



آزمون ۴ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم – مرحله دوم (۱۴۰۲/۰۸/۱۹)

علوم تجربی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



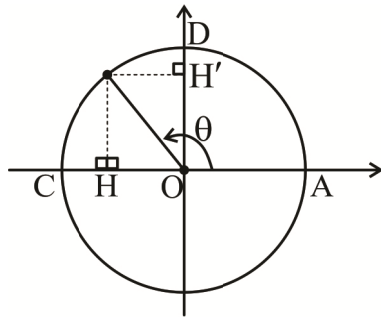
@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضی

۱. گزینه ۱ درست است.

با توجه به تعریف سینوس و کسینوس در دایره مثلثاتی:



$$CH = OC - OH = 1 + \cos \theta$$

$$DH' = OD - OH' = 1 - \sin \theta$$

$$\Rightarrow CH - DH' = 1 + \cos \theta - (1 - \sin \theta) = \sin \theta + \cos \theta$$

حالا از $\sin \theta = \frac{24}{25}$ نتیجه می‌شود: $\cos \theta = \pm \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \pm \frac{7}{25}$ و چون θ در ربع دوم است: $\cos \theta = -\frac{7}{25}$

$$\frac{24}{25} + \left(-\frac{7}{25}\right) = \frac{17}{25} = 0.68$$

و جواب می‌شود:

۲. گزینه ۴ درست است.

$$\cos \alpha + \sin \alpha = \sqrt{\frac{3}{5}} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha + \sin^2 \alpha \sin \alpha \cos \alpha = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{3}{5} - 1 = \frac{-2}{5} \xrightarrow{\div 2} \sin \alpha \cos \alpha = \frac{-1}{5}$$

از طرف دیگر:

$$A = \sqrt{\tan^2 \alpha} + \sqrt{\cot^2 \alpha} = |\tan \alpha| + |\cot \alpha|$$

چون ضرب سینوس و کسینوس منفی است، پس تانژانت و کتانژانت هم منفی اند و داریم:

$$A = -\tan \alpha - \cot \alpha = -\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{-1}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{-1}{\frac{-1}{5}} = 5$$

۳. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{aligned} & \tan^2 x - \sin^2 x - \tan^2 x \sin^2 x \\ &= \tan^2 x - \sin^2 x (1 + \tan^2 x) \end{aligned}$$

از $\sin^2 x$ فاکتور می‌گیریم:

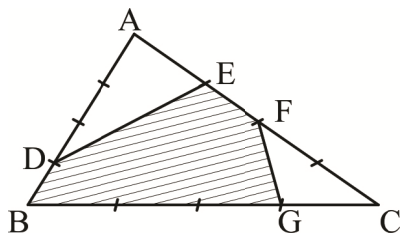
$$\text{با توجه به رابطه } 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \text{ داریم:}$$

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

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

۴. گزینه ۲ درست است.

نسبت مساحت مثلث‌های CFG, ADE به مثلث ABC را حساب می‌کنیم:



$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2} AD \cdot AE \cdot \sin \hat{A}}{\frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin \hat{A}} = \frac{3 \times 1}{4 \times 4} = \frac{3}{16}$$

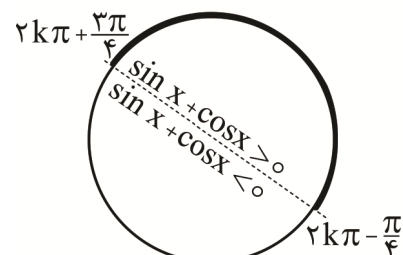
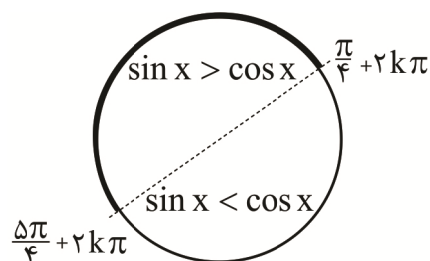
$$\frac{S_{CFG}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2} CF \cdot CG \cdot \sin \hat{C}}{\frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin \hat{A}} = \frac{2 \times 1}{4 \times 4} = \frac{2}{16}$$

پس روی هم $\frac{5}{16}$ مساحت مثلث ABC هاشور نخورده و نسبت مساحت هاشور به کل می شود $\frac{11}{16} = 1 - \frac{5}{16}$. یعنی

$$\frac{11}{16} = \frac{3}{4} - \frac{1}{16} = \%75 - \%6/25 = \%68/75$$

۵. گزینه ۱ درست است.

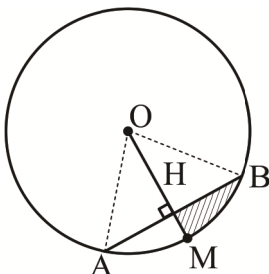
در دایره مثلثاتی ناحیه هایی که $\sin x > \cos x$, $\sin x + \cos x > 0$ را مشخص می کنیم.



اشتراک دو ناحیه $2k\pi + \frac{\pi}{4} < x < 2k\pi + \frac{3\pi}{4}$ است. $(k \in \mathbb{Z})$ در این ناحیه قرار دارد.

۶. گزینه ۲ درست است.

با دقت به ابعاد داده شده؛ داریم:



$$\left. \begin{array}{l} r = OA = OB = \sqrt{2} \\ AB = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{AOB} = 90^\circ \Rightarrow \hat{MOB} = 45^\circ$$

$$\Rightarrow HO = HB = r \sin 45^\circ = \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 1$$

$$\Rightarrow MH = OM - OH = \sqrt{2} - 1$$

طول کمان BM برابر است با:

$$L = r\alpha = \sqrt{2} \times \frac{\pi}{4} = \frac{\pi\sqrt{2}}{4}$$

پس محیط ناحیه هاشور زده شده برابر است با:

$$\begin{aligned} & HM + BH + \widehat{BM} \\ &= \sqrt{2} - 1 + 1 + \frac{\pi\sqrt{2}}{4} = \sqrt{2} + \frac{\pi}{4}\sqrt{2} = \sqrt{2}\left(\frac{\pi}{4} + 1\right) \end{aligned}$$

۷. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\sin(\pi - \alpha) - \sin(\alpha - \frac{\pi}{2})}{\frac{1}{\sin(\alpha + \frac{\pi}{2})} + \sin(\alpha - \pi)} = \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\frac{1}{\cos \alpha} - \sin \alpha}$$

دوم چهارم سوم دوم

صورت و مخرج را بر $\cos \alpha$ تقسیم کنیم:

$$= \frac{\tan \alpha + 1}{\frac{1}{\cos^2 \alpha} - \tan \alpha} = \frac{\tan \alpha + 1}{(1 + \tan^2 \alpha) - \tan \alpha} \xrightarrow{\tan \alpha = 2} = \frac{2 + 1}{1 + 2^2 - 2} = \frac{3}{3} = 1$$

۸. گزینه ۳ درست است.

$$f(6/1) + f(3/2) - f(-1/9) = f(4 + 2/1) + f(4 - 0/8) - f(-4 + 2/1)$$

با توجه به تعریف دوره تناوب اجازه داریم مضارب صحیح ۴ را حذف کنیم:

$$= F(2/1) + f(-0/8) - f(2/1) = f(-0/8)$$

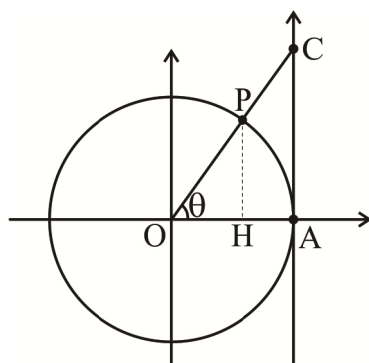
و همچنین اجازه داریم مضارب صحیح ۴ را اضافه کنیم:

$$= f(-0/8 + 2 \times 4) = f(7/2)$$

۹. گزینه ۴ درست است.

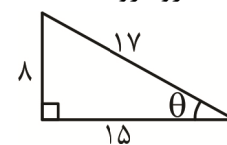
می‌دانیم:

با توجه به مثلث روبه‌رو:



$$AC = \tan \theta$$

$$\sin \theta = \frac{8}{17} \Rightarrow \tan \theta = \frac{8}{15}$$

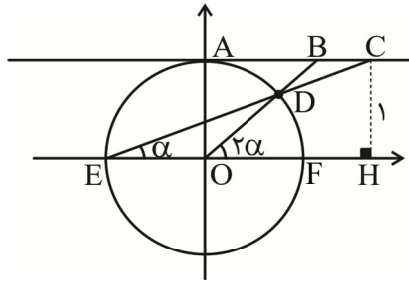


همچنین در مثلث AOC داریم:

$$\cos \theta = \frac{AO}{OC} = \frac{1}{1 + PC} = \frac{15}{17}$$

$$\Rightarrow 1 + PC = \frac{17}{15} \Rightarrow PC = \frac{17}{15} - 1 = \frac{2}{15}$$

$$\Rightarrow AC - CP = \frac{8}{15} - \frac{2}{15} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$$



۱۰. گزینه ۲ درست است.

از نقطه C عمودی بر محور X ها رسم می کنیم. در مثلث ECH داریم:

$$\tan \alpha = \frac{1}{EH} \rightarrow EH = \cot \alpha$$

طول پاره خط AC یا همان OH برابر $\cot \alpha - 1$ است.

از طرفی زاویه $\widehat{HOB}$ برابر 2α است. طول پاره خط AB برابر $\cot 2\alpha$ است. برای محاسبه طول پاره خط BC داریم:

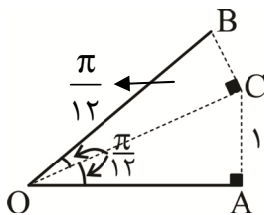
$$BC = AC - AB = (\cot \alpha - 1) - \cot 2\alpha = \frac{1}{\tan \alpha} - \frac{1}{\tan 2\alpha} - 1 =$$

$$\frac{2}{2 \tan \alpha} - \frac{1}{2 \tan \alpha} - 1 = \frac{2}{2 \tan \alpha} - \frac{1 - \tan^2 \alpha}{2 \tan \alpha} - 1 =$$

$$\frac{1 + \tan^2 \alpha}{2 \tan \alpha} - 1 = \frac{1}{\sin 2\alpha} - 1 \xrightarrow{\alpha = \frac{\pi}{10}} \frac{1}{\sin \frac{\pi}{5}} - 1$$

۱۱. گزینه ۲ درست است.

در مثلث AOC طول AC برابر ۱ واحد است.



$$\sin \frac{\pi}{12} = \frac{AC}{OC} \rightarrow \sin \frac{\pi}{12} = \frac{1}{OC} \rightarrow OC = \frac{1}{\sin \frac{\pi}{12}}$$

در مثلث OBC نیز داریم:

$$\cos \frac{\pi}{12} = \frac{OC}{OB} \rightarrow \cos \frac{\pi}{12} = \frac{\frac{1}{\sin \frac{\pi}{12}}}{OB} \rightarrow OB = \frac{1}{\sin \frac{\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{12}} \rightarrow OB = \frac{2}{\sin \frac{\pi}{6}} = \frac{2}{\frac{1}{2}} = 4$$

۱۲. گزینه ۴ درست است.

به کمک اتحاد مثلثاتی $\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$ نسبت کسینوس 4α را بسط می دهیم.

