi}{12}$ (۳) $\frac{7\pi}{12}$ (۴) $-\frac{7\pi}{12}$

۱۱۹- در تازی با دو انتهای ثابت که طول آن 2 متر است، موج ایستاده تشکیل می‌شود. بسامد هماهنگ سوم تار چند هرتز است؟ (سرعت انتشار موج در طناب $20 \frac{m}{s}$ است.)

- (۱) ۳۰ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۲۰- در انتشار موج حاصل از یک منبع بر سطح آب، کدام‌یک از موارد زیر در هر لحظه برای تمام نقاط سطح آب برابر است؟

- (۱) فاز (۲) دامنه (۳) دوره تناوب (۴) انرژی مکانیکی

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱ تا ۵۸

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱۲۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) فلز قلیایی پتاسیم برخلاف سدیم با آب سرد واکنش می‌دهد.
(۲) در نمودار مول - زمان واکنش CaCO_3 با HCl ، شیب منحنی CaCO_3 با شیب منحنی CO_2 دقیقاً یکسان است.
(۳) سرعت واکنش‌ها را می‌توان در هر لحظه به طور نظری مشخص کرد.
(۴) افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها اغلب منجر به افزایش سرعت واکنش می‌شود.
- ۱۲۲- اگر در تجزیه گرمایی $2/5$ مول NO_2 گازی و تبدیل آن به گازهای NO و O_2 ، پس از گذشت 3 دقیقه، 0.9 مول گاز اکسیژن آزاد شود، پس از این مدت، چند مول NO_2 باقی می‌ماند و سرعت متوسط تشکیل NO چند مول بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) $0.6 - 1/6$ (۲) $0.01 - 1/6$ (۳) $0.01 - 0.7$ (۴) $0.6 - 0.7$

۱۲۳- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟ ($Zn = 65, Cu = 64: g.mol^{-1}$)

- در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق، با گذشت زمان جرم گاز و جرم مخلوط اولیه کاهش می‌یابد.
- در واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات با گذشت زمان، جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش کاهش می‌یابد.
- واکنش‌های بسیاری وجود دارند که سینتیک، امکان وقوع آن‌ها را پیش‌بینی می‌کند اما از دید ترمودینامیک انجام ناپذیر هستند.
- زرد و پوسیده شدن ورقه‌های یک کتاب با گذشت زمان، همانند زنگ‌زدن اشیای آهنی، یک تغییر فیزیکی بسیار آهسته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۴- اگر رابطه بین سرعت‌های مصرف و تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش گازی به صورت $-R_A = -4R_B = \frac{R_C}{3} = \frac{R_D}{2}$ باشد،

کدام یک از واکنش‌های زیر با این رابطه هم‌خوانی دارد و به‌ازای مصرف ۱۱۲/۰ لیتر از ماده A در شرایط STP، چند گرم ماده

D حاصل می‌شود؟ (جرم مولی D را $100 g.mol^{-1}$ در نظر بگیرید.)

- ۱) $3A + 2B \rightarrow 4C + 2D$ ۴ گرم ۲) $3A + 2B \rightarrow 4C + 2D$ ۳ گرم
 ۳) $4A + B \rightarrow 12C + 8D$ ۴ گرم ۴) $4A + B \rightarrow 12C + 8D$ ۱ گرم

۱۲۵- اگر در واکنش $S_2O_8^{2-}(aq) + 3I^-(aq) \rightarrow 2SO_4^{2-}(aq) + I_3^-(aq)$ ، غلظت اولیه یون I^- در محلول واکنش برابر $[I^-]_0$ باشد،

کدام گزینه رابطه میان غلظت مولی یون‌های I^- و SO_4^{2-} را پس از گذشت t ثانیه از شروع واکنش به درستی نشان می‌دهد؟

۱) $[I^-]_t = [I^-]_0 - 3[SO_4^{2-}]_t$ ۲) $[I^-]_t = 2[I^-]_0 + 3[SO_4^{2-}]_t$

۳) $[I^-]_t = \frac{[I^-]_0}{3} + \frac{3[SO_4^{2-}]_t}{2}$ ۴) $[I^-]_t = [I^-]_0 - \frac{3[SO_4^{2-}]_t}{2}$

۱۲۶- با توجه به نمودار زیر، چه تعداد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

- آ- نمودارهای A، B و C می‌توانند مربوط به واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید، به ترتیب در دماهای ۲۰، ۲۴ و ۲۶ درجه سانتی‌گراد باشند.
- ب- با استفاده از خاک باغچه، نمودار مربوط به واکنش سوختن قند را می‌توان از A به C تبدیل کرد.

- پ- در واکنش سوختن تکه‌های چوب، با خرد کردن آن، نمودار C می‌تواند به نمودار B تبدیل شود.

ت- در واکنش فلزات قلیایی با آب، اگر فلزات آن، سدیم و پتاسیم باشد، نمودار آن‌ها می‌تواند به ترتیب A و B باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷- در واکنش $2A \rightarrow B$ ، غلظت اولیه ماده A، ۱/۰ مولار بوده و غلظت ماده A از رابطه $\frac{1}{[A]_t} = kt + \frac{1}{[A]_0}$ پیروی می‌کند. اگر

پس از ۲۸ دقیقه ۱۰٪ ماده اولیه مصرف شود، ثابت سرعت واکنش بر حسب $L.mol^{-1}.min^{-1}$ تقریباً کدام است؟

۱) ۰/۰۴ ۲) ۰/۰۸ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۶

۱۲۸- واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ با قانون سرعت $R = k[N_2O_5]$ در یک ظرف یک لیتری با ۴ مول واکنش‌دهنده آغاز گردیده است. اگر سرعت واکنش در لحظه t_1 نسبت به آغاز واکنش ۴۰ درصد کاهش یابد، در این لحظه چند

مول گاز در ظرف واکنش وجود دارد؟

۱) ۴ ۲) ۶/۴ ۳) ۴/۸ ۴) ۸/۴

۱۲۹- در چند مورد زیر، تغییر ایجادشده موجب افزایش سرعت واکنش می‌شود؟

الف- افزودن پتاسیم‌یدید به محلول هیدروژن پراکسید

ب- کاهش حجم ظرف در واکنش $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

ج- سوزاندن الیاف داغ آهن در یک ارلن پُرشده از گاز اکسیژن به جای هوای آزاد

د- استفاده از طلا به جای مس در ساختار گنبدها

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۰- در واکنش بنیادی $A + B \rightarrow C + D$ ، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت، $\frac{3}{4}$ انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت است. اگر بدانیم برآثر تبدیل

۲ مول بی‌چیده فعال به فرآورده، 120 kJ گرما آزاد شده باشد، ΔH واکنش برگشت برحسب kJ کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) -۱۵ (۳) ۳۰ (۴) -۳۰

۱۳۱- اگر واکنش گازی $\text{NO}(g) + \text{O}_3(g) \rightarrow \text{NO}_2(g) + \text{O}_2(g)$ براساس نظریه برخورد توصیف شود، با توجه به آن کدام موارد از عبارات زیر درست هستند؟

آ- سرعت این واکنش به تعداد برخوردهای بین ذرات واکنش‌دهنده‌ها در واحد حجم و زمان بستگی دارد.

ب- برای انجام این واکنش، باید دو عنصر مشابه از هریک از واکنش‌دهنده‌ها به یکدیگر برخورد کنند.

پ- واکنش بنیادی است، پس جهت‌گیری برای برخورد بر سرعت واکنش مؤثر نیست.

ت- یکای ثابت سرعت این واکنش $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

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

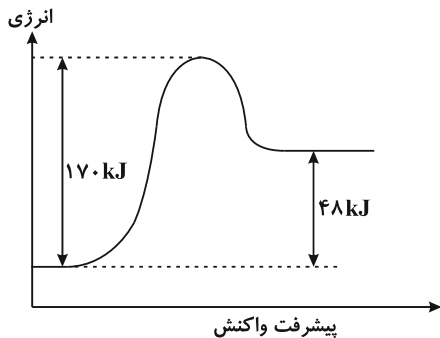
۱۳۲- با توجه به نمودار مقابل کدام یک از مطالب زیر صحیح است؟

(۱) واکنش مربوطه واکنشی گرمازا و ΔH آن برابر -48 کیلوژول است.

(۲) واکنش گرماگیر و سرعت آن در جهت رفت بیش‌تر است.

(۳) انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت 122 کیلوژول بیش‌تر از مقدار آنتالپی واکنش است.

(۴) واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فرآورده‌ها پایدارتر می‌باشند.



۱۳۳- تمامی عبارتهای زیر درباره واکنش تجزیه نیتروژن مونوکسید نادرستند به جز:

(۱) این واکنش در دمای اتاق در جهت رفت و برگشت به ترتیب از لحاظ ترمودینامیکی و سینتیکی کنترل می‌شود.

(۲) واکنش برگشت آن در درون موتور خودرو به دلیل نامساعد بودن ΔS ، یک واکنش غیر خودبه‌خودی است.

(۳) واکنش رفت در دمای اتاق به دلیل گرمازا بودن و منفی بودن ΔG ، یک واکنش خودبه‌خودی است.

(۴) سرعت این واکنش در جهت برگشت بیش از سرعت آن در جهت رفت است.

شماره آزمایش	غلظت واکنش‌دهنده‌ها در آغاز واکنش ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)		سرعت آغازی واکنش ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)
	[A]	[B]	
۱	۲	۱	4×10^{-2}
۲	۸	۲	64×10^{-2}
۳	۳	x	54×10^{-2}

۱۳۴- در دمای 25°C ، ثابت سرعت واکنش

گازی $A + 2B \rightarrow C + 2D$ ، برابر

$$10^{-2} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

اطلاعات جدول مقابل مربوط به انجام

این واکنش در دمای 40°C می‌باشد.

با توجه به آن، مقدار x برحسب

$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $1/5$ (۳) $1/25$ (۴) ۲

۱۳۵- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در هنگام خروج آلاینده‌های گازی از اگزوز خودروها، دمای آن‌ها به سرعت کاهش می‌یابد.

(۲) برای حذف یا کاهش آلاینده‌های CO ، NO ، C_xH_y آن‌ها را در مبدل‌های کاتالیستی با اکسیژن واکنش می‌دهند.

(۳) استفاده از کاتالیزورها در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی ناشی از سوختن سوخت‌های فسیلی می‌شود.

(۴) مدت زمان خروج آلاینده‌ها از موتور خودرو و ورود آن‌ها به هواکره بسیار کوتاه است.

۱۳۶- در تعادل نمادین $A(x) + 2B(y) \rightleftharpoons 2C(z)$ به جای x، y و z به ترتیب کدام حالت‌های فیزیکی از راست به چپ نوشته شود

تا یکای ثابت تعادل به صورت $\text{mol}^{-3} \cdot \text{L}^3$ گردد؟

- (۱) گاز - گاز - گاز (۲) گاز - جامد - جامد (۳) جامد - جامد - جامد (۴) جامد - جامد - جامد

۱۳۷- در سامانه بسته و در دمای ثابت، ۲ مول گاز SO_3 قرار می‌دهیم. چند مورد از مطالب زیر در مورد روند به تعادل رسیدن این

سامانه به صورت $2\text{SO}_3(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g)$ همواره صحیح است؟

• سرعت تولید O_2 با گذشت زمان افزایش می‌یابد. • در لحظه تعادل غلظت SO_3 و SO_2 برابر می‌شود.

• سرعت تولید SO_3 با گذشت زمان افزایش می‌یابد. • غلظت SO_3 با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

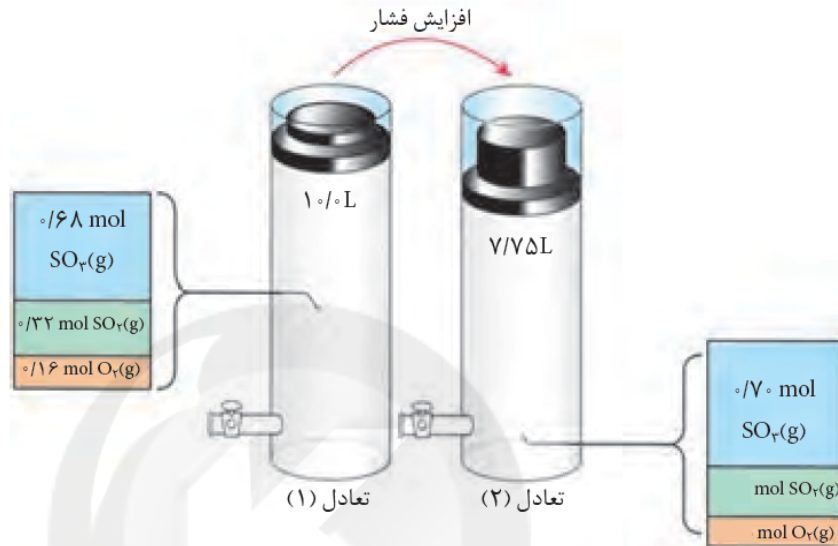
- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۳۸- ۲۵۵ گرم NH_4HS را در یک ظرف ۴ لیتری قرار می‌دهیم تا در دمای معین، تعادل $\text{NH}_4\text{HS(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S(g)}$ برقرار شود. اگر در هنگام تعادل، ۳۰٪ مول‌های موجود در ظرف متعلق به واکنش دهنده باشد، مقدار ثابت تعادل تقریباً کدام است؟

$$(N = 14, H = 1, S = 32 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۷/۳ (۲) ۰/۴۶ (۳) ۰/۷۹ (۴) ۰/۲۸

۱۳۹- با توجه به شکل، شمار مول‌های SO_2 در تعادل (۲) برابر می‌باشد و با کاهش حجم ظرف در دمای ثابت، خارج قسمت واکنش نسبت به K می‌شود و نسبت مول‌های SO_2 و O_2 در دو تعادل
 معادله واکنش انجام شده به صورت $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ است.



(۱) کوچک‌تر، یکسان است.

(۲) بزرگ‌تر، متفاوت است.

(۳) بزرگ‌تر، متفاوت است.

(۴) کوچک‌تر، یکسان است.

۱۴۰- اگر در واکنش $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ، ۱۰ مول گاز CO و ۱۰ مول بخار آب در یک ظرف ۲ لیتری با بازده ۸۰ درصدی با هم واکنش دهند و سامانه به تعادل برسد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۱۴۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) در تعادل گازی $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI(g)}$ ، با نصف کردن حجم سامانه، Q دو برابر K می‌شود.

(۲) با افزودن آب به تعادل $\text{A(s)} + 2\text{B(aq)} \rightleftharpoons \text{C(aq)} + 2\text{D(s)}$ ، K کوچک‌تر می‌شود.

(۳) در تعادل گازی $a\text{A(g)} \rightleftharpoons b\text{B(g)}$ اگر با افزایش فشار، سرعت مصرف B از سرعت مصرف A بیش‌تر شود، با افزایش حجم ظرف نیز Q از K کوچک‌تر می‌شود.

(۴) در واکنش تعادلی تجزیه کلسیم کربنات، با افزودن مقداری واکنش دهنده به آن، خارج قسمت واکنش کوچک‌تر از ثابت تعادل آن می‌شود.

۱۴۲- به ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلولی که در آن تعادل $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}(\text{aq})$ در دمای ثابت برقرار است، ۱۰۰ میلی‌لیتر آب اضافه می‌کنیم، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

(۱) جابه‌جایی تعادل در جهت رفت (۲) افزایش سرعت واکنش برگشت و کاهش سرعت واکنش رفت

(۳) افزایش خارج قسمت واکنش (۴) کاهش ثابت تعادل

۱۴۳- با توجه به جدول زیر و واکنش روبه‌رو، کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ $2\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons 2\text{C(g)}$

$K(\text{mol}^{-1}.\text{L})$	دما ($^{\circ}\text{C}$)	(آ) مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده (ها) از مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده‌ها بیش‌تر است.
4×10^{24}	۲۵	(ب) این تعادل در دمای 25°C از نظر ترمودینامیکی مساعد می‌باشد.
$2/5 \times 10^{10}$	۲۲۷	(پ) با افزایش دما غلظت‌های تعادلی A و B افزایش می‌یابد و از جرم فراورده کاسته می‌شود.
$2/5 \times 10^4$	۴۳۶	(ت) با کاهش حجم ظرف (در دمای ثابت) مقدار C و ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

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

۱۴۴- مقدار $8/4$ مول A را به همراه 324 گرم B وارد ظرفی به حجم 4 لیتر می‌کنیم. پس از برقراری تعادل $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$ ، غلظت A، 20 برابر غلظت C بوده و غلظت D، $0/04$ برابر غلظت B می‌باشد. جرم مولی

گاز B، چند گرم بر مول است؟

(۱) 108 (۲) 30 (۳) 20 (۴) 45

۱۴۵- چه تعداد از موارد زیر نادرست بیان شده‌اند؟

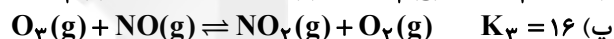
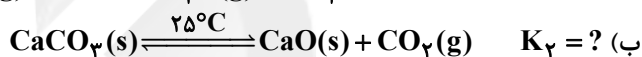
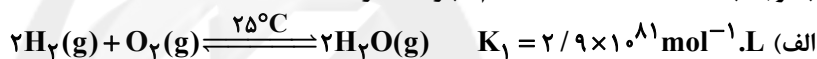
(آ) در واکنش تعادلی $A(s) + B(aq) \rightleftharpoons C(aq) + D(l)$ حضور مواد جامد (s) و مایع خالص (l) برای برقراری تعادل الزامی نیست.
(ب) در هنگام برقراری تعادل در یک واکنش تعادلی، ثابت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابرند.
(پ) تا هنگامی که تعادل گازی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ برقرار است، سرعت مصرف A با سرعت مصرف C برابر است.

