ریاضی

۱۰۱- ۱ ۲ ۳ ۴

اگر f چندجمله‌ای درجهٔ m و g چندجمله‌ای درجهٔ n باشد، $fog(x)$ تابعی چندجمله‌ای از درجهٔ mn است. پس در این سؤال f باید درجه یک باشد. در نتیجه $a=0$ است:

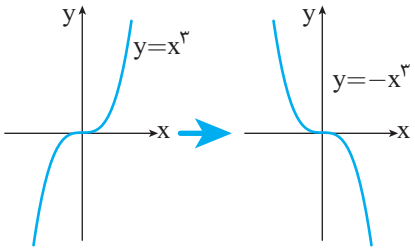
$$f(x)=x-4$$

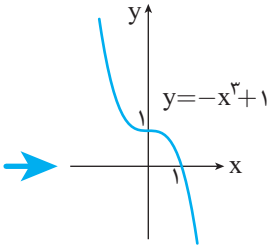
$$\Rightarrow gof(5)=g(f(5))=g(1)=1^3+1=2$$

۱۰۲- ۱ ۲ ۳ ۴

هر دو تابع را رسم می‌کنیم:

$$x^3 \xrightarrow[\text{به محور x ها}]{\text{قرینه نسبت}} -x^3 \xrightarrow{\text{۱واحد بالا}} -x^3+1$$



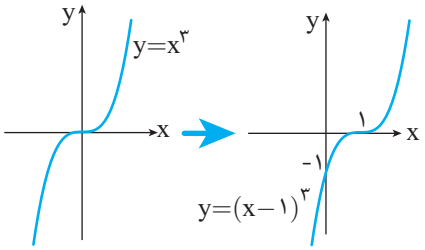


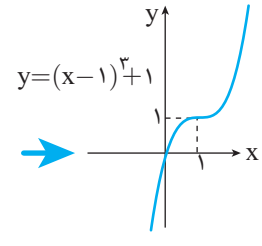
ضابطهٔ $g(x)$ را به شکل مقابل بازنویسی می‌کنیم:

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

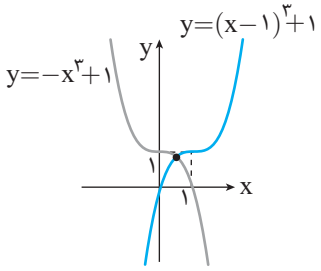
حال برای رسم مراحل زیر را طی می‌کنیم:

$$x^3 \xrightarrow{\text{۱واحد راست}} (x-1)^3 \xrightarrow{\text{۱واحد بالا}} (x-1)^3+1$$





حال هر دو تابع را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:



همان‌طور که از شکل مشخص است نقطهٔ تقاطع دو تابع در ناحیهٔ اول است.

۱۰۳- ۱ ۲ ۳ ۴

دقت کنید که تابع $f(x)=2\sin x-1$ در بازهٔ $[\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2}]$ یک‌به‌یک و وارون پذیر است. اگر $f^{-1}(-1)=\alpha$ و $f^{-1}(-2)=\beta$ در نظر بگیریم:

$$f^{-1}(-1)=\alpha \Rightarrow f(\alpha)=-1 \Rightarrow 2\sin\alpha-1=-1$$

$$\Rightarrow \sin\alpha=0 \xrightarrow{\alpha\in[\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2}]} \alpha=\pi$$

$$f^{-1}(-2)=\beta \Rightarrow f(\beta)=-2 \Rightarrow 2\sin\beta-1=-2$$

$$\Rightarrow \sin\beta=-\frac{1}{2} \xrightarrow{\beta\in[\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2}]} \beta=\frac{7\pi}{6}$$

پس:

$$f^{-1}(-1)+f^{-1}(-2)=\alpha+\beta=\pi+\frac{7\pi}{6}=\frac{13\pi}{6}$$

۱۰۴- ۱ ۲ ۳ ۴

تغییرات در دامنه تابع از $f(x)$ به $-2f(ax-b)+c$ را ببینید:

$$f(x) \xrightarrow[(1)]{\text{جمع طول نقاط با b}} f(x-b)$$

$$\xrightarrow[(2)]{\text{تقسیم طول نقاط بر a}} f(ax-b)$$

$$\xrightarrow[(3)]{\text{انبساط ۲- برابر عرض}} -2f(ax-b)$$

$$\xrightarrow[(4)]{\text{c واحد بالا}} -2f(ax-b)+c$$

$$D:[-1,2] \xrightarrow{(1)} [-1+b,2+b]$$

$$\xrightarrow{(2)} [\frac{-1+b}{a},\frac{2+b}{a}]=[-3,1]$$

دقت کنید که تغییرات عرضی (مراحل ۳ و ۴) دامنهٔ تابع را عوض نمی‌کند.

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{-1+b}{a}=-3 \Rightarrow b+3a=1 \\ \frac{2+b}{a}=1 \Rightarrow b-a=-2 \end{cases} \xrightarrow{-} 4a=3$$

$$\Rightarrow a=\frac{3}{4} \Rightarrow b=\frac{-5}{4} \Rightarrow 16ab=-15$$

۱۰۵- ۱ ۲ ۳ ۴

اگر f اکیداً نزولی باشد، f^{-1} نیز اکیداً نزولی است. بنابراین باید ببینیم این تابع در کدام بازه اکیداً نزولی است و در آن بازه دامنهٔ تابع وارون (برد تابع اصلی) را بیابیم:

$$y=\begin{cases}\overset{\text{اکیدا صعودی}}{۵x-۶} & x\geq ۲\\ \underset{\text{اکیدا نزولی}}{-x+۶} & x\leq ۲\end{cases}$$

حال برد تابع $(-x+۶)$ را می‌یابیم:

$$x\leq ۲\Rightarrow -x\geq -۲\Rightarrow -x+۶\geq ۴$$

پس برد تابع یا دامنهٔ تابع وارون $[۴\ ,\ +\infty)$ است.

۱۰۶- ۱ ۲ ۳ ۴

برای گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ مثال می‌زنیم:

گزینه ۱: $y=۰\Rightarrow x^{۲}-\sqrt{x}=۰$

$$\Rightarrow \sqrt{x}\,(x\sqrt{x}-۱)=۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases}\sqrt{x}=۰\Rightarrow x=۰\\ x\sqrt{x}-۱=۰\Rightarrow x\sqrt{x}=۱\Rightarrow x^{۳}=۱\Rightarrow x=۱\end{cases}$$

گزینه ۲: $y=۰\Rightarrow \dfrac{x^{۲}-۴}{x}=۰\Rightarrow x^{۲}-۴=۰$

$$\Rightarrow x^{۲}=۴\Rightarrow x=\pm ۲$$

گزینه ۴: $y=\dfrac{۱}{۲}\Rightarrow x-[x]=\dfrac{۱}{۲}$

$$\Rightarrow x=\frac{۱}{۲},\frac{۳}{۲},\frac{۵}{۲},\ldots$$

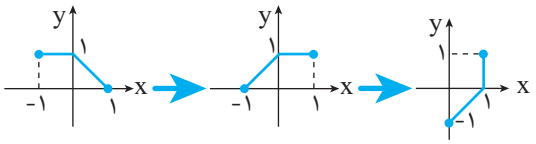
دقت کنید که $x-[x]$ همان جزء اعشاری اعداد است.

تابع گزینه ۳ اکیداً صعودی است و تابع اکیداً صعودی، یک به یک است. دقت کنید که توابع x و $[۲x]$ به‌ترتیب اکیداً صعودی و صعودی هستند و مجموع آن‌ها نیز اکیداً صعودی است.

۱۰۷- ۱ ۲ ۳ ۴

برای رسم نمودار مورد نظر مراحل زیر را طی می‌کنیم:

$$f(x)\xrightarrow[\text{محور y ها}]{\text{قرینه نسبت به}}f(-x)\xrightarrow[y=x]{\text{قرینه نسبت به}}\text{وارون}$$



همان‌طور که می‌بینید چون تابع $f(-x)$ یک‌به‌یک (وارون‌پذیر) نیست، وارون آن تابع نیست.

۱۰۸- ۱ ۲ ۳ ۴

هر دو ضابطه را ساده می‌کنیم و بعد دوره تناوب توابع را پیدا می‌کنیم:

$$f(x)=\tan kx+\cot kx=\frac{\sin kx}{\cos kx}+\frac{\cos kx}{\sin kx}$$

$$=\frac{\sin^{۲}kx+\cos^{۲}kx}{\sin kx.\cos kx}=\frac{۱}{\frac{۱}{۲}\sin ۲kx}$$

$$=\frac{۲}{\sin ۲kx}\Rightarrow T_f=\frac{۲\pi}{|۲k|}=\frac{\pi}{|k|}$$

$$g(x)=\cos^{۲}\frac{kx}{۳}-\sin^{۲}\frac{kx}{۳}=\cos\frac{۲kx}{۳}$$

$$\Rightarrow T_g=\frac{۲\pi}{|\frac{۲k}{۳}|}=\frac{۳\pi}{|k|}$$

مجموع T_f و T_g برابر با ۱۲π است، پس:

$$T_f+T_g=۱۲\pi\Rightarrow\frac{\pi}{|k|}+\frac{۳\pi}{|k|}=۱۲\pi$$

$$\Rightarrow\frac{۴\pi}{|k|}=۱۲\pi\Rightarrow|k|=\frac{۱}{۳}\Rightarrow k=\pm\frac{۱}{۳}$$

۱۰۹- ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا ضابطهٔ تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x)=a\cos(bx-\frac{۳\pi}{۲})+c$$

$$\Rightarrow f(x)=-a\sin(bx)+c$$

min و max تابع به‌ترتیب ۷- و ۱ هستند، پس:

$$\left.\begin{array}{l}\min=-۷\Rightarrow -|-a|+c=-۷\\ \max=۱\ \Rightarrow\ |-a|+c=۱\end{array}\right\}$$

$$\xrightarrow{\text{حل دستگاه}}|-a|=۴\Rightarrow|a|=۴\ ,\ c=-۳$$

از طرفی فاصلهٔ $x=\frac{-\pi}{۳}$ تا $x=\frac{۵\pi}{۳}$ معادل با یک و نیم دورهٔ تناوب است، پس:

$$\frac{۳}{۲}T=\frac{۵\pi}{۳}-(\frac{-\pi}{۳})\Rightarrow\frac{۳}{۲}T=۲\pi\Rightarrow T=\frac{۴\pi}{۳}$$

$$\Rightarrow\frac{۲\pi}{|b|}=\frac{۴\pi}{۳}\Rightarrow|b|=\frac{۳}{۲}$$

با توجه به نمودار که مربوط به یک تابع سینوسی است و شروع آن در $x=۰$، صعودی بوده پس ضریب پشت سینوس و ضریبِ x کمان داخل، هم‌علامت هستند:

$$-a\times b>۰\Rightarrow ab<۰\xrightarrow[|b|=\frac{۳}{۲}]{|a|=۴}ab=-۴\times\frac{۳}{۲}=-۶$$