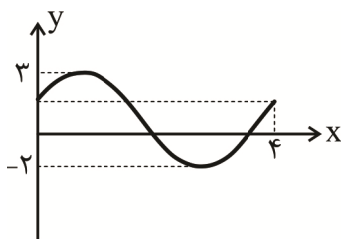
$$\cos 4\alpha = 2\cos^2 2\alpha - 1 = 2(2\cos^2 \alpha - 1)^2 - 1 = 2(4\cos^4 \alpha - 4\cos^2 \alpha + 1) - 1$$

$$= 8\cos^4 \alpha - 8\cos^2 \alpha + 1 = a \cos^n x + b \cos^{n-2} x + c$$

در نتیجه $n = 4, a = +8, b = -8, c = 1$ و مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\left[\frac{a - b + c}{n} \right] = \left[\frac{8 - (-8) + 1}{4} \right] = \left[\frac{17}{4} \right] = 4$$

۱۳. گزینه ۱ درست است.



$$\begin{cases} y_{\max} = |a| + c = 3 \\ y_{\min} = -|a| + c = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |a| = \frac{5}{2} \\ c = \frac{1}{2} \end{cases}$$

با توجه به شکل نمودار از نوع $\sin x$ است، پس a, b هم علامت‌اند و می‌توانیم $a > 0$ بگیریم؛ پس $a = \frac{5}{2}$ و داریم:

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = 4 \xrightarrow{b>0} b = \frac{\pi}{2}$$

پس $f(x) = \frac{5}{2} \sin \frac{\pi x}{2} + \frac{1}{2}$ و داریم:

$$\begin{aligned} f\left(\frac{23}{4}\right) &= \frac{5}{2} \sin \frac{23\pi}{8} + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \sin\left(3\pi - \frac{\pi}{8}\right) + \frac{1}{2} \\ &= \frac{5}{2} \sin \frac{\pi}{8} + \frac{1}{2} \end{aligned}$$

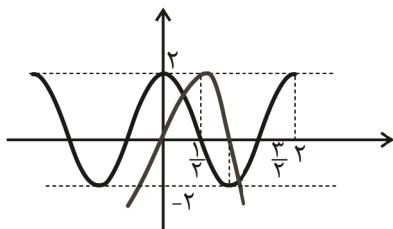
$$\sin \frac{\pi}{8} = \frac{\sqrt{2} - \sqrt{2}}{2} \quad \text{می‌دانیم}$$

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

چون:

پس جواب می‌شود: $\frac{5\sqrt{2} - \sqrt{2}}{4} + \frac{2}{5}$ که به اندازه $\frac{5\sqrt{2} - \sqrt{2}}{4}$ از $0/5$ بیشتر است.

۱۴. گزینه ۳ درست است.



$$f(x) = 2 \cos \pi x \rightarrow \begin{cases} y_{\max} = 2 \\ y_{\min} = -2 \\ T = \frac{2\pi}{|\pi|} = 2 \end{cases}$$

براساس شکل، مختصات رأس سهمی $(\frac{1}{2}, 2)$ و صفرهای آن $x = 0, x = 1$ است.

$$g(x) = ax(x-1) \rightarrow 2 = a\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2} - 1\right) \rightarrow a = -8 \rightarrow g(x) = -8x(x-1)$$

مقدار تابع g در $x = 3$ را می‌یابیم:

$$g(3) = -4(3)(3-1) = -24$$

۱۵. گزینه ۳ درست است.

تابع فاصله دو تابع در x برابر است با:

$$g(x) = |(2 \cos 4x - 1) - \sin 2x| = |2(1 - 2 \sin^2 2x) - 1 - \sin 2x| = |-4 \sin^2 2x - \sin 2x + 1|$$

برای یافتن حداکثر مقدار این تابع به جای سینوس $2x$ در تابع $y = -4 \sin^2 2x - \sin 2x + 1$ مقادیر -1 و 1 و

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{-1}{2(-4)} = \frac{-1}{8}$$
 جایگذاری می‌کنیم.

$$\sin 2x = -1 \rightarrow y = -4 + 1 + 1 = -2$$

$$\sin 2x = 1 \rightarrow y = -4 - 1 + 1 = -4$$

$$\sin 2x = \frac{-1}{8} \rightarrow y = -4\left(-\frac{1}{8}\right)^2 - \left(-\frac{1}{8}\right) + 1 = -\frac{1}{16} + \frac{1}{8} + 1 = \frac{17}{16}$$

در نتیجه $\frac{17}{16} \leq y \leq -4$ و $0 \leq |y| \leq 4$ ، بنابراین حداکثر فاصله به ۴ واحد می‌رسد. یعنی $L = 4$ و $\sin 2x_A = 1$

$$2x_A = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \rightarrow x_A = k\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow \cos x_A = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ یا } -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

بنابراین:

$$\frac{\cos x_A}{L} = \frac{\pm \frac{\sqrt{2}}{2}}{4} = \pm \frac{\sqrt{2}}{8} \text{ پاسخ تست}$$

۱۶. گزینه ۲ درست است.

باید توجه داشته باشیم:

$$\sin 2x = \cos 3x$$

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

پس:

$$\cos 3x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) \Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \rightarrow x = \frac{2k\pi + \frac{\pi}{2}}{3} = \frac{(4k+1)\pi}{6} \\ x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

در فاصله $(0, 4\pi)$ به ازای $k = 0$ تا $k = 9$ از جواب بالایی x به دست می‌آید، یعنی ۱۰ جواب. از پایینی هم به ازای

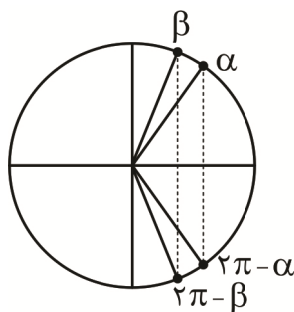
$k = 1$ و $k = 2$ به جواب‌های $\frac{3\pi}{2}$ و $\frac{7\pi}{2}$ می‌رسیم که در بالایی به دست نمی‌آیند. پس روی هم ۱۲ جواب داریم.

۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$7 - 6 \sin^2 x = 5 \cos x$$

$$7 - 6(1 - \cos^2 x) = 5 \cos x \rightarrow 6 \cos^2 x - 5 \cos x + 1 = 0 \text{ مرتب کنیم}$$

$$(2 \cos x - 1)(3 \cos x - 1) = 0 \rightarrow \cos x = \frac{1}{2} \text{ یا } \frac{1}{3}$$



می‌دانیم هر مقدار مثبت برای کسینوس در فاصله $(0, 2\pi)$ دوبار رخ می‌دهد. یکی در α و دیگری در $2\pi - \alpha$ که جمع آن‌ها 2π است، پس جمع کل می‌شود 4π .

۱۸. گزینه ۱ درست است.

$$\sin 5x + \cos x = 0 \rightarrow \sin 5x = -\cos x = \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$$

$$\Delta x = 2k\pi + \frac{3\pi}{2} - x \Rightarrow 6x = 2k\pi + \frac{3\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{4}$$

جواب کلی سینوسی

$$\Delta x = 2k\pi + \pi - \left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \Rightarrow 4x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{4}$$

در $(0, \pi)$ از بالایی جواب‌های $\frac{3\pi}{12}, \frac{7\pi}{12}, \frac{11\pi}{12}$ و از پایینی جواب‌های $\frac{7\pi}{8}, \frac{3\pi}{8}$ را داریم که بیشترین و کمترین جواب روی هم $\frac{3\pi}{12} + \frac{11\pi}{12}$ یعنی $\frac{14\pi}{12}$ یا $\frac{7\pi}{6}$ می‌شوند.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

با استفاده از اتحاد مثلثاتی کمان‌های 2α معادله را به صورت ساده‌تری در می‌آوریم:

$$3 \cos mx = 2 \cos 2x - 4 \cos^2 x \rightarrow$$

$$3 \cos mx = 2(2 \cos^2 x - 1) - 4 \cos^2 x \rightarrow 3 \cos mx = 4 \cos^2 x - 2 - 4 \cos^2 x$$

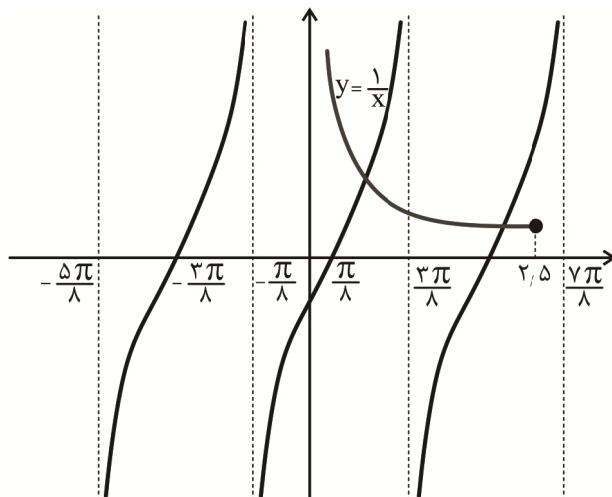
$$\rightarrow 3 \cos mx = -2 \rightarrow \cos mx = -\frac{2}{3}$$

این معادله روی بازه $[0, 2\pi]$ دارای $2m$ ریشه است؛ پس $2m = 6$ و در نتیجه $m = 3$ است. در این معادله m می‌تواند -3 نیز باشد.

۲۰. گزینه ۲ درست است.

برای رسم تابع $y = \tan\left(2x - \frac{\pi}{4}\right)$ ابتدا با نصف کردن طول‌های نمودار تابع $y = \tan x$ نمودار $y = \tan 2x$ را رسم

می‌کنیم، سپس آن را $\frac{\pi}{4}$ به سمت راست انتقال می‌دهیم. سپس نمودار تابع $y = \frac{1}{x}$ را روی بازه $(0, 2/\delta]$ رسم می‌کنیم.

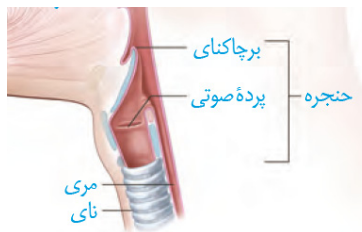


طبق شکل، نمودارها در دو نقطه متقاطع‌اند.

زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۳ درست است.

حنجره دارای اپی‌گلوت (درپوشی جهت ممانعت از ورود مواد غذایی) دارد. این بخش با توجه به شکل زیر، دارای پرده صوتی است، اما پرده‌های صوتی در قسمت انتهایی حنجره قرار ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اپی‌گلوت در بالا و ابتدای حنجره قرار داشته و نزدیک به انتهای حلق است. در هنگام بلع حنجره به سمت بالا و اپی‌گلوت به سمت پایین حرکت می‌کند تا راه نای بسته شود. در نتیجه اپی‌گلوت کمترین فاصله را با پرده صوتی دارد.

(۲) بینی اولین بخش افزاینده دمای هوا است. ابتدای بینی از پوست نازکی تشکیل شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌ها ایجاد می‌کنند.

(۴) رگ‌های بینی، آسان‌تر از دیگر نقاط دچار خونریزی می‌شوند. بافت پوششی سنگفرشی چند لایه، سطح بدن (پوست) را می‌پوشاند (فصل ۱ دهم). ابتدای بینی پوست نازکی دارد؛ بنابراین دارای بافت پوششی با ظاهری سنگفرشی است.

۲۲. گزینه ۳ درست است.

یاخته‌های نوع دو دیواره حبابک، سورفاکتانت ترشح می‌کند. این ماده در تماس با مولکول‌های هوا و مواد گریخته از مخاط مژک‌دار قرار می‌گیرند. همان‌طور که می‌دانید مخاط مژک‌دار از یاخته‌های پوششی و پیوندی تشکیل شده است. یاخته‌های پوششی مخاط مژک‌دار ماده مخاطی ترشح می‌کنند. این ماده در تماس با مولکول‌های هوا و موادی که همراه با آن وارد می‌شوند، قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های نوع دو فاقد مژک و ترشحات ضد میکروبی هستند، اما همه یاخته‌های مخاط مژک‌دار نیز دارای مژک نیستند مثل یاخته‌های قاعده‌ای و یا برخی از یاخته‌های استوانه‌ای و یا یاخته‌های بافت پیوندی مخاط.

