ریاضی ۳ و پایه مرتبط

۱۰۱- گزینهٔ «۴» *(عزیزاله علی‌اصغری)*

$$f(x)=\sqrt{\frac{۹|x|+x^۳}{|x|}}\Rightarrow f(x)=\sqrt{۹+\frac{x^۳}{|x|}}\Rightarrow f(x)=\begin{cases}\sqrt{x^۲+۹} & x>۰\\ \sqrt{۹-x^۲} & x<۰\end{cases}$$

حال دامنهٔ تابع را می‌یابیم، برای $x>۰$ که دامنه تمامی اعداد را شامل می‌شود.

برای $x<۰$ داریم:

$$\sqrt{۹-x^۲}\Rightarrow ۹-x^۲\geq ۰\Rightarrow x^۲\leq ۹\Rightarrow -۳\leq x\leq ۳$$
$$\xrightarrow{x<۰}-۳\leq x<۰\Rightarrow [-۳,۰)$$
$$D_f:[-۳,۰)\cup(۰,+\infty)$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

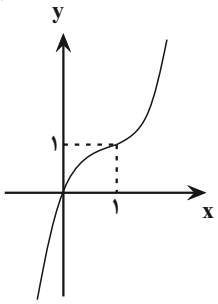
۱۰۲- گزینهٔ «۲» *(سعید تن‌آرا)*

شکل ساده شدهٔ ضابطهٔ تابع به‌صورت $f(x)=x^۳-۳x^۲+۳x$ می‌باشد که با اضافه و کم‌کردن عدد ۱ به اتحاد مکعب دوجمله‌ای تبدیل می‌شود:

$$f(x)=x^۳-۳x^۲+۳x-۱+۱=(x-۱)^۳+۱$$

نمودار تابع $y=x^۳$ را یک واحد به راست و یک واحد به بالا انتقال می‌دهیم تا به نمودار تابع $f(x)$ برسیم. (توجه داشته باشید که $f(۰)=۰$)

مطابق شکل، نمودار تابع f از نواحی دوم و چهارم نمی‌گذرد.



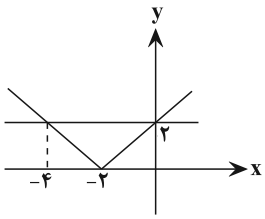
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۰۳- گزینهٔ «۱» *(علی‌اصغر شریفی)*

$$y=(fog)(x)=\sqrt{x^۲+۴x+۴}=\sqrt{(x+۲)^۲}=|x+۲|$$

ارتفاع $=۲$

قاعده $=۴$



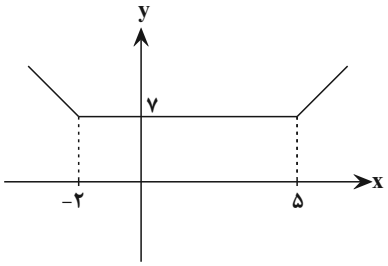
$$S=\frac{۱}{۲}\times ۲\times ۴=۴$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۰۴- گزینهٔ «۴» *(فهیمه ولی‌زاده)*

ابتدا نمودار $f(x)$ را رسم و بازهٔ صعودی اکید را مشخص می‌کنیم:

$$x+۲=۰\Rightarrow x=-۲$$
$$x-۵=۰\Rightarrow x=۵$$



$$x>۵: f(x)=(x+۲)+(x-۵)\Rightarrow f(x)=۲x-۳, x>۵$$
$$f(x)=g(x)$$
$$۲x-۳=۶x^۲+۵x+۱$$
$$۶x^۲+۳x+۴=۰$$
$$\Delta=(۳)^۲-۴(۶)(۴)$$

$\Delta=۹-۹۶=-۸۷<۰$ فاقد نقطهٔ مشترک هستند.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۰۵- گزینهٔ «۴» *(رضا سیدنجفی)*

می‌دانیم که $D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$ بنابراین:

$$f(x)=x+\sqrt{۴-x^۲}\Rightarrow ۴-x^۲\geq ۰$$
$$\Rightarrow x^۲\leq ۴\Rightarrow -۲\leq x\leq ۲$$

داریم: $D_{fog}=\{x\in\{-۱,۱,۳,۵\}\mid g(x)\in[-۲,۲]\}$

$$\Rightarrow D_{fog}=\{-۱,۱,۳,۵\}$$

آن‌گاه: $fog=\{(-۱,۲),(۱,۲),(۳,۲),(۵,۲)\}$

fog یک تابع ثابت است و می‌دانیم که توابع ثابت هم صعودی و هم نزولی می‌باشند.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۰۶- گزینهٔ «۲» *(رحمان پوررحیم)*

به‌طور کلی $۰\leq u-[u]<۱$ (u عبارتی برحسب x است)

$$(gof)(x)=g(۲x-[۲x])\xrightarrow{۰\leq ۲x-[۲x]<۱}۰$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۰۷- گزینهٔ «۱» *(نسترن صمدی)*

طبق نمودار: $D_y=[-۱,۲]\Rightarrow -۱\leq x\leq ۲\Rightarrow -۲\leq -x\leq ۱$

abadgaranedu.ir

پس دامنهٔ تابع $f(x)$ به‌صورت $[-2,1]$ است و دامنهٔ تابع $f(\frac{x}{2})$ به‌صورت $[-4,2]$ است. بنابراین دامنهٔ تابع $y=f(\frac{x}{2})+f(x)$ به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$D:[-2,1]\cap[-4,2]=[-2,1]$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۰۸- گزینهٔ «۳» *(علی‌اصغر شریفی)*

قرینه نسبت به $y=x$ یعنی همان وارون کردن:

$$y=\sqrt{x-1};y\geq 0\Rightarrow y^2=x-1\Rightarrow y^2+1=x$$

جای x و y را عوض می‌کنیم:

$$\Rightarrow y=x^2+1\xrightarrow{\text{۳واحدبه‌بالا}}y=x^2+4;x\geq 0$$

$$\xrightarrow{\text{انبساط افقی}}y=(\frac{x}{2})^2+4$$

$$y=8\Rightarrow\frac{x^2}{4}+4=8\Rightarrow x^2=16$$

$$\Rightarrow x=\pm 4\xrightarrow{x\geq 0}x=4$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۹)

۱۰۹- گزینهٔ «۱» *(علی رستمی‌مهر)*

ابتدا برد تابع را به‌دست می‌آوریم:

$$\sqrt{x+4}\geq 0\Rightarrow -\sqrt{x+4}\leq 0\Rightarrow -\sqrt{x+4}-3\leq -3\Rightarrow y\leq -3$$

بنابراین دامنهٔ وارون تابع برابر $x\leq -3$ است.

حال ضابطهٔ وارون را به‌دست می‌آوریم:

$$y=-\sqrt{x+4}-3\Rightarrow y+3=-\sqrt{x+4}$$

$$\xrightarrow{\text{دوطرف به‌توان ۲}}(y+3)^2=x+4$$

$$x=y^2+6y+5\xrightarrow[y\to x]{x\to y}y=x^2+6x+5$$

وارون تابع $y=x^2+6x+5;x\leq -3$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۰- گزینهٔ «۴» *(حسن اسماعیلی)*

باید دامنه‌های دو تابع $f^{-1}of$ و fof^{-1} برابر باشد چون ضابطه‌ها که همان x می‌شود:

$$D_f=D_{f^{-1}}\text{ یا }D_f=R_f$$

پس دامنه و برد هر تابع را باید پیدا کنیم:

گزینهٔ «۱» $\Rightarrow D_f:4-x^2\geq 0\Rightarrow -2\leq x\leq 2$

$$R_f:4-x^2\leq 4\Rightarrow 0\leq\sqrt{4-x^2}\leq 2$$

گزینهٔ «۲» $\Rightarrow D_f:1+x\geq 0\Rightarrow x\geq -1$

$$R_f:\sqrt{1+x}\geq 0\Rightarrow 1+\sqrt{1+x}\geq 1$$

گزینهٔ «۳» $\Rightarrow D_f:x>0\quad R_f:\sqrt{x}+\frac{1}{\sqrt{x}}\geq 2$

گزینهٔ «۴» $\Rightarrow D_f:x\geq 0\quad R_f:f(x)=x+\sqrt{x}$

با توجه به این‌که f جمع دو تابع x و $\sqrt{x}$ که هر کدام صعودی اکید هستند می‌باشد پس حداقل تابع در ابتدای دامنه اتفاق می‌افتد:

$$x=0\Rightarrow f(x)=0\Rightarrow R_f:x+\sqrt{x}\geq 0$$

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(ریاضی۲ صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۱۱- گزینهٔ «۳» *(علی مرشد)*

فاصلهٔ زاویه‌ای دو کابین متوالی $=\frac{2\pi}{40}=\frac{\pi}{20}$

$$\frac{23\pi}{4}=\frac{24\pi-\pi}{4}=6\pi-\frac{\pi}{4}\equiv-\frac{\pi}{4}$$

$$\frac{\frac{-\pi}{4}}{\frac{\pi}{20}}=-5\Rightarrow$$ کابین دوم ← پس باید ۵ کابین به عقب برگردیم.

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های۷۲ تا ۷۶)

۱۱۲- گزینهٔ «۱» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

با توجه به متناوب‌بودن تابع $f(x)$ و دورهٔ تناوب ۳ برای محاسبهٔ $f(67/5)$، هر ضریبی از عدد ۳ را می‌توانیم از ۶۷/۵ کم کنیم تا به عددی در بازهٔ $[1,4)$ برسیم. پس ۲۲ تا ۳ از این عدد کم می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l}f(67/5)=f(67/5-22\times 3)\\=f(67/5-66)=f(1/5)\\f(x)=x^2+1\ \ x\in[1,4)\end{array}\right\}f(1/5)=(1/5)^2+1=(\frac{3}{2})^2+1$$

$$=\frac{9}{4}+1=\frac{13}{4}$$

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

۱۱۳- گزینهٔ «۲» *(رضا توکلی)*

$$y=a+\cos(\frac{\pi}{2}-b\pi x)=a+\sin(b\pi x)$$

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

در عبور از $x=0$ تابع نزولی است، پس $b<0$ است:

$$T=7/5-(-2/5)=10=\frac{2\pi}{|b\pi|}\Rightarrow|b|=\frac{1}{5}\xrightarrow{b<0}b=-\frac{1}{5}$$

$$ab=\frac{1}{5}$$

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

abadgaranedu.ir

۱۱۴- گزینهٔ «۱» *(محمدجواد محسنی)*

تابع تانژانت در دورهٔ تناوب خود اکیداً صعودی است. $T=\pi$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷ و ۳۷ تا ۴۱)

۱۱۵- گزینهٔ «۳» *(رضا سیدنیفی)*

می‌دانیم که $\tan(\frac{\pi}{2}+x)=-\cot x$ بنابراین:

$$-\cot x=\frac{2}{5}\Rightarrow \cot x=-\frac{2}{5}$$

ازطرفی $\tan x+\cot x=\frac{2}{\sin 2x}$ و $\tan x=\frac{1}{\cot x}$ پس:

$$\tan x+\cot x=\frac{2}{\sin 2x}\Rightarrow(-\frac{5}{2})+(-\frac{2}{5})=\frac{2}{\sin 2x}\Rightarrow \sin 2x=-\frac{20}{29}$$

(ترکیبی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۷۸، ۸۳ و ۸۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۱۶- گزینهٔ «۳» *(شهرام ولایی)*

اگر زاویه را α فرض کنیم داریم: $\tan\alpha=-\cos\alpha\Rightarrow\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=-\cos\alpha$

$$\Rightarrow -\cos^2\alpha=\sin\alpha\Rightarrow\sin^2\alpha-1=\sin\alpha$$

$$\Rightarrow\sin^2\alpha-\sin\alpha-1=0$$

$$\xrightarrow{\text{روش }\Delta}\sin\alpha=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}\xrightarrow{-1\le\sin\alpha\le1}\sin\alpha=\frac{1-\sqrt{5}}{2}$$

باید $\cos 2\alpha$ را حساب کنیم.

$$\cos 2\alpha=1-2\sin^2\alpha=1-2(\frac{1-\sqrt{5}}{2})^2=1-2(\frac{6-2\sqrt{5}}{4})$$

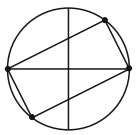
$$=1-4(\frac{3-\sqrt{5}}{4})=\sqrt{5}-2$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۱۷- گزینهٔ «۴» *(سعید ولی‌زاده)*

$$1-2\sin^2x=1-2\sin x\cos x\Rightarrow 2\sin^2x-2\sin x\cos x=0$$

$$\Rightarrow\sin x(\sin x-\cos x)=0\begin{cases}\sin x=0\Rightarrow x=k\pi\\ \sin x=\cos x\Rightarrow\sin x=\sin(\frac{\pi}{2}-x)\end{cases}$$



$$\Rightarrow\begin{cases}x=k\pi & k\in\mathbb{Z}\\ x=k\pi+\frac{\pi}{4} & k\in\mathbb{Z}\\ 0=2k\pi+\frac{\pi}{2}\text{ غ‌ق‌ق} & k\in\mathbb{Z}\end{cases}$$

پس جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی به‌صورت $x=k\pi$ و $x=k\pi+\frac{\pi}{4}$ بوده و بر روی دایره مثلثاتی یک مستطیل تشکیل می‌دهد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۱۸- گزینهٔ «۳» *(فهیمه ولی‌زاده)*

ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم:

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

$$\cos(\pi+x)=-\cos x$$

$$\sin^2\frac{5\pi}{6}=\sin^2(\pi-\frac{\pi}{6})=(\sin\frac{\pi}{6})^2=(\frac{1}{2})^2=\frac{1}{4}$$

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

$$\Rightarrow\cos^2x=\frac{1}{4}\Rightarrow\cos x=\pm\frac{1}{2}\Rightarrow x=k\pi\pm\frac{\pi}{3}\quad k\in\mathbb{Z}$$

(ترکیبی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۱۹- گزینهٔ «۲» *(یاسین سپهر)*

معادله را به شکل زیر حل می‌کنیم: $\sin\frac{\pi}{2}=\cos 3x\Rightarrow\cos 3x=1$

می‌دانیم جواب معادلهٔ $\cos x=1$ به‌صورت $x=2k\pi$ می‌باشد. پس:

$$3x=2k\pi\Rightarrow x=\frac{2k\pi}{3}\quad k\in\mathbb{Z}$$

که جواب‌ها در بازهٔ $[0,2\pi]$ عبارتند از: $x=0$ و $x=\frac{2\pi}{3}$ و $x=\frac{4\pi}{3}$ و $x=2\pi$ که مجموع آن‌ها 4π می‌شود.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۲۰- گزینهٔ «۳» *(وهاب نادری)*

$$\lim_{x\to3^-}\frac{([x]+3)\left|x^2-2x-3\right|}{x-3}=\lim_{x\to3^-}\frac{([3^-]+3)|x-3||x+1|}{x-3}$$

$$\lim_{x\to3^-}\frac{(2+3)(-(x-3)(x+1))}{x-3}=-20$$

(ترکیبی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۱- گزینهٔ «۴» *(جهانبخش نیکنام)*

حد تابع با مقدار تابع در $x=2$ برابر است. پس داریم:

$$\lim_{x\to2^+}f(x)=\lim_{x\to2^+}\frac{a\sqrt{x^2-4x+4}}{[x]-x}=\lim_{x\to2^+}\frac{a|x-2|}{2-x}$$

$$=\lim_{x\to2^+}\frac{a(x-2)}{2-x}=-a$$

$$=\lim_{x\to2^-}f(x)=\lim_{x\to2^-}(a^2x-5)=2a^2-5=f(2)$$

$$\Rightarrow 2a^2-5=-a\Rightarrow 2a^2+a-5=0$$

که با توجه به درجه دو بودن معادله، مجموع مقادیری که جای a می‌تواند قرار بگیرد برابر است با $-\frac{1}{2}$.

(حد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

abadgaranedu.ir

۱۲۲- گزینهٔ «۲» *(وهاب نادری)*

برای یافتن باقی‌مانده باید ریشهٔ مقسوم علیه را در مقسوم قرار دهیم.

$$x-2=0\Rightarrow x=2\Rightarrow f(2)=-2$$

$$\Rightarrow (2)^2+4(2)+a=-2\Rightarrow 4+8+a=-2\Rightarrow a=-14$$

$$x+2=0\Rightarrow x=-2\Rightarrow f(-2-2)=f(-4)=(-4)^2+4(-4)-14$$
$$=16-16-14=-14$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۲۳- گزینهٔ «۴» *(رضا سیدنبفی)*

با دقت در نمودار تابع درمی‌یابیم که:

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

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۱۲۴- گزینهٔ «۱» *(سجاد داوطلب)*

در نقطهٔ $x=0$، حد تابع $f(x)$ برابر صفر است و چون تابع اکیداً نزولی است، در سمت راست صفر، صفر منفی و در سمت چپ آن صفر مثبت خواهد بود. بنابراین:

$$\lim_{x\to 0^+}\frac{x-2}{f(x)}=\frac{-2}{0^-}=+\infty$$

$$\lim_{x\to 0^-}\frac{x-2}{f(x)}=\frac{-2}{0^+}=-\infty$$

توجه: با توجه به اطلاعات صورت سؤال می‌توان به جای $f(x)$ تابعی با این خصوصیات قرار داد مانند $(-x^3)$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۵۳ تا ۵۷)

۱۲۵- گزینهٔ «۳» *(رضا سیدنبفی)*

قدرمطلق را با تعیین علامت حذف می‌کنیم:

$$4x-2=0\Rightarrow x=\frac{1}{2}$$

$-\infty$		$\frac{1}{2}$		$+\infty$
	$-$		$+$	

آن‌گاه: $x\to-\infty: -(4x-2)=-4x+2$

پس:

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{2ax-\sqrt{4x^2-3x}}{-4x+2}=\lim_{x\to-\infty}\frac{2ax-|2x|}{-4x}$$

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{2ax+2x}{-4x}=-3\Rightarrow\frac{2(a+1)x}{-4x}=-3\Rightarrow a+1=6\Rightarrow a=5$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

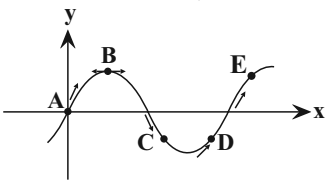
۱۲۶- گزینهٔ «۴» *(سجاد داوطلب)*

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{4^x-4^{1-x}}{3^{-x}+4^{x+1}}\simeq\lim_{x\to+\infty}\frac{4^x}{4^{x+1}}=\frac{4^x}{4\times 4^x}=\frac{1}{4}$$

(حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۲۷- گزینهٔ «۳» *(فهیمه ولی‌زاده)*

باتوجه به شکل و جدول زیر داریم:



نقطهٔ C، نقطهٔ موردنظر است.

نقطه	A	B	C	D	E
$f(x)$	۰	+	−	−	+
$f'(x)$	+	۰	−	+	+
$\frac{f(x).f'(x)}{2f(x)}$	تعریف نشده	۰	−	+	+

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

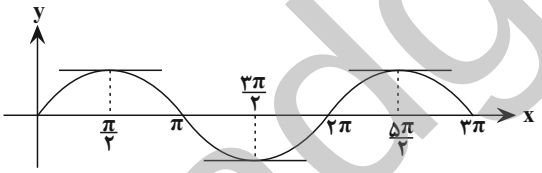
۱۲۸- گزینهٔ «۳» *(عزیزاله علی‌اصغری)*

شیب خط مماس بر منحنی تابع از نقطهٔ a تا d درحال کاهش است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های۶۶ تا ۷۶)

۱۲۹- گزینهٔ «۴» *(محمدجواد محسنی)*

همان‌طور که می‌بینید در سه نقطه مقدار مشتق تابع $f(x)$ برابر $f'(\frac{\pi}{2})=0$ است.



(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۳۰- گزینهٔ «۱» *(محمدجواد محسنی)*

تابع f خطی است، پس در همهٔ نقاط مشتق‌پذیر و پیوسته بوده و مقدار مشتق آن در تمام نقاط، مقداری ثابت و برابر شیب خط است.