پس:

$$abc=(-۶)\times(-۳)=۱۸$$

۱۱۰- ۱ ۲ ۳ ۴

به کمک اتحاد $\sin\alpha\cos\alpha=\frac{۱}{۲}\sin ۲\alpha$، ضابطه را ساده می‌کنیم:

$$f(x)=a+b\sin cx\cos cx=a+\frac{b}{2}\sin(2cx)$$

$$\Rightarrow f(x)=\frac{b}{2}\sin(2cx)+a$$

فاصلهٔ بین دو نقطهٔ max متوالی، برابر با دورهٔ تناوب است:

$$T=\overline{AB}=9-(-3)\Rightarrow T=12$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{|2c|}=12\Rightarrow |c|=\frac{\pi}{12}$$

از طرفی min و max تابع، به‌ترتیب ۰ و ۴ هستند.

$$\left.\begin{array}{l}\min=0\Rightarrow -|\frac{b}{2}|+a=0\\ \max=4\Rightarrow |\frac{b}{2}|+a=4\end{array}\right\}\Rightarrow \begin{array}{l}a=2\\ |\frac{b}{2}|=2\Rightarrow |b|=4\end{array}$$

با توجه به شروع نزولی تابع سینوسی، نتیجه می‌گیریم ضریب پشت سینوسی و ضریبِ x داخل آن، هم‌علامت نیستند.

$$\frac{b}{2}\times 2c<0\Rightarrow bc<0\Rightarrow \begin{cases}b=4\ ,\ c=\frac{-\pi}{12}\ \checkmark\\ b=-4\ ,\ c=\frac{\pi}{12}\ \checkmark\end{cases}$$

مقدار $f(100)$ را حساب می‌کنیم:

$$f(x)=-2\sin(\frac{\pi x}{6})+2$$

$$\Rightarrow f(100)=-2\sin(\frac{50\pi}{3})+2=-\sqrt{3}+2$$

۱۱۱- ۱ ۲ ۳ ۴

اول رابطه داده شده را ساده‌تر می‌کنیم:

$$4\sin(x+\pi)=4\sin(x-\frac{\pi}{2})-3$$

$$\Rightarrow -4\sin x=-4\cos x-3$$

$$\xrightarrow{\times\frac{-1}{4}}\sin x-\cos x=\frac{3}{4}$$

طرفین رابطه را به توان ۲ می‌رسانیم:

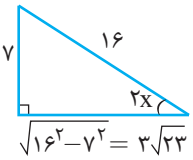
$$(\sin x-\cos x)^2=(\frac{3}{4})^2$$

$$\Rightarrow \underbrace{\sin^2 x+\cos^2 x}_{1}-\underbrace{2\sin x\cos x}_{\sin 2x}=\frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow \sin 2x=\frac{7}{16}$$

با داشتن $\sin 2x=\frac{7}{16}$ و به کمک مثلث قائم‌الزاویه، مقدار $|\cot 2x|$ را حساب می‌کنیم:

$$\sin 2x=\frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}}=\frac{7}{16}\Rightarrow$$



$$\Rightarrow |\cot 2x|=\frac{\text{مجاور}}{\text{مقابل}}=\frac{3\sqrt{23}}{7}$$

۱۱۲- ۱ ۲ ۳ ۴

به کمک $\cos 2\alpha=2\cos^2\alpha-1$ و با فرض $2x=\alpha$، داریم:

$$\frac{\cos 4x}{7}+\frac{\cos 2x}{2}=0$$

$$\xrightarrow{\times 14}2\cos 4x+7\cos 2x=0$$

$$\xrightarrow{2x=\alpha}2\cos 2\alpha+7\cos\alpha=0$$

$$\Rightarrow 2(2\cos^2\alpha-1)+7\cos\alpha=0$$

$$\Rightarrow 4\cos^2\alpha+7\cos\alpha-2=0$$

$$\Delta=49+32=81$$

$$\cos\alpha=\frac{-7\pm 9}{8}\Rightarrow\begin{cases}\cos\alpha=-2\ \times\\ \cos\alpha=\frac{1}{4}\ \checkmark\end{cases}\Rightarrow\cos 2x=\frac{1}{4}$$

حالا به کمک اتحاد $\cos 2x=1-2\sin^2 x$، مقدار $\sin x$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{4}=1-2\sin^2 x\Rightarrow\sin^2 x=\frac{3}{8}$$

$$\Rightarrow|\sin x|=\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{4}$$

۱۱۳- ۱ ۲ ۳ ۴

با شرط $\sin x\neq 0$، مخرج های دو طرف را حذف می‌کنیم و معادله را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\cos 2x=1+2\sin x\cos x$$

$$\Rightarrow\cos 2x=1+\sin 2x\Rightarrow\cos 2x-\sin 2x=1$$

معادلهٔ بالا فقط در دو حالت جواب دارد:

$$(1)\ \left.\begin{array}{l}\cos 2x=1\\ \sin 2x=0\end{array}\right\}\Rightarrow 2x=2k\pi\Rightarrow x=k\pi\ \times$$

$$(2)\ \left.\begin{array}{l}\cos 2x=0\\ \sin 2x=-1\end{array}\right\}\Rightarrow 2x=2k\pi+\frac{3\pi}{2}$$

$$\Rightarrow x=k\pi+\frac{3\pi}{4}\ \checkmark$$

با توجه به شرط $\sin x\neq 0$، جواب $x=k\pi$ حذف می‌شود و فقط جواب $x=k\pi+\frac{3\pi}{4}$ قابل قبول است.

۱۱۴- ۴ ۳ ۲ ۱

معادله را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\sin^2 2x + 4\sin^2 x = 3 \xrightarrow{\sin 2x = 2\sin x\cos x}$$

$$4\sin^2 x\cos^2 x + 4\sin^2 x = 3$$

$$\Rightarrow 4\sin^2 x(\cos^2 x + 1) = 3$$

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

$$\Rightarrow 4(1-\cos^4 x) = 3 \Rightarrow 1-\cos^4 x = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \cos^4 x = \frac{1}{4} \Rightarrow \cos x = \pm\frac{\sqrt{2}}{2}$$

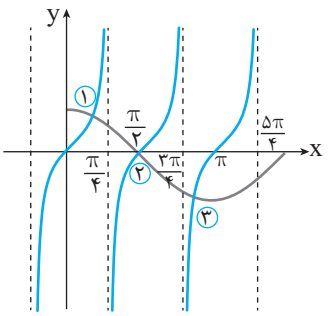
$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{\frac{-\pi}{2}<x<2\pi} -\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}, \frac{7\pi}{4} \\ \cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{\frac{-\pi}{2}<x<2\pi} \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4} \end{cases}$$

مجموع جواب‌های به‌دست آمده برابر است با:

$$\frac{-\pi}{4}+\frac{\pi}{4}+\frac{7\pi}{4}+\frac{3\pi}{4}+\frac{5\pi}{4} = \frac{15\pi}{4}$$

۱۱۵- ۴ ۳ ۲ ۱

معادله را به روش هندسی حل می‌کنیم. نمودار دو تابع $y_1 = \cos x$ و $y_2 = \tan 2x$ را در بازهٔ $(0, \frac{5\pi}{4})$ رسم می‌کنیم:



دو نمودار در این بازه در ۳ نقطه متقاطع‌اند، پس معادله ۳ جواب دارد.

۱۱۶- ۴ ۳ ۲ ۱

باقی‌مانده Q بر $x-2$ یعنی باید $Q(2)$ را محاسبه کنیم. از طرفی چون P بر x^2-1 بخش‌پذیر است. یعنی $P(1)=0$ و $P(-1)=0$

$$P(1) = 3+m+n = 0$$

$$P(-1) = 3-m+n = 0$$

$$m = 0 \quad , \quad n = -3$$

$$Q(2) = P(1) + P(\underset{\uparrow}{2+n}) = P(1)+P(-1) = 0+0 = 0$$
$$-3$$

۱۱۷- ۴ ۳ ۲ ۱

$$m \in (1-2m, 4m-m^2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m > 1-2m \Rightarrow m > \frac{1}{3} \\ m < 4m-m^2 \Rightarrow m^2-3m < 0 \Rightarrow 0 < m < 3 \end{cases}$$

اشتراک بگیرید. $\frac{1}{3} < m < 3$، پس m می‌تواند عدد طبیعی ۱ یا ۲ باشد.

۱۱۸- ۴ ۳ ۲ ۱

حاصل حد گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ در همسایگی نقطه داده شده به $-\infty$ میل می‌کند ولی در گزینهٔ ۲ حاصل حد به $+\infty$ میل می‌کند.

گزینهٔ ۲ : $\lim\limits_{x\to 0} \frac{x+1}{\sin^2 x} = \frac{1}{0^+} = +\infty$

۱۱۹- ۴ ۳ ۲ ۱

واضح است که گزینهٔ ۳ صحیح است. زیرا وقتی x را خیلی بزرگ می‌کنیم (به سمت راست محور xها می‌رویم) مقدار تابع به ۱- نزدیک می‌شود و وقتی x را خیلی کوچک می‌کنیم مقدار تابع به عدد ۲ نزدیک می‌شود.

۱۲۰- ۴ ۳ ۲ ۱

ابتدا حد f داخلی را دقیق محاسبه می‌کنیم. با توجه به شکل $\lim\limits_{x\to 1} f(x) = +\infty$ حاصل حد f بیرونی را وقتی $x \to +\infty$ می‌رود به‌دست می‌آوریم. که مطابق شکل حاصل عددی کم‌تر از 1^- است. $\lim\limits_{x\to+\infty}[f(x)] = [1^-] = 0$

۱۲۱- ۴ ۳ ۲ ۱

جواب حد، عددی مخالف صفر است پس بیش‌ترین درجه x صورت و مخرج برابر است یعنی $n = 2$.