(ت) در تعادل $A(s) \rightleftharpoons 2B(g) + 2C(g)$ ، غلظت B برابر حاصل عبارت $\sqrt{\frac{K}{[C]^2}}$ است.

(۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۴۶- دمای محفظه‌ای را که در آن تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ بین گازهای NO_2 و N_2O_4 برقرار شده است از $80^\circ C$ به $20^\circ C$ می‌رسانیم. در این صورت، کدام تغییر روی می‌دهد؟

- (۱) سرعت واکنش رفت افزایش، سرعت واکنش برگشت کاهش و میزان بی‌نظمی افزایش می‌یابد.
 - (۲) تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود و خارج قسمت واکنش به تدریج کاهش می‌یابد.
 - (۳) رنگ مخلوط گازی کم‌رنگ‌تر، ثابت تعادل بزرگ‌تر و تعداد مولکول‌های گازی کمتر می‌شود.
 - (۴) رنگ مخلوط گازی پررنگ‌تر، تعداد مولکول‌های NO_2 بیشتر و پیشرفت واکنش رفت بیشتر می‌شود.
- ۱۴۷- با توجه به اطلاعات داده شده، کدام عبارت‌ها درست است؟



(I) واکنش (الف) به سرعت تا مرز کامل شدن پیش می‌رود.

(II) تعادل‌های (پ) و (ت) در سمت فراورده‌ها قرار دارند.

(III) واکنش (ب) در دمای $25^\circ C$ پیش نمی‌رود و ثابت تعادل آن $7/8 \times 10^{-25} \text{ mol}^{-1} \cdot L$ است.

(IV) درصد پیش‌رفت واکنش (پ) برابر 80% است. (غلظت اولیه O_3 و NO را یکسان فرض کنید)

(۱) I، II، III و IV (۲) I، II و III (۳) II، III و IV (۴) II و IV

۱۴۸- با توجه به تعادل $KNO_3(s) \rightleftharpoons KNO_2(s) + O_2(g)$ کدام گزینه صحیح است؟ (واکنش موازنه نشده است.)

- (۱) با افزایش دما، میزان افزایش سرعت واکنش‌های رفت و برگشت به یک اندازه است.
- (۲) با افزایش فشار گاز اکسیژن، تعادل به چپ جابه‌جا می‌شود و افزایش فشار اکسیژن کاملاً جبران می‌شود.
- (۳) با کاهش حجم ظرف، مقدار جرم پتاسیم نیتريت ثابت می‌ماند.
- (۴) با افزودن کاتالیزور تعادل به هم خورده و ثابت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت به یک میزان افزایش می‌یابد.

۱۴۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد فرایند هابر درست هستند؟

(آ) واکنش مربوط به فرایند هابر، پس از برقراری تعادل، در دمای $25^\circ C$ نسبت به دمای $300^\circ C$ پیشرفت بیشتری دارد.
(ب) هیدروژن مورد نیاز در روش هابر، از گاز طبیعی به دست می‌آید.
(پ) تعادل مربوط به فرایند هابر در دمای $550^\circ C$ و در حضور کاتالیزگر آهن، به سرعت برقرار می‌شود.
(ت) واکنش مربوط به فرایند هابر حداکثر تا تولید 28 درصد مولی آمونیاک در مخلوط پیش می‌رود.

(۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۵۰- در تعادل $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ ، $\Delta H > 0$ است. کدام عبارت درست است؟

- (۱) با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و مقدار K و زمان برقراری دوباره تعادل افزایش می‌یابد.
- (۲) با افزایش فشار تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و تعداد مول A و غلظت A و B افزایش می‌یابد.
- (۳) با کاهش دما تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و مقدار K کاهش و تعداد مول B افزایش می‌یابد.
- (۴) با کاهش فشار تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و تعداد کل مول‌ها کاهش می‌یابد.



پاسخ نامہ

آزمون غیر حضوری

پیش دانش گاہے تجربے

۷ فروردین ماہ ۹۷

سایت کنکور

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفتر چہ آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفتر چہ: لیدا علی اکبری	مستند سازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



ریاضی

۱- گزینهی «۴»

(بهرام طالبی)

تعداد مثلث‌های ممکن برابر تعداد حالت‌های انتخاب سه نقطه از ۷ نقطه موجود روی دایره است:

$$\text{تعداد حالت‌های رسم مثلث} = \binom{7}{3} = 35$$

۲- گزینهی «۳»

(مهمربهری مفسن زاره طبری)

مجموع دو تاس: ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲

$$A = \left\{ \frac{(1,1)}{2}, \frac{(1,2), (2,1)}{3}, \frac{(1,3), (3,1), (2,2)}{5}, \frac{(1,4), (4,1), (2,3), (3,2)}{6}, \frac{(1,5), (5,1), (2,4), (4,2), (3,3)}{11}, \frac{(1,6), (6,1), (2,5), (5,2), (3,4), (4,3), (5,6), (6,5)}{7} \right\}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{15}{36}$$

۳- گزینهی «۲»

(مهمربهری ابراهیمی)

با توجه به اصل متمم داریم:

(هیچ کدام در گروه نباشند) $1 - P = 1 - P$ (حداقل یکی از دو برادر در گروه باشد)
 حالا احتمال این که هیچ کدام از این دو برادر در گروه نباشند را به دست می‌آوریم:
 این دو برادر را کنار می‌گذاریم، باید از ۱۸ نفر باقی‌مانده، ۳ نفر را انتخاب کنیم
 که این کار به $\binom{18}{3}$ طریق امکان‌پذیر است.

$$P = 1 - \frac{\binom{18}{3}}{\binom{20}{3}} = 1 - \frac{18 \times 17 \times 16}{20 \times 19 \times 18} = 1 - \frac{3!}{20 \times 19 \times 18} = 1 - \frac{17 \times 16}{20 \times 19} = 1 - \frac{17 \times 4}{5 \times 19} = 1 - \frac{68}{95} = \frac{95 - 68}{95} = \frac{27}{95}$$

۴- گزینهی «۲»

(مسین ماهیلو)

چون رنگ مهره‌ی دوم اهمیتی ندارد، پس فرض می‌کنیم مهره‌ی دوم انتخاب نشده است. پس مسئله را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$P = P(\text{دومی قرمز و اولی قرمز}) + P(\text{دومی آبی و اولی آبی}) = \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} + \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} = \frac{2}{7} + \frac{1}{7} = \frac{3}{7}$$

۵- گزینهی «۴»

(مسین بسطام)

اگر فرزند پسر را با b و فرزند دختر را با g نشان دهیم، داریم:

$$S = \{bb, bg, gb\} \Rightarrow P = \frac{2}{3}$$

۶- گزینهی «۱»

(میثم همزه‌لویی)

$$\frac{\binom{5}{2}}{\binom{8}{2}} = \frac{10}{28} = \frac{5}{14}$$

دو مهره انتخابی از ظرف سفید باشد

$$\frac{\binom{5}{2} \binom{3}{1}}{\binom{8}{3}} = \frac{30}{56} = \frac{15}{28}$$

دو مهره از سه مهره انتخابی از ظرف سفید باشد

$$1 - \left(\frac{1}{9} + \frac{4}{9} \right) = \frac{4}{9}$$

مهره‌ای انتخاب نمی‌شود

$$\Rightarrow P = \frac{4}{9} \times \frac{10}{28} + \frac{1}{9} \times \frac{15}{28} = \frac{55}{9 \times 28} = \frac{55}{252}$$

۷- گزینهی «۴»

(مهمربهری)

فرض می‌کنیم x_1 و x_2 ، ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 5x - 2 = 0$ و همچنین y_1 و y_2 ، ریشه‌های معادله درجه دوم مورد نظر باشند، داریم:

$$\begin{cases} S = x_1 + x_2 = 5 \\ P = x_1 x_2 = -2 \end{cases}, \quad \begin{cases} y_1 = x_1^2 \\ y_2 = x_2^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} S' = y_1 + y_2 = x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2 \\ \Rightarrow S' = S^2 - 2P = 5^2 - 2(-2) = 29 \\ P' = y_1 y_2 = (x_1 x_2)^2 = P^2 = (-2)^2 = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 29x + 4 = 0$$

نکته: در حالت کلی، اگر مجموع و حاصلضرب ریشه‌های یک معادله درجه دوم به ترتیب برابر S و P باشد، می‌توان آن معادله درجه دوم را به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ در نظر گرفت.

۸- گزینهی «۲»

(مسین اسفینی)

اولاً: نمودار سهمی، محور x ها را در دو نقطه متمایز با طول مثبت قطع کرده است. پس باید داشته باشیم:

$$1) \Delta > 0 \Rightarrow 16 - 4a(a-3) > 0$$

$$\xrightarrow{+(-4)} a^2 - 3a - 4 < 0 \Rightarrow -1 < a < 4$$

$$2) P > 0 \Rightarrow \frac{a-3}{a} > 0 \Rightarrow a < 0 \text{ یا } a > 3$$

$$3) S > 0 \Rightarrow \frac{-4}{a} > 0 \Rightarrow a < 0$$

اشتراک ۳ شرط فوق برابر $-1 < a < 0$ می‌شود. ثانیاً باید رأس سهمی زیر محور x ها باشد، یعنی $y_S < 0$ داریم:



و برای تعریف شدن عبارت $\sqrt{\log_{\frac{1}{25}}(x-3)}$ ، باید:

$$\log_{\frac{1}{25}}(x-3) \geq 0 \Rightarrow \log_{\frac{1}{5}}(x-3) \geq 0 \Rightarrow -\log_5(x-3) \geq 0 \Rightarrow \log_5(x-3) \leq 0$$

$$\Rightarrow \log_5(x-3) \leq \log_5 1 \Rightarrow x-3 \leq 1 \Rightarrow x \leq 4$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک با (*)}} D_f : 3 < x \leq 4$$

که فاصله‌ی به‌دست آمده، شامل تنها یک عدد طبیعی ($x=4$) است.

(فهرار حامی)

۱۳- گزینه‌ی «۴»

با توجه به نمودارها:

$$D_f = [-1, +\infty) \quad , \quad D_g = \mathbb{R} - (-\sqrt{2}, \sqrt{2})$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} - (-\sqrt{2}, \sqrt{2}) \mid g(x) \geq -1\} = \mathbb{R} - (-\sqrt{2}, \sqrt{2})$$

همواره برقرار است.

(امیرحسین افشار)

۱۴- گزینه‌ی «۳»

$$y = \frac{e^x}{e^x + 1} \Rightarrow ye^x + y = e^x \Rightarrow (y-1)e^x = -y$$

$$\Rightarrow e^x = \frac{-y}{y-1} = \frac{y}{1-y}$$

از طرفین Ln می‌گیریم

$$\xrightarrow{\text{از طرفین Ln}} \text{Lne}^x = \text{Ln} \frac{y}{1-y} \Rightarrow x = \text{Ln} \frac{y}{1-y}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = y = \text{Ln} \frac{x}{1-x}$$

$$f^{-1}(g(x)) = \text{Ln} \frac{\cos^2 x}{1 - \cos^2 x} = \text{Ln} \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} = \text{Ln} \cot^2 x = 2 \text{Ln} \cot x$$

(مهمربمطفی ابراهیمی)

۱۵- گزینه‌ی «۴»

چون $a_{n+1} - a_n = 2$ می‌باشد، پس تفاضل هر ۲ جمله متوالی از دنباله برابر ۲ است. پس یک دنباله حسابی با قدرنسبت $d=2$ داریم که جمله سوم آن برابر ۴ است. پس جمله اول آن $a_1 = -4 - 2(d) = -8$ می‌شود.

$$S_8 = \frac{1}{2}(2a_1 + 7d) = \frac{1}{2}(-16 + 14) = \frac{1}{2}(-2) = -1$$

(معدی ملارمفانی)

۱۶- گزینه‌ی «۲»

ابتدا قدرنسبت دنباله هندسی را به‌دست آوریم:

$$q = 4 + \sqrt{\frac{-486}{2}} = \sqrt{-243} = -3$$

حال مجموع شش جمله اول برابر است با:

$$S = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} = \frac{2(1-(-3)^6)}{1-(-3)} = -364$$

$$a \in \emptyset \quad \text{اشتراک با شرط } -1 < a < 0 \rightarrow a > 0 \rightarrow \Delta > 0 \rightarrow \frac{-\Delta}{4a} < 0 \rightarrow y_s < 0$$

(فهرار حامی)

۹- گزینه‌ی «۴»

چون $(2, 2) \in \text{fog}$ ، بنابراین:

$$f(g(2)) = 2 \Rightarrow f(a^2 + a) = 2 \xrightarrow{\text{با توجه به تابع } f} \frac{f(a^2 + a)}{f(2)} = 2 \rightarrow a^2 + a = 0$$

$$\Rightarrow a(a+1) = 0 \Rightarrow a = 0, -1$$

(میثم غمزه‌لویی)

۱۰- گزینه‌ی «۳»

ابتدا حدود x را محاسبه می‌کنیم:

$$\left| \frac{x-3}{2} \right| < 1 \Rightarrow -1 < \frac{x-3}{2} < 1 \Rightarrow -2 < x-3 < 2 \Rightarrow 1 < x < 5$$

$$\frac{x+2}{x} = 1 + \frac{2}{x} \quad \text{حال حدود } \frac{x+2}{x} \text{ را محاسبه می‌کنیم:}$$

$$1 < x < 5 \Rightarrow \frac{1}{5} < \frac{1}{x} < 1 \xrightarrow{\times 2} \frac{2}{5} < \frac{2}{x} < 2 \xrightarrow{+1} \frac{7}{5} < 1 + \frac{2}{x} < 3$$

$$\Rightarrow \left| \frac{x+2}{x} \right| = \left| 1 + \frac{2}{x} \right| = 1 \text{ یا } 2$$

(رضا آزار)

۱۱- گزینه‌ی «۲»

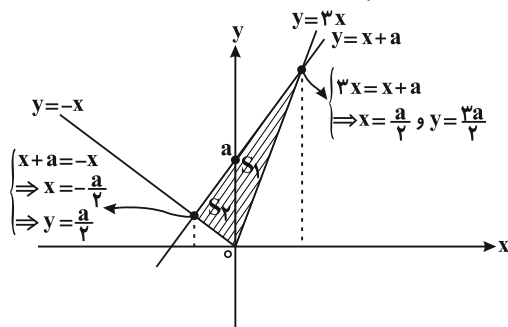
ابتدا نمودار $y = x + 2|x|$ را رسم می‌کنیم:

$$x + 2|x| = \begin{cases} 3x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

$$S_1 = \frac{1}{2} a \times \frac{a}{2} = \frac{a^2}{4}$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \times a = \frac{a^2}{4}$$

$$\Rightarrow S_1 + S_2 = 2\left(\frac{a^2}{4}\right) = 2 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ a = -2 \end{cases} \quad \text{غ.ق.ق ۲}$$



(رسول مسنی‌منش)

۱۲- گزینه‌ی «۱»

برای تعریف شدن عبارت $\log_{\frac{1}{25}}(x-3)$ ، باید:

$$x-3 > 0 \Rightarrow x > 3 \quad (*)$$



$$\Rightarrow \frac{2}{\sin x \cos x \cos 2x} = \lambda \Rightarrow \frac{2}{\frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x} = \lambda$$

$$\Rightarrow \frac{4}{\sin 2x \cos 2x} = \lambda \Rightarrow \frac{4}{\frac{1}{2} \sin 4x} = \lambda \Rightarrow \frac{\lambda}{\sin 4x} = \lambda$$

$$\xrightarrow{\sin 4x \neq 0} \sin 4x = 1 \Rightarrow 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8} \quad x \in [0, \pi] \Rightarrow x = \frac{\pi}{8}, \frac{5\pi}{8}$$

(فسین ماهیلو)

۲۲- گزینهی «۱»

$$\tan x = \sin 2x \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} = 2 \sin x \cos x$$

$$\Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} - 2 \sin x \cos x = 0 \Rightarrow \sin x \left(\frac{1}{\cos x} - 2 \cos x \right) = 0$$

$$\Rightarrow \sin x \left(\frac{1 - 2 \cos^2 x}{\cos x} \right) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \\ \cos x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

موقعیت کمان‌های x را به طوری که $\sin x = 0$ یا $\cos x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ باشد، در دایره‌ی مثلثاتی رسم می‌کنیم. همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌شود، جواب‌های این معادله به صورت $x = k\pi$ و $x = k\pi + \frac{\pi}{4}$ و $x = k\pi + \frac{3\pi}{4}$ هستند، پس با توجه به صورت سؤال و گزینه‌ها مجموعه‌ی مقادیر i به صورت $\{0, 1, 3\}$ است.