(۲) یاخته‌های سنگفرشی دیواره حبابک، مولکول‌های اکسیژن را برای ورود به خون از غشای خود عبور می‌دهند. از طرفی، همه یاخته‌های بدن مواد دفعی خود را برای ورود به خون، از غشای پلاسمایی خود عبور می‌دهند و به دلیل بیان برخی از یاخته‌های مخاط این گزینه نادرست است.

(۴) یاخته‌های نوع یک دیواره حبابک، می‌توانند در مجاورت بیگانه‌خوار قرار گیرند. بیگانه‌خوارها با نابودی ذرات خارجی، از ورود ذرات به محیط داخلی ممانعت می‌کنند. گروهی از یاخته‌های مخاط مژک‌دار در تماس با یاخته‌های دارای مژک در سطح خود هستند و گروهی دیگر در تماس با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند. همه این یاخته‌ها در جلوگیری از ورود ناخالصی‌ها به محیط داخلی (با ترشح ماده مخاطی یا انتقال ذرات به حلق با ضربان مژک‌ها) نقش دارند.

۲۳. گزینه ۲ درست است.

برای انجام دم عمیق، ماهیچه‌های دیافراگم، بین‌دنده‌ای خارجی و ناحیه گردن منقبض می‌شوند. در اثر انقباض دیافراگم این ماهیچه به حالت مسطح در می‌آید و باعث افزایش حجم قفسه سینه می‌شود. همچنین در این زمان با حرکت جناغ به سمت جلو، فاصله این استخوان از قلب بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه‌های مؤثر در دم عادی (ماهیچه دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی) با افزایش حجم قفسه سینه و با کمک ویژگی شش‌ها (پیروی از حرکات قفسه سینه) اختلاف فشار مایع جنب و جو را افزایش می‌دهند (فشار مایع جنب کمتر می‌شود) و هوا به شش‌ها وارد می‌شود.

(۳) در بازدم عمیق، ماهیچه‌های ناحیه گردن، در حال استراحت هستند و به کاهش حجم قفسه سینه کمکی نمی‌کنند.

(۴) در بازدم عادی، حجم شش‌ها با استراحت ماهیچه‌های مؤثر در دم و در اثر ویژگی کشسانی شش‌ها کاهش می‌یابد.

۲۴. گزینه ۱ درست است.

بیشترین مقدار هوا به دنبال دم عمیق با بازدم عادی از شش‌ها خارج می‌شود. در واقع در این شرایط هوای اضافه‌ای که وارد بدن شده باید خارج شود. همان‌طور که می‌دانید حجم باقیمانده در نمودار اسپیروگرام قابل مشاهده نیست. این حجم از گازهای تنفسی، در حالت عادی، هرگز از شش‌های انسان زنده خارج نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) به دنبال یک دم عادی، با بازدم عادی هوای جاری از بدن خارج می‌شود. البته ممکن است بعد از دم عادی، بازدم عمیق هم رخ دهد که در این شرایط هوای جاری و ذخیره بازدمی از بدن خارج می‌شود. در هر صورت در یک فرد سالم، حجم باقی‌مانده (حجمی که سبب می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند) از شش‌ها خارج نمی‌شود.

(۳) حجم ذخیره بازدمی، پس از یک بازدم عادی، با بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود. با توجه به نمودار، پس از عمل دم عمیق، ممکن است بازدم عادی انجام شود.

(۴) حجم تنفسی در دقیقه حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه است؛ بنابراین حجم جاری برای به‌دست آوردن حجم تنفسی در دقیقه کاربرد دارد. دقت کنید که هوای مرده ممکن است بخشی از هوای جاری و یا هوای ذخیره دمی باشد. در واقع در دم عادی، هوای مرده بخشی از هوای جاری است اما در دم عمیق هوای مرده بخشی از هوای ذخیره دمی محسوب می‌شود.

۲۵. گزینه ۲ درست است.

موارد (ج) و (د) عبارت را به‌طور مناسب کامل می‌کند.

بررسی همه موارد:

(الف) هزارلا تا حدودی آگیری موادغذایی را انجام می‌دهد. مواد غذایی تنها یک‌بار به هزارلا وارد می‌شوند، اما سه بار به مری وارد می‌شوند.

(ب) سیرابی و هزارلا می‌توانند مواد غذایی را از نگاری دریافت کنند. هزارلا آخرین بخشی است که قبل از شیردان مواد غذایی را دریافت می‌کند.

(ج) ساختار درونی سیرابی و هزارلا، ظاهر چین‌خورده دارد. مواد غذایی کاملاً جویده شده، از همه بخش‌های معده به تعداد برابر عبور می‌کند و در نتیجه هیچ یک از بخش‌ها، موادغذایی کاملاً جویده شده را بیش از یک بار دریافت نمی‌کنند.

(د) سیرابی نسبت به شیردان حجم بیشتری دارد. این بخش تنها در بخش‌هایی از خود (نه همه قسمت‌ها!) دارای چین‌خوردگی‌هایی به سمت داخل است.

۲۶. گزینه ۳ درست است.

در ستاره دریایی، مولکول‌های گازهای تنفسی، از یک لایه یاخته‌ای پوست (نه لایه‌ها) عبور می‌کنند (در این جاندار، در محل برجستگی‌ها، پوست تنها یک‌لایه یاخته‌ای دارد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تنفس پوستی، شبکه مویرگی زیرپوستی وجود دارد و مویرگ‌ها در این شبکه با هم در ارتباط هستند. آبشش‌های ستاره دریایی به‌صورت پراکنده وجود دارند و مجاری که مایعات بدن را وارد برجستگی‌ها می‌کنند با یکدیگر در ارتباط هستند.

(۲) به‌طور کلی، گازهای تنفسی برای اینکه بتوانند وارد یاخته‌(های) سامانه زنده بشوند، لازم است که به‌صورت محلول باشند. در تنفس پوستی، سطح پوست مرطوب است و این رطوبت برای تبادلات گازی ضروری است و گازهای تنفسی در آن حل می‌شوند. (نظیر آنچه در حبابک‌های انسان رخ می‌دهد). در تنفس آبششی نیز، گازهای تنفسی با آب مبادله می‌شوند و یاخته‌های پوست در تماس با آب سطح بدن هستند.

(۴) در تنفس پوستی، گازهای تنفسی پس از پوست از یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها عبور می‌کنند (مویرگ‌ها حاوی خون هستند). در آبشش‌های ستاره دریایی نیز گازها پس از عبور از پوست، از یاخته‌های دیواره آبشش که حاوی مایعات بدن هستند، عبور می‌کنند.

۲۷. گزینه ۳ درست است.

بخش‌های مشخص شده به ترتیب عبارت‌اند از: درون‌شامه، لایه میانی و برون‌شامه. لایه میانی قلب دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب است که از طریق صفحات بینابینی باهم ارتباط دارند. لایه میانی در بخش‌های مختلف قلب ضخامت متفاوت دارد. (مثلاً در بطن چپ ضخیم‌تر است) اما لایه برون‌شامه در بخش‌های مختلف قلب، ضخامت تقریباً یکسانی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برون‌شامه همانند لایه میانی دارای بافت پیوندی متراکم است. بافت پیوندی متراکم دارای یاخته‌هایی با ظاهر دوکی شکل است. (۲) لایه ماهیچه‌ای دارای بافت پیوندی متراکم است که بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به رشته‌های پروتئینی آن چسبیده‌اند. در زیر یاخته‌های بافت پوششی درون‌شامه نیز غشای پایه وجود دارد که شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است و یاخته‌های این بافت در مجاورت آن قرار دارند.

(۴) درون‌شامه دارای یاخته‌های بافت پوششی است که فضای بین یاخته‌های اندکی دارند. لایه میانی قلب نیز دارای یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای است که از طریق صفحات بینابینی به یکدیگر چسبیده‌اند و ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند.

۲۸. گزینه ۳ درست است.

انقباض دهلیزها و بطن‌ها اندکی پس از فعالیت الکتریکی آن‌ها آغاز می‌شود و استراحت عمومی اندکی پس از ثبت موج T آغاز می‌شود، بنابراین نقاط مشخص شده به ترتیب عبارت‌اند از: (B) انقباض دهلیزی، (C) انقباض بطنی و (D) استراحت عمومی. در انقباض بطنی حفرات بطن منقبض می‌شوند که بزرگ‌ترین حفرات قلب هستند و در نتیجه نسبت به انقباض دهلیزی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بیشتری در حال انقباض‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با باز شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی در استراحت عمومی، ورود خون به بطن‌ها آغاز می‌شود. بنابراین در نقطه B که مربوط به انقباض دهلیزها است، ورود خون به درون بطن‌ها ادامه دارد نه اینکه در این نقطه آغاز شود.

(۲) در نقطه B که مربوط به انقباض دهلیزها است، دریچه‌های دهلیزی - بطنی برای عبور خون باز هستند نه اینکه باز شوند.

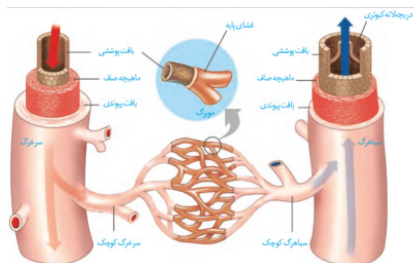
(۴) گره بزرگ‌تر شبکه هادی (گره سینوسی - دهلیزی) فعالیت خود را قبل از انقباض دهلیزها (در واقع قبل از آغاز موج P) آغاز می‌کند.

۲۹. گزینه ۳ درست است.

عبارات (الف)، (ب) و (ج) برای تکمیل عبارت مناسب‌اند. سیاهرگ‌های ششی، خون را به دهلیز چپ وارد می‌کنند. بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) مقاومت دیواره سرخرگ‌ها نسبت به فشار خون از سیاهرگ‌ها بیشتر است، اما گستردگی فضای درونی سیاهرگ‌ها بیشتر از سرخرگ‌های هم‌اندازه است.

(ب) با توجه به شکل زیر، فضای درونی سیاهرگ‌ها بزرگ‌تر از سرخرگ‌های هم‌اندازه است در نتیجه تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای بیشتری در تماس با بافت پوششی سطح درونی رگ هستند.



(ج) لایه‌های ماهیچه‌ای و بیرونی دیواره رگ‌ها دارای رشته‌های کشسان (الاستیک) هستند و هر دو لایه در سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها ضخامت بیشتری دارد.

(د) سیاهرگ‌های ششی، خون روشن را حمل می‌کنند. سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌های هم‌اندازه دارای دیواره‌ی نازک‌تری هستند.

۳۰. گزینه ۱ درست است.

اگر میزان پروتئین‌های موجود خون افزایش یابد، فشار اسمزی خونا بازشی پیدا کرده و در نتیجه بازگشت مواد به مویرگ بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آب و مواد دیگری که از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی نشت پیدا می‌کنند و مستقیماً به مویرگ‌ها برنمی‌گردند، توسط رگ‌های لنفی جمع‌آوری شده و در نهایت به کمک مجاری لنفی مجدداً به خون می‌ریزند. زمانی که سرعت بازگشت مواد به مویرگ‌ها کاهش می‌یابد، ممکن است ورود این مواد به دستگاه لنفی افزایش بیابد.