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{x^2}{ax^2} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = 3$$

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^2-\sqrt{7x+2}}{3x^2-x-10} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^2-\sqrt{7x+2}}{3x^2-x-10} \times \frac{x^2+\sqrt{7x+2}}{x^2+\sqrt{7x+2}}$$

$$\lim_{x\to 2} \frac{x^4-7x-2}{(3x^2-x-10)(x^2+\sqrt{7x+2})}$$

$$= \lim_{x\to 2} \frac{\cancel{(x-2)}(x^3+2x^2+4x+1)}{\cancel{(x-2)}(3x+5)(x^2+\sqrt{7x+2})} = \frac{25}{88}$$

۱۲۲- ۱ ۲ ۳ ۴

با استفاده از اتحاد چاق و لاغر (یا مکعب ۲ جمله‌ای) صورت را ساده می‌کنیم.

$$\lim_{x\to\infty}\frac{x^3+6x^2+12x+8-(x^3-3x^2+3x-1)}{x^2+6x+1}=b$$

$$\lim_{x\to\infty}\frac{9x^2+9x+9}{x^2+6x+1}=9$$

$$\lim_{x\to\frac{\pi}{3}^+}\frac{1}{1-2\cos x}=\frac{1}{1-2(\frac{1}{2})^-}=\frac{1}{0^+}=+\infty$$

۱۲۳- ۱ ۲ ۳ ۴

اگر $f(1)=f'(1)=4$ باشد در این‌صورت داریم:

$$f'(1)=\lim_{x\to1}\frac{f(x)-f(1)}{x-1}\Rightarrow 4=\lim_{x\to1}\frac{f(x)-4}{x-1}$$

حالا حاصل $\lim_{x\to1}\frac{3x-3}{\sqrt{f(x)}-2}$ را پیدا می‌کنیم:

$$\lim_{x\to1}\frac{3(x-1)}{\sqrt{f(x)}-2}$$

$$\overset{\text{مزدوج}}{=\!=}\lim_{x\to1}(\frac{3(x-1)}{\sqrt{f(x)}-2}\times\frac{\sqrt{f(x)}+2}{\sqrt{f(x)}+2})$$

$$=\lim_{x\to1}\frac{3(x-1)\times(\sqrt{f(x)}+2)}{f(x)-4}$$

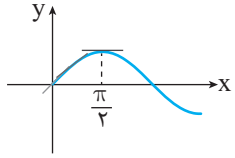
$$=\lim_{x\to1}(3\times\underbrace{(\frac{x-1}{f(x)-4})}_{\frac{1}{f'(1)}}\times(\sqrt{f(x)}+2))$$

$$=\frac{3\times(2+2)}{f'(1)}=\frac{3\times4}{4}=3$$

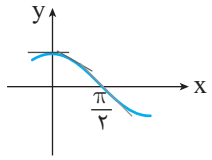
۱۲۴- ۱ ۲ ۳ ۴

مشتق یعنی شیب خط مماس باید ببینیم مقادیر شیب خط مماس در کدام تابع، در فاصلهٔ $(0,\frac{\pi}{2})$ افزایش می‌یابد.

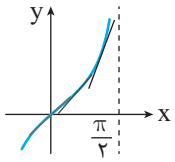
۱) شیب کاهش می‌یابد.



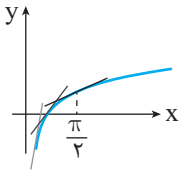
۲) شیب کاهش می‌یابد.



۳) شیب افزایش می‌یابد.

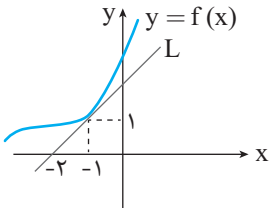


۴) شیب کاهش می‌یابد.



۱۲۵- ۱ ۲ ۳ ۴

ما ۲ نقطه از خط L را داریم. پس به راحتی معادلهٔ آن را پیدا می‌کنیم: $L: y=x+2$



شیب این خط همان شیب خط مماس بر نمودار $f(x)$ در $x=-1$ است: $f'(-1)=1$

به‌علاوه $f(-1)=1$ است.

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

$$=f(-1)\times f'(-1)=1\times1=1$$

زیست شناسی

۱۲۶- ۱ ۲ ۳ ۴

در همهٔ جانداران رنابسپاراز و دنابسپاراز در یک محل و بر روی دنا فعالیت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: جاندار مورد بررسی ایوری باکتری است و باکتری‌ها هسته ندارند بنابراین رونویسی و ترجمه می‌تواند همزمان انجام بگیرد.

گزینهٔ ۲: پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها هر دو مادهٔ وراثتی نیمه‌حفاظتی دارند اما در پروکاریوت‌ها تنها یک نوع رنا بسپاراز داریم و رنا های مختلف توسط یک نوع رنابسپاراز ساخته می‌شوند.

گزینهٔ ۳: ساخته شدن نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفاته یا حامل الکترون توسط رنابسپاراز یا دنابسپاراز صورت نمی‌گیرد.

۱۲۷- ۱ ۲ ۳ ۴

مورد الف و ب و د غلط است.

بررسی تک‌تک موارد:

الف) در بیماری pku فرد اگر تنها یک آلل غالب و یک آلل مغلوب داشته باشد سالم است و می‌تواند آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین را داشته باشد.

ب) زن ناقل هموفیلی ۵۰ درصد از دخترانش ژنوتیپی شبیه خودش دارند.

ج) بیماری فنیل کتونوری نوعی بیماری غیرجنسی نهفته است که در افراد مبتلا، آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین ساخته نمی شود، در افراد سالم و ناقل نیز پروتئین با عملکرد مناسب تولید می‌شود.

د) اگر بیماری مغلوب نباشد، یک زن با ژنوتیپ ناخالص بیمار است اما بر روی یکی از فام تن های خود الل بیماری را ندارد که در صورت شرکت در لقاح، پسری سالم به دنیا خواهد آورد.

۱۲۸- ۱ ۲ **۳** ۴

منظور از این توالی نوکلئوتیدی، توالی راه‌انداز برای رونویسی و توالی AUG برای ترجمه است. بنابراین، کدون آغاز بخشی از رونوشت بیانه ژن‌ها در یوکاریوت‌ها است که سبب آغاز ترجمه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در همهٔ جانداران، پس از رونویسی پیرایش اتفاق نمی‌افتد و پیرایش فقط مخصوص یوکاریوت‌هاست.

گزینهٔ ۲: توالی راه‌انداز توالی خاصی از دنا قبل از ژن است و درون ژن دیده نمی‌شود.

گزینهٔ ۴: در پروکاریوت‌ها توالی راه‌انداز می‌تواند قبل چند ژن قرار گیرد و برای هر ژن یک راه‌انداز دیده نمی‌شود.

۱۲۹- ۱ **۲** ۳ ۴

هر نوع تغییری در نوکلئوتیدهای DNA مادر می‌تواند به DNA دختری منتقل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در توالی تنظیمی پروکاریوت‌ها افزاینده نداریم.

گزینهٔ ۳: جهش واژگونی هم می‌تواند مانند جانشینی در تعداد نوکلئوتیدها تغییر ایجاد نکند.

گزینهٔ ۴: در جهش واژگونی تغییر اندازهٔ کروموزوم نداریم و ژنوم را نیز تغییر نمی‌دهد.

۱۳۰- ۱ **۲** ۳ ۴

اگر رابطه بین دگره ها بارزیت ناقص باشد به ازای هر ژن نمود یک رخ نمود متفاوت دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در هم‌توانی دگره ها دارای قدرت بروز یکسانند اما نمی‌توانند بر قدرت بروز یکدیگر مؤثر باشد.

گزینهٔ ۳: مثلاً در گروه خونی ABO که تک جایگاهی و ۳ اللی است، انواع هر یک از ژن نمودهای خالص و ناخالص برابر است.

گزینهٔ ۴: در صفات اتوزومی ۲ اللی اگر رابطه بین الل‌ها بارز و نهفته نباشد به ازای هر ژن نمود یک رخ نمود است.

۱۳۱- ۱ ۲ ۳ **۴**

دختر هموفیل الزاماً مادر بیمار ندارد بلکه مادرش می‌تواند ناقل با شد اما حتماً پدر بیماری دارد و پسرانش هم نمی‌توانند سالم باشند. اگر مادر دختر ناقل باشد خواهر و برادرانش می‌توانند سالم باشند.

۱۳۲- ۱ ۲ ۳ **۴**

همانندسازی دنای هسته‌ای در هر چرخه یاخته‌ای فقط یک بار در مرحله S انجام می شود و فرایند رونویسی در هسته در مراحل مختلف انجام‌پذیر هستند.

برای همانند سازی ما نیاز به آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز داریم بنابراین چندین ژن برای تولید این آنزیم‌ها نیاز است، همچنین برای رونویسی نیز پروتئین‌های مختلف استفاده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: فقط در رونویسی در حباب تشکیل شده با عنوان حباب رونویسی یک رشته به عنوان الگو است و در همانند سازی هر دو رشته به عنوان الگوی فعالیت دنابسپارازها قرار می‌گیرند.

گزینهٔ ۲: شکسته شدن و تشکیل شدن پیوند فسفودی‌استر (پیوند بین قند و فسفات) تنها در همانندسازی دیده می‌شود.

گزینهٔ ۳: تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ قدیمی تنها در رونویسی دیده می‌شود و در همانندسازی تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ قدیم و جدید وجود دارد.

۱۳۳- ۱ ۲ ۳ **۴**

پاسخ گزینه ۴: ژن دو رشته‌ای است و وقتی دوازده نوکلئوتید از وسط ژن حذف می‌شود پس شش نوکلئوتید از mRNA کم شده و در صورت حذف از وسط ژن، رمز پایان که در انتهای ژن و mRNA قرار دارد آسیب نمی‌بیند پس پلی‌پپتید حاصل ممکن نیست که چند آمینواسید اضافه داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: شش نوکلئوتید در mRNA معادل دو رمز برای دو آمینواسید است، بنابراین چنین جهشی ممکن است سبب حذف دو آمینواسید از پلی‌پپتید طبیعی شود.

گزینهٔ ۲: اگر ۶ نوکلئوتید حذف شده در mRNA درست متعلق به دو کدون نباشد امکان دارد کدون سوم را نیز تغییر دهد.

گزینهٔ ۳: طبق موارد گفته شده قطعاً تعداد نوکلئوتید موجود در mRNA کمتر از تعداد نوکلئوتید موجود در ژن است.

۱۳۴- ۱ ۲ ۳ ۴

آنزیم مؤثر در فرایند ترجمهٔ آنزیم‌های ریبوزومی‌اند که در مرحلهٔ آخر ترجمه نقشی در شکستن پیوند هیدروژنی بین رنای پیک و رنای ناقل ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: آنزیم دارای فعالیت بسپارازی، دنابسپاراز است که فعالیت نوکلئازی هم دارد و با فعالیت نوکلئازی خود می‌تواند پیوند اشتراکی بین دو نوکلئوتید پورین مجاور هم را بشکند.

گزینهٔ ۲: آنزیم باز کننده دو رشته دنا هلیکاز است که می‌تواند پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید ها را بشکند حتی در دنای سیتوپلاسمی !!

گزینهٔ ۳: رناهای ناقل برای فعالیت توسط آنزیم‌های ویژه‌ای به آمینواسید متصل می‌شوند در جایگاه فعال این آنزیم‌ها بین رنا و آمینواسید پیوند برقرار می‌شود.