(امیر زرانروز)

۲۳- گزینهی «۲»

$$f(x) = x^2 + a\sqrt{x} \Rightarrow f'(x) = 2x + \frac{a}{2\sqrt{x}} \quad \text{و} \quad \frac{\Delta f}{\Delta x} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$

آهنگ متوسط تغییر تابع f ، وقتی x از ۱ به ۴ تغییر می‌کند:

$$x_1 = 1, x_2 = 4 \Rightarrow \frac{\Delta f}{\Delta x} = \frac{f(4) - f(1)}{4 - 1} = \frac{15 + a}{3}$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f در $x = 1$:

$$f'(1) = 2 + \frac{a}{2}$$

طبق فرض: $\frac{15 + a}{3} = 2(2 + \frac{a}{2}) \Rightarrow 15 + a = 12 + 2a \Rightarrow a = \frac{3}{2}$

(سروش موثینی)

۲۴- گزینهی «۴»

حد داده شده همان تعریف $f'(4)$ است:

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

(میثم غمزه‌لویی)

۱۷- گزینهی «۲»

دنباله $\left\{ \sin \left(2n\pi + \frac{\pi}{2} \right) \right\}$ به‌ازای مقادیر مختلف n مقداری برابر یک دارد. بنابراین:

$$a_n = \left[\frac{1}{n} \right]$$

$$\Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{n} \right] = 0 \Rightarrow \text{همگراست.}$$

از طرفی جملات دنباله به‌صورت مقابل هستند: $1, 0, 0, \dots$
یعنی فقط جمله اول دنباله یک و سایر جملات صفر هستند. در نتیجه دنباله نزولی است.

(آرش رحیمی)

۱۸- گزینهی «۴»

$$9 \log_{\frac{\sqrt{5}}{2}} 5 = (3^2) \log_{\frac{\sqrt{5}}{2}} 5 = 3^{2 \times 1} \log_{\frac{\sqrt{5}}{2}} 5 = 3 \log_{\frac{\sqrt{5}}{2}} 5 = 5$$

$$\log_{\frac{5}{2}} 25 = \log_{\frac{5}{2}} 5^2 = \frac{2}{-1} \log_{\frac{5}{2}} 5 = -4$$

$$\log_{\frac{5}{2}} 25 + 9 \log_{\frac{\sqrt{5}}{2}} 5 = -4 + 5 = 1$$

(فسین اسفینی)

۱۹- گزینهی «۳»

$$\text{دامنه } (-\infty, 1) \Rightarrow a(1) + b = 0 \Rightarrow b = -a \Rightarrow f(x) = \log_a(x-1)$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به چپ}} \log_a(x+2-1) = \log_a(x+1)$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به } x \text{ ها}} y = -\log_a(x+1)$$

$$\text{برخورد دو منحنی} \Rightarrow \log_a(x-1) = -\log_a(x+1) \Rightarrow \log_a^2(x^2-1) = 0$$

$$\xrightarrow{x = -\sqrt{5}} a^2(\delta-1) = 1$$

$$\Rightarrow a = \pm \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow \text{ولی با توجه به دامنه } a = -\frac{1}{\sqrt{5}} \text{ درست است.}$$

$$f(x) = \log \left(-\frac{x}{2} + \frac{1}{2} \right) \xrightarrow{x = -19} f(-19) = \log 10 = 1$$

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

۲۰- گزینهی «۴»

باید جمعیت را پس از ۵۰ سال به‌دست آوریم:

$$f(\delta_0) = 6 \times e^{1000 \times \delta_0} = 6 \times e^{0.7}$$

چون $\ln 2 \approx 0.7$ است، پس $e^{0.7} \approx 2$ می‌شود.

$$f(\delta_0) = 6 \times e^{0.7} \approx 6 \times 2 = 12$$

(فسین ماهیلو)

۲۱- گزینهی «۳»

$$\frac{\tan \frac{x}{2} + \cot \frac{x}{2}}{\cos x \cos 2x} = \lambda \Rightarrow \frac{2}{\cos x \cos 2x} = \lambda$$



یادآوری: از روابط مثلثاتی α می‌دانیم که $\frac{\sqrt{2} \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \sin 2\alpha$ است.

حال کافی است مشتق تابع $\sqrt{\sin 2x}$ را بیابیم:

$$y' = \frac{\sqrt{2} \cos 2x}{2\sqrt{\sin 2x}} = \frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin 2x}} \Rightarrow y' \left(\frac{\pi}{12} \right) = \frac{\cos \frac{\pi}{6}}{\sqrt{\sin \frac{\pi}{6}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\sqrt{\frac{1}{2}}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(فسین فابیلو)

۲۸- گزینهی «۲»

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dU} \cdot \frac{dU}{dx} \quad (*)$$

$$U = x^2 + 2x - 1 \Rightarrow U \Big|_{x=1} = 2$$

$$\frac{dU}{dx} = 2x + 2 \Rightarrow \frac{dU}{dx} \Big|_{x=1} = 4$$

$$y = \frac{U}{2} \times \sqrt[3]{3U+2} \Rightarrow \frac{dy}{dU} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{3U+2} + \frac{U}{2} \times \frac{3}{3\sqrt[3]{(3U+2)^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dU} \Big|_{U=2} = \frac{1}{2} \times 2 + \frac{2}{2} \times \frac{3}{3 \times 4} = \frac{5}{4}$$

$$(*) \Rightarrow \frac{dy}{dx} \Big|_{x=1} = \frac{5}{4} \times 4 = 5$$

(سپهر حقیقت افشار)

۲۹- گزینهی «۱»

با جایگذاری $x=1$ در تابع، عرض نقطه حاصل می‌شود: $(1, 4)$
برای یافتن شیب خط مماس باید از تابع موردنظر مشتق بگیریم:

$$y' = 3x^2 - 10x + 7 \Big|_{x=1} = 0 \rightarrow y = 4 \text{ معادله خط مماس}$$

حال برای محاسبه طول وترى که خط $y=4$ روی سهمی موردنظر ایجاد می‌کند باید معادله تقاطع را تشکیل دهیم:

$$x^2 - 5x + 6 = 4 \Rightarrow x^2 - 5x + 2 = 0$$

طول وتر ایجاد شده فاصله ریشه‌های معادله تقاطع است: (α) و (β) ریشه‌های

$$|\alpha - \beta| = \sqrt{S^2 - 4P} = \sqrt{25 - 8} = \sqrt{17} \text{ معادله فوق هستند.}$$

(امین نصراله)

۳۰- گزینهی «۲»

$$\text{مشتق ضمنی} = \frac{-(3x^2 - 4y^2x + \frac{1}{\sqrt{x}}) - (-4x - 16 + \frac{1}{2})}{-4yx^2 - 1} = \frac{-(4x - 16 + \frac{1}{2}) - (-32/5)}{-64 - 1} = \frac{1}{2}$$

$$y - 1 = \frac{1}{2}(x - 4) \Rightarrow \alpha - 1 = \frac{1}{2}(10\alpha - 4) \Rightarrow \alpha - 1 = 5\alpha - 2$$

$$\Rightarrow 1 = 4\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{4}$$

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

$$\xrightarrow{x=4} f'(4) = 3 \left(\frac{\frac{1}{4} - 2}{1} \right) \left(\frac{2}{1} \right)^2 = -21$$

(مهمر زریون)

۲۵- گزینهی «۲»

برای این که تابع f در $x=0$ مشتق پذیر باشد، باید:

۱- تابع در $x=0$ پیوسته باشد.

۲- مشتق چپ و راست تابع در $x=0$ برابر باشند.

پس:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = f(0)$$

$$\Rightarrow ae^0 + 2b = a \sin 0 + 0 \Rightarrow a + 2b = 0$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2ae^{2x} & , x > 0 \\ 3a \cos 2x + 1 & , x < 0 \end{cases}$$

$$f'_+(0) = f'_-(0) \Rightarrow 2ae^0 = 3a \cos(0) + 1$$

$$\Rightarrow 2a = 3a + 1 \Rightarrow a = -1, b = \frac{1}{2}$$

پس $a + b = \frac{-1}{2}$ است.

(مهرادر ملونری)

۲۶- گزینهی «۱»

مشتق راست: وقتی x با مقادیر بیش‌تر از $\frac{\pi}{4}$ به آن نزدیک می‌شود، کمان $2x$ در ناحیه‌ی دوم قرار می‌گیرد و در نتیجه علامت عبارت داخل قدرمطلق، منفی است، پس:

$$|\cos 2x| = -\cos 2x \Rightarrow y = -x \cos 2x \Rightarrow y' = -(\cos 2x - 2x \sin 2x)$$

$$\Rightarrow y'_+\left(\frac{\pi}{4}\right) = -\left(\cos \frac{\pi}{4} - 2\left(\frac{\pi}{4}\right) \sin \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{4}$$

مشتق چپ: وقتی x با مقادیر کم‌تر از $\frac{\pi}{4}$ به آن نزدیک می‌شود، داریم:

$$|\cos 2x| = \cos 2x \Rightarrow y = x \cos 2x \Rightarrow y' = \cos 2x - 2x \sin 2x$$

$$\Rightarrow y'_-\left(\frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\pi}{4}$$

$$y'_+\left(\frac{\pi}{4}\right) - y'_-\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{4} - \left(-\frac{\pi}{4}\right) = \pi$$

بنابراین:

(مهمر رضا میرجلیلی)

۲۷- گزینهی «۴»

ابتدا ضابطه تابع $\text{gof}(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$\text{gof}(x) = g(f(x)) = \sqrt{\frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x}} = \sqrt{\sin 2x}$$



زیست‌شناسی

۳۱- گزینه ۳

(سینا ناری)

در ادرار همه افراد مواد اسیدی مانند اوریک اسید وجود دارد. هم‌چنین در کلیه‌ها، به طور معمول H^+ ترشح و بیکربنات بازجذب می‌شود که این باعث خاصیت اسیدی ادرار می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: آنزیم تجزیه‌کننده هموجنتیسیمیک اسید در ادرار وجود ندارد بلکه درون سلول‌های بدن است.

گزینه «۲»: ادرار افراد مبتلا به آلکاپتونوریا در مجاورت هوا، سیاه می‌شود.

گزینه «۴»: پیش‌ماده آنزیم پتیلین نشاسته و زیرواحدهای نشاسته، گلوکز است. در ادرار افراد سالم و افرادی که فقط مبتلا به آلکاپتونوریا می‌باشند گلوکز وجود ندارد.

۳۲- گزینه ۲

(روح‌اله امرایی)

قبل از جابه‌جایی، tRNA و پلی‌پپتید متصل به آن در جایگاه A قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعداد جابه‌جایی ریبوزوم با تعداد پیوندهای پپتیدی زنجیره پلی‌پپتیدی برابر است.

گزینه «۳»: هر دو جایگاه A و P می‌توانند حاوی توالی AUG باشند.

گزینه «۴»: کدون پایان فقط وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود.

۳۳- گزینه ۱

(سینا ناری)

جاندار مورد مطالعه فردریک میشر هسته داشت، پس یوکاریوت بود.

الف) نادرست است. تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها غالباً هنگام شروع رونویسی (یعنی هنگام فعالیت خود آنزیم RNA پلی‌مراز، نه محصول آن) صورت می‌گیرد.

ب) درست است. طبق متن کتاب درسی عوامل رونویسی مستقیماً به راه‌انداز و افزایشنده متصل می‌شوند که هر دو متشکل از نوکلئوتید هستند

ج) درست است. از بیان ژن‌ها پروتئین و RNA تولید می‌شود که هر دو پلی‌مرند و مونومرهای آن‌ها متفاوت‌اند.

د) درست است. جاندار بیماری‌زا در آزمایش‌های گریفیت باکتری استرپتوکوکوس نومونیا کیسول‌دار است و چون در یوکاریوت‌ها نسبت به پروکاریوت‌ها محل انجام رونویسی و ترجمه از هم جداست، فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.

۳۴- گزینه ۲

(مهمد قربانی پم کوریزی)

در صورت بروز جهش در ژن، RNA محصول رونویسی (RNA اولیه) نیز تغییر خواهد کرد.

در مورد گزینه «۱»: جهش در توالی‌های تنظیمی بر بیان ژن تأثیر دارد.

در مورد گزینه «۳»: به عنوان مثال حذف یا اضافه شدن ۳ نوکلئوتید در مقایسه با حذف یا اضافه شدن ۲ نوکلئوتید اثر کمتری دارد، چون چارچوب خواندن را تغییر نمی‌دهد.

۳۵- گزینه ۳

(فلیل زمانی)

در سومین مرحله رونویسی همانند مرحله پایان ترجمه، پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود که نوعی پیوند غیر کووالانسی است.

۳۶- گزینه ۴

(علی پناهی شایق)

باکتری دو نوع نوکلئیک اسید دارد (DNA و RNA). بنابراین نوکلئیک اسیدهای آن نمی‌توانند توسط یک نوع آنزیم پلی‌مراز ساخته شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حتی قبل از بیان ژن‌های اپران لک، آنزیم‌های لازم برای جذب و تجزیه لاکتوز به مقدار اندک درون باکتری وجود دارند، پس باکتری لاکلازی می‌تواند لاکتوز را جذب کند.

گزینه «۲»: بیان ژن‌های اپران لک ارتباطی به تولید پروتئین تنظیم‌کننده ندارد. پروتئین تنظیم‌کننده محصول ژن تنظیم‌کننده است.

گزینه «۳»: لاکتوز به آلولاکتوز تبدیل می‌شود که با اتصال به مهار کننده، شکل آن را تغییر می‌دهد.

۳۷- گزینه ۱

(همید راهواره)

در پروکاریوت‌ها تنوع پلی‌پپتید از تنوع mRNAها بیشتر است. چون به‌ازای هر mRNA چند ژنی آن‌ها، چندین نوع پلی‌پپتید ساخته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تنوع RNAهای پروکاریوتی از تنوع ژن‌های آن‌ها کم‌تر است چون ممکن است از روی چند ژن، یک مولکول mRNA چند ژنی ساخته شود.

گزینه «۳»: در جانداران یوکاریوتی، تنوع mRNAهای بالغ با تنوع پلی‌پپتیدها برابر است. چون همه mRNAهای بالغ، تک‌ژنی هستند و به‌ازای هر mRNA یک پلی‌پپتید ساخته می‌شود.

گزینه «۴»: در هیچ جاندارانی تنوع کدون و آنتی‌کدون برابر نیست. چون برای کدون‌های پایان، آنتی‌کدون وجود ندارد.

۳۸- گزینه ۲

(بهرا میرهیبی)

در آزمایش کوهن و بایر، ژن RNA ریبوزومی، نه RNA ریبوزومی وارد سلول باکتری شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اولین آنزیم تولید شده به روش مهندسی ژنتیک، RNA ریبوزومی بود که پیوند پپتیدی نداشت.

گزینه «۳»: آندودرمین در واقع لایه سوبرینی است که بر روی دیواره سلولی سلول آندودرم ریشه گیاهان تشکیل می‌شود و سلول ندارد. بنابراین نمی‌توان از آن ژن استخراج کرد.

گزینه «۴»: کدون‌های آغاز، پایان و سایر کدون‌ها بر روی mRNA قرار دارند. توجه کنید که RNA ریبوزومی کدون ندارد.

۳۹- گزینه ۳

(هسین گرمی)

سلول بدون هسته (تخمک) از نظر اندازه از سلول تمایز یافته هسته‌دار (سلول مربوط به غده پستانی) بزرگ‌تر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سلول‌های مربوط به غده پستانی در محیط کشت ویژه‌ای قرار گرفتند که چرخه سلولی را متوقف می‌کند.

گزینه «۲»: سلول غده پستانی و تخمک بدون هسته به وسیله شوک الکتریکی با یکدیگر ادغام شدند.

گزینه «۴»: توده سلولی جنینی ایجاد شده در آزمایشگاه، وارد رحم مادر جانشینی شد و پس از ۵ ماه، دالی متولد گردید.

۴۰- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

آنزیم لازم برای اولین مرحله از مراحل اساسی آزمایش‌های مهندسی ژنتیک، آنزیم محدود کننده است که فقط در باکتری‌ها وجود دارد. در سلول باکتری به دلیل وجود اپران‌های چندژنی، تعداد راه‌انداز کم‌تر از تعداد ژن‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سنتز نوکلئیک اسیدها شامل تشکیل DNA (هماندسازی) و تشکیل RNA (رونویسی) است. باکتری برای هماندسازی به هلیکاز و DNA پلی‌مراز و برای رونویسی به RNA پلی‌مراز نیاز دارد.