۳) ترشح برخی از هورمون‌ها از غدد فوق کلیه می‌تواند باعث افزایش ضربان قلب و فشار خون شوند. افزایش فشار خون می‌تواند باعث کاهش سرعت بازگشت مواد به مویرگ‌ها شود، چرا که باعث افزایش فشار خون در سیاهرگ‌ها نیز می‌شود.

۴) یاخته‌های مخاط مزک‌دار در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، از بین می‌رود. مصرف دخانیات می‌تواند باعث افزایش فشار خون شود و همانطور که گفته شد افزایش فشار خون می‌تواند باعث کاهش سرعت بازگشت مواد به مویرگ‌ها شود.

۳۱. گزینه ۴ درست است.

با توجه به شکل مقابل، مجرای لنفی چپ از پشت تیموس عبور می‌کند. تیموس از قلب کوچک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل مقابل، تعداد رگ‌های لنفی موجود در دو طرف گره لنفی با یکدیگر برابر نیست. در واقع تعداد رگ‌های ورودی به گره‌ها بیشتر از رگ‌های خروجی است.

۲) با توجه به شکل مقابل، در محل مفصل زانو همانند نواحی مجاور استخوان‌های نیم‌لگن، تجمع گره‌های لنفی مشاهده می‌شود.

۳) با توجه به شکل مقابل، بالاترین اندام لنفی، لوزه است که از غدد بزاقی زیرآرواره‌ای بالاتر قرار دارد. در نتیجه لوزه از جناغ فاصله بیشتری دارد.

۳۲. گزینه ۳ درست است.

اگر یک مولکول دنا سنگین در محیطی با نیتروژن سبک، یک دور همانندسازی حفاظتی انجام دهد، یک دنا سنگین و یک دنا سبک ایجاد می‌کند. در این شرایط دو نوار در لوله حاصل از سانتریفیوژ دیده می‌شود. یکی در ابتدای لوله که دارای دنا سبک است و یکی در انتهای لوله که دارای دنا سنگین است و این دو نوار بیشترین فاصله را از هم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حد کتاب درسی، به دنبال انجام همانندسازی غیرحفاظتی، مولکول‌های دنا حاصل همگی تقریباً چگالی متوسط و برابری دارند و بنابراین باید یک نوار در بخش میانی لوله تشکیل دهند.

۲) پس از یک دوره انجام همانندسازی به روش نیمه‌حفاظتی، دو مولکول دنا با چگالی متوسط ایجاد می‌شود که با هم یک نوار را در بخش میانی لوله ایجاد می‌کنند.

۴) پس از دو دوره انجام همانندسازی به روش نیمه‌حفاظتی، در نهایت چهار مولکول دنا ایجاد می‌شود که دوتای آن‌ها چگالی سبک و دوتای دیگر چگالی متوسط دارند. در این شرایط در لوله حاصل از سانتریفیوژ، دو نوار در بخش‌های بالایی و میانی دیده می‌شود.

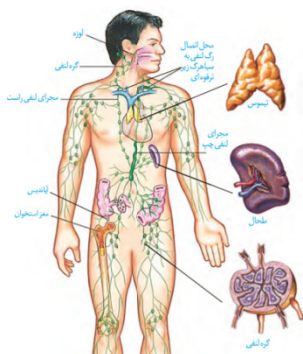
۳۳. گزینه ۴ درست است.

اگر ژنی فعال بوده و از روی آن رنا تولید شود، توالی رشته رمزگذار آن ژن بسیار مشابه توالی نوکلئوتیدی رنایی است که از روی رشته الگو ساخته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل مقابل ممکن است رشته الگوی این دو ژن با هم متفاوت باشد.

۲) اگر هر دو ژن مربوط به تولید یک نوع رنا باشند، آنزیم‌های رنابسازی که از روی آن‌ها رونویسی می‌کنند نیز با هم یکسان خواهند بود. مثلاً اگر هر دو ژن مربوط به



tRNA باشند، از روی هر دوی آن‌ها آنزیم رنابسپاراز ۱ رونویسی خواهد کرد.

(۳) ممکن است این دو ژن مربوط به تولید پروتئین نباشند و از روی آن‌ها اصلا mRNA ساخته نشود.

۳۴. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد ج درست است. براساس متن کتاب درسی، مولکول‌های رنای پیک ممکن است دچار تغییراتی در حین یا پس از رونویسی شوند. (رد گزینه‌های ب و د). یکی از این تغییرات کوتاه شدن رنای پیک و حذف رونوشت‌های اینترون از آن است. بنابراین ممکن است تغییرات رنای پیک بدون کوتاه شدن آن و شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر صورت بگیرد. (رد گزینه‌های الف و درستی گزینه ج).

۳۵. گزینه ۳ درست است.

بیماری کم‌خونی داسی‌شکل به نوعی بیانگر رابطه بین ژن و پروتئین است. در این بیماری با تغییر در ژن رشته بتا هموگلوبین، رمز یکی از آمینواسیدها در دنا تغییر می‌کند و در نتیجه آمینواسید دیگری در پروتئین هموگلوبین قرار می‌گیرد. در چنین شرایطی ساختار اول هموگلوبین عوض می‌شود و چون همه ساختارهای پروتئین به ساختار اول وابسته است، پس تمامی ساختارهای بعدی هموگلوبین نیز دچار تغییر می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این بیماری یک جفت نوکلئوتید دچار تغییر می‌شود نه یک نوکلئوتید.

(۲) با توجه به اینکه در این بیماری با تغییر ساختار هموگلوبین، شکل گویچه‌های قرمز دچار تغییر شده، در می‌یابیم که ساختار برخی پروتئین‌ها بر ظاهر یاخته‌ها اثرگذار هستند؛ اما توجه کنید که هموگلوبین پروتئین خوناب محسوب نمی‌شود و در بخش یاخته‌ای و درون گویچه قرمز قرار دارد.

(۴) در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل ظرفیت حمل اکسیژن در خون کاهش می‌یابد و در چنین شرایطی ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های ویژه‌ای در کلیه و کبد افزایش می‌یابد. دقت داشته باشید که این یاخته همواره فعال هستند و همیشه مقدار اندکی اریتروپویتین (حتی در شرایط سلامتی) ترشح می‌کنند.

۳۶. گزینه ۲ درست است.

مولکول‌های دنا خطی و حلقوی دارای ساختار دورشته‌ای و واحدهای نوکلئوتیدی هستند، اما دقت داشته باشید که براساس متن کتاب درسی، اگر رشته رنایی با یک رشته دنا پیوند هیدروژنی برقرار کرده باشد نیز نوعی مولکول دو رشته‌ای تشکیل شده است. در هر صورت هر سه نوع این مولکول‌ها دارای ساختار نردبان شکلی هستند که در نرده‌های آن‌ها پیوندهای اشتراکی قند - فسفات و در پله‌های آن‌ها پیوندهای اشتراکی قند - باز دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دنا حلقوی فاقد انتهای آزاد در دو سر رشته‌های سازنده خود است.

(۳) در مولکول دو رشته‌ای که حاصل پیوند بین رنا و رشته الگو در دنا است، یکی از رشته‌ها فاقد تیمین است و در ساختار خود به جای تیمین یوراسیل دارد. همچنین در مولکول دنا نیز لزوماً هر رشته دارای باز تیمین نیست.

(۴) دو رشته دنا و یا هریک از رشته‌های دنا و رنا لزوماً چگالی یکسانی باهم ندارند. به عنوان مثال در یک مولکول دنا ممکن است تعداد بازهای پورینی در یک رشته بیشتر از رشته دیگر باشد، در این شرایط چگالی دو رشته برابر نیست و پس از سانتریفیوژ در یک نوار قرار نمی‌گیرند.

۳۷. گزینه ۴ درست است.

اگر یاخته به محصول یک ژن به مقدار زیادی نیاز داشته باشد از روی ژن آن به سرعت و با تعداد زیادی رنابسپاراز به صورت هم زمان رونویسی می‌کند و ساختار پرمانندی ایجاد می‌نماید. در ساختار پرمانند تعداد زیادی رنا به صورت همزمان در حال تولید شدن است و به همین دلیل ریبونوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته در حال از دست دادن دوفسفات خود هستند و به صورت تک‌فسفاته وارد رشته رنا می‌شوند و به همین دلیل غلظت فسفات آزاد در یاخته در حال افزایش است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به اینکه جهت رونویسی هر دو ژن با هم یکسان و از سمت چپ به راست است، می‌توان گفت که رشته رمزگذار هر دو ژن باید با هم در یک سمت قرار بگیرد.

۲) اگر در بخش «۱» یا همان توالی بین ژنی، دو توالی راه انداز قرار داشته باشد، جهت رونویسی دو ژن باید باهم متفاوت باشد. در واقع جهت رونویسی ژن سمت چپ باید به سمت چپ و جهت رونویسی ژن سمت راست نیز به سمت راست باشد درحالی که اینگونه نیست؛ بنابراین در توالی بین ژنی تنها یک راه انداز مربوط به ژن سمت راست وجود دارد.

۳) با توجه به اینکه در شکل دو ژن مختلف وجود دارد نمی توان به شکل قطعی گفت که همه رنابسپارازها از یک نوع هستند. مثلاً ممکن است ژن اول مربوط به تولید رنای رناتنی و ژن دوم مربوط به تولید رنای ناقل باشد و در نتیجه رنابسپارازهای ۱ و ۳ در حال رونویسی از این ژن ها باشند.

۳۸. گزینه ۴ درست است.

در فرآیندهای همانندسازی و رونویسی به کمک مولکول دنا نوعی نوکلئیک اسید ساخته می شود. در هر دوی این فرآیندها برای تشکیل رشته جدید ابتدا نوکلئوتیدهای آزاد با نوکلئوتید مکمل رشته الگو پیوند هیدروژنی برقرار کرده و سپس با از دست دادن دو گروه فسفات اضافی خود به تشکیل پیوند فسفودی استر می پردازند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در فرآیند همانندسازی ابعاد حباب (بخشی از دنا که باز شده است) با گذر زمان افزایش می یابد؛ زیرا آنزیم های هلیکاز از دو سمت در حال باز کردن بیشتر رشته های دنا از هم هستند، اما این موضوع در مورد رونویسی صادق نیست و ابعاد حباب رونویسی تقریباً ثابت است؛ زیرا در بخش های جلوتر دو رشته دنا از هم باز شده و در بخش های عقبی تر دو رشته دنا به هم می پیوندند.

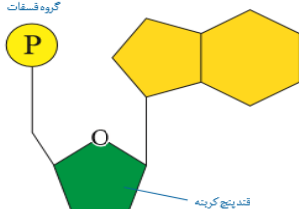
۲) در فرآیند همانندسازی رشته جدید از رشته الگو جدا نمی شود؛ زیرا همراه با رشته الگو یک مولکول دنا جدید را ایجاد می کند، اما در فرآیند رونویسی مولکول تازه ساخته شده از رشته الگوی خود جدا می شود و به صورت یک رنای مستقل فعالیت می کند.

۳) در فرآیند همانندسازی هر آنزیم رنابسپاراز تنها با یکی از رشته های دنا در تماس مستقیم قرار دارد، اما در فرآیند رونویسی آنزیم رنابسپاراز با هر دو رشته دنا در تماس است.

۳۹. گزینه ۳ درست است.