۱۳۵- ۱ ۲ ۳ ۴

مولکول‌های حاصل از آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز مونوساکاریدها هستند که در تعیین خویشاوندی نقشی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: ابزار مهم در پروتئین‌سازی ریبوزوم است و rRNA از روی DNA ساخته می‌شود.

گزینهٔ ۲: عامل اتصال دهنده tRNA به آمینواسید پروتئین است و با بررسی توالی آن می‌توان به توالی ژن سازنده پی‌برد و با مقایسه آن گونه‌های خویشاوند را تشخیص داد.

گزینهٔ ۴: با بررسی توالی نوکلئوتیدی ژن سازندهٔ پروتئین هموگلوبین خون می‌توان به خویشاوندی پی‌برد.

۱۳۶- ۱ ۲ ۳ ۴

همه گزینه‌ها به نادرستی تکمیل می‌کنند.

الف) ژن سازنده پروتئین های انعقادی فاکتور هشت روی کروموزوم x وجود دارد و در سلول اسپرم که حاوی y است وجود ندارد.

ب) mRNA بالغ حاصل پیرایش محصول RNAپلیمراز ۲ است و مستقیم از آن به دست نیامده است.

ج) توالی‌های ویژه مؤثر در مرحله آغاز و پایان رونویسی دئوکسی ریبونوکلئوتیدی هستند.

د) رونوشت های اگزون حاوی رمز پایان هستند که برای آن آمینواسیدی وجود ندارد.

۱۳۷- ۱ ۲ ۳ ۴

در بیماری کم‌خونی داسی، به علت جهش جانشینی (قرار گرفتن T به‌جای A) زنجیرهٔ قبلی هموگلوبین دچار تغییر می‌شود. در نتیجه ساختار هموگلوبین و عملکرد آن تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: الگو تشکیل پیوندهای هیدروژنی غشا شکل‌گیری ساختارهای دوم است و این پیوندها بین آمینواسیدهای مجاور تشکیل نمی شود، بلکه آمینوا سیدهای دور و نزدیک در تشکیل آن نقش دارند.

گزینهٔ ۲: الزاماً در همهٔ قسمت‌ها ساختار مارپیچی و صفحه‌ای دیده نمی‌شود و قسمت‌هایی نیز فاقد هر گونه ساختار است.

گزینهٔ ۴: با برهم‌کنش های آبگریز بین گروه R آمینواسید ها بخش‌های آبگریز در معرض آب قرار نمی‌گیرند.

۱۳۸- ۱ ۲ ۳ ۴

سلول‌های یوکاریوتی که اغلب پروتئین‌های آنها حاصل mRNA بالغ است (به‌جز پروتئین‌های میتوکندری و یا کلروپلاست در گیاهان) علاوه بر DNA اصلی DNA حلقوی میتوکندری و کلروپلاست دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: با عمل نوکلئازی یک نوکلئوتید سه فسفاته جایگزین یک نوکلئوتید تک فسفاته می‌شود.

گزینهٔ ۲: در باکتری‌ها و میتوکندری DNA متصل به پروتئین‌های هیستون نیست.

گزینهٔ ۳: آنزیم‌های مورد نیاز همانندسازی دنای هسته درون سیتوپلاسم تولید می‌شوند (پروتئینی‌اند).

۱۳۹- ۱ ۲ ۳ ۴

لاکتوز و مالتوز هر دو یک دی ساکارید هستند که در هر دو اپران عامل تنظیم بیان ژن‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: اپران مالتوز یک تنظیم مثبت رونویسی است و مهارکننده و اپراتور ندارد.

گزینهٔ ۲: در اپران مالتوز که تنظیم مثبت رونویسی دارد حضور پیش ماده سبب اضافه شدن مولکول روی دنا می‌شود.

گزینهٔ ۳: در اپران های با تنظیم منفی رونویسی مانند اپران لاکتوز جایگاه اتصال فعال‌کننده نداریم. همچنین، در اپران

مالتوز پر بودن جایگاه اتصال فعال‌کننده به معنی شروع فعالیت دنابسپاراز است.

۱۴۰- ۱ ۲ **۳** ۴

قطعاً در هر جهشی مولکول حاصل از رونویسی تغییر می‌کند، اما چون جهش‌های خاموش می‌توانند آمینواسیدهای یکسان را جایگزین کنند الزاماً توالی آمینواسیدی تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در مضاعف‌شدگی اگر قطعه جابه‌جا شده از وسط فام‌تن جدا شود و به وسط فام‌تن همتا برود در هر دو فام‌تن شکستن و تشکیل شدن پیوند فسفودی استر دیده می‌شود.

گزینهٔ ۲: هر تغییری در جایگاه فعال آنزیم الزاماً موجب تغییر در عملکرد آنزیم نخواهد شد بلکه احتمال تغییر بسیار زیاد است.

گزینهٔ ۴: با تغییر در توالی آمینواسیدی قطعاً ساختار دوم تغییر خواهد کرد اما در فعالیت آنزیم مؤثر نخواهد بود زیرا تغییر ممکن است که در جایگاه فعال آنزیم تغییر ایجاد نکند یا تغییر در مناطقی دورتر از جایگاه فعال باشد که در فعالیت آنزیم تاثیری ندارد.

۱۴۱- ۱ ۲ ۳ **۴**

همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی تک‌تک موارد :

الف) در یک رشته بین نوکلئوتیدها پیوندهای هیدروژنی دیده نمی‌شود.

ب) در همهٔ فرضیه‌های همانندسازی همواره رشتهٔ دختری از روی رشتهٔ مادری ساخته می‌شوند.

ج) در همانندسازی غیرحفاظتی و نیمه حفاظتی بین رشته مادری و دختری پیوند هیدروژنی دیده می‌شود.

د) در فرضیهٔ همانند سازی نیمه حفاظتی و غیرحفاظتی در همه مولکول‌های دختری رشته‌های مادری دیده می‌شوند.

۱۴۲- ۱ **۲** ۳ ۴

در ژنوتیپ سمت راست ۳ الل بزرگ وجود دارد که بیشترین شباهت و در ژنوتیپ سمت چپ فقط یک الل بزرگ وجود دارد که کمترین شباهت را با زاده‌ها که در ژنوتیپ همگی ۳ الل بزرگ است (AaBbCc) دارند.

۱۴۳- ۱ **۲** ۳ ۴

موارد «الف و د» به درستی بیان شده است.

بررسی تک‌تک موارد:

الف) در مرحلهٔ آغاز ترجمه بین رنای پیک و رنای ناقل و در مرحلهٔ پایان رونویسی بین رنا و دنا پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

ب) توالی افزاینده در آغاز رونویسی و توالی کدون پایان در پایان ترجمه نقش دارند.

ج) در مرحلهٔ طویل شدن پیوندهای هیدروژنی بین رنای پیک و رنای ناقل در جایگاه A رناتن تشکیل می‌شود.

د) توالی افزاینده در مرحلهٔ آغاز، رونویسی نمی‌شود اما توالی پایان در دنا توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

۱۴۴- ۱ **۲** ۳ ۴

گل زرد که در آمیزش با گل قرمز(rr) می‌تواند گل قرمز تولید کند یعنی ژنوتیپ ناخالص داشته است (Zr) و این گل در آمیزش با گل سفید ناخالص (wr , wz) نمی‌تواند گل سفید خالص (ww) تولید کند.

۱۴۵- ۱ **۲** ۳ ۴

عبارت الف و د به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی تک‌تک موارد:

الف) در مرحلهٔ پایان ترجمه در جایگاه P پیوند بین رنای پیک رنای ناقل شکسته می‌شود.

ب) در مرحلهٔ آغاز ساختار بزرگ رناتن بر روی رنای ناقل آغازگر قرار می‌گیرد و در مرحلهٔ طویل شدن نیز همه رناهای ناقل ابتدا وارد جایگاه A می‌شوند.

ج) در مرحلهٔ طویل شدن انواع رناهای ناقل وارد جایگاه A می‌شوند که در صورتی که رمزه و پادرمزه مکمل نباشند از همان جایگاه خارج می‌شوند.

د) کدون آغاز وارد جایگاه A نمی‌شود و کدون پایان وارد جایگاه E نمی‌شوند.

۱۴۶- ۱ **۲** ۳ ۴

ریبوزوم از پروتئین و RNA تشکیل شده است. از تجزیهٔ پروتئین، انواع آمینواسید و از تجزیهٔ RNA انواع نوکلئوتید با قند ریبوز به‌وجود می‌آید. در ساختار DNA، نوکلئوتیدهای دئوکسی ریبوزدار شرکت می‌کنند.

۱۴۷- **۱** ۲ ۳ ۴

در هر دو نوع گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی امکان جهش و رانش وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲. منظور گونه‌زایی دگرمیهنی است که در آن به‌جز شارش ممکن است بقیهٔ نیروهای تغییر دهندهٔ جمعیت مثل جهش، رانش دگره‌ای و ... فعال باشند.

۳. منظور گونه‌زایی دگرمیهنی است که فنوتیپ هر دو جمعیت تغییر می‌کند.

۴. منظور گونه‌زایی هم‌میهنی است که شارش ژن یک‌باره قطع می‌شود.

۱۴۸- ۱ ۲ ۳ ۴

گوناگونی دگره‌ای، نوترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها با افزایش گوناگونی توان بقای جمعیت را افزایش می‌دهند. انتخاب طبیعی و رانش دگره‌ای با کاهش گوناگونی، توان بقای جمعیت را کاهش می‌دهند.

۱۴۹- ۱ ۲ ۳ ۴

همانندسازی و رونویسی هر دو از نقاط خاص شروع می‌شوند.

بقیهٔ موارد مطالب درستی را بیان می‌کنند.

۱۵۰- ۱ ۲ ۳ ۴

برخی از آنزیم‌ها از جنس RNA هستند.

۱. آنزیم هلیکاز و رنابسپاراز توانایی شکست پیوند هیدروژنی دنا را دارند. رنابسپاراز می‌تواند پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای ریبوزدار نه دئوکسی ریبوزدار برقرار کند.

۲. در نوکلئوتیدهای سه فسفاته که باز آلی آنها پورین است مثل ATP تعداد حلقه‌های آلی و فسفات برابر است.

۴. جایگاه پایان رونویسی و افزاینده از جنس دنا هستند و قند هر دو دئوکسی ریبوز است.

۱۵۱- ۱ ۲ ۳ ۴

۱. اگر کدون AUG در میانهٔ رنای پیک وجود داشته باشد، ابتدا وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود.

۳. در مرحلهٔ آغاز همیشه یک آنتی‌کدون ولی در مرحلهٔ طویل شدن یک یا دو آنتی کدون در ریبوزوم وجود دارد.

