



آزمون ۱۶ ادی ماه ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم تجربی

تعداد سؤال : ۱۴۰

زمان پاسخ گویی: ۱۶۵ دقیقه

طراحان سؤال

ریاضی تجربی

دانیال ابراهیمی - توحید اسدی - عباس اشرفی - امیر هوشنگ انصاری - سهیل حسن خان پور - بهرام حلاج - آریان حیدری - مبین حیدری - سجاد داوطلب - احمد رضا ذاکر زاده
سید احمد زمانی - بابک سادات - محمد حسن سلامی حسینی - پویان طهرانیان - نیما کدیور بان - مصطفی کرمی - لیلا مرادی - سروش موئینی - حامد نصیری - سید جواد نظری

زیست شناسی

آرین آذرنیا - جواد ابادرلو - علی جوهری - حامد حسین پور - محمد علی حیدری - پوریا خاندان - آرمان داداشپور - پیمان رسولی - علیرضا رضایی - محمد مهدی روزبهانی - وحید زارع
علی زراعت پیشه - اشکان زرنندی - حسن علی ساقی - مریم سپهری - علی شریفی آرخلو - ماکان فاکری - احمد رضا فرح بخش - سجاد فاندی - محمد رضا قراجه مرند - مبین قربانی
امیر گیتی پور - نیما محمدی - سینا معصوم نیا - محمد حسن مؤمن زاده - امیر حسین میرزایی - کاوه ندیمی - پیام هاشم زاده - علی وصالی محمود

فیزیک

زهره آقامحمدی - خسرو ارغوانی فرد - عباس اصغری - امیر حسین برادران - علی برزگر - سید ابوالفضل خالقی - میثم دشتیان - مریم شیخ مموم - علی عاقلی - بهادر کامران - مصطفی کیانی
غلامرضا محبی - احسان مطلبی - محمود منصوری - مصطفی وائقی

شیمی

علی امینی - عامر برزیگر - علیرضا بیانی - مسعود جعفری - محمد رضا جمشیدی - امیر حاتمیان - میر حسن حسینی - عبدالرضا دادخواه - حسن رحمتی کوکنده - علی رحیمی
پویا رستگاری - سید رضا رضوی - علی رفیعی - رضا سلیمانی - جهان شاهی بیگباغی - محمد جواد صادقی - سهراب صادقی زاده - مسعود طبرسا - امیر حسین طیبی - رسول عابدینی زواره
محمد عظیمیان زواره - سید امیر حسین مرتضوی - سید رحیم هاشمی دهکردی

مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسؤل درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	علی مرشد - عاطفه خانمحمدی	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیر حسین بهروزی فرد	علی رفیعی	امیر حسین قاسمی محمد مهدی گل بخش - رضا نوری صبا عینی	حسن محمدنشتایی	علی سبحانی
فیزیک	امیر حسین برادران	امیر حسین برادران	مصطفی کیانی	محمد رضا رحمتی	زهره آقامحمدی	محمد مهدی شکیبایی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیرازی طرز	حسن رحمتی کوکنده	علی رزجی	متین قنبری	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیانی
مسؤل دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح اسدی
حروفنگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میرغیانی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسؤل دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

تابع + مثلثات + حد بینهایت و حد در بینهایت + مشتق
ریاضی ۳: صفحه های ۱ تا ۷۶ + مباحث مرتبط از دهم و یازدهم

۱- تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{8-x} & , x < -1 \\ mx + 2m + 1 & , -1 \leq x \leq 2 \\ -x^2 + 4x - 5 & , x > 2 \end{cases}$ به ازای $m \in [a, b]$ اکیداً یکنوا می‌باشد. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

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

۲- فرض کنید تابع $f^{-1}(x)$ ، اکیداً صعودی و $f^{-1}(0) = 3$ باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{x^2 f(1-2x)}{x-3}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

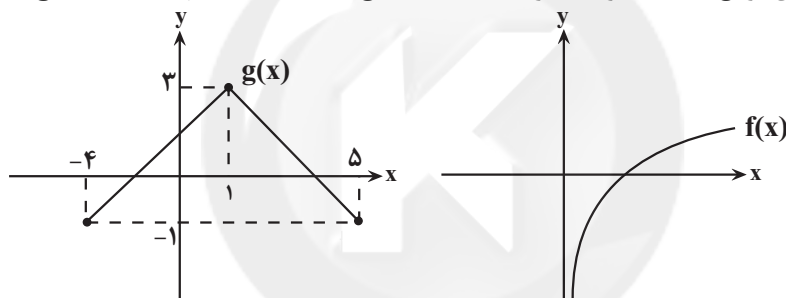
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۶

۳- نمودار تابع خطی $f(x)$ با خط به معادله $2x + 2y - 5 = 0$ موازی است. مساحت محدود بین نمودار تابع $y = f \circ f(x)$ و خط

$4x + \frac{1}{3}y = 3$ و محور x ها کدام است؟

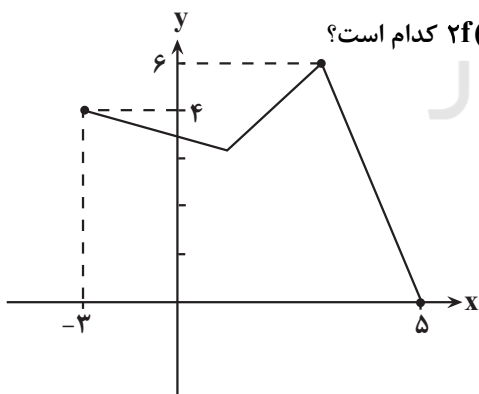
- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۴- در صورتی که نمودارهای توابع f و g به صورت زیر باشند، دامنه تابع $f \circ g(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۵- اگر نمودار تابع $y = -5f(3x+6) + 6$ به صورت زیر باشد، دامنه تابع $2f(\frac{x}{3}) + 1$ کدام است؟

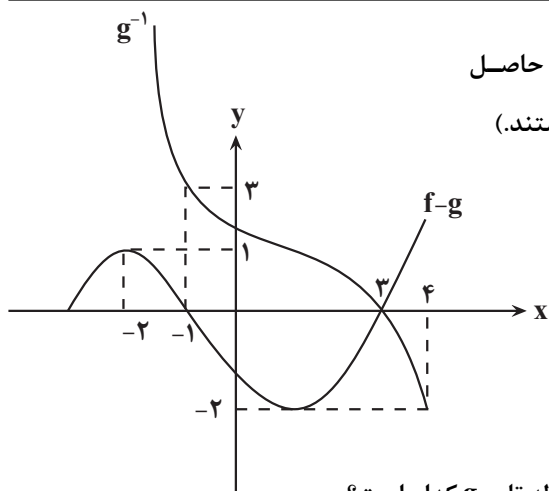


- (۱) $[-3, 21]$ (۲) $[-6, 42]$ (۳) $[-5, 43]$ (۴) $[-1, 7]$

۶- اگر $f(x) = \frac{2-x}{3x+5}$ و $f^{-1}(-2f^{-1}(k)) = -1$ باشد، $f(k)$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۷- در شکل زیر، قسمتی از نمودارهای توابع g^{-1} و $f-g$ رسم شده، حاصل

$(f \circ g^{-1})(-1) + (g \circ f^{-1})(5)$ کدام است؟ (توابع f و g یک به یک هستند).

- (۱) ۵
 (۲) -۱
 (۳) ۱
 (۴) ۳

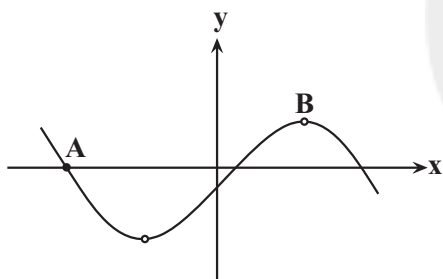
۸- اگر $f(x) = \frac{x+1}{2}$ و $(f \circ g)^{-1}(x) = 1 + (4-2x)^3$ باشد، آن گاه ضابطه تابع g کدام است؟

- (۱) $4 + \sqrt{x-1}$ (۲) $3 - \sqrt{x-1}$ (۳) $4 - \sqrt{x+1}$ (۴) $3 + \sqrt{x-1}$

۹- بزرگ‌ترین حدود m کدام باشد که نمودارهای دو تابع $f(x) = \sqrt{4-x}$ و $y = f^{-1}(x-m)$ یکدیگر را قطع نکنند؟

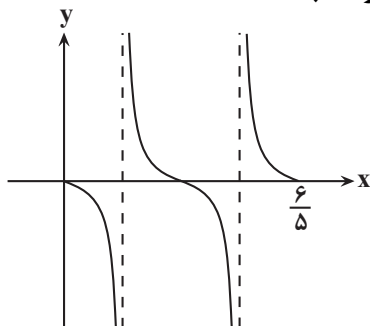
- (۱) $m \geq 1$ (۲) $m > 1$ (۳) $m \geq 2$ (۴) $m > 2$

۱۰- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \frac{\sin 2x - \cos x}{\cos x}$ در شکل زیر رسم شده است. شیب خط گذرنده از دو نقطه A و B کدام است؟



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

۱۱- در شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = a \tan\left(\frac{b\pi}{3}x\right)$ رسم شده است. مقادیر a و b کدام می‌توانند باشند؟



- (۱) $a = 2, b = 5$
 (۲) $a = -2, b = 5$
 (۳) $a = -3, b = \pm 5$
 (۴) $a = -3, b = -5$

۱۲- دامنه تابع $f(x) = \frac{\tan(\frac{\pi + \pi x}{2})}{\sqrt{16 - x^2}}$ شامل n بازه به طول های مساوی a است. اگر تابع $g(x) = a \tan nx$ روی بازه $(0, C)$ اکیداً صعودی باشد، حداکثر مقدار C کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{8}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{\pi}{2}$ (۴) $+\infty$

۱۳- اگر $\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ باشد، آن گاه مقدار $\cos \lambda x$ چقدر از $\frac{1}{2}$ بیشتر است؟

- (۱) $\frac{1}{64}$ (۲) $\frac{1}{32}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{18}$

۱۴- اگر $f(x) = -1 + \sin^2 x$ و $g(x) = x^2 + x$ باشد، حاصل $\text{gof}(\frac{\pi}{16})$ را به صورت $\frac{-1}{a} + \frac{\sqrt{2}}{b}$ نوشته ایم. نمودار تابع

$h(x) = -4 + b \cos ax$ در بازه $(0, 2\pi)$ چند بار از حالت نزولی به صعودی، تغییر یکنوایی می دهد؟ ($a, b \in \mathbb{Z}$)

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۵- از معادله $\cos^3 x + \sin x = 0$ مجموع جوابها در فاصله $(0, 3\pi)$ چند برابر π است؟

- (۱) $10/\pi$ (۲) $11/\pi$ (۳) $12/\pi$ (۴) $13/\pi$

۱۶- مجموع جوابهای معادله $\frac{1}{\sin 2x} - \frac{1}{\cos 4x} = 0$ در بازه $[0, \pi]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{9\pi}{4}$ (۲) 2π (۳) $\frac{5\pi}{4}$ (۴) π

۱۷- طول پاره خطی که امتداد جوابهای معادله مثلثاتی $\tan^2 x + 6 \cot^2 x = 5$ روی نیمه بالایی محور \tan ها در دایره مثلثاتی ایجاد می کند، کدام است؟

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

۱۸- اگر $x = 2k\pi - \frac{3\pi}{2}$ یک دسته از جوابهای معادله $3 \sin x + \cos 2x = a$ باشد، مساحت شکل حاصل از وصل کردن تمام

جوابهای این معادله در دایره مثلثاتی کدام است؟

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

۱۹- اگر چند جمله ای $p(x) = x^5 + mx^2 + nx + 32$ بر $x^2 - 4$ بخش پذیر باشد، مقدار $m - n$ کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) -۲۴ (۳) ۸ (۴) -۸

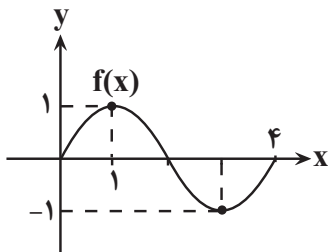
۲۰- با توجه به نمودار تابع f ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{1 - f(x)}$ کدام است؟

- (۱) ۱

- (۲) $\frac{1}{2}$

- (۳) $-\infty$

- (۴) $+\infty$



محل انجام محاسبات

۲۱- کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = \frac{\sqrt{2} \sin x + 1}{\sqrt{2} \sin x - 1}$ درست است؟

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi^+}{4}} f(x) = +\infty \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi^-}{4}} f(x) = +\infty \quad (2)$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi^+}{4}} f(x) = -\infty \quad (3)$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi^-}{4}} f(x) = +\infty \quad (4)$$

۲۲- اگر $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{x+1}{x^3 + ax^2 + bx + c} = +\infty$ باشد، حاصل $\frac{a+b}{c}$ چقدر است؟

$$3 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

صفر (3) هیچ مقداری به دست نمی آید. (4)

۲۳- اگر داشته باشیم $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x} + 3k}{2x^2 - 5x - 3} = +\infty$ ، حدود k کدام است؟

$$-\frac{7}{3} < k < -\frac{5}{3} \quad (1)$$

$$-\frac{5}{3} < k < -1 \quad (2)$$

$$-2 < k < -1 \quad (3)$$

$$-2 < k < -\frac{4}{3} \quad (4)$$

۲۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^4 + x^3 + 1} - x^2 + x}{x}$ کدام است؟

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

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

$$2 \quad (3)$$

$$+\infty \quad (4)$$

۲۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{x}{2x+1} + \frac{x}{2x-1} \right]$ کدام است؟

$$1 \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\text{وجود ندارد.} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۲۶- اگر $f(x) = \frac{(a-1)x^3 + (b+2)x^2 + c|x| - 2}{dx^2 + 3x - 1}$ باشد و داشته باشیم: $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 3$ و $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{3})^+} f(x) = \infty$ ، حاصل

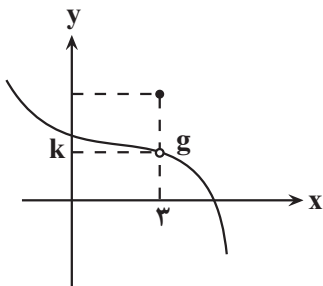
کدام است؟ $\frac{c+d}{b-a}$

- ۱) -۳ (۲) ۲) ۹ (۳) ۳) ۳ (۳) ۴) -۹ (۴)

۲۷- اگر $f^{-1}(x) = \sqrt{x+1} + 3$ و $g^{-1}(x) = \sqrt[3]{x+2} + 1$ باشند، حاصل $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{g(x) - xf(x)}{f(x) + x\sqrt{x}}$ کدام است؟

- ۱) ۱ (۲) ۲) ۲ (۳) ۳) ۳ (۴) ۴) ۴ (۵)

۲۸- نمودار تابع $g(x)$ به صورت مقابل است. اگر $f(x) = \frac{2x^2 - 18}{x + g(x)}$ و $f'(3) = \frac{4}{3}$ باشد، مقدار k کدام است؟



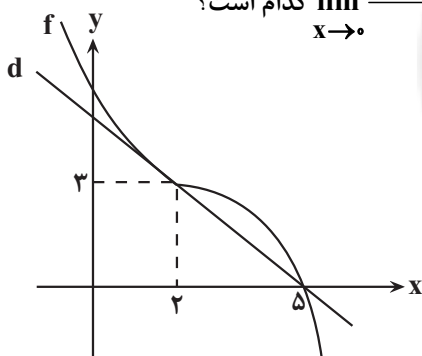
۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۶

۲۹- مطابق شکل خط d در نقطه $x = 2$ بر نمودار تابع f مماس است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(2+3x) - 3}{x}$ کدام است؟



۱) $-\frac{1}{3}$

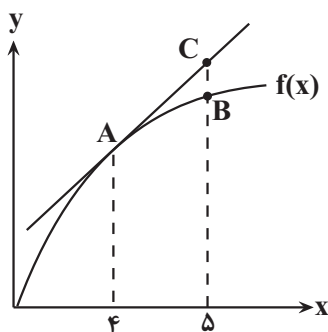
۲) -۱

۳) ۳

۴) -۳

۳۰- برای تابع f در شکل زیر داریم: $f'(4) = 1/5$ و $f(4) = 25$. با توجه به شکل، مقدار

$f(5)$ کدام گزینه می تواند باشد؟ (خط بر تابع f در نقطه A مماس است.)



۱) ۲۶

۲) ۲۶/۵

۳) ۲۷

۴) ۲۷/۵

مولکول‌های اطلاعاتی + جریان اطلاعات در یاخته + انتقال اطلاعات در نسل‌ها + تغییر در اطلاعات وراثتی

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۲

۳۱- هر فرایند درون هسته یاخته پوششی سالم و فعال که با شکستن پیوند های فسفودی استر همراه است،

(۱) در مرحله S چرخه یاخته ای رخ می دهد.

(۲) باعث جداسدن نوکلئوتید اشتباه از رشته دنا می شود.

(۳) بر روی نوعی مولکول ذخیره کننده اطلاعات وراثتی اثر دارد.

(۴) مانع بروز خطای ماندگار در ماده وراثتی اصلی در یاخته می شود.

۳۲- در ساختار هر نوکلئوتید یک رشته پلی نوکلئوتیدی، بخشی که پیوند با است،

(۱) فاقد - بخش دارای حلقه آلی - ممکن نیست پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

(۲) دارای - بخش تشکیل شده فقط از عناصر H, C و O - قطعاً حلقه آلی دارد.

(۳) فاقد - کربن های حلقه آلی قند - بین مولکول دنا و رنا مشترک می باشد.

(۴) دارای - بخش تشکیل دهنده پله در دنا - ممکن نیست سبک تر از گلوکز باشد.

۳۳- در طی همانندسازی یاخته پوششی، هر خطای ناشی از فعالیت دنابسپاراز

(۱) منجر به بروز نوعی تغییر ماندگار در ماده وراثتی یاخته می شود.

(۲) باعث آغاز فرایند مرگ برنامه ریزی شده در یاخته پوششی می شود.

(۳) با شکستن پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید ها همراه است.

(۴) باعث ایجاد تغییر در نوکلئوتیدهای رشته دنا ی مادری نمی شود.

۳۴- در فردی فرایند لخته شدن خون دچار اختلال شده است، کدام گزینه درباره این فرد قطعاً صحیح است؟

(۱) دست کم یکی از والدین این فرد، مبتلا به بیماری فقدان فاکتور انعقادی شماره ۸ می باشد.

(۲) با کاهش میزان تولید فاکتور انعقادی شماره ۸، توانایی تشکیل رشته های فیبرین را از دست داده است.

(۳) در جلوگیری از هدر رفتن خون طی نوعی خون ریزی که دیواره رگ آسیب جزئی می بیند، مشکلی پیش نمی آید.

(۴) در تشکیل ساختاری که متشکل از یاخته های خونی با غشای چروکیده و رشته های پروتئین است، اختلال ایجاد می شود.

۳۵- به طور طبیعی کدام گزینه همواره در یک دوراهی همانندسازی مشاهده می شود؟

(۱) آنزیم های هلیکاز دو رشته مولکول دنا (DNA) را از هم باز می کنند.

(۲) رشته های در حال تشکیل دنا با پیوند هیدروژنی به هم متصل می شوند.

(۳) پیوند فسفودی استر بین همه نوکلئوتید های فسفات دار تشکیل می شود.

(۴) مارپیچ دو رشته ای مولکول دنا، تحت اثر نوعی کاتالیزور زیستی باز می شود.

۳۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در دنیای زنده، نوعی نوکلئیک اسید می تواند»

• پس از تولید در یک یاخته یوکاریوتی، در یاخته دیگری از همان جاندار مشاهده شود.

• با تأثیر نوعی عامل فیزیکی محیط، بیش از یک پیوند در بین بازهای آلی خود تشکیل دهد.

• با حضور در جایگاه فعال نوعی آنزیم پروتئینی در سیتوپلاسم، به یک عامل کربوکسیل متصل شود.

• بدون اتصال به بخشی از ساختار غشا یاخته، دارای تعداد برابری نوکلئوتید و پیوند فسفودی استر باشد.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۳۷- در خانواده‌ای احتمال به‌وجود آمدن همه انواع گروه‌های خونی Rh و ABO در بین فرزندان وجود دارد و هر فرزند دختر یا پسر این خانواده می‌تواند مبتلا به هموفیلی باشد یا سالم باشد. اگر مادر خانواده ناقل بیماری کوررنگی (نهفته و وابسته به X) و پدر از نظر کوررنگی سالم باشد، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن نیست؟

- ۱) دختری با گروه خونی مشابه پدر و مبتلا به هموفیلی و کوررنگی
- ۲) دختری با گروه خونی مشابه مادر و سالم از نظر بیماری کوررنگی
- ۳) پسری با گروه خونی O منفی و سالم از نظر بیماری هموفیلی و کوررنگی
- ۴) پسری با گروه خونی AB مثبت و مبتلا به کوررنگی و سالم از نظر هموفیلی

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

«به‌طور معمول در مراحل تولید رشته پلی‌پپتیدی در پودوسیت، و همواره در جایگاه‌های) از ریبوزوم رخ می‌دهند.»

- ۱) تشکیل پیوندهایی کم‌انرژی بدون نیاز به آنزیم میان دو نوع رنا - تجزیه پیوند اشتراکی میان واحدهای نیتروژن‌دار - یکسانی
- ۲) ورود tRNA فاقد آمینواسید به دنبال حرکت رناتن - قرارگیری توالی سه نوکلئوتیدی غیر قابل ترجمه در ساختار رناتن - متفاوتی
- ۳) خروج رشته پلی‌پپتیدی تولید شده از ساختار رناتن از سمت گروه آمین - مشاهده توالی پادرمزهای AUG در مرحله آغاز - یکسانی
- ۴) تشکیل پیوند میان tRNA حامل آمینواسید و توالی آمینواسیدها - شکستن آخرین پیوند های هیدروژنی بین دو نوع رشته حاصل از رونویسی - متفاوتی

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«با توجه به انواع وراثت بیماری‌های ژنتیکی، در صورتی که در یک خانواده باشد، در رابطه با این بیماری می‌توان بیان داشت که ممکن»

- ۱) مادر سالم، پدر بیمار و فرزند، دختری سالم - است، مادر ناقل بیماری باشد.
 - ۲) والدین بیمار و فرزند، پسری سالم - است، والدین سالم صاحب دختری بیمار شوند.
 - ۳) پدر بیمار، مادر سالم و فرزند، پسری بیمار - نیست، بیماری از نوع وابسته به X بارز باشد.
 - ۴) والدین سالم و فرزند، دختری بیمار - نیست، جایگاه‌های الی این صفت، روی جفت کروموزوم شماره ۲۳ باشد.
- ۴۰- مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست، یکی از مثال‌هایی است که نشان می‌دهد موجودات زنده می‌توانند در گذر زمان تغییر کنند.

کدام عبارت، درباره عامل توضیح دهنده علت مقاوم شدن باکتری‌ها صحیح است؟

- ۱) تعیین می‌کند کدام یک از صفات سازگارتر است و با اثر خود باعث کاهش فراوانی نسبی دگره‌های ناسازگار می‌شود.
- ۲) فاقد توان تغییر ویژگی‌های هر فرد جمعیت می‌باشد و تنها با بروز حوادث طبیعی موجب رخ دادن تغییر می‌شود.
- ۳) اثر آن به فنوتیپ صفت وابسته است و دگره‌های نامطلوب بارز را نسبت به دگره‌های نامطلوب نهفته سریع تر حذف می‌کند.
- ۴) توان بقای جمعیت را در پی تغییر شرایط محیط کاهش می‌دهد و با ایجاد دگره‌ها، سازگاری جمعیت با محیط را افزایش می‌دهد.

۴۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر جاندار واجد فام‌تن اصلی متصل به غشا هر جاندار واجد توانایی تنظیم تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی،»

- ۱) همانند - آنزیمی دارد که طی همانندسازی، نوکلئوتید جدید را از طرف فسفات به قند نوکلئوتید قبلی متصل می‌کند.
- ۲) همانند - آنزیمی دارد که قبل از شروع همانندسازی با شکستن پیوند هیدروژنی، حباب همانندسازی ایجاد می‌کند.
- ۳) برخلاف - علاوه بر دنا ی اصلی، حاوی دنا(ها)ی حلقوی است که ژن افزایش مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک دارد.
- ۴) برخلاف - فاقد پروتئین‌هایی است که می‌توانند به توالی‌های مشخصی در مولکول دنا متصل شوند.

۴۲- براساس مطلب کتاب درسی، وراثت نوعی بیماری در انسان، به شکلی است که به منظور بیمار شدن گروهی از فرزندان یک خانواده، وجود دو دگره بیماری در کنار یکدیگر لازم است. در شرایطی که تمام فرزندان یک خانواده، حداقل یک دگره سالم در

ارتباط با این بیماری داشته باشند، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

- ۱) هر دو والد، رخ نمود سالم را بروز می‌دهند.
- ۲) تمام پسران ژن‌نمودی متفاوت از پدر خود دارند.
- ۳) نیمی از فرزندان دختر، رخ‌نمودی سالم بروز می‌دهند.
- ۴) تمامی دختران، رخ‌نمود مشابهی با مادر خود خواهند داشت.

۴۳- کدام گزینه در ارتباط با نوعی رنا صادق است که در ساختار نهایی آن، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند؟

- ۱) در همه آن‌ها، به‌جز در ناحیه پادرمزه‌ای، فقط یک نوع توالی نوکلئوتیدی مشابه وجود دارد.
- ۲) در صورتی که توالی پادرمزه آن مکمل UAA باشد، به هیچ نوع آمینواسیدی متصل نمی‌گردد.
- ۳) با آغاز تا خوردن رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی آن، ساختار سه‌بعدی در این مولکول ایجاد می‌شود.
- ۴) نوعی پروتئین ویژه، نوعی توالی سه نوکلئوتیدی تولیدی در مرحله دوم رونویسی را در آن شناسایی می‌کند.

۴۴- با توجه به نکات کلیدی مدل واتسون و کریک، کدام عبارت درباره مولکول دنا طبیعی درست است؟

- ۱) جدا شدن دو رشته مولکول دنا در هنگام رونویسی، موجب به هم خوردن پایداری مولکول دنا می‌شود.
- ۲) در نقاطی از دنا که تعداد بازهای پورین بیشتر است، قطر مولکول نسبت به سایر نقاط بیشتر است.
- ۳) همواره سه حلقه آلی نیتروژن‌دار در مرکز پله‌های نردبان پیچ‌خورده دنا یافت می‌شود.
- ۴) قرارگیری جفت‌بازهای مکمل باعث می‌شود که توالی دو رشته مولکول دنا یکسان باشند.

۴۵- نوعی از شواهد تغییر گونه که قطعاً است.

- ۱) نشان دهنده اشتقاق گونه‌ها از نیای مشترک هستند - فراوانی آن، تحت اثر عامل سازگارکننده جمعیت با محیط، بیشتر می‌شود.
- ۲) رد پای تغییرگونه‌های جانوری مختلف محسوب می‌شوند - ساختارهایی ساده شده و فاقد کار خاصی در بدن جانداران هستند.
- ۳) از آن‌ها برای رده‌بندی جانوران مختلف استفاده می‌شوند - اندام‌هایی با طرح ساختاری یکسان و عملکرد متفاوت محسوب می‌شوند.
- ۴) زیست‌شناسان با استفاده از آن به تاریخچه تغییر گونه‌های جانوری پی می‌برند - برای بررسی تشخیص خویشاوندی جانداران نیز استفاده می‌شود.

۴۶- یاخته‌های پروکاریوتی یاخته‌های زنده بدن انسان، است.

- ۱) برخلاف گروهی از - فاقد توانایی ایجاد تغییر در طول عمر مولکول‌های رنا هستند.
- ۲) همانند گروهی از - برای اتصال رنابسپاراز به راهانداز، می‌توانند از پروتئین(ها) کمک بگیرند.
- ۳) برخلاف همه - نمی‌توانند در مجاورت یک ژن خود، توالی نوکلئوتیدی راهانداز داشته باشند.
- ۴) همانند همه - می‌توانند بیان ژن‌های موجود در خود را پیش یا پس از رونویسی تنظیم کنند.

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

«در یک خانواده، پدر دارای اختلال در انعقاد خون می‌باشد و دو الل مربوط به ساخت پروتئین D گروه خونی در نوعی یاخته ماهیچه‌ای بدن دارد. همچنین آنزیم‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات B به سطح غشا در بدن این فرد ساخته می‌شوند. مادر سالم در سطح یاخته‌های بدون هسته خون خود، تنها یک نوع از کربوهیدرات‌های گروه خونی ABO را بروز می‌دهد و دارای محصول نوعی ژن گروه خونی واقع در بلندترین فام‌تن، در سطح خارجی غشای گویچه‌های قرمز خود می‌باشد.»

«در رابطه با این خانواده تولد ممکن است.»

- ۱) دختری کاملاً سالم با ژنوتیپ گروه خونی BBdd - نیست.
- ۲) پسری مبتلا به بیماری هموفیلی با گروه خونی AB مثبت - نیست.
- ۳) پسری فاقد اختلال در انعقاد خون با ژنوتیپ گروه خونی BODD - است.
- ۴) دختری فاقد هر نوع کربوهیدرات در سطح خارجی غشای گویچه‌های قرمز خود - است.

۴۸- نوعی از گونه‌زایی که با جدایی جغرافیایی همراه است، برخلاف نوع دیگری از گونه‌زایی که در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) در نهایت سبب به‌وجود آمدن زاده‌های زیستا و زایا در جمعیت می‌شود.
- ۲) وقوع شارژ ژن بین جمعیت‌های جدانشده، مانع از بروز جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی می‌شود.
- ۳) قطعاً رانش ژن سبب افزایش تفاوت افراد جمعیت جدید با جمعیت اولیه می‌شود.
- ۴) می‌تواند تحت تأثیر عوامل برهم‌زننده تعادل منجر به ایجاد جمعیت‌های متفاوت شود.

۴۹- کدام عبارت، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

دانشمند «۱»: دانشمندی که برای اولین بار مشخص کرد ماده وراثتی به یاخته دیگر منتقل می‌شود.

دانشمند «۲»: دانشمندی که با همکارانش مشخص کرد مولکول دنا همان ماده وراثتی اصلی در یاخته است.

«در هر مرحله‌ای از آزمایشات دانشمند «۱» که همانند مرحله آزمایشات دانشمند «۲»»

- ۱) فعالیت شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی نوعی یاخته ایمنی افزایش پیدا کرد - اول - باکتری‌های غیربیماری‌زا مشاهده شدند.
- ۲) انتقال ژن (ها) بین دو باکتری در بدن جانور رخ داد - دوم - نوعی باکتری بیماری‌زا در اثر تغییر شکل باکتری دیگر ایجاد شد.
- ۳) نوعی پاسخ التهابی شدید در بافت شش‌های جانور ایجاد شد - اول - نوعی مولکول اجراکننده دستورالعمل‌های دنا تولید شد.
- ۴) توانایی حفظ هموستازی باکتری‌ها از بین رفت - سوم - باکتری‌های مورد استفاده، ظرفیت تنفسی موش را به شدت تغییر می‌دهند.

۵۰- در یاخته تیروئید انسان، در نوعی فرایند که در یک چرخه یاخته‌ای، بخشی از ماده وراثتی اصلی می‌تواند بارها الگو قرار بگیرد

..... فرایندی که فقط در دومین مرحله اینترفاز چرخه یاخته‌ای انجام می‌شود، می‌توان گفت

- ۱) برخلاف - نوعی آنزیم با توانایی آزاد کردن انرژی، می‌تواند واکنشی انرژی‌خواه را به پیش ببرد.
- ۲) همانند - کاتالیزور(های) زیستی اتصال‌دهنده تکپارها، مستقیماً توانایی تشکیل انواعی از پیوندها را دارند.
- ۳) برخلاف - محصولات نهایی فرایند، در اتصال با رشته الگوی فعالیت آنزیم(ها) باقی نمی‌مانند.
- ۴) همانند - آنزیم(ها) در شروع فرایند به نوعی توالی نوکلئوتیدی در ساختار ژن متصل می‌شود.

۵۱- براساس مطالب کتاب درسی، گروهی از عوامل سبب می‌شوند که جمعیت روند تغییر را در پیش بگیرد. عاملی که

به‌طور حتم

- ۱) می‌تواند تأثیر فوری بر رخ‌نمود افراد نداشته باشد - موجب سازگاری بیشتر افراد جمعیت با محیط اطراف می‌شود.
- ۲) علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح می‌دهد - براساس رخ‌نمود افراد، به سازش جمعیت با محیط می‌انجامد.
- ۳) موجب یکسان‌سازی احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر می‌شود - فراوانی نسبی دگرها را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد.
- ۴) می‌تواند خزانه ژنی دو جمعیت را شبیه یکدیگر کند - موجب انتخاب جفت توسط جانوران براساس ویژگی‌های رفتاری‌شان می‌شود.

۵۲- عاملی که حضور آن در غشای گویچه‌های قرمز یک فرد، معرف نوع گروه خونی Rh است، عاملی که حضور یا عدم حضور

آن در غشای این گویچه‌ها معرف نوع گروه خونی ABO است،

- ۱) همانند - در هر فرد ناخالص، تحت تنظیم دو ال با رابطه بارز و نهفتگی است.
- ۲) برخلاف - تحت کنترل کروموزومی بزرگ‌تر از کروموزوم شماره ۵ قرار دارد.
- ۳) همانند - پس از ساخته شدن، از سر آمینی خود وارد شبکه آندوپلاسمی زبر می‌شود.
- ۴) برخلاف - دارای جایگاه (های) ژنی است که به انتهای کروموزوم نزدیک‌تر از سانترومر است.

۵۳- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در یک خانواده، اگر پدر دارای کربوهیدرات A و و مادر دارای گروه خونی باشد، ممکن است دختری فاقد

پروتئین D و دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی روی غشای گویچه‌های قرمز خود، متولد شود.»