می‌دانیم: $f'(a)=\lim_{x\to a}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$

از مقایسهٔ این رابطه با صورت سؤال متوجه می‌شویم که: $f(1)=2$

$$y-y_0=m(x-x_0)\Rightarrow y-2=-1(x-1)$$
$$\Rightarrow y-2=-x+1\Rightarrow y=-x+3$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

abadgaranedu.ir

زیست‌شناسی ۳

۱۳۱- گزینهٔ «۳» *(مهرداد مهبی)*

این جمله دقیقاً خط کتاب درسی است. هر آنزیم بر روی یک یا چند پیش مادهٔ خاص مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق متن کتاب بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی و مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند.

گزینهٔ «۲»: سیانید با قرارگرفتن در جایگاه فعال آنزیم مانع از فعالیت آنزیم می‌شود.

گزینهٔ «۴»: تغییر pH باعث تغییر در پیوندهای شیمیایی مولکول‌های پروتئینی مثل آنزیم‌های پروتئینی می‌شود. *(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)*

۱۳۲- گزینهٔ «۴» *(سپهر خادم‌نژاد)*

عوامل رونویسی گروهی از پروتئین‌های فعال در هسته می‌باشند که در بیان ژن‌های هسته‌ای دخالت دارند. این پروتئین‌ها توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند و از طریق منافذ غشای هسته به درون آن منتقل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عوامل رونویسی متصل به توالی افزاینده می‌توانند در فاصلهٔ بین توالی افزاینده و راه‌انداز، خمیدگی ایجاد کنند.

گزینهٔ «۲»: ژن‌های مربوط به پروتئین‌های هیستون، بر روی دنای خطی قرار دارند. درنتیجه برای بیان ژن‌های آن‌ها نیاز به عوامل رونویسی هست.

گزینهٔ «۳»: عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز می‌تواند به عوامل رونویسی متصل به افزاینده متصل شوند. *(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۰)*

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳، ۳۱، ۳۵ و ۳۶)

۱۳۳- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا دانشمندی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تغییر در شکل فضایی پروتئین‌ها می‌تواند تحت تأثیر تغییر pH و تغییر در پیوندهای شیمیایی علاوه بر ساختار اول باشد.

گزینهٔ «۲»: ممکن است تغییر در پیوندهای هیدروژنی ساختار سوم به‌وجود آید و تأثیری بر روی ساختار دوم پروتئین نگذارد.

گزینهٔ «۳»: شکل فضایی پروتئین‌ها تعیین‌کنندهٔ عملکرد آن‌ها می‌باشد، درنتیجه، تغییر در عملکرد پروتئین‌ها درنتیجهٔ تغییر در شکل فضایی آن‌ها رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: تغییر در ساختار اول پروتئین‌ها، ممکن است باعث تولید پروتئین با عملکرد غیرطبیعی شود. لزوماً این تغییر باعث تولید پروتئین غیرفعال نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۲۰، ۲۱ و ۵۱)

۱۳۴- گزینهٔ «۳» *(سپهر همزه‌پور)*

بیماری‌های مطرح شده در کتاب شامل:

بیماری وابسته به جنس نهفته ⇐ هموفیلی
بیماری مستقل از جنس نهفته ⇐ فنیل کتونوری PKU
} می‌باشد.

اگر پدر و مادر هر دو بیمار باشند به یکی از دو حالت زیر خواهند بود:

X^aY, X^aX^a یا aa, aa.

گزینهٔ «۱»: ممکن است این پسر ژنوتیپ خالص aa برای بیماری فنیل کتونوری داشته باشد، اما با کنترل عوامل محیطی (مانند تغذیه با شیر فاقد فنیل آلانین) از بروز علائم بیماری (آسیب به یاخته‌های مغز) جلوگیری شود.

بررسی گزینهٔ «۲»: اگر پدر و مادر هر دو مبتلا به فنیل کتونوری باشند، زادهٔ دختر هم بیمار است و ژنوتیپ مشابه مادر دارد.

گزینهٔ «۳»: با توجه به بیماری‌های فوق امکان تولد فرزند بیمار ناخالص وابسته به $(X_AX_a)X$ یا ناخالص مستقل از جنس **(Aa)** وجود ندارد.

گزینهٔ «۴»: برای پدر بیمار و دختر بیمار ممکن است رخ دهد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۲ تا ۴۶)

۱۳۵- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن مؤمن‌زاده)*

گریزدادن مواد هم در آزمایش ایوری و هم در آزمایش مزلسون و استال صورت گرفت. در هر دوی این آزمایش‌ها، تنها از باکتری‌هایی که دارای دنای حلقوی هستند استفاده شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در آزمایش‌های گریفیت و چارگاف از بیش از یک گونه استفاده شد که در مورد چارگاف، تزریق باکتری صورت نگرفت.

گزینهٔ «۳»: در مورد آزمایش ویلکینز و فرانکلین صدق نمی‌کند.

گزینهٔ «۴»: در آزمایش گریفیت، هم باکتری و هم موش (در درون راکیزه‌های خود) دارای دنای حلقوی بودند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۵ تا ۷، ۹، ۱۰، ۱۲ و ۱۳)

۱۳۶- گزینهٔ «۲» *(علیرضا آروین)*

وقتی گونه‌های مختلف را مقایسه می‌کنیم، گاهی به ساختارهایی برمی‌خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عدهٔ دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) 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. درواقع ساختارهای وستیجیال ردپای تغییر گونه‌ها هستند. شواهد متعددی در دست است که نشان می‌دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

abadgaraneou.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سنگواره عبارت است از بقایای یک جاندار یا آثاری از جانداری که در گذشتهٔ دور زندگی می‌کرده است. سنگواره معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران (مثل استخوان‌ها یا اسکلت خارجی) است.

گزینهٔ «۳»: در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است. مقایسهٔ اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، اندام‌ها یا ساختارهای همتا می‌نامند. دست انسان، بال پرنده، بالهٔ دلفین و دست گربه مثال‌هایی از اندام‌های همتا هستند. ساختارهای همتا نشان‌دهندهٔ وجود نیای مشترک هستند.

گزینهٔ «۴»: ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. بال کبوتر و بال پروانهٔ آنالوگ‌اند چون هر دو برای پرواز کردن‌اند (کار یکسان) گرچه ساختارهای متفاوتی دارند. این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۱۳۷- گزینهٔ «۲» *(علیرضا آروین)*

رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات، حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است.

در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند. به این فرایند پیرایش گفته می‌شود. در فرایند پیرایش جهت جداکردن رونوشت توالی‌های میانه از رنای پیک، پیوندهای فسفودی‌استر شکسته شده و جهت اتصال رونوشت توالی‌های بیانهٔ باقی‌مانده، پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل می‌شوند در فرایند ویرایش نیز پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فرایند پیرایش قبل از ورود رناها به درون سیتوپلاسم و درون هسته رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید ویرایش در طی همانندسازی و همزمان با تشکیل دنا رخ می‌دهد، نه بعد از آن.

گزینه «۴»: فرایند پیرایش در یاخته‌های یوکاریوتی مشاهده می‌شود.

(پویان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۲۵ و ۲۶)

۱۳۸- گزینهٔ «۲» *(علیرضا آروین)*

برای حل این سؤال، ابتدا ژن‌نمود والدین خانواده را تعیین می‌کنیم. از آن‌جایی که پدر گروه خونی O دارد، ژن‌نمود آن برای صفت گروه خونی ii می‌باشد. هم‌چنین از آن‌جایی که دارای گودی چانه بوده و به بیماری هموفیلی مبتلا می‌باشد، برای این صفات نیز ژن‌نمود $X_h^A Y$ دارد. بنابراین ژنوتیپ پدر خانواده به‌صورت $iiX_h^A Y$ می‌باشد. حال ژنوتیپ مادر را تعیین می‌کنیم. از آن‌جایی که فرزندان وی دارای گروه خونی A می‌باشند و پدر دارای گروه خونی O است، مادر حداقل دارای یک دگرهٔ گروه خونی A است. یعنی ژن‌نمودهای محتمل برای گروه مادر $I^A I^A$، $I^A i$ و $I^A I^B$ می‌باشند. هم‌چنین از آن‌جایی که رخ‌نمود فرزندان پسر این خانواده برای صفات وابسته به X گودی چانه و هموفیلی با هم متفاوت هستند، متوجه می‌شویم که دگره‌های مربوط به ایجاد گودی چانه **(A)** و بروز بیماری هموفیلی **(h)** با هم روی یک کروموزوم X هستند؛ یعنی ژن‌نمود مادر برای این صفات به‌صورت $X_h^A X_H^a$ می‌باشد. بنابراین ژن‌نمودهای محتمل برای مادر $I^A I^A X_h^A X_H^a$، $I^A i X_h^A X_H^a$ و $I^A I^B X_h^A X_H^a$ می‌باشند. حال اگر به هنگام تقسیم میوز در کروموزوم‌های جنسی مادر پدیدهٔ کراسینگ‌اور روی دهد و قطعات حاوی ژن بیماری هموفیلی جابه‌جا شوند، چهار نوع گامت از نظر کروموزوم‌های X وارد شده به آن‌ها می‌تواند ایجاد شود که عبارتند از: X_H^A، X_h^a و X_H^a و X_h^A.

گامت‌های نوترکیب گامت‌های والدی

از آن‌جایی که هر فرزند دختر یکی از کروموزوم‌های X خود را از پدر به ارث می‌برد و ژن‌نمود کروموزوم X پدر به‌صورت X_h^A می‌باشد، همهٔ فرزندان دختر دارای دگرهٔ **(A)** و گودی چانه می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳، ۵۵ و ۵۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۰۴)

۱۳۹- گزینهٔ «۲» *(سپهر خادم‌نژاد)*

عبارت الف و ج نادرست است.

الف) تغییر در چهارچوب خواندن، مربوط به جهش‌های حذف یا اضافه هست.

ب) در صورتی‌که جهش جانشینی با تغییر جایگاه آغاز یا پایان رونویسی همراه باشد، باعث تغییر در طول رنای حاصل از رونویسی می‌شود.

ج) جهش‌های کوچک که در ژن اتفاق می‌افتند، قطعاً باعث تغییر در توالی رنای حاصل از رونویسی می‌شوند.

د) عامل بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، مربوط به تغییر جانشینی در نوکلئوتیدهای ژن مربوط به هموگلوبین هست که باعث می‌شود در رمز مربوط به ششمین اسید آمینه از زنجیرهٔ بتا تغییر رخ دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

abadgaranedu.ir

۱۴۰- گزینهٔ «۲» *(حسن محمدنشتایی)*

نوار شمارهٔ دو دارای مولکول‌های دنا با چگالی متوسط است که یکی از رشته‌ها دارای N_{15} و به‌طور کامل از دنای مادری و رشتهٔ دیگر دارای N_{14} و به‌طور کامل از نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نوار یک تنها دارای مولکول‌های دنا با چگالی سبک و نیتروژن‌های N_{14} است. همهٔ نیتروژن‌های N_{14} مربوط به محیط کشت هستند.

گزینهٔ «۳»: مولکول‌های دنا در نوار شمارهٔ ۳ همگی حاصل همانندسازی مولکول‌های دنای باکتری اولیه هستند. باکتری اولیه نیز مولکول دنای خود را در محیط کشت دارای N_{15} ساخته است.

گزینهٔ «۴»: دناهای موجود در نوار شمارهٔ ۴ همگی چگالی سنگین و نیتروژن N_{15} دارند. همان‌طور که می‌دانید نوکلئوتیدهای دارای N_{15} درواقع نوکلئوتیدهای نشانه‌گذاری شده هستند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۹ و ۱۰)

۱۴۱- گزینهٔ «۴» *(اشکان زرنری)*

در تنظیم منفی رونویسی ژن‌های باکتری اشرشیاکلای، توالی‌های تنظیمی شامل راه‌انداز و اپراتور می‌شوند. پروتئین مهارکننده فقط به توالی اپراتور متصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عامل تنظیم‌کننده در تنظیم منفی رونویسی لاکتوز و در تنظیم مثبت مالتوز است. لاکتوز و مالتوز هر دو نوعی کربوهیدرات (دی‌ساکارید) می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز به تنهایی می‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند و به آن متصل شود.

گزینهٔ «۳»: در تنظیم منفی حدفاصل بین راه‌انداز و اولین بخش غیرتنظیمی ژن، توالی اپراتور قرار گرفته است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۵۱)

۱۴۲- گزینهٔ «۲» *(سروش صفا)*

صفت هموفیلی نوعی صفت وابسته به X می‌باشد. یعنی دگرهٔ مربوط به این صفت فقط بر روی کروموزوم X قرار می‌گیرد. با توجه به این‌که در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، بیش از یک هسته وجود دارد، و مردها هم در هستهٔ یاختهٔ دولاد (دیپلوئید) خود دارای یک دگرهٔ مربوط به صفت هموفیلی هستند که بر روی کروموزوم X قرار گرفته است. می‌توان گفت که در یاخته‌های ماهیچه‌ای آقایان، بیش از یک دگره برای صفت هموفیلی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فرزند پسر تنها کروموزوم X خود را از مادر به ارث می‌برد. با توجه به صورت مسأله، برای ژنوتیپ مادر دو حالت می‌توانیم داشته باشیم: X^HX^H یا X^HX^h که در حالت اول مادر کاملاً سالم بوده و هیچ الل نهفته‌ای را به فرزند خود منتقل نمی‌کند، اما در حالت دوم مادر سالم و ناقل است، یعنی می‌تواند الل نهفتهٔ خود را به فرزندان خود منتقل کند.

گزینهٔ «۳»: هر یاختهٔ جنسی سالم تنها یکی از کروموزوم‌های جنسی آقایان (X و یا Y) را خواهد داشت و بنابراین، نیمی از یاخته‌های جنسی هر مرد سالم، فاقد کروموزوم X و درنتیجه فاقد دگره برای صفت هموفیلی خواهند بود.

گزینهٔ «۴»: آقایان در یاخته‌های دیپلوئید یا دولاد خود، در هر هسته تنها یک کروموزوم X دارند و بنابراین، فقط یک دگره برای صفت هموفیلی خواهند داشت.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۸۱، ۸۲ و ۹۹) (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲ و ۴۳)

۱۴۳- گزینهٔ «۳» *(امیررضا صدریکتا)*

این گزینه از ویژگی‌های دیرینه‌شناسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: زیست‌شناسان از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند.

گزینهٔ «۲»: توالی‌هایی از دنا را که در بین گونه‌های مختلف مشترک‌اند توالی‌های حفظ شده می‌گویند.

گزینهٔ «۴»: منظور از ساختارهای کوچک و ضعیف شده ساختارهای وستیجیال است که ردپای تغییر گونه‌ها هستند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۱۴۴- گزینهٔ «۲» *(ادیب الماسی)*

جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال باکتری **E.coli** است. قبل از همانندسازی دنا، پروتئین‌های همراه باید از آن جدا شوند، سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن از هم جدا می‌کند، دقت کنید شبیه همین اتفاق در تنظیم منفی رونویسی **E.coli** نیز اتفاق می‌افتد که پروتئین مهارکننده از اپراتور (بخشی از دنا حلقوی) جدا می‌شود و سپس زمینهٔ فعالیت رنابسپاراز فراهم می‌شود.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید که در نتیجه اتصال لاکتوز به مهارکننده (نه فعال‌کننده) در تنظیم منفی رونویسی حرکت رنابسپاراز بدون مانع انجام می‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: ابتدا مالتوز به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود سپس فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل می‌شود.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید رونویسی آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز افزایش می‌یابد، نه سنتزکنندهٔ آن.

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۷) (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۳ و ۳۳ تا ۳۵)

۱۴۵- گزینهٔ «۲» *(سروش صفا)*

موارد دوم، سوم و پنجم نادرست هستند. منظور صورت سؤال، آنزیم‌ها است. مورد اول) همهٔ آنزیم‌ها در پی فعالیت پروتئین(ها) در یاخته تولید شده‌اند که می‌توان به آنزیم‌های مؤثر در رونویسی و هم چنین پروتئین‌های ریبوزومی اشاره کرد.

abadgaranedu.ir

مورد دوم) برای آنزیم متصل کنندهٔ آمینواسید به رنای ناقل صادق نیست. زیرا این آنزیم پیوند فسفودی‌استر نمی‌سازد.

مورد سوم) برای آنزیم‌های القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته صادق نیست.

مورد چهارم) همهٔ آنزیم‌ها، بسپار هستند و دارای زیرواحدهایی می‌باشند که اتصال این زیرواحدها در هستهٔ یاخته(آنزیم‌های رنایی) و یا در سیتوپلاسم (آنزیم‌های پروتئینی) رخ می‌دهد.

مورد پنجم) دقت کنید که جایگاه فعال آنزیم از نظر شکل با پیش ماده یا بخشی از آن مکمل است؛ نه مشابه! *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۹۱)*

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۸، ۱۱، ۱۵، ۱۸ تا ۲۰ و ۲۹)

۱۴۶- گزینهٔ «۲» *(سیار حمزه‌پور)*

گزینهٔ «۱»: انگل مالاریا می‌تواند گویچه‌های خونی قرمز افراد Hb^AHb^S را آلوده کند ولی دراثر آن گویچه‌های قرمز داسی‌شکل می‌شوند و انگل از بین می‌رود.

گزینهٔ «۲»: فعالیت درشت‌خوارهای کبد و طحال به‌منظور از بین‌رفتن انگل مالاریا افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: ممکن است اکسیژن محیط کم شده باشد.

گزینهٔ «۴»: به‌علت آسیب به گویچه‌های قرمز، فعالیت طحال افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۳۲، ۷۳ و ۷۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۷ و ۶۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۵۶)

۱۴۷- گزینهٔ «۴» *(سروش صفا)*

گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها، نوترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها از عواملی هستند که با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی جمعیت را تداوم می‌بخشند و موجب افزایش توانایی بقای جمعیت در محیط جدید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: الل‌های جدید در اثر جهش ایجاد می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: فقط برای گوناگونی دگره‌ای گامت‌ها و نوترکیبی صادق است.

گزینهٔ «۳»: فقط برای اهمیت ناخالص‌ها صادق است که موجب می‌شود فراوانی نسبی افراد ناخالص در یک صفت (مثلاً کم‌خونی داسی‌شکل) در یک محیط جدید حفظ شود درحالی‌که از فراوانی نسبی افراد خالص، کاسته می‌شود.

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

۱۴۸- گزینهٔ «۳» *(حسن محمدنشتایی)*

در ساختار دوم مارپیچ، آمینواسیدهایی که بر روی توالی آمینواسیدی به هم نزدیک‌تر هستند با هم پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند. درحالی‌که در ساختار صفحه‌ای، آمینواسیدهای دورتری در کنار هم قرار می‌گیرند و پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پیوند بین کربن مرکزی و نیتروژن گروه آمین در ساختار هر آمینواسید، پپتیدی نیست و با سنتز آبدهی تولید نشده است.

گزینهٔ «۲»: هموگلوبین در ساختار دوم خود به شکل مارپیچ درمی‌آید.

گزینهٔ «۴»: لزوماً ساختار چهارم پروتئین‌ها دارای رشته‌های مشابه نیست.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۱۴۹- گزینهٔ «۴» *(فرید فرهنگ)*

فنیل کتونوری یک بیماری نهفته است. وقتی نوزاد متولد می شود، علائم آشکاری ندارد. در عین حال، تغذیهٔ نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر (که حاوی فنیل‌آلانین است) به آسیب یاخته‌های مغزی او می‌انجامد. به همین علت، نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری، با انجام آزمایش خون بررسی می‌کنند. پس نمی‌توان گفت تشخیص این بیماری در بدو تولد غیرممکن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گرچه نمی‌توان بیماری‌های ژنتیک را در حال حاضر درمان کرد (مگر در موارد معدود) اما گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد. مثال این موضوع، بیماری فنیل کتونوری **(PKU)** است.