۴. جدا شدن آمینواسید از tRNA، در مرحلهٔ طویل شدن و پایان اتفاق می‌افتد.

۱۵۲- ۱ ۲ ۳ ۴

۲. باز آلی موجود در یک نوکلئوتید به فسفات متصل نیست.

۳. باکتری‌ها می‌توانند بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند.

۴. در واحدهای ساختاری دنا قطعا یک حلقهٔ شش ضلعی مربوط به باز آلی وجود دارد.

۱۵۳- ۱ ۲ ۳ ۴

پیوندهای هیدروژنی ، یونی و اشتراکی در تثبیت ساختار سوم نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

۱) پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود.

۳) یک رشته پروتئینی به تنهایی یک زیرواحد شمرده می‌شود البته در پروتئینی که چند زیرواحدی است.

۴) پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی در یک زنجیره پلی‌پپتید صفحات و مارپیچ را ایجاد می‌کند.

۱۵۴- ۱ ۲ ۳ ۴

دگره‌های A و B نسبت به یکدیگر هم‌توان هستند و گروه خونی AB را ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها :

۱) پروتئین D به قند غشا متصل نمی‌شود.

۲) در سیستم ABO در هر فرد فقط ۲ دگره وجود دارد.

۳) رابطه بین دگره‌ها در سیستم Rh بارز و نهفته است.

۱۵۵- ۱ ۲ ۳ ۴

فقط با توجه به اینکه پدر سالم است امکان تولد دختر بیمار وجود ندارد.

۱۵۶- ۱ ۲ ۳ ۴

برای تعیین ژنگان هسته‌ای، فقط یک مجموعه کروموزومی را حساب می‌کنیم. یک مجموعه کروموزومی گل مغربی دو لاد و چهارلاد با هم برابر و مساوی با هفت کروموزوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینهٔ ۲: با وجود تعداد برابر عدد کروموزوم های یاخته های پیکری درخت زیتون و انسان اما محتوای ژنتیکی متفاوتی دارند و در ضمن و برای تعیین ژنگان درخت زیتون باید دنای (DNA) کلوپلاست (سبزدیسه) نیز علاوه بر دنای میتوکندری (راکیزه) حساب کرد.

گزینهٔ ۳: ژن‌ها، فقط بخشی از ژنگان هستند و توالی بین ژن‌ها نیز بخشی دیگر ژنگان هستند.

گزینهٔ ۴: ژنگاه هر دو فرد برابر است در تعیین ژنگان، محتوای مادهٔ وراثتی مهم است فقط یک کروموزوم ۲۱، از سه کروموزوم ۲۱ در ژنگان حساب می‌شود.

۱۵۷- ۱ ۲ ۳ ۴

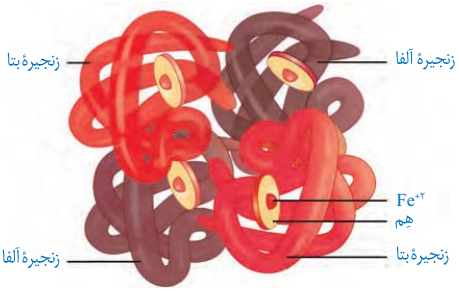
هر زنجیره در ساختار دوم هموگلوبین به شکل مارپیچ در می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینهٔ ۱: در هموگلوبین افراد مبتلا به کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی شکل، فقط در ششمین آمینواسید از زنجیره بتا با افراد سالم متفاوت است. اما از آنجایی که در هر مولکول هموگلوبین دو زنجیره بتا وجود دارد، در نتیجه در هر هموگلوبین فرد بیمار دو عدد آمینواسید نسبت به فرد سالم متفاوت است.

گزینهٔ ۲: زنجیره‌های هموگلوبین توسط ریبوزوم‌های آزاد ساخته می‌شوند.

گزینهٔ ۳: مطابق شکل زیر به بخش آهن و حامل آهن مجموعاً هم گفته می‌شود.



۱۵۸- ۱ ۲ ۳ ۴

منظور اشعهٔ X است.

گزینهٔ ۱: هر مولکول DNA نه هر رشته.

گزینهٔ ۳: نوکلئوتیدی دو حلقه‌ای و تک حلقه‌ای اشتباه است، بلکه باز تک حلقه‌ای و دو حلقه‌ای، و یا نوکلئوتید دو حلقه‌ای و سه حلقه‌ای. (زیرا حلقه قند را نیز باید محاسبه کرد).

گزینهٔ ۴: در آزمایشات ایوری و همکاران، موش استفاده نشد.

۱۵۹- ۱ ۲ ۳ ۴

رنابسپاراز از جنس پروتئین است و پروتئین‌هایی که درون هسته فعالیت می‌کنند توسط رناتن‌های آزاد ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: در هر دو مرحله G۱ و G۲ ساخت پروتئین‌های لازم برای تقسیم انجام می‌شود برای مثال ساخت آنزیم‌های هلیکاز برای ساخت دنا، جدید، برای یاخته‌های جدید.

گزینهٔ ۳: پروتئین RNA پلی مراز و DNA هر دو بین مونومرهایشان پیوند هیدروژنی دیده می‌شود.

گزینهٔ ۴: در یاخته‌های یوکاریوتی، RNA پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در «حین رونویسی» و یا پس از آن شود.

۱۶۰- ۱ ۲ ۳ ۴

ممکن است فراورده ژن tRNA یا rRNA باشد که ترجمه نمی‌شود.

گزینهٔ ۱: اگر دو راه‌انداز مجاور هم باشند باید جهت رونویسی عکس یکدیگر باشد.

گزینهٔ ۳: هر دو رشته ژن، می‌تواند الگویی برای ساخت رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در مرحلهٔ همانندسازی DNA باشد.

۱۶۱- ۱ ۲ ۳ ۴

در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها یک رنای پیک می‌تواند همزمان توسط چندین رناتن ترجمه شود. (پلی ریبوزوم)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: از طریق گروه کربوکسیل خود در پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.

گزینهٔ ۳: هم رنا پیک و رنا ناقل پس از ساخت در هسته از منافذ هسته رد شده و وارد سیتوپلاسم می‌شوند.

گزینهٔ ۴: در ساختار ریبوزوم، پروتئین نیز هست که این ژن‌ها توسط RNA پلی‌مراز ۲ رونویسی می‌شوند.

۱۶۲- ۱ ۲ ۳ ۴

حتی در غیاب لاکتوز نیز، RNA پلی‌مراز روی راه‌انداز قرار می‌گیرد اما به دلیل وجود مانع جلو نمی‌رود.

گزینهٔ ۲: به علت حضور همیشگی پروتئین مهارکننده در یاخته، رونویسی از این ژن همیشگی است.

گزینهٔ ۳: هر سه ژن مربوط به تجزیه مالتوز، یک جایگاه پایان رونویسی دارد نه اینکه هر ژن یک جایگاه پایان رونویسی داشته باشد.

گزینهٔ ۴: باکتری‌ها هسته ندارند.

۱۶۳- ۱ ۲ ۳ ۴

گویچه های خونی بالغ بدون هسته هستند و همانند سازی و رونویسی در آنها صورت نمی گیرد.

گزینهٔ ۱: فرزند دارای گروه خونی O است، پروتئین D را ندارد ولی هر غشایی دارای انواع کانال‌ها و ناقل و آنزیم در غشا خود است.

گزینهٔ ۲: به افرادی که پروتئین Rh بر روی غشا گویچه قرمز خود ندارند، گروه خونی منفی می‌گویند.

گزینهٔ ۳: الل O را دارد.

۱۶۴- ۱ ۲ ۳ ۴

هر تتراد شامل دو کروموزوم مضاعف همتا است که از طول در کنار هم قرار گرفته‌اند.هر تتراد شامل ۴ کروماتید (فامینک) است و هر کروماتید یک مولکول DNA دارد.

گزینهٔ ۱: فرد سازش نمی‌یابد بلکه جمعیت سازش می‌یابد.

گزینهٔ ۲: می‌تواند دو ساختار همتا همکار هم باشند.

گزینهٔ ۳: ممکن است در جانداران امروزی کوچک نشده باشد. (هر جانداری جمله را غلط کرده است)

۱۶۵- ۱ ۲ ۳ ۴

در گزینهٔ (۱)، رانش دگره‌ای و شارش هر دو می‌توانند فراوانی آللها را در خزانهٔ ژنی تغییر دهند. در گزینهٔ (۲)، آمیزش غیرتصادفی نه تصادفی از عوامل بر هم زنندهٔ تعادل ژنی است. جهش می‌تواند با ایجاد دگره های جدید، خزانهٔ ژنی را غنی‌تر

کند و کراسینگ‌آور با ترکیب جدید از دگره‌های قبلی، گوناگونی می‌تواند ایجاد کند. در گزینهٔ (۴)، انتخاب طبیعی با برگزیدن افراد سازگار با محیط نه با ایجاد این افراد، خزانهٔ ژنی نسل بعد را می‌تواند تغییر دهد.

فیزیک

-۱۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا می‌توانیم به کمک معادلهٔ مستقل از زمان، شتاب حرکت را به‌دست آورید:

$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۷^۲ - ۹^۲ = ۲a \times ۲ \Rightarrow a = -۸\frac{m}{s^۲}$$

حال می‌توان معادلهٔ حرکت را به سادگی نوشت.

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰$$

$$\Rightarrow x = \frac{۱}{۲}(-۸)t^۲ + ۹t - ۲ = -۴t^۲ + ۹t - ۲$$

-۱۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴

از معادلهٔ مستقل از زمان کمک می‌گیریم.

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۱۰^۲ = ۲(۲)\Delta x$$

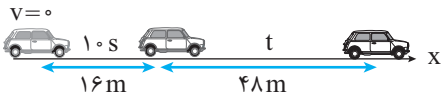
$$\Rightarrow \Delta x = -۲۵\,m$$

$$\Delta x = x_۲ - x_۱ \Rightarrow -۲۵ = x_۲ - ۵ \Rightarrow x_۲ = -۲۰\,m$$

پس متحرک در ۲۰ متری مبدأ متوقف شده است.