گزینه «۲»: DNA باکتری حلقوی است اما RNAهای آن دو انتهای آزاد دارند. گزینه «۳»: هر مولکول DNA تعداد زیادی جایگاه شروع رونویسی دارد.

۴۱- گزینه «۲»

(مهرردار مهی)

با وارد کردن ژن، گیاه را در برابر حشرات مقاوم می‌کنند تا نیازی به استفاده از حشره‌کش‌ها نباشد. در تولید واکسن به روش مهندسی ژنتیک، ژن مورد نظر را وارد باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا می‌کنند و باکتری‌ها دو نوع نوکلئیک اسید (DNA و RNA) دارند.

۴۲- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق)

ژنوم هسته‌ای ملخ‌های نر و ماده تفاوتی ندارد. ملخ یک قلب پستی دارد و همچنین در اطراف معده و سنگدان خود تعدادی کیسه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیش‌ترین میزان چپین خوردگی‌های قشر مخ مربوط به انسان است. گزینه «۳»: شش‌های پرندگان در ارتباط با ۹ کیسه هوا دار قرار دارند.

گزینه «۴»: مک آرتور بر روی سسک‌ها (پرندگان آوازخوان) تحقیق می‌کرد.

۴۳- گزینه «۲»

(سالار هوشیار)

نقطه عطف در پیدایش پرسولولی‌ها، تکامل سیستم انتقال پیام بین سلول‌های مختلف یک توده سلولی بوده است.

۴۴- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق)

اولین مهره‌داران ساکن خشکی، دوزیستان هستند. دوزیستان بالغ قلب سه حفره‌ای و گردش خون مضاعف دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه دوزیستان اسکلت استخوانی دارند.

گزینه «۳»: دوزیستان حفره گلوبی خود را تا زمان بلوغ حفظ می‌کنند.

گزینه «۴»: دوزیستان در آب تخم‌گذاری می‌کنند و تخم‌های آن‌ها دیواره ژله‌ای دارد.

۴۵- گزینه «۴»

(علی کرامت)

مولکول‌های RNA، میکروسفرها و نیز ساختارهای سلول ماندنی که پس از آن‌ها به وجود آمدند، برای نگهداری انسجام ساختاری و نیز تکثیر خود، به مواد آلی ویژه‌ای نیاز داشتند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عامل ایجاد تنوع در RNAهای اولیه وقوع جهش ضمن انجام همانندسازی (خطای همانندسازی) بوده است.

گزینه «۲»: مونومرهای RNA اولیه، ریبونوکلئوتید بودند، در حالی‌که کواسروات‌ها فاقد ریبونوکلئوتید بودند.

گزینه «۳»: تحقیقات سچ و آلتمن نشان داد شاید RNA اولین مولکول خود همانندساز است نه اولین مولکول دارای خاصیت آنزیمی در تاریخ حیات.

۴۶- گزینه «۴»

(هاری کمش)

تغییر و گسترش پستانداران براساس الگوی گونه‌زایی ناگهانی رخ داده است. در این الگو، هرگونه پس از یک دوره طولانی که تغییر چندانی نداشته است، ناگهان دچار تغییر شدید می‌شود. داروین تنها الگوی تغییر تدریجی را پی‌برده بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مالتوس معتقد بود که رشد جمعیت انسانی سریع‌تر از منابع غذایی است و داروین به این نتیجه رسید که اندیشه مالتوس درباره جمعیت انسانی قابل تعمیم برای همه گونه‌ها است.

گزینه «۲»: چون داروین از منشأ گوناگونی افراد جمعیت‌ها و نیز از چگونگی انتقال صفات بین نسل‌ها اطلاع چندانی نداشت، نمی‌توانست سازوکار انتخاب طبیعی را توضیح دهد، بنابراین نظریه موروثی بودن صفات اکتسابی لامارک را پذیرفته بود.

گزینه «۳»: داروین وجود حلقه‌های حد واسط را پیش‌بینی کرد.

۴۷- گزینه «۱»

(مسعود هدراری)

نیای مشترک گونه‌ای است که دو یا چند گونه از تغییر آن اشتقاق پیدا کرده باشند.

۴۸- گزینه «۳»

(علی پناهی شایق)

جانوری که هنگام تولد حفره گلوبی دارد یا ماهی است و یا دوزیست نابالغ.

الف (نادرست). ماهی‌ها گردش خون ساده دارند و به حفرات قلب آن‌ها فقط خون تیره وارد می‌شود در حالی که دوزیستان بالغ گردش خون مضاعف دارند و به حفرات قلب آن‌ها هم خون تیره و هم خون روشن وارد می‌شود.

ب (نادرست). اغلب ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند اما یک نوع کوسه‌ماهی دارای لقاح داخلی است. بسیاری از ماهی‌ها آمونیاک و بعضی دیگر از آن‌ها اوره دفع می‌کنند. دوزیستان نیز معمولاً اوره دفع می‌کنند و فقط بعضی از آن‌ها هنگامی که در آب به سر می‌برند، آمونیاک دفع می‌کنند.

ج (نادرست). ماهی‌ها و دوزیستان پرده دیافراگم ندارند.



د (درست). جانوری که هنگام تولد حفره گلوبی دارد، یا ماهی است و یا دوزیست نابالغ. هر دوی این جانداران، از مهره‌داران هستند و اسکلتی از جنس بافت پیوندی دارند. باید توجه داشت که اسکلت داخلی در اغلب مهره‌داران از جنس استخوان است و در بعضی ماهی‌ها نیز از جنس غضروف است، اما استخوان و غضروف هر دو بافت پیوندی محسوب می‌شوند.

۴۹- گزینه «۳»

(امیر مسین گلعلی پور)

از عوامل تغییردهنده ساختار ژنی جمعیت، آمیزش‌های غیرتصادفی نظیر آمیزش همسان‌پسندانه است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در آمیزش‌های همسان‌پسندانه، معمولاً جمعیت به دو زیر گروه فنوتیپی تقسیم می‌شوند که تبادل ژن بین آن‌ها کمتر صورت می‌گیرد. یعنی احتمال تبادل ژن در آن‌ها وجود دارد اما کم است.
گزینه «۲»: در آمیزش‌های همسان‌پسندانه، فراوانی افراد خالص افزایش یافته و از فراوانی افراد ناخالص کم می‌شود.
گزینه «۴»: در تولیدمثل جنسی، فنوتیپ زاده‌ها ممکن است با والدین متفاوت باشد.

۵۰- گزینه «۳»

(علی پناهی شایق)

دیستروفی عضلانی دوشن بیماری وابسته به X مغلوب است. پس در جمعیت مردان خواهیم داشت:

$$p + q = 1 \Rightarrow p = \frac{1700}{2000} \text{ و } q = \frac{300}{2000} \Rightarrow p = 0.85 \text{ و } q = 0.15$$

از آنجا که جمعیت در حالت تعادل است، پس در جمعیت ۲۰۰۰ نفری زنان تعداد افراد سالم برابر است با:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

$$1445X^AX^A + (510)X^AX^a + 45X^aX^a = 2000$$

پس درصد زنان سالم در کل جمعیت برابر است با:

$$\left(\frac{p^2 + 2pq}{2}\right) \times 100 = \left(\frac{1 - q^2}{2}\right) \times 100$$

$$= \left(\frac{1 - \frac{45}{2000}}{2}\right) \times 100 = 48.875\%$$

۵۱- گزینه «۳»

(علی قانری)

اگر برای ژن خودناسازگار n الل وجود داشته باشد، انواع ژنوتیپ‌های ممکن برای تخم دیپلوئید، رویان و یا گیاهان حاصل از آمیزش ناهمسان‌پسندانه خواهد بود و هر یک از انواع دانه‌های گرده بر روی ۶ نوع مادگی با ژنوتیپ متفاوت می‌تواند رشد کند و در لقاح شرکت نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جمعیت این گیاه ۱۰ نوع ژنوتیپ برای تخم دیپلوئید ممکن است. باید دقت کنید که در نهان‌دانگان، علاوه بر تخم دیپلوئید، تخم تریپلوئید نیز تولید می‌شود.

گزینه «۲»: در جمعیت این گیاه، ۵ ژنوتیپ برای دانه‌های گرده امکان پذیر است و هر یک از دانه‌های گرده می‌توانند در لقاح با ۶ نوع مادگی شرکت کنند. یعنی برای انواع دانه‌های گرده، ۳۰ نوع آمیزش امکان پذیر است.
گزینه «۴»: با توجه به این که مادگی ناخالص است و الل دانه گرده باید با هر دوی آن‌ها متفاوت باشد، بر روی هر نوع مادگی، فقط ۳ نوع دانه گرده با ژنوتیپ متفاوت می‌تواند رشد کند.

۵۲- گزینه «۲»

(پوریا میرمیرایی)

Limulus sp همان خرچنگ نعل اسبی است و تحت تأثیر انتخاب پایدار کننده قرار داشته است. در مدت ۲۲۵ میلیون سال گذشته، با وجود تغییر آب و هوای زمین، شرایط زیستگاه این جانوران تا حدود زیادی برای آن‌ها قابل تحمل بوده و نیازی به سازگاری جدیدی نبوده است.
بر اثر انتخاب پایدار کننده، فراوانی افرادی که فنوتیپ میانه دارند، افزایش و فنوتیپ‌های هر دو آستانه کاهش می‌یابد.

۵۳- گزینه «۱»

(علی کرامت)

شارش ژن یکی از عوامل ایجاد کننده تنوع است در حالی که انتخاب متوازن کننده، یکی از مکانیسم‌های حفظ تنوع است، نه ایجاد کننده تنوع.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نوترکیبی، تنوع ژنوتیپی ایجاد می‌کند اما نمی‌تواند الل جدید ایجاد کند.

گزینه «۳»: انتخاب وابسته به فراوانی یکی از مکانیسم‌های انتخاب متوازن کننده است، پس در جهت حفظ تنوع عمل می‌کند.

گزینه «۴»: کراسینگ اور باعث افزایش تنوع می‌شود اما جهش محسوب نمی‌شود.

۵۴- گزینه «۴»

(مازیار اعتمادزاده)

اگر در کتاب درسی به تصویر ۱۳- ۵ که همبستگی بین بیماری‌های مالاریا و کم‌خونی داسی شکل را نشان می‌دهد، توجه کنید متوجه خواهید شد که در بخش‌هایی از مناطق جنوبی ایران بین این دو بیماری همبستگی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: افراد سالم از نظر کم‌خونی داسی شکل عبارتند از افراد $Hb^A Hb^S$ و $Hb^A Hb^A$. شیوع مالاریا در یک منطقه بر شایستگی تکاملی افراد $Hb^A Hb^S$ تأثیر ندارد اما باعث کاهش شایستگی تکاملی افراد $Hb^A Hb^A$ می‌شود.

گزینه «۲»: بسته به شرایط محیط، انتخاب جهت‌دار ممکن است نمودار توزیع فراوانی را به سمت افزایش یا کاهش مقدار صفت موردنظر جابه‌جا کند.

گزینه «۳»: انتخاب متوازن کننده می‌تواند مانع از حذف الل‌ها شود اما نمی‌تواند مانع از تغییر فراوانی الل‌ها در جمعیت گردد.



۵۵- گزینه ۲»

(عمیر راهواره)

سازوکار جدا کننده در حشره‌های شب‌تاب از نوع جدایی رفتاری و در وزغ‌های درخت بلوط، جدایی مکانیکی است. جدایی رفتاری و جدایی مکانیکی هر دو مانع از آمیزش گونه‌های مختلف می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سازوکار جدا کننده در اسب و الاغ از نوع نازایی دو رگه و در گوسفند و بز از نوع نازیبستایی دورگه است.

گزینه «۳»: هم گونه‌های مختلف قورباغه و هم راسوه‌های متعلق به یک سرده، جدایی زمانی دارند.

گزینه «۴»: سازوکار جداکننده در وزغ‌های درخت بلوط از نوع جدایی مکانیکی و مرتبط با سد پیش‌زیگوتی است.

۵۶- گزینه ۴»

(علیرضا نبف‌رولابری)

گونه‌زایی هم میهنی مطابق الگوی تعادل نقطه‌ای (گونه‌زایی ناگهانی) است و در آن، جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی در یک نسل روی می‌دهد.

۵۷- گزینه ۴»

(علی پناهی شایق)

در هر نسل خودلقاحی، فراوانی افراد ناخالص نصف می‌شود و فراوانی افراد ناخالص به طور برابر به فراوانی هر یک از دو گروه خالص افزوده می‌شود. بنابراین وقتی ۱۲ درصد به فراوانی افراد خالص غالب افزوده می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که فراوانی افراد ناخالص نسل P این جمعیت ۴۸ درصد بوده است. حالا با داشتن فراوانی افراد ناخالص نسل P می‌توان گفت که به ترتیب در نسل‌های اول، دوم و سوم، ۱۲، ۶ و ۳ درصد به فراوانی افراد خالص غالب و به همان اندازه به فراوانی افراد خالص مغلوب افزوده می‌شود. بنابراین طی سه نسل $۱۲+۶+۳=۲۱$ درصد به فراوانی افراد مغلوب افزوده می‌شود و به همان اندازه از فراوانی افراد غالب کاسته می‌شود.

۵۸- گزینه ۱»

(علی پناهی شایق)

اگر بیماری اتوزومی غالب فرض شود، فرد شماره ۱۳ ممکن است ناخالص باشد اما فرد شماره ۱۰ حتماً خالص مغلوب است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اگر بیماری اتوزومی مغلوب فرض شود، فرد بیمار باید ژن بیماری را از دو والد دریافت کند.

گزینه «۳»: اگر بیماری وابسته به جنس غالب فرض شود، فرد شماره ۹ خالص مغلوب (سالم) است. از ازدواج این فرد با یک مرد بیمار، همه دخترانشان بیمار خواهند شد. اگر A الل بیماری و a الل سلامت باشد، می‌توان نوشت:

$$P: X^a X^a \times X^A Y \rightarrow \frac{1}{2} X^A X^a + \frac{1}{2} X^a Y$$

گزینه «۴»: بیماری مورد مطالعه در این دودمانه را نمی‌توان وابسته به جنس مغلوب فرض کرد. چون در این دودمانه، زن بیمار (۳) پسری سالم (۱۰) دارد.

۵۹- گزینه ۴»

(امیرمسین بهروزی فرر)

با توجه به این که نیمی از زاده‌ها شاخک متوسط شده‌اند، می‌توان نتیجه گرفت که این صفت وابسته به جنس است و بین الل‌های کنترل کننده آن غالب و مغلوبی وجود ندارد. اگر بلندی شاخک را با L و کوتاهی شاخک را با S نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$P: X^L O \times X^S X^S$$

$$F_1: X^S O + X^L X^S$$

$$F_2: \frac{1}{4} X^L O + \frac{1}{4} X^S O + \frac{1}{4} X^L X^S + \frac{1}{4} X^S X^S$$

رنگ چشم نیز صفتی اتوزومی و قهوه‌ای نسبت به سیاه غالب است. اگر الل A مربوط به رنگ قهوه‌ای و الل a مربوط به رنگ سیاه باشد، می‌توان نوشت:

$$P: AA \times aa \rightarrow F_1: \frac{1}{2} Aa \rightarrow F_2: \frac{1}{4} AA + \frac{1}{2} Aa + \frac{1}{4} aa$$

گزینه «۱»: ماده‌ها شاخک کوتاه هستند. احتمال چشم سیاه نیز $\frac{1}{4}$

$$\text{است پس: } \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

گزینه «۲»: نرها شاخک بلند هستند. احتمال چشم قهوه‌ای نیز $\frac{3}{4}$

$$\text{است پس: } \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

گزینه «۳»: نسبت را از بین زاده‌های چشم سیاه می‌خواهیم. پس فقط کافی است نسبت زاده‌های شاخک متوسط را در نظر بگیریم که $\frac{1}{4}$ است.

گزینه «۴»: شاخک متوسط‌ها فقط می‌توانند ماده باشند و نسبت زاده‌های

$$\text{چشم قهوه‌ای نیز } \frac{3}{4} \text{ است } \leftarrow \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$$

۶۰- گزینه ۴»

(امیرمسین بهروزی فرر)

زن از نظر هانتینگتون سالم و مرد از نظر این بیماری ناخالص است چون فرزندان از نظر این بیماری سالم‌اند. پس:

$$P: Hh \times hh \rightarrow \frac{1}{2} Hh + \frac{1}{2} hh$$

زن و مرد هر دو از نظر زالی سالم‌اند اما فرزند زال دارند. پس:

$$P: Aa \times Aa \rightarrow \frac{1}{4} AA + \frac{1}{2} Aa + \frac{1}{4} aa$$

مرد مبتلا به هموفیلی و از نظر کوررنگی سالم است ($X_B^a Y$) زن سالم است اما دختر هموفیل و پسر کوررنگ دارد بنابراین ژنوتیپ این زن را می‌توان به صورت ($X_B^A X_B^a$) نوشت: (الل هموفیلی را با a و الل کوررنگی را با b نشان داده‌ایم)

$$P: X_B^a Y \times X_B^A X_B^a$$

$$F_1: \frac{1}{2} X_B^A Y + \frac{1}{2} X_B^a Y + \frac{1}{4} X_B^a X_B^A + \frac{1}{4} X_B^a X_B^a$$

احتمال تولد دخترانی با فنوتیپ سالم در این خانواده: $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{32}$



۶۱- گزینه «۲»

(علیرضا نطف‌دولابی)

از بین پسران، $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ آن‌ها ژنوتیپی شبیه پدر خود دارند.