تنها گزینه ب درست است. رشته های پلی نوکلئوتیدی در یاخته های یوکاریوتی می توانند شامل رنا و رشته های تشکیل دهنده دنا باشد. بررسی همه موارد:

الف- نوکلئوتیدهایی که در ساختار رشته پلی نوکلئوتیدی شرکت می کنند، باید تک فسفات باشند، اما توجه داشته باشید که با توجه به شکل مقابل، گروه فسفات به کربن خارج از حلقه قند متصل می شود.



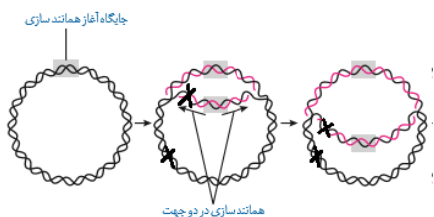
ب- هر نوکلئوتید دارای دو بخش آلی (قند و باز آلی) و یک بخش غیر آلی (فسفات) است. این بخش ها به کمک پیوندهای اشتراکی با یکدیگر در ارتباط هستند.

ج- نوکلئوتیدهای موجود در ساختار رنا لزوماً به تشکیل پیوندهای هیدروژنی نمی پردازند.

د- در هر رشته پلی نوکلئوتیدی خطی، یکی از نوکلئوتیدهای انتهایی رشته، تنها می تواند به کمک گروه فسفات خود پیوند فسفو دی استر تشکیل دهد و گروه هیدروکسیل آن ها آزاد می ماند.

۴۰. گزینه ۴ درست است.

در یاخته های پروکاریوتی یک نوع آنزیم رنابسپاراز از روی همه ژن ها رونویسی می کند. در دنا ی حلقوی به علت عمل هلیکاز و باز شدن دو رشته از هم و همچنین ایجاد حباب همانندسازی، گروهی از نوکلئوتیدهای یک رشته دنا ی اولیه به هم نزدیک می شوند. به شکل مقابل و بخش هایی که ضربدر خورده اند دقت کنید:



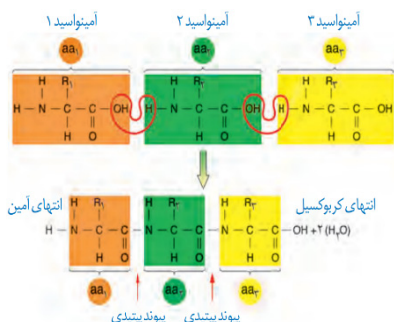
بررسی سایر گزینه ها:

۱) اگر دنا دارای چند نقطه آغاز همانندسازی باشد، لزوماً نقاط پایان در مقابل نقاط آغاز همانندسازی نخواهد بود.

۲) در دنا ی حلقوی با یک نقطه آغاز همانندسازی، هلیکازهای یک حباب، ابتدا از هم دور شده و سپس به هم نزدیک می شوند.

۳) در همانندسازی هر نوع دنا، اولین بخشی که کپی می‌شود، جایگاه آغاز همانندسازی است. اگر به شکل بالا نگاه کنید می‌بیند که با آغاز همانندسازی تعداد جایگاه آغاز همانندسازی دو برابر شده است.

۴۱. گزینه ۱ درست است.



از بین ساختارهای مختلف پروتئین‌ها، گروه R در ساختار اول و دوم نمی‌تواند پیوند تشکیل بدهد و در واقع اولین ساختاری که در آن گروه‌های R توانایی تشکیل پیوند دارند، ساختار سوم است. با توجه به شکل مقابل، و مطالبی که در گفتار دوم فصل ۲ می‌خوانیم، اولین آمینواسید در ساختار رشته پلی‌پپتیدی همواره آمین آزاد خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ساختار دوم پروتئین‌ها، پیوند هیدروژنی بین اکسیژن کربوکسیل و هیدروژن آمین برقرار می‌شود، اما دقت داشته باشید در این ساختار لزوماً همه آمینواسیدها به تشکیل پیوند نمی‌پردازند.

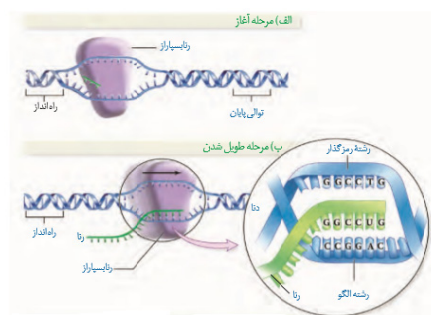
۳) گروه‌های R در ساختار سوم می‌توانند پیوند تشکیل دهند. در این ساختار پیوندهای یونی برای اولین بار بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود.

۴) با توجه به شکل بالا، تنها پیوند بین کربن از کربوکسیل یک آمینواسید و نیتروژن آمینواسید دیگر می‌تواند از نوع پپتیدی باشد. در واقع درون همه آمینواسیدها نیز یک پیوند اشتراکی بین نیتروژن آمین و کربن مرکزی وجود دارد که از نوع پپتیدی نیست.

۴۲. گزینه ۳ درست است.

در مرحله آغاز رونویسی، ابتدا پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته شده و سپس در مقابل بخش کوچکی از رشته الگو ریبونوکلوئیدها قرار می‌گیرند و همراه با تشکیل پیوندهای هیدروژنی و فسفودی‌استر مولکول رنای کوچکی را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) با توجه به شکل مقابل در مرحله طول شدن رونویسی، در بخش‌های انتهایی از حباب رونویسی تنها دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی (که مربوط به دنا هستند) دیده می‌شود.

۲) با توجه به شکل مقابل، اولین نوکلئوتیدی که رونویسی از آن آغاز می‌شود، لزوماً همان اولین نوکلئوتید پس از توالی راه‌انداز نیست.

۴) در مرحله پایان ابتدا باید رنای تازه تشکیل شده از مجموعه به‌طور کامل جدا شود و سپس با جدا شدن آنزیم رنابسپاراز، دو رشته دنا به هم متصل شوند.

۴۳. گزینه ۴ درست است.

شکل می‌تواند مربوط به رنا و یا یکی از رشته‌های دنا خطی باشد. اگر این مولکول در یاخته یوکاریوتی باشد، می‌تواند مربوط به دنا یا رنا باشد، اما اگر در یاخته پروکاریوتی دیده شود، قطعاً مربوط به نوعی رنا است؛ زیرا پروکاریوت‌ها دنا خطی ندارند. بخش‌های ۱ تا ۴ نیز به ترتیب مربوط به باز آلی، قند پنج‌کربنه، پیوند فسفودی‌استر و گروه فسفات هستند. قندهای ریبوز نمی‌توانند به همه انواع بازهای پیریمیدینی متصل شوند، مثلاً تیمین.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر مولکول موردنظر رنا باشد، بازهای آلی می‌توانند در تشکیل پیوند هیدروژنی دخالتی نداشته باشند.

۲) در مولکول‌های رنا، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر یک عدد از تعداد نوکلئوتیدها کمتر است. تعداد بازهای آلی در رنا نیز به تعداد نوکلئوتیدها است.

۳) علت اینکه مولکول‌های رنا و دنا خاصیت اسیدی دارند، حضور مولکول‌های فسفاتی در نوکلئوتیدها است.

۴۴. گزینه ۴ درست است.

در آزمایشات دوم و سوم ایوری مشخص شد که دنا همان ماده وراثتی است. در مرحله دوم این آزمایشات تنها در محیط کشتی انتقال صفت رخ داد که دنا از لوله سانتریفیوژ به آن اضافه شد. همچنین در مرحله سوم نیز تنها در ظروفی انتقال صفت رخ داد که در آن دنا از بین نرفته بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در همهٔ مراحل؛ به جز مرحلهٔ سوم آزمایشات گریفیت، دناى باکتری به دلیل تقسیم شدن می‌توانست به باختهٔ دیگری منتقل شود. طبیعتاً در مرحلهٔ دوم آزمایش موش‌ها بیمار نشدند و زنده ماندند.

(۲) در مراحل سوم و چهارم آزمایشات گریفیت از باکتری کپسول‌دار کشته شده استفاده شد. در مرحلهٔ سوم در خون موش باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیاى زنده یافت نمی‌شد.

(۳) در همهٔ مراحل آزمایشات ایوری مشخص شد که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند. در مرحلهٔ دوم این آزمایشات پروتئین‌ها از عصارهٔ سلولی حذف نشدند و همراه با سایر مولکول‌های عصاره وارد فرآیند سانتریفیوژ شدند.

۴۵. گزینه ۲ درست است.

موارد (الف) و (د) درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در فرآیند همانندسازی، پیش‌مادهٔ آنزیم دنابسپاراز نوکلئوتیدها هستند تا به هم متصل شده و رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی را بسازند. در فرآیند ویرایش نیز با شکستن پیوند فسفودی‌استر، نوکلئوتید ایجاد می‌شود که همان فرآورده دنابسپاراز است.

(ب) بعضی از آنزیم‌ها برای انجام فعالیت خود به حضور مواد آلی مثل ویتامین‌ها به عنوان کوآنزیم نیاز دارند.

(ج) آنزیم‌هایی مانند پپسین که در محیط اسیدی معده فعالیت می‌کنند بهترین فعالیت را در pH حدود ۲ دارند.

(د) افزایش غلظت پیش ماده تا حدی که همهٔ جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها اشغال شود می‌تواند سرعت واکنش را افزایش دهد.

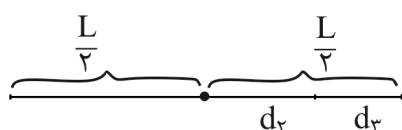
فیزیک

۴۶. گزینه ۱ درست است.

حرکت متحرک A با سرعت ثابت بر خط راست است، اما حرکت متحرک B شتاب‌دار است که ابتدا در خلاف جهت محور در حرکت بوده و پس از تغییر جهت، در سوی مثبت محور حرکت می‌کند. هر دو متحرک در لحظه t_1 در مکان X_1 و در لحظه t_2 در مکان X_2 هستند؛ پس جابه‌جایی یکسانی در این بازهٔ زمانی دارند، اما مسافت طی شده توسط دو متحرک، متفاوت است؛ پس تندی متوسط آن‌ها نیز متفاوت است. شتاب متوسط دو متحرک نیز متفاوت است؛ زیرا همان‌طور که گفته شد متحرک A بدون شتاب در حرکت است، پس فقط عبارت الف درست است.

۴۷. گزینه ۳ درست است.

کل مسیر حرکت را L فرض می‌کنیم. متحرک نیمی از این مسیر $(\frac{L}{2})$ را با تندی ثابت v_0 و نیمهٔ دیگر مسیر $(\frac{L}{2})$ را طی دو بازهٔ زمانی مساوی طی کرده است.



$$\Delta t_2 = \Delta t_3 = \frac{d_2}{v} = \frac{d_3}{4v} \Rightarrow d_3 = 4d_2$$

$$d_2 + d_3 = \frac{L}{2} \Rightarrow 5d_2 = \frac{L}{2} \Rightarrow d_2 = \frac{L}{10}, d_3 = \frac{2L}{5}$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{L}{\Delta t_2 + \Delta t_3} \Rightarrow v_0 = \frac{L}{\frac{L}{2} + \frac{2L}{5}} \Rightarrow v_0 = \frac{L}{\frac{1}{2} + \frac{1}{5}} \Rightarrow v_0 = \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{5}}$$

$$\Rightarrow \frac{30}{40} + \frac{6}{v} = 1 \Rightarrow v = 24 \frac{m}{s}$$

۴۸. گزینه ۲ درست است.