گزینهٔ «۲»: علت بیماری فنیل کتونوری، تغذیه از پروتئین‌های حاوی فنیل‌آلانین است. پس با تغذیه نکردن از خوراکی‌هایی که فنیل‌آلانین دارند، می‌توان مانع بروز اثرات این بیماری شد.

گزینهٔ «۳»: در بیماری فنیل کتونوری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند، وجود ندارد، پس تجزیهٔ این آمینواسید صورت نمی‌گیرد. تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. در این بیماری، مغز آسیب می‌بیند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۱۵۰- گزینهٔ «۱» *(علیرضا رهبر)*

ژن‌نمود پدر سالم به‌صورت X^HY و ژن‌نمود مادر بیمار به‌صورت X^hX^h است. در این صورت پسر خانواده به‌طور قطع ژن‌نمود X^hY داشته و بیمار است و فرزند سالم خانواده به‌طور قطع دختری با ژن‌نمود X^HX^h می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: ژن‌نمود پدر بیمار X^hY می‌باشد. اگر ژن‌نمود مادر سالم به‌صورت X^HX^h باشد، فرزند مبتلا می‌تواند پسری با ژن‌نمود X^hY یا دختری با ژن‌نمود X^hX^h باشد.

گزینهٔ «۳»: ژن‌نمود پدر سالم X^HY می‌باشد. اگر ژن‌نمود مادر سالم به‌صورت X^HX^H باشد، فرزند سالم می‌تواند پسری با ژن‌نمود X^HY یا دختری با ژن‌نمود X^HX^H باشد.

گزینهٔ «۴»: ژن‌نمود پدر بیمار X^hY و ژن‌نمود مادر بیماری X^hX^h می‌باشد. در این صورت، فرزند مبتلا می‌تواند پسری با ژن‌نمود X^hY یا دختری با ژن‌نمود X^hX^h باشد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲ و ۴۳)

abadgaranedu.ir

۱۵۱- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا دانشمندی)*

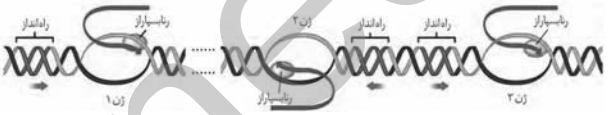
بررسی عبارت‌ها:

۱) در رونویسی یک ژن در یاختهٔ یوکاریوت، متناسب با نوع ژن RNA پلی‌مراز خاصی فعالیت می‌کند.

۲) زنجیرهٔ ۳، mRNA است و با اطلاعات آن ممکن است، رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساخته شود.

۳) زنجیرهٔ ۳ (RNA تولیدی) دارای نوکلئوتیدهای U به جای T موجود در زنجیرهٔ ۱ (رشتهٔ رمزگذار) می‌باشد.

۴) در ژن اول رشتهٔ الگو زنجیرهٔ ۲ و در ژن دوم رشتهٔ رمزگذار زنجیرهٔ ۱ می‌باشد؛ بنابراین رشتهٔ الگو در هر دو ژن، زنجیرهٔ ۲ می‌باشد، طبق شکل زیر در صورت یکسان بودن رشتهٔ الگو در دو ژن، جهت رونویسی در هر دو ژن یکسان است.



(پویان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

۱۵۲- گزینهٔ «۴» *(شاهین راضیان)*

انتخاب طبیعی با حذف افراد ناسازگار، جمعیت را با محیط سازگار می‌کند. جهش عاملی است که با تغییر در دنای افراد، مستقیماً توانایی ایجاد صفت سازگار در آن‌ها را دارد. در طی هر شرایطی مجموع فراوانی دگره‌های صفتی، ثابت و برابر یک می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: انتخاب طبیعی عاملی است که در صورت وقوع، قطعاً تعادل موجود در طبیعت را برهم می‌زند و فراوانی دگره‌ها را دچار تغییر می‌کند. جهش نیز می‌تواند بر فراوانی الل‌ها تأثیر گذاشته و جمعیت را از تعادل خارج کند.

گزینهٔ «۲»: جهش پدیده‌ای تصادفی است؛ اما انتخاب طبیعی عاملی است که با توجه به شرایط محیطی افراد سازگار را انتخاب می‌کند.

گزینهٔ «۳»: جهش و انتخاب طبیعی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت محسوب می‌شوند.

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

۱۵۳- گزینهٔ «۲» *(فرید فرهنگ)*

موارد ب و ج برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

در مرحلهٔ آغاز رونویسی، بخش کوچکی از مولکول دنا باز و زنجیرهٔ کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. در این مرحله پیوند میان نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو و رمزگذار مجدداً تشکیل نمی‌گردد. در مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی، هم‌چنان که مولکول رنابسپاراز به پیش می‌رود، دو رشتهٔ دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشتهٔ دنا مجدداً به هم می‌پیوندند. در مرحلهٔ پایان رونویسی و در محل توالی‌های ویژه‌ای که موجب پایان رونویسی می‌شوند، آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه ساخت جدا و دو رشتهٔ دنا به هم متصل می‌شوند؛ پس در مرحلهٔ آغاز برخلاف مراحل طویل‌شدن و پایان، بین هیچ‌یک از نوکلئوتیدهای رشته‌های الگو و رمزگذار پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

بررسی موارد:

الف) طبق شکل ۲ صفحهٔ ۲۴ کتاب زیست‌شناسی ۳، در مرحلهٔ آغاز رشتهٔ رنای **(RNA)** تازه ساخت از رشتهٔ الگو مولکول دنا **(DNA)** جدا نمی‌گردد.

ب) قند نوکلئوتیدهای رنا، ریبوز و قند نوکلئوتیدهای دنا، دئوکسی‌ریبوز است. نحوهٔ عمل رنابسپاراز به این صورت است که این آنزیم باتوجه به نوکلئوتید رشتهٔ الگوی دنا، نوکلئوتید مکمل را در برابر آن قرار می‌دهد (پس بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا پیوند هیدروژنی تشکیل می‌گردد) و سپس این نوکلئوتید را به نوکلئوتید قبلی رشتهٔ رنا متصل می‌کند.

ج) از آن‌جایی که ژن مورد نظر نوعی ژن پروتئین‌ساز است، محصول آن رنای پیک می‌باشد. رنای پیک توسط رنابسپاراز ۲ ساخته می‌شود. در مرحلهٔ آغاز رونویسی، رنابسپاراز به مولکول دنا متصل می‌شود و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند. برای این‌که رونویسی ژن از محل صحیح خود شروع شود توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای در دنا وجود دارد که رنابسپاراز آن را شناسایی می‌کند. به این توالی‌ها، راه‌انداز گفته می‌شود.

د) دقت کنید در مرحلهٔ آغاز نیز حرکت رنابسپاراز از راه‌انداز به‌سمت ژن رخ می‌دهد که در پی آن دو رشتهٔ دنا از هم جدا می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۲۲ تا ۲۴)

۱۵۴- گزینهٔ «۳» *(رامین معصومی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱و۲) همولوگ یعنی هم‌ساختار اما آنالوگ به معنای هم‌کار است به‌عنوان مثال بال پرنده با دست انسان همولوگ هستند اما آنالوگ نیستند و بال پرنده با بال پروانه همولوگ نیستند اما آنالوگ هستند.

۳) دلفین و شیرکوهی هر دو پستاندار هستند و رابطهٔ خویشاوندی نزدیک‌تری با هم دارند در مقایسه با ماهیان.

۴) مار پیتون پا ندارد و بقایای پا در لگن به‌صورت وستجیال مشاهده می‌شود، خود لگن در مار پیتون، اندام وستیجیال محسوب نمی‌شود.

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

abadgaranedu.ir

۱۵۵- گزینهٔ «۴» *(سپهر حمزه‌پور)*

گزینهٔ «۱»: رنا از یک رشته تشکیل شده است و لفظ «رشته‌های» برای آن نادرست است.

گزینهٔ «۲»: در مورد یک رشته نمی‌توان برابری تعداد پورین و پیریمیدین را اثبات کرد.

گزینهٔ «۳»: در رنای ناقل امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: رنابسپاراز، رنا می‌سازد و دنابسپاراز، دنا می‌سازد. هر دو آنزیم پروتئینی هستند و توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم یاخته تولید می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۶۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۷، ۱۱، ۲۳، ۲۸ و ۳۱)

۱۵۶- گزینهٔ «۲» *(شاهین راضیان)*

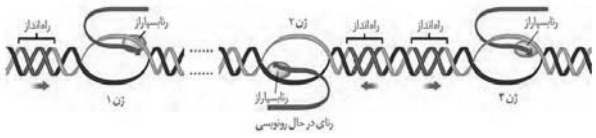
هرگاه بین دو ژن توالی پایان رونویسی وجود نداشته باشد، حالتی مانند ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ لاکتوز به‌وجود می‌آید که در این صورت جاندار باکتری است و لذا یک نوع رنابسپاراز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ارتباط با ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ لاکتوز در مورد ژن دوم، جایگاهی برای آغاز و پایان رونویسی وجود ندارد ولی رونویسی می‌شود.

گزینهٔ «۳»: همان‌طور که در شکل صفحهٔ ۲۵ کتاب زیست‌شناسی ۳ مشخص است رونویسی در دو ژن اگر از دو رشتهٔ متفاوت باشد جهت حرکت رنابسپارازها برخلاف هم است؛ پس راه‌انداز یکی در سمت راست ژن و راه‌انداز دیگری در سمت چپ ژن خواهد بود.

گزینهٔ «۴»: با توجه به شکل زیر اگر بین دو راه‌انداز متوالی از هر دو رشتهٔ ژن رونویسی صورت گیرد یعنی جهت رونویسی رشته‌ها یکسان نبوده و طبیعتاً دو رشتهٔ رنای متفاوت به‌وجود خواهد آمد.



(پدیدآن اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵، ۳۴ و ۳۵)

۱۵۷- گزینهٔ «۴» *(امیررضا صدریکتا)*

هر چه اختلاف تعداد الل‌های بارز در ژنوتیپ ذرت مطرح شده در صورت سؤال با ژنوتیپ‌های مطرح شده در گزینه‌ها بیش‌تر باشد، فنوتیپ‌ها شباهت کم‌تری به هم دارند.

گزینهٔ «۴»: با ۴ الل بارز بیش‌ترین اختلاف را با ژنوتیپ مطرح شده که دارای ۲ الل بارز است دارد و درنتیجه شباهت کم‌تری خواهد داشت.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۴۴ و ۴۵)

۱۵۸- گزینهٔ «۲» *(سیدپوریا طاهریان)*

موارد «الف» و «ج» به‌درستی بیان شده‌اند.

شکل سؤال نشان‌دهندهٔ ترجمه در حین رونویسی از فام‌تن اصلی در یاخته‌های پروکاریوتی است. در یاخته‌های پروکاریوتی تنها یک نوع رنابسپاراز دیده می‌شود (تأیید مورد الف)، باکتری اشرشیاکلای جاندار مورد آزمایش مزلسون و استال بود. باکتری‌ها همگی جز پروکاریوت‌ها هستند. بنابراین این یاخته همانند جاندار مورد آزمایش مزلسون و استال، دارای دنای حلقوی است (رد مورد ب). در یاخته‌های پروکاریوتی می‌توان تغییراتی که روی رنای ناقل و پس از انجام رونویسی رخ می‌دهد، مشاهده کرد (تأیید مورد ج). در یاخته‌های پروکاریوتی برخلاف یوکاریوتی توالی‌های اگزون و اینترون مشاهده نمی‌شود (رد مورد د).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۲، ۱۳، ۲۳، ۲۵، ۲۶، ۳۲ و ۳۳)

۱۵۹- گزینهٔ «۴» *(محمدسپهر ترکمان)*

منظور از سطحی که در آن تاخوردگی بیش‌تر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد، سطح ساختاری سوم است. دقت کنید این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آبگریز تشکیل می‌شود. ساختار سوم با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی تثبیت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: منظور سطح دوم است، این سطح به چند صورت دیده می‌شود که دو نمونه معروف آن‌ها ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای است، نه این‌که تنها به همین دو صورت دیده شود.

گزینهٔ «۲»: بخش ابتدایی این گزینه به سطح چهارم اشاره می‌کند. لزوماً در سطح چهارم پروتئین‌ها هریک از زیرواحدها توالی آمینواسیدی مخصوص به خود را ندارند. مثلاً در سطح چهارم هموگلوبین زیرواحدها دو به دو توالی آمینواسیدی یکسانی با یکدیگر دارند.

گزینهٔ «۳»: سایر سطوح ساختاری پروتئین‌ها به سطح اول ساختاری آن‌ها بستگی دارد. تغییر در ساختار اول پروتئین‌ها ممکن است (نه لزوماً) در فعالیت آن‌ها تغییر ایجاد کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۶۰- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن مؤمن‌زاده)*

رانش دگره‌ای به‌صورت ناگهانی در اثر حوادث طبیعی رخ می‌دهد، درحالی‌که انتخاب طبیعی می‌تواند به آهستگی و در طول چندین نسل اثر خود را بگذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: انتخاب طبیعی باعث ایجاد ژن‌های جدید در افراد جمعیت نمی‌شود.

abadgaranedu.ir

گزینهٔ «۲»: براساس متن کتاب، آمیزش غیرتصادفی نیز فراوانی ژن‌نمودها را تغییر می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: از آن‌جا که در انتخاب طبیعی الل جدید ساخته نمی‌شود، تنوع خزانهٔ ژن نیز افزایش نمی‌یابد.

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

۱۶۱- گزینهٔ «۲» *(رامین معصومی)*

عبارت‌های «ب» و «د» به درستی جمله را تکمیل می‌کند.

اگر دگرهٔ قرمز **(R)**، نارنجی **(O)**، زرد **(Y)** و سفید **(W)** را درنظر بگیریم و با توجه به رابطهٔ بین دگره‌ها ژن‌نمود در انواع گیاهان به شرح زیر خواهد بود:

RR − RO − RY − RW: گل قرمز

OO − OY − OW: گل نارنجی

YY: گل زرد

WW: گل سفید

YW: گل حاوی لکه‌های سفید و زرد

بررسی عبارت‌ها:

الف) از آمیزش دو گیاه با ژن‌نمود RW و OW احتمال ایجاد گل‌سفید و از آمیزش دو گیاه با ژن‌نمود RY و OY احتمال ایجاد گیاه با گل زرد داریم.

ب) گیاه گل سفید WW ممکن نیست در آمیزشی شرکت کند که حاصل آن ایجاد گیاهی با توان تولید گلبرگ زرد باشد زیرا دگرهٔ سفید و زرد هم‌توان هستند.

ج) در صورتی‌که دو گیاه گل قرمز با ژن‌نمود RW آمیزش کنند احتمال ایجاد گیاهی با توان ایجاد گلبرگ سفید وجود خواهد داشت. از آمیزش دو گیاه RY هم در نهایت گیاهی با گل زرد ایجاد می‌شود.

د) تنها ژن‌نمود گیاه با گلبرگ زرد YY خواهد بود بنابراین از آمیزش بین دو گیاه با گلبرگ زرد گیاه حاصل تنها گلبرگ زرد ایجاد می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۱۲۴)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲ و ۴۴)

۱۶۲- گزینهٔ «۴» *(فرید فرهنگ)*

شکل ساختار نوعی نوکلئوتید را نشان می‌دهد و بخش‌های شمارهٔ ۱ و ۲ به‌ترتیب گروه فسفات و باز آلی نیتروژن‌دار هستند.

نوکلئیک اسیدها که شامل دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید (دِنا) و ریبونوکلئیک اسید (رِنا) هستند. همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند. نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند. در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل **(OH)** از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود. رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی یا به تنهایی نوکلئیک‌اسید را می‌سازند، مثل رنا یا به‌صورت دوتایی مقابل هم قرار می‌گیرند و نوکلئیک‌اسیدهایی مثل دِنا را می‌سازند، پیوندهای هیدروژنی بین بازهای دو نوکلئوتید مقابل هم از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، دو رشتهٔ دِنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. پس در ساختار نوکلئیک‌اسیدها، دو نوع پیوند بین‌نوکلئوتیدی دیده می‌شود پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید مجاور هم و پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مقابل هم.

با توجه به این‌که نوکلئوتید مورد نظر در یک مولکول نوکلئیک‌اسید قرار گرفته است، در صورتی‌که هیچ‌یک از بخش‌های شمارهٔ ۱ و ۲ (گروه فسفات و باز آلی) در نوعی پیوند بین دو نوکلئوتید شرکت نکنند، تنها قند پنج‌کربنهٔ این نوکلئوتید در نوعی پیوند شرکت کرده و گروه هیدروکسیل آن به گروه فسفات نوکلئوتید مجاور آن، توسط پیوند فسفودی‌استر، اتصال یافته است. پس این نوکلئوتید در هیچ پیوند هیدروژنی‌ای شرکت نکرده است و به‌طور حتم مربوط به نوعی مولکول رنا می‌باشد (چون در دنا همهٔ نوکلئوتید در پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند) و در یکی از انتهاهای آن قرار گرفته است (چون تنها با یک نوکلئوتید پیوند برقرار کرده است.) طبق شکل ۸، صفحهٔ ۲۸ کتاب زیست‌شناسی ۳ اگر نوکلئوتید مورد نظر، نوکلئوتید جایگاه اتصال به آمینواسید باشد، مولکول نوکلئیک اسید موردنظر نوعی رنای ناقل خواهد بود و درنتیجه می‌تواند دارای توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگر فقط باز آلی در پیوندی بین نوکلئوتیدی شرکت نکند (یعنی هم گروه فسفات و هم قند در پیوند شرکت کرده‌اند). نوکلئوتید موردنظر تنها با دو نوکلئوتید مجاورش پیوند دارد و بنابراین مربوط به نوعی نوکلئیک اسید با یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی (مولکول رنا) است. همان‌طور که می‌دانید، در رِنا به جای تیمین، باز یوراسیل وجود دارد، اما دقت کنید که یوراسیل نوعی باز پیریمیدین است و ساختار تک‌حلقه‌ای دارد، اما باز آلی نوکلئوتید مورد سؤال دارای دو حلقه است.

گزینهٔ «۲»: اگر فقط گروه فسفات در پیوندی بین نوکلئوتیدی شرکت کند (یعنی نه باز آلی و نه قند در پیوند شرکت نکرده‌اند)، نوکلئوتید مورد نظر تنها با یک نوکلئوتید مجاورش پیوند دارد و بنابراین مربوط به نوعی نوکلئیک‌اسید با یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی (مولکول رنا) است (چون در دنا همهٔ نوکلئوتیدها در پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند) و در یکی از انتهاهای آن قرار گرفته است (چون تنها با یک نوکلئوتید پیوند برقرار کرده است). رنا انواع متفاوتی مثل رنای رناتنی، رنای ناقل، رنای پیک و ... دارد، اما تنها رنای پیک قابلیت ترجمه شدن دارد.

گزینهٔ «۳»: اگر هم گروه فسفات و هم باز آلی در پیوندی بین نوکلئوتیدی شرکت کنند، پس در ساختار مولکول نوکلئیک‌اسید مورد نظر قطعاً پیوند هیدروژنی وجود دارد، پس این مولکول یا دناست و یا رنای ناقل (همان‌طور که می‌دانید در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند)، پس نمی‌توان گفت قند پنج‌کربنه در این نوکلئوتید به‌طور حتم دئوکسی‌ریبوز است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸، ۲۲، ۲۳، ۲۸ و ۲۹)

abadgaranedu.ir

۱۶۳- گزینهٔ «۳» *(ادیب الماسی)*

در اغلب پروکاریوت‌ها و دنای حلقوی کلروپلاست و میتوکندری یاخته‌های یوکاریوتی فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی و نتیجتاً دو دوراهی همانندسازی وجود دارد. (هر دوراهی معادل یک ساختار Y مانند)

در مجموع دو دوراهی همانندسازی، دو آنزیم هلیکاز و چهار آنزیم دنابسپاراز و آنزیم‌های دیگر دخیل در همانندسازی (آنزیم‌های دخیل در ساخت رشتهٔ جدید) نقش دارند، بنابراین می‌توان گفت در همانندسازی همهٔ دناهای حلقوی بیش از ۶ آنزیم دخیل هستند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به‌طور مثال برای برخی یاخته‌های گیاهی دارای کلروپلاست و رنگ‌دیسه صادق نیست، ترکیبات رنگی در کریچه و رنگ‌دیسه پاداکسنده‌اند.