● فاقد پروتئین D - B⁺

● دارای پروتئین D - A⁺

● فاقد پروتئین D - AB⁻

● دارای پروتئین D - B⁺

۴) صفر

۳) سه

۲) دو

۱) یک

۵۴- در صورتی که وقوع جهش منجر به تغییر یک آنزیم شود، به‌طور حتم

(۱) جایگاه فعال - عملکرد آنزیم دچار اختلال می‌شود.

(۲) در بخشی دور از جایگاه فعال - عملکرد آنزیم طبیعی خواهد بود.

(۳) در توالی تنظیمی مربوط به ژن رمزکننده - تغییری در ساختار آنزیم ایجاد نمی‌شود.

(۴) در توالی راه‌انداز مربوط به ژن رمزکننده - میزان رونویسی از ژن دچار کاهش خواهد شد.

۵۵- کدام عبارت، در شرایط طبیعی درباره هر نوکلئیک‌اسید موجود در سیتوپلاسم یاخته‌های زنده و فعال درست است که در تماس

با غشای پلاسمایی قرار ندارد؟

(۱) در یک سمت هریک از رشته‌های خود به گروه هیدروکسیل ختم می‌شود.

(۲) به دنبال فعالیت نوعی آنزیم بسیارازی روی بخشی از مولکول دنا ساخته شده است.

(۳) در یاخته‌های هسته‌دار به عنوان مولکول میانجی بین سیتوپلاسم و هسته فعالیت می‌کند.

(۴) هر نوکلئوتید موجود در ساختار آن، در هنگام تولید مولکول به نوکلئوتید مکمل خود متصل می‌شود.

۵۶- کدام گزینه عبارت زیر را به شکل نادرست تکمیل می‌کند؟

«در صورت انتقال باکتری اشرشیاکلاهی از محیطی که فقط لاکتوز در آن قرار دارد، به محیطی که فقط مالتوز در آن قرار دارد،»

(۱) تمایل اتصال مهارکننده برای اتصال به اپراتور افزایش پیدا می‌کند.

(۲) مقدار رونویسی سه توالی ژنی کاهش و سه توالی ژنی دیگر افزایش می‌یابد.

(۳) پایداری رنای پیک مربوط به ژن(های) تجزیه لاکتوز می‌تواند کاهش شدید پیدا کند.

(۴) رنابسپاراز به دنبال اتصال به قسمتی از جایگاه اتصال فعال کننده، به توالی نوکلئوتیدی ویژه ای متصل می‌شود.

۵۷- به دنبال ازدواج پدر و مادری با ژن نمود (ژنوتیپ)های متفاوت از نظر صفت گروه خونی ABO، فرزندی متولد شده‌اند که گروه

خونی آنها فقط مشابه والد یا والدین خود است. کدام مورد درباره این خانواده درست است؟

(۱) اگر فقط برخی فرزندان ژنوتیپ ناخالص داشته باشند، تمامی والدین یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را ساخته‌اند.

(۲) اگر والدین گروه‌های خونی متفاوتی داشته باشند، همه فرزندان، برای گروه خونی ABO ژنوتیپ خالص دارند.

(۳) اگر هیچ یک از فرزندان گروه خونی O نداشته باشند، قطعاً فقط یک والد، واجد یکی از قندهای A یا B در سطح RBC است.

(۴) اگر والدین دگره(های) مشابهی باهم نداشته باشند، ژنوتیپ همه فرزندان ناخالص بوده و همگی کربوهیدرات گروه خونی دارند.

۵۸- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام، دو دگره دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته،

رنگ سفید را به وجود می‌آورند. بر این اساس، ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ aabbcc و AABbCc به وجود

می‌آیند، از نظر فراوانی در نمودار، با کدام ذرت تفاوت بیشتری دارند؟

(۱) aaBBcc (۲) aaBBCC (۳) AABbCC (۴) aabbCC

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

«هنگامی که یک یاخته طبیعی انسانی تازه تقسیم می‌شود، در یاخته‌های حاصل از این تقسیم ممکن است یابد.»

(۱) رونویسی از ژن‌های سازنده رنای رناتی - افزایش

(۲) مشاهده رنای با طول مختلف زیر میکروسکوپ - افزایش

(۳) جدایی اینترون از اگزون - کاهش

(۴) تعداد پیوند های هیدروژنی ژن سازنده rRNA - کاهش

۶۰- درباره عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت، به ترتیب از راست به چپ کدام موارد به درستی و کدام موارد به نادرستی بیان شده است؟

(الف) در دومین مرحله تقسیم اسپرماتوسیت اولیه، فرایندی رخ می‌دهد که با تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر همراه است.

(ب) در پی جابه‌جایی قطعات بین کروماتیدهای غیر خواهری، دگره جدید ایجاد شده و در افزایش تنوع جمعیت دخالت دارد.

(ج) هر فرایند رخ داده در طی تقسیم میوز که با عدم تغییر طول کروموزوم همراه است، توانایی تغییر تنوع گامتی را دارد.

(د) در هر فرایندی که ضمن شکستن پیوند فسفودی‌استر، باعث تغییر کاربوتیپ نمی‌شود، قطعات کروموزومی مبادله می‌شود.

(۱) (د و ج) - (الف و ب)

(۲) (د) - (الف و ج و ب)

(۳) (الف و د) - (ب و ج)

(۴) (د و ج و ب) - (الف)

۶۱- در ارتباط با واحدهای سازنده مولکول‌های حاوی اطلاعات وراثتی در جاندار تک‌یاخته‌ای مورد مطالعه کیفیت، هر مولکولی که واحدهای سازنده آن می‌توانند در تشکیل نوع پیوند نقش داشته باشند،

(۱) فقط یک - در ساختار زئان‌های موجود در میتوکندری قابل مشاهده می‌باشد.

(۲) دو - همواره تمام واحدهای سازنده آن در تشکیل دو پیوند قند فسفات شرکت می‌کنند.

(۳) فقط یک - خاصیت آنزیمی دارد و نمی‌توانند در جایگاه فعال آنزیمی دیگر مشاهده شود.

(۴) دو - در شرایطی می‌تواند به مولکولی متشکل از آمینواسید(ها) متصل شده باشد.

۶۲- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در شرایطی که همانندسازی را بپذیریم، پس از همانندسازی یک دنا با دو رشته سبک (نیتروژن ۱۴) در محیطی با

نیتروژن ۱۵، به دنبال سانتریفیوژ،».

(۱) غیرحفاظتی - یک نسل - دو نوار در بخش میانی و پایینی لوله تشکیل می‌شود.

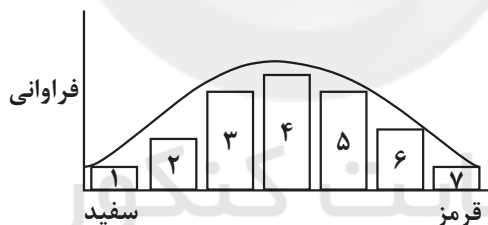
(۲) نیمه‌حفاظتی - دو نسل - دو نوار هم‌اندازه در بخش میانی و بالای لوله تشکیل می‌شود.

(۳) حفاظتی - یک نسل - دو نوار متفاوت با کمترین فاصله ممکن از هم تشکیل می‌شود.

(۴) غیرحفاظتی - دو نسل - نوار جدید در بخشی تشکیل می‌شود که با پایین لوله فاصله کمتری نسبت به بالای لوله دارد.

۶۳- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در اثر آمیزش ذرت‌هایی با ژن‌نمودهای موجود در جایگاه‌های با یکدیگر، ایجاد ذرتی با است.»



۱۰ و ۷ - ژن‌نمودی حاوی همه انواع دگره(الل)ها، ممکن

۱۰ و ۶ - رنگ روشن‌تر نسبت به گیاهی با ژن‌نمود $aaBbCC$ ، غیرممکن

۳ و ۴ - توانایی ایجاد گامت‌هایی با سه دگره نهفته از نظر صفت رنگ‌دانه، ممکن

۴ و ۵ - تعداد دگره‌های بارز بیشتر نسبت به گیاهانی با ژن‌نمود $AABBCC$ ، غیرممکن

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶۴- در پی بروز جهش کوچک برخلاف جهش کوچک در ژن مربوط به نوعی زنجیره پلی‌پپتیدی، همواره

(۱) حذفی - دگرمعنا - چارچوب خواندن رمزهای ژنی دناى مربوطه تغییر می‌کند.

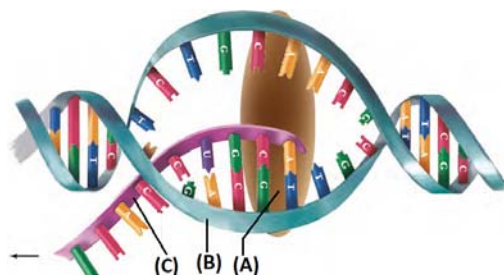
(۲) بی‌معنا - اضافه - طول مولکول رنای پیک حاصل از رونویسی تغییر پیدا می‌کند.

(۳) خاموش - حذفی - تعداد رمزهای آمینواسیدهای ژن مربوطه تغییری نخواهد کرد.

(۴) تغییر چارچوب - بی‌معنا - تعداد پیوندهای پپتیدی در ساختار پلی‌پپتید حاصل تغییر می‌یابد.

۶۵- با توجه به شکل، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«بخش مشخص شده با حرف»



(۱) A، به کمک توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای در دنا، اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق شناسایی می‌کند.

(۲) A، قبل از آن‌که توالی کوتاهی از ریبونوکلئوتیدها ایجاد شود، سبب شکستن پیوندهای غیراشتراکی مولکول دنا می‌شود.

(۳) B، در بخشی از خود که قابلیت رونویسی شدن دارند، سبب جدا شدن آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه‌ساخت می‌شود.

(۴) C، پس از تشکیل آخرین پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا، بخش‌هایی از خود را که اینترون نامیده می‌شوند، حفظ می‌کند.

۶۶- در صورتی که رابطه بین ال‌های تعیین‌کننده حالت موی انسان مشابه رابطه بین ال‌های رنگ گل میمونی باشد و فرزندان دو

فرد یکی با موهای صاف و یکی با موهای فر، موهای موج‌دار داشته باشند در این صورت از ازدواج هر دو فرد با حالت موهای

متفاوت، چند مورد از گزینه‌های زیر قطعاً مشاهده می‌شود؟

(آ) تولد فرزند با موهای صاف

(ب) تولد فردی با موهای موج‌دار

(پ) تولدی فردی با موهای فر

(۱) مورد آ و ب (۲) فقط ب (۳) فقط آ و پ (۴) همه موارد

۶۷- با توجه به فرایند پیرایش در یک یاخته یوکاریوتی کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در همه رنای‌های دارای توالی‌های رمز، طول رنای اولیه و رنای بالغ با یکدیگر متفاوت است.

(۲) وقوع تغییرات ژنی در هر ناحیه از ژن لزوماً منجر به تغییر در ساختار اول پروتئین‌ها نمی‌شود.

(۳) این فرایند منجر به کوتاه شدن همه RNAهایی می‌شود که درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم فعالیت دارند.

(۴) یک اینترون می‌تواند حاوی باز آلی تیمین باشد که برای حذف شدن آن از روی دنا پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.

۶۸- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در بدن یک مرد سالم و بالغ، آنزیم‌هایی در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها نقش دارند؛ همه این ترکیبات تنها»

• یک بخش اختصاصی برای قرارگیری پیش‌ماده در آن دارند.

• در انجام واکنش‌های سنتز آبدهی یا آبکافت (هیدرولیز) نقش دارند.

• انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام‌پذیر درون یاخته را کاهش می‌دهند.

• تحت تأثیر تغییر در تعداد، ترتیب و نوع مونومرهای شرکت‌کننده در ساختار تغییر فعالیت می‌دهند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶۹- کدام گزینه، درباره هر نوع جهش در یاخته‌های پیکری جانداران پر یاخته‌ای درست است؟

(۱) هیچ‌گاه به جانداران زنده دیگر منتقل نمی‌شود.

(۲) منجر به بروز برخی سرطان‌ها در بافت‌ها می‌شود.

(۳) منجر به اختلال در فعالیت نوعی پروتئین یاخته می‌شود.

(۴) با تغییر در ساختار ژنگان (ژنوم) نوعی یاخته زنده همراه است.

۷۰- با در نظر گرفتن مراحل مختلف رونویسی از دناى هسته یک یاخته یوکاریوتی، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در مرحله آغاز برخلاف طویل شدن، در محل توالی تنظیمی، گروه فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از نوکلئوتید مجاور متصل می شود.
- (۲) در مرحله طویل شدن همانند پایان، فقط باز آدنین به کار رفته در دنا می‌تواند با دو نوع باز آلی متفاوت پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
- (۳) در مرحله طویل شدن برخلاف مرحله پایان، می‌توان بخش فاصله گرفته دو رشته دنا و تشکیل بخشی از رنا را مشاهده کرد.
- (۴) در مرحله آغاز همانند سایر مراحل، می‌توان افزایش غلظت فسفات‌های آزاد شده در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم را مشاهده کرد.

۷۱- کدام گزینه درباره عوامل تغییر دهنده یک جمعیت به نادرستی بیان شده است؟

- جانوران سالمی که براساس معیار هایی در رخ نمود افراد، جفت خود را انتخاب می کنند، به طور حتم فراوانی دگره های جمعیت را تغییر می دهند.
- هر عاملی که برخلاف انتخاب طبیعی به سازش افراد جمعیت منجر نمی شود، به طور حتم فراوانی نسبی دگره های جمعیت را تغییر می دهد.
- افرادی که در پی وقوع کراسینگ اور یا جهش ایجاد می شوند، به طور حتم باعث افزایش توان بقای یک جمعیت در شرایط محیطی جدید می شوند.
- افرادی از یک جمعیت که نمی توانند ژن های خود را به نسل بعد منتقل کنند، به طور حتم تحت اثر نوعی رویداد تصادفی در محیط بوده اند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۲- درباره نوعی بیماری ارثی که به علت جهش در ژن نوعی پروتئین حمل کننده اکسیژن خون ایجاد می شود؛ کدام گزینه

نادرست است؟

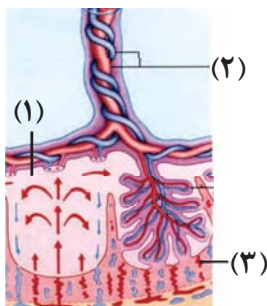
- (۱) علی‌رغم تغییر ماندگار در ماده وراثتی، تعداد پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا تغییر نیافته است.
 - (۲) عدم تغییر در نسبت نوکلئوتیدهای دارای باز پورین به نوکلئوتیدهای دارای باز پیریمیدین در یک مولکول دنا قابل انتظار است.
 - (۳) به علت عدم تغییر در تعداد آمینواسیدهای سازنده زنجیره، تغییری در تعداد پیوندهای پپتیدی مشاهده نمی‌شود.
 - (۴) جایگزینی نوکلئوتید A به جای نوکلئوتید T در رمز ششمین آمینواسید زنجیره آلفای هموگلوبین قابل انتظار است.
- ۷۳- در سطحی از ساختار پروتئین‌ها که آرایش زیرواحدها در آن رخ می‌دهد، سطح ساختاری که عامل اصلی ایجاد تنوع در پروتئین‌ها است، فقط

- (۱) برخلاف - پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی در تثبیت ساختار پروتئین نقش دارند.
- (۲) همانند - کربن مرکزی آمینواسید، در اطراف خود به گروه‌های غیریکسانی متصل است.
- (۳) برخلاف - از طریق تاخوردگی بیشتر ماریچها، پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند.
- (۴) همانند - پیوند اشتراکی، بین کربن متصل به گروه R، با سایر گروه‌های همان آمینواسید وجود دارد.

۷۴- شکل زیر جفت و ارتباط آن با مادر و جنین را نشان دهد. با توجه به شکل کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«در صورتی که غشای گویچه‌های قرمز بخش «۱» فاقد کربوهیدرات‌های A و B و پروتئین D

باشد، قطعاً گویچه‌های قرمز بخش»



- (۱) (۳)، دارای چند نوع کربوهیدرات بوده و از یاخته‌های با توانایی ساخت چندین نوع یاخته ایجاد شده‌اند.
- (۲) (۲)، فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی در سطح خود هستند و متوسط عمر آن‌ها ۱۲۰ روز است.
- (۳) (۲)، فاقد پروتئین D هستند و در مغز استخوان و اندام‌هایی مثل کبد و طحال ساخته می‌شوند.
- (۴) (۳)، پروتئین‌های غشایی دارند و اریتروپویتین آزاد شده از مغز استخوان بر روی تولید آن‌ها اثر دارد.

۷۵- کدام گزینه عبارت زیر را در ارتباط با تنظیم بیان ژن، به درستی کامل می‌کند؟

«وجه تنظیم رونویسی در اشرشیاکلاهی با رونویسی در یوکاریوت‌ها این است که»

- ۱) تمایز - مثبت - در یوکاریوت‌ها پروتئین (پروتئین‌های) تقویت‌کننده در ارتباط مستقیم با رنابسپاراز قرار نمی‌گیرند.
- ۲) تشابه - مثبت - بیش از یک نوع مولکول زیستی در رونویسی از ژن(های) قرار گرفته بعد از راه‌انداز نقش دارد.
- ۳) تمایز - منفی - اتصال رنابسپاراز یوکاریوتی به راه‌انداز در پی اتصال عوامل رونویسی به توالی ژن رخ می‌دهد.
- ۴) تشابه - منفی - نوکلئوتیدی که بلافاصله بعد از راه‌انداز قرار دارد مورد رونویسی قرار می‌گیرد.

۷۶- با توجه به ساختار مولکول‌های هموگلوبین و میوگلوبین، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«(در) نوعی پروتئین که پروتئین دیگر»

- ۱) ساختار آن زودتر شناسایی شد، همانند - در رشته‌های پلی‌پپتید بلند و بدون شاخه خود، حداکثر دارای ۲۰ نوع آمینواسید با ترتیب و توالی معین می‌باشد.
- ۲) بیش از یک ژن مستقیماً مسئولیت تولید آن را برعهده دارد، برخلاف - جهت دستیابی به ساختار نهایی، نیازمند قرارگیری زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر می‌باشد.
- ۳) در فرایند بلوغ گویچه قرمز، با خروج هسته، حجم زیادی از سیتوپلاسم را اشغال می‌کند، همانند - یون‌های آهن در نوعی گروه غیر پروتئینی آن، تقریباً در مرکز رشته پلی‌پپتیدی واقع شده‌اند.
- ۴) در یاخته‌های چندهسته‌ای مولکول اکسیژن را ذخیره می‌کند، برخلاف - با تشکیل پیوندهایی مشابه پیوندهای موجود در پله‌های مدل نردبانی دنا، زنجیره پروتئینی به شکل مارپیچ در می‌آید.

۷۷- با توجه به صفات تک‌جایگاهی درباره به‌طور حتم می‌توان بیان داشت

- ۱) دختری مبتلا به نوعی بیماری ارثی وابسته به X - یاخته اسپرماتوسیت اولیه پدر دارای دو الل بیماری‌زاست.
- ۲) پسری با دو الل بیماری‌زای نهفته و مستقل از جنس - اووسیت ثانویه مادرش که در فرایند لقاح شرکت کرده، دو نسخه از الل بیماری‌زا دارد.
- ۳) دختری که پدری مبتلا به نوعی مشکل انعقاد خون دارد - هر کروموزوم جنسی او، دارای الل (دگره) مربوط به بیماری هموفیلی است.
- ۴) پسری با نوعی بیماری که ژن آن را تنها از مادر خود دریافت کرده است - بر روی نوعی کروموزوم جنسی پسر، دگره‌ای نهفته قرار گرفته است.

۷۸- در تشریح مقایسه‌ای، هر نوع ساختاری در جانوران که به‌صورت مقایسه می‌شود،

- ۱) بال پرندۀ دانه‌خوار و بال زنبورعسل - می‌تواند توضیحی برای یکی از ویژگی‌های حیات باشد.
- ۲) بالۀ دلفین و پای لاک‌پشت - نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش می‌یابند.
- ۳) اندام حرکتی جلویی در سوسمار و قورباغه - دلالت بر این دارد که ساختارهای همتا، همواره طرح ساختاری مشابه و کار متفاوت دارند.
- ۴) بقایای پا در لگن نوعی خزنده - زیست‌شناسان را بر این باور راهنمایی می‌کند که این ساختارها لزوماً فاقد کار خاصی می‌باشند.

۷۹- به‌طور معمول، درباره وجه جهش‌های می‌توان گفت که

- ۱) تشابه - بزرگ ساختاری که همواره بر روی یک کروموزوم رخ می‌دهند - باعث تغییر در تعداد نوکلئوتیدهای فام تن نمی‌شوند.
- ۲) تمایز - بزرگ ساختاری که با کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شوند - همواره بر تغییر طول کروموزوم تأثیر گذارند.
- ۳) تمایز - کوچک که طول عامل انتقال صفات را تغییر می‌دهد - می‌تواند محل اتمام فرایند ترجمه در mRNA را تغییر می‌دهد.
- ۴) تشابه - جانشینی که تعداد کدون‌های قابل ترجمه را تغییر نمی‌دهد - همگی بر تعداد نوکلئوتیدهای موجود در توالی ژن اثر ندارند.

۸۰- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«درباره متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی در یک یاخته سالم و فعال در یک بوم سازگان می‌توان گفت هر»

- پروتئینی که درون ریزکیسه‌های غشا دار در سیتوپلاسم قرار دارد، توسط کوچک‌ترین اندامک‌های همان یاخته تولید شده است.
- آنزیم پروتئینی که بعد از تولید از یاخته سالم سازنده خود آزاد می‌شود، توسط دستگاه گلژی بسته‌بندی و به بیرون ترشح شده است.
- ریزکیسه ترش‌حی موجود در سیتوپلاسم که از دستگاه گلژی منشأ گرفته است، حاوی یک نوع ترکیب پروتئینی درون خود می‌باشد.
- پروتئینی که در تماس با فسفولیپیدهای غشای پلاسمایی قرار می‌گیرد، از سر آمینی خود به شبکه آندوپلاسمی زیر وارد می‌شود.

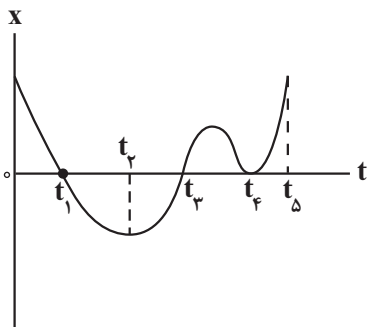
۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

حرکت بر خط راست + دینامیک + نوسان و امواج
فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۲

۸۱- نمودار مکان زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این

حرکت است؟

(آ) از لحظه $t = 0$ تا t_5 بردار مکان متحرک ۳ بار تغییر جهت می‌دهد.(ب) از لحظه $t = 0$ تا t_5 متحرک ۲ بار تغییر جهت می‌دهد.(پ) در لحظه t_4 متحرک در مبدأ مکان، تغییر جهت می‌دهد.

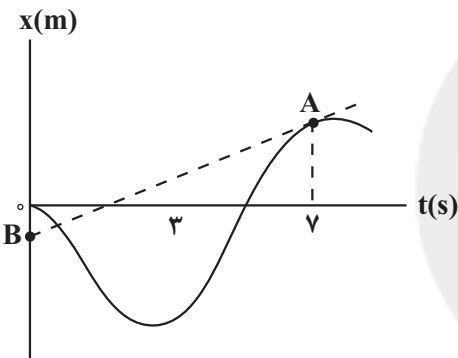
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

(۴) هیچ‌کدام از گزاره‌ها صحیح نیست.

۸۲- در شکل مقابل، پاره‌خط AB در نقطه A بر نمودار مکان - زمان متحرک مماس شده است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک از

ابتدای حرکت تا لحظه $t = 7s$ برابر $8 \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب متوسط در ۷ ثانیه اول حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟

۲ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۱۰ (۴)

۸۳- متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر مکان متحرک در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 6s$ و $t_3 = 7s$ بهترتیب برابر $x_1 = 20m$ ، $x_2 = 4m$ و $x_3 = -10m$ باشد، اندازه شتاب حرکت متحرک چند متر بر مربع ثانیه است؟

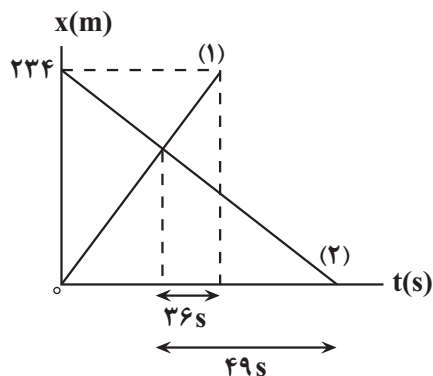
۴ (۴)

۳ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

۸۴- در شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو خودرو که با سرعت ثابت به سمت هم حرکت می‌کنند، نشان داده شده است. بزرگی

سرعت خودرو (۱) چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱ (۱)

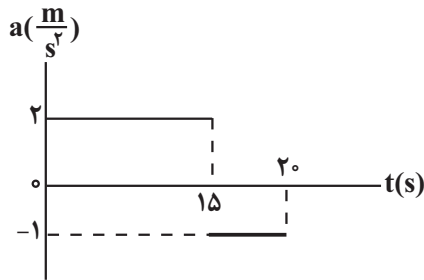
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

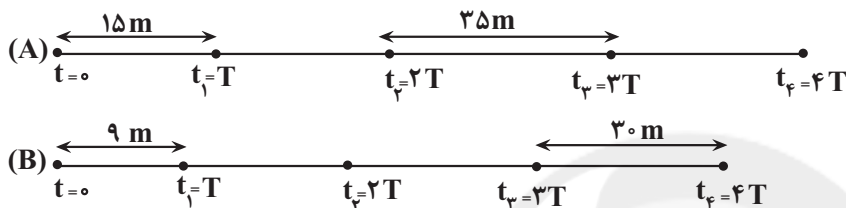
محل انجام محاسبات

۸۵- نمودار شتاب زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است و متحرک در لحظه $t = ۵s$ تغییر جهت می دهد. اگر در لحظه $t_0 = 0$ مکان متحرک $\vec{x} = -30 \cdot \vec{i} \text{ (m)}$ باشد، در لحظه $t = 17s$ مکان متحرک در SI کدام است؟



- (۱) $162\vec{i}$
 (۲) $187\vec{i}$
 (۳) $-162\vec{i}$
 (۴) $-187\vec{i}$

۸۶- هریک از شکل های زیر، مکان دو متحرک A و B را که با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده اند، در لحظه های $t_1 = T$ ، $t_0 = 6$ و $t_f = 4T$ نشان می دهد. در لحظه $t_1 = T$ ، نسبت سرعت متحرک A به سرعت متحرک B چقدر است؟



- (۱) $\frac{10}{7}$
 (۲) $\frac{7}{10}$
 (۳) $\frac{10}{10}$
 (۴) $\frac{7}{7}$

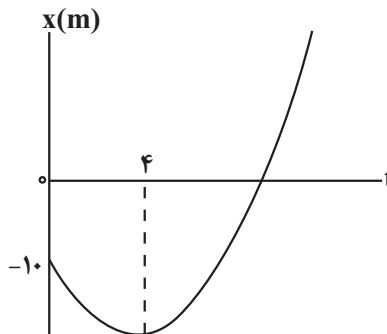
۸۷- قطاری که روی یک ریل مستقیم با سرعت ثابت در حال حرکت است، در لحظه t_1 با شتاب ثابت a ، سرعت خود را افزایش می دهد. در همین لحظه (t_1) ترن انتهایی از قطار جدا می شود و سرعت آن با شتاب ثابت $\frac{a}{3}$ کاهش می یابد. از لحظه جدا شدن ترن تا توقف کامل آن، جابه جایی قطار چند برابر جابه جایی ترن است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱/۵

۸۸- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = at^2 + bt + c$ است. در چه صورت در هر بازه زمانی همواره اندازه سرعت متوسط این متحرک با تندی متوسط آن برابر است؟

- (۱) $ab < 0$ (۲) $ab > 0$ (۳) $ac < 0$ (۴) $ac > 0$

۸۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور xها در حال حرکت است، مطابق شکل مقابل است. اگر اختلاف سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک در ۱۲ ثانیه اول حرکت برابر با $8 \frac{m}{s}$ باشد، مکان متحرک در لحظه تغییر جهت آن بر حسب متر



کدام است؟

- (۱) -۲۸ (۲) -۲۲ (۳) -۵۸ (۴) -۳۷

۹۰- دو خودرو A و B با تندی ثابت و در یک جهت بر جاده مستقیمی در حال حرکت اند. فاصله دو خودرو از یکدیگر برابر $200m$ و

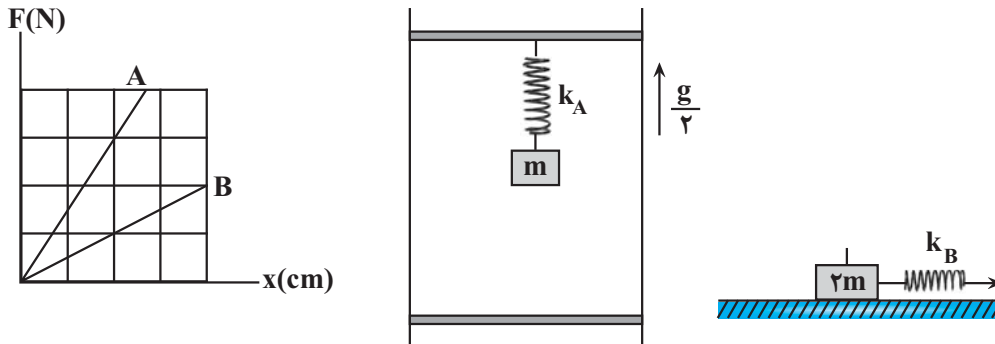
تندی خودرو A، $30 \frac{m}{s}$ از تندی خودرو B که جلوتر است، بیشتر می باشد. هرگاه خودرو A تندی خود را با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ کاهش

دهد، بعد از چند ثانیه برای دومین بار از کنار خودرو B عبور می کند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۹۱- نمودار نیرو بر حسب تغییر طول برای دو فنر هم طول A و B، مطابق شکل زیر است. اگر جسمی به جرم m را توسط فنر A را به سقف آسانسوری وصل کنیم و آسانسور با شتاب ثابت $\frac{g}{2}$ رو به بالا حرکت کند، طول فنر به 55cm می‌رسد. اگر به وسیله فنر B جسمی به جرم $2m$ را روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک $\frac{3}{4}$ ، با تندی ثابت بکشیم، طول فنر به 60cm می‌رسد. طول اولیه فنرها چند سانتی‌متر است؟ (g شتاب گرانشی است.)



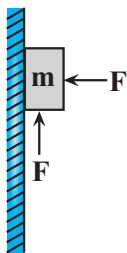
- (۱) ۲۰
(۲) ۲۵
(۳) ۳۰
(۴) ۴۰

۹۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) در حرکت یک زیردریایی در آب، نیروی پیشران از طرف موتور زیردریایی به آن وارد می‌شود.
(ب) در یک سطح بدون اصطکاک، یک خودرو با شتاب بی‌نهایت به حرکت در می‌آید.
(پ) وقتی روی یک ترازو می‌ایستیم، نیروی وزن ما به ترازو وارد می‌شود.
(ت) برآیند نیروهای کنش و واکنش برابر صفر است.
(ث) در توقف ناگهانی یک خودرو، نیرویی در جهت حرکت اولیه به سرنشینان خودرو وارد می‌شود.