-۱۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به صفر بودن ساعت اولیه به کمک یک رابطهٔ نسبتی با استفاده از $\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲$ مقدار t به‌دست می‌آید.



$$\frac{\Delta x_۱}{\Delta x_{کل}} = \left(\frac{t_۱}{t_{کل}}\right)^۲ \Rightarrow \frac{۱۶}{۶۴} = \left(\frac{۱۰}{۱۰+t}\right)^۲$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{۱۰}{۱۰+t} \Rightarrow t = ۱۰\,s$$

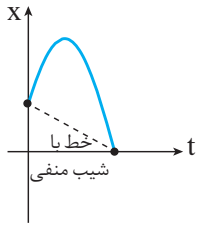
اکنون تندی متوسط بخش دوم حرکت را به‌دست می‌آوریم:

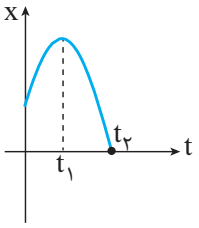
$$S_{av} = \frac{\Delta x_۲}{t} = \frac{۴۸}{۱۰} = ۴/۸\frac{m}{s}$$

-۱۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴

مورد «ب» نادرست است زیرا متحرک ابتدا در لحظهٔ $t_۱$ جهتش تغییر می‌کند و در بازهٔ صفر تا $t_۱$ بردار مکان تغییر جهت نمی‌دهد.

مورد «پ» نادرست است زیرا شیب خط واصل بین دو نقطهٔ ابتدا و انتهایی حرکت، منفی است.





-۱۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴

در نمودار سرعت - زمان جهت حرکت زمانی تغییر می‌کند که علامت سرعت عوض شود و تنها در لحظهٔ $t = ۷\,s$ جهت سرعت عوض شده است. همچنین در بازه زمانی $۴ < t < ۶$ و $۹ < t < ۱۰$ سرعت ثابت بوده و حرکتش یکنواخت است.

-۱۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا لحظهٔ عبور اتومبیل‌ها از کنار هم را حساب می‌کنیم.

$$x_A = (۹۰ \times \frac{۱۰}{۳۶})t = ۲۵t$$

$$x_B = -(۴۳/۲ \times \frac{۱۰}{۳۶})t + ۵۵۵۰ = -۱۲t + ۵۵۵۰$$

$$\xrightarrow{x_A = x_B} \quad ۳۷t = ۵۵۵۰$$

$$t = ۱۵۰\,s$$

$$\begin{matrix} d_A = ۲۵ \times ۱۵۰ = ۳۷۵۰\,m \\ d_B = ۱۲ \times ۱۵۰ = ۱۸۰۰\,m \end{matrix} \Rightarrow d_A - d_B = ۱۹۵۰\,m$$

-۱۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴

چون آهو تغییر جهت نداشته است، در هر بازه زمانی، تندی متوسط برابر اندازهٔ سرعت متوسط آن است.

حرکت کندشونده : $۱۴ < t < ۲۰$

$$S_{av} = |V_{av}| = \frac{V_۱ + V_۲}{۲} \Rightarrow ۹ = \frac{V_۱ + ۰}{۲} \Rightarrow V_۱ = ۱۸\frac{m}{s}$$

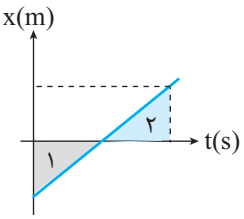
که برابر بیش‌ترین تندی آهو در طول مسیرش است.

حرکت تندشونده : $۰ < t < ۱۴$

$$S_{av} = |V_{av}| = \frac{V_۰ + V_۱}{۲} = \frac{۱۱ + ۱۸}{۲} = ۱۴/۵\frac{m}{s}$$

-۱۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به تشابه مثلث‌های ۱ و ۲ می‌توان به مکانِ اولیه حرکت پی برد:



$$\frac{-x_0}{2}=\frac{10}{2}\Rightarrow x_0=-10\,m$$

همچنین با محاسبهٔ شیب نمودار $x-t$ به سرعت متحرک خواهیم رسید:

$$V=+\frac{10}{2}=+5\frac{m}{s}$$

-۱۷۴ ۱ ۲ ۳ **۴**

ابتدا معادلهٔ حرکت متحرک را با توجه به نقاط روی نمودار می‌نویسیم:

$$\Delta x=\frac{1}{2}at^2+v_0t\Rightarrow 18=\frac{1}{2}a\times 6^2+0\Rightarrow a=1\frac{m}{s^2}$$

$$x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0\Rightarrow x=\frac{1}{2}t^2-8$$

لحظهٔ تغییر جهت بردار مکان در لحظهٔ برخورد نمودار با محور t و عبور از آن است.

$$\xrightarrow{x=0}\frac{1}{2}t^2=8\Rightarrow t^2=16\Rightarrow t=4\,s$$

خواستهٔ سؤال : $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}\xrightarrow[\text{تقریبا}]{\times 100}\%66$

-۱۷۵ ۱ ۲ **۳** ۴

ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم. سطح زیر نمودار شتاب - زمان، تغییر سرعت را در هر بازهٔ زمانی مشخص می‌کند.

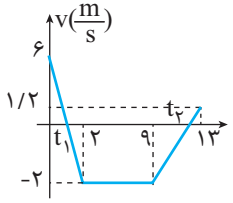
$$\Delta v_{0-2}=2\times(-4)=-8$$

$$\Rightarrow v_{t=2}=6-8=-2\frac{m}{s}$$

$$\Delta v_{2-9}=0\Rightarrow v_{t=9}=-2\frac{m}{s}$$

$$\Delta v_{9-13}=4\times 0/8=3/2\Rightarrow v_{t=13}=-2+3/2$$

$$=1/2\frac{m}{s}$$



حال لحظه‌های t_1 و t_2 که زمان‌های تغییر جهت متحرک است را به کمک تشابه مثلث‌ها به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{6}{2}=\frac{t_1}{2-t_1}\Rightarrow 2t_1=12-6t_1\Rightarrow t_1=\frac{3}{2}s$$

$$\frac{1/2}{2}=\frac{13-t_2}{t_2-9}\Rightarrow 1/2t_2-10/8=26-2t_2$$

$$\Rightarrow t_2=\frac{23}{2}s$$

فاصلهٔ زمانی بین این دو لحظه برابر است با:

$$\Delta t=\frac{23}{2}-\frac{3}{2}=10\,s$$

-۱۷۶ **۱** ۲ ۳ ۴

طناب دارای جرم نیست و نیرویی از طرف زمین به آن وارد نمی‌شود.

نیروهای عمل و عکس‌العمل { جسم به طناب ⟸ طناب به جسم ؛ سقف به طناب ⟸ طناب به سقف }

-۱۷۷ ۱ **۲** ۳ ۴

جسم ساکن است، بنابراین نیروهای وارد بر آن متوازن‌اند.

$$\vec{F}_1+\vec{F}_2+\vec{F}_3+\vec{F}_4=0\Rightarrow\vec{F}_1+\vec{F}_3=-(\vec{F}_2+\vec{F}_4)$$

$$\vec{F}_2\perp\vec{F}_4\Rightarrow|\vec{F}_2+\vec{F}_4|=\sqrt{5^2+12^2}=13\,N$$

پس از حذف دو نیروی $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_4$، جسم تحت تأثیر نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_3$ حرکت می‌کند.

$$F_{net}=ma\Rightarrow|\vec{F}_1+\vec{F}_3|=1\times a\Rightarrow a=13\frac{m}{s^2}$$

حرکت وزنه شتاب ثابت است، بنابراین برای محاسبه جابه‌جایی در ۲ ثانیهٔ اول می‌توان نوشت:

$$\Delta x=\frac{1}{2}at^2\Rightarrow\Delta x=\frac{1}{2}\times 13\times 4=26\,m$$

-۱۷۸ ۱ ۲ **۳** ۴

گزینه ۱:

$$|\vec{F}_N|=|\vec{F}+\overrightarrow{mg}|=48\,N$$

$$\vec{f}_{s,max}=\vec{F}_N\mu_s=14\,N$$

$$R=\sqrt{F_N^2+f_{s,max}^2}=50N$$

گزینه ۲:

$$F_N+F=mg$$

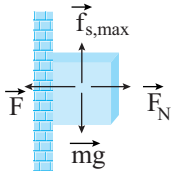
$$F=30\,N\ ,\ mg=70N$$

$$\Rightarrow F_N=mg-F=40N$$

$$f_{s,max}=F_N\mu_s=30N$$

$$R=\sqrt{F_N^2+f_{s,max}^2}=50N$$

گزینه ۳:



$$F_{net}=0\Rightarrow F_N=F=48N$$

$$f_{s,max}=F_N\mu_s=48\times\frac{5}{12}=20N$$

$$R=\sqrt{F_N^2+f_s^2}=52N$$

گزینه ۴:

$$F_N + mg = F \Rightarrow F_N = ۴۰N$$

$$f_{s,max} = \frac{۵۵}{۱۰۰} \times ۴۰ = ۲۲N$$

$$R = \sqrt{F_N^۲ + f_s^۲} \simeq ۴۵/۲N$$

۱۷۹- ۱ ۲ ۳ **۴**

عددی که ترازو نشـــان داده کوچک‌تر از وزن شـــخص اســـت، بنابراین:

$$mg - F_N = ma \Rightarrow ۶۰۰ - ۴۲۰ = ۶۰\,a$$

$$\Rightarrow a = ۳\,\frac{m}{s^۲}$$ به سمت پایین

هنگامی که آسانسور به صورت کندشونده به بالا یا تندشونده به پایین حرکت کند شتاب آن به سمت پایین است.

۱۸۰- ۱ ۲ ۳ **۴**

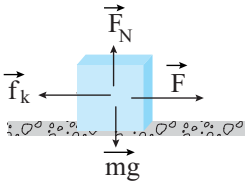
می‌دانیم نیروی مقاومت هوا به تندی جسم و ابعاد آن بستگی دارد و جسم هنگامی به سرعت حدی می‌رسد که نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن با یکدیگر برابر شوند.

$$\left.\begin{array}{l} F_{D_۲} = m_۲g \\ F_{D_۱} = m_۱g \end{array}\right\} \Rightarrow F_{D_۲} < F_{D_۱}$$

جسم اول نیازمندِ نیروی مقاومت هوای بزرگتری است، پس:

$$\xrightarrow[\text{رابطه مستقیم دارند}]{\text{مقاومت هوا و تندی}} V_{\text{حدی}۲} < V_{\text{حدی}۱}$$

۱۸۱- ۱ ۲ **۳** ۴



$$F_N = mg = ۶ \times ۱۰ = ۶۰N$$

$$f_k = f_N \mu_k = ۶۰ \times ۰/۲ = ۱۲N$$

$$f_e = K\Delta L = ۱۶\,\frac{N}{cm} \times ۳cm = ۴۸N$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e - f_k = ma$$

$$\Rightarrow ۳۶ = ۶a \Rightarrow a = ۶\,\frac{m}{s^۲}$$

۱۸۲- ۱ ۲ **۳** ۴

جعبه ساکن است: $F_N = F_۲$، با افزایش $F_۲$، F_N نیز افزایش می‌یابد.

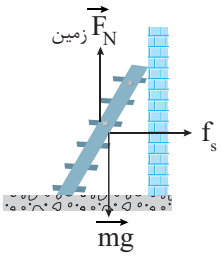
الف) درست

ب) غلط، $F_۱ + mg = fs$، نیروی اصـــطکاک ارتباطی به F_N ندارد.