روش اول:

ابتدا سرعت مسافر را بر حسب یکای $\frac{m}{s}$ تبدیل می کنیم:

$$9 \frac{km}{h} \times \frac{100}{3600} = 2.5 \frac{m}{s}$$

مدت زمانی که مسافر، طول قطار را طی می کند برابر است با:

$$\Delta x = v_1 t \Rightarrow t = \frac{100}{2.5} = 40 s$$

در این مدت قطار به اندازه $\Delta x'$ جابه جا می شود:

$$\Delta x' = v_2 t = 25 \times 40 = 1000 m$$

بنابراین قطار در این مدت $40 s$ به اندازه $1000 m$ جابه جا شده، اما مسافر در خلاف جهت حرکت قطار به اندازه $100 m$ جابه جا شده است، پس مسافر از دید ناظر درون ایستگاه به اندازه $1000 - 100 = 900 m$ جابه جا شده است.

روش دوم:

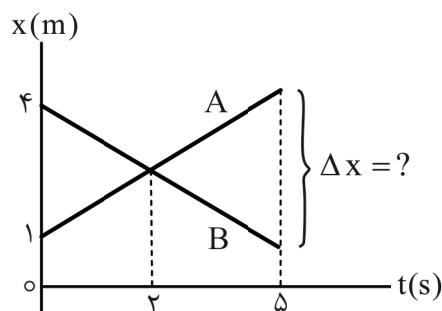
می توان گفت مسافر در مدت t با سرعت نسبی $v_2 - v_1$ به اندازه Δd جابه جا می شود:

$$\Delta d = (v_2 - v_1) t = (25 - 2.5) \times 40 = 900 m$$

۴۹. گزینه ۲ درست است.

روش اول:

فاصله دو متحرک از یکدیگر در لحظه $t = 5 s$ برابر Δx است که در شکل نشان داده شده است. دو مثلث در شکل با هم متشابه اند؛ بنابراین می توان نوشت:

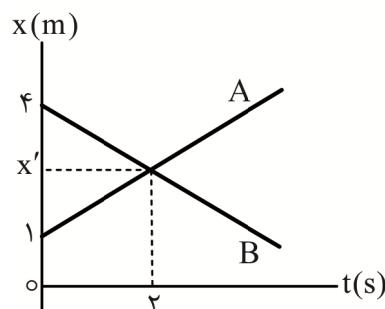


(نسبت قاعده ها = نسبت ارتفاع ها)

$$\frac{\Delta x}{4-1} = \frac{5-2}{2-0} \rightarrow \Delta x = 9 m$$

روش دوم:

ابتدا با توجه به نمودار مکان - زمان هر کدام از متحرک ها، حرکت آن ها را می نویسیم:



$$x = vt + x_0 \Rightarrow x_A = v_A t + 1, \quad x_B = v_B t + 4$$

در لحظه $t = 2s$ ، دو متحرک به هم رسیده‌اند؛ بنابراین:

$$\begin{cases} t = 2s \\ x_A = x_B \end{cases} \Rightarrow 2v_A + 1 = 2v_B + 4 \Rightarrow v_A - v_B = \frac{3}{2}$$

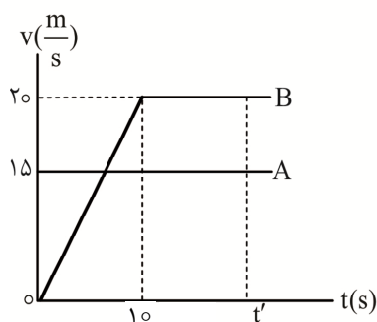
فاصله دو متحرک از یکدیگر در لحظه $t = 5s$ عبارت است از:

$$x_A - x_B = 5v_A + 1 - (5v_B + 4) = 5(v_A - v_B) - 3 \xrightarrow{v_A - v_B = \frac{3}{2}} x_A - x_B = 5 \times \frac{3}{2} - 3 = 4.5m$$

۵۰. گزینه ۱ درست است.

با توجه به نمودارها مشخص است که بزرگی سرعت هر دو متحرک در حال افزایش است، پس حرکت هر دو متحرک تندشونده است.

۵۱. گزینه ۳ درست است.



با توجه به شکل، در بازه زمانی صفر تا $10s$ ، جابه‌جایی خودروی A برابر $15 \times 10 = 150m$ و جابه‌جایی خودروی B برابر $\frac{20 \times 10}{2} = 100m$ است. از طرفی پس از لحظه $t = 0$ چون خودروی A تندی بیشتری دارد، جلوتر از خودروی B است. به این ترتیب در بازه زمانی صفر تا $10s$ به هم نمی‌رسند.

چون دو خودرو از یک نقطه شروع به حرکت کرده‌اند، برای به هم رسیدن مجدد، باید جابه‌جایی دو خودرو تا لحظه t' یکسان باشد، یعنی باید سطح زیر نمودار $v-t$ برای این دو خودرو برابر باشد. (سطح زیر نمودار B یک دوزنقه و سطح زیر نمودار A یک مستطیل است):

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow 15t' = \frac{t' + (t' - 10)}{2} \times 20 \Rightarrow t' = 20s$$

۵۲. گزینه ۴ درست است.

معادله داده‌شده، همان معادله سرعت - مکان (مستقل از زمان) در حرکت با شتاب ثابت است:

$$v^2 = v_0^2 + 2a \Delta x \xrightarrow{x_0 = -3m} v^2 = v_0^2 + 2a(x + 3) \Rightarrow v^2 = v_0^2 + 6a + 2ax$$

اگر این معادله را با معادله $v^2 = 12 - 8x$ مقایسه کنیم، مقادیر شتاب و سرعت اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 2ax = -8x \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2} \\ v_0^2 + 6a = 12 \xrightarrow{a = -4} v_0^2 - 24 = 12 \rightarrow v_0^2 = 36 \rightarrow v_0 = \pm 6 \end{cases}$$

چون متحرک در مبدأ زمان در قسمت‌های منفی محور بوده و در حال درو شدن از مبدأ است، پس در خلاف جهت محور در حرکت است و سرعت اولیه‌اش منفی است:

$$v_0 = -6 \frac{m}{s}$$

بنابراین معادله مکان - زمان این متحرک عبارت است از:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow x = \frac{1}{2}(-4)t^2 + (-6)t + (-3) \rightarrow \boxed{x = -2t^2 - 6t - 3}$$

۵۳. گزینه ۱ درست است.

ابتدا باید معادله سرعت - زمان این دو متحرک را تعیین کنیم:

$$x = t^2 - 6t + 5 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}, v_0 = -6 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2t - 6$$

وقتی متحرک در خلاف جهت محور در حرکت است، باید سرعتش منفی باشد؛ بنابراین:

$$v = 2t - 6 < 0 \Rightarrow t < 3s$$

پس بازه زمانی Δt_1 برابر بازه صفر تا ۳s است، یعنی $\Delta t_1 = 3s$ وقتی متحرک در قسمت منفی محور در حرکت است، باید بردار مکان آن منفی باشد؛ بنابراین:

$$x = t^2 - 6t + 5 < 0 \Rightarrow (t-1)(t-5) < 0 \Rightarrow t_1 = 1s, t_2 = 5s$$

t	1	5
x	+ 0 - 0 +	
	جواب	

$$\Delta t_2 = 5 - 1 = 4s$$

این نامعادله را تعیین علامت می کنیم:

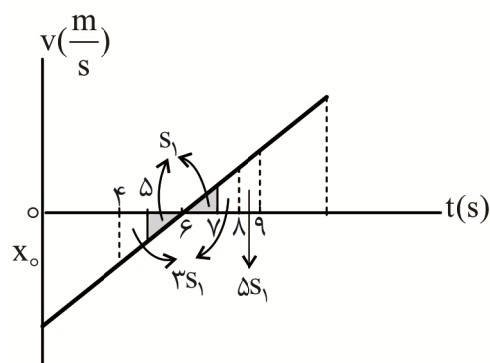
پس بازه زمانی Δt_2 برابر است با:

پس:

$$\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{4}{3}$$

۵۴. گزینه ۲ درست است.

روش اول:



این نمودار مکان - زمان که به صورت سهمی است مربوط به حرکت شتابدار با شتاب ثابت است که سرعت متحرک در لحظه $t = 6s$ صفر است. در این حرکت، سطح زیر نمودار سرعت - زمان یعنی اندازه جابه جایی در بازه های زمانی مساوی و متوالی، تشکیل یک دنباله حسابی را می دهند که این اعداد مضرب اعداد فرد متوالی اند؛ یعنی اگر اندازه جابه جایی در بازه ۶s تا ۷s برابر S_1 باشد، در بازه ۷s تا ۸s برابر $3S_1$ و در بازه ۸s تا ۹s برابر $5S_1$ است. (همانطور که نمودار $v-t$ رسم شده مشخص است)؛ بنابراین:

$$\text{مسافت طی شده} = (S_1 + 3S_1) + (S_1 + 3S_1 + 5S_1) = 13S_1 = 65m \rightarrow S_1 = 5$$

اما اندازه جابه جایی متحرک همان طور که از نمودار $v-t$ مشخص است برابر است با:

$$\text{جابه جایی} = \Delta x = 5S_1 = 5 \times 5 = 25m$$

بنابراین اندازه سرعت متوسط این متحرک در این بازه زمانی برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{25}{9-4} = 5 \frac{m}{s}$$

روش دوم:

$$\begin{cases} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \\ v = at + v_0 \end{cases} \xrightarrow{\text{با قرار دادن } V_0 \text{ در معادله جابه‌جایی}} \Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

$$\begin{cases} |\Delta x_{4-6}| = |-\frac{1}{2}a \times 2^2| + 0 \times 2 \\ \Delta x_{6-9} = \frac{1}{2}a \times 3^2 + 0 \times 3 \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2}a \times 4 + \frac{1}{2}a \times 9 = 65 \rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$\begin{cases} \Delta x_{4-6} = -\frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = -20 m \\ \Delta x_{6-9} = \frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 = 45 m \end{cases} \rightarrow \Delta x_{4-9} = -20 + 45 = 25 m$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{25}{9-4} = 5 \frac{m}{s}$$

۵۵. گزینه ۲ درست است.

ابتدا از معادله مکان - زمان، مقادیر V_0 و a را استخراج کرده و معادله سرعت - زمان متحرک را می‌نویسیم:

$$x = -3t^2 + 12t + 5 \quad \begin{cases} a = -6 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 12 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -6t + 12$$

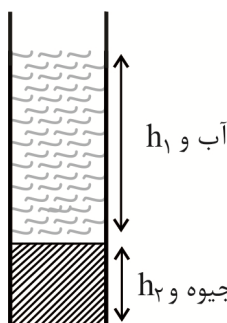
چون شتاب حرکت ثابت است، سرعت متوسط بین دو لحظه برابر میانگین سرعت‌های لحظه‌ای در این دو لحظه است:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{(-6 \times 1 + 12) + (-6 \times 4 + 12)}{2} = \frac{6 + (-12)}{2} \rightarrow v_{av} = -3 \frac{m}{s}$$

برای محاسبه لحظه‌ای که سرعت متحرک برابر مقدار فوق می‌شود می‌توان نوشت:

$$v = -6t + 12 = -3 \frac{m}{s} \Rightarrow -6t = -15 \Rightarrow \boxed{t = 2.5 s}$$

۵۶. گزینه ۲ درست است.



$$h_1 + h_2 = 37 \text{ cm} \quad (1)$$

$$m_2 = 5 m_1$$

$$\rho_2 V_2 = 5 \rho_1 V_1$$

$$13/5 A h_2 = 5 \times 1 \times A h_1 \Rightarrow h_1 = 2/7 h_2 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 2/7 h_2 = 37 \Rightarrow h_2 = 10 \text{ cm.Hg} \Rightarrow h_1 = 27 \text{ cm (آب)}$$

برای تبدیل ارتفاع ۲۷ cm آب به فشار معادل بر حسب cm.Hg :

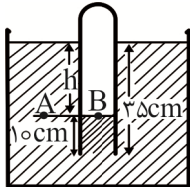
$$\rho_1 g h_1 = \rho_{Hg} g h_{Hg}$$

$$h_{Hg} = \frac{\rho_1 h_1}{\rho_{Hg}} = \frac{1 \times 27}{13.6} = 2 \text{ cm.Hg}$$

$$P_g = h_{Hg} + h_r = 2 + 10 = 12 \text{ cm.Hg}$$

توجه: فشار براساس پاسکال از رابطه $\rho g h$ محاسبه می‌شود، ولی در فشار براساس سانتی‌متر جیوه فقط ارتفاعی از جیوه را که هم فشار با ارتفاع مایع موردنظر است جایگزین می‌کنیم.