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) صفر

۹۳- در شکل مقابل جسمی به جرم m که به دیواره قائم تکیه داده شده است، توسط دو نیروی هم‌اندازه F در حال سکون است. اگر اندازه هریک از نیروها به‌طور هم‌زمان دو برابر شود، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. نیروی اصطکاک وارد بر جسم در حالت اول چند برابر وزن آن است؟ ($\mu_s = \frac{3}{4}$)



- (۱) $\frac{2}{3}$
(۲) $\frac{5}{6}$
(۳) $\frac{1}{3}$
(۴) $\frac{1}{6}$

محل انجام محاسبات

۹۴- چتربازی از یک بالگرد خود را رها کرده و پس از مدتی سقوط در آسمان، چتر خود را باز می‌کند. چنانچه بزرگی شتاب چتر باز در دو لحظه t_1 و t_2 با هم برابر و بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر او در این دو لحظه به ترتیب 200N و 1600N باشد، بزرگی نیروی مقاومت هوا در لحظه‌ای که چتر باز به تندی حدی می‌رسد، چند نیوتون است؟

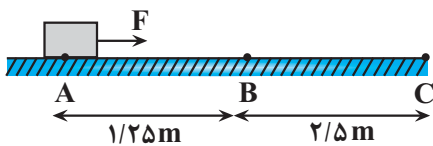
- (۱) ۷۰۰ (۲) ۱۴۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۱۶۰۰

۹۵- گلوله‌ای به جرم 2kg را در راستای قائم با سرعت اولیه $12\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت

هوا در طول مسیر حرکت گلوله ثابت و برابر 4N باشد، گلوله با تندی چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برخورد می‌کند؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

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

۹۶- بر جسمی به جرم 1kg که در نقطه A ساکن است، نیروی افقی F وارد می‌شود و جسم را به حرکت در می‌آورد. در نقطه B تندی جسم به $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد و در این نقطه نیروی F قطع می‌شود. اگر جسم در نقطه C متوقف شود، اندازه نیروی F چند نیوتون است؟



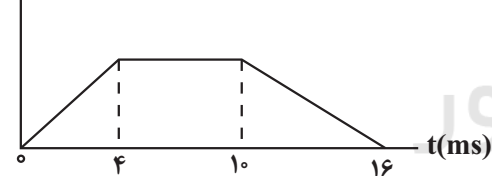
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۹۷- اندازه تکانه جسمی به جرم 20g در مدت Δt از $4\text{N}\cdot\text{s}$ به $8\text{kg}\cdot\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. کار برای نیروهای وارد بر این جسم طی این مدت چند ژول است؟

- (۱) ۲۴۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۳۰

۹۸- نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برای برخورد و برگشت تویی به جرم 50g که با تندی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح قائمی برخورد می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در بازه زمانی $t_1 = 2\text{ms}$ تا $t_2 = 12\text{ms}$ تغییر تکانه توپ $27/5\text{N}\cdot\text{s}$ باشد، تندی برگشت

توپ چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟



- (۱) ۶۶ (۲) ۴۶ (۳) ۸۶ (۴) ۹۶

۹۹- نوسانگری با بسامد 10Hz روی محور x بین نقاط $x = 1\text{cm}$ و $x = -7\text{cm}$ در حال نوسان است. اگر این نوسانگر در لحظه t_1 در مکان $x_1 = 0/5\text{cm}$ و در لحظه t_2 در مکان $x_2 = -6/5\text{cm}$ و جهت حرکت آن در خلاف جهت حرکت در لحظه t_1 باشد، تندی متوسط آن در بازه زمانی t_1 تا t_2 چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۳۲ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۴۰

۱۰۰- اگر ارتفاع جسمی از سطح زمین ۴۰ درصد افزایش یابد، نیروی گرانش وارد بر آن ۳۶ درصد تغییر می‌کند. شتاب گرانش وارد

بر جسم در حالت اول چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) $\frac{50}{9}$ (۲) $\frac{45}{32}$ (۳) $\frac{18}{5}$ (۴) $\frac{32}{25}$

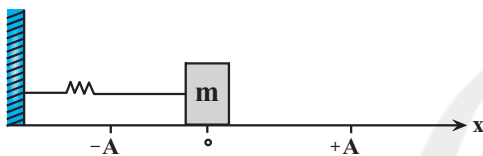
۱۰۱- دوره تناوب نوسانگر ساده‌ای $0.4s$ و در یک لحظه در مکان $A + \frac{\sqrt{3}}{2}$ بوده و حرکتش در آن لحظه کندشونده است. حداقل

چند ثانیه طول می‌کشد تا پس از این لحظه به مکان $-\frac{A}{2}$ برسد و سرعت آن مثبت باشد؟

(۱) 0.2 (۲) 0.3 (۳) $\frac{5}{30}$ (۴) $\frac{1}{30}$

۱۰۲- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m حول مبدأ مکان حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در هر لحظه‌ای که انرژی پتانسیل

نوسانگر در حال کاهش است، کدام مورد درست است؟



(۱) بردار مکان و شتاب نوسانگر هم جهت با یکدیگرند.

(۲) بردار سرعت و شتاب نوسانگر هم جهت با یکدیگرند.

(۳) تندی نوسانگر در حال کاهش است.

(۴) نوسانگر در حال دور شدن از مکان $x = +A$ است.

۱۰۳- خودرویی به جرم 640 kg که کمک فنرهایش خراب شده‌اند، پس از عبور از دست‌انداز، با بسامد 5 Hz نوسان می‌کند. اگر

شخصی به جرم 64 kg وارد این خودرو شود، کف آن چند سانتی‌متر پایین می‌رود؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, \pi \simeq \sqrt{10})$

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۰۵

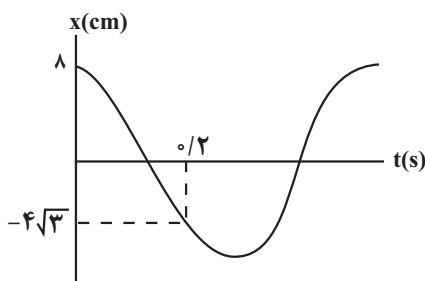
۱۰۴- معادله حرکت نوسانگری به جرم 25 g در SI به صورت $x = A \cos 5\pi t$ است. در لحظه t_1 ، نوسانگر در مکان $x = +2 \text{ cm}$

قرار دارد و حرکت آن کندشونده است. اگر بعد از 0.25 s برای دومین بار انرژی جنبشی نوسانگر صفر شود، انرژی مکانیکی

این نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ $(\pi^2 = 10)$

(۱) ۱۲۵ (۲) ۲۵۰ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۲۵

۱۰۵- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل مقابل است. معادله حرکت این نوسانگر در SI، کدام است؟



(۱) $x = 0.04 \cos \frac{25\pi}{6} t$

(۲) $x = 0.08 \cos \frac{25\pi}{6} t$

(۳) $x = 0.08 \cos \frac{10\pi}{3} t$

(۴) $x = 0.04 \cos \frac{10\pi}{3} t$

محل انجام محاسبات

۱۰۶- مطابق شکل زیر نوسانگری روی محور x حول دو نقطه A و B ، حرکت هماهنگ ساده با دوره تناوب T انجام می‌دهد. اگر این نوسانگر فاصله نقطه M تا نقطه N را بدون تغییر جهت در مدت $\frac{1}{5}T$ طی کرده باشد، مدت زمان طی فاصله نقطه N تا نقطه P (بدون تغییر جهت) کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ($MN = NP$)



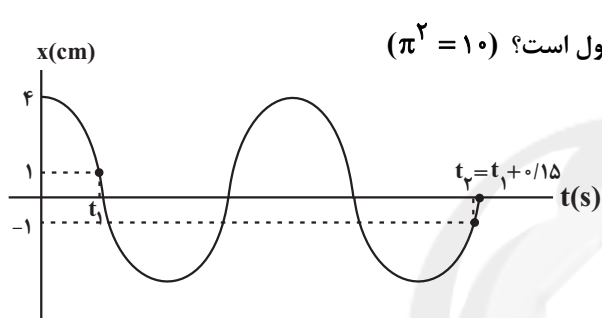
$$\frac{1}{6}T \quad (1)$$

$$\frac{1}{5}T \quad (2)$$

$$\frac{1}{4}T \quad (3)$$

(۴) هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

۱۰۷- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. اگر جرم نوسانگر $200g$ باشد، در لحظه‌ای که تندی نوسانگر



$\frac{1}{4}$ برابر تندی پیشینه است، انرژی پتانسیل چند میلی‌ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

$$120 \quad (1)$$

$$240 \quad (2)$$

$$480 \quad (3)$$

$$640 \quad (4)$$

۱۰۸- طول پاره‌خطی $60cm$ است. نوسانگری در مدت 25 ثانیه، 100 بار طول این پاره‌خط را طی می‌کند. اگر تندی این نوسانگر در

نقطه‌ای از مسیر نوسان برابر $\frac{24\pi}{s}$ باشد، نسبت انرژی پتانسیل به انرژی مکانیکی آن چقدر است؟

$$\frac{24}{25} \quad (4)$$

$$\frac{1}{24} \quad (3)$$

$$\frac{1}{25} \quad (2)$$

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

۱۰۹- آونگ ساده‌ای به طول L در مدت t ثانیه، 40 نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر طول آونگ را 44 درصد افزایش دهیم، در مدت

$(t + 24)$ ثانیه، 10 نوسان بیشتر انجام می‌دهد. طول L چند سانتی‌متر است؟ ($\pi \simeq 3, g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$48 \quad (4)$$

$$40 \quad (3)$$

$$18 \quad (2)$$

$$16 \quad (1)$$

۱۱۰- در شکل زیر، طول آونگ A ، $10cm$ از طول آونگ B بیشتر و جرم آن، $50g$ از جرم آونگ B کمتر است. اگر بخواهیم پدیده

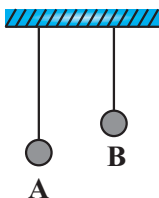
تشدید در دو آونگ A و B رخ دهد، کدام‌یک از اعمال زیر می‌تواند این امکان را فراهم سازد؟

(۱) $10cm$ از طول آونگ A کم کنیم.

(۲) $50g$ از جرم آونگ B کم کنیم.

(۳) $50g$ به جرم آونگ A اضافه کنیم.

(۴) مکان نوسان آونگ‌ها را تغییر دهیم.



وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

مولکولها در خدمت تندرستی + آسایش و رفاه در سایه شیمی
 شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۴

۱۱۱- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) افزایش آنزیم و مقداری نمک‌های فسفات به صابون، هر دو می‌توانند در جهت تقویت قدرت پاک‌کنندگی مؤثر باشند.
 (۲) رفتار نور در دو مخلوط شربت معده و شیر، مشابه یکدیگر است.
 (۳) نیروی بین مولکولی میان لکه چربی و صابون، مشابه نیروی بین مولکولی میان اتانول و آب است.
 (۴) کارایی صابون در نوعی آب مصرفی که دارای املاح زیاد است، می‌تواند با چالش روبه‌رو شود.

۱۱۲- ۸/۰ مول از یک اسید چرب، با زنجیر هیدروکربنی خطی و سیرشده را با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید واکنش می‌دهیم و از واکنش صابون مایع به‌دست آمده با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید، ۲/۲۳۱ گرم رسوب تشکیل می‌شود. شمار اتم‌های کربن در

زنجیره هیدروکربنی سیرشده این اسید چرب، کدام است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱, Ca = ۴۰: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۱۱۳- با توجه به واکنش زیر کدام گزینه نادرست است؟ ($Al = ۲۷, H = ۱: g.mol^{-1}$)



- (۱) در این واکنش مجموع آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها، کمتر از فراورده‌ها می‌باشد.
 (۲) فشار گاز هیدروژن تولید شده، قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد.
 (۳) اگر در مخلوط ۲/۷ گرم فلز آلومینیم وجود داشته باشد، ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود.
 (۴) این مخلوط همانند جوهرنمک و سفیدکننده، نوعی پاک‌کننده خورنده می‌باشد که با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

۱۱۴- کدام یک از عبارتهای زیر درست می‌باشد؟

(آ) مقایسه درست pH برخی از اجزای بدن اندام‌های انسان به‌صورت: محتویات < خون < بزاق < شیر می‌باشد.
 روده کوچک دهان معده

(ب) در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در یک نمونه شیر ترش شده با $pH = ۳/۷$ ، برابر $۲ \times 10^{-۴} mol.L^{-1}$ است. ($\log 2 \simeq 0/3$)

(پ) اگر به آب خالص، مقدار مول برابری HCl و NaOH افزوده شود، در محلول حاصل غلظت یون H^+ بیش‌تر از یون OH^- می‌شود.

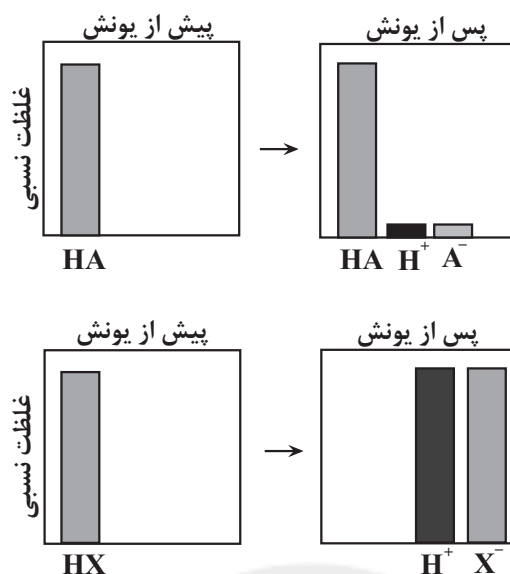
(ت) در دمای اتاق با افزودن مقداری اسید به آب، غلظت یون OH^- به اندازه‌ای کاهش می‌یابد که حاصل ضرب غلظت یون‌های

H^+ و OH^- ثابت باقی بماند.

- (۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، ت (۴) ب، پ

محل انجام محاسبات

۱۱۵- با توجه به شکل‌های زیر، همه گزینه‌ها درست‌اند، به جز



(۱) اسید HA، نمی‌تواند یکی از اسیدهای موجود در باران اسیدی یا باران معمولی باشد.

(۲) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول آبی HX و محلول آبی سولفوریک اسید، یکسان است.

(۳) در دمای اتاق، pH محلول ۰/۱ مولار HA از pH محلول ۰/۱ مولار HX، بیشتر است.

(۴) اسید HX، می‌تواند HCl یا یکی از اسیدهای موجود در باران اسیدی باشد.

۱۱۶- چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(آ) در شرایط یکسان غلظت و دما، غلظت یون هیدرونیوم در محلول فورمیک‌اسید، بیشتر از غلظت آن در محلول استیک‌اسید است.

(ب) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی، به‌طور پیوسته و با سرعت ثابت انجام می‌شوند و به همین دلیل مقدار مواد شرکت‌کننده در سامانه برابر می‌گردند.

(پ) محلول‌های آبی ساکارز، آمونیاک و اتانول، غیرالکترولیت‌اند.

(ت) در محلول اسیدهای آرنیوس، فقط یون هیدرونیوم و در محلول بازهای آرنیوس، فقط یون هیدروکسید وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

• با قرار دادن محلول اسیدها در مدار الکتریکی، تراکم یون در اطراف قطب‌های مثبت و منفی، همواره برابر است.

• با غلیظ‌تر کردن محلولی از یک اسید ضعیف در دمای ثابت، غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه درجه یونش آن افزایش می‌یابد.

• مقایسه رسانایی الکتریکی محلول‌های HCl، HNO_۳ و HCOOH، همواره به صورت: HCl > HNO_۳ > HCOOH است.

• بر اثر انحلال ۰/۱۲۵ مول N_۲O_۵(g) در ۲ لیتر آب، محلولی با pH = ۰/۹ به دست می‌آید. (log ۲ ≈ ۰/۳)

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

محل انجام محاسبات

۱۱۸- شمار مولکول‌های یونیده شده در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید ضعیف HA با غلظت 10^{-3} مولار برابر $24/08 \times 10^{18}$ می‌باشد. درجه یونش اسید HA در این محلول کدام است و در این محلول غلظت یون هیدروکسید، چند برابر غلظت یون هیدرونیوم می‌باشد؟ (واکنش در دمای اتاق انجام می‌شود).

(۱) $2/5 \times 10^{-7}$ ، $0/1$

(۲) 4×10^{-4} ، $0/1$

(۳) $2/5 \times 10^{-7}$ ، $0/2$

(۴) 4×10^{-4} ، $0/2$

۱۱۹- چند مورد از مطالب زیر درباره واکنش $0/1$ مول فلز روی با 250 میلی‌لیتر محلول $0/8$ مولار HCl در دمای 25°C درست است؟

• pH اولیه محلول اسید، برابر $0/1$ است.

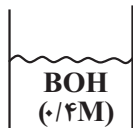
• با افزودن آب و رساندن حجم محلول به ۱ لیتر، سرعت تولید گاز افزایش می‌یابد.

• در این واکنش یون کلرید اکسایش یافته و کاهنده است.

• اگر به جای محلول هیدروکلریک اسید، از محلول استیک اسید با دما و غلظت یکسان استفاده کنیم، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- اگر اسید HA و باز BOH هر دو ضعیف باشند، با توجه به رابطه $\frac{K_a(\text{HA})}{K_b(\text{BOH})} = 2 \times 10^5$ ، مجموع pH دو محلول کدام است؟



(۱) ۱۳

(۲) ۱۲

(۳) ۱۱

(۴) ۱۰

۱۲۱- pH محلول حاصل از اختلاط 150 mL محلول سیرشده سود سوز آور با چگالی 1 گرم بر میلی‌لیتر با 50 mL محلول

740 ppm کلسیم هیدروکسید با چگالی $1/2$ گرم بر میلی‌لیتر به تقریب کدام است؟ (دما برابر 25°C در نظر گرفته شود).

(انحلال پذیری سود سوز آور در دمای آزمایش، برابر 2 گرم در 100 گرم آب است).

($\log 435 \simeq 2/6, \text{Na} = 23, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $13/6$

(۲) $12/6$

(۳) $9/4$

(۴) $8/4$

محل انجام محاسبات

۱۲۲- کدام موارد درست بیان شده است؟ ($\log 2 = 0.3$)

(آ) با افزایش غلظت محلول یک اسید ضعیف، درجه یونش و ثابت یونش آن تغییر می کند.

(ب) شربت معده و رنگ های پوششی، سوسپانسیون می باشند و با گذشت زمان، ته نشین می شوند.

(پ) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن برابر 2×10^{-9} مول بر لیتر است، به رنگ سرخ شکوفا می شود.

(ت) از انحلال ۰/۰۱ مول باریم اکسید در آب با دمای 25°C ، ۰/۰۲ مول یون حاصل می شود و اگر حجم محلول ۱۰۰ میلی لیتر

باشد، pH محلول آن، برابر با ۱۴ است.

(ث) در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در محلول لوله بازکن با $\text{pH} = 13/3$ ، ۴۰۰ برابر شیشه پاک کن با $\text{pH} = 10/7$ است.

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

۱۲۳- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(آ) شیرۀ معده، یک مایع گوارشی اسیدی است که pH آن برابر ۱/۳ می باشد.

(ب) داروهای ضد اسید معده، ترکیب هایی بازی هستند که با اسید معده واکنش داده و آن را خنثی کرده و سبب کاهش مقدار اسید معده می شوند.

(پ) آمونیاک جزو بازهای ضعیف است که به طور جزئی در آب یونش می یابد.

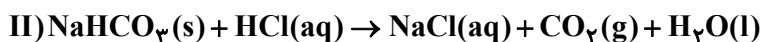
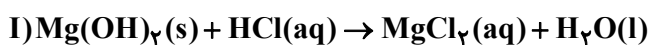
(ت) نسبت شمار اتم ها به نوع عنصرها در فرمول جوش شیرین، برابر با ۲ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۴- مخلوطی از منیزیم هیدروکسید و سدیم هیدروژن کربنات به جرم m گرم، در واکنش با ۲/۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با

$\text{pH} = 1/7$ ، به طور کامل خنثی می شود. اگر طی این فرایند، ۶۷۲ میلی لیتر گاز (پس از بازگرداندن به شرایط STP) آزاد شود،

m کدام است؟ (واکنش ها موازنه شوند.) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲/۵۸

(۲) ۳/۱

(۳) ۳/۴۲

(۴) ۳/۶۸

محل انجام محاسبات

۱۲۵- چند میلی گرم نیتریک اسید را به 50 mL محلول پتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13$ اضافه کنیم تا محلولی با $\text{pH} = 12/4$ حاصل شود و همچنین در طی انجام این واکنش چند گرم آب تولید می شود؟ (از تغییر حجم ناشی از اضافه کردن HNO_3 صرف نظر کنید.) ($H = 1, N = 14, O = 16, K = 39: \text{g.mol}^{-1}$) (دما 25°C در نظر گرفته شود).

(۱) $0/675 - 2762/5$

(۲) $6/75 - 2762/5$

(۳) $0/675 - 2362/5$

(۴) $6/75 - 2362/5$

۱۲۶- با توجه به جدول روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

نیم‌واکنش	پتانسیل کاهشی استاندارد (V)
$\text{Y}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Y}(\text{s})$	$-0/31$
$\text{Z}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Z}(\text{s})$	$+0/34$
$\text{X}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{X}(\text{s})$	$-0/72$

(۱) در سلول گالوانی $X-Z$ ، واکنش بین X و Z^{2+} رخ می‌دهد و به دنبال

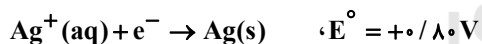
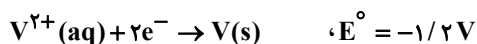
آن، غلظت کاتیون در نیم‌سلول Z ، افزایش می‌یابد.

(۲) در بین کاهنده‌های موجود در این نیم‌واکنش‌ها، X قوی‌ترین کاهنده است.

(۳) محلول Y^{3+} را می‌توان در ظرف Z نگهداری کرد.

(۴) اگر SHE را به نیم‌سلول Y وصل کنیم، شاهد تولید گاز هیدروژن خواهیم بود.

۱۲۷- با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



(آ) $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ ، اکسنده‌ای قوی‌تر از $\text{Ag}^+(\text{aq})$ است.

(ب) تبدیل $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ به $\text{V}(\text{s})$ آسان‌تر از تبدیل $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ به $\text{Pb}(\text{s})$ است.

(پ) E° سلول گالوانی «سرب - نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک‌تر است.

(ت) واکنش: $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{s}) \rightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$ ، در یک سلول گالوانی، به‌طور طبیعی (خودبه‌خودی) پیش می‌رود.

(۴) آ، ب، پ

(۳) ب، پ، ت

(۲) آ، ت

(۱) پ، ت

محل انجام محاسبات

۱۲۸- اگر مقایسه قدرت اکسندگی چند یون به صورت $A^+ > B^{2+} > C^{3+} > D^{3+}$ و پتانسیل کاهش استاندارد آن‌ها بزرگتر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- ضعیف‌ترین کاهنده در بین گونه‌های فوق، D^{3+} می‌باشد.
- تبدیل D^{3+} به D ، آسان‌تر از تبدیل A^+ به A است.
- برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز B مناسب‌تر از فلز D است.
- اگر واکنش $C + XCl_4 \rightarrow$ انجام‌پذیر باشد، قطعاً واکنش $B + XCl_4 \rightarrow$ نیز انجام‌پذیر است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۲۹- اگر $E_{Mn}^{\circ} + E_{Au}^{\circ} = 0 / 32V$ و مقدار نیروی الکتروموتوری قلع - طلا و منگنز - قلع به ترتیب برابر $1/64$ و $1/04$ ولت باشد، نیروی الکتروموتوری منگنز - هیدروژن برابر چند ولت می‌باشد؟

۱ (۱) ۲ (۱/۵) ۳ (۱/۶) ۴ (۱/۱۸)

۱۳۰- با توجه به پتانسیل‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$E^{\circ}(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44V, E^{\circ}(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76V, E^{\circ}(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34V$$

(آ) واکنش $\text{Fe(s)} + \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn(s)}$ در جهت طبیعی پیش می‌رود.

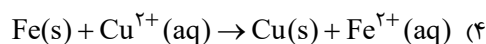
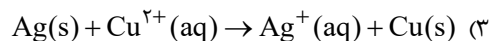
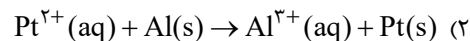
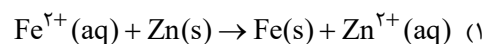
(ب) با قرار دادن تیغه Zn در محلولی از کاتیون Cu^{2+} ، واکنشی رخ نمی‌دهد.

(پ) با اتصال نیم‌سلول‌های استاندارد روی و مس، غلظت Zn^{2+} و Cu^{2+} به ترتیب به یک میزان افزایش و کاهش می‌یابند.

(ت) در سلول گالوانی روی - آهن، جهت حرکت الکترون‌ها از دیواره متخلخل با جهت حرکت آنیون‌ها، غیر هم‌سو است.

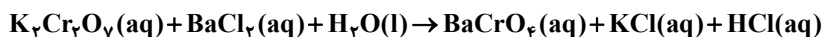
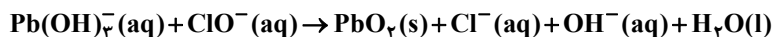
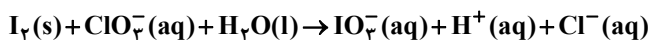
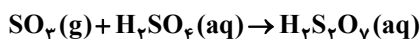
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۱- کدام واکنش، نشان‌دهنده واکنش کلی سلولی گالوانی است که emf بزرگتر دارد؟



محل انجام محاسبات

۱۳۲- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش‌هایی که از نوع اکسایش - کاهش‌اند، کدام است؟



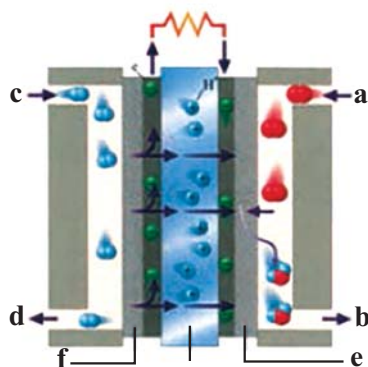
۲۲ (۴)

۲۷ (۳)

۲۹ (۲)

۳۵ (۱)

۱۳۳- با توجه به شکل مقابل که مربوط به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است،



چند مورد به درستی بیان شده است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(آ) a, b, c و d به ترتیب H_2 ، H_2O ، O_2 و H_2O است.

(ب) نیم‌واکنش انجام شده در قسمت f و e، به ترتیب $4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

و $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ است.

(پ) اگر ۱۰ لیتر گاز H_2 در شرایطی که چگالی گاز O_2 برابر $\frac{1}{6} \frac{\text{g}}{\text{L}}$ است

مصرف شود، $6 \times 10^{22} / 0.2$ الکترون در قسمت آندی سلول تولید می‌شود.

(ت) نیم‌واکنش انجام شده در قسمت e، برعکس نیم‌واکنش اکسایش H_2O در

برقکافت آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۴- با توجه به واکنش زیر، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در واکنش فوق، یون CrO_4^{2-} نقش اکسنده را دارد.

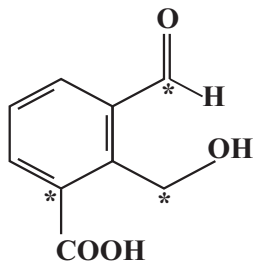
(۲) فقط یکی از مواد شرکت کننده در واکنش، فاقد اتمی با عدد اکسایش +۶ است.

(۳) همانند واکنش موازنه نشده $\text{HOF} \rightarrow \text{HF} + \text{O}_2$ ، عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نمی‌کند.

(۴) یون Ca^{2+} همانند اتم S در H_2SO_4 ، نمی‌تواند در نقش کاهنده در یک واکنش شرکت کند.

محل انجام محاسبات

۱۳۵- با توجه به ساختار مقابل، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار کدام است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) ۲

۱۳۶- اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف شده در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن در یک بازه زمانی معین برابر با ۱۱۲ گرم باشد، تعداد الکترون مبادله شده از مدار بیرونی چقدر بوده و با همین شمار الکترون مبادله شده در سلول سوختی، چند گرم

سدیم با خلوص ۸۰ درصد را می‌توان از برقکافت سدیم کلرید مذاب به دست آورد؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23: g.mol^{-1}$)

(۱) $24 \times 10^6 / 632 - 230$ (۲) $24 \times 10^6 / 632 - 460$ (۳) $23 \times 10^6 / 816 - 230$ (۴) $23 \times 10^6 / 816 - 460$

۱۳۷- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست است؟

(آ) در نیم‌واکنش اکسایش آهن سفید، Zn کاهنده است.

(ب) فرایند آبکاری در سلول الکترولیتی انجام می‌شود و جسم آبکاری‌شونده به قطب مثبت باتری متصل می‌گردد.

(پ) نسبت عدد اکسایش اتم نیتروژن در نیترواسید به عدد اکسایش اتم نیتروژن در نیتریک‌اسید، برابر ۶/۰ است.

(ت) در سلول گالوانی A - B، جهت حرکت الکترون‌ها از سمت A به سوی B است، بنابراین E_A° بزرگ‌تر از E_B° است.

(۱) آ، ب، پ

(۲) آ، پ، ت

(۳) ب، ت

(۴) پ، ت

۱۳۸- چند مورد از مطالب زیر، همواره درست است؟

• دیواره متخلخل در هر دو سلول گالوانی و الکترولیتی از مخلوط شدن سریع و مستقیم دو الکترولیت، جلوگیری می‌کند.

• در هر دو سلول گالوانی و الکترولیتی با انجام نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، از جرم الکتروود آند کاسته می‌شود.

• در سلول گالوانی برخلاف سلول الکترولیتی، نیم‌واکنش اکسایش در آند انجام می‌شود.

• در سلول الکترولیتی برخلاف سلول گالوانی، آند قطب مثبت و کاتد قطب منفی است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۳۹- به ازای عبور $3/612 \times 10^{23}$ الکترون از مدار بیرونی سلول گالوانی «Al - SHE» جرم تیغه فلزی موجود در قطب منفی سلول، گرم تغییر می‌کند و pH محلول موجود در نیم‌سلول حاوی عنصری که تمایل کمتری به اکسایش یافتن دارد، به می‌رسد. (حجم محلول الکترولیت و غلظت اولیه کاتیون موجود در نیم‌سلول‌های آندی و کاتدی را پیش از آغاز واکنش، ۲ لیتر و یک مولار در نظر بگیرید، (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) و $Pt = 195, Al = 27, H = 1: g.mol^{-1}$)

$$(\log \gamma \simeq 0 / 85)$$

$$0/7, 5/4 \quad (1)$$

$$0/7, 3/9 \quad (2)$$

$$0/15, 5/4 \quad (3)$$

$$0/15, 3/9 \quad (4)$$

۱۴۰- چند مورد از مطالب زیر درباره فرایند حال نادرست است؟

- میزان مصرف انرژی در این فرایند، بسیار بیشتر از بازیافت آلومینیم از قوطی کهنه است.
- همانند سلول‌های گالوانی، لاغر شدن الکتروود آندی در این سلول هم دیده می‌شود.
- مقاومت فلز به دست آمده در برابر خوردگی، سبب شده است تا از آن در صنعت هواپیماها و کشتی‌ها استفاده شود.
- همانند سلول الکترولیتی برق‌کافت منیزیم کلرید، می‌توان فلز مذاب تولید شده را از ته ظرف جمع‌آوری کرد.
- به ازای مبادله $4/816 \times 10^{22}$ الکترون بین کاتد و آند این سلول، ۴۴۸۰ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

سایت کنکور

آزمون آمادگی شناختی (۲) - ۱۶ دی ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرآیندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت‌های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه و حافظه	فراشناخت	حل مساله	تصمیم‌گیری	سازگاری	خلاصیت

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار در نظر دارد آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار دهد. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت‌کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرآیند یادگیری است. ما برای ارتقاء این توانایی‌ها توصیه‌هایی را برای شما فراهم خواهیم نمود.

دانش‌آموزانی که در نوبت قبل در آزمون شرکت کرده بودند، می‌توانند در این آزمون هم شرکت کنند. پس از ارزیابی‌های چندگانه به هدف شناخت وضعیت پایه آمادگی شناختی شما، ارزیابی‌های موقعیتی در فواصل بین آزمون‌ها اجرا خواهد شد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید.

۲۶۱- می‌توانم بیش از ده دقیقه توجهم را روی مطالب درسی نگه دارم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۶۲- افکار مزاحم مانع درس خواندن من می‌شوند.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۶۳- درک مطلب در متون طولانی برایم سخت است.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۶۴- من قبل از شروع درس خواندن یک هدف برای خود تعیین می‌کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۶۵- من می دانم چه مطالبی برای یادگیری مهم تر است.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۶۶- من از نداشتن توجه در حین مطالعه آگاهم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۶۷- برای فعالیت درسی خود قبل از شروع هدف تعیین می کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۶۸- به طور منظم پیشرفت خود را در مطالب درسی بررسی می کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۶۹- نمی توانم روی هر مرحله به اندازه نیاز وقت صرف کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۷۰- انتخاب بین چند فعالیت برایم سخت است.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۷۱- شروع کارها را تا جایی که می شود به تعویق می اندازم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۷۲- حاضرم برای آینده بهتر، سخت تلاش کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۷۳- می توانم بسته به موقعیت، فعالیت مفیدی انجام دهم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۷۴- بعضی مواقع رفتارهای نسنجیده دارم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۷۵- می توانم در هر جمع رفتار مناسب آن جمع را داشته باشم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۷۶- می توانم سوال های جدیدی از مطالب درسی استخراج کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۷۷- راه حل های متفاوتی برای یک مطلب به ذهنم می رسد.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۷۸- می توانم به صورت آگاهانه برای یک موضوع خیال پردازی کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

با توجه به سازه های مورد ارزیابی اهمیت کدام سازه را برای عملکرد تحصیلی خود بیشتر می دانید و مایل به دریافت توصیه های مرتبط با آن هستید؟

در پاسخ نامه برای سوال ۲۷۹ و ۲۸۰ یک گزینه را انتخاب کنید.

لطفا با در نظر گرفتن توضیح بالا، یک گزینه را انتخاب کنید و در پاسخ نامه برای سوال ۲۷۹ یا ۲۸۰ وارد کنید.