پ) درســـت، $f_{s,max} = F_N \mu_s$، با افزایش F_N، $f_{s,max}$ نیز افزایش می‌یابد.

ت) غلط، جسم ساکن است و نیروی خالص وارد بر آن صفر است.

۱۸۳- ۱ ۲ ۳ **۴**



$$F_N = mg$$

$$f_s = f_{s,max} = F_N \mu_s$$

نیروی سطح ٪۲۵ بیش‌تر از mg است

$$\Rightarrow R = \frac{۱۲۵}{۱۰۰} mg = \frac{۵}{۴} mg$$

$$R = \sqrt{F_N^۲ + f_s^۲} \Rightarrow \frac{۵}{۴} mg = \sqrt{(mg^۲) + (mg\mu_s)^۲}$$

$$\frac{۲۵}{۱۶} = ۱ + \mu_s^۲ \Rightarrow \mu_s = \frac{۳}{۴} = ۰/۷۵$$

۱۸۴- ۱ ۲ ۳ **۴**

$$\xrightarrow{v_۱ = ۵۴\frac{km}{h} = ۱۵\frac{m}{s}}$$

$$\xleftarrow[v_۲ = -۹۰\frac{km}{h} = -۲۵\frac{m}{s}]{}$$

$$|\overrightarrow{\Delta v}| = ۴۰\,\frac{m}{s}$$

$$F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = ۰/۲۵ \times \frac{۴۰}{۵۰ \times ۱۰^{-۳}} = ۲۰۰N$$

۱۸۵- ۱ ۲ **۳** ۴

$$g_{\text{در سطح زمین}} = G\frac{M_e}{R_e^۲} \quad , \quad g'_{\text{در فاصله r از مرکز زمین}} = G\frac{M_e}{r^۲}$$

$$\frac{g'}{g} = (\frac{R_e}{r})^۲ \Rightarrow \frac{۱۶}{۱۰۰} = (\frac{R_e}{r})^۲$$

$$\Rightarrow \frac{۴}{۱۰} = \frac{R_e}{r} \Rightarrow r = ۲/۵\,R_e$$

۱۸۶- ۱ ۲ **۳** ۴

برای آن که دوره نوسـانات آونگی را کاهش هیم باید طول آونگ را کاهش دهیم:

$$\frac{T_۲}{T_۱} = \sqrt{\frac{L_۲}{L_۱}} \Rightarrow \frac{۱/۶}{۲} = \sqrt{\frac{L_۲}{۱۰۰}}$$

$$\Rightarrow \frac{۶۴}{۱۰۰} = \frac{L_۲}{۱۰۰} \Rightarrow L_۲ = ۶۴cm \Rightarrow \Delta L = -۳۶cm$$

۱۸۷- ۱ ۲ ۳ ۴

$K_{max} = E = ۴۰J$

$E = U + K \Rightarrow ۴۰ = ۳۵ + K \Rightarrow K = ۵J$

$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow ۵ = \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۱۰} \times v^۲$

$\Rightarrow v^۲ = ۱۰۰ \Rightarrow v = ۱۰ \frac{m}{s}$

۱۸۸- ۱ ۲ ۳ ۴

به‌دلیل پدیده تشدید و برابریِ دوره و بسامد آونگ‌های ۱ و ۳

۱۸۹- ۱ ۲ ۳ ۴

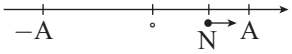
$a_{max} = ۶۰ \frac{m}{s^۲} = A\omega^۲$

$V_{max} = ۲ \frac{m}{s} = A\omega$

$\Rightarrow$ با تقسیم دو رابطه $\omega = ۳۰$

$A \times ۳۰ = ۲ \Rightarrow A = \frac{۱}{۱۵} m$

۱۹۰- ۱ ۲ ۳ ۴



$\frac{T}{۴} = ۰/۳ \Rightarrow T = ۱/۲s$

$\frac{t}{۲} = \frac{۰/۷}{۱/۲} = \frac{۷}{۱۲} \Rightarrow t = \frac{۷T}{۱۲}$

مطابق شکل بعد از گذشت $\frac{۷T}{۱۲}$ از این لحظه نوسان‌گر به $-A$ می‌رسد که شتابش بیشینه و مثبت است.

$a = +A\omega^۲ = ۰/۱ \times \frac{۴ \times ۹}{۳۶} = +۲/۵ \frac{m}{s^۲}$

شیمی

۱۹۱- ۱ ۲ ۳ ۴

بیشتر آلاینده‌ها ناقطبی بوده و جاذبه قوی‌تری با پارچه‌های پلی‌استری ایجاد می‌کنند و در نتیجه قدرت پاک‌کنندگی صابون در پارچه‌های پلی‌استری کمتر از پارچه‌های نخی است.

۱۹۲- ۱ ۲ ۳ ۴

فقط عبارت ب درست است.

مولکول‌های اوره می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کرده و همین عامل باعث انحلال اوره در آب می‌شود.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) اگر تعداد گروه‌های هیدروکسیل کم باشد یا تاثیر بخش ناقطبی بر بخش قطبی (هیدروکسیل) غلبه داشته باشد، آن آلاینده در آب حل نمی‌شود، مانند الکل‌های سنگین.

پ) کلوئیدها برخلاف محلول‌ها، جزء مخلوط‌های ناهمگن هستند.

ت) تفاوت ساختاری صابون مایع و جامد در کاتیون آن‌هاست.

۱۹۳- ۱ ۲ ۳ ۴

فرمول مولکولی چنین اسید چربی به‌صورت $C_{۱۷}H_{۳۲}O_۲$ است.

بررسی دیگر گزینه‌ها:

۱) اسیدهای چرب در آب نامحلول بوده ولی در اثر واکنش با سدیم هیدروکسید به صابون تبدیل شده و در آب حل می‌شوند.

۲) جرم مولی اسید چرب مورد نظر $۲۶۸ \frac{g}{mol}$ بوده و به واسطهٔ دارا بودن یک پیوند دوگانه هر مول از آن با یک مول گاز هیدروژن (۲ گرم) واکنش می‌دهد، پس ۲/۶۸g از آن با ۰/۰۲ گرم گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۳) $\text{درصد جرمی H} = \frac{۳۲}{\text{جرم اسید چرب}} = \text{درصد جرمی O}$

۱۹۴- ۱ ۲ ۳ ۴

ترکیب (۱) پاک‌کننده صابونی و ترکیب (۲) پاک‌کننده غیرصابونی است.

$$\overbrace{۲CH_۳(CH_۲)_{۱۶}COONa(aq)}^{A} + CaCl_۲(aq) \rightarrow \overbrace{(CH_۳(CH_۲)_{۱۶}COO)_۲Ca(s)}^{B} + ۲NaCl(aq)$$

$\frac{۰/۱mol}{۱}_{B} = \frac{x}{۲ \times ۳۰۶g}_{A} \Rightarrow x = ۶۱/۲g$

جرم ترکیب ۲ $\Rightarrow ۶۹ - ۶۱/۲ = ۷/۸g$

$\frac{۷/۸}{۶۹} \times ۱۰۰ \simeq ۱۱/۳٪$

۱۹۵- ۱ ۲ ۳ ۴

هرچه غلظت کلسیم کلرید بیشتر باشد، ارتفاع کف کمتر خواهد بود. پس با گذشت زمان غلظت افزایش یافته و ارتفاع کف کم می‌شود. یعنی گزینه ۲ و ۴ حذف می‌شود. از میان دو گزینه دیگر با توجه به نمودار به دست آمده از سؤال ۴ کاوش کنید صفحه ۹ کتاب درسی (رابطه عکس ارتفاع کف و غلظت) که یک نمودار هموگرافیک برای معادله $y = \frac{a}{x}$ است، گزینه یک نیز غلط است.

۱۹۶- ۱ ۲ ۳ ۴

عبارت‌های آ و ب درست هستند.

یکی از فرآورده‌های واکنش مخلوط مورد نظر با آب گاز هیدروژن بوده و واکنش مورد نظر گرماده است.

۱۹۷- ۱ ۲ ۳ ۴

آ) اکسید فلزی { افزایش رسانایی الکتریکی / افزایش pH

ب) اکسید نافلزی { افزایش رسانایی الکتریکی / کاهش pH

پ) باز آرنیوس { افزایش رسانایی الکتریکی / افزایش pH

ت) انحلال مولکولی

۱۹۸- ۱ ۲ ۳ ۴

فرض ← کل مولکول ها $= ۱۰۰ \Rightarrow$

$\begin{cases} \text{مولکول های یونیده شده} = x \Rightarrow \text{تعداد یون} = ۲x \\ \text{مولکول های یونیده نشده} = ۱۰۰ - x \end{cases}$

$$\frac{\text{مولکول های یونیده نشده}}{\text{شمار یون ها}} = ۷۵٪ = \frac{۳}{۴}$$

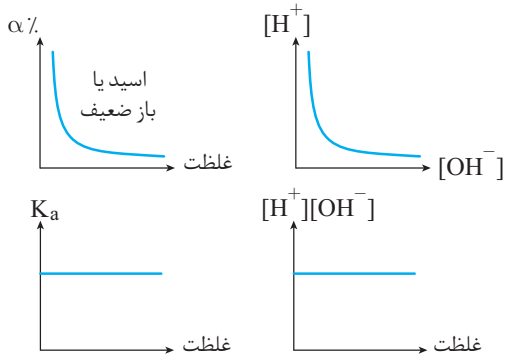
$$\Rightarrow \frac{۱۰۰-x}{۲x} = \frac{۳}{۴}$$

$$\Rightarrow ۴۰۰ - ۴x = ۶x \Rightarrow ۴۰۰ = ۱۰x \Rightarrow x = ۴۰$$

$$\alpha٪ = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{کل مولکول ها}} \times ۱۰۰$$

$$= \frac{۴۰}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = ۴۰٪$$

۱۹۹- ۱ ۲ ۳ ۴



۲۰۰- ۱ ۲ ۳ ۴

$$Ka = \frac{[H^+]^۲}{M - [H^+]} \text{ یا } Ka \simeq \frac{[H^+]^۲}{M}$$

$$Ka = \frac{(۶\times۱۰^{-۴})^۲}{۰/۰۲} \simeq ۱/۸\times۱۰^{-۵}\ \frac{mol}{L}$$

۲۰۱- ۱ ۲ ۳ ۴

سرعت تولید گاز وابسته به دما، غلظت یون هیدرونیوم (قدرت اسید) و واکنش‌پذیری فلز است. هرچه اسید قوی‌تر، دما بالاتر و فلز واکنش‌پذیرتر باشد سرعت تولید گاز بیشتر است. (شیب نمودار بیشتر است)