۶۲- گزینه «۳»

(توسیه بابایی)

هموفیلی بیماری وابسته به جنس مغلوب است. اگر پدر بیمار و مادر ناقل باشد می‌توان پسر سالم در بین فرزندان یافت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به این که هانتینگتون اتوزومی غالب است، در صورت بیمار بودن یک والد و سالم بودن والد دیگر، فرزند بیمار می‌تواند متولد شود.

گزینه «۲»: از آن‌جا که به طور معمول شایستگی تکاملی افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل صفر است پس برای ایجاد فرزند بیمار، هردو والد باید ناقل باشند، زیرا فرد خالص مغلوب به سن تولیدمثل نمی‌رسد.

گزینه «۴»: اگر هر دو والد مبتلا به تالاسمی مینور باشند، فرزند سالم می‌تواند متولد شود.

۶۳- گزینه «۳»

(سینا نارری)

احتمال ایجاد هر یک از ژنوتیپ‌های والدی در بین فرزندان $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16})$

و در کل احتمال ایجاد ژنوتیپ‌های والدی می‌شود $(\frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{1}{8})$. پس

احتمال ایجاد ژنوتیپ جدید $(1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8} = 87.5\%)$ خواهد بود.

۶۴- گزینه «۲»

(توسیه بابایی)

ممکن است این فرد دارای گروه خونی AB باشد که در این صورت نمی‌تواند پادتن ضد A بسازد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی صفات مانند رنگ گل ادریسی در پاسخ به شرایط محیطی تغییر می‌کنند. این گیاه با یک نوع ژنوتیپ می‌تواند بیش از یک نوع فنوتیپ با توجه به pH خاک داشته باشد.

گزینه «۳»: اگر الل A۱ بر بقیه الل‌ها و الل A۲ بر A۳ و A۴ و الل A۳ بر الل A۴ بر الل A۴ غلبه داشته باشد، فقط ۴ نوع فنوتیپ می‌توان در جمعیت مشاهده کرد.

گزینه «۴»: علایم بیماری هانتینگتون در سنین ۳۰ تا ۵۰ سالگی بروز می‌کند.

۶۵- گزینه «۴»

(علیرضا نطف‌دولابی)

در بیماری هانتینگتون، توان کنترل ماهیچه‌ها کاهش می‌یابد. اگر چه این بیماری از نوع غالب است، اما الل آن نمی‌تواند به سرعت از خزانه ژنی حذف شود؛ چون نخستین علائم بیماری در سنین ۳۰ تا ۵۰ سالگی ظاهر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: افراد ناقل کم‌خونی داسی‌شکل در برابر مالاریا مصون هستند. در شرایطی که فشار اکسیژن محیط کاهش یابد، ممکن است جریان خون در رگ‌های افراد ناقل دشوار شود.

گزینه «۲»: خون افراد مبتلا به هموفیلی در مواقع لزوم منعقد نمی‌شود. این افراد معمولاً در گرده‌های خونی ترومبوپلاستین دارند اما قادر به تولید فاکتور ۸ نیستند.

گزینه «۳»: تشخیص بیماری فنیل کتونوریا در بدو تولد آسان و کم هزینه است و افراد مبتلا به این بیماری نمی‌توانند فنیل آلانین را به تیروزین تبدیل کنند.

۶۶- گزینه «۳»

(علیرضا نطف‌دولابی)

در ارتباط با صفات چند ژنی، ممکن است همه ژن‌های کنترل کننده یک صفت بر روی یک کروموزوم قرار داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای ایجاد رنگ سفید در بدن روباه قطبی به فعال شدن آنزیم‌های سازنده رنگ سفید نیازی نیست (چنین آنزیم‌هایی وجود ندارند) بلکه عدم ساخت آنزیم‌های تولیدکننده رنگیزه موجب بروز رنگ سفید می‌شود.

گزینه «۲»: رنگ مو تحت تأثیر محیط قرار نمی‌گیرد.

گزینه «۴»: در افراد زال، موها، پوست و چشم‌ها بدون رنگیزه می‌مانند.

۶۷- گزینه «۲»

(امیر حسین بهروزی فرد)



سالم از لحاظ

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{64}$$

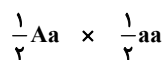
هانتینگتون گروه خونی B هموفیل سالم از لحاظ زالی هانتینگتون هموفیلی سالم از لحاظ زالی

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

۶۸- گزینه «۱»

(علی کرامت)

در صورتی که دودمانه اتوزومی غالب فرض شود فرد شماره ۱۴ بیمار و هتروزیگوس است و در صورتی که با فردی سالم ازدواج کند خواهیم داشت.



بیمار سالم

پس احتمال تولد فرزندان بیمار ۵۰٪ خواهد بود.

۶۹- گزینه «۳»

(مسعود صرادی)

استخوان ران مار باز مانده‌ی ران سایر خزندگان است که در مار اندام وستیجیال است اما استخوان ران در تمساح اندام وستیجیال نیست.

۷۰- گزینه «۱»

(علی پناهی شایق)

انتخاب متوازن کننده، نوعی از انتخاب طبیعی است که سبب حفظ تنوع در جمعیت‌ها می‌شود. برتری افراد ناخالص (هتروزیگوس) و انتخاب وابسته به فراوانی انواعی از انتخاب متوازن کننده‌اند.



زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱

۷۱- گزینه «۴»

(بهرام میرهیبی)

بافت‌های اصلی گیاهی شامل بافت روپوست، بافت زمینه‌ای و بافت هادی هستند که در تمامی این بافت‌ها، سلول‌هایی دارای پروتوپلاسم مشاهده می‌شوند، به عنوان مثال سلول‌های روپوستی در بافت روپوست، سلول‌های پارانشیمی و کلانشیمی در بافت زمینه‌ای و سلول‌های لوله‌غذایی، همراه و پارانشیم آبکش در بافت هادی دارای پروتوپلاسم‌اند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی «۱»: کوتین تنها از سلول‌های تمایز یافته بافت روپوستی ترشح می‌شود. گزینه‌ی «۲»: سلول دارای لیگنین از تمایز سلول‌های بافت زمینه‌ای (اسکلرانسیم) و سلول‌های بافت هادی (آوندهای چوبی) ایجاد می‌شود. گزینه‌ی «۳»: کلروفیل در سلول‌های بافت روپوستی (نگهبان روزنه) و بافت زمینه‌ای (کلرانسیم و کلانشیم) وجود دارد.

۷۲- گزینه «۴»

(بهرام میرهیبی)

همه سلول‌های دارای دیواره دومین، در دیواره خود منافذی دارند که در صورت زنده بودن سلول این منافذ با پلاسمودسم پر می‌شود. رد سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی «۱»: بعد از آندودرم این امکان وجود دارد که آب از مسیر غیر پروتوپلاستی تا آوند چوبی هدایت شود. گزینه‌ی «۲»: در گیاهان فاقد آوندهای چوبی نظیر خزه‌گیان این فرآیند صورت نمی‌گیرد. گزینه‌ی «۳»: آب و مواد محلول در آن می‌توانند از طریق عناصر آوندی یا حتی آوندهای آبکشی نیز جابه‌جا شوند.

۷۳- گزینه «۴»

(بهرام میرهیبی)

رشد در بخش زنده گیاه دیده می‌شود که قطعاً با حرکت‌های فعال همراه است و در طی آن انرژی زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرد. رد سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی «۱»: در حرکات تاکتیکی و تنجشی نیز پاسخ به نور و روشنایی وجود دارد. گزینه‌ی «۲»: حرکات غیرفعال نیز می‌توانند در پاسخ به محرک خارجی (رطوبت هوای محیط) رخ دهند. گزینه‌ی «۳»: در گیاه دیونه حرکات تاکتیکی و گرایشی نیز وجود دارد.

۷۴- گزینه «۱»

(بهرام میرهیبی)

شکل در ارتباط با برش عرضی ریشه گیاه تک‌لپه است. تنها موارد «الف» و «ج» صحیح‌اند. بررسی موارد: «الف»: در ساقه گیاهان تک‌لپه دستجات آوندی به صورت پراکنده قرار دارند. (درست) «ب»: در بروز فشار ریشه‌ای در ریشه، سلول‌های دایره محیطیه (پریسیکل) که در استوانه مرکزی قرار دارند، نقش دارند (نادرست) «ج»: سلول‌های آوند چوبی در استوانه مرکزی در استحکام گیاه نقش دارند (درست). هم‌چنین سلول‌های فیبر اطراف آوندها نیز در استحکام نقش دارند.

«د»: سلول‌های آوند آبکشی نیز در جابه‌جایی آب در طول گیاه نقش دارند که دارای پروتوپلاسم‌اند (نادرست)

۷۵- گزینه «۲»

(بهرام میرهیبی)

در گیاهان علفی واکوئل مرکزی در ذخیره مواد دفعی نقش دارد. واکوئل می‌تواند با جذب آب به بزرگ شدن سلول گیاهی کمک کند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی «۱»: آب اضافی از روزه‌های آبی خارج می‌شود که در انتهای آوندهای چوبی در برگ قرار دارند و این امر بر اساس اسمز رخ نمی‌دهد. گزینه‌ی «۳»: در گیاهان چوبی در نتیجه رشد قطری، روپوست ساقه در بیش‌تر قسمت‌های گیاه (به غیر از بخش‌های جوان گیاه که در روست قرار دارند) از بین می‌رود. گزینه‌ی «۴»: ناحیه محافظت‌کننده مرستم رأس ریشه، کلاهک است که بلافاصله بالای آن، بخش مرستمی وجود دارد نه منطقه تارهای کشنده.

۷۶- گزینه «۱»

(مهرداد مهبی)

لیپیدهای غشا عبارتند از فسفولیپیدها و کلسترول (در غشای سلول‌های جانوری) که آنزیم‌های شبکه آندوپلاسمی زبر، فسفولیپیدهای غشا را می‌سازند. در ضمن آنزیم‌ها کارهای اصلی شبکه آندوپلاسمی صاف را انجام می‌دهند. یکی از مهم‌ترین کارهای شبکه آندوپلاسمی صاف، ساخت موادی مانند اسیدهای چرب، فسفولیپیدها و استروئیدهاست. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی «۲»: برخی لیپیدهای غشایی با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها اتصال دارند. گزینه‌ی «۳»: برای کلسترول صدق نمی‌کند. گزینه‌ی «۴»: اندامک‌های حاوی کیسه‌های پهن، شبکه آندوپلاسمی و جسم گلژی است که جسم گلژی لیپید غشایی نمی‌سازد.

۷۷- گزینه «۱»

(سالار هوشیار)

غشای موکوزی جزو بافت پوششی محسوب می‌شود که سلول‌های بافت پوششی فضای بین سلولی اندکی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی «۲»: در زیر سلول‌های سازنده موسین، غشای پایه وجود دارد که غشای موکوزی را به بافت پیوندی زیرین می‌چسباند. گزینه‌ی «۳»: سلول‌های سنگفرشی چندلایه در مری و دهان و بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه در معده و روده نیز موسین ترشح می‌کنند ولی مژک ندارند. گزینه‌ی «۴»: غشا موکوزی حاوی آنزیم لیزوزیم است که دیواره باکتری‌ها را تخریب می‌کند.

۷۸- گزینه «۱»

(سینا نادری)

تنها مورد «ج» صحیح است. بررسی موارد: الف - دقت کنید که سلول‌های پوشاننده جدار روده آنزیم‌ها را با آگزوسیتوز آزاد نمی‌کنند. ب - کیسه صفا در سمت راست مجرای صفراوی قرار دارد. ج - یرقان می‌تواند در اثر بیماری‌های خونی و کبدی نیز ایجاد شود. د - با این که طول عمر ماکروفاژها می‌تواند تا بیش از یک سال هم برسد اما سلول‌های ماهیچه‌ای و عصبی تا آخر عمر فرد در بدن او باقی می‌مانند.

۷۹- گزینه «۲»

(مهم‌مهری، روزبهانی)

نوعی واکنش دفاعی که برای بیرون راندن مواد از راه تنفسی انجام می‌شود، همان عطسه و سرفه می‌باشند که بر اثر تحریک مجاری بینی، نای، نایژه و گلو شروع می‌شوند. طبق کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲ فصل اول، مواد شیمیایی و جهش‌زای موجود در دود تنباکو می‌تواند باعث تحریک گیرنده‌های موجود در مجاری بینی و گلو شود و تحریک این مجاری می‌تواند باعث شروع فرآیند انعکاسی شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پایین رفتن زبان کوچک و خروج هوا از بینی برای انعکاس عطسه صحیح است.

گزینه «۲»: شروع عطسه و سرفه با دم عمیق همراه است. پس حجم هوای ذخیره‌دمی هم باید به شش‌ها وارد شود تا هوا بتواند طی انعکاس با فشار خارج شود.

گزینه «۳»: این گزینه برای انعکاس عطسه صحیح است. در سرفه آخرین محل خروج هوا دهان است.

۸۰- گزینه «۲»

(روح‌اله امیرایی)

گزینه «۱»: ماهیچه دیافراگم در تنفس آرام و طبیعی مؤثر است. خروج هوای ذخیره‌بازدمی در بازدم عمیق با کمک ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی صورت می‌گیرد. (نادرست)

گزینه «۲»: ظرفیت حیاتی شامل مجموع ذخیره‌دمی، هوای جاری و ذخیره‌بازدمی است که هوای ذخیره‌بازدمی در دم و بازدم معمولی درون شش‌ها باقی می‌ماند. (درست)

گزینه «۳»: اختلاف فشار گاز دی‌اکسیدکربن بین مایع بین‌سلولی و مویرگ اندک است و عامل اصلی انتقال آن انتشار سریع‌تر آن نسبت به اکسیژن است. (نادرست)

گزینه «۴»: تولید صدا با ارتعاش تارهای صوتی حنجره و واژه‌سازی به وسیله لب‌ها، دهان و زبان صورت می‌گیرد. (نادرست)

۸۱- گزینه «۳»

(سینا نادری)

در ابتدای موج Q دهلیزها در حال انقباض هستند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در انتهای سیستول بطن‌ها (انتهای موج T) ۵۰ میلی‌لیتر خون درون هر بطن وجود خواهد داشت.

گزینه «۲»: صدای بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در حدفاصل نقطه R تا S و صدای بسته‌شدن دریچه‌های سینی شکل در انتهای T شنیده می‌شود.

گزینه «۴»: حد فاصل پایان T تا موج R، زمان دیاستول بطن‌هاست که در طول آن دریچه‌های ابتدای سرخرگ‌های ششی و آئورت بسته هستند.

۸۲- گزینه «۳»

(سالار هوشیار)

هنگامی که اعصاب سمپاتیک در حال فعالیت هستند، فاصله بین QRS و T کاهش یافته و فشار خون بیش‌تر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با آسیب دیواره رگ‌ها از بافت‌های آسیب دیده و از پلاکت‌ها ترومبوپلاستین آزاد می‌شود و روند انعقاد آغاز می‌گردد.

گزینه «۲»: کم‌ترین حجم خون بطن‌ها در پایان سیستول بطن‌ها می‌باشد. در این شرایط در هر بطن حدود ۵۰cc خون باقی می‌ماند که در بطن راست خون با CO₂ زیاد دیده می‌شود.

گزینه «۴»: کم‌بودن قطر رگ‌ها باعث بزرگ‌شدن قلب و افزایش ارتفاع موج QRS می‌شود.

۸۳- گزینه «۲»

(سینا نادری)

موارد «الف» و «د» صحیح است. بررسی موارد:

الف - در لوله پیچیده دور، داروها با انتقال فعال به داخل نفرون ترشح می‌شوند. در این قسمت از نفرون بازجذب آب صورت نمی‌گیرد.

ب - آمینواسیدها از گلوامرول به نفرون تراوش می‌شوند. یون H⁺ نیز از طریق تراوش که (به انرژی نیاز ندارد) وارد کپسول بومن می‌شود.

ج - در لوله پیچیده نزدیک و دور بیکربنات و سدیم کلرید بازجذب می‌شوند.

د - اوره از لوله‌های جمع‌کننده بازجذب می‌شود که بخشی از نفرون نیستند.