۲۷۹- (۱) توجه و حافظه (۲) فراشناخت (۳) حل مساله (۴) تصمیم گیری

۲۸۰- (۱) سازگاری (۲) خلاقیت (۳) همه موارد (۴) هیچکدام

سایت کنکور



پاسخنامهٔ آزمون ۱۶ ادی ماه ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

ریاضی تجربی

دانیال ابراهیمی - توحید اسدی - عباس اشرفی - امیر هوشنگ انصاری - سهیل حسن خان پور - بهرام حلاج - آریان حیدری - مبین حیدری - سجاد داوطلب - احمد رضا ذاکر زاده
سید احمد زمانی - بابک سادات - محمد حسن سلامی حسینی - پویان طهرانیان - نیما کدیوریان - مصطفی کرمی - لیلا مرادی - سروش موئینی - حامد نصیری - سید جواد نظری

زیست‌شناسی

آرین آذر نیا - جواد ابادرلو - علی جوهری - حامد حسین پور - محمد علی حیدری - پوریا خاندان - آرمان داداشپور - پیمان رسولی - علیرضا رضایی - محمد مهدی روزبهانی - وحید زارع
علی زراعت پیشه - اشکان زرنندی - حسن علی ساقی - مریم سپهری - علی شریفی آرخلو - ماکان فاکری - احمد رضا فرح بخش - سجاد قائدی - محمد رضا قراجه‌موند - مبین قربانی
امیر گیتی پور - نیما محمدی - سینا معصوم‌نیا - محمد حسن مؤمن‌زاده - امیر حسین میرزایی - کاوه ندیمی - پیام هاشم‌زاده - علی وصالی محمود

فیزیک

زهره آقامحمدی - خسرو ارغوانی فرد - عباس اصغری - امیر حسین برادران - علی برزگر - سید ابوالفضل خالقی - میثم دشتیان - مریم شیخ‌ممو - علی عاقلی - بهادر کامران - مصطفی کیانی
غلامرضا محبی - احسان مطلبی - محمود منصوری - مصطفی وانقی

شیمی

علی امینی - عامر برزگر - علیرضا بیانی - مسعود جعفری - محمد رضا جمشیدی - امیر حاتمیان - میر حسن حسینی - عبدالرضا دادخواه - حسن رحمتی کوکنده - علی رحیمی
پویا رستگاری - سیدرضا رضوی - علی رفیعی - رضا سلیمانی - جهان شاهی بیگباغی - محمد جواد صادقی - سهراب صادقی‌زاده - مسعود طبرسا - امیر حسین طیبی - رسول عابدینی زواره
محمد عظیمیان زواره - سید امیر حسین مرتضوی - سید رحیم هاشمی دهکردی

مسئولان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	علی مرشد - عاطفه خانمحمدی	مهرداد ملونندی	سرز یقیا زاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیر حسین بهروزی فرد	علی رفیعی	امیر حسین قاسمی محمد مهدی گل‌بخش - رضا نوری صبا عینی	حسن محمدنشتایی	علی سبحانی
فیزیک	امیر حسین برادران	امیر حسین برادران	مصطفی کیانی	محمد رضا رحمتی	زهره آقامحمدی	محمد مهدی شکیبایی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیرازی طرزم	حسن رحمتی کوکنده	علی رزجی	متین قنبری	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه اختصاصی: مه‌سادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

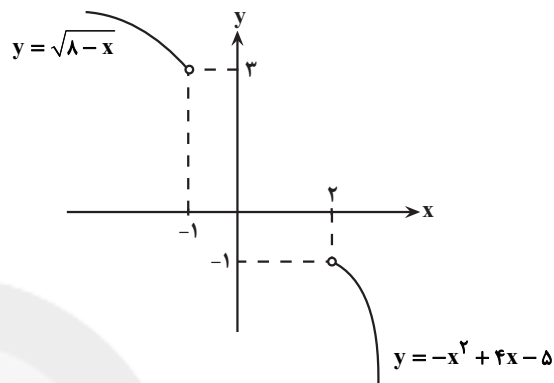
آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

ریاضی ۳

گزینه «۱»

(جوابش نیلنام)

با توجه به نمودارهای $y = \sqrt{8-x}$ و $y = -x^2 + 4x - 5$ در بازه‌های داده شده باید تابع f اکیداً نزولی باشد پس تابع خطی $y = mx + 2m + 1$ اکیداً نزولی است. یعنی $m < 0$ از طرفی:



$$\begin{cases} f(-1) \leq 3 \Rightarrow m + 1 \leq 3 \Rightarrow m \leq 2 \\ -1 \leq f(2) \Rightarrow -1 \leq 4m + 1 \Rightarrow \frac{-1}{4} \leq m \end{cases}$$

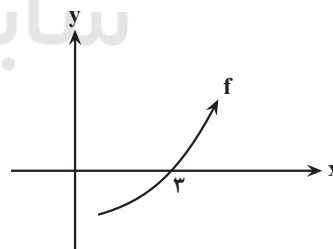
پس $\frac{-1}{4} \leq m < 0$ و بیشترین مقدار $b - a$ برابر است با $\frac{1}{4}$.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

گزینه «۲»

(سیرا مهر زمانی)

f و f^{-1} هم‌رفتار هستند، پس هر دو اکیداً صعودی و با توجه به اینکه $f(3) = 0$ داریم: $f^{-1}(0) = 3$



$$f(1-2x) \Rightarrow 1-2x=3 \Rightarrow x=-1$$

x	-1	0	3
x^2	+	+	+
$f(1-2x)$	+	-	-
$x-3$	-	-	+
	-	+	تان

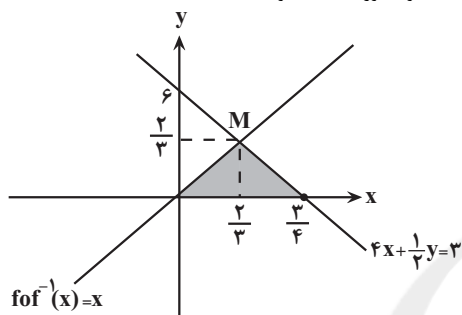
$$\frac{x^2 f(1-2x)}{x-3} \geq 0 \Rightarrow [-1, 3) \rightarrow -1, 0, 1, 2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۵ تا ۲۹)

گزینه «۴»

(پویان طهرانیان)

شیب خط $2y + 2y - 5 = 0$ برابر -1 است، پس شیب تابع خطی $f(x)$ برابر -1 و ضابطه آن به صورت $f(x) = -x + k$ می‌باشد. می‌دانیم اگر در تابع خطی شیب -1 باشد، نمودار تابع بر وارون خود منطبق است، یعنی $f(x) = f^{-1}(x)$ و در نتیجه $f \circ f(x)$ همان $f \circ f^{-1}(x)$ خواهد بود. می‌دانیم ترکیب هر تابع با وارون خود همانی است. یعنی مساحت محدود بین $f \circ f^{-1}(x) = x$ ، خط $4x - 2y = 3$ و محور x ها مطلوب است.



$$\begin{cases} 4x + \frac{1}{2}y = 3 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow x = \frac{2}{3} \Rightarrow M\left(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$$

$$\Rightarrow S_{\text{مطلوب}} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۹)

گزینه «۱»

(بهرام علاج)

ضابطه تابع g را به دست می‌آوریم:

$$g(x) = \begin{cases} -x + 4 & , 1 \leq x \leq 5 \\ \frac{4}{5}x + \frac{11}{5} & , -4 \leq x < 1 \end{cases}$$

در نتیجه نقاط تلاقی نمودار g با محور x ها برابر است با:

$$-x + 4 = 0 \Rightarrow x = 4, \quad \frac{4}{5}x + \frac{11}{5} = 0 \Rightarrow x = \frac{-11}{4}$$

حال داریم:

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

$$= \{-4 \leq x \leq 5 \mid g(x) > 0\} = \left(-\frac{11}{4}, 4\right) \rightarrow \text{اعداد صحیح}$$

$$-2, -1, \dots, 3 \Rightarrow \text{عدد ۶}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۲ و ۲۳ تا ۲۴)

گزینه «۲»

(لیلا مرادی)

با توجه به شکل عددهای موجود در بازه $[-3, 5]$ را می‌توان در تابع داده شده به جای x قرار داد:

$$-3 \leq x \leq 5 \xrightarrow{x^2} -9 \leq 3x \leq 15 \xrightarrow{+6} -3 \leq 3x + 6 \leq 21$$



$$g^{-1}(2x-1) = 1 + (4-2x)^3$$

همچنین طبق خاصیت تابع وارون می توان نوشت:

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

حال با استفاده از تغییر متغیر $1 + (4-2x)^3 = t$ ضابطه تابع g را تعیین می کنیم:

$$1 + (4-2x)^3 = t \Rightarrow (4-2x)^3 = t-1$$

$$\sqrt[3]{t-1} \rightarrow 4-2x = \sqrt[3]{t-1} \Rightarrow 2x = 4 - \sqrt[3]{t-1}$$

$$\Rightarrow x = 2 - \frac{\sqrt[3]{t-1}}{2}$$

در نهایت می توان نوشت:

$$g(t) = 2\left(2 - \frac{\sqrt[3]{t-1}}{2}\right) - 1 = 4 - \sqrt[3]{t-1} - 1 = 3 - \sqrt[3]{t-1}$$

$$\Rightarrow g(x) = 3 - \sqrt[3]{x-1}$$

راه حل دوم:

$$y = 1 + (4-2x)^3 \Rightarrow 4-2x = \sqrt[3]{y-1}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2}(4 - \sqrt[3]{y-1}) \Rightarrow fog = 2 - \frac{1}{2}\sqrt[3]{x-1}$$

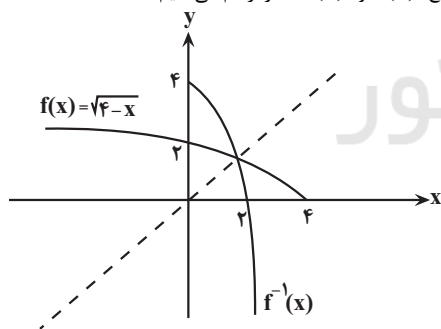
$$\frac{g(x)+1}{2} = 2 - \frac{1}{2}\sqrt[3]{x-1} \Rightarrow g(x) = 3 - \sqrt[3]{x-1}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۵ تا ۱۳ و ۲۲ تا ۲۹)

۹- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

نمودار دو تابع $f(x)$ و $f^{-1}(x)$ را رسم می کنیم.



با توجه به شکل، کافی است نمودار تابع $f^{-1}(x)$ را بیش از ۲ واحد به سمت راست انتقال دهیم تا دو نمودار یکدیگر را قطع نکنند یعنی $m > 2$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۲۳ تا ۲۹)

۱۰- گزینه «۲»

(مصطفی کریمی)

دقت می کنیم که ساده شده عبارت برابر است با:

$$f(x) = \frac{2 \sin x \cos x - \cos x}{\cos x} = \frac{(2 \sin x - 1) \cos x}{\cos x} = 2 \sin x - 1 \quad (\cos x \neq 0)$$

این یعنی عددهای موجود در بازه $[-3, 21]$ را می توان در خود تابع f قرار داد و

$$\text{بنابراین: } D_f = [-3, 21] \rightarrow D_{f^{-1}} = \left\{ \frac{x}{2} + 1 : -3 \leq \frac{x}{2} \leq 21 \Rightarrow -6 \leq x \leq 42 \right\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۳)

۶- گزینه «۲»

(پویان طهرانیان)

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

حال داریم:

$$f^{-1}(-2f^{-1}(k)) = -1 \Rightarrow -2f^{-1}(k) = f(-1) = \frac{2}{2} = 1$$

$$-2f^{-1}(k) = 1 \Rightarrow f^{-1}(k) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{-5k+2}{3k+1} = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow -9k - 3 = -2 \cdot k + 1 \Rightarrow 11k = 11 \Rightarrow k = 1$$

$$\Rightarrow f(1) = \frac{2-1}{3(1)+5} = \frac{1}{8}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۲۳ تا ۲۹)

۷- گزینه «۴»

(سیدپویا نظری)

با توجه به نمودار داده شده، $g^{-1}(-1) = 3$ است، پس:

$$fog^{-1}(-1) = f(g^{-1}(-1)) = f(3)$$

از طرفی $(f-g)(3) = 0$ است، پس:

$$f(3) - g(3) = 0 \Rightarrow g^{-1}(-1) = 3 \Rightarrow g(3) = -1$$

$$f(3) - (-1) = 0 \Rightarrow f(3) = -1$$

حال برای محاسبه $gof^{-1}(5)$ داریم:

$$(f-g)(-2) = 1 \Rightarrow f(-2) - g(-2) = 1 \Rightarrow g^{-1}(4) = -2 \Rightarrow g(-2) = 4$$

$$f(-2) - 4 = 1 \Rightarrow f(-2) = 5$$

$$gof^{-1}(5) = g(f^{-1}(5)) = \frac{f(-2) = 5 \Rightarrow f^{-1}(5) = -2}{g(-2) = 4} \Rightarrow g(-2) = 4$$

بنابراین حاصل خواسته شده برابر است با:

$$(fog^{-1})(-1) + (gof^{-1})(5) = -1 + 4 = 3$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۲۳ تا ۲۹)

۸- گزینه «۲»

(سیار داوطلب)

راه حل اول: با توجه به این که $f(x) = \frac{x+1}{2}$ است، ابتدا ضابطه معکوس این تابع

را به دست می آوریم:

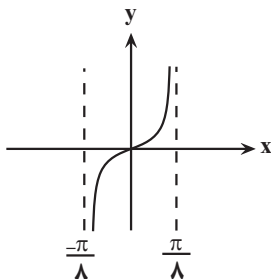
$$y = \frac{x+1}{2} \Rightarrow 2y = x+1 \Rightarrow x = 2y-1 \Rightarrow f^{-1}(x) = 2x-1$$

از طرفی می دانیم $(fog)^{-1}(x) = (g^{-1}of^{-1})(x)$ است پس داریم:

$$g^{-1}(f^{-1}(x)) = 1 + (4-2x)^3 \xrightarrow{f^{-1}(x)=2x-1}$$



نهایتاً باید وضعیت یکنوایی تابع $g(x) = 2 \tan 4x$ را بررسی کنیم. این تابع در یک دوره تناوب به صورت زیر است:



برای آن که این تابع در بازه $(0, C)$ اکیداً صعودی باشد، حداکثر مقدار C برابر با $\frac{\pi}{8}$ است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۳۷ تا ۴۱)

(سروش موئینی)

۱۳- گزینه «۲»

$$\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow \text{به توان ۲} \rightarrow 1 - \sin 2x = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \cos 4x = 1 - 2 \sin^2 2x = 1 - 2 \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{7}{8}$$

$$\Rightarrow \cos 8x = 2 \cos^2 4x - 1 = 2 \left(\frac{7}{8}\right)^2 - 1 = \frac{49}{32} - 1 = \frac{17}{32}$$

$\cos 8x$ به اندازه $\frac{1}{32}$ از $\frac{1}{2}$ بزرگتر است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(آریان عبیری)

۱۴- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} \text{gof}(x) &= g(f(x)) = g(-1 + \sin^2 x) = g(-\cos^2 x) \\ &= (-\cos^2 x)^2 - \cos^2 x = \cos^4 x - \cos^2 x = \cos^2 x (\cos^2 x - 1) \\ &= \cos^2 x (-\sin^2 x) = -(\sin x \cdot \cos x)^2 = -\left(\frac{1}{2} \sin 2x\right)^2 = -\frac{1}{4} \sin^2 2x \end{aligned}$$

پس:

$$\text{gof}\left(\frac{\pi}{16}\right) = -\frac{1}{4} \sin^2\left(2\left(\frac{\pi}{16}\right)\right) = -\frac{1}{4} \sin^2 \frac{\pi}{8}$$

حالا داریم:

$$\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$$

$$\sin^2 \frac{\pi}{8} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{2}}{4}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{4} \sin^2 \frac{\pi}{8} = -\frac{1}{4} \left(\frac{2 - \sqrt{2}}{4}\right) = \frac{-2 + \sqrt{2}}{16} = \frac{-1}{8} + \frac{\sqrt{2}}{16}$$

از مقایسه این عدد با $\frac{-1}{a} + \frac{\sqrt{2}}{b}$ (و با شرط $a, b \in \mathbb{Z}$) داریم:

$$a = 8, b = 16$$

پس نقطه B همان $(\frac{\pi}{4}, 1)$ است و از طرفی برای x_A داریم:

$$2 \sin x - 1 = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{در قسمت منفی ها}} x_A = \frac{-\pi}{6}$$

و با رابطه $m_{AB} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ داریم:

$$m = \frac{1 - 0}{\frac{\pi}{4} - \left(\frac{-\pi}{6}\right)} = \frac{1}{\frac{10\pi}{12}} = \frac{3}{5\pi}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ و ۴۰ و ۴۱)

۱۱- گزینه «۲»

(نیما کرویریان)

نکته: دوره تناوب تابع $y = \tan kx$ به صورت $T = \frac{\pi}{|k|}$ است.

نمودار تابع در بازه $[0, \frac{\pi}{5}]$ دو مرتبه تکرار شده است، یعنی دوره تناوب این تابع، $\frac{3}{5}$ است:

$$2T = \frac{\pi}{5} \Rightarrow T = \frac{\pi}{10}$$

$$f(x) = a \tan\left(\frac{b\pi}{3}x\right) \Rightarrow T = \frac{\pi}{\frac{b\pi}{3}} = \frac{3}{|b|} \Rightarrow \frac{3}{|b|} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow |b| = 5 \Rightarrow b = \pm 5$$

با مقایسه نمودار تابع داده شده و فرم اصلی $y = \tan x$ متوجه می‌شویم که نمودار تابع در یک عدد منفی ضرب شده است. (تابع $y = \tan x$ صعودی است) و از آنجایی که $\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$ است، نتیجه می‌گیریم که a و b باید مختلف‌العلامت باشند.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۱۲- گزینه «۱»

(آریان عبیری)

برای تعیین دامنه این تابع داریم:

$$\begin{cases} 16 - x^2 > 0 \Rightarrow x \in (-4, 4) \\ \frac{\pi + \pi x}{2} \neq k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{\pi x}{2} \neq k\pi \Rightarrow x \neq 2k \end{cases}$$

یعنی باید از بازه $(-4, 4)$ اعداد زوج را خارج کنیم:

$$(-4, 4) - \{-2, 0, 2\}$$

این محدوده شامل ۴ بازه به طول ۲ است:



پس تا اینجا $n = 4$ و $a = 2$ می‌باشد.

باید حواسمان باشد که مخرج کسرها صفر نشود که در هیچ کدام این اتفاق نمی‌افتد:

$$\text{مجموع} = \frac{\pi}{12} + \frac{5\pi}{12} + \frac{3\pi}{4} = \frac{5\pi}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۷- گزینه «۴»

(آریان عبیری)

با نوشتن $\cot x = \frac{1}{\tan x}$ داریم:

$$\tan^2 x + 6\left(\frac{1}{\tan x}\right)^2 = 5 \Rightarrow \tan^2 x + \frac{6}{\tan^2 x} = 5$$

با ضرب طرفین معادله در $\tan^2 x$ داریم:

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

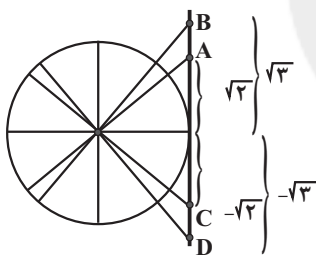
با تغییر متغیر $\tan^2 x = t$ داریم:

$$t^2 - 5t + 6 = 0 \Rightarrow t = 2, 3$$

$$\begin{cases} \tan^2 x = 2 \Rightarrow \tan x = \pm\sqrt{2} \\ \tan^2 x = 3 \Rightarrow \tan x = \pm\sqrt{3} \end{cases}$$

جواب‌ها را روی دایره مثلثاتی نمایش می‌دهیم:

واضح است که طول پاره‌خط AB در نیمه بالایی محور \tan برابر با $\sqrt{3} - \sqrt{2}$ است.



(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۸)

۱۸- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

عبارت $x = 2k\pi - \frac{3\pi}{4}$ معادل $x = 2k\pi + \frac{\pi}{4}$ است. با جایگذاری $x = \frac{\pi}{4}$ در

معادله داده شده، مقدار a را به دست می‌آوریم:

$$3 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) + \cos(\pi) = a \Rightarrow a = 2$$

حال با استفاده از اتحاد $\cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x$ ، معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$3 \sin x + (1 - 2 \sin^2 x) = 2 \Rightarrow 2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (2 \sin x - 1)(\sin x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \end{cases}$$

پس نهایتاً باید وضعیت یکنوایی تابع $h(x) = -4 + 16 \cos 8x$ را در بازه $(0, 2\pi)$ بررسی کنیم که معادل با همان وضعیت یکنوایی تابع $y = \cos 8x$ در این بازه است.

دوره تناوب این تابع $T = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4}$ است و واضح است که نمودار $y = \cos x$

در بازه $(0, \frac{\pi}{4})$ ، یک بار از حالت نزولی به صعودی تغییر یکنوایی می‌دهد.

حالا از آنجا که در بازه $(0, 2\pi)$ ، این تابع $\frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} = 8$ بار تکرار می‌شود، پس ۸ بار

از حالت نزولی به صعودی می‌رود.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۴، ۳۲ تا ۳۶ و ۴۰ تا ۴۳)

۱۵- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

$$\cos 3x = -\sin x = \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} + x \Rightarrow 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \\ 3x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} - x \Rightarrow 4x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8} = \frac{(4k-1)\pi}{8} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(0, 2\pi)} \begin{cases} k = 0, 1, 2 & x = \frac{\pi}{4}, \pi + \frac{\pi}{4}, 2\pi + \frac{\pi}{4} \\ k = 1, 2, 3, 4, 5, 6 & x = \frac{3\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}, \frac{11\pi}{8}, \frac{15\pi}{8}, \frac{19\pi}{8}, \frac{23\pi}{8} \end{cases}$$

$$\text{جمع} = \underbrace{3\pi + \frac{3\pi}{4}}_{\text{بالا}} + \underbrace{\frac{78\pi}{8}}_{\text{پایین}} = 3\pi + \frac{21\pi}{2}$$

$$= 13 / 5\pi$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۸)

۱۶- گزینه «۳»

(امیر هوشنگ انصاری)

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

$$\Rightarrow \cos 4x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)$$

$$\begin{cases} 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - 2x \Rightarrow x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12} \\ 4x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} + 2x \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

k	0	1	2
x	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{5\pi}{12}$	$\frac{3\pi}{4}$

$$\begin{cases} 4x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} + 2x \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{4} \\ k \quad | \quad 1 \\ x \quad | \quad \frac{3\pi}{4} \text{ تکراری} \end{cases}$$

(مدرسین سلامی مسینی)

۲۲- گزینه «۲»

چون صورت در $x \rightarrow -1$ برابر صفر است پس مخرج نیز باید در $x \rightarrow -1$ برابر صفر شود. همینطور چون جواب حد برابر $+\infty$ است پس مخرج بعد از ساده شدن باید دارای ریشه مضاعف باشد (در $x = -1$) یعنی مخرج باید به صورت $(x+1)^2$ باشد پس:

$$x^3 + ax^2 + bx + c = (x+1)^2 = x^2 + 2x + 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 2 \\ c = 1 \end{cases}$$

پس $\frac{a+b}{c} = 6$

(در بی نهایت و در در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

(سویل مسن فان پور)

۲۳- گزینه «۴»

ابتدا عبارت مخرج را تجزیه می‌کنیم:

$$2x^2 - 5x - 3 = (x-3)(2x+1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{2[x] + 3k}{(x-3)(2x+1)} = \frac{6+3k}{0^+} = +\infty \Rightarrow 6+3k > 0 \Rightarrow k > -2 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{2[x] + 3k}{(x-3)(2x+1)} = \frac{6+3k}{0^-} = +\infty \Rightarrow 6+3k < 0 \Rightarrow k < -\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow -2 < k < -\frac{4}{3}$$

(در بی نهایت و در در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

(آریان میری)

۲۴- گزینه «۲»

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

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

(در بی نهایت و در در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

(امد رضا ذاکر زاده)

۲۵- گزینه «۱»

$$\frac{x}{2x+1} + \frac{x}{2x-1} = \frac{4x^2}{4x^2-1} = 1 + \frac{1}{4x^2-1} > 1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{x}{2x+1} + \frac{x}{2x-1} \right] = \lim_{x \rightarrow +\infty} [1^+] = 1$$

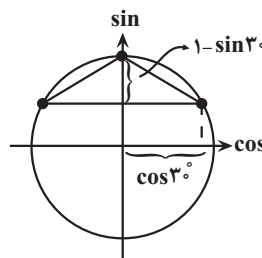
(در بی نهایت و در در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

(سویل مسن فان پور)

۲۶- گزینه «۳»

با توجه به اینکه حد تابع در $x = \frac{1}{3}$ برابر ∞ شده است، پس $x = \frac{1}{3}$ ریشه مخرج است.

مطابق شکل زیر، مساحت مثلث برابر است با:



$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2} \times \text{قاعده} \times \text{ارتفاع} = \frac{1}{2} (2 \cos 30^\circ) \times (1 - \sin 30^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۱۹- گزینه «۳»

(امد رضا ذاکر زاده)

چند جمله‌ای $p(x)$ بر $x^2 - 4$ بخش پذیر است پس بر $x - 2$ و $x + 2$ نیز بخش پذیر است.

$$\begin{cases} p(2) = 0 \\ p(-2) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4 + 4m + 2n + 22 = 0 \\ -4 + 4m - 2n + 22 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = -8 \\ n = -16 \end{cases} \Rightarrow m - n = 8$$

(در بی نهایت و در در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

(بایک سارانت)

۲۰- گزینه «۴»

با توجه به نمودار تابع f داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x)}{1-f(x)} = \frac{1}{1-1^-} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

(در بی نهایت و در در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

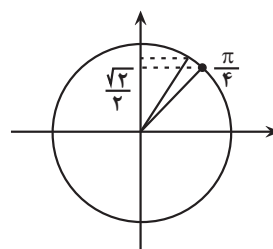
(آریان میری)

۲۱- گزینه «۲»

در ناحیه اول با افزایش x ، $\sin x$ هم افزایش می‌یابد.

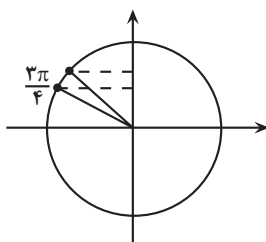
$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \frac{\sqrt{2} \sin x + 1}{\sqrt{2} \sin x - 1} = \frac{2}{0^+} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} \frac{\sqrt{2} \sin x + 1}{\sqrt{2} \sin x - 1} = \frac{2}{0^-} = -\infty$$

در ناحیه دوم با افزایش x ، $\sin x$ کاهش می‌یابد.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} \frac{\sqrt{2} \sin x + 1}{\sqrt{2} \sin x - 1} = \frac{2}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^-} \frac{\sqrt{2} \sin x + 1}{\sqrt{2} \sin x - 1} = \frac{2}{0^+} = +\infty$$



(در بی نهایت و در در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)



$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2(x^2 - 9)}{3(x-3)(x+g(x))}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2(x+3)}{3x+g(x)} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{12}{3+k} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow 9 = 3+k \Rightarrow k = 6$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(توضیح اسری)

۲۹- گزینه «۴»

با توجه به نمودار f داریم $f(2) = 3$ و همچنین شیب خط d برابر $f'(2)$ است. بنابراین:

$$m_d = \frac{0-3}{5-2} = -1 \Rightarrow f'(2) = -1$$

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \quad \text{می‌دانیم:}$$

با تغییر متغیر $3x = t$ نتیجه می‌شود:

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

$$= 3f'(2) = 3 \times (-1) = -3$$

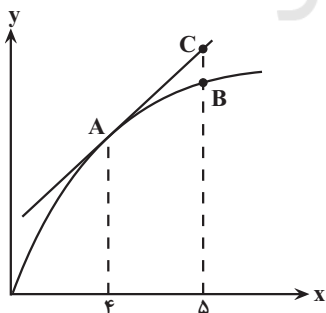
(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(نامر نظیری)

۳۰- گزینه «۱»

ابتدا معادله خط مماس بر منحنی $f(x)$ در نقطه $A(4, 25)$ را می‌نویسیم.

$$(m_A = f'(4) = 1/5)$$



$$\text{معادله خط مماس: } y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 25 = 1/5(x - 4)$$

$$\Rightarrow y = 1/5x + 19$$

چون نقطه B پایین‌تر از نقطه $C(5, 26/5)$ قرار دارد، با توجه به گزینه‌ها

$$f(5) = 26 \quad \text{قابل قبول است.}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

$$\frac{1}{9}d + 3 \times \frac{1}{3} - 1 = 0 \Rightarrow d = 0$$

حال با توجه به اینکه حد $f(x)$ در $-\infty$ برابر ۳ شده است، پس عبارت پرتوان صورت و مخرج (بدون در نظر گرفتن ضریب) باید با هم یکسان باشند پس ضریب x^2 و x^3 در صورت باید صفر شوند.

$$a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

$$b + 2 = 0 \Rightarrow b = -2$$

حال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 3 \rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{c|x| - 2}{3x - 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{c|x|}{3x}$$

$$= \frac{-cx}{3x} = \frac{-c}{3} = 3 \Rightarrow c = -9$$

$$\Rightarrow \frac{c+d}{b-a} = \frac{-9+0}{-2-1} = 3$$

(مرر بی‌نهایت و مرر بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۲۷- گزینه «۳»

(بابک سادات)

نقطه $(-1, 3)$ در نمودار تابع f^{-1} صدق می‌کند در واقع f (بخشی از) تابع درجه دوم بوده که رأس آن $(3, -1)$ است یعنی:

$$f(x) = (x-3)^2 - 1 = x^2 - 6x + 8; x \geq 3$$

نقطه $(-2, 1)$ در نمودار تابع g^{-1} صدق می‌کند در واقع $g(x)$ تابع درجه سوم بوده که مرکز تقارن آن نقطه $(1, -2)$ است یعنی:

$$g(x) = (x-1)^3 - 2 = x^3 - 3x^2 + 3x - 3$$

حال برای محاسبه حد در بی‌نهایت فقط با جملات پرتوان کار داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{g(x) - xf(x)}{f(x) + x\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x^3 - 3x^2 + 3x - 3) - x(x^2 - 6x + 8)}{x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2}{x^2} = 3$$

(مرر بی‌نهایت و مرر بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹ و ۵۸ تا ۶۴)

۲۸- گزینه «۴»

(توضیح اسری)

تابع $g(x)$ در نقطه $x = 3$ ناپیوسته است اما چون $f(3) = 0$ است بنابراین تابع $f(x)$ در نقطه $x = 3$ پیوسته است، پس با توجه به تعریف مشتق داریم:

$$f'(3) = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 18}{x + g(x) - 3}$$



زیست‌شناسی ۳

۳۱- گزینه ۳

(مهممردی روزبهانی)

منظور صورت سوال ویرایش و پیرایش و جهش‌ها است که در آن‌ها پیوند فسفودی استر شکسته می‌شود. در ویرایش مولکول دنا و در پیرایش مولکول رنا تغییر می‌کند. هردو مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: درباره پیرایش لزوماً صادق نیست.
گزینه «۲»: درباره پیرایش صادق نیست.
گزینه «۴»: درباره پیرایش صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۲۳ و ۲۴)

۳۲- گزینه ۳

(مهممردی قرابه‌مرد)

هر نوکلئوتید موجود در یک رشته پلی نوکلئوتیدی از سه بخش تشکیل شده است: (۱) باز آلی نیتروژن‌دار که می‌تواند پورین (۲ حلقه آلی) و یا پیریمیدین (تک‌حلقه آلی) باشد. (۲) یک گروه فسفات (۳) قند ۵ کربنه که می‌تواند ریبوز یا دکسی‌ریبوز باشد. گروه فسفات به یکی از کربن‌های قند که در خارج حلقه آلی قرار دارد، متصل می‌شود. گروه فسفات بین دنا و رنا مشترک است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱» قند ۵ کربنه و باز آلی نیتروژن‌دار دارای حلقه(های) آلی بوده و هیچ بخشی از نوکلئوتید تک فسفاته وجود ندارد که با یکی از این‌ها پیوند نداشته باشد.
گزینه «۲» قندها از عناصر کربن و هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند و فسفات متصل به آن، فاقد حلقه آلی است.

گزینه «۴» پله‌ها در مولکول دنا از بازهای آلی تشکیل شده‌اند، و قندها به باز آلی متصل‌اند. قند به‌کار رفته در ساختار نوکلئوتید ۵ کربنه بوده و از گلوکز سبک‌تر است.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۷)

۳۳- گزینه ۴

(مهممردی روزبهانی)

در پی خطای ناشی از فعالیت دنباسپاز در طی همانندسازی، نوکلئوتید اشتباه در رشته در حال ساخت قرار می‌گیرد و رشته دنا مادری تغییر نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱» ممکن است خطای همانندسازی منجر به بروز جهش نشود؛ مثلاً در طی ویرایش تصحیح شود.

گزینه «۲» آسیب در مولکول دنا در نقطه واریسی G_1 باعث شروع مرگ یاخته‌ای می‌شود. گزینه «۳» اگر خطای همانندسازی تصحیح شود، پیوند فسفودی استر طی ویرایش شکسته می‌شود. در غیر این صورت اگر خطا تصحیح نشود، پیوند فسفودی استر شکسته نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۲)

۳۴- گزینه ۴

(نیما مهمردی)

اختلال در لخته‌شدن خون می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد: کمبود ویتامین K یا کمبود یون کلسیم یا بیماری هموفیلی یا اختلال در پلاکت (تعداد پلاکت و عملکرد آن‌ها)؛ در همه این موارد در نهایت تشکیل لخته خون مختل می‌شود. در لخته خون، گویچه‌های قرمز چروکیده شده و توسط رشته‌های پروتئینی فیبرینی در بر گرفته می‌شوند. بررسی سایر موارد:

گزینه «۱»: ممکن است منشأ این بیماری اصلاً ارثی نباشد.
گزینه «۲»: لزوماً اختلال انعقادی به علت بیماری هموفیلی نمی‌باشد؛ مثلاً ممکن است در پی کمبود ویتامین K یا یون کلسیم رخ دهد.
گزینه «۳»: علت این اختلال ممکن است عملکرد نامناسب یا کمبود تعداد پلاکت‌های خونی باشد؛ در این صورت به علت اختلال پلاکتی ممکن است در تشکیل درپوش پلاکتی نیز اختلال ایجاد شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳)

۳۵- گزینه ۴

(پیام هاشم‌زاده)

با توجه به شکل ۱۲ و توضیحات متن صفحه ۱۲ کتاب درسی دوازدهم، در محل دوراهی همانندسازی آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند و مارپیچ دنا را باز کرده و پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: همان‌طور که در شکل ۱۱ صفحه ۱۱ کتاب درسی دوازدهم مشاهده می‌کنید، در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز وجود دارد.
گزینه «۲»: در محل دوراهی همانندسازی، هر رشته در حال تشکیل به یکی از رشته‌های دنا اولیه توسط پیوندهای هیدروژنی متصل می‌شود.
گزینه «۳»: دقت کنید، طبق متن و شکل کتاب درسی، در حدفاصل دو ساختار Y مانند (در بین دو دوراهی همانندسازی؛ نه در محل دوراهی) پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود. طبق شکل ۱۲ فصل ۱ زیست‌شناسی دوازدهم، در دوراهی همانندسازی امکان مشاهده نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز مانند یوراسیل وجود دارد که در همانندسازی شرکت نمی‌کنند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۳۶- گزینه ۴

(علی وصالی مهمردی)

بررسی همه موارد:

مورد اول) در یاخته‌های گیاهی، نوکلئیک‌اسید می‌تواند از طریق پلاسمودسم در بین یاخته‌ها جابه‌جا شود. پس نوعی نوکلئیک‌اسید تولیدی در یک یاخته یوکاریوتی، ممکن است به یاخته دیگر رفته و در آن مشاهده شود.
مورد دوم) پرتو فرابنفش یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی است. این پرتو که در نور خورشید وجود دارد، باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم در دنا می‌شود. طبق شکل کتاب درسی، در این مورد بین بازهای آلی دو نوکلئوتید پیوند تشکیل می‌گردد.
مورد سوم) رنای ناقل، با حضور در جایگاه فعال نوعی آنزیم در سیتوپلاسم، به آمینواسید متصل می‌شود. اما از کجا بدانیم که این رنا به عامل کربوکسیلی متصل می‌شود؟ به شکل «۱» نگاه کنید. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، اولین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی انتهای آمینی دارد. پس متیونین نیز باید طوری پیوند پپتیدی تشکیل دهد که انتهای آمینی آن آزاد بوده و در نتیجه انتهای کربوکسیلی آن در پیوند پپتیدی شرکت داشته باشد. حال به شکل «۲» دقت نمایید، در این زمان مشاهده می‌کنید که متیونین از رنای ناقل جدا شده و به آمینواسید بعدی می‌خواهد متصل شود. همان‌طور که می‌بینید پیوند بین عامل کربوکسیلی متیونین و رنای ناقل می‌شکند و سپس پیوند پپتیدی تشکیل می‌گردد. در نتیجه می‌توان گفت که آمینواسید از طریق عامل کربوکسیلی خود به رنای ناقل متصل می‌گردد.