گزینهٔ «۲»: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک نقطهٔ آغاز همانندسازی دارند از قید اغلب قابل برداشت است که پروکاریوت‌ها می‌توانند بیش از یک جایگاه شروع و درنتیجه بیش از دو ساختار Y مانند داشته باشند. توجه کنید که پروکاریوت‌ها اینترفاز و .... ندارند.

گزینهٔ «۴»: ژنوم یاخته‌های پروکاریوتی شامل محتوای ژنتیکی هسته‌ای نمی‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۱۶، ۱۷ و ۵۱)

۱۶۴- گزینهٔ «۳» *(حسن محمدنشتایی)*

در تنظیم منفی رونویسی مربوط به تجزیهٔ لاکتوز، در نهایت یک مولکول رنای پیک ایجاد می شود که از روی سه ژن مختلف رونویسی شده است؛ در نتیجه سه رمزهٔ آغاز و سه رمزهٔ پایان دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در تنظیم منفی رونویسی، آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود اما به علت وجود مهارکننده در سر راه خود نمی‌تواند رونویسی را به‌طور کامل انجام دهد.

۲) به دنبال ورود لاکتوز و مالتوز، رونویسی از ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ آن‌ها انجام می‌شود. توجه داشته باشید که تنها ورود لاکتوز به یاخته موجب تغییرشکل مهارکننده می‌شود و ورود مالتوز به یاخته این گونه نیست.

۴) با حضور مالتوز در باکتری، مولکول فعال‌کننده ابتدا به جایگاه خود بر روی دنا متصل می‌شود و سپس به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸ و ۳۳ تا ۳۵)

۱۶۵- گزینهٔ «۴» *(فرید فرهنگ)*

در یوکاریوت‌ها نیز مانند پروکاریوت‌ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود. در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. گروهی از این پروتئین‌ها با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند. در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزاینده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد. توالی‌های افزاینده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصلهٔ دوری از ژن قرار داشته باشند. با کنار هم قرارگیری عوامل رونویسی، دو توالی افزاینده و راه‌انداز نیز به یکدیگر نزدیک می‌گردند. با افزایش سرعت رونویسی، میزان رنای پیک تولیدشده و به تبع آن میزان پروتئین تولیدشده افزایش خواهد یافت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در پروکاریوت‌ها (برخلاف یوکاریوت‌ها) پروتئین‌سازی ممکن است پیش از پایان رونویسی (رنای پیک مربوط به دنای اصلی) آغاز شود؛ زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است.

گزینهٔ «۲»: در یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن می‌تواند پیش از رونویسی یا پس از آن هم انجام شود. اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها، از کار رِناتَن جلوگیری می‌شود. درنتیجه، عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود، پس میزان تولید پروتئین کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن در مراحل غیررونویسیِ یوکاریوت‌ها، تنظیم در سطح فام‌تنی است. به‌طور معمول بخش‌های فشردهٔ فام‌تن کم‌تر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند بنابراین یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن موردنظر تنظیم کند، پس با افزایش فشردگی دسترسی رنابسپاراز به ژن کاهش و درنتیجه رونویسی و ترجمه نیز کاهش می‌یابند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۴)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۱۱، ۲۳، ۲۴، ۳۲، ۳۵ و ۳۶)

۱۶۶- گزینهٔ «۳» *(امیررضا صدریکتا)*

در پروکاریوت‌ها فام‌تن اصلی به غشای یاخته متصل است و در یوکاریوت‌ها سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب مشاهده می‌شود. در پروکاریوت فام‌تن اصلی و پلازمیدها مولکول دنای حلقوی هستند و در یوکاریوت‌ها نیز دنای سیتوپلاسمی حالت حلقوی دارد. همانندسازی مولکول دنای حلقوی با تشکیل یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند صورت پذیرد.

abadgaranedu.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: توالی UAA به عنوان آنتی‌کدون می‌تواند در جایگاه P رناتن قرار بگیرد اما به عنوان کدون فقط در جایگاه A مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها تولید پروتئین‌ها به‌صورت هم‌زمان توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها از یک رنای پیک مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن ممکن است پس از رونویسی و هنگام ترجمه اتفاق بیفتد پس هر مولکول رنای پیک ساخته شده الزاماً ترجمه نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۲۷ تا ۲۹، ۳۱، ۳۲ و ۳۶)

۱۶۷- گزینهٔ «۳» *(علیرضا آروین)*

به‌طور کلی سازوکارهایی را که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شوند، به دو گروه تقسیم می‌کنند:

گونه‌زایی دگرمیهنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد و گونه‌زایی هم‌میهنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد. در اثر وقوع جدایی جغرافیایی، ارتباط بین دو جمعیت جدا شده که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند، قطع شده و شارش ژن که یکی از عوامل خارج‌کنندهٔ جمعیت از حال تعادل است بین دو جمعیت متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در گونه‌زایی دگرمیهنی، براثر وقوع پدیده‌هایی هم‌چون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به‌تدریج (نه سریعاً) گونه‌های جدید تشکیل می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: در گونه‌زایی دگرمیهنی، اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن وقت باید اثر رانش ژن را نیز درنظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید. بنابراین اگر جمعیت جداشده از جمعیت اصلی بزرگ باشد، اثر رانش ژن در نظر گرفته نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: از آن‌جایی که شارش ژن در گونه‌زایی دگرمیهنی متوقف می‌شود، تفاوت میان دو جمعیت جدا شده بیش‌تر و بیش‌تر می‌شود تا جایی که حتی اگر این دو جمعیت کنار هم باشند، آمیزش موفقیت آمیز آن‌ها رخ نخواهد داد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۶۰ تا ۶۲)

۱۶۸- گزینهٔ «۱» *(سپهر خادم‌نژاد)*

جهش مضاعف‌شدن بین کروموزوم‌های همتا رخ می‌دهد. دو کروموزوم جنسی X و Y طبق اطلاعات کتاب درسی کروموزوم‌های غیرهمتا محسوب می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: در جهش مضاعف‌شدن، کروموزومی که قطعه‌ای از آن به کروموزوم دیگر منتقل می‌شود کوچک‌تر می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در جهش مضاعف‌شدن، کروموزومی که قطعه از کروموزوم همتا به آن منتقل می‌شود اندازهٔ بزرگ‌تری خواهد داشت.

گزینهٔ «۴»: در جهش‌های مضاعف‌شدن، ممکن است دو دگره مربوط به یک صفت به علت جابه‌جایی بین دو کروموزوم همتا، در یک کروموزوم قرار بگیرند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۱)

۱۶۹- گزینهٔ «۴» *(محمدمهدی روزبهانی)*

در طی گونه‌زایی دگرمیهنی، وقوع فرایندهایی مانند جهش باعث ایجاد گامت‌های متفاوت با والدین می‌شود. در طی گونه‌زایی هم‌میهنی نیز جهش‌ها باعث ایجاد گامت‌های جدید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید در پی ایجاد جدایی جغرافیایی، ابتدا شارش قطع شده و در نهایت جدایی تولید مثلی ایجاد می‌شود.

۲) دقت کنید انتخاب طبیعی بر جمعیت مؤثر است و باعث تغییر در فرد نمی‌شود.

۳) این مورد برای هردوگونه زایی صحیح است زیرا در نهایت گونه(های) جدیدی ایجاد می‌شوند که افراد آن ها نمی‌توانند آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۶۰ تا ۶۲)

۱۷۰- گزینهٔ «۲» *(سیروریا طاهریان)*

موارد (ب) و (ج) عبارت موردنظر را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) ایوری و همکارانش ابتدا از عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته شدهٔ پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. آن‌ها سپس باقی‌ماندهٔ محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد، پس می‌توان نتیجه گرفت که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند. ایوری در آزمایش‌های بعدی خودی ماهیت مادهٔ وراثتی را کشف کرد. (دقت کنید که در صورت سؤال گفته در مجموعهٔ آزمایش‌ها.)

ب) برای نخستین‌بار مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دِناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دِنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان (نه چارگاف) دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

ج) در آزمایش دیگری ایوری و همکارانش عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های کشته شدهٔ پوشینه‌دار را در یک سانتریفیوژ با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به‌صورت لایه‌لایه جدا کردند. با اضافه کردن هریک از لایه‌ها به‌صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دِنا وجود دارد انجام می‌شود. نتایج این آزمایش‌ها، ایوری و همکارانش را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دِنا است. به عبارت ساده‌تر، دِنا همان مادهٔ وراثتی است. با این حال نتایج به‌دست آمده مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت؛ چون در آن زمان بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند.

د) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دِنا تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دِنا نتایجی را به‌دست آوردند ازجمله این‌که دِنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش (نه یک روش دیگه!) ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۷)

abadgaranedu.ir

۱۷۱- گزینهٔ «۱» *(اشکان زرندی)*

در مرحلهٔ طویل‌شدن، رناهای ناقل متصل به آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شوند ولی لزوماً استقرار پیدا نمی‌کنند و بین کدون و آنتی‌کدون آن‌ها پیوند هیدروژنی شکل نمی‌گیرد. در چنین صورتی این رناهای ناقل بدون شکست پیوند هیدروژنی از ریبوزوم خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ طویل‌شدن، رنای ناقل فاقد آمینواسید با شکستن پیوند هیدروژنی از جایگاه E خارج می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ طویل‌شدن، بعد از برقراری پیوند پپتیدی در جایگاه A و حرکت ریبوزوم به‌سمت رمزه پایان، رنای ناقل فاقد آمینواسید که در جایگاه P بود، به جایگاه E ریبوزوم وارد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ پایان با ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A، ابتدا زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی ساخته شده از رنای ناقل مستقر در جایگاه P خارج می‌شود و سپس رنای ناقل فاقد آمینواسید با شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون از این جایگاه خارج می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۷)

۱۷۲- گزینهٔ «۴» *(سپهر خادم‌نژاد)*

در مرحلهٔ آغاز همانند پایان رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا شکسته می‌شود و چون رنای جدیدی ساخته می‌شود، پیوند جدید بین رنا و دنا شکل می‌گیرد.

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ پایان ترجمه، هیچ رنای ناقلی وارد رناتن نمی‌شود. درنتیجه پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها تشکیل نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ آغاز رونویسی، قطعهٔ کوچکی از رنای جدید ساخته می‌شود و پیوندهای فسفودی‌استر در رنای جدید تشکیل می‌شود.

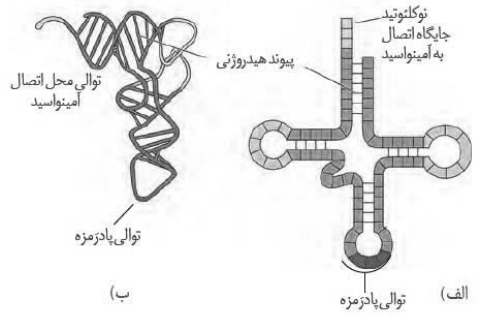
گزینهٔ «۳»: رنای ساخته شده توالی مشابهی با رشتهٔ رمزگذار دارد. توجه نمایید که به‌دلیل تفاوت بازهای آلی تیمین و یوراسیل و هم‌چنین نوع قند به‌کار رفته در آن‌ها، به‌کار بردن واژهٔ یکسان نادرست است.

(هریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۵، ۲۳، ۲۴، ۳۰ و ۳۱)

۱۷۳- گزینهٔ «۳» *(علیرضا آروین)*

رنایی که آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به‌سمت رِناتَن‌ها می‌برد، رنای ناقل (tRNA) می‌باشد.

همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، جایگاهی از رنای ناقل که آمینواسیدها به آن متصل می‌شوند، دارای توالی سه نوکلئوتید می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: رنای ناقل پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود.

گزینهٔ «۲»: همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، در تاخوردگی اولیهٔ مولکول رنای ناقل سه حلقه وجود دارد که توالی پادرمزه در ساختار حلقهٔ میانی آن قرار دارد.

گزینهٔ «۴»: در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند. به همین علت رنای تک‌رشته‌ای، روی خود تا می‌خورد. رنای ناقل تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند که ساختار سه‌بعدی را به‌وجود می‌آورد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۲۸ و ۲۹)

۱۷۴- گزینهٔ «۳» *(علیرضا آروین)*

سه نوع جهش جانشینی وجود دارد. جهش‌های خاموش، دگرمعنا و بی‌معنا.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در صورتی که جهش خاموش در ژن فعال‌کننده اتفاق بیافتد، هیچ تغییری در عملکرد آن ایجاد نمی‌شود. (نادرست.)

گزینهٔ «۲»: درصورتی‌که جهش سبب ایجاد زودهنگام توالی پایان رونویسی شوند، طول بخش قابل ترجمهٔ mRNA آن کوتاه می‌شود. (نادرست)

گزینهٔ «۳»: در هر نوع جهش جانشینی، توالی نوکلئوتیدهای ژن سازندهٔ پروتئین، قطعاً دچار تغییر می‌شود. (درست)

گزینهٔ «۴»: در صورتی که جهش بی‌معنا در ژن فعال‌کننده رخ دهد، تعداد آمینواسیدهای به کار رفته در ساختار پروتئین نیز کاهش می‌یابد. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ و ۴۸ تا ۵۱)

۱۷۵- گزینهٔ «۱» *(اشکان زرندی)*

در کم‌خونی داسی‌شکل به‌علت کاهش میزان کسیژن خون، میزان هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد. این هورمون از یاخته‌های درون‌ریز کبد (دارای مویرگ‌های ناپیوسته) و کلیه (دارای مویرگ‌های منفذدار) ترشح می‌شود.

abadgaranedu.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: جهش تغییرات ماندگاری است که در سطح دنا رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: زنجیره‌های تشکیل‌دهندهٔ مولکول‌های هموگلوبین شامل زنجیره‌های الفا و بتا می‌باشد. در این بیماری تغییر در ساختار اول زنجیرهٔ بتا رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: پروتئین‌های درون گویچهٔ قرمز فقط هموگلوبین نیستند و می‌توان پروتئین‌هایی مانند آنزیم کربنیک انیدراز را مثال زد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵، ۶۶ و ۷۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۴۸، ۴۹ و ۵۶)

۱۷۶- گزینهٔ «۱» *(علیرضا آروین)*

تنها مورد الف درست است.

در جانداران دو نوع نوکلئیک اسید دنا (DNA) و رنا (RNA) وجود دارد. مولکول‌های دنا، مولکول‌هایی دورشته‌ای هستند که دو رشتهٔ آن ازطریق پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدها (واحدهای تکرارشوندهٔ نوکلئیک‌اسیدها) به هم متصل می‌شوند. مولکول‌های رنا مولکول‌هایی تک‌رشته‌ای هستند اما دقت داشته باشید که در برخی از انواع رناها مانند رنای ناقل، بین نوکلئوتیدهای سازندهٔ مولکول می‌توان پیوند هیدروژنی مشاهده کرد. پس هم مولکول‌های دنا و هم مولکول‌های رنا، می‌توانند میان واحدهای تکرارشوندهٔ خود، دارای پیوند هیدروژنی باشند.

بررسی موارد:

الف) مولکول‌های دنا توسط آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) و مولکول‌های رنا توسط آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) تولید می‌شوند. بنابراین همهٔ این مولکول‌ها توسط نوعی آنزیم بسپاراز (پلی‌مراز) به‌وجود می‌آیند. (درست)

ب) دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند؛ برای مثال دِنا در باکتری‌ها به‌صورت حلقوی است. وجود ترکیبات متفاوت (گروه‌های فسفات و قند نوکلئوتیدها) در مورد نوکلئیک اسیدهای حلقوی صدق نمی‌کند. (نادرست)

ج) در ساختار نوکلئیک‌اسیدها دو نوع باز آلی نیتروژن‌دار مشاهده می‌شود؛ بازهای آلی تک‌حلقه‌ای یا پیریمیدین‌ها (شامل سیتوزین، تیمین و یوراسیل) و بازهای آلی دوحلقه‌ای یا پورین‌ها (شامل آدنین و گوانین). مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دِناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دِنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. اما دقت داشته باشید در مولکول‌های رنا که تک‌رشته‌ای هستند و هم‌چنین هر رشتهٔ مولکول دنا، لزوماً این نسبت و برابری برقرار نیست. (نادرست)

د) در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشتهٔ دِنا و رِنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارد. در این مولکول‌ها، گروه(های) فسفات و قند نوکلئوتیدهای دو انتهای مولکول نوکلئیک‌اسید آزاد بوده و به یکدیگر متصل نمی‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۸، ۱۱، ۱۲، ۲۳ و ۲۸)

۱۷۷- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن مؤمن‌زاده)*

نوکلئوتیدهای رنا همگی قند ریبوز دارند. درحالی‌که نوکلئوتیدهای سازندهٔ دنا همگی قند دئوکسی ریبوز دارند و بنابراین با نوکلئوتیدهای سازندهٔ رنا متفاوت‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: رناهایی که از روی دنای میتوکندری ساخته می‌شوند، از ابتدا درون سیتوپلاسم قرار دارند و بنابراین قبل از ورود به سیتوپلاسم تغییری در آن‌ها رخ نمی‌دهد. درضمن تغییرات ممکن است درحین رونویسی رخ دهد.

گزینهٔ «۲»: براساس متن صفحهٔ ۲۳ کتاب زیست‌شناسی ۳، رونویسی توسط سه نوع آنزیم انجام می‌شود، نه یک آنزیم. علاوه بر این در عمل پیرایش که در هسته صورت می‌گیرد نیز گروهی از آنزیم‌ها دخالت دارند و بنابراین رنای موردنظر ممکن است یک رنای بالغ باشد.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که ژن بخشی از دناست و در هیچ رنایی وجود ندارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۴۴)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۲۲ تا ۲۶)

۱۷۸- گزینهٔ «۴» *(مهیر علوی)*

ژن‌نمودهای پدر و مادر به‌صورت زیر است:

$$X^AX^aI^Bidd, X^AYiidd \quad \text{یا} \quad X^AX^aiidd, X^AYI^Bidd$$

گزینهٔ «۱»: فرزند سالم قطعاً پسری است با ژن‌نمود X^aY

گزینهٔ «۲»: فرزندان هم با ii و یا I^Bi هستند که مشابه والدین می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: همهٔ افراد آلل مربوط به صفت **Rh** دارند ولی اینجا آلل **D** ندارند.

گزینهٔ «۴»: با توجه به ژن‌نمودهای پدر و مادر در اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید مورد ذکر شده محتمل است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۹۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۱۷۹- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا دانشمندی)*

هر چهار مورد صحیح است.