۸۴- گزینه «۲»

(سالار هوشیار)

در افراد مبتلا به آلکاپتونوریا، هموجنتیسیک اسید در ادرارشان دیده می‌شود. این اسید در کپسول بومن تراوش شده و در نتیجه pH سیاهرگ کلیه نسبت به سرخرگ آوران بیش‌تر خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با خوردن غذای جانوری به دلیل سوختن آمینواسیدها pH خون اسیدی شده و کاهش می‌یابد. در نتیجه ترشح یون H⁺ افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: در افراد مبتلا به دیابت نوع II تعداد گیرنده‌های انسولینی کاهش یافته و در نتیجه ترشح H⁺ افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: در افرادی که در ادرارشان سیستئین دیده می‌شود بازجذب آمینواسیدها توسط سلول‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک (بخش قشری) دچار اختلال شده است.

۸۵- گزینه «۴»

(مهرزاد مهبی)

پستانداران، دوزیستان، کوسه‌ها و بعضی از ماهی‌های استخوانی با داشتن دفاع اختصاصی اوره دفع می‌کنند. همه مهره‌داران اسکلت درونی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرندگان، حشرات و خفاش‌ها، دارای توانایی پرواز هستند. پرندگان و حشرات، مواد زائد نیتروژن‌دار خود را به صورت اوریک اسید دفع می‌کنند، اما خفاش‌ها همانند سایر پستانداران، اوره دفع می‌کنند.

گزینه «۲»: تعداد اندکی از جانوران ثابت‌اند و جابه‌جا نمی‌شوند. این جانوران عموماً آبی هستند و آب را در پیرامون خود به حرکت درمی‌آورند. بنابراین در جانوران ثابت غیرآبی (بعضی انکلاها)، تأمین اکسیژن از آب امکان‌پذیر نیست.

(علی کرامت)

۹۲- گزینه «۳»

شکل در ارتباط با دستگاه تنفس نایی در حشرات است. بررسی موارد:

الف- حشرات اوریک اسید دفع می‌کنند که فرمول بسته آن $C_5H_4N_4O_3$ است. (صحیح)

ب- حشرات فاقد مویرگ هستند. (نادرست)

ج- در انتقال گازهای تنفسی در حشرات، دستگاه گردش مواد و هموگلوبین نقش ندارد. (نادرست)

د- در هر یک از ۶ پای مورچه دو ماهیچه وجود دارد که در مجموع ۱۲ ماهیچه در پاهای آن دیده می‌شود. (نادرست)

(علی پناهی شایق)

۹۳- گزینه «۱»

صدای دوم قلب در محدوده انتهایی موج T شنیده می‌شود و نه در زمان ثبت موج QRS.

(سینا نادری)

۹۴- گزینه «۲»

ماکروفازها در تولید بیلی‌روبین و بیلی‌وردین دخالت دارند نه در تجزیه آن‌ها.

(قلیل زمانی)

۹۵- گزینه «۱»

در سلول‌های هسته‌دار هر بافت پیوندی قطعاً ژن رمزکننده پرفورین وجود دارد.

(ممیر راهواره)

۹۶- گزینه «۱»

برون‌ده قلب حاصل ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد زنبش‌های قلب در دقیقه است.

(علیرضا نیف‌رولایی)

۹۷- گزینه «۳»

پروتئین‌های غشایی دارای نقش عبوری، اگر بدون صرف انرژی زیستی عمل کنند کانال و در صورتی که با صرف انرژی زیستی، فعالیت خود را انجام دهند پمپ هستند.

(علی کرامت)

۹۸- گزینه «۲»

ساختار غشای پایه از پروتئین‌های رشته‌ای و پلی‌ساکاریدهای چسبناک است.

(توفیر بابایی)

۹۹- گزینه «۴»

در ماده زمینه‌ای دیواره سلول‌های گیاهی دخیل در حرکت آب بر طبق نظریه هم‌چسبی - کشش پروتئین وجود دارد که نوعی ترکیب نیتروژن دار است.

(مهوری پرفوری)

۱۰۰- گزینه «۴»

به‌دنبال فشار ریشه‌ای آب از روزنه‌های آبی همیشه‌باز در منتهی‌الیه آوندهای چوبی خارج می‌شود (نه لوله‌های غربالی).

گزینه‌ی «۳»: در حشرات، اسکلت خارجی کیتینی وجود دارد. برخی حشرات مانند ملخ، قلب لوله‌ای شکل دارند.

(مهم‌مهوری روزبوانی)

۸۶- گزینه «۲»

با توجه به شکل ۸-۸ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، در پی انقباض ایزوتونیک، طول نوار تیره ثابت است اما طول نوار روشن کم می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: دقت کنید در انقباض با کشش ثابت (ایزوتونیک) طول رشته‌های اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند بلکه این رشته‌ها به هم نزدیک می‌شوند و طول نوار روشن کم می‌شود و باعث تغییر طول ماهیچه می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: در انقباض تونوسی، تارها به نوبت به انقباض در می‌آیند.

گزینه‌ی «۴»: در انقباض ایزومتریک، طول سارکومر و در نتیجه طول ماهیچه تغییری نمی‌کند.

(سینا نادری)

۸۷- گزینه «۳»

به شکل ۸-۱۰ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ رجوع کنید بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی «۱»: دقت کنید که بعد از ۵ سالگی تولید گویچه‌های قرمز تنها در مغز استخوان‌های پهن و بخش کوچکی از استخوان‌های دراز که متصل به تنه است صورت می‌گیرد.

گزینه‌ی «۲»: بخش خارجی استخوان‌های کوتاه از بافت متراکم تشکیل شده است.

گزینه‌ی «۴»: غضروف موجود در انتهای استخوان حرکت استخوان‌ها را در محل مفصل آسان‌تر می‌کند.

(علی کرامت)

۸۸- گزینه «۴»

مه‌دار بالغ با گردش خون ساده ماهی است که همانند خرچنگ دراز دارای سیاهرگ شکمی با خون تیره است.

(علی پناهی شایق)

۸۹- گزینه «۲»

در ملخ، دومین محل ذخیره موقتی غذا سنگدان است که پس از آن معده قرار دارد و جذب غذا در معده صورت می‌گیرد.

(ممیر راهواره)

۹۰- گزینه «۳»

دیافراگم کامل در پستانداران دیده می‌شود که دارای سیاهرگ‌های ششی با خون روشن‌اند.

(علی کرامت)

۹۱- گزینه «۴»

در زمان بازدم، هوا از هر کیسه هوادار خارج می‌شود که در این وضعیت شش‌ها در حال دریافت هوای تهویه‌نشده از کیسه‌های هوادار عقبی هستند و در وضعیت حداکثر تهویه هوایی قرار دارند.



فیزیک پیش‌دانشگاهی

۱۰۱- گزینه «۳»

(مهری میراب زاره)

$$\vec{b} + \vec{a} + \vec{R} = 0 \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} = -\vec{R}$$

با توجه به شکل داریم:

۱۰۲- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

$$\bar{v}_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} \quad \Delta x_1 = x_1 - x_0 = b - 0 \Rightarrow \bar{v}_1 = \frac{b}{t_1} \Rightarrow \frac{1}{\bar{v}_1} = \frac{t_1}{b} \quad (*)$$

$$\bar{v}_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} \quad \Delta x_2 = x_2 - x_1 = 2b - b \Rightarrow \bar{v}_2 = \frac{b}{t_2 - t_1} \Rightarrow \frac{1}{\bar{v}_2} = \frac{t_2}{b} - \frac{t_1}{b} \quad (**)$$

سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی ۰ تا t_2 .

$$\bar{v} = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} \quad \Delta x_2 = x_2 - x_0 = 2b - 0 = 2b \Rightarrow \bar{v} = \frac{2b}{t_2} \Rightarrow \frac{t_2}{b} = \frac{2}{\bar{v}} \quad (***)$$

$$\frac{(**), (***)}{(*)} \rightarrow \frac{1}{\bar{v}_2} = \frac{2}{\bar{v}} - \frac{1}{\bar{v}_1}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{\bar{v}} = \frac{1}{\bar{v}_1} + \frac{1}{\bar{v}_2} \Rightarrow \frac{2}{\bar{v}} = \frac{\bar{v}_1 + \bar{v}_2}{\bar{v}_1 \bar{v}_2}$$

$$\Rightarrow \bar{v} = \frac{2\bar{v}_1 \bar{v}_2}{\bar{v}_1 + \bar{v}_2}$$

۱۰۳- گزینه «۴»

(بوادر کمران)

شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه، نشان‌دهنده سرعت متحرک در آن لحظه است. سرعت متحرک در ابتدای حرکت منفی است و در لحظه t این سرعت به صفر می‌رسد.

۱۰۴- گزینه «۱»

(غاروق مردانی)

با در نظر گرفتن جهت مثبت محور X به عنوان جهت حرکت متحرک، با توجه به معادله‌های مکان - زمان و سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \quad t = 2.0 \text{ s}, \Delta x = 50.0 \text{ m} \Rightarrow 50.0 = 20.0a + 20.0 \times v_0$$

$$\Rightarrow 20.0a + 20.0v_0 = 50.0 \quad (1)$$

$$v = at + v_0 \quad \frac{v = 3.0 \frac{m}{s}}{t = 2.0 \text{ s}} \Rightarrow 3.0 = 2.0a + v_0 \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{\text{حل دستگاه}} \rightarrow 20.0a + 20.0(3.0 - 2.0a) = 50.0$$

$$\Rightarrow -20.0a = -10.0 \Rightarrow a = 0.5 \frac{m}{s^2} \quad (2) \rightarrow v_0 = 2.0 \frac{m}{s}$$

اکنون جابه‌جایی متحرک را در دو ثانیه اول حرکت آن به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow \Delta x' = \frac{1}{2} at'^2 + v_0 t' = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 2^2 + 2.0 \times 2 = 4.1 \text{ m}$$

۱۰۵- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

در لحظه رسیدن به اوج سرعت گلوله برابر با صفر است. با استفاده از رابطه مستقل از زمان سرعت گلوله را در لحظه $t = 2s$ به دست می‌آوریم. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت بالا داریم:

$$v'^2 - v_0'^2 = -2g\Delta y$$

$$\frac{v'^2 = 0, \Delta y = 7/2 \text{ m}}{g = 10 \frac{m}{s^2}} \rightarrow 0 - v_0'^2 = -2 \times 10 \times 7/2 \Rightarrow v_0'^2 = 144 \Rightarrow v_0' = 12 \frac{m}{s}$$

با استفاده از رابطه سرعت و شتاب در حرکت با شتاب ثابت، سرعت در لحظه پرتاب را به دست می‌آوریم:

$$v_0' = -gt + v_0 \quad \frac{v_0' = 12 \frac{m}{s}, t = 2s}{g = 10 \frac{m}{s^2}} \rightarrow 12 = -10 \times 2 + v_0 \Rightarrow v_0 = 32 \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از رابطه مکان - زمان، مدت زمان حرکت گلوله تا لحظه رسیدن به سطح زمین را به دست می‌آوریم. با انتخاب مبدأ حرکت به عنوان مبدأ مکان و جهت بالا به عنوان جهت مثبت داریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t + y_0 \quad \frac{y_0 = 0, y = -84 \text{ m}}{g = 10 \frac{m}{s^2}, v_0 = 32 \frac{m}{s}} \rightarrow -84 = -5t^2 + 32t$$

$$\Rightarrow 5t^2 - 32t - 84 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{16 \pm \sqrt{16^2 + 84 \times 5}}{5} = \frac{16 \pm 26}{5} \Rightarrow \begin{cases} t = 8/5 \text{ s} \text{ ق.ق} \\ t = -2s \text{ غ.ق} \end{cases}$$

۱۰۶- گزینه «۴»

(مهری براتی)

با مشتق‌گیری از معادله مکان نسبت به زمان، معادلات سرعت و شتاب را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \text{مشتق نسبت به } t \rightarrow v_x = 6t^2 + 10 \\ \text{مشتق نسبت به } t \rightarrow a_x = 12t \\ \text{مشتق نسبت به } t \rightarrow v_y = 16t \\ \text{مشتق نسبت به } t \rightarrow a_y = 16 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

a_y ثابت و مستقل از زمان است. پس زمانی بزرگی شتاب به کم‌ترین مقدار

خودش می‌رسد که a_x که وابسته به زمان است صفر شود:

$$a_x = 12t = 0 \Rightarrow t = 0 \Rightarrow \begin{cases} \vec{v} \begin{cases} v_x = 10 \frac{m}{s} \\ v_y = 0 \end{cases} \\ \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = 16 \frac{m}{s^2} \end{cases} \end{cases}$$



(امیر حسین برادران)

۱۰۹- گزینه «۱»

شرط نلغزیدن m_1 در راستای قائم این است که برآیند نیروهای وارد بر m_1 راستای قائم برابر صفر باشد. بنابراین داریم:

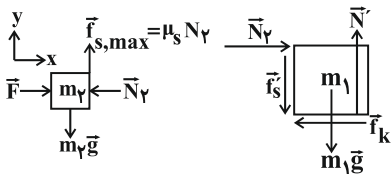
$$(\Sigma F_y)_{m_1} = 0 \Rightarrow \mu_s N_1 - m_1 g = 0 \Rightarrow \mu_s N_1 = m_1 g$$

$$m_1 = 1 \text{ kg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \rightarrow N_1 = \frac{10}{0.2} = 50 \text{ N}$$

$$N' = f'_s + m_1 g = \frac{f'_s = f_s = m_1 g = 10 \text{ N}}{m_1 = 1 \text{ kg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow N' = 10 + 50 = 60 \text{ N}$$

$$(\Sigma F_x)_{m_1} = m_1 a \Rightarrow N_1 - f_k = m_1 a \xrightarrow{f_k = \mu_k N'} N_1 - \mu_k N' = m_1 a$$

$$\frac{N_1 = 50 \text{ N}, \mu_k = 0.1}{N' = 60 \text{ N}} \rightarrow 50 - 0.1 \times 60 = 5a \Rightarrow a = \frac{44}{5} = 8.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



(مهم اسری)

۱۱۰- گزینه «۴»

$$\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} = (\gamma t - a)\vec{i} + (\gamma t + \gamma b)\vec{j}$$

$$t = 1 \text{ s} \rightarrow \vec{F} = (\gamma - a)\vec{i} + (\gamma + \gamma b)\vec{j}$$

$$\vec{F} = 4\vec{i} + 8\vec{j} \rightarrow \begin{cases} \gamma - a = 4 \Rightarrow a = -\gamma \\ \gamma + \gamma b = 8 \Rightarrow a + b = -\gamma + \gamma = 1 \end{cases}$$

(امیر حسین برادران)

۱۱۱- گزینه «۴»

شتاب گرانش در سطح زمین را به دست می آوریم. با توجه به قانون گرانش نیوتون داریم:

$$\frac{GM_e m}{R_e^2} = mg \Rightarrow g = \frac{GM_e}{R_e^2} \Rightarrow GM_e = g R_e^2 (*)$$

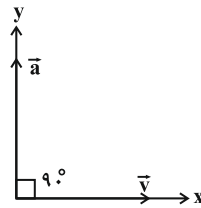
$$\text{برای ماهواره: } \frac{GM_e m}{(R_e + h)^2} = \frac{mv^2}{(R_e + h)} \Rightarrow v^2 = \frac{GM_e}{R_e + h}$$

$$h = R_e \rightarrow v^2 = \frac{GM_e}{2R_e} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_e}{2R_e}}$$

$$(*) \rightarrow v = \sqrt{\frac{g R_e^2}{2R_e}} = \sqrt{\frac{g R_e}{2}}$$

$$P = mv \xrightarrow{v = \sqrt{\frac{g R_e}{2}}} P = m \sqrt{\frac{g R_e}{2}}$$

با توجه به بردارهای سرعت و شتاب، زاویه بین آن‌ها 90° است.