شکل «۱»

شکل «۲»

مورد چهارم) دقت کنید پلازمید در باکتری، به غشای یاخته متصل نیست و نوعی دنا حلقوی است و در آن تعداد پیوند فسفودی استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر است. همین‌طور علاوه بر آن دنا حلقوی میتوکندری و کلروپلاست را هم داریم.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۱۳، ۲۹، ۳۰، ۵۱ و ۵۲)

۳۷- گزینه ۱

(یواری اباژرلو)

صفت گروه‌های خونی: زمانی که یکی از والدین دارای گروه خونی $I^A i$ و دیگری دارای گروه خونی $I^B i$ باشد، احتمال ایجاد تمامی گروه‌های خونی در بین فرزندان وجود دارد.
صفت هموفیلی: با توجه به این که احتمال تولد فرزند سالم و بیمار وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت که پدر خانواده مبتلا به هموفیلی و دارای الل نهفته این بیماری است. $(X^h Y)$ و مادر خانواده نسبت به این صفت ناقل است یعنی هم‌زمان دارای الل بارز و نهفته این بیماری است $(X^H X^h)$

در صورتی که فرد ناخالص باشد، دگره نهفته خودش را نشان نمی‌دهد؛ پس در جمعیت باقی می‌ماند و حذف آن به زمان بیشتری نیاز دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: انتخاب طبیعی تعیین‌کننده صفات سازگار نیست، بلکه این محیط است که صفات سازگار را تعیین می‌کند. انتخاب طبیعی در گذر زمان فراوانی نسبی دگره‌های ناسازگار را کاهش می‌دهد و به فراوانی نسبی دگره‌های سازگار با شرایط محیط می‌افزاید. گزینه «۲»: دقت کنید انتخاب طبیعی بر هر فرد فاقد تأثیر است و بر جمعیت تأثیر می‌گذارد و همچنین بر اثر حوادث طبیعی رخ نمی‌دهد. انتخاب طبیعی در شرایط غیر از حوادث طبیعی نیز رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: انتخاب طبیعی با کاهش فراوانی دگره‌های موجب کاهش توان بقای جمعیت در شرایط متغیر محیطی می‌شود. ولی توجه داشته باشید که انتخاب طبیعی دگره ایجاد نمی‌کند! انتخاب طبیعی فقط افراد سازگار را انتخاب می‌کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳ تا ۵۵)

۴۱- گزینه «۱»

(علی زراعت‌پیشه)

در پروکاریوت فام‌تن اصلی متصل به غشا می‌باشد و یوکاریوت قابلیت تنظیم تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را دارد. بررسی همه گزینه‌ها: ۱) دقت کنید در طی همانندسازی در یوکاریوت و پروکاریوت، نوکلئوتید جدید از سمت گروه فسفات خود به قند نوکلئوتید قبلی متصل می‌شود. ۲) توجه کنید شکستن پیوند هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز در زمان شروع همانندسازی رخ می‌دهد؛ نه قبل از شروع همانندسازی! ۳) طبق متن کتاب درسی، باکتری ممکن است علاوه بر دناهی اصلی پلازمید داشته باشد. (تنها بعضی از باکتری‌ها، پلازمید دارند) ۴) دقت کنید ممکن است پروتئین‌های مختلفی مانند دنابسپاراز، هلیکاز و رنابسپاراز به توالی‌های مشخصی از دناهی یوکاریوتی یا پروکاریوتی متصل شوند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۴۲- گزینه «۴»

(امیرسین میرزایی)

بر اساس مطلب کتاب درسی، بیماری‌های نهفته می‌توانند به شکل‌های مستقل از جنس و وابسته به کروموزوم X باشند. در بیماری مستقل از جنس نهفته، برای ابتلای تمامی (نه گروهی!) از فرزندان به بیماری، وجود دو دگره در کنار یکدیگر لازم می‌باشد. بنابراین منظور از صورت سوال، بیماری وابسته به X نهفته (مانند هموفیلی) است. اگر تمام فرزندان حداقل یک دگره سالم داشته باشند، یعنی تمام پسران سالم هستند؛ چون مرد فقط یک الل برای کنترل این صفت دارد و دختران یک الل سالم و یا دو الل سالم دارند. با این اوصاف نتیجه می‌گیریم:

۱) چون پسران یک الل سالم دارند و از مادر گرفته‌اند، مادر قطعاً سالم است. ۲) دختران اگر یک الل بیماری از پدر و الل سالم از مادر گرفته باشند، پدر بیمار و مادر سالم است.

۳) دختران اگر یک الل بیماری از مادر و الل سالم از پدر گرفته باشند، پدر سالم و مادر سالم (زیرا پسران خانواده همگی سالم هستند) است. پس حالات ممکن به صورت $(X^H X^H - X^h Y)$ $(X^H X^H - X^h Y)$ $(X^H Y - X^H X^h)$ هستند.

با توجه به حالات بررسی شده، نتیجه می‌شود که دختران این خانواده همانند مادر، همواره سالم هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: امکان وجود پدر بیمار وجود دارد.

گزینه «۲»: امکان وجود پسران سالم همانند پدر سالم وجود دارد.

گزینه «۳»: همواره تمامی فرزندان دختر، از نظر این بیماری سالم خواهند بود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳ تا ۴۵)

۴۳- گزینه «۴»

(امیر کبیری‌پور)

صورت سؤال معرف رنای ناقل است. در یاخته نوعی آنزیم ویژه وجود دارد که با تشخیص توالی پادرمزه در رنای ناقل، آمینواسید مناسب را به آن متصل می‌کند. با

صفت کورنگی: از آنجایی که پدر خانواده از نظر کورنگی سالم است، دارای یک الل بارز برای صفت کورنگی است. همچنین با توجه به ناقل بودن مادر خانواده، دو ژنوتیپ برای وی قابل تصور است (m الل نهفته و M الل بارز صفت کورنگی در نظر گرفته شده است): $X^H m X^H M$ - ۱ $X^H m X^h m$ - ۲

با توجه به مطالب فوق، از آنجایی که پدر خانواده از نظر صفت کورنگی فاقد الل نهفته است، در نتیجه تولد دختری مبتلا به کورنگی در این خانواده ممکن نیست.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۳۸- گزینه «۴»

(مهمربعلی پیری)

تشکیل پیوند میان رنای ناقل حامل آمینواسید و توالی آمینواسیدها همواره در جایگاه A رناتن رخ داده و جدا شدن آخرین رنای ناقل از رنای پیک(مولکول حاصل از رونویسی) و شکستن آخرین پیوندهای هیدروژنی در جایگاه P رخ می‌دهد. منظور از دو نوع رشته حاصل از رونویسی tRNA و mRNA است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: تشکیل پیوند هیدروژنی میان دو نوع رنا در مرحله آغاز در جایگاه P و در مرحله طویل شدن در جایگاه A صورت می‌گیرد. تجزیه پیوند اشتراکی میان آمینواسید و رنای ناقل تنها در جایگاه P رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: ورود رنای ناقل فاقد آمینواسید تنها به جایگاه E رخ می‌دهد و قرارگیری توالی سه نوکلئوتیدی غیرقابل ترجمه در مرحله آغاز در جایگاه E و در مرحله پایان در جایگاه A انجام می‌گردد. در مرحله آغاز ترجمه، کدون AUG در جایگاه P قرار داشته و در جایگاه E توالی سه نوکلئوتیدی غیر قابل ترجمه مشاهده می‌شود که قبل از کدون اول رنای پیک قرار گرفته است.

گزینه «۳»: تجزیه پیوند اشتراکی میان رنای ناقل و رشته پلی‌پپتیدی در مرحله پایان و خروج رشته پلی‌پپتیدی از رناتن در جایگاه P صورت گرفته و در مرحله آغاز توالی رمزه AUG در جایگاه P مشاهده می‌شود، نه توالی پادرمزه‌ها!

(پیران اطلاعات در بافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۹- گزینه «۲»

(عامر عسین‌پور)

در صورتی که والدین بیمار صاحب فرزندی سالم شوند، وراثت بیماری از نوع بارز است. در این صورت والدین سالم، ژنوتیپی مثل aa دارند، در این صورت ممکن نیست فرزند آن‌ها بیمار باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این عبارت برای یک بیماری مستقل از جنس و نهفته (مثل فنیل‌کتونوری) صادق است.

گزینه «۳»: در بیماری‌های وابسته به جنس بارز، اگر مادر سالم باشد (مثلاً ژنوتیپی مشابه $X^A X^a$ داشته باشد)، ممکن نیست پسر بیماری ($X^A Y$) داشته باشد.

گزینه «۴»: بیماری‌ای که الل آن روی جفت کروموزوم شماره ۲۳ قرار دارد، وابسته به جنس است. اگر الل بیماری غالب باشد و فرزند دختر بیمار باشد، باید حتماً یکی از والدین بیمار باشند و اگر نحوه توارث بیماری از نوع مغلوب باشد و فرزند دختر بیمار باشد، حتماً پدر دختر باید بیمار باشد که این چنین نیست.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۵)

۴۰- گزینه «۳»

(سینا معصوم‌نیا)

منظور صورت سوال، انتخاب طبیعی است.

اثر انتخاب طبیعی بر روی فنوتیپ صفات (ویژگی‌های بروز یافته) اعمال می‌شود؛ نه ژنوتیپ. چون دگره‌های نامطلوب اگر به‌صورت بارز باشند، خودشان را در فنوتیپ همه افراد دارای آنها نشان می‌دهند. پس محیط به سرعت آنها را شناسایی کرده و در طی انتخاب طبیعی به سرعت حذف می‌شوند؛ اما دگره‌های نامطلوب اگر نهفته باشند، فقط زمانی خودشان را در فنوتیپ نشان می‌دهند که به‌صورت خالص باشند و



۴۷- گزینه «۳»

(نیما ممردی)

پدر در انعقاد خون اختلال دارد اما این اختلال می‌تواند دلایل متفاوتی داشته باشد مثل کمبود ویتامین K یا یون کلسیم یا بیماری هموفیلی باشد. پدر دارای گروه خونی B می‌باشد. حال یاخته‌های مایه‌چهای مثل ماهیچه صاف که تک‌هسته‌ای است اگر دو ژن مربوط به ساخت پروتئین D داشته باشد، یعنی ژنوتیپ گروه خونی DD دارد. اگر منظور یاخته مایه‌چ قلبی که دارای دو هسته دیپلوئید است، می‌تواند ژنوتیپ گروه خونی Dd داشته باشد. یعنی پدر از نظر گروه خونی Rh مثبت است. مادر از نظر بیماری هموفیلی سالم خالص یا ناقل می‌باشد و می‌تواند دارای گروه خونی A یا B باشد. (با ژنوتیپ‌های AA, AO, BO, BB) و چون پروتئین D در سطح گویچه‌های قرمز خود دارد، پس از نظر گروه خونی Rh مثبت است. بررسی همه گزینه‌ها:

- ۱) اگر مادر از نظر بیماری هموفیلی ناقل یا کاملاً سالم باشد، می‌تواند دگره سالم را به دختر بدهد و دختر از نظر هموفیلی ناقل می‌شود (با فرض اینکه پدر به هموفیلی مبتلا باشد) هم چنین ممکن است دختر سالم و خالص باشد (یعنی کاملاً سالم؛ با فرض اینکه پدر از نظر هموفیلی سالم باشد و علت اختلال انعقادی مورد دیگری باشد). همچنین می‌تواند گروه خونی B منفی داشته باشد.
- ۲) اگر مادر ناقل باشد می‌تواند دگره مربوط به بیماری هموفیلی را به پسر خود بدهد و در این صورت پسر مبتلا به هموفیلی می‌شود. گروه خونی پسر می‌تواند AB^+ باشد.
- ۳) طبق توضیحات تولد فرزند سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی B^+ ممکن است.
- ۴) همواره تعدادی کربوهیدرات در سطح خارجی غشا حضور دارند که مربوط به گروه خونی نیستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۴۸- گزینه «۲»

(مس‌علی ساقی)

در گونه‌زایی دگرمیاهی برخلاف گونه‌زایی هم‌میاهی، جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد. این سدهای جغرافیایی ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند، قطع می‌کنند و بین آنها دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد. از آنجا که شارش ژن میان آنها وجود ندارد، تفاوت بین دو جمعیت بیشتر می‌شود. بنابراین برای اینکه این نوع گونه‌زایی رخ دهد و شاهد ایجاد گونه جدید (پس از ایجاد جدایی تولیدمثلی بین جمعیت جدید و قبلی) باشیم، باید شارش متوقف شود، در غیر این صورت وجود سد جغرافیایی دگرمیاهی، مفهومی ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ایجاد زاده‌های زیستا و زایا در هر دو نوع گونه‌زایی امکان‌پذیر است. پیدایش گیاهان چندلادی مثال خوبی از گونه‌زایی هم‌میاهی است که به تولید گیاهانی می‌انجامد که زیستا و زایا هستند اما نمی‌توانند در نتیجه آمیزش با افراد گونه نیایی خود، زاده‌های زایا پدید آورند و بنابراین گونه‌ای جدید به‌شمار می‌روند.

گزینه «۳»: دقت کنید در گونه‌زایی دگرمیاهی زمانی که جمعیت جدا شده کوچک باشد، باید اثر رانش ژن را نیز در نظر گرفت.

گزینه «۴»: بر اثر وقوع پدیده‌هایی هم‌چون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت یاد شده با یکدیگر متفاوت می‌شوند. رانش ژن نیز دیگر عاملی است که در افزایش تفاوت نقش دارد. این عوامل در گونه‌زایی دگرمیاهی مؤثر هستند. هم‌چنین جهش (جهش در تعداد کروموزوم‌ها) و انتخاب طبیعی می‌تواند در گونه‌زایی هم‌میاهی مؤثر باشد. پس در هر دو، عوامل برهم‌زننده تعادل را داریم.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۶۰، ۶۱)

توجه به شکل کتاب و محل قرارگیری پادرمزه در رنای ناقل، می‌توان دریافت که این توالی در مرحله طولیل شدن رونویسی تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در همه رنای‌ها ناقل، به‌جز در ناحیه پادرمزه‌ای، انواع (نه یک نوع) توالی‌های مشابهی وجود دارند. گزینه «۲»: UAA نوعی ریمز پایان است و طبق متن کتاب اصلاً رنای ناقلی با توالی پادرمزه مکمل با آن وجود ندارد. گزینه «۳»: با افزایش (نه آغاز) تاخوردگی رنای ناقل، ساختار سه‌بعدی آن شکل می‌گیرد.

(بیربان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۷ تا ۲۹)

۴۴- گزینه «۳»

(پام هاشم‌زاده)

در مدل واتسون و کریک، پله‌های نردبان را بازهای آلی تشکیل می‌دهند. پیوندهای هیدروژنی که در پله‌ها وجود دارد به‌صورت اختصاصی بین جفت‌بازهای مکمل تشکیل می‌شوند. آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین. پس یعنی همیشه یک باز دو حلقه‌ای در مقابل یک باز تک‌حلقه‌ای قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: دو رشته دنا در موقع نیاز (مثلاً رونویسی) می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این‌که پایداری آن‌ها بهم بخورد.
- گزینه «۲»: قرارگیری جفت‌بازهای مکمل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد، زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود.
- گزینه «۴»: قرارگیری جفت‌بازهای مکمل باعث می‌شود که توالی دو رشته مولکول دنا مکمل باشند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۴۵- گزینه «۴»

(آرین آرزویا)

زیست‌شناسان از طریق مطالعات مولکولی به تاریخچه تغییر گونه‌ها پی می‌برند، زیست‌شناسان از مقایسه بین دنا جانداران مختلف برای تشخیص خویشاوندی آن‌ها استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: ساختارهای هم‌تا نشان دهنده اشتقاق گونه‌ها در طی زمان هستند. این ساختارها بر حسب اینکه با شرایط محیطی سازگار باشند یا نباشند، تحت اثر انتخاب طبیعی فراوانی آن‌ها افزایش یا کاهش می‌یابد.
- گزینه «۲»: ساختارهای وست‌جیال، ردپای تغییر گونه‌ها هستند. این ساختارها در عده‌ای از جانداران ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. پس در برخی جانداران کار خاصی را انجام می‌دهند.
- گزینه «۳»: از اندام‌های هم‌تا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌شود. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آنها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، اندام‌های هم‌تا می‌نامند. بنابراین برخی از اندام‌های هم‌تا می‌توانند ساختار و کار یکسانی داشته باشند!

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۴۶- گزینه «۲»

(مهم‌مس مؤمن‌زاده)

در یاخته‌های پروکاریوتی و یاخته‌های یوکاریوتی هسته‌دار (گروهی از یاخته‌های بدن) به ترتیب، پروتئین فعال‌کننده و عوامل رونویسی در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز دخالت دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: این مطلب هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها وجود دارد. هر دو توانایی تغییر طول عمر مولکول رنای خود را دارند.
- گزینه «۳»: براساس شکل ۱۷ صفحه ۳۵ کتاب، راه‌انداز می‌تواند در باکتری *E. coli* در مجاورت ژن باشد.
- گزینه «۴»: دقت کنید که یاخته‌های گویچه قرمز بالغ هسته و دنا ندارند و بنابراین فاقد ژن‌ها می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)



۴۹- گزینه «۳»

(علی پوهری)

منظور از دانشمند اول، گرفتیت و دانشمند دوم ایوری است. در آزمایش اول و چهارم گرفتیت نوعی پاسخ التهابی شدید در بافت شش‌های موش ایجاد شد. در این آزمایشات همانند آزمایش اول ایوری در باکتری‌های زنده، از روی ژن‌های دنا رونویسی انجام می‌شود و رنا ساخته می‌شود. طبق خط کتاب درسی، رنا مولکولی است که دستورالعمل‌های دنا را اجرا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر چهار آزمایش گرفتیت فعالیت دستگاه ایمنی افزایش پیدا کرد و تشریح پروتئین‌های دفاعی رخ داد. در آزمایش شماره یک ایوری، باکتری بدون پوشینه (غیر بیماری‌زا) مشاهده شده اما در مرحله ۱ گرفتیت، فقط باکتری‌های بیماری‌زا مشاهده شدند.

گزینه «۲»: انتقال ژن میان دو باکتری به هنگام تقسیم درون بدن موش در آزمایش‌های ۱، ۲ و ۴ گرفتیت رخ داد. در آزمایش دوم ایوری باکتری بدون پوشینه به پوشینه‌دار تبدیل شد. (تغییر شکل). اما در آزمایش شماره ۱ گرفتیت، باکتری‌ها از ابتدا پوشینه‌دار بودند و تغییر شکل رخ نداده بود.

گزینه «۴»: در آزمایش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ توانایی حفظ هومئوستازی باکتری‌ها از بین رفت؛ زیرا در آزمایش ۳ و ۴ گرفتیت، باکتری‌های پوشینه‌دار با گرما کشته شدند که سبب شد هومئوستازی در آن‌ها مشاهده نشود و در آزمایش ۱ و ۲ گرفتیت نیز باکتری‌ها در اثر فعالیت دستگاه ایمنی از بین رفتند که این عمل سبب به هم خوردن هومئوستازی می‌شود. در آزمایش شماره ۲ گرفتیت از باکتری بدون پوشینه استفاده شده که توانایی بیمار کردن موش و تغییر ظرفیت تنفسی آن را ندارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۵۰- گزینه «۳»

(اشکان زرنری)

منظور سؤال مقایسه رونویسی و همانندسازی است. قسمت اول سؤال به فرایند رونویسی و قسمت دوم همانندسازی دنا اشاره می‌کند. بررسی همه گزینه‌ها: گزینه «۱»: همه فرایندهای پلیمرازی و اکندش‌هایی انرژی‌خواه هستند. هم دناسپاراز و هم رنابسپاراز در هنگام تبدیل نوکلئوتیدهای سه‌فسفاتی به تک‌فسفاتی تولیدکننده انرژی هستند.

گزینه «۲»: رنابسپاراز و دناسپاراز توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارند. پیوند هیدروژنی توسط این آنزیم‌ها ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۳»: در فرایند رونویسی در نهایت رنا از دنا به‌طور کامل جدا می‌شود. اما در همانندسازی رشته جدید به رشته قدیمی متصل است.

گزینه «۴»: باید در نظر داشت که راه‌انداز بخشی از ژن در نظر گرفته نمی‌شود.

(پیران اطلاعات در پایتخت) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۲۳ و ۲۴)

۵۱- گزینه «۲»

(مبین قربانی)

انتخاب طبیعی علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح می‌دهد. این عامل براساس رخ‌نمود افراد عمل می‌کند و افراد سازگار با محیط را برمی‌گزیند و به سازش جمعیت با محیط می‌انجامد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند. دگره جدید ممکن است (نه همواره) سازگارتر از دگره قبلی عمل کند.

گزینه «۳»: در آمیزش غیرتصادفی که یکی از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حالت تعادل است احتمال آمیزش افراد با یکدیگر یکسان نمی‌باشد. در آمیزش غیرتصادفی فراوانی نسبی ال‌ها تغییر نمی‌کنند.

گزینه «۴»: شارش دوطرفه ژن موجب چنین شبیه‌سازی‌ای می‌شود. بخش دوم گزینه درباره آمیزش غیرتصادفی است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۵۲- گزینه «۲»

(مادر مسین‌پور)

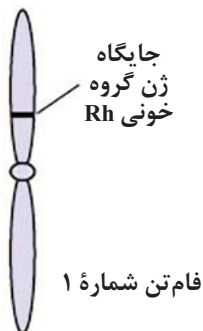
سؤال در مورد کربوهیدرات‌های گروه خونی و پروتئین D است. بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) فردی که گروه خونی AB دارد، دو آلل با رابطه هم‌توانی دارد.

(۲) گروه خونی Rh تحت تنظیم کروموزوم شماره ۱ و گروه خونی ABO تحت کنترل کروموزوم شماره ۹ قرار دارد. با توجه به کاربوتیپ انسان (فصل ۶ یازدهم)، کروموزوم شماره ۱ برخلاف ۹، از کروموزوم ۵ بزرگ‌تر است.

(۳) کربوهیدرات‌های A و B فاقد آمین در ساختار خود هستند!

(۴) با توجه به شکل زیر، جایگاه آلی صفت Rh، در نزدیکی سانترومر است.



فام‌تن شماره ۱

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۵۳- گزینه «۴»

(مادر مسین‌پور)

اگر پدر دارای پروتئین D باشد، یعنی گروه خونی‌اش مثبت (DD یا Dd) و اگر فاقد آن باشد گروه خونی منفی دارد. همچنین با توجه به آن‌که پدر دارای کربوهیدرات A است، بنابراین یا گروه خونی A دارد و یا AB، با توجه به اینکه در نهایت دختر متولد شده فاقد پروتئین D است، یعنی dd بوده و گروه خونی منفی دارد، بنابراین، پدر یا مثبت ناخالص است (Dd) و یا منفی (dd)، دختر دارای گروه خونی AB است، زیرا دارای هر دو نوع کربوهیدرات می‌باشد.

مورد اول) اگر پدر AAdd و مادر BBdd باشد، می‌توان شاهد تولد دختر ABdd بود.

مورد دوم) پدر دارای پروتئین D و کربوهیدرات A، ممکن است A⁺ و یا AB⁺ باشد و مادر A⁺ است. در نتیجه ممکن است گروه خونی دختر AB⁻ باشد.

مورد سوم) پدر یا AB⁻ است و یا A⁻ و مادر AB⁻ می‌باشد. در این حالت می‌توان شاهد تولد فرزندی AB⁻ بود.

مورد چهارم) پدر دارای پروتئین D و کربوهیدرات A، ممکن است A⁺ و یا AB⁺ باشد (AODd یا AADd یا ABDd) و مادر B⁺ است (BODd یا

BBDD)، در این صورت نیز ممکن است فرزندی با گروه خونی AB⁻ متولد شود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۵۴- گزینه «۳»

(پیمان رسولی)

جهش در توالی‌های تنظیمی درون دنا، تأثیری بر توالی محصول ژن ندارد بلکه می‌تواند مقدار تولید محصول ژن را تغییر دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲»: اگر جهش در ژن یک آنزیم منجر به تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است. ولی اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به‌طوری‌که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است. پس هیچ کدام قطعی نیستند!

گزینه «۴»: جهش در راه‌انداز ممکن است (نه قطعاً) آن را به راه‌اندازی قوی‌تر و یا ضعیف‌تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از ژن، محصول آن را نیز بیشتر یا کمتر کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۱)

۵۵- گزینه «۴»

(پیمان رسولی)

رناها و مولکول‌های دناى حلقوی پلازمید و دناى حلقوی میتوکندری و کلروپلاست در سیتوپلاسم یاخته‌ها قرار داشته و فاقد اتصال با غشای یاخته هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها در مورد دناى خطی صادق است.

گزینه «۲»: تنها در مورد رنا صادق است. در همانندسازی کل طول دنا الگو قرار می‌گیرد.

گزینه «۳»: تنها در مورد رنا صادق است؛ در واقع رناها مولکول‌های میانجی بین هسته و سیتوپلاسم هستند!

گزینه «۴»: هر نوکلئوتید موجود در ساختار رنا و دنا در هنگام تولید با نوکلئوتید موجود در رشته الگو دنا مکمل بوده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۱۳ و ۲۳)

۵۶- گزینه «۴»

(علی شریفی آرفلو)

طبق شکل ۱۷ فصل ۲ زیست ۳، رنابسپاراز به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زمان نبود لاکتوز، پروتئین مهارکننده مجدداً به اپراتور متصل می‌شود.

گزینه «۲»: مقدار رونویسی از توالی سه ژنی مربوط به تجزیه لاکتوز کاهش یافته و به مقدار رونویسی توالی سه ژنی مربوط به تجزیه مالتوز افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: به دلیل عدم نیاز سلول به ژن سازنده آنزیم شکننده لاکتوز، رنا پیک آن پایداری خود را از دست می‌دهد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

۵۷- گزینه «۵»

(امیر حسین میرزایی)

براساس اطلاعات صورت سوال، آمیزش‌های $AA \times OO$ و $AA \times AB$ و $BB \times OO$ و $BO \times BB$ و $BO \times OO$ و $AO \times AA$ و $AO \times OO$ را می‌توان در نظر گرفت. اگر والدین دارای دگره (های) متفاوت باشند، حالت‌های $AA \times OO$ و $BB \times OO$ را در نظر می‌گیریم. در این صورت تمامی فرزندان ژنوتیپ ناخالص خواهند داشت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر آمیزش به صورت $AO \times OO$ یا $BO \times OO$ باشد، این گزینه نادرست است.گزینه «۲»: اگر ژنوتیپ آمیزش به صورت $AA \times OO$ یا $BB \times OO$ باشد، همه فرزندان ناخالص هستند.گزینه «۳»: برای حالت‌های $BB \times BO$ و $AA \times AO$ ، صادق نیست.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۵۸- گزینه «۳»

(امیر حسین میرزایی)

ذرت $aabbcc$ گامتی با ژنوتیپ abc تولید می‌کند. ذرت $AABBcc$ نیز گامتی با ژنوتیپ ABc می‌سازد. در صورت لقاح این دو گامت، ذرتی با ژنوتیپ $AaBbcc$ تولید می‌شود که دو دگره بارز دارد.

مطابق نمودار صفحه ۴۵ زیست‌شناسی ۳ و در بین گزینه‌ها، ذرت‌های دارای دو دگره بارز، با ذرت‌های دارای ۵ دگره بارز، بیش‌ترین تفاوت را در فراوانی دارند. البته دقت کنید اگر ذرت‌های $aabbcc$ یا $AABBCC$ در گزینه‌ها بودند، باید آن‌ها را انتخاب می‌کردیم.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۵۹- گزینه «۲»

(علی شریفی آرفلو)

در سلول تازه تقسیم‌شده، رونویسی از ژن‌های سازنده رناى رناتنى افزایش می‌یابد. در نتیجه به علت اتصال رنابسپاراز های متعدد، رناهایی با طول متفاوت ایجاد می‌شود. به همین علت هر رنابسپاراز دو رشته بخشی از ژن را از هم جدا کرده است و تعداد پیوند هیدروژنی در ژن سازنده $rRNA$ کاهش می‌یابد. دقت کنید اگزون و اینترون در دنا قرار دارند و در طی رونویسی از هم جدا نمی‌شوند. هم‌چنین در این یاخته‌ها، به علت تولید پروتئین (مانند پروتئین ریپوزومی) بیشتر، میزان پیرایش بیشتر می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۶۰- گزینه «۱»

(پیمان رسولی)

حفظ تنوع گونه‌ها به کمک سه عامل نوترکیبی، آرایش متافازی تترادها و اهمیت ناخالص‌ها تأمین می‌شود.

موارد د و ج به درستی، موارد ب و الف به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید آرایش تترادی در مرحله متافاز میوز ۱، باعث گوناگونی دگره‌های می‌شود، در این حالت تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر نداریم.

ب) دقت کنید در هیچ‌یک از عوامل اشاره شده دگره جدیدی ایجاد نمی‌شود، یعنی تغییری در خزانه ژنی جمعیت ایجاد نمی‌شود.

ج) از بین عوامل تداوم گوناگونی آرایش متافازی و نوترکیبی در میوز رخ می‌دهد که هر دو در ایجاد گامت متنوع نقش دارند.

د) در هیچ‌یک از عوامل مؤثر بر حفظ تنوع گونه، کاربوتیپ تغییر نمی‌کند. در کراسینگ‌اور ضمن شکستن پیوند فسفودی‌استر، قطعات مبادله می‌شوند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۶۱- گزینه «۴»

(علی زراعت‌پیشه)

دنا و رنا حاوی اطلاعات وراثتی می‌باشند و جاندار تک‌یاخته‌ای مورد مطالعه گریفت باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است. در دناى حلقوی تمام نوکلئوتیدها توانایی تشکیل دو نوع پیوند هیدروژنی و فسفودی‌استر را دارند اما در رنا اینگونه نیست و تنها در رناهای ناقل بعضی از نوکلئوتیدها توانایی تشکیل دو نوع پیوند هیدروژنی و فسفودی‌استر را دارند. دناى باکتری می‌تواند به پروتئین‌های مختلفی مانند هلیکاز، دنابسپاراز و رنابسپاراز و ... متصل شود. هم‌چنین رناى ناقل می‌تواند در طی شرایط ترجمه، به یک رشته پلی‌پپتیدی متصل شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در باکتری میتوکندری وجود ندارد.

گزینه «۲»: دناى حلقوی باکتری در زمان همانندسازی به‌صورت خطی می‌باشد که در آن زمان نوکلئوتیدهای موجود در دو انتهای رشته در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر مشاهده نمی‌شوند. این گزینه برای $tRNA$ نیز صادق است.

گزینه «۳»: رناهای دارای خاصیت آنزیمی، می‌توانند هنگام رونویسی در جایگاه فعال آنزیمی دیگر (رنابسپاراز) مشاهده شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۵ و ۲۸)

۶۲- گزینه «۴»

(علی پوهری)

با توجه به اینکه آزمایش مورد نظر مشابه مزلسون و استال نیست، به‌صورتی که در ابتدا دناى سبک داریم و سپس درون محیطی قرار می‌دهیم که نیتروژن ۱۵ دارد، بنابراین نتایجی متفاوت با مزلسون و استال به دنبال دارد. در شرایطی که همانندسازی به‌صورت غیرحفاظتی باشد، به دنبال دو نسل همانندسازی دنا در شرایط محیطی که به آن اشاره کردیم، درون یک مولکول دنا، بیشتر نوکلئوتیدهایی

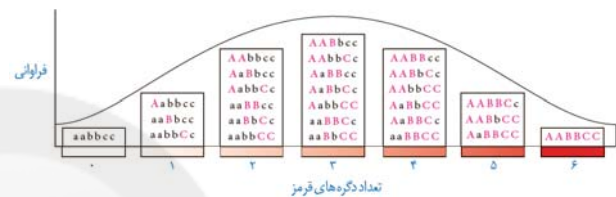


با نیتروژن ۱۵ مشاهده می‌شود که این امر سبب می‌شود مولکول دنا به پایین لوله نسبت به بالای لوله نزدیک‌تر باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: برای همانندسازی غیرحفاظتی صادق نیست.
گزینه «۲»: طی دو نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی در شرایط ذکر شده، دو نوار هم اندازه در میانه و پایین لوله تشکیل می‌شود.
گزینه «۳»: در همانندسازی حفاظتی، یک نوار در بالا و یک نوار در پایین لوله تشکیل می‌شود که بیشترین فاصله را از هم دارند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۶۳- گزینه «۲»

(سوار قنادی)

با توجه به شکل زیر موارد «اول» و «سوم» درست می‌باشد.