در گزینه ۳ واکنش‌پذیری فلز روی از منیزیم کمتر بود لذا سرعت تولید گاز کمتر خواهد بود

۲۰۲- ۱ ۲ ۳ ۴

$$[H^+] = [HCl] = ۰/۱$$

$$pH = ۲/۷ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۲/۷} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{۰/۳} = ۲\times۱۰^{-۳}\ \frac{mol}{L}$$

$$[OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۲\times۱۰^{-۳}} = ۵\times۱۰^{-۱۲}$$

$$\Rightarrow \frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{۰/۱}{۵\times۱۰^{-۱۲}} = ۲\times۱۰^{۱۰}$$

۲۰۳- ۱ ۲ ۳ ۴

$$C_{۲۰}H_{۴۱}COOH + NaOH \rightarrow C_{۲۰}H_{۴۱}COONa + H_۲O$$

$$pH = ۱۳/۵ \Rightarrow pOH = ۰/۵ \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۰/۵}$$

$$= ۱۰^{-۱} \times ۱۰^{۰/۵} = ۰/۳$$

$$\underbrace{\frac{۴۸۹\times۰/۷۵}{۳۲۶}}_{\text{اسید چرب}} = \frac{۰/۳\times\overline{V}}{۱۰۰۰} \Rightarrow \overline{V} = ۳۷۵۰$$

۲۰۴- ۱ ۲ ۳ ۴

اگر هیدروکلریک اسید و سدیم هیدروکسید با نسبت مولی برابر با یکدیگر واکنش دهند، آنگاه pH برابر ۷ خواهد بود. ولی اگر مقدار آن‌ها برابر نباشد، pH ممکن است کمتر یا بیشتر از ۷ باشد.

۲۰۵- ۱ ۲ ۳ ۴

$$Zn + ۲HCl \rightarrow ZnCl_۲ + H_۲$$

$$۲Na + ۲H_۲O \rightarrow ۲NaOH + H_۲$$

$$۲LHCl \times \frac{۰/۰۳molHCl}{۱LHCl} \times \frac{۲molNaOH}{۲molHCl}$$

$$= ۰/۰۶molNaOH$$

$$[OH^-] = \frac{۰/۰۶}{۰/۷۵} = ۰/۰۸$$

$$[H^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۰/۰۸} = ۱/۲۵\times۱۰^{-۱۳}$$

$$pH = -\log ۱/۲۵\times۱۰^{-۱۳} = ۱۲/۹$$

۲۰۶- ۱ ۲ ۳ ۴

فقط عبارت آ درست است.

$$IO_۳^- + ۵H^+ + ۴e^- \rightarrow HIO + ۲H_۲O$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

ب) عدد اکسایش ید در $IO_۳^-$ برابر ۵+ و در HIO به ۱+ کاهش یافته است پس تغییر عدد اکسایش اتم ید برابر ۴ واحد است.

پ) مجموع ضرایب استوکیومتری برابر ۱۳ است.

ت) عدد اکسایش اتم H تغییر نکرده است و گونه اکسنده یون IO_3^- است.

۲۰۷- ۱ ۲ **۳** ۴

$$Cu(s)+2Ag^+(aq)\rightarrow Cu^{2+}(aq)+2Ag(s)$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}}=\overline{R}_{Cu}\Rightarrow 0/01=\frac{\Delta n_{Cu}}{60}\rightarrow \Delta n_{Cu}=0/6mol$$

$$\text{جرم مس خورده شده}=0/6\times 64=38/4g$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}}=\frac{1}{2}\overline{R}_{Ag}\Rightarrow 0/02=\frac{\Delta n_{Ag}}{60}\Rightarrow \Delta n=1/2mol$$

$$\text{جرم نقره رسوب کرده}=1/2\times 108=129/6g$$

$$\text{مجموع تغییر جرم تیغه‌ها}=129/6+38/4=168g$$

۲۰۸- ۱ ۲ ۳ **۴**

$$A\rightarrow_{30} Zn: 1s^2\underbrace{2s^2 2p^6}_{8e}\underbrace{3s^2 3p^6 3d^{10}}_{18e}\underbrace{4s^2}_{2e}$$

(لایه دوم، لایه سوم، لایه چهارم)

$$B\rightarrow_8 O: 1s^2 2s^2 2p^4$$

$$\Rightarrow n+l=[2(2+0)]+[4(2+1)]=16$$

* اغلب فلزها با اکسیژن واکنش داده و اکسایش پیدا می‌کنند:

$$\text{نیم واکنش اکسایش}: 2Zn(s)\rightarrow 2Zn^{2+}(s)+4e^-$$

$$\text{نیم واکنش کاهش}: O_2(g)+4e^-\rightarrow 2O^{2-}(s)$$

$$\text{واکنش اصلی}: 2Zn(s)+O_2(g)\rightarrow 2ZnO(s)$$

۲۰۹- ۱ ۲ ۳ **۴**

در این واکنش عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن و هیدروژن تغییر نکرده است.

۲۱۰- ۱ ۲ **۳** ۴

$$2Ca+O_2\rightarrow 2CaO$$

$$6gCa\times\frac{1mol}{40g}\times\frac{2\times 6/02\times 10^{23}}{1mol}=1/806\times 10^{23}e^-$$

$$=1/806\times 10^{23}H^+\Rightarrow molH^+=0/3$$

$$[H^+]=\frac{0/3}{3}=0/1\frac{mol}{L}$$

$$\Rightarrow pH=-\log 0/1=1\Rightarrow \text{محیط اسیدی}$$

۲۱۱- **۱** ۲ ۳ ۴

عبارت‌های آ و ب درست هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

پ) در آند عمل اکسایش و در کاتد عمل کاهش صورت می‌گیرد.

ت) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است.

۲۱۲- ۱ **۲** ۳ ۴

بر طبق واکنش‌های قدرت اکسندگی به‌صورت

$$Sn^{2+}>Cr^{3+}>Fe^{2+}$$

بوده و در این صورت عکس آن به صورت گزینه ۲ است و از آن‌جا که واکنش ⟵ کاتیون فلز بالاتر + عنصر پایین‌تر به صورت طبیعی انجام می‌شود پس:

$$\text{فرآورده}+H_2\rightarrow \text{هیچ کدام}$$

۲۱۳- ۱ **۲** ۳ ۴

قدرت اکسندگی کاتیون M بیشتر از Cu^{2+} است.

$$Ag^+/Ag \quad E^\circ>0$$

$$M^{n+}/M \quad E^\circ>0$$

$$Cu^{2+}/Cu \quad E^\circ>0$$

۲۱۴- ۱ **۲** ۳ ۴

از آن‌جا که جاری شدن الکترون همواره از سمت آند به سمت کاتد است، پس در هر دو سلول M ، E° کوچکتری دارد و با توجه به آن‌که E° سلول SHE برابر صفر است، پس بین M و N قرار دارد، در نتیجه $E^\circ_M<0$.

۲۱۵- **۱** ۲ ۳ ۴

$$\left.\begin{array}{l} Zn+A^{2+}\rightarrow Zn^{2+}+A \\ E^\circ_{\text{واکنش}}=0/34+0/76=1/1 \\ 2B+3Zn^{2+}\rightarrow 2B^{3+}+3Zn \\ E^\circ_{\text{واکنش}}=-0/76+1/66=0/9 \end{array}\right\} \begin{array}{l} 2B+3A^{2+}\rightarrow 2B^{3+}+2A \\ E^\circ_{\text{واکنش}}=0/34+1/66=2 \end{array}$$

۲۱۶- ۱ **۲** ۳ ۴

$$2H_2+O_2\rightarrow 2H_2O$$

در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول گاز هیدروژن (۴ گرم)، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود:

$$\frac{4gH_2}{0/3gH_2}=\frac{4mole}{xmole}\Rightarrow x=0/3mole$$

واکنش معمولی سوختن متان ⟵

$$\left.\begin{array}{l} \text{نیم واکنش اکسایش}: \\ CH_4+2H_2O\rightarrow CO_2+8H^++8e^- \\ \text{نیم واکنش کاهش}: \\ 2O_2+8H^++8e^-\rightarrow 4H_2O \end{array}\right\}$$

$$\text{واکنش کلی}: \underset{\substack{\downarrow \\ -4}}{C}H_4+2O_2\rightarrow \underset{\substack{\downarrow \\ +4}}{C}O_2+2H_2O$$

(۸ درجه اکسایش)

در این واکنش به ازای مصرف یک مول گاز متان (۱۶ گرم)، ۸ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$\frac{16gCH_4}{xgCH_4}=\frac{8mole}{0/3mole}\Rightarrow x=0/6gCH_4$$

۲۱۷- ۱ ۲ ۳ ۴

$$2H_2O\rightarrow 2H_2+O_2$$

جرم گاز آزاد شده در آند (اکسیژن) ۸ برابر جرم گاز آزاد شده در کاتد (هیدروژن) است.

۲۱۸- ۱ ۲ ۳ ۴

نیم واکنش کاهش در فرایند استخراج آلومینیم به روش هال به‌صورت $Al^{3+}+3e\rightarrow Al$ و نیم واکنش کاهش در آبکاری یک جسم با نقره به‌صورت $Ag^{+}+e\rightarrow Ag$ است.

$$\left.\begin{array}{l}Al^{3+}+3e^{-}\rightarrow Al\rightarrow 1molAl=27g\\3Ag^{+}+3e^{-}\rightarrow 3Ag\rightarrow 1molAg=3(108)g\end{array}\right\}$$

$$\frac{3(108)}{27}=12$$

۲۱۹- ۱ ۲ ۳ ۴

تمام موارد درست است.

فلز قلع کاتد بوده ولی کاهیده نمی‌شود و تنها نقش رسانای الکترونی را دارد و الکترون‌ها را در اختیار مولکول‌های اکسیژن می‌گذارد تا آن کاهش یابند.

نیم واکنش اکسایش $\rightarrow 2Fe(s)\rightarrow 2Fe^{2+}(aq)+4e^{-}$

نیم واکنش کاهش $\rightarrow$

$$O_2(g)+2H_2O(s)+4e^{-}\rightarrow 4OH^{-}(aq)$$

۲۲۰- ۱ ۲ ۳ ۴

	کاتد	آند
۱)	$NaCl\rightarrow Na$	$\frac{1}{2}Cl_2\rightarrow\frac{1}{2}$
۲)	$Al_2O_3\rightarrow 2Al$	$\frac{3}{2}CO_2\rightarrow\frac{3}{4}$
۳)	$MgCl_2\rightarrow Mg$	$Cl_2\rightarrow 1$
۴)	$AlF_3\rightarrow Al$	$\frac{3}{2}F_2\rightarrow\frac{3}{2}$