(مسئله پیکان)

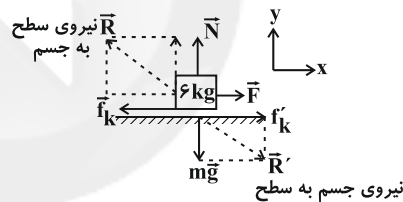
۱۰۷- گزینه «۲»

دو نیرو از سوی سطح به جسم وارد می شود. یکی نیروی عمودی سطح (\vec{N}) و دیگری نیروی اصطکاک جنبشی (\vec{f}_k) است. برآیند این دو نیرو، نیرویی است که از طرف سطح به جسم وارد می شود (\vec{R}). مطابق قانون سوم نیوتون نیرویی هم‌اندازه با \vec{R} در خلاف جهت آن از طرف جسم به سطح وارد می شود. طبق قانون دوم نیوتون خواهیم داشت:

$$\Sigma F_y = m a_y \xrightarrow{a_y = 0} N - mg = 0 \Rightarrow N = 60 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = m a_x \xrightarrow{a_x = 0} 80 - f_k = 0 \Rightarrow f_k = 80 \text{ N}$$

$$R = R' = \sqrt{N^2 + f_k^2} = \sqrt{60^2 + 80^2} = 100 \text{ N}$$



(بوادر گامران)

۱۰۸- گزینه «۱»

قانون دوم نیوتون را برای مجموعه زیر می نویسیم:

$$\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$$

$$\Rightarrow N - mg \cos 30^\circ = 0 \Rightarrow N = mg \cos 30^\circ$$

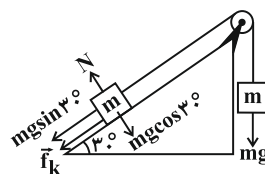
$$f_k = \mu_k N = \mu_k mg \cos 30^\circ$$

$$\Sigma \vec{F} = \Sigma m \vec{a}$$

$$\Rightarrow mg - (mg \sin 30^\circ + f_k) = \gamma m a$$

$$\xrightarrow{f_k = \mu_k mg \cos 30^\circ} g - (g \sin 30^\circ + \mu_k g \cos 30^\circ) = \gamma a$$

$$\xrightarrow{\mu_k = \frac{\sqrt{3}}{5}} a = 0.1g = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$





۱۱۲- گزینه «۱»

(مهم اسری)

از آنجا که انرژی پتانسیل نوسانگر در حال کاهش است، بنابراین نوسانگر در حال نزدیک شدن به مبدأ نوسان است، از طرفی علامت شتاب منفی است بنابراین مکان متحرک مثبت است ($a = -\omega^2 x$) لذا نوسانگر در ربع دوم دایره مرجع نوسان قرار دارد و در این قسمت سرعت منفی است.

۱۱۳- گزینه «۴»

(بهرادر کامران)

از محور افقی (محور زمان) معلوم است که $T_A = 2T_B$ و از محور قائم معلوم است که $(v_{max})_A = 2(v_{max})_B$ می باشد.

$$\frac{(a_{max})_A}{(a_{max})_B} = \frac{A_A \omega_A^2}{A_B \omega_B^2}$$

$$\frac{v_{max} = A\omega}{\omega = \frac{2\pi}{T}} \rightarrow \frac{(a_{max})_A}{(a_{max})_B} = \frac{(v_{max})_A}{(v_{max})_B} \times \frac{\omega_A}{\omega_B} = 2 \times \frac{T_B}{T_A} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

۱۱۴- گزینه «۳»

(بهرادر کامران)

$$M \text{ برای نقطه } \begin{cases} x = A \sin \omega t \Rightarrow -5 = 10 \sin \omega t \Rightarrow \sin \omega t = -\frac{1}{2} \\ U = U_{max} \sin^2 \omega t \Rightarrow 4 = U_{max} \times \frac{1}{4} \\ \Rightarrow U_{max} = 16J \Rightarrow E = 16J \\ U + K = E \xrightarrow{E=16J} K = 12J \end{cases}$$

۱۱۵- گزینه «۲»

(مهم تارری)

$$f = \frac{1}{T} \xrightarrow{T_{\text{زمین}} = T_{\text{ماه}}} f_{\text{زمین}} = f_{\text{ماه}}$$

با توجه به دوره نوسانهای یک آونگ ساده کم دامنه، می توانیم بنویسیم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \xrightarrow{T_{\text{زمین}} = T_{\text{ماه}}} \sqrt{\frac{\ell}{g}} = \sqrt{\frac{\ell'}{g'}} \Rightarrow \frac{g}{g'} = \frac{\ell}{\ell'} \Rightarrow 6 = \frac{60}{\ell'}$$

$$\Rightarrow \ell' = 10 \text{ cm}$$

پس طول آونگ باید ۵۰cm کاهش یابد.

۱۱۶- گزینه «۴»

(مريم فلاح)

سرعت انتشار موج در تار برابر است با:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} = \sqrt{\frac{20 \times 1 \times 10^{-2}}{0.5 \times 10^{-3}}} = \sqrt{400} = 20 \frac{m}{s}$$

کمترین فاصله بین دو نقطه هم فاز برابر طول موج است:

$$\lambda = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{20}{0.4 \times 10^{-2}} = 50 \text{ Hz}$$

۱۱۷- گزینه «۱»

(بهرادر کامران)

برای محاسبه اختلاف فاز نقاط S و M بایستی 2π به آن اضافه کنیم تا یک نقطه هم فاز با منبع بین منبع و نقطه M قرار گیرد. بنابراین:

$$\Delta\Phi_{SM} = \left| (2\pi t - \frac{\pi}{2}) - (2\pi t) \right| + 2\pi = \frac{\Delta\pi}{2} \text{ rad}$$

$$\Delta\Phi_{SM} = \frac{\Delta\pi}{2} \text{ rad} \left\{ \Rightarrow \frac{\Delta\pi}{2} = 2\pi \Delta t_{SM} \Rightarrow \Delta t_{SM} = \frac{1}{\lambda} \right.$$

$$\Delta\Phi_{SM} = \omega \Delta t_{SM}$$

۱۱۸- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

ابتدا فاز نقاط M و N را در لحظه $t = 0$ مشخص می کنیم. با توجه به این که موج در جهت منفی محور x ها منتشر می شود، سرعت نقطه M در این لحظه منفی و سرعت نقطه N در این لحظه مثبت است.

$$x = A \sin \phi \Rightarrow \sin \phi_M = \frac{A}{2} = \frac{1}{2} \xrightarrow{v_M < 0} \phi_M = \frac{\Delta\pi}{6} \text{ rad}$$

$$x = A \sin \phi \Rightarrow \sin \phi_N = \frac{-\sqrt{3}}{2} A = -\frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{v_N > 0} \phi_N = \frac{\Delta\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\Delta\phi = k\Delta x \Rightarrow \phi_M - \phi_N = \frac{2\pi}{\lambda} (x_M - x_N)$$

$$\Rightarrow x_M - x_N = \frac{(\frac{\Delta\pi}{6} - \frac{\Delta\pi}{3})\lambda}{2\pi} = \frac{-\Delta\lambda}{12}$$

با چهار برابر شدن نیروی کشش طناب مطابق رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ داریم:

$$F' = 4F \Rightarrow \frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{F'}{F}} = 2 \xrightarrow{v = \lambda f} \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{v'}{v} = 2 \Rightarrow \lambda' = 2\lambda$$

$$\Delta\phi = k\Delta x \Rightarrow \phi'_M - \phi'_N = \frac{2\pi}{\lambda'} (x_M - x_N)$$

با توجه به این که فاصله نقاط M و N از هم در دو حالت یکسان است، داریم:

$$\frac{x_M - x_N}{12} \rightarrow \phi'_M - \phi'_N = \frac{-\Delta\pi}{6} \frac{\lambda}{\lambda'}$$

$$\frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{1}{2} \rightarrow \phi'_M - \phi'_N = \frac{-\Delta\pi}{12} \text{ rad}$$

۱۱۹- گزینه «۳»

(غاروق مردانی)

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow f_3 = \frac{3 \times 20}{2 \times 2} = 15 \text{ Hz}$$

۱۲۰- گزینه «۳»

(بهرادر کامران)

در امواج دو بعدی به دلیل کاهش انرژی موج، رفته رفته دامنه نیز کاهش می یابد و فقط فاز ذرات واقع در یک جبهه موج یکسان می باشد. اما بسامد و دوره تناوب تمامی نقاط روی موج با بسامد و دوره تناوب چشمه برابر خواهد بود.



شیمی پیش‌دانشگاهی

۱۲۱- گزینه «۴»

(مصطفی رستم‌آبادی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو فلز سدیم و پتاسیم با آب سرد واکنش می‌دهند اما سرعت واکنش پتاسیم بیش‌تر از سرعت واکنش سدیم است.

گزینه «۲»: هرچند با توجه به ضرایب مساوی این دو ماده در واکنش زیر، اندازه شیب آن‌ها نیز برابر است، اما شیب مصرف CaCO_3 منفی و شیب تولید CO_2 مثبت است.



گزینه «۳»: سرعت واکنش کمیته تجربی است.

۱۲۲- گزینه «۳»

(مرتضی فوش‌کیش)



$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{0/9}{3-0} = 0/3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{NO}} = 2\bar{R}_{\text{O}_2} = 2 \times 0/3 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = \frac{0/6 \text{ mol}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0/01 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\frac{\Delta n(\text{NO}_2)}{2} = \frac{\Delta n(\text{O}_2)}{1} \Rightarrow 2/5 - n_2 = 2 \times 0/9 \Rightarrow n_2 = 0/7 \text{ mol}$$

۱۲۳- گزینه «۳»

(روح‌الله علیزاده)

عبارت‌های اول، سوم و چهارم نادرست است. بررسی تمامی عبارت‌ها:

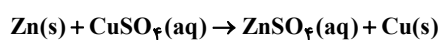
عبارت اول: با توجه به واکنش زیر می‌توان نتیجه گرفت:

(۱) جرم $\text{CO}_2(\text{g})$ افزایش می‌یابد.

(۲) جرم مخلوط واکنش کاهش می‌یابد.



عبارت دوم: در واکنش زیر با گذشت زمان جرم مواد جامد موجود در ظرف

واکنش کاهش می‌یابد، زیرا Cu سبک‌تر (با جرم مولی $64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)جانشین Zn سنگین‌تر (با جرم مولی $65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) می‌شود.

عبارت سوم: واکنش‌های بسیاری وجود دارند که ترمودینامیک، امکان وقوع آن‌ها را پیش‌بینی می‌کند، اما از دید سینتیک انجام‌ناپذیر هستند، مانند

واکنش $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (در صورتی که انرژی فعال‌سازی

و کاتالیزگری در محیط واکنش وجود نداشته باشد).

عبارت چهارم: زرد و پوسیده شدن ورقه‌های یک کتاب و زنگ‌زدن اشیای آهنی جزو تغییرات شیمیایی و بسیار کند هستند.

۱۲۴- گزینه «۴»

(سهند رامعی پور)

مطابق فرض سؤال:

$$[-R_A = -4R_B = \frac{R_C}{3} = \frac{R_D}{2}] \times \frac{1}{4}$$

$$\frac{-R_A}{4} = -R_B = \frac{R_C}{12} = \frac{R_D}{8} \Rightarrow 4A + B \rightarrow 12C + 8D$$

$$? gD = 0/112LA \times \frac{1 \text{ mol} A}{22/4LA} \times \frac{1 \text{ mol} D}{4 \text{ mol} A} \times \frac{10 \cdot gD}{1 \text{ mol} D} = 1gD$$

۱۲۵- گزینه «۴»

(حامد رواز)

$$\frac{\Delta[I^-]}{3\Delta t} = \frac{\Delta[SO_4^{2-}]}{2\Delta t}$$

$$\frac{-(I^-)_t - (I^-)_0}{3} = \frac{[SO_4^{2-}]_t - 0}{2} \Rightarrow -2[I^-]_t + 2[I^-]_0 = 3[SO_4^{2-}]_t$$

$$[I^-]_t = [I^-]_0 - \frac{3[SO_4^{2-}]_t}{2}$$

۱۲۶- گزینه «۲»

(مرتضی فوش‌کیش)

عبارت‌های (پ) و (ت) صحیح هستند.

با توجه به شکل نشان داده شده، ترتیب مقدار سرعت نمودارها به صورت

 $B > A > C$ است. بنابراین به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) با افزایش دما، سرعت واکنش بیش‌تر می‌شود. بنابراین شیب نمودار نیز افزایش می‌یابد. پس نمودارهای A ، B و C می‌تواند به ترتیب مربوط به واکنش در دماهای 24 ، 26 و 20 باشند.

(ب) با استفاده از خاک باغچه، سوختن قند با سرعت بیش‌تری انجام می‌شود. بنابراین شیب نمودار افزایش یافته و می‌تواند از A به B تبدیل شود.

(پ) با خرد کردن ماده جامد، سطح تماس افزایش یافته و در نتیجه سرعت واکنش بیش‌تر می‌شود و شیب نمودار افزایش می‌یابد.

(ت) در گروه فلزات قلیایی، از بالا به پایین، واکنش‌پذیری آن‌ها بیش‌تر می‌شود. بنابراین شیب نمودار مول - زمان واکنش پتاسیم با آب بیش‌تر از شیب این نمودار در واکنش سدیم با آب است، در نتیجه می‌توان گفت نمودار واکنش‌های سدیم و پتاسیم با آب می‌تواند به ترتیب A و B باشد.

۱۲۷- گزینه «۱»

(حامد رواز)

$$\frac{1}{[A]_t} = kt + \frac{1}{[A]_0}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{0/1 \times 0/9} = k \times 28 + \frac{1}{0/1} \Rightarrow k \approx 0/04 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$



۱۲۸- گزینه ۲»

(فرشیر عطایی)

چون سرعت ۴۰ درصد کاهش یافته، پس نسبت سرعت در این لحظه به سرعت در آغاز واکنش برابر ۰/۶ است.

$$\frac{R_1}{R_0} = \frac{[N_2O_5]_1}{[N_2O_5]_0} \Rightarrow 0/6 = \frac{[N_2O_5]_1}{4} \Rightarrow [N_2O_5]_1 = 2/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

چون حجم ظرف یک لیتر است؛ پس ۱/۶ (۴-۲/۴=۱/۶) مول از N_2O_5 مصرف و ۳/۲ مول NO_2 و ۰/۸ مول O_2 تولید شده است. لذا $6/4 = 2/4 + 3/2 + 0/8$ مول گاز در این لحظه در ظرف واکنش خواهیم داشت.

۱۲۹- گزینه ۲»

(امیر حسین معروفی)

بررسی موارد:

(الف) یون I^- در این واکنش نقش کاتالیزگر را داشته و باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.

(ب) در این واکنش، ماده گازی وجود ندارد، بنابراین تغییر حجم ظرف، باعث تغییر سرعت واکنش نمی‌شود.

(ج) سوزاندن الیاف آهن در ارلن پر شده از گاز اکسیژن به جای هوای آزاد به دلیل بالاتر بودن غلظت اکسیژن باعث افزایش سرعت می‌شود.

(د) طلا، فلزیست که واکنش‌پذیری کمتری نسبت به مس دارد بنابراین استفاده از آن موجب کاهش سرعت واکنش می‌شود.

۱۳۰- گزینه ۱»

(هامر رواج)

برای تبدیل دو مول پیچیده فعال به فرآورده 120 kJ گرما آزاد می‌شود پس برای تبدیل یک مول پیچیده فعال به فرآورده‌ها، 60 kJ گرما آزاد می‌شود. به عبارت دیگر انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت برابر 60 kJ است.

$$E_a = \frac{3}{4} E'_a \Rightarrow E_a = \frac{3}{4} \times 60 \text{ kJ} = 45 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{رفت}} = E_a - E'_a = 45 - 60 = -15 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{برگشت}} = -\Delta H_{\text{رفت}} = -(-15 \text{ kJ}) = 15 \text{ kJ}$$

۱۳۱- گزینه ۴»

(امیر قاسمی)

عبارت (ت): از آن‌جا که واکنش‌های بنیادی و در فاز گازی توسط نظریه برخورد توصیف می‌شوند، پس واکنش مرتبه ۲ است و یکای ثابت سرعت آن می‌تواند به صورت $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد.

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

عبارت (آ): نیز در حاشیه صفحه ۱۵ کتاب درسی مطرح شده است.

بررسی سایر عبارات:

عبارت (ب): در لحظه برخورد، اتم N در NO با اتم O در O_3 برخورد می‌کند.

عبارت (پ) برای این‌که برخورد بین ذره‌های واکنش دهنده به تولید فرآورده بینجامد، باید این ذره‌ها در جهت مناسبی به یکدیگر نزدیک شده و با یکدیگر برخورد کنند.

۱۳۲- گزینه ۴»

(هامر پویان‌نظر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش گرماگیر و $\Delta H = 48 \text{ kJ}$ است.

گزینه «۲»: سرعت آن در جهت برگشت بیش‌تر است.

گزینه «۳»: $E'_a = 122 \text{ kJ}$ می‌باشد.

گزینه «۴»: سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر از فرآورده‌هاست. بنابراین واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.

۱۳۳- گزینه ۳»

(سیرطاها مصطفوی)

واکنش تجزیه NO به صورت زیر است:



و واکنش برگشت آن $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO \quad (\Delta S > 0, \Delta H > 0)$ است که نمودار «انرژی - پیشرفت» این واکنش در صفحه ۲۲ کتاب درسی ترسیم شده است.