پدر و مادر خانواده از نظر انواع گروه‌های خونی مشابه یکدیگر هستند و اولین فرزند خانواده دارای گروه خونی O^+ است. درنتیجه پدر و مادر هرکدام برای گروه خونی ABO قطعاً حداقل یک دگرهٔ i و برای گروه خونی Rh قطعاً

abadgaranedu.ir

حداقل یک دگرهٔ D دارند. اما وضعیت دگرهٔ دیگر گروه‌های خونی مشخص نیست. هم‌چنین اولین فرزند خانواده پسری دارای بیماری هموفیلی است. درنتیجه یک دگرهٔ X^h از مادر و یک کروموزوم Y از پدر دریافت کرده است. اما وضعیت کروموزوم X پدر و کروموزوم X دیگر مادر مشخص نیست.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در صورتی‌که فرزند دوم خانواده دختری با گروه خونی O^+ باشد، سایر دگره‌های گروه خونی مشخص نشده و هر دگره‌ای قابل تصور است. درنتیجه فرزند سوم خانواده می‌تواند هر گروه خونی داشته باشد به‌جز گروه خونی AB، زیرا پدر و مادر از نظر گروه خونی مشابه یکدیگر هستند و نمی‌توانند الل‌های A و B را به‌صورت جداگانه داشته باشند. پس از نظر گروه خونی فرزند سوم فاقد مشکل است. از نظر بیماری در صورت عدم وجود بیماری در دختر، یا کروموزوم X پدر، یا کروموزوم X دیگر مادر، و یا هر دو دارای دگرهٔ X^H است، اگر کروموزوم X دیگر مادر دارای دگرهٔ X^H باشد، پسری فاقد بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

ب) در صورتی‌که فرزند دوم خانواده پسری با گروه خونی A^- باشد، سایر دگره‌های گروه خونی مشخص می‌شوند. به این‌صورت که ژن‌نمود پدر و مادر هر دو، به‌صورت I^AiDd می‌باشد. پس از نظر گروه خونی فرزند سوم فاقد مشکل است و امکان تولد فرزندی با گروه خونی O^- وجود دارد. از نظر بیماری در صورت عدم وجود بیماری در پسر، یک کروموزوم X مادر دارای دگرهٔ X^H است اما دگرهٔ کروموزوم X پدر مشخص نمی‌شود. در این حالت، در صورتی‌که پدر دارای دگرهٔ X^h باشد، دختری دارای بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

ج) در صورتی‌که فرزند دوم خانواده دختری با گروه خونی B^+ باشد، ژن‌نمود گروه خونی پدر و مادر هر دو I^Bi خواهد بود، اما دگرهٔ دیگر گروه خونی Rh مشخص نمی‌شود و هر دگره‌ای قابل تصور است. درنتیجه فرزند سوم خانواده می‌تواند گروه خونی B یا O و گروه خونی + یا − داشته باشد، پس گروه خونی B^+ ممکن است. از نظر بیماری درصورت وجود بیماری در دختر، کروموزوم X پدر دارای الل X^h است، اما کروموزوم X دیگر مادر می‌تواند دارای دگرهٔ بارز یا نهفته باشد. در صورتی‌که دگرهٔ دیگر مادر X^H باشد، پسری فاقد بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

د) در صورتی‌که فرزند دوم خانواده پسری با گروه خونی O^- باشد، ژن‌نمود گروه خونی Rh در پدر و مادر Dd بوده اما سایر دگره‌های گروه خونی ABO مشخص نشده و هر دگره‌ای قابل تصور است. درنتیجه فرزند سوم خانواده می‌تواند هر گروه خونی داشته باشد به‌جز گروه خونی AB. پس از نظر گروه خونی فرزند سوم فاقد مشکل است. ازنظر بیماری در صورت عدم وجود بیماری در پسر، کروموزوم X دیگر مادر دارای دگرهٔ X^H است اما دگرهٔ کروموزوم X پدر مشخص نمی‌شود. در این حالت، در صورتی‌که پدر دارای دگرهٔ X^H باشد، دختری فاقد بیماری هموفیلی می‌تواند به‌وجود آید. حتی در حالتی که پدر دارای دگرهٔ X^h باشد هم به کمک دگرهٔ X^H مادر به‌وجود آمدن این فرزند ممکن است. پس به دنیا آمدن این فرزند ممکن است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

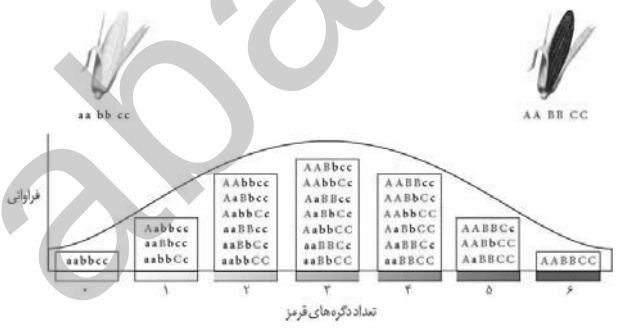
۱۸۰- گزینهٔ «۲» *(سیرپوریا ظاهریان)*

در صورتی که گیاه aaBbCC با گیاهی که یک الل بارز دارد یعنی Aabbcc، aaBbcc و aabbCc آمیزش کند، ممکن است گیاهی با ژن‌نمودی که سه الل بارز دارد ایجاد شود که رخ‌نمود این ژن‌نمود دارای بیش‌ترین فراوانی است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در صورتی که گیاه aaBbCC با گیاه aabbCc آمیزش کند می‌تواند گیاهی با ژن‌نمود aaBbCC ایجاد کند.

گزینه‌های «۳» و «۴»: در صورتی‌که گیاه aaBbCC با گیاه AABBCc آمیزش کند می‌تواند گیاه AaBbCc ایجاد کند که گیاهی با سه الل بارز است و فنوتیپ آن بیش‌ترین فراوانی را در جمعیت دارد. از سوی دیگر در همین آمیزش، هرگز گیاه کاملاً خالص ایجاد نمی‌شود، درحالی‌که می‌دانیم کم‌ترین فراوانی مربوط به ژن نمودهای aabbcc و AABBCC است.



(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۴ و ۴۵)

abadgaranedu.ir

به نام خدا

نکته‌نامه زیست‌شناسی آزمون ۲۶ دی ماه ۹۹

سلام

امیدواریم آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته باشید!

امسال برای مرور بهتر نکات آزمون و دسته بندی آنها، در انتهای پاسخنامه درس زیست، این نکات را برای شما عزیزان دسته بندی کردیم حتما استفاده کنید و به بقیه کنکوری‌ها هم معرفی کنید!

نکات دوازدهم

۱- دقت کنید درست است که آنزیم ها فعالیت اختصاصی دارند اما تعداد پیش ماده‌های آن‌ها می‌تواند بیش از یک عدد باشد.

۲- عوامل رونویسی به این علت که در هسته فعالیت می‌کنند، بنابراین پس از تولید از شبکه آندوپلاسمی و جسم گلژی عبور نمی‌کنند.

۳- بیماری‌های ژنتیکی که در فصل ۳ دوازدهم بررسی شده‌اند مستقل از جنس یا وابسته به آن هستند اما همه آن‌ها نهفته هستند.
دقت کنید اصطلاح همه بیماری های مطرح شده در فصل ۳ کتاب دوازدهم در کنکور سراسری ۹۹ آمده است.

۴- گریفیت همانند چارگاف و برخلاف ایوری از بیش از یک گونه در آزمایش‌های خود استفاده کرد. (باکتری استرپتوکوکوس نومونیا و موش در آزمایش‌های گریفیت، انواعی از جانداران در آزمایش‌های چارگاف و باکتری استرپتوکوکوس نومونیا در آزمایش‌های ایوری مورد استفاده قرار گرفته است.)

۵- توجه کنید که مار پیتون دارای لگن است نه بقایای آن و فاقد پا می‌باشد بلکه بقایای آن را دارد.

۶- توصیف بسیار متداولی که برای ساختارهای آنالوگ به کاربرده می‌شود این است که : ساختار آنالوگ شاهدی بر وجود روش‌های مختلف برای پاسخ به یک نیاز در جانداران است.

۷- فرایند پیرایش برخلاف فرایند ویرایش قطعا در هسته انجام می‌شود همچنین فرایند ویرایش برخلاف فرایند پیرایش هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها انجام می‌شود.

۸- جهش‌های کوچکی که در ژن رخ می‌دهند قطعا باعث تغییر در توالی رنای حاصل از رونویسی می‌شوند اما رنای بالغی که از هسته وارد سیتوپلاسم می‌شود ممکن است با وجود جهش کوچک در ژن، بدون تغییر بماند.

۹- هم در تنظیم منفی و هم در تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاکلای نوعی کربوهیدرات عامل اصلی در تنظیم بیان ژن است.

۱۰- اتصال مالتوز به فعال‌کننده برخلاف جداشدن مهارکننده از اپراتور، باعث متصل شدن رناپسپاراز به راه‌انداز می‌شود زیرا در تنظیم منفی رونویسی زمانی که مهارکننده به اپراتور متصل است رناپسپاراز با راه‌انداز اتصال دارد.

۱۱- ممکن است یاخته هایی در بدن مردان یافت شوند که بیش از یک کروموزوم X داشته باشند، بنابراین این یاخته ها بیش از یک الل برای صفات تک جایگاهی که الل آن‌ها روی کروموزوم X است، دارند. (یاخته‌های ماهیچه اسکلتی)

۱۲- همه آنزیم ها به نوعی تحت تاثیر مولکول های پروتئینی ساخته شده‌اند زیرا در پی رونویسی تشکیل می‌شوند و در فرایند رونویسی آنزیم‌های پروتئینی مانند رنابسپاراز به کار می‌روند.

۱۳- در جریان بیماری کم خونی داسی شکل به علت آسیب دیدن گویچه‌های قرمز مقدار فعالیت ماکروفاژهای کبد و طحال در جهت تخریب گویچه قرمز افزایش می‌یابد.

۱۴- در مارپیچ‌های موجود در ساختار دوم، آمینواسیدهایی که بر روی توالی آمینواسیدی به هم نزدیک‌تر هستند با هم پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند، درحالی که در ساختار صفحه ای ساختار دوم پروتئین‌ها، آمینواسیدهای دورتری در کنار هم قرار می‌گیرند و پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

۱۵- افزایش گوناگونی در جمعیت‌ها می‌تواند با ایجاد دگره جدید همراه باشد اما الزاما با ایجاد دگره جدید همراه نیست.

تهیه و تنظیم : محمد امین عرب شجاعی ، محمد حسین راستی بروجنی

abadgaranedu.ir

۱۶- جنسیت فرزند سالم خانواده‌ای که پدر و مادر خانواده از لحاظ بیماری هموفیلی به ترتیب سالم و بیمار هستند قطعا دختر است.

۱۷- در مرحله آغاز رونویسی تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی که دارای قند ریبوز اند (نوکلئوتیدهای سازنده رنا) و نوکلئوتید های رشته الگوی دنا مشاهده می‌شود همچنین شکستن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشته‌های الگو و رمزگذار دنا دیده می‌شود.

۱۸- بین نوکلئوتیدهای یک رشته رنا می‌تواند پیوند هیدروژنی ایجاد شود اما رنا برخلاف دنا در سراسر خود قطر یکسانی ندارد بنابراین همه نوکلئوتیدهای مولکول رنا پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

۱۹- نبود توالی پایان بین دو ژن مجاور در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

۲۰- در پروکاریوت‌ها پیرایش مشاهده نمی‌شود اما در آن‌ها رناها پس از رونویسی می‌توانند دچار تغییر شوند.

۲۱- سطح دوم ساختاری پروتئین‌ها به چندین صورت دیده می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها ساختار صفحه‌ای و مارپیچ است.
پس ساختار دوم پروتئین‌ها فقط شامل ساختار صفحه‌ای و مارپیچ نمی‌باشد.

۲۲- اتصال لاکتوز به مهارکننده باعث تغییر شکل مهارکننده می‌شود اما، اتصال مالتوز به فعال‌کننده باعث تغییر شکل فعال‌کننده نمی‌شود.

۲۳- دقت کنید در تنظیم مثبت رونویسی رنابسپاراز و فعال‌کننده هر دو به دنا متصل می‌شوند اما این دو اتصال به طور همزمان انجام نمی‌شود بلکه در پی (پس از) اتصال فعال‌کننده به دنا، رنابسپاراز به راه‌انداز که جزو دنا است متصل می‌شود.

۲۴- هم در یاخته‌های یوکاریوتی هم در یاخته‌های پروکاریوتی همانندسازی دنا با تشکیل یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند مشاهده شود. این اتفاق در پروکاریوت‌ها در کروموزوم اصلی و کمکی و در یوکاریوت‌ها در دنای سیتوپلاسمی دیده می‌شود.

۲۵- جدایی تولیدمثلی و در پی آن جدایی خزانه ژنی هم در گونه‌زایی هم‌میهنی و هم در گونه‌زایی دگرمیهنی دیده می‌شود اما تفاوت مهم بین آن‌ها این است که در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی توقف شارش ژن مشاهده نمی‌شود.

۲۶- در مرحله طویل شدن و پایان ترجمه، شکستن پیوند هیدروژنی به ترتیب در جایگاه E و P دیده می‌شود. دقت کنید در مرحله آغاز، ترجمه شکستن پیوند هیدروژنی مشاهده نمی‌شود.

۲۷- بخشی از رنای ناقل که آمینواسید از آن طریق به رنای ناقل متصل می‌شود، شامل سه نوکلئوتید است.

۲۸- در کم‌خونی داسی‌شکل انواع زنجیره‌های پلی‌پپتیدی پروتئین هموگلوبین دچار تغییر نمی‌شود بلکه فقط دو زنجیره نوع بتا تغییر می‌کنند و زنجیره آلفا دستخوش تغییر نمی‌شود.

۲۹- در یاخته‌های یوکاریوتی رنا می‌تواند توسط رنابسپارازی به غیر از رنابسپاراز ۲،۱و۳ تشکیل شود مانند رناهای تولید شده در میتوکندری و پلاست‌ها.

۳۰- دقت کنید جهش در ژن نوعی پروتئین، می‌تواند باعث کاهش یا افزایش میزان رونویسی از ژن یک پروتئین دیگر بدون تاثیر در توالی آن شود؛ مانند جهش‌هایی که در ژن عوامل رونویسی، مهارکننده، فعال‌کننده و ... دیده می‌شود.

abadgaranedu.ir

تهیه و تنظیم : محمد امین عرب شجاعی ، محمد حسین راستی بروجنی

فیزیک ۳

۱۸۱- گزینهٔ «۴» *(زهره آقامحمدی)*

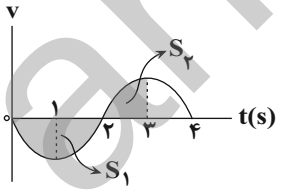
همهٔ گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ «۱»: با توجه به نمودار سرعت – زمان نشان داده شده، در لحظات $t_1 = 1s$ و $t_2 = 3s$، شتاب متحرک صفر شده و جهت شتاب عوض می‌شود، پس در بازهٔ زمانی ۰ تا $4s$ دو بار جهت شتاب تغییرکرده است. از طرفی در لحظه‌ای که سرعت صفر شده و علامت آن عوض شود، جهت حرکت تغییر می‌کند، پس در لحظهٔ $t_2 = 2s$ جهت حرکت متحرک عوض شده است. پس در بازهٔ زمانی صفر تا $4s$، یک بار جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

گزینهٔ «۲»: در لحظهٔ $t_1 = 1s$ علامت سرعت منفی و در لحظهٔ $t_4 = 4s$ سرعت صفر است. پس طبق رابطه شتاب متوسط داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_4 - v_1}{\Delta t} = \frac{0 - (v_1)}{\Delta t} > 0$$

گزینهٔ «۳»: مساحت محصور بین نمودار سرعت – زمان و محور زمان در یک بازهٔ زمانی مشخص، برابر با بزرگی جابه‌جایی در آن بازهٔ زمانی است.



$$\Delta x = -S_1 + S_2 \xrightarrow{S_2 < S_1} \Delta x < 0 \Rightarrow v_{av} < 0$$

گزینهٔ «۴»: در لحظهٔ $t_1 = 1s$، علامت سرعت منفی و در لحظهٔ $t_3 = 3s$ علامت سرعت مثبت است. پس داریم:

$$a'_{av} = \frac{v_3 - v_1}{\Delta t} > 0$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۳)

۱۸۲- گزینهٔ «۱» *(غلامرضا محبی)*

به کمک رابطهٔ مربوط به تندی متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{(15 - 0) + (15 - x_0)}{10} \Rightarrow x_0 = 10m$$

در لحظهٔ $t = 3s$، بزرگی بردار مکان متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت، به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد. بنابراین:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t'} = \frac{15 - x_0}{3 - 0} = \frac{5}{3} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{5}{3}\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۸۳- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

باتوجه به رابطهٔ شتاب متوسط در دو ثانیهٔ اول و دوم حرکت، داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \begin{cases} \xrightarrow{\Delta t_1 = 2s, \Delta v_1 = v_2 - v_1} \\ a_{av,1} = 4\frac{m}{s^2}, v_1 = 0 \\ 4 = \frac{v_2}{2} \Rightarrow v_2 = 8\frac{m}{s} \\ \xrightarrow{\Delta t_2 = 2s, \Delta v_2 = v_3 - v_2} \\ a_{av,2} = -6\frac{m}{s^2} \\ -6 = \frac{v_3 - v_2}{2} \xrightarrow{v_2 = 8\frac{m}{s}} v_3 = -4\frac{m}{s} \end{cases}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۸۴- گزینهٔ «۴» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

با توجه به این‌که نمودار مکان – زمان هر دو متحرک به‌صورت خط راست است، بنابراین حرکت با سرعت ثابت است. بنابراین ابتدا معادله مکان – زمان هر متحرک را با توجه به نمودار مکان – زمان رسم شده، به‌دست می‌آوریم، داریم:

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{0 - (-8)}{4 - 0} = 2\frac{m}{s} \Rightarrow x_A = 2t - 8$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{0 - 12}{8 - 0} = \frac{-3}{2}\frac{m}{s} \Rightarrow x_B = -\frac{3}{2}t + 12$$

فاصلهٔ اولیه دو متحرک برابر با $20m$ است. طبق نمودار، در لحظه‌ای که برای دومین‌بار فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر برابر با $15m$ می‌شود، متحرک A در جلوی متحرک B قرار دارد و بنابراین داریم:

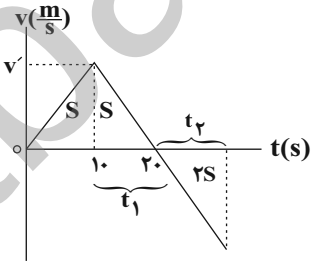
$$x_A - x_B = 15m \Rightarrow (2t - 8) - (-1/5t + 12) = 15$$

$$\Rightarrow 3/5t - 20 = 15 \Rightarrow t = 10s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۸۵- گزینهٔ «۱» *(غلامرضا محبی)*

متحرک زمانی به مکان اولیهٔ خود برمی‌گردد که جابه‌جایی آن صفر شود. می‌دانیم مساحت محصور بین نمودار سرعت – زمان و محور زمان در یک بازهٔ زمانی معین برابر با بزرگی جابه‌جایی متحرک در آن بازهٔ زمانی است. پس به کمک نمودار سرعت – زمان و با استفاده از تشابه مثلث‌ها داریم:



$$\frac{2S}{S} = (\frac{t_2}{t_1})^2 \Rightarrow \frac{t_2}{10} = \sqrt{2} \xrightarrow{\sqrt{2} = 1/4} t_2 = 14s$$

abadgaranedu.ir

زمان کل برای برگشت به مکان اولیه‌اش برابر است با:

$$t_{\text{کل}} = 2t_1 + t_2 = 20 + 14 = 34s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۸۶- گزینهٔ «۴» *(عباس اصغری)*

اگر طول کل مسیر حرکت متحرک برابر با d باشد و کل زمان حرکت آن‌را t فرض کنیم، متحرک ۶۴ درصد ابتدایی مسیر را در مدت $(t-4)$ ثانیه پیموده است. بنابراین برای ۶۴ درصد اول مسیر و نیز برای کل مسیر معادلهٔ جابه‌جایی - زمان متحرک در حرکت با شتاب ثابت را می‌نویسیم. با توجه به این‌که v_0 برابر با صفر است، داریم:

$$0/64d = \frac{1}{2}a(t-4)^2 \xrightarrow{\text{تقسیم دو رابطه}} 0/64 = (\frac{t-4}{t})^2$$

$$d = \frac{1}{2}at^2$$

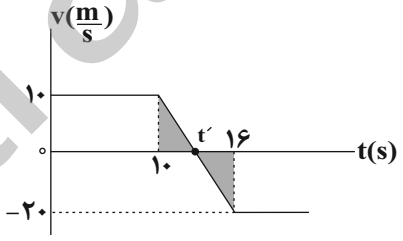
$$\Rightarrow \frac{8}{10} = \frac{t-4}{t}$$

$$\Rightarrow 8t = 10t - 40 \Rightarrow 2t = 40 \Rightarrow t = 20s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۸۷- گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

متحرک در لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد که اندازهٔ سرعت صفر شود و علامت سرعت متحرک عوض شود. این لحظه را t' می‌نامیم. بنا به تشابه داریم:



$$\frac{t'-10}{10} = \frac{16-t'}{20} \Rightarrow 2t'-20 = 16-t' \Rightarrow 3t' = 36$$

$$\Rightarrow t' = 12s \text{ لحظهٔ تغییر جهت متحرک}$$

می‌دانیم سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در یک بازهٔ زمانی معین برابر بزرگی جابه‌جایی متحرک در آن بازهٔ زمانی است. تا لحظهٔ $t' = 12s$ مساحت ذوزنقه برابر است با:

$$S_{\text{ذوزنقه}} = \Delta x = x' - x_0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(10+12)10 = x' - (-10) \Rightarrow 110 = x' + 10$$

$$\Rightarrow x' = 100m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۸۸- گزینهٔ «۴» *(زهره آقامحمدی)*

نقطهٔ شروع حرکت اتومبیل را مبدأ مکان در نظر می‌گیریم و معادلهٔ مکان - زمان را برای اتومبیل و کامیون می‌نویسیم. چون کامیون ۲ ثانیه بعد از اتومبیل از محل اولیهٔ اتومبیل عبور کرده است، زمان حرکت کامیون t ثانیه و زمان حرکت اتومبیل $(t+2)$ ثانیه است. پس داریم:

$$x_1 = \frac{1}{2}a_1(t+2)^2 + v_{0,1}t + x_0 \xrightarrow{v_{0,1}=0, x_0=0, a_1=2\frac{m}{s^2}} x_1 = (t+2)^2$$

$$x_2 = \frac{1}{2}at^2 + v_{0,2}t + x_0 \xrightarrow{a_2=2\frac{m}{s^2}, v_{0,2}=5\frac{m}{s}, x_0=0} x_2 = t^2 + 5t$$

در لحظه‌ای که اتومبیل و کامیون به هم می‌رسند $x_1 = x_2$ است.