بررسی موارد نادرست:

مورد «دوم»: از آمیزش گیاهان جایگاه ۱ و ۶ گیاهی با ژن‌نمود $aaBbCc$ می‌تواند ایجاد شود که نسبت به گیاه $aaBbCc$ رنگ روشن‌تری دارد.
مورد «چهارم»: از آمیزش گیاهان جایگاه ۴ و ۵ گیاهی با ژن‌نمود $AABBCC$ می‌تواند ایجاد شود که نسبت به گیاه $AABBCC$ تعداد دگره بارز بیشتری دارد.
(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۶۴- گزینه «۳»

(مبین قربانی)

جهش خاموش رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌کند. بنابراین تعداد رمزهای آمینواسیدهای حاصل برخلاف جهش حذفی که می‌تواند موجب حذف تعدادی از رمزها شود، ثابت می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: جهش حذفی همواره به تغییر چارچوب خواندن رمزهای ژنی منجر نمی‌شود. اگر جهش حذفی مضر ۳ باشد در حالت‌هایی منجر به تغییر خوانش نمی‌شود.
گزینه «۲»: در جهش بی‌معنا، طول رنای پیک تغییر نمی‌کند.
گزینه «۴»: هر دو جهش ممکن است تعداد آمینواسیدهای حاصل را تغییر دهند، بنابراین منجر به تغییر تعداد پیوندهای پپتیدی می‌شوند.
(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۶۵- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی)

A: زنباسپاراز

B: رشته الگو

C: رنای در حال رونویسی

دقت داشته باشید که اگرزن بخشی از دنا بوده و رونوشت آن در رنا حفظ می‌شود. اینترون‌ها نیز بخشی از دنا هستند و رونوشت آن‌ها از رنای پیک حذف می‌شود. حتی اگر طبق شکل کتاب باز هم فرض کنیم که mRNA، آگزون و اینترون دارد، توالی‌های اینترونی حذف می‌شوند و توالی‌های آگزونی باقی می‌مانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای اینکه رونویسی ژن از محل صحیح خود شروع شود توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای در دنا وجود دارد که زنباسپاراز آن، را شناسایی می‌کند. به این توالی‌ها، راه‌انداز گفته می‌شود.
گزینه «۲»: طبق شکل کتاب درسی، شکستن پیوندهای هیدروژنی در مرحله آغاز، کمی قبل از اولین نوکلئوتید قابل رونویسی در مولکول DNA، رخ می‌دهد.
گزینه «۳»: توالی پایان، ضمن اینکه قابلیت رونویسی شدن دارد، سبب پایان رونویسی و جدا شدن زنباسپاراز از دنا و رنای تازه ساخت می‌شود.
(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۶۶- گزینه «۲»

(کاوہ نیرمی)

در جمعیت انسانی افراد دارای موهای صاف و فر فر دو خالص هستند. ژنوتیپ فرضی برای آن‌ها را به‌صورت SS (برای موی صاف) و FF (برای موی فر) در نظر می‌گیریم. در صورت ازدواج افرادی با ژن‌نمود خالص با یکدیگر، فرزندان با موهای موج‌دار به دنیا می‌آیند چون رابطه بین ال‌ها در این صفت، بازیت ناقص است. افراد دارای ژنوتیپ SF موهای موج‌دار دارند و با توجه به‌صورت سوال باید حالت موی فرزندان حاصل ازدواج افرادی با حالت‌های موی متفاوت نسبت به یکدیگر را بررسی کنیم:

فرزندان حاصل ازدواج دو فرد با حالت موی فر X صاف	فرزندان حاصل ازدواج دو فرد با حالت موی فر X صاف	فرزندان حاصل ازدواج دو فرد با حالت موی فر X صاف
موی موج‌دار X صاف	موی موج‌دار X صاف	موی موج‌دار X صاف
$SS \times SF$	$SS \times SF$	$SS \times SF$
موی صاف	موی صاف	موی صاف
$FF \times SF$	$FF \times SF$	$FF \times SF$
موی موج‌دار	موی موج‌دار	موی موج‌دار

پس در صورت ازدواج دو فرد با حالت‌های موی متفاوت نسبت به یکدیگر قطعاً احتمال به دنیا آمدن فرزندان با حالت موی موج‌دار وجود دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۶۷- گزینه «۲»

(اشکان زرنی)

ژن‌های پروتئین ساز شامل اینترون‌ها و آگزون‌ها هستند. اگر تغییری در ناحیه اینترون رخ دهد، چون رونوشت اینترون‌ها حذف می‌شوند، بنابراین اثر این تغییرات ژنی در پروتئین مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: منظور از رنای دارای توالی رمز، رنای پیک است. اما در همه رناهای پیک، پیرایش رخ نمی‌دهد.

گزینه «۲»: حذف شدن رونوشت اینترون فقط برای بعضی mRNAها تعریف می‌شود. گزینه «۴»: پیرایش یعنی حذف شدن رونوشت اینترون‌ها از روی رنا نه DNA!
(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۵)

۶۸- گزینه «۴»

(آرمان راداشپور)

مورد اول) آنزیم‌ها می‌توانند یک یا چند جایگاه اختصاصی (جایگاه فعال) برای قرارگیری پیش‌ماده داشته باشند.
مورد دوم) هر واکنش زیستی شامل سنتز آبدی و آبکافت نیست! مثلاً فعالیت آنزیمی کربنیک‌انیدراز!
مورد سوم) با اینکه همه آنزیم‌ها در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام‌پذیر نقش دارند اما هر واکنش لزوماً درون یاخته رخ نمی‌دهد.
مورد چهارم) ساختار، شکل و فعالیت آنزیم تنها به تعداد، ترتیب و نوع آمینواسیدها بستگی ندارد. عواملی از جمله pH، دما و ... نیز می‌توانند با تغییر شکل پروتئین، بر فعالیت آن مؤثر باشند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)



۶۹- گزینه «۴»

(مالان فاکری)

دقت کنید همه جهش‌ها با تغییر در ساختار دنا (تغییر در توالی نوکلئوتیدی یا اتصال بازهای آلی تیمین به هم) همراه هستند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱) در گیاهان، در زمان تولیدمثل غیر جنسی، جهش می‌تواند از یاخته‌های پیکری به جانداران دیگر منتقل شود. گزینه ۲) دقت کنید تنها برخی از جهش‌ها می‌توانند منجر به بروز سرطان شوند. گزینه ۳) برخی ژن‌ها مربوط به ساخت رناهای دیگر هستند و لزوماً باعث اختلال در فعالیت پروتئین نمی‌شوند. درباره جهش خاموش نیز نادرست است. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۷۰- گزینه «۲»

(اشکان زرندی)

بررسی همه گزینه‌ها: ۱) توالی تنظیمی ویژه در مرحله آغاز راه‌انداز است که بخشی از ژن نیست و رونویسی نمی‌شود. ۲) آدنین در هنگام ساخته شدن رنا با باز آلی یوراسیل در یک نوکلئوتید RNA پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. در مرحله بسته شدن حباب رونویسی با باز آلی تیمین در نوکلئوتید دئوکسی ریبوزدار DNA پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. ۳) در هردو مرحله طویل شدن و پایان، می‌توان حباب رونویسی (بخش جداسافته دو رشته دنا) و تشکیل بخشی از مولکول رنا را مشاهده کرد. ۴) در یاخته‌های یوکاریوتی رونویسی از روی دنا هسته صورت می‌گیرد. بنابراین غلظت فسفات‌های آزاد درون هسته در تمام مراحل آن افزایش می‌یابد. (پریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۷۱- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهان)

مورد اول) دربی وقوع آمیزش غیرتصادفی به علت ایجاد زاده‌های جدید و تکثیر دگره‌های والدین، همواره میزان فراوانی دگره‌های جمعیت تغییر می‌کند. (فراوانی دگره‌ها با فراوانی نسبی آن‌ها متفاوت است). این نکته در کنکور سراسری ۱۴۰۱ نیز مطرح شده است. (درست) مورد دوم) رانش دگره‌ای برخلاف انتخاب طبیعی به سازش افراد جمعیت با محیط منجر نمی‌شود. دقت کنید رانش دگره‌ای به دلیل حذف برخی افراد، همواره فراوانی دگره‌ای را تغییر می‌دهد؛ اما ممکن است فراوانی نسبی دگره‌ای در جمعیت تغییر نکند. (برحسب اینکه چه افرادی با چه دگره‌هایی حذف شده‌اند). (نادرست) مورد سوم) دقت کنید وقوع کراسینگ اور زمانی منجر به افزایش تنوع می‌شود که بر روی کروموزوم‌های همتا دگره‌های متفاوتی وجود داشته باشد؛ در غیر این صورت منجر به افزایش تنوع در جمعیت و بالابردن توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید نمی‌شود. (نادرست)

مورد چهارم) برخی از افراد یک جمعیت نازا هستند و توان انتقال ژن به نسل بعد را ندارند؛ مثلاً مطابق توضیحات فصل ۷ زیست‌شناسی ۲، واضح است که زنبور کارگر در تولید مثل شرکت نمی‌کند و در نتیجه توان انتقال ژن‌های خود به نسل بعد را ندارد. این افراد لزوماً تحت تاثیر رانش دگره‌ای نبوده‌اند. (نادرست)

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۷۲- گزینه «۴»

(وهید زراج)

بررسی همه گزینه‌ها: گزینه‌های «۱» و «۴» در این فرایند، تعداد پیوندهای هیدروژنی در دنا تغییری نمی‌کند. زیرا در رشته‌الگوی ژن زنجیره‌ای، نوکلئوتید T به A تبدیل می‌شود و در رشته‌رمزگذار نوکلئوتید A به T تبدیل می‌شود. بنابراین باز هم پیوند هیدروژنی

بین آدنین و تیمین برقرار می‌شود و تغییری در تعداد پیوندهای هیدروژنی صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۲»: در این جهش در رشته‌الگو نوکلئوتید A به جای T و در رشته‌رمزگذار نوکلئوتید T به جای A قرار می‌گیرد بنابراین نسبت نوکلئوتیدهای پورین‌دار به پیریمیدین‌دار تغییری نمی‌کند.

گزینه «۳»: در داسی‌شکل‌شدن گویچه‌های قرمز، ساختار اول تا سوم زنجیره‌های بتا تغییر پیدا می‌کند. اما دقت داشته باشید که در این جهش تعداد پیوندهای پپتیدی تغییری نمی‌کند؛ زیرا تعداد آمینواسیدهای زنجیره تغییری نمی‌کند. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۷۳- گزینه «۴»

(امدرفا فرح‌بفش)

در ساختار چهارم پروتئین‌ها، آرایش زیرواحدها رخ می‌دهد، ساختار سوم منبانی تشکیل ساختار چهارم است. سطحی که عامل اصلی ایجاد تنوع در پروتئین‌ها است، ساختار اول می‌باشد. کربن متصل به گروه R (گروه حاوی ویژگی‌های منحصربه‌فرد) کربن مرکزی است که فقط در تشکیل پیوند اشتراکی نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در ساختار سوم، پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی باعث تثبیت پروتئین می‌شوند. به کلمه «فقط» در صورت سؤال دقت کنید. گزینه «۲»: علاوه بر کربن مرکزی، کربن گروه کربوکسیل هم در اطراف خود به گروه‌های غیریکسانی متصل است. گزینه «۳»: در ساختار سوم پروتئین‌ها (نه ساختار اول و چهارم)، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها (نه فقط مارپیچ‌ها) رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

۷۴- گزینه «۱»

(مریم سپهری)

۱) خون مادر ۲) خون جنین ۳) خون مادر

گروه خونی مادر O^- می‌باشد. گویچه‌های قرمز مادر فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی هستند ولی در غشای یاخته‌ای آن‌ها کربوهیدرات‌های غشایی دیگر وجود دارد. گویچه‌های قرمز در مغز استخوان از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شوند. یاخته‌های میلوئیدی توانایی ساخت مونوسیت، نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل، گلبول قرمز و مگاکاریوسیت را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: ممکن است گروه خونی پدر AB، A یا B باشد که در این صورت فرزند می‌تواند یکی از انواع کربوهیدرات‌های گروه خونی را داشته باشد. گزینه «۳»: ممکن است پدر گروه خونی مثبت و خالص داشته باشد و فرزند الل D را از پدر دریافت کند. گزینه «۴»: هورمون اریثروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه به درون خون ترشح می‌شود. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱، ۶۲ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۷۵- گزینه «۲»

(علی شریفی آرفلو)

در پروکاریوت‌ها فعال‌کننده، جایگاه اتصال آن و نیز مال‌توز موجب اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شود و رونویسی آغاز می‌شود. در یوکاریوت‌ها عوامل رونویسی و افزاینده در رونویسی از ژن نقش دارند. در هر دو راه‌انداز در تنظیم بیان ژن مؤثر می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز به عوامل رونویسی افزاینده متصل می‌شود. گزینه «۳»: عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند. راه‌اندازها توالی‌های بین ژنی هستند. (نه بخشی از توالی ژن)

گزینه «۳»: دقت کنید! اندام حرکتی جلوبی در قورباغه و سوسمار هر دو دارای طرح ساختاری یکسان و کار یکسان (حرکت به جلو یا راه رفتن) هستند. پس ساختارهای همتا الزاماً کار متفاوتی ندارند.

نکته: ساختارهای همتا الزاماً کار متفاوتی ندارند. می‌توانند کار یکسان (مثل پاهای جلوبی در سوسمار و قورباغه) یا کار متفاوت (مثل بال پرنده و باله دلفین) داشته باشند. گزینه «۴»: گاهی به ساختارهایی بر می‌خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال می‌نامیم. مار پیتون با اینکه پا ندارد اما بقایای پا در لگن آن به‌صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابطه‌ای میان آن و دیگر مهره‌داران است. دقت کنید ساختارهای همتا علت وجود نیای مشترک را بیان می‌کند، نه ساختار وستیجیال!

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۷۹- گزینه «۴»

(پوریا فاندار)

با توجه به این‌که در جهش‌های جانیشینی یک یا چند نوکلئوتید جایگزین نوکلئوتیدهای دیگر می‌شود، می‌توان گفت در هیچ‌یک از جهش‌های جانیشینی، طول دنا و تعداد نوکلئوتیدهای آن تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش‌های واژگونی و حذفی همواره بر روی یک کروموزوم رخ می‌دهند. در جهش حذفی تعداد نوکلئوتیدها کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: جهش‌های جابه‌جایی و واژگونی در برخی موارد با کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شوند که می‌توانند باعث تغییر طول کروموزوم شوند.

گزینه «۳»: جهش‌های کوچک حذف و اضافه بر تغییر طول دنا تأثیر دارند. هر دو جهش می‌توانند محل کدون‌های پایان را تغییر دهند. همچنین جهش‌های جانیشینی بی‌معنا نیز می‌تواند رخ دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۸۰- گزینه «۴»

(مهم‌موری، روزبوانی)

دقت کنید صورت سوال دربارهٔ پروتئین‌ها در یک یاخته سالم و فعال است که این یاخته می‌تواند یوکاریوتی یا پروکاریوتی باشد.

مورد اول) ماکروفاژها و سایر بیگانه‌خوارها می‌توانند عوامل بیگانه وارد شده به پیکر جاندار را فاگوسیتوز کنند. در ریزکیسه حاصل از بیگانه خوراری، ممکن است پروتئین‌های مختلفی از جمله پادتن مشاهده شود. هم چنین در طی درون بری، ممکن است پروتئین‌های موجود در محیط، به یاخته وارد شوند، پس همگی لزوماً توسط خود یاخته تولید نشده‌اند.

مورد دوم) در معدۀ گاو، برخی میکروب‌ها آنزیم سلولاز آزاد می‌کنند. باکتری‌هایی که آنزیم سلولاز آزاد می‌کنند؛ فاقد شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی هستند. دقت کنید برای این گزینه نمی‌توان پلاکت یا ماستوسیت را در نظر گرفت؛ زیرا پلاکت یاخته محسوب نمی‌شود و ماستوسیت‌های مؤثر در التهاب، آسیب دیده هستند و سالم نیستند.

مورد سوم) ریزکیسه‌هایی که در یاخته کشتهٔ طبیعی و لئوسیت T کشته یافت می‌شوند، دارای دو نوع ترکیب پروتئینی (پرفورین و آنزیم آغاز کنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده) هستند.

مورد چهارم) در غشای باکتری‌ها نیز پروتئین‌های غشایی یافت می‌شوند؛ اما این یاخته‌ها، فاقد شبکهٔ آندوپلاسمی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

گزینه «۴»: در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها ممکن است لزوماً اولین نوکلئوتیدی که بعد از راه انداز قرار دارد، رونویسی نشود.

(پیریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۷۶- گزینه «۲»

(مهم‌علی هیدری)

مولکول هموگلوبین از چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از دو نوع تشکیل شده است؛ بنابراین بیش از یک ژن در تولید آن به‌طور مستقیم نقش ایفا می‌کنند. این پروتئین ساختار چهارم دارد و برای دستیابی به ساختار نهایی آن باید زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر قرار بگیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول هموگلوبین، پروتئینی است که ساختار آن زودتر از هموگلوبین شناسایی شد. این پروتئین تنها از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی (نه زنجیره‌ها) تشکیل شده است و در هر زنجیرهٔ پروتئین حداکثر ۲۰ نوع آمینواسید با ترتیب و توالی معین قرار گرفته‌اند.

گزینه «۳»: پروتئین هموگلوبین طی فرایند بلوغ گویچهٔ قرمز با خروج هسته حجم زیادی از سیتوپلاسم را اشغال می‌کند. در مولکول هموگلوبین فقط یک یون آهن دیده می‌شود.

گزینه «۴»: مولکول هموگلوبین در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی که چند هسته‌ای می‌باشند، مولکول اکسیژن را ذخیره می‌کند. در مولکول هموگلوبین ساختار دوم به‌صورت مارپیچ بوده و در این ساختار پیوندهای هیدروژنی برای اولین بار تشکیل می‌شوند؛ بنابراین لفظ برخلاف در این گزینه نادرست است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۷۷- گزینه «۲»

(مربخ سپهر)

پسری که بر بیماری نهفته مستقل از جنس مبتلاست دارای ۲ آلل بیماری‌زاست که یک آلل را از مادر و یک آلل را از پدر دریافت کرده است. پس اووسیت ثانویه مادر چون کروموزوم مضاعف شده دارد، به‌طور حتم دارای ۲ رونوشت از آلل بیماری‌زاست. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دختری که مبتلا به بیماری وابسته به X بارز باشد، می‌تواند فقط دارای یک آلل بیماری‌زا بر روی کروموزوم X باشد و آن را از مادر دریافت کرده باشد و پدر سالم باشد. ۲) اختلال در فرایند انعقاد خون ممکن است به علت فقدان فاکتور شماره هشت باشد در این‌صورت بیماری هموفیلی و وابسته به جنس X نهفته است ولی در غیراین‌صورت مشکل انعقاد خون دلایل مختلفی دارد.

۳) پسری که بیماری را از مادر دریافت کرده است می‌تواند مبتلا به بیماری وابسته به جنس X و یا بیماری با توارث سیتوپلاسمی (DNA میتوکندری) باشد؛ چون در فرایند لقاح و تشکیل یاختهٔ تخم پدر فقط هسته و مادر هسته و هم سیتوپلاسم را به اشتراک می‌گذارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۷۸- گزینه «۱»

(حسن‌علی ساقی)

ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ‌اند. چون هر دو برای پرواز کردن هستند (کار یکسان) گرچه ساختارهای متفاوتی دارند. این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند. در اولین فصل زیست‌شناسی دهم خواندیم که یکی از ویژگی‌های حیات، سازش با محیط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این دو چون طرح ساختاری یکسان اندام حرکتی دو مهره‌دار را نشان می‌دهد، ساختار همتا هستند. اما ویژگی اشاره شده در این گزینه مربوط به ساختار آنالوگ است!



فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۱»

(بوار، کمران)

(آ) نادرست - هنگامی بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد که متحرک از مبدأ مکان عبور کند و علامت مکان آن تغییر کند. با توجه به نمودار، در دو لحظه t_1 و t_3 این اتفاق رخ می دهد. دقت کنید، در لحظه t_4 متحرک به مبدأ مکان می رسد و لی علامت مکان و جهت بردار آن تغییر نمی کند. (ب) نادرست - هنگامی که سرعت متحرک (شیب خط مماس بر نمودار) صفر شود و علامت آن تغییر کند، متحرک تغییر جهت می دهد. در لحظه t_2 و t_4 و بین لحظه های t_3 و t_4 ، متحرک سه بار تغییر جهت داده است. (پ) درست. در لحظه t_4 متحرک به $x=0$ یا مبدأ رسیده و سرعت آن صفر شده و تغییر علامت داده است. بنابراین، در این لحظه متحرک تغییر جهت داده است.

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۴ تا ۸)

۸۲- گزینه «۱»

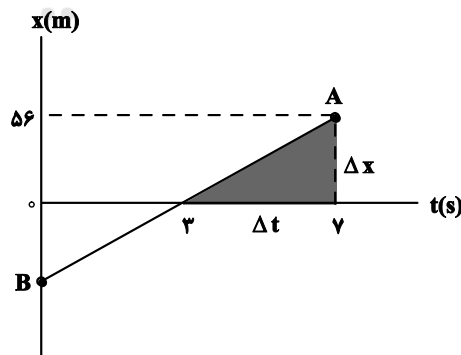
(معمور منصور)

این سؤال مشابه کنکور تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰ است. ابتدا با استفاده از رابطه سرعت متوسط، مکان متحرک در لحظه $t=7s$ را می یابیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \Delta t = 7-0=7s \rightarrow 8 = \frac{\Delta x}{7} \Rightarrow \Delta x = 56m$$

$$\Rightarrow x_7 - x_0 = 56m \xrightarrow{x_0=0} x_7 = 56m$$

سرعت متحرک در لحظه $t=7s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار می باشد، (یعنی همان شیب پاره خط AB در این لحظه است برای محاسبه شیب این خط از مثلث سایه خورده در شکل زیر استفاده می کنیم:



$$AB \text{ شیب خط } = v_{t=7s} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{56-0}{7-3} = 14 \frac{m}{s}$$

با توجه به این که، شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان برابر با صفر است، سرعت اولیه متحرک صفر می باشد، بنابراین شتاب متوسط در ۷ ثانیه اول حرکت برابر است با:

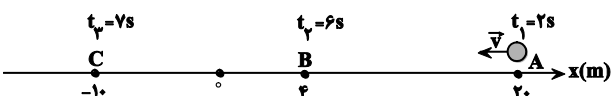
$$a_{av} = \frac{v_t - v_0}{\Delta t} \quad v=14 \frac{m}{s}, v_0=0 \rightarrow a_{av} = \frac{14-0}{7-0} \Rightarrow a_{av} = 2 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۴ تا ۱۲)

۸۳- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرد)

اگر لحظه شروع حرکت را $t=2s$ در نظر بگیریم. با توجه به شکل زیر، معادله جابه جایی - زمان را برای مسیرهای AB و AC می نویسیم و با استفاده از آنها، شتاب متحرک را می یابیم. دقت کنید، در معادله جابه جایی - زمان، t ، بازه زمانی برابر با همان Δt است.



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow x_B - x_A = \frac{1}{2}a(t_2 - t_1)^2 + v_0(t_2 - t_1)$$

$$\Rightarrow 4 - 20 = \frac{1}{2}a(6-2)^2 + v_0(6-2) \Rightarrow -16 = 8a + 4v_0$$

$$\xrightarrow{j \text{ ' } \bar{A} \bar{B} \bar{M} \bar{A} \bar{C} \bar{O}} -4 = 2a + v_0 \Rightarrow v_0 = -2a - 4 \quad (1)$$

$$x_C - x_A = \frac{1}{2}a(t_3 - t_1)^2 + v_0(t_3 - t_1)$$

$$\Rightarrow -10 - 20 = \frac{1}{2}a(7-2)^2 + v_0(7-2) \Rightarrow -30 = 12/5a + 5v_0$$

$$\xrightarrow{v_0 = -2a - 4} -30 = 12/5a + 5(-2a - 4)$$

$$\Rightarrow -30 = 12/5a - 10a - 20 \Rightarrow -10 = 2/5a$$

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

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۱۹)

۸۴- گزینه «۳»

(امسان مطلبی)

با توجه به شکل زیر و با توجه به این که شیب هر خط برابر اندازه سرعت هر خودرو است، ابتدا Δx را می یابیم:

$$v_1 = (1) \text{ شیب خط } = \frac{234 - x_1}{36} = \frac{|v_2| \Delta t}{36} \quad (1)$$

$$|v_2| = (2) \text{ شیب خط } = \frac{x_1 - 0}{49} = \frac{v_1 \Delta t}{49} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} v_1 = \frac{v_1 \Delta t}{49} \times \Delta t \Rightarrow \Delta t^2 = 49 \times 36$$

$$\Rightarrow \Delta t = 7 \times 6 = 42s$$

در آخر با توجه به این که، در نمودار سرعت - زمان مساحت زیر نمودار برابر با جابه‌جایی متحرک است، به صورت زیر جابه‌جایی متحرک از لحظه صفر تا ۱۷s را می‌یابیم:

$$\Delta x = s_1 + s_2 + s_3 \Rightarrow \Delta x = \frac{-10 \times 5}{2}$$

$$\frac{(15-5) \times 20}{2} + \frac{20+18}{2} \times (17-15) \Rightarrow \Delta x = -25 + 100 + 38 = 113m$$

$$\Delta x = x_{17} - x_0 \quad \vec{x}_0 = (-300m)\hat{i} \Rightarrow x_0 = -300m \rightarrow 113 = x_{17} - (-300)$$

$$\Rightarrow x_{17} = -187m \Rightarrow \vec{x}_{17} = (-187m)\hat{i}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(علی عاقلی)

۸۶- گزینه «۱»

می‌دانیم در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی در بازه‌های زمانی یکسان تشکیل دنباله حسابی می‌دهد و رابطه آن به صورت $\Delta x_m = \Delta x_n + (m-n)at^2$ می‌باشد. در این رابطه at^2 قدر نسبت می‌باشد. بنابراین، برای متحرک‌های A و B می‌توان نوشت:

$$(A) \quad \begin{array}{ccccccc} & \Delta x_1 = 15m & & \Delta x_2 & & \Delta x_3 = 35m & \\ \leftarrow & & \leftarrow & & \leftarrow & & \\ t=0 & t_1=T & t_2=2T & t_3=3T & t_4=4T & & \end{array}$$

$$(B) \quad \begin{array}{ccccccc} & \Delta x_1 = 9m & & \Delta x_2 & & \Delta x_3 = 30m & \\ \leftarrow & & \leftarrow & & \leftarrow & & \\ t=0 & t_1=T & t_2=2T & t_3=3T & t_4=4T & & \end{array}$$

$$(A) \text{ متحرک} \Rightarrow \Delta x_3 = \Delta x_1 + (3-1)a_A t^2 \quad \begin{array}{l} t=T, \Delta x_1=15m \\ \Delta x_3=35m \end{array}$$

$$35 = 15 + 2a_A T^2 \Rightarrow 2a_A T^2 \Rightarrow a_A = \frac{10}{T^2}$$

$$(B) \text{ متحرک} = \Delta x_4 = \Delta x_1 + (4-1)a_B t^2 \quad \begin{array}{l} \Delta x_4=30m \\ \Delta x_1=9m, t=T \end{array}$$

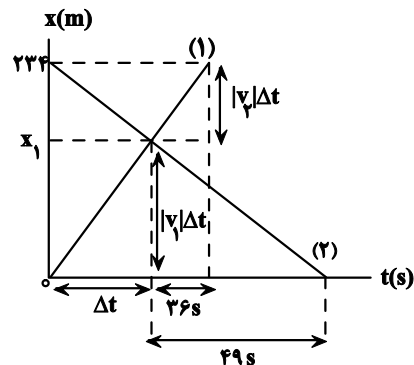
$$30 = 9 + 3a_B T^2 \Rightarrow 21 = 3a_B T^2 \Rightarrow a_B = \frac{7}{T^2}$$

از طرف دیگر، چون $v_{0A} = v_{0B} = 0$ است، بنا به رابطه $v = at + v_0$ می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \quad \begin{array}{l} v_0=0 \\ v=at \end{array} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{a_A}{a_B} \times \frac{t_A}{t_B} \quad \begin{array}{l} t_A=t_B=T \end{array}$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{10}{7} \times \frac{T}{T} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{10}{7}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)



اکنون با داشتن Δt ، می‌توان v_1 را به صورت زیر به دست آورد:

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 \quad \frac{\Delta x_1 = 234 - 0 = 234m}{\Delta t_1 = 36 + 42 = 78s} \rightarrow 234 = v_1 \times 78 \Rightarrow v_1 = 3 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۸۵- گزینه «۴»

(زهرا آقاممیری)

ابتدا سرعت اولیه متحرک را محاسبه می‌کنیم دقت کنید، چون متحرک در لحظه $t = 5s$ ، تغییر جهت داده است، در این لحظه، سرعت آن صفر است.

$$v = at + v_0 \quad \begin{array}{l} v=0, t=5s \\ 0 = 2 \times 5 + v_0 \end{array} \Rightarrow v_0 = -10 \frac{m}{s}$$

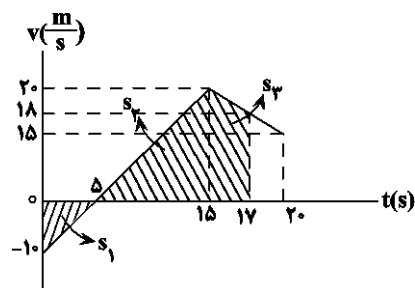
اکنون نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم. با توجه به آن سرعت در لحظه $t = 17s$ را می‌یابیم. می‌دانیم که در نمودار شتاب - زمان، مساحت زیر نمودار برابر تغییرات سرعت است، بنابراین داریم:

$$0 < t < 15s \Rightarrow \Delta v = 2 \times 15 = 30 \frac{m}{s} \Rightarrow v_{15} - v_0 = 30$$

$$\begin{array}{l} v_0 = -10 \frac{m}{s} \\ \rightarrow v_{15} - (-10) = 30 \Rightarrow v_{15} = 20 \frac{m}{s} \end{array}$$

$$15s < t < 20s \Rightarrow \Delta v = -1 \times 5 = -5 \frac{m}{s} \Rightarrow v_{20} - v_{15} = -5$$

$$\Rightarrow v_{20} - 20 = -5 \Rightarrow v_{20} = 15 \frac{m}{s}$$



$$a = \frac{v_{20} - v_{17}}{\Delta t} \quad \begin{array}{l} a = -1 \frac{m}{s^2}, v_{20} = 15 \frac{m}{s} \\ \Delta t = 20 - 17 = 3s \end{array} \rightarrow -1 = \frac{15 - v_{17}}{3} \Rightarrow v_{17} = 18 \frac{m}{s}$$



یکسان هست. بنابراین، اگر $ab > 0$ باشد، حرکت متحرک تندشونده خواهد بود، در نتیجه، متحرک تغییر جهت نمی‌دهد و همواره اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط آن با هم برابر است.