باید توجه داشت که ΔS واکنش تولید NO، $25 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ است که یک

عامل مساعد جهت خودبه‌خودی بودن واکنش تولید NO است اما در دمای اتاق به‌طور خودبه‌خودی انجام نمی‌گیرد (در دمای اتاق $\Delta G > 0$ است). زیرا در دماهای نسبتاً پایین عامل اصلی تعیین‌کننده خودبه‌خودی بودن یا نبودن واکنش ΔH است و ΔH این واکنش نامساعد $(+181 \text{ kJ})$ یا $\Delta H > 0$ است (کنترل ترمودینامیکی). واکنش رفت (تجزیه NO) از لحاظ ترمودینامیکی مساعد $(\Delta G < 0)$ است اما از لحاظ سینتیکی انرژی فعال‌سازی لازم برای انجام آن فراهم نیست و در عمل واکنش صورت نمی‌گیرد. (کنترل سینتیکی)

واکنش رفت $2NO \rightarrow N_2 + O_2$ یک واکنش گرمازا و دارای $(\Delta G < 0)$ و از لحاظ ترمودینامیکی خودبه‌خودی است اما به لحاظ سینتیکی کنترل می‌شود.

۱۳۴- گزینه ۱»

(مسعود یعقوبی)

نکته اول این سؤال، با تغییر دما، مقدار k تغییر می‌کند ولی یکای آن تغییری نمی‌کند، یعنی یکای k در دمای 40°C ، همان یکای k در دمای



(نام و پویان نظر)

۱۳۷- گزینه «۲»

مورد «۱»: با توجه به وجود تنها ۲ مول SO_3 در سامانه، واکنش درجهت رفت رخ می‌دهد. در ابتدا که غلظت SO_3 زیاد است تولید فراورده‌ها (SO_2, O_2) به سرعت انجام می‌گیرد. با گذشت زمان، با کاهش تدریجی غلظت SO_3 ، سرعت تولید O_2 و SO_2 نیز کاهش می‌یابد.

مورد «۲»: در لحظه تعادل غلظت SO_3 و SO_2 ثابت می‌شود نه لزوماً برابر.

مورد «۳»: سرعت تولید SO_3 به مرور زمان افزایش می‌یابد. زیرا افزایش تدریجی غلظت فراورده‌ها، منجر به افزایش تدریجی سرعت واکنش برگشت و در نتیجه منجر به افزایش سرعت تولید SO_3 می‌شود.

مورد «۴»: غلظت SO_2 و O_2 با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

(علی مؤیری)

۱۳۸- گزینه «۲»

در آغاز شمار مول واکنش‌دهنده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol NH}_4\text{HS} = 255 \text{ g NH}_4\text{HS} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{HS}}{51 \text{ g NH}_4\text{HS}} = 5 \text{ mol NH}_4\text{HS}$$

اکنون جدول مول‌های مواد را رسم می‌کنیم:

مواد	$\text{NH}_4\text{HS(s)}$	$\text{NH}_3(\text{g})$	$\text{H}_2\text{S(g)}$
مول آغازی	۵	۰	۰
تغییرات مول	-x	+x	+x
مول تعادلی	۵-x	x	x

مجموع مول‌های تعادلی = $5 - x + x + x = 5 + x$

۳۰٪ مول‌های تعادلی، واکنش‌دهنده است. پس:

$$(5 + x) \times \frac{30}{100} = 5 - x \Rightarrow x \approx 2/7$$

در رابطه ثابت تعادل، غلظت مواد جامد نوشته نمی‌شود. پس:

$$K = [\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_2\text{S}] = \left[\frac{2/7}{4}\right] \cdot \left[\frac{2/7}{4}\right] \approx 0.046 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

(معمد عظیمیان زواره)

۱۳۹- گزینه «۱»

با توجه به تعادل گازی $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ با کاهش حجم در دمای ثابت، تعادل به سمت تولید SO_3 جابه‌جا شده و مقدار مول آن 0.2 مول افزایش یافته است و چون ضرایب استوکیومتری SO_2 و SO_3 یکسان است، میزان کاهش مول SO_2 برابر 0.2 مول خواهد بود. بنابراین مول‌های SO_2 در تعادل (۲) برابر 0.3 می‌باشد.

چون با افزایش فشار تعادل درجهت رفت جابه‌جا شده است. بنابراین

$$Q < K$$

در هر دو تعادل نسبت مولی $\frac{\text{SO}_2}{\text{O}_2}$ یکسان و برابر ۲ است.

25°C است ولی مقدار k در این دو دما متفاوت است. با توجه به یکای k می‌توانیم نتیجه بگیریم که مرتبه کلی واکنش داده شده، برابر ۳ است، بنابراین اگر معادله قانون سرعت واکنش را به صورت $R = k[\text{A}]^m[\text{B}]^n$ در نظر بگیریم، $m+n$ برابر ۳ خواهد بود. حال می‌خواهیم آزمایش‌های (۱) و (۲) را با هم مقایسه کنیم تا به کمک این مقایسه بتوانیم m و n را پیدا کنیم.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{64 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}} = 16 = \frac{k[\text{A}]_2^m[\text{B}]_2^n}{k[\text{A}]_1^m[\text{B}]_1^n} = \left(\frac{1}{2}\right)^m \times \left(\frac{2}{1}\right)^n$$

$$\Rightarrow 16 = 4^m \times 2^n \Rightarrow 2^4 = 2^{2m} \times 2^n$$

پیش از این مجموع $m+n$ را ۳ به دست آورده بودیم، با حل این دو معادله، دو مجهول m و n مشخص خواهند شد.

$$\begin{cases} \text{معادله (I): } m+n=3 \\ \text{معادله (II): } 2m+n=4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ n=2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{معادله قانون سرعت: } R = k[\text{A}][\text{B}]^2$$

حال با استفاده از معادله قانون سرعت واکنش و مقایسه آزمایش‌های (۱) و (۳) می‌توانیم مقدار x را تعیین کنیم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{54 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}} = \frac{27}{2} = \frac{k[\text{A}]_2[\text{B}]_2^2}{k[\text{A}]_1[\text{B}]_1^2} \Rightarrow \frac{27}{2} = \frac{3 \times x^2}{2 \times 1^2}$$

$$\Rightarrow x = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(نام و روز)

۱۳۵- گزینه «۲»

عبارت گزینه «۲»: در مورد آلاینده NO درست نیست زیرا برای حذف NO گازی در مبدل کاتالیستی، گاز NO تجزیه شده و به گازهای N_2 و O_2 تبدیل می‌شود.

(علی مؤیری)

۱۳۶- گزینه «۲»

باید توجه داشت که غلظت مواد جامد و مایع خالص در رابطه ثابت تعادل، نوشته نمی‌شود پس برای هر گزینه رابطه یادشده را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$K_1 = \frac{[\text{C}]^2}{[\text{A}][\text{B}]^2} \Rightarrow \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$$

$$K_2 = \frac{1}{[\text{A}][\text{B}]^2} \Rightarrow \text{mol}^{-3} \cdot \text{L}^3$$

$$K_3 = \frac{[\text{C}]^2}{1} \Rightarrow \text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

$$K_4 = \frac{1}{[\text{B}]^2} \Rightarrow \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$$

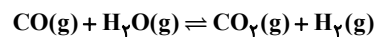


۱۴۰- گزینه «۳»

(عبدالرشید یلمه)

$$\begin{aligned} \text{مقدار مصرفی واکنش دهنده محدودکننده} \\ \times 100 = \frac{\text{مقدار اولیه همان واکنش دهنده}}{\text{مقدار مصرفی واکنش دهنده}} \times 100 \\ \Rightarrow 80 = \frac{10}{10} \times 100 \end{aligned}$$

$$\text{مقدار مصرفی واکنش دهنده} = 8 \text{ mol}$$



۱۰	۱۰	۰	۰
-۸	-۸	+۸	+۸
۲	۲	۸	۸

چون تعداد مول‌های گازی طرفین واکنش با هم برابر است، نسبت مقدار غلظت‌های مولی ($\frac{\text{mol}}{\text{L}}$) و نسبت مقدار مول‌ها با هم برابرند.

$$K = \frac{[\text{CO}_2\text{(g)}][\text{H}_2\text{(g)}]}{[\text{CO(g)}][\text{H}_2\text{O(g)}]} = \frac{8 \times 8}{2 \times 2} = 16$$

۱۴۱- گزینه «۳»

(فرشید عطایی)

گزینه «۱»: چون مول گازی دو طرف معادله برابر است، با نصف کردن حجم (دوبرابر کردن غلظت)، Q تغییر نمی‌کند. (صورت و مخرج کسر به یک نسبت افزایش می‌یابد).

گزینه «۲»: در تعادل فوق که $Q = \frac{[C]}{[B]^2}$ است، با افزودن آب و کاهش غلظت، مخرج کسر کاهش بیشتری داشته و Q افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: چون با افزایش فشار سرعت مصرف B از A بیش‌تر می‌شود پس B ضریب استوکیومتری بزرگ‌تری دارد. (مانند $A \rightleftharpoons 2B$) لذا با افزایش حجم ظرف و کاهش غلظت، صورت کسر کاهش بیش‌تری پیدا کرده و $Q < K$ می‌شود.

گزینه «۴»: با توجه به این‌که مقدار کلسیم کربنات در مقدار ثابت تعادل این واکنش اثری ندارد، با افزودن مقداری کلسیم کربنات، تغییری در خارج قسمت واکنش نیز ایجاد نمی‌شود.

۱۴۲- گزینه «۳»

(فرشید عطایی)

با افزایش آب غلظت همه یون‌ها کاهش می‌یابد و خارج قسمت واکنش افزایش می‌یابد و تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. چون دما ثابت است، K تغییر نمی‌کند.

سرعت واکنش‌های رفت و برگشت هر دو کاهش می‌یابند، ولی سرعت واکنش رفت کاهش بیش‌تری پیدا می‌کند.

۱۴۳- گزینه «۲»

(مهمرب عظیمیان زواره)

(آ) نادرست: با توجه به آن‌که افزایش دما ثابت این تعادل را کاهش داده است، بنابراین تعادل گرماده می‌باشد و آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده (ها) از مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده‌ها کم‌تر است.

(ب) درست: چون مقدار عددی ثابت تعادل بسیار بزرگ است.

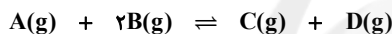
(پ) درست: با افزایش دما تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و غلظت‌های تعادلی A و B افزایش یافته و با کاهش غلظت تعادلی C از جرم آن نیز کاسته می‌شود.

(ت) نادرست: کاهش حجم ظرف در دمای ثابت باعث جابه‌جایی تعادل به سمت راست شده و مقدار C افزایش می‌یابد. اما تغییر حجم بر مقدار ثابت تعادل اثری ندارد.

۱۴۴- گزینه «۲»

(مسعود بیغری)

تعداد مول اولیه B را n مول در نظر می‌گیریم.



مول اولیه	۸/۴	n	۰	۰
تغییر مول	-x	-2x	+x	+x
مول تعادلی	۸/۴ - x	n - 2x	x	x

$$\text{در حالت تعادل} \Rightarrow \frac{[\text{A}] = 20 \times [\text{C}]}{4L} \Rightarrow \frac{(8/4 - x) \text{ mol}}{4L} = 20 \times \frac{x \text{ mol}}{4L}$$

$$\Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

$$\text{در حالت تعادل} \Rightarrow \frac{[\text{D}] = 0.04[\text{B}]}{4L} \Rightarrow \frac{x \text{ mol}}{4L} = 0.04 \times \frac{(n - 2x) \text{ mol}}{4L}$$

$$\Rightarrow n - 0.4 = \frac{0.4}{0.04} \Rightarrow n = 10.4 \text{ mol}$$

اکنون می‌توانیم جرم مولی B را حساب کنیم.

$$? \text{ gB} = 1 \text{ molB} \times \frac{224 \text{ gB}}{10.4 \text{ molB}} = 30 \text{ g}$$

۱۴۵- گزینه «۳»

(هامر رواز)

(آ) نادرست، حضور مواد جامد و یا مایع خالص برای برقراری تعادل الزامی است ولی در فرمول ثابت تعادل نوشته نمی‌شوند.

(ب) نادرست، در هنگام برقراری تعادل در یک واکنش تعادلی، سرعت‌های رفت و برگشت با هم برابرند نه ثابت‌های سرعت.

(پ) نادرست، در حال تعادل سرعت مصرف A نصف سرعت مصرف C است.

۱۴۶- گزینه «۳»

(مسعود بیغری)

اگر q را سمت تعداد مول‌های گازی کم تر قرار دهیم، واکنش گرماده می‌شود $(2\text{NO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4\text{(g)} + \text{q})$ با کاهش دما، تعادل به سمت

گزینه «۳»: نادرست. با کاهش حجم ظرف (افزایش فشار) تعادل به سمت تعداد مول گازی کم‌تر یعنی سمت چپ جابه‌جا می‌شود که در اثر این جابه‌جایی، غلظت پتاسیم نیتريت جامد ثابت می‌ماند اما جرم آن کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: نادرست. با افزودن کاتالیزور برخلاف عوامل دیگر، تعادل به هم نمی‌خورد، کاتالیزور ثابت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را به یک نسبت افزایش می‌دهد.

(هامر رواز)

۱۴۹- گزینه «۴»

آ) درست است. فرایند هابر یک فرایند گرماده است. بنابراین پس از برقراری تعادل، در دمای پایین‌تر (25°C) واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و مقدار K افزایش می‌یابد و این به معنی پیشرفت بیش‌تر واکنش است.
ب) درست است. رجوع شود به شکل بالای صفحه ۵۷ کتاب درسی.
پ) درست است. رجوع شود به حاشیه صفحه ۵۶ کتاب درسی.
ت) درست است. رجوع شود به شکل بالای صفحه ۵۷ کتاب درسی.

(حسن عیسی زاده)

۱۵۰- گزینه «۲»

با توجه به این که $\Delta H > 0$ است برای برقراری تعادل باید $\Delta S > 0$ باشد و $b > a$ می‌باشد و با افزایش فشار (یا به عبارتی کاهش حجم) غلظت A و B افزایش می‌یابد، اما چون تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود، B مصرف شده و A تولید می‌شود، بنابراین تعداد مول‌های B کاهش و تعداد مول‌های A افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تعادل مورد نظر که گرماگیر است، با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد. اما توجه کنید که افزایش دما سبب افزایش سرعت شده و زمان برقراری تعادل را کاهش می‌دهد.

گزینه «۳»: با کاهش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود که در جهت تولید تعداد مول‌های مواد گازی کم‌تر است، بنابراین ماده B مصرف شده و تعداد مول‌های آن کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: با کاهش فشار تعادل در جهت تولید مول‌های بیش‌تر یعنی در جهت رفت پیشرفت می‌کند (چون $b > a$ است)، در نتیجه تعداد کل مول‌ها افزایش می‌یابد.

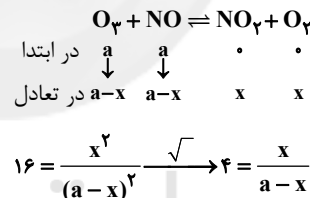
راست جابه‌جا شده و غلظت گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 کاهش می‌یابد، پس رنگ مخلوط گازی کم‌رنگ‌تر می‌شود. به دلیل جابه‌جایی تعادل به سمت راست ثابت تعادل افزایش یافته و تعداد مولکول‌های گازی (از ۲ مولکول NO_2 به ۱ مولکول N_2O_4) کاهش یافته و میزان بی‌نظمی در آن کاهش می‌یابد. هم‌چنین با کاهش دما، سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت کاهش می‌یابد. در مورد خارج قسمت واکنش هم باید گفت که به دلیل جابه‌جایی تعادل به سمت راست، ابتدا $Q < K$ شده و سپس به تدریج مقدار Q افزایش می‌یابد تا دوباره با K برابر شده و به تعادل جدید برسیم.

(علی نوری زاده)

۱۴۷- گزینه «۴»

عبارت (I) نادرست است. چون واکنش (I) تا مرز کامل شدن پیش می‌رود اما روابط سینتیکی مستقل از روابط ترمودینامیکی هستند.
عبارت (II) درست است. چون مقدار K آن‌ها بزرگ است پس پیش‌رفت خوبی دارند و غلظت فراورده‌ها در تعادل بیش‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست.
عبارت (III) نادرست است. چون یکای ثابت تعادل این واکنش mol.L^{-1} است نه L.mol^{-1} .

عبارت (IV) درست است.



$$4a - 4x = x \Rightarrow x = \frac{4}{5}a \Rightarrow \text{درصد پیش‌رفت} = \frac{\frac{4}{5}a}{a} \times 100 = 80\%$$

(مرتضی فوش کیش)

۱۴۸- گزینه «۲»

گزینه «۱»: نادرست. واکنش مورد نظر از نوع تجزیه بوده و گرماگیر است و با افزایش دما سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش یافته اما سرعت واکنش رفت بیش‌تر افزایش می‌یابد و تعادل را به راست جابه‌جا می‌کند.

گزینه «۲»: درست. با افزایش فشار گاز اکسیژن، تعادل به چپ جابه‌جا شده تا میزان افزایش گاز اکسیژن را جبران کند. چون در این تعادل فقط یک ماده گازی وجود دارد. بنابراین مقدار اکسیژن افزوده شده کاملاً مصرف می‌شود تا ثابت تعادل تغییر نکند.