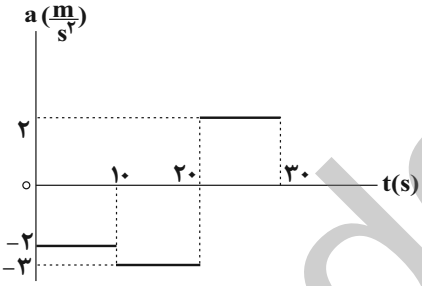
$$(t+2)^2 = t^2 + 5t \Rightarrow t = 4s$$

$$x_1 = (t+2)^2 = 36m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۸۹- گزینهٔ «۴» *(عباس اصغری)*

ابتدا به کمک سطح محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان، سرعت متحرک را در لحظه‌های مختلف محاسبه نموده و به کمک آن نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم. می‌دانیم سطح محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان در یک بازهٔ زمانی معین برابر با تغییرات سرعت متحرک در همان بازهٔ زمانی است.



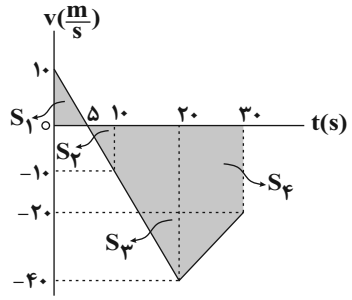
$$v_{10s} - v_0 = -20\frac{m}{s} \Rightarrow v_{10s} = -20 + 10 = -10\frac{m}{s}$$

$$v_{20s} - v_{10s} = -30\frac{m}{s} \Rightarrow v_{20s} = -30 - 10 = -40\frac{m}{s}$$

$$v_{30s} - v_{20s} = 20\frac{m}{s} \Rightarrow v_{30s} = -20\frac{m}{s}$$

حال با توجه به ثابت بودن شتاب در هر مرحله، نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم. با توجه به تشابه مثلث‌ها در لحظهٔ $t = 5s$، جهت حرکت متحرک عوض شده است. حال به کمک سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان که در یک بازهٔ زمانی معین برابر با بزرگی جابه‌جایی متحرک در همان بازهٔ زمانی است، مسافت طی‌شده توسط متحرک و بیش‌ترین فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان را به‌دست می‌آوریم:

abadgaranedu.ir



مسافت طی شده توسط متحرک: $\ell = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$

$$= \frac{5\times10}{2} + \frac{5\times10}{2} + \frac{(10+40)\times10}{2} + \frac{(20+40)\times10}{2}$$

$$= 25 + 25 + 250 + 300 = 600\,m$$

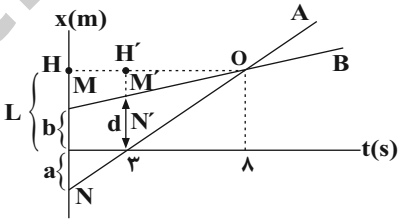
متحرک در بازهٔ زمانی $5s$ تا $30s$ در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. زیرا علامت سرعت در این بازهٔ زمانی، منفی است. جابه‌جایی متحرک در ۱۰ ثانیهٔ ابتدای حرکت صفر است. یعنی متحرک پس از گذشت $10s$ به مبدأ مکان بر می‌گردد و پس از آن به اندازهٔ $250 + 300 = 550$ متر در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، پس بیش‌ترین فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان، برابر با ۵۵۰ متر است.

حال مسیر حرکت متحرک را نمایش می‌دهیم:

با توجه به مسیر حرکت متحرک، در لحظهٔ $t' = 5s$ متحرک تغییر جهت می‌دهد و در بازهٔ زمانی $5s$ تا $10s$ به مبدأ مکان نزدیک می‌شود.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۵ تا ۲۱)

۱۹۰- گزینهٔ «۲» *(مهدی مهرآزار)*



طبق فرض سؤال داریم: $v_A - v_B = 9\frac{m}{s}$

$$\Rightarrow \frac{(L+a)}{8} - \frac{(L-b)}{8} = 9$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{8} = 9 \Rightarrow a + b = 9\times8 = 72\,m$$

با استفاده از تشابه دو مثلث $\overset{\Delta}{M'N'O}$ و $\overset{\Delta}{MNO}$ داریم:

$$\frac{M'N'}{MN} = \frac{OH'}{OH} \Rightarrow \frac{d}{a+b} = \frac{5}{8} \Rightarrow d = 45\,m$$

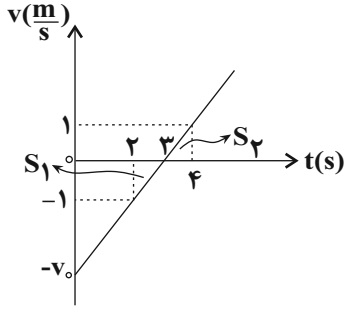
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۹۱- گزینهٔ «۱» *(محمدصادق مام سیره)*

می‌دانیم شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان بیانگر سرعت لحظه‌ای است.

$$v_{4s} = \frac{2}{2} = 1\frac{m}{s}$$

با توجه به این‌که جهت حرکت متحرک در لحظهٔ $t = 3s$ عوض می‌شود، با رسم نمودار سرعت - زمان داریم:



با توجه به تشابه دو مثلث داریم: $\frac{v_0}{3} = \frac{1}{1} \Rightarrow v_0 = 3\frac{m}{s}$

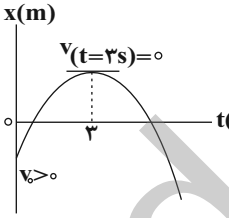
$$v = at + v_0 \Rightarrow v = t - 3$$

$$x = |S_1| + |S_2| = \left|\frac{1\times(-1)}{2}\right| + \left|\frac{1\times1}{2}\right| = 1\,m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

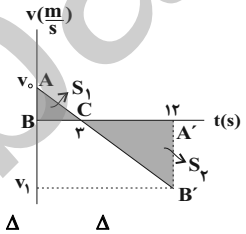
۱۹۲- گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به این‌که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظهٔ دلخواه t برابر با سرعت متحرک در همان لحظه است، با رسم شیب خط مماس بر نمودار در لحظهٔ صفر به این نتیجه می‌رسیم که علامت سرعت اولیهٔ متحرک مثبت است. همچنین با توجه به نمودار در لحظهٔ $t = 3s$ متحرک تغییر جهت می‌دهد. از طرفی چون شتاب حرکت ثابت است، شیب نمودار سرعت - زمان باید ثابت باشد.



با توجه به این نکات نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم. چون مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی و حاصل جمع اندازهٔ جابه‌جایی‌ها برابر با مسافت طی شده است، پس داریم:

$$\ell = S_1 + S_2$$



از طرفی با توجه به تشابه مثلث‌های $\overset{\Delta}{ABC}$ و $\overset{\Delta}{A'B'C}$ داریم:

$$\frac{v_0}{3} = \frac{|v_1|}{9} \Rightarrow v_1 = -3v_0$$

abadgaranedu.ir

$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}\Rightarrow ۷/۵=\frac{\frac{۳v_۰}{۲}+\frac{۹|v_۱|}{۲}}{۱۲}\Rightarrow ۷/۵=\frac{۳v_۰+۲۷v_۰}{۲۴}\Rightarrow v_۰=۶\frac{m}{s}$$

$$v_{av}=\frac{\frac{۳v_۰}{۲}-\frac{۹|v_۱|}{۲}}{۱۲}=\frac{۳v_۰-۲۷v_۰}{۲۴}=-v_۰=-۶\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲،۳ و ۱۵ تا ۲۱)

۱۹۳- گزینهٔ «۳» *(مجتبی نکوئیان)*

ابتدا با استفاده از معادلهٔ مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متحرک را در مکان $x_۱=۶m$ به‌دست می‌آوریم:

$$v_۱^۲=v_۰^۲+۲a_۱\Delta x_۱\xrightarrow[\Delta x_۱=۶m,\,v_۰=۴\frac{m}{s}]{a_۱=۲\frac{m}{s^۲}}v_۱^۲=۱۶+۲(۲)(۶)$$

$$\Rightarrow v_۱=\sqrt{۴۰}\frac{m}{s}$$

سپس سرعت متحرک را در مکان $x_۲=۱۰m$ به‌دست می‌آوریم:

$$v_۲^۲=v_۱^۲+۲a_۲\Delta x_۲\xrightarrow[a_۲=-۴\frac{m}{s^۲},\Delta x_۲=۴m]{v_۱=\sqrt{۴۰}\frac{m}{s}}v_۲^۲=۴۰+۲(-۴)(۴)$$

$$\Rightarrow v_۲=\sqrt{۸}\frac{m}{s}$$

و در نهایت مکان تغییر جهت حرکت متحرک به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$v_۳^۲=v_۲^۲+۲a_۳\Delta x_۳\xrightarrow[a_۳=-۱\frac{m}{s^۲},v_۲=\sqrt{۸}\frac{m}{s}]{v_۳=۰}$$

$$۰=۸+۲(-۱)(x-۱۰)\Rightarrow x=۱۴m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۹۴- گزینهٔ «۲» *(بیتا فورشید)*

با توجه به نمودار مبدأ حرکت دو متحرک یکسان است. با توجه به نمودار، متحرک **A** با شتاب ثابت و متحرک **B** با سرعت ثابت حرکت می‌کند. با توجه به معادلهٔ مکان- زمان و سرعت – زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰\xrightarrow[x=۳۲m]{t=۸s}۳۲=\frac{۱}{۲}a\times۸^۲+۸v_۰+x_۰$$

$$\Rightarrow ۳۲=۳۲a+۸v_۰+x_۰\Rightarrow\frac{۳۲-x_۰}{۸}=۴a+v_۰$$

$$\xrightarrow{v_۰=-۶a}\frac{۳۲-x_۰}{۸}=-۲a\,(*)$$

$$v_A=at+v_۰\xrightarrow{v_۰=-۶a}v_A=at-۶a$$

اکنون سرعت متحرک **B** را به‌دست می‌آوریم:

$$v_B=\frac{۳۲-x_۰}{۸}\xrightarrow[v_A=at-۶a]{(*),\,v_A=v_B}-۲a=at-۶a\Rightarrow t=۴s$$

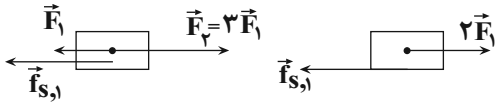
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۱۹۵- گزینهٔ «۲» *(مهدی مهرآزار)*

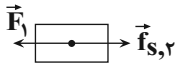
در حالت اول با استفاده از قانون دوم نیوتون و ساکن بودن جسم می‌توان نوشت:

$$۳F_۱-F_۱-f_{s,۱}=۰\Rightarrow f_{s,۱}=۲F_۱$$

بنابراین بزرگی اصطکاک ایستایی بیشینه حداقل می‌تواند برابر بزرگی $۲F_۱$ باشد.



در حالت دوم اندازهٔ اصطکاک ایستایی برابر $F_۱$ است و درجهت راست ایجاد می‌شود و جسم هم‌چنان ساکن خواهد ماند.



(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

۱۹۶- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$a=\frac{F_{net}}{m}$$

$$F\text{ ثابت}\Rightarrow\frac{a_۲}{a_۱}=\frac{m_۱}{m_۲}\xrightarrow{m_۲=۱/۶m_۱}\frac{a_۲}{a_۱}=\frac{۱}{۱/۶}=\frac{۵}{۸}$$

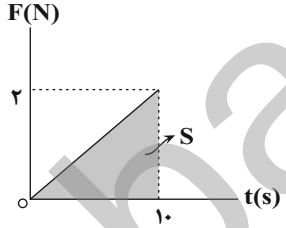
$$\text{درصد تغییرات شتاب}=(\frac{۵}{۸}-۱)\times۱۰۰=-۳۷/۵\,\%$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۹۷- گزینهٔ «۴» *(عباس اصغری)*

با توجه به این‌که سرعت اولیه جسم در جهت مثبت محور **x** است و نیروی وارد به جسم نیز در تمام لحظات $(t>۰)$، در جهت محور **x** است، بنابراین تغییرات تکانهٔ جسم مثبت است.

با رسم نمودار نیرو – زمان و محاسبهٔ سطح محصور بین نمودار نیرو – زمان و محور زمان، تغییرات تکانهٔ جسم را محاسبه می‌کنیم.



$$S=\Delta p=\frac{۱}{۲}\times۱۰\times۲=۱۰\frac{kg.m}{s}$$

$$p_۰=mv_۰=۰/۲\times۶=۱/۲\frac{kg.m}{s}$$

$$p_{(t_۲=۱۰s)}-p_{(t_۱=۰)}=۱۰\frac{kg.m}{s}\Rightarrow p_{t_۲=۱۰s}=۱۱/۲\frac{kg.m}{s}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

abadgaranedu.ir

۱۹۸- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

اگر جرم و شعاع سیاره را به‌ترتیب با M_x و R_x و جرم و شعاع زمین را به‌ترتیب M_e و R_e نشان دهیم، با توجه به رابطهٔ شتاب گرانشی داریم:

$$g_{\text{سیاره}} = \frac{GM_x}{R_x^2}$$

$$g_{h,\text{زمین}} = \frac{GM_e}{(h+R_e)^2} \xrightarrow{h=R_e} g_{h,\text{زمین}} = \frac{GM_e}{4R_e^2}$$

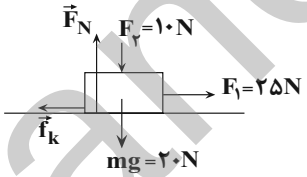
$$\frac{g_{\text{سیاره}}}{g_{h\ \text{زمین}}} = \frac{M_x}{M_e} \times \frac{4R_e^2}{R_x^2} \xrightarrow[R_x=0/8R_e]{M_x=1/6M_e}$$

$$\frac{g_{\text{سیاره}}}{g_{h\ \text{زمین}}} = 1/6 \times \frac{4R_e^2}{0/64R_e^2} = 10$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۱۹۹- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا تمام نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم.



با توجه به این‌که نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم متوازن هستند، با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستای قائم داریم: $(f_{net})_y = 0$

$$\Rightarrow F_N = F_2 + mg$$

$$\Rightarrow F_N = 10 + 20 = 30N$$

از طرفی با توجه به رابطه قانون دوم نیوتون بر حسب تکانه داریم:

$$(F_{net})_x = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow (F_{net})_x = \frac{100}{10} = 10N$$

با توجه به قانون دوم نیوتون در راستای افقی داریم:

$$F_1 - f_k = (F_{net})_x \Rightarrow 25 - f_k = 10 \Rightarrow f_k = 15N$$

از طرف سطح دو نیروی $\vec{f}_k$ و $\vec{F}_N$ بر جسم وارد می‌شود.

اندازهٔ نیروی وارد به جسم از طرف سطح برابر است با:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2}$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{15^2 + 30^2} = 15\sqrt{5}\,N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

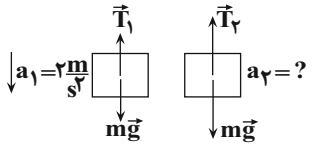
۲۰۰- گزینهٔ «۴» *(مرتضی رحمان‌زاده)*

در حالت اول چون جهت حرکت به‌سمت بالا و نوع حرکت جسم کندشونده است. بنابراین جهت شتاب به‌سمت پایین است، با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستای قائم و با درنظر گرفتن جهت مثبت به‌سمت بالا داریم:

$$T_1 - mg = ma_1$$

$$T_2 - mg = ma_2$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{m(g+a_2)}{m(g+a_1)} \Rightarrow \frac{2T}{T} = \frac{10+a_2}{10-2} \Rightarrow 16 = 10 + a_2 \Rightarrow a_2 = 6\frac{m}{s^2}$$

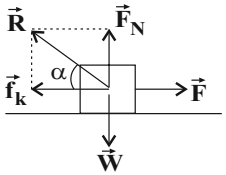


حالت (۲) حالت (۱)

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ و ۴۲)

۲۰۱- گزینهٔ «۳» *(غلامرضا محبی)*

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. نیروی واکنش سطح $(\vec{R})$ برایند نیروی اصطکاک جنبشی و نیروی عمودی سطح است. با توجه به این‌که سرعت جسم ثابت است، برایند نیروهای وارد بر جسم در هر لحظه صفر است.



$$\cos\alpha = \frac{f_k}{R} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}\,rad$$

برای محاسبه ضریب اصطکاک جنبشی داریم:

$$\tan\alpha = \frac{F_N}{f_k} = \frac{F_N}{\mu_k F_N} = \frac{1}{\mu_k} \Rightarrow \tan\frac{\pi}{3} = \frac{1}{\mu_k} \Rightarrow \mu_k = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

۲۰۲- گزینهٔ «۲» *(بیتا فورشید)*

در حالت اول داریم:

$$mg = kx \Rightarrow 2/4 \times 10 = k \times (0/8\ell_0)$$

$$k\ell_0 = \frac{24}{0/8} = 30N$$

در حالت دوم با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستای افقی داریم:

$$k\Delta x - f_k = ma$$

$$\Rightarrow k\ell_0 - \mu_k F_N = ma \xrightarrow{F_N=mg} 30 - 0/5 \times 24 = 2/4a$$

$$\Rightarrow 30 - 12 = 2/4a$$

$$\Rightarrow a = \frac{18}{2/4} = 7/5\frac{m}{s^2}$$

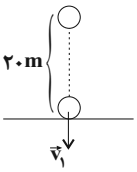
(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۲)

abadgaranedu.ir

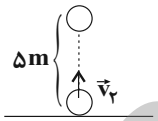
۲۰۳- گزینهٔ «۳» *(بیتا فورشید)*

ابتدا تندی برخورد گلوله به زمین را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$v_1^2 = -2g(y-y_0) = -2\times 10(0-20) \Rightarrow v_1^2 = 20^2 \Rightarrow |v_1| = 20\frac{m}{s}$$



گلوله پس از برخورد به زمین تا ارتفاع ۵ متری بالا می‌رود. تندی گلوله به هنگام جداشدن از سطح زمین را با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی گلوله محاسبه می‌کنیم:

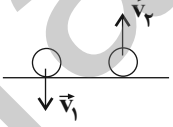


$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \xrightarrow[K_2=0]{U_1=0}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh_2 \Rightarrow \frac{1}{2}\times v_2^2 = 10\times 5$$

$$\Rightarrow v_2 = 10\frac{m}{s}$$

با استفاده از رابطهٔ تغییرات تکانه، اندازهٔ نیروی وارد بر گلوله را محاسبه می‌کنیم:



$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{0/5(10-(-20))}{0/2} = \frac{5}{2}\times 30 = 75N$$

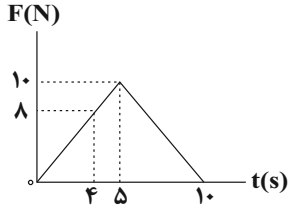
(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۲۰۴- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا اندازهٔ بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی را محاسبه می‌کنیم.