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(امیرسین برادران)

۸۹- گزینه ۳»

$$I_0 = |\Delta x_{0-4s}| + |\Delta x_{4s-12s}| = \frac{1}{2}a \times 4^2 + \frac{1}{2}a \times 8^2$$

$$= 8a + 32a = 40a$$

$$\Delta x_{0-12s} = \Delta x_{4s-12s} + \Delta x_{0-4s} = \frac{1}{2}a \times 8^2 - \frac{1}{2}a \times 4^2$$

$$= 24a$$

$$\Rightarrow s_{av} - |v_{av}| = \frac{I_0 - \Delta x_{0-12s}}{\Delta t} = \frac{40a - 24a}{12s}, \Delta x_{0-12s} = 24a$$

$$\Delta t = 12s, s_{av} - |v_{av}| = \frac{8m}{s}$$

$$8 = \frac{40a - 24a}{12} \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_{0-4s} = -\frac{1}{2}at^2 \xrightarrow{a=6 \frac{m}{s^2}, \Delta x_{0-4s} = x_{4s} - x_0, t=4s, x_0 = -10m}$$

$$x_4 + 10 = -\frac{1}{2} \times 6 \times 4^2$$

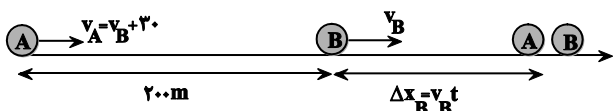
$$\Rightarrow x_4 = -58m$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

(مریم شیخ‌موم)

۹۰- گزینه ۴»

از لحظه شروع به کاهش تندی خودرو A تا لحظه عبور از کنار خودرو B، زمان حرکت برای هر دو خودرو یکسان است. بنابراین، اگر زمان حرکت را t فرض کنیم، در این مدت خودرو B به اندازه $\Delta x_B = v_B t$ جلو می‌رود و خودرو A، به اندازه $\Delta x_A = 200 + \Delta x_B$ ، جابه‌جا می‌شود تا از کنار خودرو B عبور کند. بنابراین، با توجه به این که تندی خودرو A، $30 \frac{m}{s}$ از تندی خودرو B بیشتر است، $v_A = v_B + 30$ خواهد بود. چون v_A در لحظه کاهش تندی، همان v_0 ابتدای حرکت کندشونده خودرو A می‌باشد، برای این خودرو می‌توان نوشت:



$$\Delta x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{\Delta x_A = 200 + \Delta x_B, v_0 = v_A = v_B + 30, a = -2 \frac{m}{s^2}}$$

(عباس اصغری)

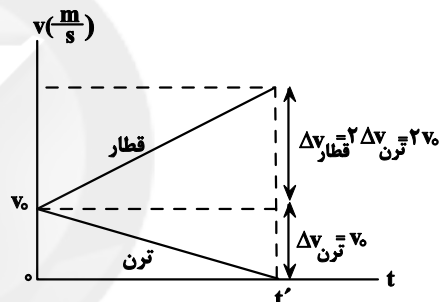
۸۷- گزینه ۱»

بنا به رابطه $\Delta v = at$ ، چون شتاب حرکت قطار (a) دو برابر شتاب حرکت ترن ($\frac{a}{2}$) است، در یک بازه زمانی معین (از لحظه جدا شدن ترن تا لحظه توقف کامل آن) تغییر سرعت قطار دو برابر تغییر سرعت ترن است.

$$\frac{\Delta v_{قطار}}{\Delta v_{ترن}} = \frac{a_{قطار} \cdot t_{قطار}}{a_{ترن} \cdot t_{ترن}} = \frac{t_{قطار}}{t_{ترن}} = \frac{t_{قطار}}{2t_{قطار}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\Delta v_{قطار}}{\Delta v_{ترن}} = \frac{a}{\frac{a}{2}} \times 1 \Rightarrow \Delta v_{قطار} = 2\Delta v_{ترن}$$

اکنون با رسم نمودار سرعت - زمان قطار و ترن در یک دستگاه مختصات $v-t$ ، با محاسبه سطح زیر نمودار، نسبت جابه‌جایی قطار به جابه‌جایی ترن را می‌یابیم. در اینجا سرعت ترن و قطار را در لحظه جدا شدن v_0 و زمان توقف ترن را t' در نظر گرفته‌ایم.



$$\Delta x_{قطار} = \frac{v_0 + \Delta v_{قطار}}{2} \times t' = \frac{v_0 + 2v_0}{2} \times t'$$

$$\Delta x_{ترن} = \frac{v_0 + \Delta v_{ترن}}{2} \times 2t' = \frac{v_0 + v_0 + 2v_0}{2} \times t'$$

$$\Delta x_{قطار} = 2v_0 t'$$

$$\Delta x_{ترن} = \frac{v_0 t'}{2}$$

در آخر داریم:

$$\frac{\Delta x_{قطار}}{\Delta x_{ترن}} = \frac{2v_0 t'}{\frac{v_0 t'}{2}} \Rightarrow \frac{\Delta x_{قطار}}{\Delta x_{ترن}} = 4$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

(غلامرضا مصی)

۸۸- گزینه ۲»

در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، در صورتی که حرکت تندشونده باشد، متحرک تغییر جهت نمی‌دهد و همواره اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط با هم برابر است. در این معادله، علامت شتاب با علامت ضریب t^2 ، یعنی علامت a و علامت سرعت اولیه با علامت ضریب t، یعنی علامت b



در آخر، برای محاسبه طول اولیه فنرها داریم:

$$F = kx \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{k_A}{k_B} \times \frac{x_A}{x_B} \quad \begin{matrix} x_A = 55 - L_1 \\ x_B = 60 - L_1 \end{matrix} \rightarrow \frac{3}{2} \frac{mg}{0/6mg}$$

$$= 3 \times \frac{55 - L_1}{60 - L_1} \Rightarrow \frac{5}{6} = \frac{55 - L_1}{60 - L_1} \Rightarrow 300 - 5L_1 = 330 - 6L_1$$

$$\Rightarrow L_1 = 30 \text{ cm}$$

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۳۱)

(عباس اصغری)

۹۲- گزینه «۴»

(آ) نادرست - در حرکت زیردریایی نیروی پیشران از جانب آب به زیردریایی وارد می‌شود.

(ب) نادرست - در یک سطح بدون اصطکاک اتومبیل به حرکت در نمی‌آید. زیرا نیروی محرک وجود ندارد.

(پ) نادرست - وزن هر جسمی همواره به خود آن جسم وارد می‌شود.

(ت) نادرست - چون نیروهای کنشی و واکنش به دو جسم متفاوت وارد می‌شوند، بنابراین، هرگز نمی‌توان از آن‌ها برابری گرفت.

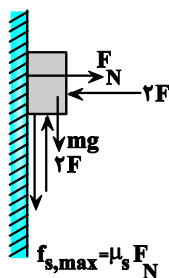
(ث) نادرست - در توقف ناگهانی خودرو، نیروی ترمز به خودرو وارد می‌شود و به سرنشینان نیرویی وارد نخواهد شد. سرنشینان به سبب لختی به جلو حرکت می‌کنند.

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

(امیرسین برادران)

۹۳- گزینه «۴»

با دو برابر شدن نیروها، جسم در آستانه حرکت به سمت بالا قرار می‌گیرد. با مشخص کردن نیروهای وارد بر جسم داریم:



$$2F = mg + f_{s, \max}$$

$$\frac{f_{s, \max} = \mu_s F_N}{F_N = 2F} \rightarrow 2F(1 - \mu_s) = mg$$

$$\mu_s = 0/4 \rightarrow F = \frac{W}{2(1 - 0/4)} \Rightarrow F = \frac{5}{6} W$$

اکنون نیروهای وارد بر جسم را در حالت اول مشخص می‌کنیم و برآیند آن‌ها را مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$200 + \Delta x_B = \frac{1}{2} \times (-2)t^2 + (v_B + 30)t$$

$$\Delta x_B = v_B t \rightarrow 200 + v_B t = -t^2 + v_B t + 30t \Rightarrow t^2 - 30t + 200 = 0$$

$$\Rightarrow (t - 10)(t - 20) = 0 \Rightarrow t = 10s \Rightarrow t = 20s$$

چون دو جواب برای t به دست آمده است، برای بار اول در لحظه $t_1 = 10s$ خودرو A از خودرو B عبور می‌کند و برای بار دوم، در لحظه $t_2 = 20s$ خودرو B از خودرو A، که جلوتر از خودرو B رفته است، عبور خواهد کرد.

(مهرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

(مصطفی واتقی)

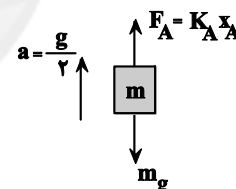
۹۱- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از نمودار $F - x$ داده شده نسبت $\frac{k_A}{k_B}$ را می‌یابیم. k

ثابت فنر است. برای فنر A، وقتی نیرو ۳ واحد باشد، تغییر طول برابر ۲ واحد و برای فنر B، وقتی نیرو دو واحد باشد، تغییر طول ۴ واحد است. بنابراین، با استفاده از رابطه $F = kx$ داریم.

$$k = \frac{F}{x} \Rightarrow \frac{k_A}{k_B} = \frac{F_A}{F_B} \times \frac{x_B}{x_A} \Rightarrow \frac{k_A}{k_B} = \frac{3}{2} \times \frac{4}{2} \Rightarrow \frac{k_A}{k_B} = 3$$

از طرف دیگر، برای فنر A که در آسانسور قرار دارد، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



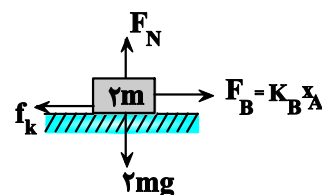
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_A - mg = ma \xrightarrow{a = \frac{g}{2}} F_A - mg = m \frac{g}{2}$$

$$\Rightarrow F_A = \frac{3}{2} mg$$

برای جسم $2m$ که توسط فنر B روی سطح افقی با تندی ثابت حرکت می‌کند، شتاب $a = 0$ است. بنابراین داریم:

$$F_{\text{net}} = F_B - f_k = 0 \quad \begin{matrix} f_k = \mu_k F_N = \mu_k \times 2mg \\ F_N = 2mg \end{matrix} \rightarrow$$

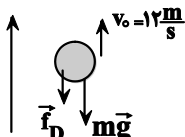
$$F_B = 2\mu_k mg \xrightarrow{\mu_k = 0/3} F_B = 2 \times 0/3 \times mg \Rightarrow F_B = 0/6 mg$$



(مرح: شیخ‌ممو)

۹۵- گزینه «۱»

بر گلوله دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود. هنگامی که گلوله بالا می‌رود، این دو نیرو رو به پایین و هنگامی که پایین می‌آید، نیروی وزن رو به پایین و نیروی مقاومت هوا رو به بالا است. بنابراین، ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون شتاب بالا رفتن گلوله و به دنبال آن حداکثر ارتفاعی که گلوله بالا می‌رود را پیدا می‌کنیم.



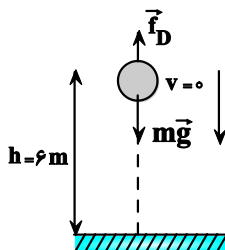
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 0 - f_D - mg = ma \quad \frac{m=2\text{kg}}{f_D=4\text{N}} \rightarrow$$

$$-4 - 2 \times 10 = 2a \Rightarrow a = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ah \quad \frac{v=0, v_0=12 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{a=-12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \rightarrow 0 - 144 = 2 \times (-12) \times h$$

$$\Rightarrow h = 6\text{m}$$

اکنون شتاب پایین رفتن گلوله را پیدا می‌کنیم:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma' \Rightarrow 2 \times 10 - 4 = 2a' \Rightarrow a' = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در آخر، تندی برخورد گلوله با زمین را می‌یابیم:

$$v'^2 - v^2 = 2a'h \quad \frac{v=0, a'=8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{h=6\text{m}} \rightarrow v'^2 - 0 = 2 \times 8 \times 6$$

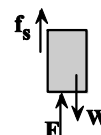
$$\Rightarrow v'^2 = 16 \times 6 \Rightarrow v' = 4\sqrt{6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱، ۳۳ و ۳۴)

(مصطفی کیانی)

۹۶- گزینه «۳»

چون v_B و v_C و Δx_{BC} معلوم‌اند، ابتدا شتاب مسیر BC و به دنبال آن با استفاده از قانون دوم نیوتون، نیروی اصطکاک جنبشی را پیدا می‌کنیم:



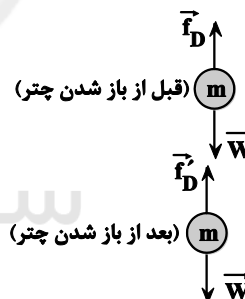
$$F + f_s = W \Rightarrow f_s = W - F = \frac{W}{6}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

۹۴- گزینه «۳»

(میثم رشتیان)

از لحظه پرش چتر باز تا لحظه باز شدن چتر آن، به علت نیروی مقاومت هوا که کوچکتر از وزن چتر باز و در حال افزایش است، شتاب چتر باز پیوسته کاهش می‌یابد و از لحظه باز شدن چتر تا لحظه رسیدن چتر باز به زمین، به علت افزایش مقاومت هوا که در این حالت بزرگتر از نیروی وزن چتر باز است، باز هم شتاب چتر باز پیوسته کاهش می‌یابد. با توجه به این که در دو لحظه t_1 و t_2 بزرگی شتاب چتر باز با هم برابر است، باید یکی از لحظه‌ها مربوط به قبل از باز شدن چتر و دیگری مربوط به بعد از باز شدن چتر باشد، بنابراین، چون $f_D < W$ و $f_D' > W$ است، ابتدا به صورت زیر W را می‌یابیم و به دنبال آن نیروی مقاومت هوا را برای لحظه‌ای که چتر باز به تندی حدی می‌رسد حساب می‌کنیم. دقت کنید، f_D نیروی مقاومت هوا قبل از باز شدن چتر و f_D' نیروی مقاومت هوا بعد از باز شدن چتر است.



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow W - f_D = ma \Rightarrow a = \frac{W - f_D}{m}$$

$$F'_{\text{net}} = ma' \Rightarrow W - f_D' = -ma' \Rightarrow a' = \frac{f_D' - W}{m}$$

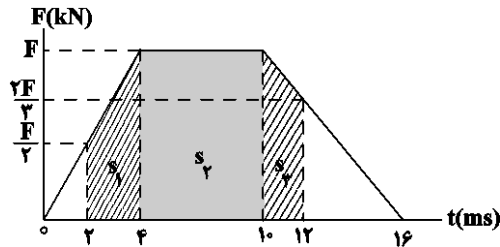
$$a = a' \Rightarrow \frac{W - f_D}{m} = \frac{f_D' - W}{m} \Rightarrow W - f_D = f_D' - W$$

$$\Rightarrow 2W = f_D' + f_D \quad \frac{f_D=200\text{N}}{f_D'=1600}$$

$$2W = 1600 + 200 = 1800 \Rightarrow W = 900\text{N}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۷ تا ۵۲)

با توجه به این که نیرو و در لحظه‌های t_1 و t_2 مشخص شده است، با استفاده از مساحت هاشور زده که برابر تغییر تکانه در بازه زمانی t_1 تا t_2 است، به صورت زیر F را می‌یابیم:



$$\Delta P = s_1 + s_2 + s_3 \Rightarrow \Delta P = \left(\frac{F}{2} + F\right) \times 2 \times 10^{-3} + (F \times 6 \times 10^{-3})$$

$$+ \left(\frac{2F + F}{2} \times 2 \times 10^{-3}\right) \Rightarrow \Delta P = \frac{3}{2} \times 10^{-3} F + 6 \times 10^{-3} F + \frac{5}{3} \times 10^{-3} F$$

$$\Rightarrow \Delta P = \frac{(9F + 36F + 10F) \times 10^{-3}}{6} \quad \Delta P = 27/5 N \cdot s = 27/5 \times 10^{-3} kN \cdot s$$

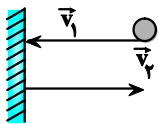
$$27/5 \times 10^{-3} = \frac{55 \times 10^{-3} F}{6} \Rightarrow F = 3 kN$$

اکنون با داشتن F ، مساحت زیر نمودار در بازه زمانی صفر تا $16s$ را که برابر تغییر تکانه در این بازه است، می‌یابیم:

$$\Delta P = \text{مساحت دوزنقه} \Rightarrow \Delta P = \frac{16 \times 10^{-3} + 6 \times 10^{-3}}{2} \times F$$

$$F = 3 kN = 3 \times 10^3 N \Rightarrow \Delta P = \frac{22 \times 10^{-3}}{2} \times 3 \times 10^3 = 33 N \cdot s$$

در آخر داریم:



$$\Delta P = m[v_2 - (-v_1)] \quad m = 500g = \frac{1}{2} kg$$

$$v_1 = 20 \frac{m}{s}$$

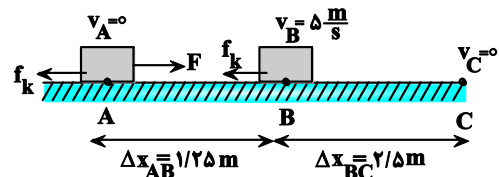
$$33 = \frac{1}{2} \times (v_2 + 20) \Rightarrow v_2 = 46 \frac{m}{s}$$

دقت کنید، چون جهت توپ برعکس شده است، v_1 را با علامت منفی جایگذاری نموده‌ایم.

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۶)

(سیدابوالفضل فالقی)

۹۹- گزینه «۳»



$$v_C^2 - v_B^2 = 2a_{BC} \Delta x_{BC} \Rightarrow 0 - 25 = 2a \times 2/5 \Rightarrow a_{BC} = -5 \frac{m}{s^2}$$

چون در نقطه B نیروی F قطع می‌شود، در مسیر BC فقط f_k بر جسم وارد می‌شود. بنابراین داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow 0 - f_k = ma \quad \begin{matrix} m=1kg \\ a_{BC} = -5 \frac{m}{s^2} \end{matrix}$$

$$-f_k = 1 \times (-5) = f_k = 5N$$

اکنون شتاب مسیر AB را پیدا می‌کنیم:

$$v_B^2 - v_A^2 = 2a_{AB} \Delta x_{AB} \Rightarrow 25 - 0 = 2a_{AB} \times 1/25 \Rightarrow a_{AB} = 10 \frac{m}{s^2}$$

در آخر، با استفاده از قانون دوم نیوتون F را می‌یابیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma_{AB} \quad \begin{matrix} m=1kg, f_k=5N \\ a_{AB} = 10 \frac{m}{s^2} \end{matrix}$$

$$F - 5 = 1 \times 10 \Rightarrow F = 15N$$

(ترکیبی) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹ و ۳۷ تا ۴۰)

۹۷- گزینه «۲»

(معمور منطوری)

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی و رابطه بین انرژی جنبشی و اندازه تکانه جسم خواهیم داشت:

$$W_t = K_2 - K_1 \quad \frac{K \cdot p^2}{2m} \rightarrow W_t = \frac{P_2^2}{2m} - \frac{P_1^2}{2m}$$

$$m = 200g = 0.2kg, P_2 = 8kg \frac{m}{s}$$

$$P_1 = 4N \cdot s = 4kg \frac{m}{s}$$

$$W_t = 120$$

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۹۸- گزینه «۲»

(مسطفی واثقی)

می‌دانیم سطح محصور بین نمودار $F-t$ و محور t برابر تغییر تکانه است. بنابراین، مطابق شکل زیر، اگر بیشینه نیرو را F در نظر بگیریم، با استفاده از

تشابه مثلث‌ها، نیرو در لحظه $t_1 = 2ms$ برابر $\frac{1}{2}F$ و در لحظه

$t_2 = 12ms$ برابر $\frac{2}{3}F$ خواهد بود.



$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow gh_1 = \frac{45 \text{ m}}{32 g^2}$$

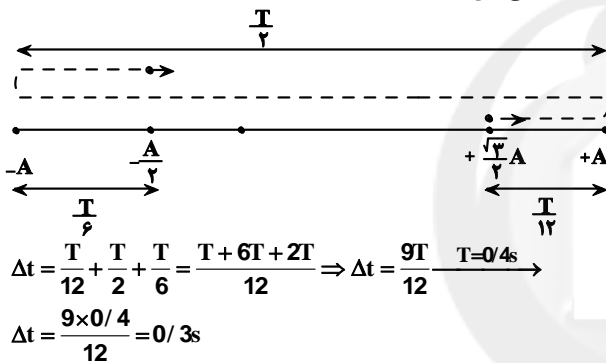
(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

(معمور منصوری)

۱۰۱- گزینه ۲»

می‌دانیم در صورتی حرکت نوسانگر کندشونده است (سرعت در حال کاهش می‌باشد) که نوسانگر به طرف نقاط بازگشتی $(-A, +A)$ در حال حرکت باشد. از طرف دیگر، اگر نوسانگر در قسمت منفی محور باشد، در صورتی سرعت آن مثبت می‌باشد که به طرف نقطه تعادل (مرکز نوسان) حرکت کند.

بنابراین، با توجه به این‌که، مدت زمان حرکت نوسانگر از $\frac{\sqrt{3}}{2}A$ تا $+A$ و برعکس برابر $\frac{T}{12}$ و از $-\frac{A}{2}$ تا $-A$ و برعکس برابر $\frac{T}{6}$ است، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(امیرمسین برادران)

۱۰۲- گزینه ۲»

در هر لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر در حال کاهش است، انرژی جنبشی و در نتیجه تندی جسم در حال افزایش است. بنابراین نوع حرکت تندشونده است در حرکت تندشونده بردارهای سرعت و شتاب با یکدیگر هم‌جهت‌اند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

(مریم شیخ‌ممو)

۱۰۳- گزینه ۲»

ابتدا ثابت فنر را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{f} = T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad f = 0.5 \text{ Hz}, m = 640 \text{ kg} \rightarrow \frac{1}{0.5} = 2\sqrt{10} \times \sqrt{\frac{640}{k}}$$

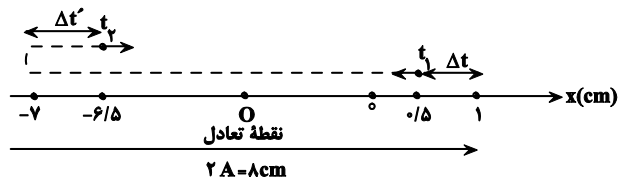
$$2 = 2\sqrt{\frac{6400}{k}} \Rightarrow 1 = \sqrt{\frac{6400}{k}} \Rightarrow k = 6400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

اکنون، با استفاده از رابطه $F_e = Kx$ ، تغییر طول فنر را پیدا می‌کنیم.

$$x = \frac{F}{k} = \frac{F = m'g}{k} \rightarrow x = \frac{m'g}{k} \quad m' = 64 \text{ kg} \rightarrow x = \frac{64 \times 10}{6400} = 0.1 \text{ m}$$

$$\Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

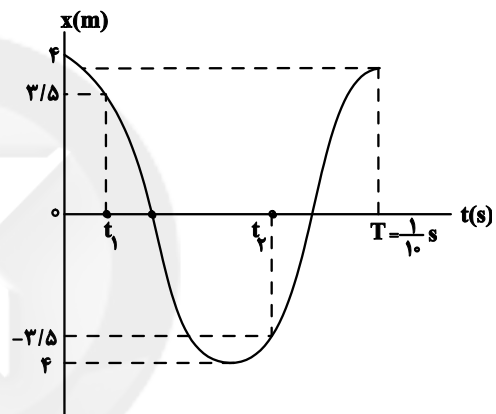
چون جسم بین نقاط $x = 1 \text{ cm}$ و $x = 7 \text{ cm}$ نوسان می‌کند، نقاط برگشتی آن (دو انتهای مسیر) نقاط 1 cm و -7 cm است، لذا، با توجه به شکل زیر $2A = 8 \text{ cm}$ و در نتیجه، دامنه نوسان برابر $A = 4 \text{ cm}$ خواهد بود.



از طرف دیگر، چون بسامد نوسان $f = 10 \text{ Hz}$ است، دوره تناوب برابر

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10} \text{ s}$$

برابر $\frac{T}{2}$ است. دقت کنید، $\Delta t = \Delta t'$ است.



$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} \frac{\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ s}}{l = 8 \text{ cm}} \rightarrow s_{av} = \frac{8}{1} = 160 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(امیرمسین برادران)

۱۰۰- گزینه ۲»

با افزایش فاصله از سطح زمین، نیروی گرانش وارد بر جسم کاهش می‌یابد با توجه به رابطه شتاب گرانش داریم:

$$g_h = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g_{h_2}}{g_{h_1}} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2} \right)^2$$

$$\frac{h_2 = 1/4 h_1}{g_{h_2} = 0/64 g_{h_1}} \rightarrow \frac{0/64 g_{h_1}}{g_{h_1}} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + 1/4 h_1} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{8}{10} = \frac{R_e + h_1}{R_e + 1/4 h_1} \Rightarrow 4R_e + 5/6 h_1 = 5R_e + 5h_1$$

$$\Rightarrow 0/6 h_1 = R_e \Rightarrow h_1 = \frac{5}{3} R_e$$

اکنون شتاب گرانش را در فاصله h_1 از سطح زمین به دست می‌آوریم:

$$\frac{g_{h_1}}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h_1} \right)^2 \quad h_1 = \frac{5}{3} R_e \rightarrow \frac{g_{h_1}}{g} = \frac{9}{64}$$



$$\Rightarrow \cos 0 / 2\omega = -\frac{\sqrt{3}}{2} \frac{-\sqrt{3}}{2} = \cos \frac{5\pi}{6} \rightarrow \cos \frac{2}{10}\omega = \cos \frac{5\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{10}\omega = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \omega = \frac{25\pi \text{ rad}}{6 \text{ s}}$$

اکنون با داشتن ω و A معادله حرکت نوسانگر را می نویسیم:

$$x = A \cos \omega t \xrightarrow[A=8\text{cm}=0.08\text{m}]{\omega=\frac{25\pi \text{ rad}}{6 \text{ s}}} x = 0.08 \cos \frac{25\pi}{6} t$$

دقت کنید، چون در لحظه $0/2\text{s}$ ، نوسانگر به طرف نقطه بازگشتی در حال

حرکت است زاویه $\frac{5\pi}{6} \text{ rad}$ را انتخاب نموده ایم. در صورتی که در این لحظه،

به طرف نقطه تعادل (مرکز نوسان) در حال حرکت می بود، زاویه $\frac{7\pi}{6}$ را

انتخاب می کردیم.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

(میثم شیان)

۱۰۶- گزینه «۳»

در حرکت هماهنگ ساده هرچه نوسانگر از نقطه تعادل (مرکز نوسان) دورتر شود، تندی آن کاهش یافته و حرکت آن کندشونده خواهد بود. بنابراین، از آن جا که پاره خط NP نسبت به پاره خط MN از نقطه تعادل دورتر است، تندی متوسط نوسانگر در مسیر NP کمتر از تندی متوسط آن در مسیر MN خواهد بود، در نتیجه نوسانگر مسیر NP را در مدت زمان بیشتری نسبت به مسیر MN طی می کند.

$$\Delta t_{NP} > \Delta t_{MN} \xrightarrow{\Delta t_{MN} = \frac{1}{5}T} \Delta t_{NP} > \frac{1}{5}T$$

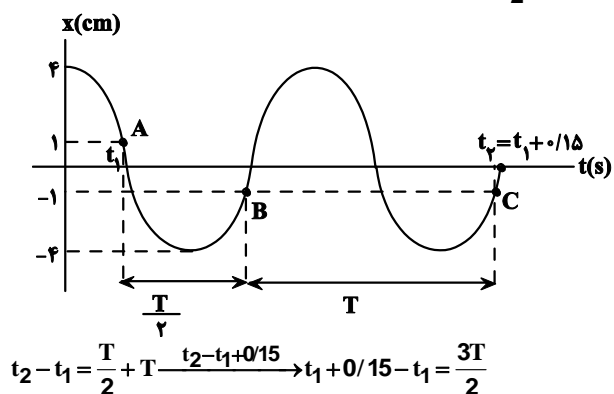
می بینیم، در بین گزینه ها، در گزینه «۳» این شرط وجود دارد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۳ تا ۶۲)

(مصطفی واقفی)

۱۰۷- گزینه «۳»

با توجه به شکل زیر، بازه زمانی نقاط A و B برابر $\frac{T}{2}$ و بازه زمانی نقاط B و C برابر T است. بنابراین، بازه زمانی نقاط A و C که برابر $t_2 - t_1$ است، برابر $T + \frac{T}{2} = \frac{3T}{2}$ خواهد بود. در این حالت داریم:



دقت کنید، در این جا طول فنر کاهش می یابد که به همان اندازه کاهش طول فنر، کف خودرو پایین می رود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ تا ۵۷)

۱۰۴- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

ابتدا، با استفاده از معادله حرکت نوسانگر، دوره تناوب آن را می یابیم:

$$x = A \cos 50\pi t \Rightarrow \omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 50\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0/04\text{s}$$

اکنون باید مشخص کنیم $0/025\text{s}$ چه کسری از دوره تناوب است.

$$\frac{0/04}{0/025} = \frac{T}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{5}{8}T \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{8}$$

چون در لحظه t_1 حرکت نوسانگر کندشونده است، پس از این لحظه،

نوسانگر به طرف نقطه بازگشتی $+A$ می رود و در آن نقطه برای اولین بار سرعت و در نتیجه انرژی جنبشی آن صفر می شود. بعد از آن، در بازه زمانی

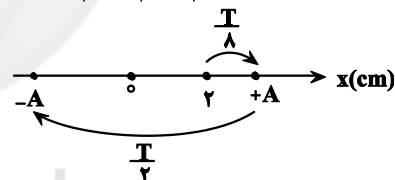
$\frac{T}{2}$ نوسانگر از نقطه بازگشتی $+A$ به نقطه بازگشتی $-A$ می رود و در این

نقطه، برای بار دوم سرعت و در نتیجه انرژی جنبشی آن صفر خواهد شد.

با توجه به این که نوسانگر در مدت $\frac{T}{8}$ از مکان $+\frac{\sqrt{2}}{2}A$ به مکان $+A$

می رود. نتیجه می گیریم:

$$\frac{\sqrt{2}}{2}A = 2 \Rightarrow A = \frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow A = 2\sqrt{2}\text{cm}$$



در آخر با داشتن m ، A و ω به صورت زیر انرژی مکانیکی را می یابیم:

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \xrightarrow[\omega=50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A=2\sqrt{2}\times 10^{-2}\text{m}]{m=25\text{g}=25\times 10^{-3}\text{kg}}$$

$$E = \frac{1}{2} \times 25 \times 10^{-3} \times 2500\pi^2 \times 8 \times 10^{-4} \xrightarrow{\pi^2=10}$$

$$E = 250 \times 10^{-3} \text{ J} \xrightarrow{1\text{J}=10^3\text{mJ}} E = 250 \times 10^{-3} \times 10^3 \text{ mJ} = 250 \text{ mJ}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۸ تا ۶۰)

۱۰۵- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فر)

با توجه به نمودار داده شده دامنه نوسان $A = 8\text{cm}$ و نوسانگر در لحظه

$t = 0/2\text{s}$ در مکان $x = -4\sqrt{3}\text{cm}$ قرار دارد. بنابراین ابتدا بسامد

زاویه ای نوسانگر را می یابیم:

$$x = A \cos \omega t \xrightarrow[A=8\text{cm}, t=0/2\text{s}]{x=-4\sqrt{3}\text{cm}} -4\sqrt{3} = 8 \cos \omega \times 0/2$$



$$\Rightarrow 25E - 25U = E \Rightarrow 24E = 25U \Rightarrow U = \frac{24}{25} E$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۸)

(زهره آقاممدری)

۱۰۹- گزینه ۳»

ابتدا با استفاده از رابطه دوره تناوب آونگ ساده، نسبت دوره‌های تناوب در دو حالت را می‌یابیم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \quad L_2 = L_1 + 0.44L_1 = 1.44L_1$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{1.44L_1}{L_1}} \Rightarrow T_2 = 1.2T_1$$

از طرف دیگر، $T = \frac{t}{n}$ است که در این رابطه n تعداد نوسان‌ها می‌باشد. بنابراین با توجه به این که $n_1 = 40$ و $n_2 = 40 + 10 = 50$ می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$T_2 = 1.2T_1 \xrightarrow{T = \frac{t}{n}} \frac{t_2}{n_2} = 1.2 \times \frac{t_1}{n_1} \quad \begin{matrix} t_2 = t + 24 \\ t_1 = t \end{matrix}$$

$$\frac{t + 24}{50} = 1.2 \times \frac{t}{40} \Rightarrow 4t + 96 = 6t \Rightarrow 96 = 2t \Rightarrow t = 48s$$

اکنون با داشتن t ، دوره تناوب آونگ ساده در حالت اول را می‌یابیم و به دنبال آن L را پیدا می‌کنیم:

$$T_1 = \frac{t_1}{n_1} \quad \begin{matrix} t_1 = t = 48s \\ n_1 = 40 \end{matrix} \Rightarrow T_1 = \frac{48}{40} = \frac{6}{5} s$$

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \quad \begin{matrix} L_1 = L \\ \pi = 3 \end{matrix} \Rightarrow \frac{6}{5} = 2 \times 3 \times \sqrt{\frac{L}{10}} \Rightarrow \frac{1}{5} = \sqrt{\frac{L}{10}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{25} = \frac{L}{10} \Rightarrow L = 0.4m = 40cm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۷)

(مصطفی کیانی)

۱۱۰- گزینه ۱»

می‌دانیم، در صورتی بین دو آونگ A و B، پدیده تشدید رخ می‌دهد که

دوره تناوب آن‌ها یکسان باشد. از طرف دیگر، بنا به رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ،

دوره تناوب آونگ‌ها فقط به طول آن‌ها و شتاب گرانشی بستگی دارد. با توجه به این که، دوره تناوب آونگ‌ها به جرم آن‌ها بستگی ندارد، گزینه‌های (۲) و (۳) حذف می‌شوند. بنابراین، برای آن که $T_A = T_B$ شود، لازم است، طول آونگ‌ها را یکسان کنیم. به همین منظور 10cm از طول آونگ A کم و یا 10cm به طول آونگ B، اضافه می‌کنیم.