۵۷. گزینه ۱ درست است.



$$P_A = P_B$$

$$P_o + \rho g h = P_B = \text{فشار گاز محبوس}$$

$$h = 35 - 10 = 25 \text{ cm} = \frac{1}{4} \text{ m}$$

ابتدا فشار هوا را بر حسب پاسکال به دست می‌آوریم:

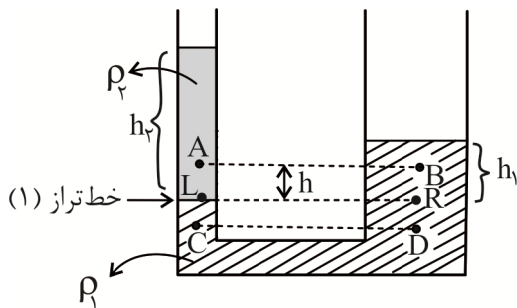
$$P_o = \rho_{Hg} \cdot g \cdot h_{Hg} = 13600 \times 10 \times \frac{75}{100} = 136000 \times \frac{3}{4} = 34000 \times 3$$

$$P_o = 102000 \text{ Pa} = 102 \text{ kPa}$$

$$\rho g h = 800 \times 10 \times \frac{1}{4} = 2000 \text{ Pa} = 2 \text{ kPa}$$

$$P_B = P_o + \rho g h = 102 + 2 = 104 \text{ kPa}$$

۵۸. گزینه ۳ درست است.



ابتدا دقت کنید که فشار شاره‌ها مستقل از شکل ظرف و سطح مقطع است؛ پس تفاوت قطر مقطع لوله‌های چپ و راست تأثیرگذار نیست. در لوله‌های مرتبط، خط هم‌فشار (تراز) خطی است افقی که زیر آن در دو شاخه یک مایع باشد. بنابراین نقاط C, D هم‌فشار هستند:

$$P_C = P_D$$

کاملاً مشخص است که $\rho_2 < \rho_1$ است. چرا که روی خط تراز (۱)

$$P_L = P_R = P$$

$$P_o + \rho_2 g h_2 = P_o + \rho_1 g h_1 \Rightarrow \left. \begin{matrix} \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \\ h_2 > h_1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \boxed{\rho_1 > \rho_2}$$

$$P_L = P_A + \rho_2 g h$$

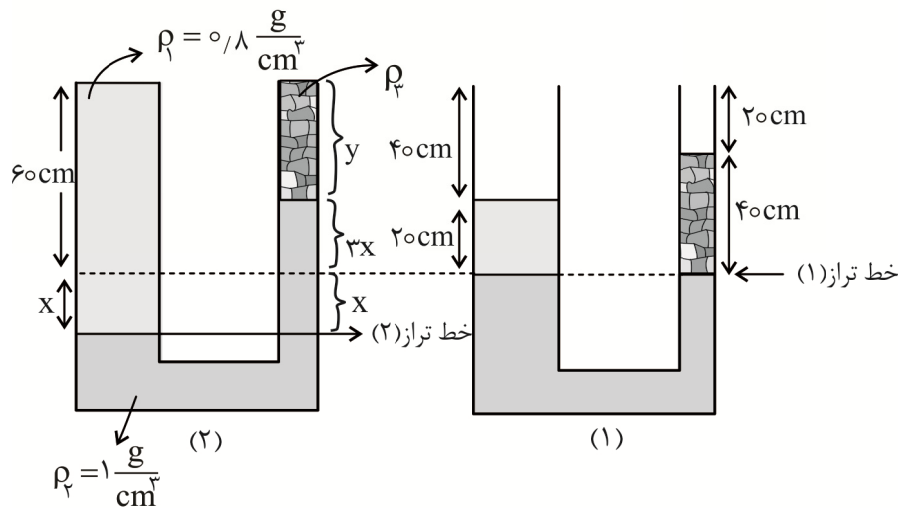
$$P_R = P_B + \rho_1 g h$$

$$P_L = P_R \Rightarrow P_A + \rho_2 g h = P_B + \rho_1 g h$$

$$P_A - P_B = (\rho_1 - \rho_2) g h$$

از آنجاکه $\rho_1 > \rho_2$ است، پس $\rho_1 - \rho_2$ عددی مثبت و $P_A - P_B > 0$ خواهد بود؛ بنابراین: $P_A > P_B$

۵۹. گزینه ۲ درست است.



در شکل (۱) با توجه به خط تراز (۱)

فشار شاره در سمت راست (P_R) برابر با فشار شاره در سمت چپ (P_L) است:

$$P_L = P_R$$

$$P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_3 g h_3$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_3 h_3 \Rightarrow 0.8 \times 20 = \rho_3 \times 40 \Rightarrow \rho_3 = 0.4 \frac{g}{cm^3}$$

وقتی در لوله سمت چپ، از روغن با چگالی ρ_1 پر می‌کنیم (شکل ۲) سطح آب در سمت چپ به‌اندازه X پایین می‌رود. حجم شاره جابه‌جاشده در طرفین لوله برابر است و چون سطح مقطع لوله راست $\frac{1}{3}$ سطح مقطع لوله چپ است، آب به‌اندازه $3X$ بالاتر می‌رود.

$$60 + x = y + 4x \Rightarrow 3x + y = 60 \quad (1)$$

فشار در طرفین لوله روی خط تراز (۲) برابر است:

$$P_0 + \rho_1 g (60 + x) = P_0 + \rho_3 g y + \rho_3 g (4x)$$

$$0.8 (60 + x) = 0.4 y + 4x \Rightarrow 3/2 x + 0.4 y = 48$$

$$8x + y = 120 \quad (2)$$

طرفین رابطه اخیر را به 0.4 ساده می‌کنیم:

$$(2) - (1) \Rightarrow 5x = 60 \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$

از حل معادلات (۱) و (۲) داریم:

$$3x + y = 60 \Rightarrow 3(12) + y = 60 \Rightarrow y = 24 \text{ cm}$$

که نشان می‌دهد مقدار $\Delta h = 40 - y = 16 \text{ cm}$ از ارتفاع مایع ρ_3 کم شده و به بیرون ریخته شده است.

$$\Delta m = \rho_3 (\Delta V_3) = \rho_3 \times A \times \Delta h$$

$$\Delta m = 0.4 \times 5 \times 16 = 32 \text{ g}$$

۳۲ گرم از مایع ρ_3 بیرون ریخته شده است.

۶۰. گزینه ۴ درست است.

اگر سطح مقطع لوله a باشد، با ریختن m گرم از همان مایع درون لوله ارتفاع مایع به‌اندازه h افزایش می‌یابد به‌طوری‌که:

$$m = \rho a h \Rightarrow \rho h = \frac{m}{a}$$

$$\Delta P = \rho gh = \frac{mg}{a} \quad \text{افزایش فشار ناشی از افزایش مایع}$$

$$\Delta P = \frac{\Delta F}{A} = \frac{mg}{a} \Rightarrow \boxed{\Delta F = mg \cdot \frac{A}{a}} \quad \Delta F = \text{افزایش نیروی وارد بر کف ظرف}$$

$$\frac{A}{a} = \left(\frac{D}{d}\right)^2 = \left(\frac{5}{1}\right)^2 = 25$$

$$\Delta F = 0.2 \times 10 \times 25 = 50 \text{ N}$$

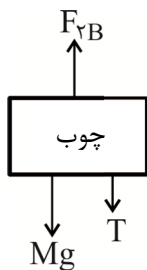
۶۱. گزینه ۲ درست است.

اگر F_B نیروی شناوری باشد که همواره بالاسو است در شکل (۱):

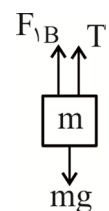
$$F_B = (M + m)g$$

در شکل دوم نیروی شناوری شامل ۲ بخش است. نیروی شناوری وارد بر وزنه فلزی m که آن را F_B می‌نامیم و نیروی شناوری وارد بر قطعه چوب که $F_{\text{چوب}}$ است.

شناوری و غوطه‌وری هر دو از حالت‌های تعادل است؛ بنابراین توازن نیروها را برای هر کدام جداگانه می‌نویسیم:
T: نیروی کشش نخ



$$F_{\text{چوب}} = Mg + T \quad (a)$$



$$F_B + T = mg \quad (b)$$

از جمع دو رابطه (a) و (b):

$$F_B + F_{\text{چوب}} + T = Mg + mg + T$$

$$\Rightarrow F_B + F_{\text{چوب}} = (M + m)g$$

$$\Rightarrow F_B + F_{\text{چوب}} = F_B \quad (*)$$

که نشان می‌دهد نیروی شناوری مجموعه چوب و قطعه فلز در دو شکل یکسان است و بنابراین $h_1 = h_2$ است.

اما از رابطه (*) در می‌یابیم که:

$$F_{\text{چوب}} < F_B$$

بنابراین نیروی شناوری وارد بر قطعه چوب در شکل (۲) کمتر از نیروی شناوری وارد بر چوب در شکل (۱) است و $y_1 > y_2$ است. به تعبیر دیگر:

در شکل (۱) تمامی وزن قطعه فلزی به چوب وارد می‌شود، اما در شکل (۲) تفاوت وزن قطعه فلزی و نیروی شناوری به چوب وارد شده است؛ پس مشخص است که $y_1 > y_2$ خواهد بود.

۶۲. گزینه ۴ درست است.

ناحیه پرفشار مربوط به قسمتی است که قطر لوله بزرگ‌تر است.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2, \quad A = \pi \frac{D^2}{4} = \text{سطح مقطع لوله}$$

$$D_1^2 v_1 = D_2^2 v_2 \Rightarrow (3D_2)^2 \times 4/5 = D_2^2 v_2 \Rightarrow v_2 = 40/5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$K_1 = \frac{1}{2}mv^2 = 90 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v+2}{v} \right)^2 = \frac{160}{90}$$

$$K_2 = \frac{1}{2}m(v+2)^2 = 160 \text{ J}$$

$$\frac{v+2}{v} = \frac{4}{3} \Rightarrow v = \frac{6}{5} \text{ m/s}$$

$$K_1 = \frac{1}{2}m \times \frac{36}{25} = 90 \Rightarrow m = 5 \text{ kg}$$

۶۴. گزینه ۴ درست است.

$$K_1 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v^2 + 50 = \frac{1}{2}m(v+2)^2$$

$$K_1 + 50 = \frac{1}{2}m(v+2)^2$$

$$mv^2 + 100 = m(v^2 + 4v + 4)$$

$$100 = m(4v + 4) \Rightarrow \boxed{m(v+1) = 25} \quad (1)$$

$$K_1 + 120 = \frac{1}{2}m(v+4)^2$$

$$\frac{1}{2}mv^2 + 120 = \frac{1}{2}m(v^2 + 8v + 16)$$

$$240 = m(8v + 16) \Rightarrow \boxed{m(v+2) = 30} \quad (2)$$

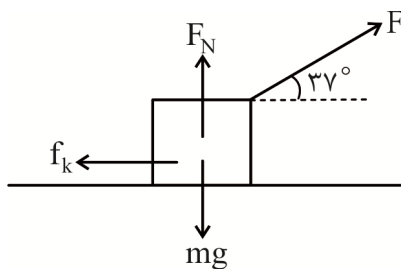
$$(2) \div (1) \Rightarrow \frac{v+2}{v+1} = \frac{30}{25} \Rightarrow \frac{v+2}{v+1} = \frac{6}{5}$$

$$5v + 6 = 6v + 10 \Rightarrow v = \frac{4}{5} \text{ m/s}$$

در معادله (۱) قرار می‌دهیم:

$$m(4+1) = 25 \Rightarrow m = 5 \text{ kg}$$

۶۵. گزینه ۳ درست است.