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \xrightarrow[m=2kg,\, g=10\frac{N}{kg}]{F_N=mg,\, \mu_s=0/4} f_{s,max} = 8N$$

مطابق شکل در لحظهٔ $t = 4s$، $F = f_{s,max}$ می‌شود و جسم در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد.



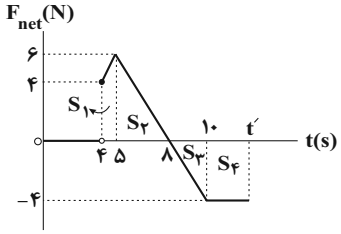
پس از آن نیروی وارد بر جسم از نوع اصطکاک جنبشی است و در بازهٔ زمانی $4s \le t \le 10s$ نیروی خالص وارد بر جسم برابر است با:

$$F_{net} = F - f_k \xrightarrow[F_N=mg,\, m=2kg,\, g=10\frac{N}{kg}]{f_k=\mu_k F_N,\, \mu_k=0/2}$$

$$F_{net} = F - 0/2\times 2\times 10 = (F-4)N$$

اکنون نمودار نیروی خالص وارد بر جسم را رسم می‌کنیم.

پس از لحظهٔ $t = 10s$ در راستای افقی تنها نیروی اصطکاک جنبشی تا لحظهٔ توقف در خلاف جهت حرکت به جسم وارد می‌شود.



می‌دانیم مساحت محصور بین نمودار نیروی خالص بر حسب زمان و محور زمان در یک بازهٔ زمانی معین برابر با اندازهٔ تغییرات تکانه در آن بازهٔ زمانی است. بنابراین در لحظهٔ t' که تندی جسم صفر می‌شود داریم:

$$S_1 + S_2 = S_3 + S_4 \Rightarrow \frac{(4+6)\times 1}{2} + \frac{6\times 3}{2} = \frac{4\times(10-8)}{2} + (t'-10)\times 4$$

$$\Rightarrow 14 = 4 + 4(t'-10) \Rightarrow t' = 12/5s$$

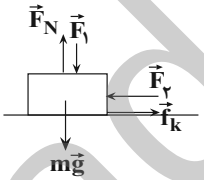
بنابراین کل مدت زمان حرکت جسم برابر است با:

$$12/5 - 4 = 8/5s$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

۲۰۵- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



حالت اول:

$$F_2 = f_k \xrightarrow[f_k=\mu_k F_N]{F_N=F_1+mg}$$

$$F_2 = \mu_k(F_1 + mg) \quad (I)$$

حالت دوم:

$$F_2' = 2F_2 \xrightarrow{(I)} F_2' = 2\mu_k(F_1+mg) \quad (II)$$

$$f_k' = \mu_k F_N' \xrightarrow{F_N'=2F_1+mg} f_k' = \mu_k(2F_1+mg) \quad (III)$$

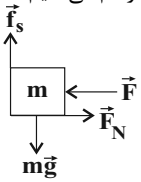
$$\xrightarrow{(II),(III)} F_2' > f_k' \Rightarrow$$ نوع حرکت تندشونده خواهد بود.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

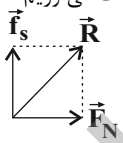
abadgaranedu.ir

۲۰۶- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



سپس نیروی افقی F را به‌دست می‌آوریم:



$$R=\sqrt{f_s^2+F_N^2} \quad (I)$$

قانون دوم نیوتون : $mg-f_s=ma \xrightarrow[m=2kg,\ g=10\frac{N}{kg}]{a=4\frac{m}{s^2}}$

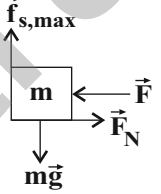
$$f_s=2(10-4)=12N$$

$$\xrightarrow{I} 6\sqrt{29}=\sqrt{12^2+F_N^2} \Rightarrow 6\sqrt{29}=6\sqrt{2^2+(\frac{F_N}{6})^2}$$

$$\Rightarrow 4+(\frac{F_N}{6})^2=29 \Rightarrow (\frac{F_N}{6})^2=25 \Rightarrow F_N=30N=F$$

$$\xrightarrow{F_N=F} F=30N$$

هنگام توقف جهت شتاب آسانسور به سمت بالا است. حداکثر شتاب حرکت آسانسور زمانی است که نیروی اصطکاک ایستایی، بیشینه باشد. با نوشتن قانون دوم نیوتون در راستای قائم داریم:



$$f_{s,max}-mg=ma'$$

$$\xrightarrow[F=F_N=30N,\ m=2kg]{f_{s,max}=\mu_s F_N,\ \mu_s=0/8} 0/8\times 30-20=2\times a' \Rightarrow a'=2\frac{m}{s^2}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

۲۰۷- گزینهٔ «۴» *(محمد اکبری)*

ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسانگر را به‌دست می‌آوریم:

$$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow[m=200g=0/2kg]{k=80\frac{N}{m}} \omega=\sqrt{\frac{80}{0/2}}=20\frac{rad}{s}$$

اکنون دامنهٔ نوسان را به‌دست می‌آوریم، نوسانگر در هر دوره مسافتی به اندازهٔ چهار برابر دامنهٔ نوسان را طی می‌کند.

$$\ell=4A \xrightarrow{\ell=12cm} A=3cm$$

با توجه به رابطهٔ تندی بیشینهٔ نوسانگر در حرکت هماهنگ ساده، داریم:

$$v_{max}=A\omega \xrightarrow[\omega=20\frac{rad}{s}]{A=3cm} v_{max}=60\frac{cm}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۲۰۸- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

با دورشدن از مرکز نوسان، تندی نوسانگر کاهش می‌یابد و بنابراین انرژی جنبشی آن کاهش می‌یابد و از طرفی با توجه به رابطهٔ شتاب در حرکت هماهنگ ساده $(a=-\omega^2 x)$ با دورشدن نوسانگر از مرکز نوسان اندازهٔ شتاب افزایش می‌یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۲۰۹- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

$$g_h=\frac{GM_e}{(R_e+h)^2} \xrightarrow{h=\frac{R_e}{2}} \frac{g_h}{g}=\frac{R_e^2}{(R_e+\frac{R_e}{2})^2} \Rightarrow g_h=\frac{4}{9}g$$

$$\omega=\sqrt{\frac{g}{L}} \xrightarrow[g=\pi^2\frac{m}{s^2}]{\omega=\frac{2\pi}{T}} \frac{2\pi}{T}=\pi\sqrt{\frac{1}{L}} \Rightarrow T=2\sqrt{L}$$

$$\xrightarrow{T_1=\frac{t}{n_1},\ t=60s,\ n_1=30} \frac{60}{30}=2\sqrt{L} \Rightarrow L=1m \quad (I)$$

$$\omega'=\sqrt{\frac{g_h}{L'}} \xrightarrow[g=\pi^2\frac{N}{kg},\ T'=\frac{t'}{n'},\ n'=50]{g_h=\frac{4}{9}g,\ \omega'=\frac{2\pi}{T'},\ t'=60s} \frac{2\pi}{T'}=\sqrt{\frac{4}{9}\frac{\pi^2}{L'}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{T'}=\frac{1}{3}\frac{1}{\sqrt{L'}} \Rightarrow \frac{5}{6}=\frac{1}{3\sqrt{L'}} \Rightarrow L'=\frac{4}{25}m \ (II)$$

$$I, II \Rightarrow L'-L=\frac{4}{25}-1=-\frac{21}{25}m=-84cm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹ و ۵۴ تا ۶۰)

۲۱۰- گزینهٔ «۴» *(محمد اکبری)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: امواج الکترومغناطیسی برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند.

گزینهٔ «۲»: منشأ تولید امواج مکانیکی با امواج الکترومغناطیسی متفاوت است.

گزینهٔ «۳»: میکروموج‌ها از انواع امواج الکترومغناطیسی است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

abadgaranedu.ir

شیمی ۳

۲۱۱- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا زهره‌وند)*

بررسی گزینهٔ «۳»: با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن یک مخلوط کلوئید حاصل می‌شود که ناهمگن بوده و ذره‌های سازندهٔ آن توده‌های مولکولی هستند.

بررسی گزینهٔ «۴»: پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف صابون‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت رسوب تولید نمی‌کنند و از این رو قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها کاهش نمی‌یابد.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۷، ۱۰ و ۱۱)

۲۱۲- گزینهٔ «۴» *(جهان شاهی‌بیگباغی)*

همهٔ عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

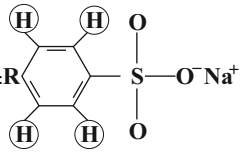
عبارت (اول): باتوجه به متن کتاب در صفحهٔ ۳ صحیح است.

عبارت (دوم): بنزین (C_8H_{18}) و وازلین $(C_{25}H_{52})$ هر دو ناقطبی هستند ولی اوره $(CO(NH_2)_2)$ قطبی است.

عبارت (سوم): مخلوط آب، صابون و روغن، یک مخلوط ناهمگن و پایدار است (همان کلوئید).

عبارت (چهارم): با توجه به ساختارهای زیر صحیح است:

پاک‌کنندهٔ صابونی: $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^-Na^+$



پاک‌کنندهٔ غیرصابونی: R-C₆H₄-SO₃⁻Na⁺

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۷ و ۱۰)

۲۱۳- گزینهٔ «۱» *(حسن عیسی‌زاده)*

ابتدا مقدار صابون تولیدشده را به‌دست می‌آوریم:

$$NaOH + RCO_2H \rightarrow RCO_2Na + H_2O$$

$$?\,mol\,RCO_2Na = 80\,g\,NaOH \times \frac{1\,mol\,NaOH}{40\,g\,NaOH} \times \frac{1\,mol\,RCO_2Na}{1\,mol\,NaOH}$$

$$= 2\,mol\,RCO_2Na$$

اکنون باید حساب کنیم چند مول از صابون توسط Mg^{2+} رسوب داده می‌شود.

$$?\,g\,\text{آب} = 20\,L\,\text{آب} \times \frac{1000\,mL\,\text{آب}}{1\,L\,\text{آب}} \times \frac{1\,g\,\text{آب}}{1\,mL\,\text{آب}} = 2\times10^4\,g\,\text{آب}$$

$$300\,ppm = \frac{x}{2\times10^4\,g} \times 10^6 \Rightarrow x = 6\,g\,Mg^{2+}$$

$$2RCO_2Na(aq) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow (RCO_2)_2Mg(s) + 2Na^+(aq)$$

$$?\,mol\,RCO_2Na = 6\,g\,Mg^{2+} \times \frac{1\,mol\,Mg^{2+}}{24\,g\,Mg^{2+}} \times \frac{2\,mol\,RCO_2Na}{1\,mol\,Mg^{2+}}$$

$$= 0/5\,mol\,RCO_2Na$$

$$\text{درصد صابون رسوب داده با } Mg^{2+} = \frac{0/5\,mol}{2\,mol} \times 100 = ٪25$$

باید توجه داشت که ٪۷۵ از صابون صرف چربی‌زدایی می‌شود.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۹)

۲۱۴- گزینهٔ «۳» *(فرزین بوستانی)*

تنها مورد «ب» نادرست است.

بررسی مورد (ب): رسانایی الکتریکی یک محلول علاوه بر قدرت الکترولیت حل شده در آن به میزان غلظت آن نیز بستگی دارد.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴، ۱۶ تا ۱۸ و ۲۳)

۲۱۵- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا زهره‌وند)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می‌دهند، به‌ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

گزینهٔ «۲»: رسانایی الکتریکی محلول اسید یا باز علاوه بر غلظت به درجهٔ یونش آن نیز بستگی دارد.

گزینهٔ «۳»: در یک واکنش برگشت‌پذیر که هم‌زمان واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌شود ولی لزوماً این مقادیر باهم برابر نیستند.

گزینهٔ «۴»: در شرایط یکسان از نظر غلظت و دما هرچه ثابت یونش یک اسید بزرگتر باشد، میزان یونیده شدن مولکول‌های اسید بیشتر بوده و رسانایی الکتریکی محلول اسید نیز بیشتر است.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸، ۲۰، ۲۱ و ۲۳)

۲۱۶- گزینهٔ «۱» *(حسن رحمتی کوکنده)*

فقط مورد دوم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول)

$$BaO + H_2O \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$$

$$Li_2O + H_2O \rightarrow 2Li^+ + 2OH^-$$

مورد دوم) $C_2H_5OH(aq)$ در آب کاملاً به‌صورت مولکولی حل می‌شود و اصلاً یون تولید نمی‌کند و درنتیجه محلول آن رسانای جریان برق نیست.

abaqgaranedu.ir

مورد سوم) نیتریک‌اسید جزو اسیدهای قوی می‌باشد و به‌دلیل یونش کامل در آب، نسبت به استیک اسید یون هیدرونیوم بیشتری تولید می‌کند.

مورد چهارم) در یک سامانهٔ تعادلی، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابر هستند و غلظت مواد ثابت می‌ماند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸، ۲۰، ۲۱ و ۲۳)

۲۱۷- گزینهٔ «۳» *(رسول عابدینی‌زواره)*

پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر برهم‌کنش با ذرات آلاینده، با آلاینده‌ها واکنش نیز می‌دهند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۲۱۸- گزینهٔ «۲» *(شهرام همایون‌فر)*

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) نادرست. اسید آرنیوس در محلول آبی پروتون آزاد می‌کند.

عبارت دوم) اگر $[OH^-]$ ده برابر افزایش یابد، $[H_3O^+]$ ده مرتبه کم‌تر شده و در نتیجه pH یک واحد افزایش می‌یابد. بنابراین این عبارت درست است.

عبارت سوم) نادرست. محلول آب و صابون یک محلول بازی است. بنابراین:

$$[H_3O^+] < [OH^-]$$

عبارت چهارم) در شرایط یکسان، هرچه اسیدی قوی‌تر باشد، سرعت واکنش آن با فلزها بیشتر است. قدرت اسیدی HNO_2 بیشتر از HCOOH است. بنابراین این عبارت درست است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۵ و ۲۳ تا ۲۶)

۲۱۹- گزینهٔ «۲» *(علی جدی)*

نیتروواسید قوی‌تر از استیک‌اسید بوده و در نتیجه به ازای غلظت یکسان، غلظت ذره‌های موجود در محلول نیتروواسید بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هیدروکلریک‌اسید، یک اسید قوی بوده و در نتیجه معادلهٔ یونش آن یک‌طرفه (نه تعادلی) است: $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$

گزینهٔ «۳»: این اختلاف برابر با ۰/۱ مول بر لیتر خواهد بود.

گزینهٔ «۴»: اسیدی که نمودار یونش آن در شکل (۱) داده شده است یک اسید ضعیف بوده و در نتیجه در محلول آن (شکل ۲)، باید مولکول HA نیز داشته باشیم.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۲۲۰- گزینهٔ «۳» *(سیدرضا رضوی)*

ابتدا به کمک تعداد یون‌های موجود در محلول، شمار مول‌ها و مولاریتهٔ H^+ را به‌دست می‌آوریم: $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

$$[H^+] = ۲/۴۰۸\times۱۰^{۲۰}\ \text{یون} \times \frac{۱\,mol}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{یون}} \times \frac{۱\,mol\,H^+}{۲\,mol} \times \frac{۱}{۰/۱L} = ۰/۰۰۲\,mol.L^{-۱}$$

حال به کمک $[H^+]$ می‌توانیم به درجهٔ یونش و نهایتاً به درصد یونش برسیم:

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow ۰/۰۰۲ = ۰/۱\times\alpha \Rightarrow \alpha = ۰/۰۲$$
$$\Rightarrow ٪\alpha = ۰/۰۲\times۱۰۰ = ٪۲$$

و نهایتاً از رابطهٔ $K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}$ به ثابت یونش می‌رسیم:

$$K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{۰/۱\times(۰/۰۲)^۲}{۱-۰/۰۲} \simeq ۴\times۱۰^{-۵}\,mol.L^{-۱}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۲۲۱- گزینهٔ «۳» *(احمدرضا جشانی‌پور)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در همهٔ محلول‌ها، هر چه غلظت H^+ بیشتر باشد، pH محلول کمتر است.

گزینهٔ «۲»: با توجه به رابطهٔ $K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}$، هرچه درجهٔ یونش یک اسید بیش‌تر باشد، K_a آن بزرگ‌تر است و بالعکس.

گزینهٔ «۳»:

$$pH = ۲/۷ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۲/۷}$$
$$[H^+] = ۲\times۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}$$
$$[OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۲\times۱۰^{-۳}} = ۵\times۱۰^{-۱۲}\,mol.L^{-۱}$$
$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{۲\times۱۰^{-۳}}{۵\times۱۰^{-۱۲}} = ۴\times۱۰^{۸}$$

گزینهٔ «۴»: ابتدا درصد یونش اسید را به درجهٔ یونش آن تبدیل می‌کنیم:

$$\text{درصد یونش} = \text{درجه یونش} \Rightarrow \frac{x}{۱۰۰} = ۱۰^{-۲}x$$

غلظت یون H^+ در محلول یک اسید ضعیف با غلظت اولیهٔ M از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow [H^+] = M\times۱۰^{-۲}x$$

بنابراین غلظت یون H^+، $۱۰^{-۲}x$ برابر غلظت اولیهٔ اسید است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۲ تا ۲۷)

abadgaranedu.ir

۲۲۲- گزینهٔ «۱» *(احمدرضا بشانی‌پور)*

شمار مولکول‌های یونیده شده را (x) و شمار مولکول‌های یونیده نشده را (y) در نظر می‌گیریم:

شمار مولکول‌های یونیده شده $\frac{۱}{۴}$ برابر شمار مولکول‌های یونیده نشده است:

$$x=\frac{۱}{۴}y \Rightarrow y=۴x$$

برای محاسبهٔ درجهٔ یونش از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$\alpha=\frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌ها}} \xrightarrow{\text{شمار کل مولکول‌ها}=x+y}$$

$$\alpha=\frac{x}{x+y} \xrightarrow{y=۴x} \alpha=\frac{x}{x+۴x}=\frac{x}{۵x}=\frac{۱}{۵} \Rightarrow \alpha=۰/۲$$

حال غلظت اسید HX و سپس غلظت H^+ را به‌دست می‌آوریم:

$$[HX]=\frac{\text{مول HX}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow [HX]=\frac{۰/۲}{۱۰}=۰/۰۲mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow [H^+]=M\times\alpha \Rightarrow [H^+]=۰/۰۲\times۰/۲$$

$$=۴\times۱۰^{-۳}mol.L^{-۱}$$

اکنون pH محلول را به‌دست می‌آوریم:

$$pH=-\log[H^+] \Rightarrow pH=-\log(۴\times۱۰^{-۳}) \Rightarrow pH=۲/۴$$

pH آب مقطر از ۷ به $۲/۴$ رسیده است، بنابراین $۴/۶(۷-۲/۴)$ واحد کاهش یافته است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۴ تا ۲۶)

۲۲۳- گزینهٔ «۳» *(محمدپارسا فراهانی)*

باز: قوی (KOH) – ضعیف ($NH_۳$)

اسید: قوی (HCl) – ضعیف ($HCOOH$)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست. محلول A رنگ کاغذ pH را سرخ می‌کند؛ بنابراین یک اسید آرنیوس است. ادامهٔ عبارت بیان کرده که در شرایط یکسان محلول A رسانایی بسیار کمتری از محلول $NaCl$ دارد؛ بنابراین محلول A محتوی یک اسید ضعیف ($HCOOH$ - فورمیک‌اسید) است.