دقت کنید، با تغییر مکان نوسان آونگ‌ها، مقدار g برای هر دو آونگ به یک اندازه تغییر می‌کند، لذا نسبت دوره تناوب آنها تغییر نخواهد کرد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۶ و ۶۰)

$$\Rightarrow \frac{15}{100} = \frac{3T}{2} \Rightarrow T = 0.1s$$

اکنون، با داشتن دوره تناوب، ω را می‌یابیم و به دنبال آن انرژی مکانیکی را حساب می‌کنیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \begin{matrix} T = 0.1s \\ \omega = 20\pi \text{ rad/s} \end{matrix}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \quad \begin{matrix} A = 4 \times 10^{-2} m \\ m = 200g = 0.2kg \end{matrix} \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times 400\pi^2 \times 16 \times 10^{-4}$$

$$\xrightarrow{\pi^2 = 10} E = 64 \times 10^{-2} J \quad \begin{matrix} 1J = 10^3 mJ \end{matrix}$$

$$E = 64 \times 10^{-2} \times 10^3 mJ = 640mJ$$

در آخر، با توجه به این که $K_{max} = E = 640mJ$ و $v = \frac{1}{2} v_{max}$ است، ابتدا K و سپس از رابطه $E = K + U$ ، انرژی پتانسیل (U) را حساب می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{m = 200g} \frac{K_{max}}{K} = \left(\frac{v_{max}}{v}\right)^2 \Rightarrow \frac{640}{K} = \left(\frac{v_{max}}{\frac{1}{2} v_{max}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{640}{K} = 4 \Rightarrow K = 160J$$

$$E = U + K \quad \begin{matrix} E = 640mJ \\ K = 160J \end{matrix} \Rightarrow 640 = U + 160 \Rightarrow U = 480mJ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۶۰)

۱۰۸- گزینه ۴»

(علی بزرگر)

می‌دانیم دامنه نوسان برابر نصف طول پاره خط نوسان و هر دو باری که نوسانگر طول پاره خط را طی کند، برابر یک نوسان کامل است. بنابراین، ابتدا دوره تناوب و دامنه نوسان و به دنبال آن بسامد زاویه‌ای را می‌یابیم:

$$A = \frac{\Delta i \Delta Q}{2} \quad \begin{matrix} \Delta i \Delta Q = 60cm \end{matrix} \Rightarrow A = \frac{60}{2} = 30cm$$

$$n = \frac{k \Delta i \Delta Q}{2} \quad \begin{matrix} k \Delta i \Delta Q = 100 \end{matrix} \Rightarrow n = \frac{100}{2} = 50$$

$$T = \frac{t}{n} \quad \begin{matrix} t = 25s \\ n = 50 \end{matrix} \Rightarrow T = \frac{25}{50} = \frac{1}{2} s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \omega = 4\pi \text{ rad/s}$$

با توجه به این که $E = K_{max} = \frac{1}{2} m v_{max}^2$ است، در این قسمت v_{max} را می‌یابیم:

$$v_{max} = A\omega \quad \begin{matrix} A = 30 \times 10^{-2} m \\ \omega = 4\pi \text{ rad/s} \end{matrix} \Rightarrow v_{max} = 30 \times 10^{-2} \times 4\pi = 1/2\pi \frac{m}{s}$$

اکنون نسبت $\frac{U}{E}$ را حساب می‌کنیم. به همین منظور از رابطه انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{m = 200g} \frac{K}{K_{max}} = \left(\frac{v}{v_{max}}\right)^2 \quad \begin{matrix} K_{max} = E \\ v = 0.24\pi \frac{m}{s} \end{matrix}$$

$$\frac{K}{E} = \left(\frac{0.24\pi}{1/2\pi}\right)^2 \Rightarrow \frac{K}{E} = \frac{1}{25} \quad \begin{matrix} K = E - U \end{matrix} \Rightarrow \frac{E - U}{E} = \frac{1}{25}$$



شیمی ۳

۱۱۱- گزینه «۳»

(علی رضایی)

بررسی گزینه نادرست:

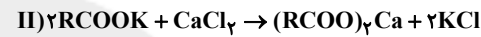
نیروی بین مولکولی میان لکه‌های چربی و صابون از نوع وان دروالسی (ناقطبی - ناقطبی) است، در حالی که نیروی بین مولکولی میان اتانول و آب از نوع هیدروژنی می‌باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۱۲- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

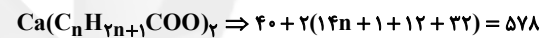
ابتدا واکنش‌های انجام شده را می‌نویسیم:



اگر ضرایب واکنش (I) را در عدد ۲ ضرب کنیم، می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

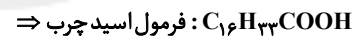


$$\frac{0.1 \text{ mol RCOOH}}{2} = \frac{231/2}{1 \times \text{جرم مولی رسوب}} \Rightarrow 578 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$2(14n + 45) = 578 - 40 = 538$$

$$\Rightarrow 14n + 45 = \frac{538}{2} = 269 \Rightarrow n = 16$$



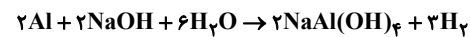
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۱۳- گزینه «۱»

(علیرضا بیانی)

واکنش گرماده می‌باشد در نتیجه $\Delta H < 0$ می‌باشد، یعنی مقدار آنتالپی واکنش دهنده‌ها، بیشتر از فرآورده‌ها می‌باشد.

بررسی گزینه «۳»:



$$2/27\text{gAl} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ gAl}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{22/4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 3/36 \text{ LH}_2$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۱۴- گزینه «۳»

(عبدالرضا رادقوئه)

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): pH برخی از اجزای بدن انسان چنین است:

$$5/2 - 7/1 = \text{باز دهان}, 1/6 - 1/8 = \text{شیره معده}$$

۸/۵ = روده کوچک، ۷/۴ = خون،

$$\text{عبارت (ب): } \text{pH} = 3/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/7}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \times 10^{0/3} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

عبارت (پ): HCl و NaOH به ترتیب اسید قوی و باز قوی هستند، پس با حل شدن در آب یکدیگر را خنثی کرده و غلظت یون‌های H^+ و OH^- تغییری نخواهد کرد.

عبارت (ت): در دمای 25°C ، حاصل ضرب $[\text{H}^+]$ در $[\text{OH}^-]$ برابر

10^{-14} است، از این رو با افزایش غلظت هر یک از آن‌ها، باید غلظت یون دیگری کاهش یابد تا حاصل ضرب آن‌ها مقداری ثابت باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۲۶)

۱۱۵- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

HX یک اسید قوی تک پروتون‌دار و H_2SO_4 یک اسید قوی ۲ پروتون‌دار است، پس در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی متفاوتی دارند. بررسی عبارت‌های درست:

گزینه «۱»: در باران اسیدی و باران معمولی به ترتیب (H_2SO_4 و HNO_3) وجود دارد. به بیانی دیگر در آن‌ها اسید ضعیف تک پروتون‌دار وجود ندارد.

گزینه «۳»: زیرا غلظت یون هیدرونیوم در محلول HA کمتر است.

گزینه «۴»: HNO_3 اسید قوی تک پروتون‌دار در باران اسیدی است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۱۸)

۱۱۶- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

فقط مورد (آ) درست است. بررسی عبارت‌ها:

(آ) در شرایط یکسان غلظت و دما، فورمیک اسید قوی‌تر از استیک اسید بوده و K_a بزرگ‌تری دارد.

(ب) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی با سرعت برابر انجام می‌شوند و مقدار مواد شرکت‌کننده در سامانه ثابت می‌مانند.

(پ) محلول‌های آبی ساکارز و اتانول، غیرالکترولیت و محلول آبی آمونیاک، الکترولیت ضعیف می‌باشد.

(ت) هم در محلول اسید و هم در محلول باز آرنیوس، هر دو یون OH^- و H_3O^+ وجود دارند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۳)

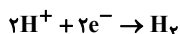


$$pH = -\log[H^+] = -\log 0.1 = -(\log 1 - \log 10) = 1$$

$$= -(\log 2^3 - 1) = -3 \log 2 + 1 = -3(0.3) + 1 = 0.1$$

عبارت دوم: با افزودن آب به محلول، غلظت اسید کاهش یافته و در نتیجه سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد.

عبارت سوم: در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، یون H^+ کاهش می‌یابد و فلز Zn اکسایش یافته و کاهنده است.



عبارت چهارم: استیک اسید، یک اسید ضعیف است. بنابراین در دما و غلظت یکسان غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن نسبت به محلول هیدروکلریک اسید، کمتر است و به همین دلیل سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۱۲۰- گزینه «۳»

(سیدامیر حسین مرتضوی)

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{M_{HA}} = \frac{K_a(HA)}{K_b(BOH)} = 2 \times 10^5$$

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{M_{BOH}} = \frac{[OH^-]^2}{0.4} \Rightarrow \frac{[H_3O^+]^2}{2} = 2 \times 10^5 \times \frac{[OH^-]^2}{0.4}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+]_{HA} = 10^6 \times [OH^-]_{BOH}$$

$$\sqrt{[H_3O^+]_{HA}} = 10^3 [OH^-]_{BOH} \Rightarrow \frac{-\log}{BOH}$$

$$pH(HA) = -3 + pOH(BOH) \Rightarrow pH(HA) = -3 + 14 - pH(BOH)$$

$$\Rightarrow pH(HA) + pH(BOH) = 11$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

(عالم بزرگیگر)

۱۲۱- گزینه «۱»

برای به دست آوردن pH محلول نهایی، ابتدا باید غلظت یون OH^- را در محلول نهایی با استفاده از رابطه زیر محاسبه کنیم:

$$[OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{NaOH}{M_1 V_1 n_1} + \frac{Ca(OH)_2}{(M_2 \cdot V_2 \cdot n_2)}$$

برای استفاده از رابطه بالا، ابتدا باید مولاریته محلول NaOH (یعنی M_1) و نیز مولاریته محلول $Ca(OH)_2$ (یعنی M_2) را حساب کنیم:

برای محاسبه مولاریته محلول سود، از رابطه: انحلال پذیری $10 \times M \approx$ به جرم مولی

راحتی مولاریته را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$M_{NaOH} \approx \frac{10 \times 2}{40} = 0.5 \Rightarrow M_1 = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

(سهراب هارقی زاده)

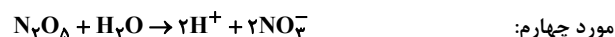
۱۱۷- گزینه «۳»

مورد اول، دوم و سوم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: به عنوان مثال، در اثر انحلال اسید دوظرفیتی H_2SO_4 در آب، غلظت یون هیدرونیوم از یون سولفات بیش تر خواهد بود.

مورد دوم: درجه یونش با غلظت محلول اسید ضعیف، رابطه عکس دارد.

مورد سوم: این مقایسه فقط در صورتی که شرایط یکسان باشد، همواره درست است. در غیر این صورت، محلول یک اسید ضعیف هم می‌تواند در شرایطی، از محلول یک اسید قوی رسانایی الکتریکی بیشتری داشته باشد.



مورد چهارم:

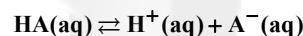
به ازای انحلال 0.125 مول N_2O_5 ، 0.25 مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود که با توجه به حجم محلول که برابر ۲ لیتر است، غلظت آن برابر 0.125 مولار است:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0.125 = -\log \frac{1}{8} = -\log 2^{-3} = 3 \log 2 = 0.9$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

۱۱۸- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)



درجه یونش = $\frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار مولکول‌های حل شده}}$

$$\frac{24 \times 0.8 \times 10^{18} \text{ مولکول}}{0.2 \text{ L} \times \frac{0.001 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{6 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}}} = \frac{24 \times 0.8 \times 10^{18}}{2 \times 6 \times 10^{19}}$$

\Rightarrow درجه یونش = 0.2

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow 0.2 = \frac{[H^+]}{10^{-3}}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 0.5 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{[OH^-]}{[H_3O^+]} = \frac{0.5 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}}{2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}} = 2.5 \times 10^{-7}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۱۱۹- گزینه «۲»

(رها سلیمانی)

عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: HCl یک اسید قوی تک پروتون دار است، پس غلظت یون H^+

در محلول با غلظت اولیه اسید برابر است؛ $[H^+] = [HCl] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$



$$= 5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-14}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{در شیشه پاک کن } \text{pH} = 10.7 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10.7} = 10^{-11} \times 10^{0.3}$$

$$= 2 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{0.2}{5 \times 10^{-4}} = 400 \text{ برابر}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱.۷، ۸.۹، ۳۰ و ۳۴)

(مسعود طبرسا)

۱۲۳- گزینه «۲»

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) pH معده انسان، در حدود ۱/۵ است.

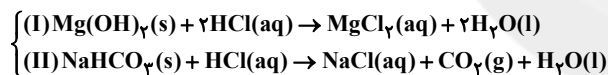
(ت) فرمول جوش شیرین NaHCO_3 است که تعداد اتم‌های آن ۶ و تعداد عنصرهای آن ۴ می‌باشد که نسبت این دو، برابر با ۱/۵ می‌باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

(علی امینی)

۱۲۴- گزینه «۲»

ابتدا معادلات واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم.



اکنون با استفاده از حجم و pH محلول اسیدی، مقدار مول HCl مصرفی

کل را محاسبه می‌کنیم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.7} = 10^{0.3} \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow n = MV = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 / 5 \text{ L} = 8 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}$$

سپس با استفاده از حجم گاز CO_2 آزاد شده، میزان HCl مصرفی در

واکنش دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$672 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{10^3 \text{ mL CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22 / 4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 0.03 \text{ mol HCl}$$

بنابراین مقدار مول HCl مصرفی در واکنش اول (I)،

$$(0.05 - 0.03) = 0.02 \text{ مول می‌باشد.}$$

در انتها با داشتن مقادیر مول HCl مصرفی در هر دو واکنش، جرم

واکنش‌دهنده‌های مصرفی را جداگانه محاسبه کرده و برای به‌دست آوردن m،

جمع می‌کنیم:

برای محاسبه مولاریته محلول Ca(OH)_2 ، می‌توان از رابطه:

$$10^{-3} \times \text{چگالی} \times \text{محلول} \times \text{ppm} \text{ به راحتی مولاریته را به صورت زیر حساب جرم مولی}$$

کرد.

$$M_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{7400 \times 1 / 2 \times 10^{-3}}{74} = 0.12$$

$$\Rightarrow M_p = 0.12 \text{ mol.L}^{-1}$$

حالا می‌توان با جایگزین کردن داده‌های موجود در فرمول اولیه، $[\text{OH}^-]$

را در محلول نهایی محاسبه کرد:

$$[\text{OH}^-]_{\text{نهایی}} = \frac{(0 / 5 \times 150 \times 1) + (0.12 \times 50 \times 2)}{150 + 50} = \frac{12}{200}$$

$$= 0.06 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال با داشتن $[\text{OH}^-]$ ، ابتدا pOH را محاسبه و سپس از رابطه

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} \text{ می‌توان pH را محاسبه کرد.}$$

$$\text{pOH} = -\log 0.06 = 3 - 2 / 6 = 0.4$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - 0.4 = 13.6$$

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۰۳) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲)

۱۲۲- گزینه «۴»

(فسن رحمتی کوکند)

(آ) در محلول اسیدهای ضعیف، با افزایش غلظت، درجه یونش کاهش می‌یابد، اما ثابت تعادل تغییری نمی‌کند. چون ثابت تعادل فقط تابع دما است.

(ب) رنگ‌های پوششی جزو کلوئیدها می‌باشند و ته‌نشین نمی‌شوند.

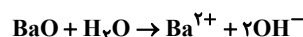
(پ) گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک بازی، به رنگ سرخ

شکوفه می‌شود و در سوال $[\text{H}^+] < 10^{-7} = 2 \times 10^{-9}$ می‌باشد، بنابراین

خاک بازی است.

(ت) از انحلال ۰/۰۱ مول باریم‌اکسید در آب، ۰/۰۲ مول یون OH^- و

۰/۰۱ مول یون Ba^{2+} حاصل می‌شود.



$$[\text{OH}^-] = \frac{0.02 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-1}}$$

$$= 5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 5 \times 10^{-14} = 14 - \log 5 = 14 - 0.7 = 13.3$$

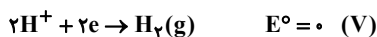
$$\text{ث) } \text{pH} = 13.3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13.3} = 10^{-14} \times 10^{0.7}$$



۳) فلزی را می‌توان در ظرفی نگهداری کرد که ظرف با محتویات خودش واکنش ندهد.

اتم‌های Z به دلیل E° بزرگ‌تر، با یون‌های Y^{3+} واکنش نمی‌دهند.

۴) با توجه به E° گونه Y، SHE، در سری الکتروشیمیایی، بالای Y می‌باشد و در نقش کاتد خواهد بود.



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۷)

۱۲۷- گزینه ۱

(فارغ از کشور تهرنی ۹۹)

عبارت (آ): نادرست - هرچه E° یک نیم‌واکنش کاهش بیشتر باشد، گونه سمت راست کاهنده ضعیف‌تر و گونه سمت چپ اکسنده قوی‌تری است.

$Ag^+ > V^{2+}$: مقایسه اکسندگی $V > Ag$: مقایسه کاهندگی

عبارت (ب): نادرست - E° کاهش و انادیم از سرب کم‌تر است؛ یعنی V کاهنده‌تر بوده و تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به کاتیون خود را دارد.

عبارت (پ): درست -

$$E^\circ(Pb-Ag) = E^\circ - E^\circ \text{ کاتد} = \text{آند}$$

$$E^\circ(Ag^+/Ag) - E^\circ(Pb^{2+}/Pb) = 0.93V$$

$$E^\circ(V-Pb) = E^\circ - E^\circ \text{ کاتد} = \text{آند}$$

$$E^\circ(Pb^{2+}/Pb) - E^\circ(V^{2+}/V) = 1.07V$$

عبارت (ت): درست - Pb به دلیل E° کاهش کمتر، از نقره کاهنده‌تر بوده

و فلز فعال‌تری است. بنابراین می‌تواند با یون‌های Ag^+ واکنش دهد. (در واکنش‌های خودبه‌خودی همیشه اتم فلز فعال‌تر در سمت واکنش‌دهنده و اتم فلز پایدارتر در سمت فراورده قرار دارد.)

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۷)

۱۲۸- گزینه ۲

(علیرضا بیانی)

همه موارد نادرست است.

با توجه به قدرت اکسندگی می‌توان نوشت:

• ضعیف‌ترین کاهنده در بین گونه‌های فوق، A می‌باشد.

• تبدیل A^+ به A، آسان‌تر انجام می‌شود. هرچه E° نیم‌واکنش کاهش

بزرگ‌تر باشد، تمایل آن به گرفتن الکترون و کاهش، بیشتر است.

$$\left. \begin{aligned} I: & 0.02 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{58 \text{ g Mg(OH)}_2}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} \\ & = 0.58 \text{ g Mg(OH)}_2 \\ II: & 0.03 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \\ & = 2.52 \text{ g NaHCO}_3 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow m = 0.58 + 2.52 = 3.1 \text{ g مخلوط}$$

(موکل‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۲)

۱۲۵- گزینه ۳

(ممدرضا جمشیری)

$$KOH \text{ محلول } pH = 13 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \Rightarrow 10^{-13} \times [OH^-]$$

$$= 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

پتاسیم هیدروکسید باز قوی است، پس:

$$[KOH] = [OH^-] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH \text{ نهایی} = 12/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12/4} = 10^{-3} \times 10^{-0.6}$$

$$= 4 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [OH^-] = 0.25 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{مصرفی } molH^+ \Rightarrow \text{مصرفی } molOH^- - \text{اولیه } molOH^- = \text{نهایی } molOH^-$$

$$= (10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{500}{1000} \text{ L}) - (0.25 \times 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{500}{1000} \text{ L})$$

$$= 0.375 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

$molH^+ = molHNO_3$: یک اسید قوی است، پس:

$$\Rightarrow ? \text{ mg HNO}_3 = 0.375 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mg HNO}_3}{1 \text{ g HNO}_3} = 2362.5 \text{ mg HNO}_3$$

قسمت دوم:

$$\Rightarrow ? \text{ g H}_2\text{O} = \frac{0.375}{10} \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol HNO}_3}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 0.675 \text{ g H}_2\text{O}$$

(موکل‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۱۲۶- گزینه ۱

(یعنان شاهی بیکیاغی)

۱) در سلول گالوانی X-Z با توجه به E° ها، X در نقش آند و Z در نقش کاتد خواهد بود و در نیم‌سلول کاتدی (دارای الکترون Z) با توجه به

انجام نیم‌واکنش کاهش، غلظت کاتیون (Z^{2+})، کاهش خواهد یافت.

۲) هرچه E° منفی‌تر باشد، گونه سمت راست نیم‌واکنش کاهنده‌تر خواهد بود.



(سیرفا رضوی)

۱۳۰- گزینه «۱»

تنها مورد پ درست است.

در سلول روی - مس، Zn به Zn^{2+} و Cu^{2+} به Cu تبدیل می‌شود و به‌ازای مصرف ۱ مول Cu^{2+} ، ۱ مول Zn^{2+} تولید می‌شود و به یک میزان افزایش و کاهش می‌یابد.

دلیل نادرستی سایر موارد:

مورد (آ) فلز Fe نسبت به Zn تمایل کم‌تری به اکسایش دارد، پس واکنش انجام نمی‌شود.

مورد (ب) فلز Zn نسبت به Cu تمایل بیشتری به اکسایش دارد پس با Cu^{2+} واکنش می‌دهد و فلز Cu آزاد می‌کند.

مورد (ت) در یک سلول حرکت الکترون‌ها از طریق مدار بیرونی صورت می‌گیرد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

(سیدریحیم هاشمی‌دهکردی)

۱۳۱- گزینه «۲»

بررسی همه گزینه‌ها:

emf را برای همه واکنش‌ها محاسبه کرده، در هر کدام $emf < 0$ بود واکنش به‌صورتی که نوشته شده نمی‌تواند انجام شود و واکنش کلی سلول گالوانی باشد، واکنش‌هایی که emf مثبت باشد انجام‌پذیرند.

$$1) \quad emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = -0.44 - (-0.76) = +0.32V \quad \text{انجام‌پذیر}$$

$$2) \quad emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = +1.2 - (-1.66) = +2.86V \quad \text{انجام‌پذیر}$$

$$3) \quad emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = +0.34 - (+0.8) = -0.46V \quad \text{انجام‌ناپذیر}$$

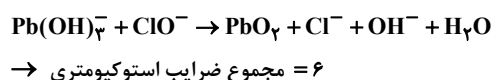
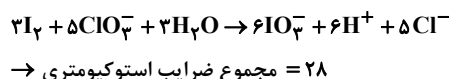
$$4) \quad emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = +0.34 - (-0.44) = +0.78V \quad \text{انجام‌پذیر}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

(فارج از کشور ریاضی ۹۹)

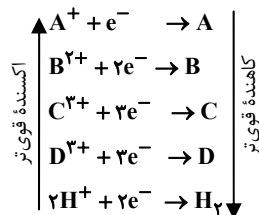
۱۳۲- گزینه «۴»

واکنش‌های زیر از نوع اکسایش - کاهش‌اند.



$$28 - 6 = 22 = \text{تفاوت خواسته شده}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)



• برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، باید از فلزی استفاده شود که نسبت به آهن کاهنده‌تر باشد در حالی که همه این فلزهای داده شده E° مثبت دارند.

• جایگاه فلز X، در جدول E° مشخص نیست پس به‌طور یقین نمی‌توان گفت که واکنش $B + XCl_4 \rightarrow$ انجام می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۱۲۹- گزینه «۴»

(پویا رسنگاری)

• در سلول گالوانی «Sn - Au»، قلع نقش آند و طلا نقش کاتد را دارد. بنابراین emf آن برابر است با:

$$E^{\circ}_{Au} - E^{\circ}_{Sn} = 1.64V$$

• در سلول گالوانی «Mn - Sn»، قلع نقش کاتد و منگنز نقش آند را دارد. بنابراین:

$$E^{\circ}_{Sn} - E^{\circ}_{Mn} = 1.04V$$

از این رو با استفاده از این دو معادله می‌توانیم به معادله زیر برسیم:

$$\begin{cases} E^{\circ}_{Au} - E^{\circ}_{Sn} = 1.64 \\ E^{\circ}_{Sn} - E^{\circ}_{Mn} = 1.04 \end{cases} \Rightarrow E^{\circ}_{Au} - E^{\circ}_{Mn} = 2.68V$$

با استفاده از معادله‌ای که در صورت سوال داریم، به یک دو معادله دو مجهول می‌رسیم که می‌توانیم با استفاده از آن، پتانسیل کاهشی منگنز را به‌دست بیاوریم:

$$\begin{cases} E^{\circ}_{Au} - E^{\circ}_{Mn} = 2.68 \\ E^{\circ}_{Au} + E^{\circ}_{Mn} = 0.32 \end{cases} \Rightarrow 2E^{\circ}_{Mn} = -2.36 \Rightarrow E^{\circ}_{Mn} = -1.18V$$

از طرفی می‌دانیم پتانسیل کاهشی استاندارد هیدروژن برابر صفر ولت می‌باشد. بنابراین برای به‌دست آوردن emf سلول منگنز - هیدروژن داریم:

$$emf = E^{\circ}_{SHE} - E^{\circ}_{Mn} = 0 - (-1.18) = 1.18V$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)



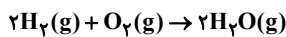
$$\Rightarrow (+1) + (-1) + (0) = 0$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

(امیر خاتمان)

۱۳۶- گزینه ۲

ابتدا معادله کلی در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را می‌نویسیم:



اگر فرض کنیم یک مول اکسیژن و دو مول هیدروژن مصرف شود، ۴ مول الکترون در این واکنش مبادله می‌شود. بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} O_2 \text{ جرم} = 1 \times 32 = 32g \\ H_2 \text{ جرم} = 2 \times 2 = 4g \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{اختلاف جرم} \\ \text{واکنش دهنده‌ها به ازای} \\ \text{مبادله ۴ مول الکترون} \end{array} = 32 - 4 = 28g$$

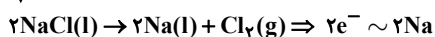
حال باید ببینیم به ازای اختلاف جرم ۱۱۲ گرم، چند مول الکترون مبادله می‌شود:

$$? \text{ mole}^- = 112g \times \frac{4 \text{ mole}^-}{28g \text{ اختلاف جرم}} = 16 \text{ mole}^-$$

$$\Rightarrow 16 \times 6 / 0.2 \times 10^{23} e^- = 9 / 632 \times 10^{24} e^-$$

حال در معادله برقافت NaCl مذاب داریم: $NaCl(l) \rightarrow Na(l) + \frac{1}{2} Cl_2(g)$

که به ازای تولید ۲ مول Na، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود:



$$? g Na = 16 \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol Na}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{23g Na}{1 \text{ mol Na}} \times \frac{100g Na \text{ ناخالص}}{80g Na \text{ خالص}} = 460g Na$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

(رسول عابدینی زواره)

۱۳۷- گزینه ۲

بررسی درستی یا نادرستی موارد:

(آ) نیم‌واکنش اکسایش آهن سفید به صورت $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ است که در آن Zn اکسایش یافته و بنابراین کاهنده است.

(ب) آبرکاری در سلول الکترولیتی انجام می‌شود و جسم آبرکاری شونده به قطب منفی باتری متصل می‌شود.

(پ) عدد اکسایش N در نیترواسید (HNO_3) و نیتریک‌اسید (HNO_2).

$$\text{به ترتیب برابر } +3 \text{ و } +5 \text{ و نسبت آن } \frac{3}{5} \text{ یا } 0.6 \text{ است.}$$

$$\begin{array}{l} HNO_2 \\ 1 + x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +3 \\ HNO_3 \\ 1 + x + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +5 \end{array}$$

(ت) در سلول گالوانی A - B، جهت حرکت الکترون‌ها از A به سمت B است، یعنی A آند بوده و E آن کوچک تر است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

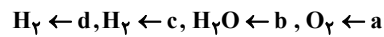
(علی رفیعی)

۱۳۳- گزینه ۱

فقط مورد (ت) درست است.

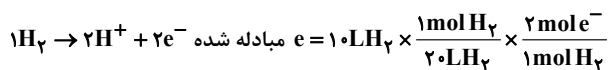
بررسی موارد:

(آ) با توجه به جهت حرکت الکترون



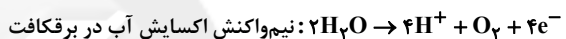
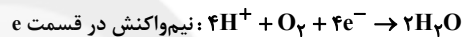
(ب) نیم‌واکنش‌ها جابه‌جا بیان شده‌اند.

(پ) حجم مولی گازها $\Rightarrow 1/6 = \frac{22}{V} \Rightarrow V = 132$
 $d_{O_2} = \frac{\text{جرم مولی } O_2}{\text{حجم مولی گازها}} = \frac{32}{132} = 0.242$
 $= 20 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$



$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 6 / 0.2 \times 10^{23} e^-$$

(ت)



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

(مهمربوار صارقی)

۱۳۴- گزینه ۱

از آن جایی که عدد اکسایش هیچ‌یک از اتم‌ها تغییر نمی‌کند، واکنش اکسایش - کاهش نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: عدد اکسایش S در H_2SO_4 و K_2SO_4 و عدد اکسایش Cr در K_2CrO_4 و $K_2Cr_2O_7$ برابر +۶ می‌باشد.

گزینه «۳»: در واکنش $HOF \rightarrow HF + O_2$ ، عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نمی‌کند. (عدد اکسایش اکسیژن در HOF برابر با صفر است.)

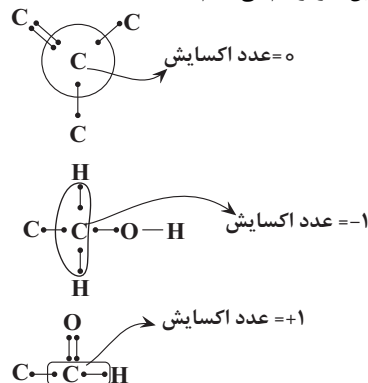
گزینه «۴»: یون Ca^{2+} همانند اتم S در H_2SO_4 ، در بالاترین عدد اکسایش خود بوده و نمی‌تواند نقش کاهنده را داشته باشد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

(سیدرضا رضوی)

۱۳۵- گزینه ۱

ابتدا ساختار کربن‌ها را رسم می‌کنیم:





۱۳۸- گزینه «۱»

(میرفسون حسینی)

فقط مورد چهارم درست است. بررسی موارد:

مورد اول: سلول الکترولیتی، فاقد دیواره متخلخل است.

مورد دوم: به عنوان مثال، در سلول الکترولیتی برقکافت سدیم کلرید مذاب،

از جرم الکتروود کاسته نمی‌شود و الکترودها در واکنش شرکت نمی‌کنند.

نادرستی مورد سوم: در هر دو سلول گالوانی و الکترولیتی، نیم‌واکنش

اکسایش در آند و نیم‌واکنش کاهش در کاتد انجام می‌شود.

مورد چهارم: در سلول گالوانی، آند قطب منفی و کاتد قطب مثبت و در

سلول الکترولیتی، آند قطب مثبت و کاتد قطب منفی می‌باشد.

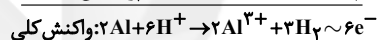
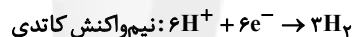
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۳، ۴۵، ۵۴، ۶۰)

۱۳۹- گزینه «۳»

(امیرضیبن غیبی)

می‌دانیم در سلول گالوانی «Al-SHE»، Al آند و قطب منفی و

نیم‌سلول SHE کاتد و قطب مثبت سلول هستند.



می‌دانیم در سلول‌های گالوانی جرم تیغه آندی کاهش می‌یابد.

$$? g Al = \frac{3}{612 \times 10^{23}} e^{-} \times \frac{1 \text{ mole}^{-}}{6.02 \times 10^{23} e^{-}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{6 \text{ mole}^{-}}$$

$$\times \frac{27 g Al}{1 \text{ mol Al}} = 5 / 4 g Al \text{ مصرفی} \Rightarrow 5 / 4 g \text{ آندی تیغه}$$

می‌دانیم عنصر H_۲ نسبت به Al تمایل کم‌تری به اکسایش یافتن دارد.

$$? \text{ mol } H^{+} = \frac{3}{612 \times 10^{23}} e^{-} \times \frac{1 \text{ mole}^{-}}{6.02 \times 10^{23} e^{-}} \text{ مصرفی}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol } H^{+}}{6 \text{ mole}^{-}} = 0 / 6 \text{ mol } H^{+}$$

$$[H^{+}] \text{ مصرفی} = \frac{0 / 6 \text{ mol } H^{+}}{2 L \text{ محلول}} = 0 / 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^{+}] \text{ نهایی} = [H^{+}] - [H^{+}] \text{ اولیه} = 1 - 0 / 3 = 0 / 7 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^{+}] = -\log(7 \times 10^{-1}) = 1 - \log 7 = 1 - 0 / 85 = 0 / 15$$

(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵، ۳۴ تا ۳۸)

۱۴۰- گزینه «۴»

(مسعود بقری)

عبارت‌های چهارم و پنجم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:

فرایند هال به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی، هزینه بالایی دارد؛ از این رو با بازیافت فلز آلومینیم می‌توان ضمن افزایش عمر یکی از مهم‌ترین منابع تجدیدناپذیر طبیعت، برخی از هزینه‌های تولید این فلز را کاهش داد. برای نمونه تولید قوطی‌های آلومینیمی از قوطی‌های کهنه فقط به ۷ درصد از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند هال نیاز دارد.

عبارت دوم: در سلول‌های گالوانی به علت اکسایش آتم‌های فلزی و تبدیل آن‌ها به یون‌های محلول در آب، شاهد کاهش حجم یا لاغر شدن تیغه‌های آندی هستیم. از طرفی در فرایند هال تیغه آند از جنس گرافیت است و این ماده پس از اکسایش یون‌های اکسید و تبدیل آن‌ها به گاز اکسیژن در دمای بالا با این گاز واکنش می‌دهد و گاز CO_۲ تولید می‌کند. در نتیجه همانند آند سلول گالوانی دچار کاهش حجم و لاغر شدن می‌شود.

عبارت سوم: برخی فلزها با اینکه اکسایش می‌یابند، اما خورده نمی‌شوند. از این فلزها می‌توان برای ساخت وسایل گوناگونی بهره برد که برای مدت طولانی تری استحکام خود را حفظ می‌کنند. آلومینیم یکی از این فلزهاست. فلزی فعال که به سرعت در هوا اکسید می‌شود.

($E^{\circ}(Al^{3+}/Al) = -1/66V$). این فلز با تشکیل لایه چسبنده و متراکم Al_۲O_۳ از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند، به طوری که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند. این ویژگی آلومینیم، سبب شده است که از آن در ساخت لوازم خانگی، هواپیما، کشتی و ... استفاده شود.

عبارت چهارم: چگالی آلومینیم مذاب از Al_۲O_۳(l)، بیشتر است. بنابراین می‌توان آن را از ته ظرف جمع‌آوری کرد، این در حالی است که چگالی منیزیم مذاب از MgCl_۲(l)، کمتر است و بالاتر از آن قرار می‌گیرد، در نتیجه نمی‌توان آن را از ته ظرف سلول الکترولیتی جمع‌آوری کرد.

عبارت پنجم: معادله موازنه‌شده واکنش انجام شده در سلول هال به صورت زیر است:



$$? m LCO_2 = \frac{4}{816 \times 10^{23}} e^{-} \times \frac{1 \text{ mole}^{-}}{6.02 \times 10^{23} e^{-}} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{12 \text{ mole}^{-}}$$

$$\times \frac{22 / 4 LCO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1000 m LCO_2}{1 LCO_2} = 448 m LCO_2$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶، ۵۶، ۶۱ و ۶۲)