گزینهٔ «۲»: درست. محلول B رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند؛ بنابراین یک باز آرنیوس است. ادامهٔ عبارت بیان کرده که در شرایط یکسان رسانایی آن به‌طور محسوس از محلول HF (اسید ضعیف) بیشتر است؛ بنابراین محلول B محتوی یک باز قوی (KOH) می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: نادرست. محلول C رنگ کاغذ pH را تغییر نمی‌دهد؛ بنابراین نمی‌تواند یک اسید یا باز آرنیوس باشد، محلول $CH_۳OH$ همین ویژگی را دارد.

گزینهٔ «۴»: درست. محلول D رنگ کاغذ pH را سرخ می‌کند؛ بنابراین یک اسید آرنیوس است. ادامهٔ عبارت بیان کرده که در شرایط یکسان، محلول D رسانایی بیشتری از محلول $NH_۳$ (باز ضعیف) دارد؛ بنابراین محلول D یک اسید قوی (HCl - جوهر نمک) می‌باشد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۴ تا ۱۸، ۲۳، ۲۸ و ۲۹)

۲۲۴- گزینهٔ «۱» *(کامران جعفری)*

$$\alpha_{HA}=۲\alpha_{HB}$$

همهٔ موارد درست هستند.

بررسی مورد اول)

$$M_{HA}=\frac{۱۲g\times\frac{۱mol}{۱۵۰g}}{۲L}=۰/۰۴\frac{mol}{L} \Rightarrow [H^+]_{HA}=M.\alpha_{HA}$$

$$=۰/۰۴\alpha_{HA}$$

$$M_{HB}=\frac{۸g\times\frac{۱mol}{۵۰g}}{۲L}=۰/۰۸\frac{mol}{L} \Rightarrow [H^+]_{HB}=M.\alpha_{HB}$$

$$\xrightarrow{\alpha_{HB}=\frac{\alpha_{HA}}{۲}} ۰/۰۸(\frac{\alpha_{HA}}{۲})=۰/۰۴\alpha_{HA}$$

پس pH هر دو محلول برابر خواهد شد.

بررسی مورد دوم) در دو اسید با غلظت برابر هرچه α بزرگ‌تر باشد، K_a نیز بزرگ‌تر خواهد بود.

بررسی مورد سوم) هر دو اسید، تک پروتونی هستند و غلظت $[H^+]$ آن‌ها برابر است. لذا غلظت آنیون‌ها نیز برابر شده و چون حجم محلول‌ها نیز برابر است، در نتیجه شمار کل یون‌ها در دو محلول برابر است.

بررسی مورد چهارم)

$$M_{HA}=۰/۰۴\frac{mol}{L}$$

$$M_{HB}=\frac{۸g\times\frac{۱mol}{۵۰g}}{۴L}=۰/۰۴\frac{mol}{L}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۲ تا ۲۶)

۲۲۵- گزینهٔ «۳» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

چون pH دو اسید برابر است، غلظت یون هیدرونیوم $([H^+])$، در محلول هر دو مساوی است.

$$[H^+]_{HCl}=[H^+]_{CH_۳COOH}=M.\alpha=۰/۲\times۰/۱۵$$

$$=۰/۰۳mol.L^{-۱}$$

در هیدروکلریک‌اسید به علت قوی بودن اسید، همواره:

$$[H^+]=M=۰/۰۳mol.L^{-۱}$$

$$?gNaOH=۲۰۰mL\,HCl\times\frac{۱L\,HCl}{۱۰۰۰mL\,HCl}\times\frac{۰/۰۳mol\,HCl}{۱L\,HCl}$$

$$\times\frac{۱mol\,NaOH}{۱mol\,HCl}\times\frac{۴۰g\,NaOH}{۱mol\,NaOH}=۰/۲۴g\,NaOH$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۴ تا ۲۶، ۳۰ و ۳۱)

abadgaraneduir

۲۲۶- گزینهٔ «۳» *(مسعود جعفری)*

ابتدا تعداد مول اولیه HCl را به‌دست می‌آوریم:

$$pH=-\log[H^+]\Rightarrow[H^+]=10^{-pH}\Rightarrow[H^+]=10^{-0/3}=\frac{1}{10^{0/3}}$$

$$=\frac{1}{2}=0/5 mol.L^{-1}\Rightarrow[H^+]=0/5 mol.L^{-1}$$

$$mol(H^+)=[H^+]\times V=0/5\times\frac{400}{1000}=0/2 mol\,H^+$$

مقداری از این $0/2 mol H^+$ یا همان $0/2 mol\,HCl$ وارد واکنش با کلسیم کربنات می‌شود و بقیه در محلول باقی می‌ماند. با توجه به اطلاعاتی که از محلول باریم‌هیدروکسید داریم، می‌توانیم تعداد مول H^+ باقی‌مانده در محلول را محاسبه کنیم، ابتدا pH محلول باریم‌هیدروکسید را به‌دست می‌آوریم:

$$M_{Ba(OH)_2}=\frac{n(mol)}{V(L)}=\frac{5/13 g\,Ba(OH)_2\times\frac{1 mol\,Ba(OH)_2}{171 g\,Ba(OH)_2}}{1L}$$

$$=0/03 mol.L^{-1}$$

$$[OH^-]=n.M_{Ba(OH)_2}=2\times0/03=0/06 mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow pOH=-\log[OH^-]=-\log(6\times10^{-2})=2-0/3-0/5=1/2$$

$$\Rightarrow pH_{Ba(OH)_2}\text{ محلول}=14-1/2=12/8$$

$$\frac{pH_{\text{باقی‌مانده}HCl}}{pH_{Ba(OH)_2}}=\frac{1}{16}\Rightarrow\frac{x}{12/8}=\frac{1}{16}\Rightarrow x=0/8$$

$$0/8=-\log[H^+]_{\text{باقی‌مانده}}\Rightarrow[H^+]=10^{-0/8}$$

$$=10^{-2}\times10^{1/2}=10^{-2}\times(10^{0/3})^4=16\times10^{-2} mol.L^{-1}$$

$$mol(H^+)_{\text{باقی‌مانده}}=16\times10^{-2}\times0/4=0/064 mol$$

درنتیجه $(0/2-0/064)=0/136 mol$ محلول HCl با کلسیم کربنات واکنش می‌دهد. معادله این واکنش به‌صورت زیر می‌باشد:

$$2HCl+CaCO_3\rightarrow CaCl_2+H_2O+CO_2$$

$$20 g\,CaCO_3\text{ ناخالص}\times\frac{P}{100}\times\frac{1 mol\,CaCO_3}{100 g\,CaCO_3}\times\frac{2 mol\,HCl}{1 mol\,CaCO_3}$$

$$=0/136 mol\,HCl\Rightarrow P=\%34$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۲۲۷- گزینهٔ «۲» *(رسول عابدینی زواره)*

بررسی گزینهٔ «۱»: واکنش میان یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌هاست. در این واکنش آب تولید می‌شود.

$$H^+(aq)+OH^-(aq)\rightarrow H_2O(l)$$

بررسی گزینهٔ «۲»: غلظت یون هیدرونیوم در شیرهٔ معده حدود $0/03\frac{mol}{L}$ است. *(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰، ۳۱، ۳۹ و ۴۰)*

۲۲۸- گزینهٔ «۲» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

با فرض گفته شده در سؤال، واکنش بین کروم با کاتیون‌های مس به صورت $2Cr(s)+3Cu^{2+}(aq)\rightarrow 3Cu(s)+2Cr^{3+}(aq)$ انجام می‌گیرد که به ازای هر مول کروم با جابه‌جا شدن ۳ مول الکترون همراه است. واکنش از نوع اکسایش – کاهش است و یون‌های آبی رنگ Cu^{2+} با جذب الکترون کاهش یافته و به صورت فلز مس قرمزرنگ روی تیغهٔ کروم می‌نشینند.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

۲۲۹- گزینهٔ «۴» *(محمدپارسا فراهانی)*

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ) نادرست. قوی‌ترین کاهنده گونهٔ D و قوی‌ترین اکسنده گونهٔ A^+ می‌باشد.

عبارت ب) نادرست. گونهٔ E^{2+} نمی‌تواند C^{2+} را اکسید کند.

عبارت پ) نادرست. گونهٔ D می‌تواند B^{2+} را کاهش دهد.

عبارت ت) درست. فلزات A و B دارای E° مثبت می‌باشند و در سری پتانسیل کاهشی استاندارد بالاتر از H^+ قرار دارند؛ بنابراین با محلول HCl یک مولار وارد واکنش نمی‌شوند.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴ و ۴۷)

۲۳۰- گزینهٔ «۲» *(رسول عابدینی‌زواره)*

نیم‌واکنش آندی در واکنش اکسایش – کاهش داده شده به‌صورت $Al\rightarrow Al^{3+}+3e^-$ است.

نیم‌واکنش کاتدی برقکافت آب: $2H_2O(l)+2e^-\rightarrow 2OH^-(aq)+H_2(g)$

محاسبهٔ شمار مول‌های الکترون مصرف شده در نیم‌واکنش کاتدی برقکافت آب:

$$?mole^-=2/24 L\,H_2\times\frac{1 mol\,H_2}{22/4 L\,H_2}\times\frac{2 mole^-}{1 mol\,H_2}=0/2 mole^-$$

$$?g\,Al=0/2 mole^-\times\frac{1 mol\,Al}{3 mole^-}\times\frac{27 g\,Al}{1 mol\,Al}=1/8 g\,Al$$

نیم‌واکنش کاتدی: $Cu^{2+}+2e^-\rightarrow Cu$

$$?mol\,Cu=0/2 mole^-\times\frac{1 mol\,Cu}{2 mole^-}=0/1 mol\,Cu$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲ و ۵۴)

abadgaranedu.ir

۲۳۱- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین بختیاری)*

A به دلیل پایین‌تر بودن در سری پتانسیل کاهشی استاندارد، آند و آهن کاتد سلول است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = -0/44 - (-2/37) = 1/93\,V$$

سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: E° سلول برابر است با:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0/34 - (-0/44) = 0/78\,V$$

گزینهٔ «۲»: **A** آند بوده و اکسایش پیدا می‌کند و از جرم تیغهٔ آن کاسته می‌شود.

گزینهٔ «۴»: A' در سری پتانسیل کاهشی استاندارد از **Fe** بالاتر است، پس کاتد می‌باشد و کاتیون‌ها از دیوارهٔ متخلخل به الکترولیت نیم‌سلول A' وارد می‌شوند. *(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)*

۲۳۲- گزینهٔ «۲» *(جهان شاهی‌بیگباغی)*

بررسی موارد:

آ) با توجه به نمودار داده شده الکترود **Zn** آند بوده و با گذشت زمان جرم آن کاهش می‌یابد. (درست)

ب) با توجه به معادلهٔ اکسایش - کاهش و ضرایب گونه‌ها، درست می‌باشد.

$$Zn + 2M^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2M \quad \text{(درست)}$$

پ) با توجه به جایگاه **SHE** و **Zn** در سری پتانسیل کاهشی استاندارد، نقش الکترود **Zn** (همان آند) همچنان حفظ خواهد شد.

ت)

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

$$?gZn = 3280C \times \frac{1e^-}{1/6\times10^{-19}C} \times \frac{1mole^-}{6/02\times10^{23}e^-} \times \frac{1molZn}{2mole^-}$$

$$\times \frac{65gZn}{1molzn} \simeq 1/1gZn$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲ و ۴۴ تا ۴۷)

۲۳۳- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا زهره‌وند)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سلول سوختی، نوعی سلول گالوانی است.

گزینهٔ «۲»: در واکنش داده شده کربن کاهنده بوده و اکسایش یافته و عدد اکسایش آن نیز ۲ واحد افزایش می‌یابد.

$$\overset{+2}{2CO(g)} + O_2(g) \rightarrow \overset{+4}{2CO_2(g)}$$

(۲ واحد افزایش)

گزینهٔ «۳»: نیم‌واکنش اکسایش که در اطراف آند رخ می‌دهد:

به‌صورت $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ می‌باشد که نشان‌دهندهٔ اسیدی بودن محیط پیرامون آند است.

گزینهٔ «۴»: در اغلب سلول‌های الکترولیتی، الکترودها که اغلب از جنس گرافیت می‌باشند، بی اثر بوده و در واکنش شرکت نمی‌کنند.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲ و ۵۰ تا ۵۵)

۲۳۴- گزینهٔ «۲» *(حسن رحمتی کوکنده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در برقکافت آب به ازای تولید ۱ مول O_2 در آند، ۲ مول H_2 در کاتد تولید می‌شود. بنابراین در شرایط یکسان حجم گاز H_2 تولید شده در کاتد دو برابر حجم گاز O_2 تولید شده در آند می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: سلول‌های سوختی همانند باتری‌ها جزو سلول‌های گالوانی می‌باشند اما سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها توانایی ذخیرهٔ انرژی شیمیایی را ندارند.

گزینهٔ «۳»: در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» به ازای مبادلهٔ ۴ مول e^-، ۲ مول آب تولید می‌شود، بنابراین $2\times18 = 36$ گرم آب در کاتد تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در تهیهٔ منیزیم از آب دریا، در مرحلهٔ پایانی در اثر برقکافت $MgCl_2$ مذاب، در آند گاز Cl_2 و در کاتد فلز منیزیم تولید می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴ و ۵۶)

۲۳۵- گزینهٔ «۲» *(شهرام همایون‌فر)*

فلز **A** نسبت به فلز **B** کاهنده‌تر است. پس گزینه‌های «۳» و «۴» حذف می‌شوند. اگر گزینهٔ «۱» موردنظر باشد، آنگاه:

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

$$?e^- = 44/8gZn \times \frac{1molZn}{65gZn} \times \frac{2mole^-}{1molZn}$$

$$\times \frac{6/02\times10^{23}e^-}{1mole^-} \simeq 8/3\times10^{23}e^-$$

که در گزینه موجود نیست، اما اگر گزینهٔ «۲» مورد نظر باشد، آنگاه:

$$Fe(s) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Pt(s)$$

$$?e^- = 44/8gFe \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{2mole^-}{1molFe} \times \frac{6/02\times10^{23}e^-}{1mole^-}$$

$$\simeq 9/6\times10^{23}e^-$$

پس پاسخ صحیح گزینهٔ «۲» است.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴ و ۴۷)

۲۳۶- گزینهٔ «۳» *(مجتبی اسدزاده)*

A کاهنده‌تر از Fe و Fe کاهنده‌تر از B است. بنابراین زمانی‌که به‌جای فلز M، فلز A قرار گیرد، این فلز از خوردگی Fe محافظت می‌کند. اما اگر فلز

abadgaraneedu.ir

B جای فلز M قرار گیرد، آهن خورده می‌شود. درواقع A مثل Zn در آهن سفید و B مثل Sn در حلبی عمل می‌کند.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷ و ۵۷ تا ۵۹)

۲۳۷- گزینهٔ «۲» *(حسن عیسی‌زاده)*

در هر سه فرایند نیم‌واکنش کاهش به‌صورت نیم‌واکنش بیان شده در صورت تست است. در باتری «روی – نقره» واکنش زیر انجام می‌شود که در آن بین آند و کاتد ۲ مول الکترون مبادله می‌شود و در کاتد فلز نقره تولید می‌شود.

$$Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$$

$$?g\,Ag = 24/08\times10^{24}e^- \times \frac{1mol\,e^-}{6/02\times10^{23}e^-} \times \frac{2mol\,Ag}{2mol\,e^-}$$

$$\times \frac{108g\,Ag}{1mol\,Ag} = 4320g\,Ag$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹ و ۶۳)

۲۳۸- گزینهٔ «۱» *(شهرام همایون‌فر)*

نیم‌واکنش آندی: $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

نیم‌واکنش کاتدی: $(Ag^+ + e^- \rightarrow Ag)\times 4$

$$?L\,O_2 = 64/8g\,Ag \times \frac{1mol\,Ag}{108g\,Ag} \times \frac{1mol\,O_2}{4mol\,Ag} \times \frac{22/4L\,O_2}{1mol\,O_2}$$

$$= 3/36L\,O_2$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۶۰ و ۶۲)

۲۳۹- گزینهٔ «۳» *(مسعود جعفری)*

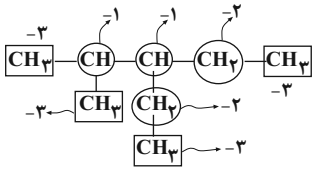
تنها عبارت سوم نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) ابتدا عدد اکسایش عنصر X را به‌دست می‌آوریم:

$$HXO_3 \Rightarrow 1 + X + 3(-2) = 0 \Rightarrow X = +5$$

با توجه به اینکه HXO_3 فقط می‌تواند عامل اکسنده باشد، در نتیجه +۵ بالاترین عدد اکسایش ممکن برای X است و عنصر X متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی می‌باشد.

عبارت دوم) عدد اکسایش اتم‌های کربن در این ترکیب به‌صورت زیر می‌باشد:



۴ اتم کربن با عدد اکسایش ۳-

۲ اتم کربن با عدد اکسایش ۲-

۲ اتم کربن با عدد اکسایش ۱-

عبارت سوم) E° فلز پوشاننده می‌تواند بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از E° فلز موردنظر برای آبکاری باشد.

عبارت چهارم) رسوب $Fe(OH)_2$ که رنگ سبز دارد به دلیل غلظت بالای اکسیژن در بخش کاتدی، اکسایش یافته و به رسوب قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تبدیل می‌شود. قطره آب در این سلول نقش الکترولیت را دارد.

$$4Fe(OH)_2(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 4Fe(OH)_3(s)$$

عبارت پنجم) معادلهٔ واکنش انجام شده در این سلول به صورت زیر است:

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

به ازای مصرف یک مول وانادیم در این واکنش، ۲ مول الکترون میان گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود. در نتیجه در صورت مصرف ۰/۳ مول از آن $3/612\times10^{23}$ الکترون مبادله می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹، ۵۲، ۵۳، ۵۷ و ۶۰)

۲۴۰- گزینهٔ «۴» *(مسعود جعفری)*

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$Ni(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow NiSO_4(aq) + Cu(s)$$

ابتدا محاسبه می‌کنیم که به ازای مصرف چند مول از $CuSO_4$، ۴/۸ گرم بر جرم مواد جامد ظرف افزوده می‌شود.

$$?mol\,CuSO_4 = 4/8g\,\text{اختلاف جرم} \times \frac{1mol\,CuSO_4}{(64-58)g\,\text{اختلاف جرم}}$$

$$= 0/8mol\,CuSO_4$$

$$CuSO_4\,\text{مول اولیه} = M\times V = \frac{600}{1000}\times 4 = 2/4mol$$

$$\Rightarrow CuSO_4\,\text{مول باقی‌مانده} = 2/4 - 0/8 = 1/6mol$$

$$\text{درصد کاهش غلظت} = \frac{\text{غلظت اولیه} - \text{غلظت ثانویه}}{\text{غلظت اولیه}}\times 100$$

$$= \frac{\frac{1/6mol}{0/6L} - 4}{4}\times 100 \simeq -\%33$$

تعداد الکترون مصرفی برابر است با:

$$?e^- = 4/8g\,\text{اختلاف جرم} \times \frac{2mol\,e^-}{6g\,\text{اختلاف جرم}} \times \frac{6\times10^{23}e^-}{1mol\,e^-}$$

$$= 9/6\times10^{23}e^-$$

$$\overline{R}(e^-\,\text{تبادل}) = \frac{n(e^-)}{\Delta t} = \frac{9/6\times10^{23}e^-}{144s\times\frac{1min}{60s}} = 4\times10^{23}\,e^-.min^{-1}$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

abadgaranedu.ir