مطابق شکل، چهار نیرویی که بر جسم اثر می‌گذارند عبارت‌اند از نیروی F ، نیروی وزن، نیروی عمودی سطح (F_N) و نیروی اصطکاک جنبشی (f_k) . وزن و نیروی عمودی سطح تکیه‌گاه بر جابه‌جایی عمود بوده و کار این دو نیرو، صفر است. کل کار برای جابه‌جایی d :

$$W_{1t} = Fd \cos 37^\circ + f_k d \cos 180^\circ$$

$$W_{1t} = 0.8Fd - f_k d$$

کار اصطکاک در این جابه‌جایی:

$$W_{f_k} = -f_k d$$

$$\frac{W_{1t}}{W_{f_k}} = -1 \Rightarrow \frac{\circ/8 Fd - f_k d}{-f_k d} = -1$$

$$\circ/8 F = 2f_k \Rightarrow F = 2/5 f_k$$

$$W_{1t} = -W_{f_k} = +f_k d$$

$$\frac{W_F}{W_{1t}} = \frac{Fd \cos \circ}{f_k d} = \frac{2/5 f_k d}{f_k d} = 2/5$$

شیمی

۶۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد. (ص ۷۸)
- (۲) هابر دریافت اگر مخلوط گازهای هیدروژن و نیتروژن از روی یک ورقه آهنی در دما و فشار مناسب عبور داده شود، با انجام واکنش، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می‌شود. (ص ۸۲)
- (۳) نقطه جوش آمونیاک (-33°C) از نقطه جوش نیتروژن (-196°C) و هیدروژن (-253°C) بیشتر است و اختلاف نقطه جوش آمونیاک با نیتروژن و هیدروژن بسیار زیاد است؛ بنابراین اولین جزئی که با سرد کردن مخلوط واکنش خارج می‌شود، آمونیاک است. (ص ۸۲)

$$n = \frac{4}{4} = 1 \quad \text{۴ گرم گاز هلیوم، برابر ۱ مول گاز هلیوم است:}$$

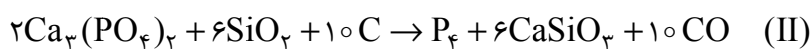
$$2 \text{ گرم گاز هیدروژن برابر ۱ مول گاز هیدروژن (H}_2\text{) است:}$$

$$n = \frac{2}{2} = 1$$

چون تعداد مول‌های این دو گاز برابر هستند در فشار و دمای یکسان، حجم یکسانی دارند. (ص ۷۹)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

با توجه به معادله‌های موازنه‌شده:



مجموع ضریب مواد شرکت‌کننده در واکنش (I) : $3 + 6 + 5 + 1 + 3 = 18$

مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) : $2 + 6 + 10 = 18$

$$\frac{18}{18} = 1$$

۶۸. گزینه ۴ درست است.

الف) در هوای پاک و خشک درصد حجمی نیتروژن و اکسیژن به ترتیب $79\% / 21\%$ و $952\% / 20\%$ (تقریباً ۷۸ و ۲۱) درصد است.

$$\frac{78}{21} = 3/7$$

بنابراین درصد حجمی نیتروژن $3/7$ برابر درصد حجمی اکسیژن است، ولی درصد جرمی نیتروژن به اکسیژن $3/7$ نیست (کمتر است).
 ب) فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره آرگون است که به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و نیز ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد. (صفحات ۴۹ و ۵۰)

 www.sanjeshserv.ir

روش تستی:

$$\frac{V}{V_m \times \text{ضریب}} = \frac{n}{\text{ضریب}} \quad \frac{\text{CO}}{16800} = \frac{H_2}{22400 \times 1} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = 1/5$$

$$\frac{m \times \frac{R}{100}}{M \times \text{ضریب}} = \frac{n}{\text{ضریب}} \quad \frac{210 \times \frac{40}{100}}{M \times 1} = \frac{1/5}{1} \Rightarrow M = 56$$

۷۲. گزینه ۳ درست است.

- در سده اخیر با افزایش دمای کره زمین میانگین جهانی سطح آبهای آزاد افزایش و مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش می‌یابد. (ص ۶۷)

- در فشار و دمای استاندارد حجم $1/204 \times 10^{21}$ مولکول گاز برابر $4/48 \times 10^{-2}$ لیتر است. (ص ۷۹)

$$\text{در شرایط استاندارد} \quad 1/204 \times 10^{21} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} = 4/48 \times 10^{-2} \text{ L}$$

- مطابق قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌های هر عنصر در یک واکنش شیمیایی ثابت است و نه شمار اتم‌ها. (ص ۶۲)

- مطابق جدول ص ۷۲ استفاده از گاز هیدروژن به عنوان سوخت نسبت به گاز طبیعی آلاینده کمتری تولید می‌کند.

۷۳. گزینه ۱ درست است.

- در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به گوگرد دی‌اکسید تبدیل می‌کنند. (ص ۵۶)

- پلاستیک سبز در ساختار خود علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شود. (ص ۷۰)

- گاز نیتروژن اصلی‌ترین جزو سازنده هواکره است و در شرایط معمولی با اکسیژن واکنش نمی‌دهد. (ص ۷۵)

- زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد و بخش کمی از تابش فروسرخ

گسیل شده از زمین را گازهای گلخانه‌ای بازتابش می‌کنند. (ص ۶۹)

عبارت چهارم صحیح است.

۷۴. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) CS_2 کربن دی‌سولفید و Cu_2O مس (I) اکسید است.

(۲) در گالیم کلرید $GaCl_3$ نسبت کاتیون به آنیون $1/3$ و در کروم (III) $CrBr_3$ نسبت آنیون به کاتیون $3/1$ است.

(۳) نام NO نیتروژن مونوکسید و نام P_2O_5 دی‌فسفر پنتااکسید است. در نیتروژن مونواکسید ۱ پیشوند و در P_2O_5 ۲ پیشوند استفاده می‌شود.

(۴) با توجه به فرمول MO ظرفیت فلز M ، ۲ است. ظرفیت نیتروژن نیز ۳ است؛ بنابراین فرمول نیتريد این فلز M_3N_2 است.

۷۵. گزینه ۳ درست است.

در گازها درصد حجمی با درصد مولی یکسان است. در 100 مول از این نمونه ۷ مول گاز هلیوم و ۹۳ مول گاز متان وجود دارد. با توجه

به اینکه هلیوم موجود در گاز طبیعی به همراه سایر فرآورده‌های سوختن بدون مصرف وارد هواکره می‌شود، بنابراین در گاز خروجی ۷

مول گاز هلیوم خواهیم داشت متان نیز طبق واکنش موازنه شده $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ می‌سوزد و

به‌ازای سوختن کامل ۹۳ مول گاز متان، مقدار $(93 \times 3 = 279)$ ، ۲۷۹ مول گاز شامل ۹۳ مول CO_2 و ۱۸۶ مول بخار آب خارج

می‌شود بنابراین مجموع مول گازهای خروجی 286 مول $(279 + 7 = 286)$ خواهد بود.

$$\frac{7}{286} \times 100 = 2.5\%$$

۷۶. گزینه ۱ درست است.

- آلاینده‌ها مواد جامد، مایع یا گازی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند. (ص ۴)
- پاک‌کننده‌های صابونی براساس برهم کنش میان ذره‌ها و پاک‌کننده‌های خورنده براساس واکنش با آلاینده‌ها و نیز برهم کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند. (ص ۱۲)

$$\dots + (B \times \text{تعداد اتم B}) + (A \times \text{تعداد اتم A}) = \frac{\text{تعداد پیوند کوالانسی در ترکیب}}{2}$$

$$C_{57}H_{104}O_6 \text{ تعداد پیوند کوالانسی در روغن زیتون} = \frac{(57 \times 4) + 104 + (6 \times 2)}{2} = 172$$

$$C_{25}H_{52} \text{ تعداد پیوند کوالانسی در وازلین} = \frac{(25 \times 4) + (52 \times 1)}{2} = 76$$

$$\frac{172}{76} = 2.26 \approx 2.3$$

- محلول نیتریک اسید و محلول فورمیک اسید رسانای جریان برق هستند ولی در دمای معین میزان رسانایی آن‌ها به غلظت اسید بستگی دارد.

- در دمای معین در غلظت‌های برابر، رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید از محلول فورمیک اسید بیشتر است. (ص ۱۶ و ۱۷)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

- (الف) مخلوط آب، روغن و صابون کلئید است و پایدار است، شربت معده سوسپانسیون و ناپایدار است.
- (ب) رنگ پوششی کلئید است و نور را پخش می‌کند. محلول آهن (II) نیترات نور را پخش نمی‌کند.
- (ج) شیر کلئید است و مانند سوسپانسیون ناهمگن است.

۷۸. گزینه ۳ درست است.

در دمای ثابت با افزایش غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HA، رسانایی الکتریکی محلول افزایش می‌یابد. (ص ۱۷، ۱۶)

در دمای معین، ثابت یونش اسید، مقداری ثابت است. (ص ۲۳-۲۲)

با افزایش غلظت اسید، غلظت یون هیدرونیوم افزایش و مقدار درجه یونش کاهش می‌یابد. (رابطه عکس) (ص ۱۸)

در دمای ثابت مقدار $[H^+][OH^-]$ ثابت و معین است. (ص ۲۶)

با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، مقدار pH کاهش می‌یابد. (در دمای ثابت) (ص ۲۷)

در دمای ثابت با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، غلظت یون هیدروکسید $[OH^-]$ کاهش و $\frac{1}{[OH^-]}$ افزایش می‌یابد. (ص ۲۶)

۷۹. گزینه ۲ درست است.

$$[HA] = \frac{4}{0.4L} \Rightarrow 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = \sqrt{k_a \cdot M} = \sqrt{2.5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-1}} = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$$

$$pH = -\log 10^{-3} = 3$$

$$[H^+] = 10^{-2} \Rightarrow pH = 2$$

pH محلول HA، ۱ واحد از pH محلول نیتریک اسید بیشتر است.

۸۰. گزینه ۴ درست است.

الف- اکسید باریم با آب به صورت زیر واکنش می دهد.



تعداد یون های هیدروکسید ۲ برابر تعداد یون های باریم است. (ص ۱۶)

اندازه یون باریم نیز از اندازه یون هیدروکسید بیشتر است ولی در شکل اندازه کاتیون کمتر نشان داده شده است. (ص ۱۶)

ب- محلول B محلول بازی است. pH بافت مخاط روده (PH = ۸/۵) نیز در محدوده بازی است. (ص ۲۴-۱۶)

ج- گاز گوگرد تری اکسید با آب به صورت زیر واکنش می دهد:



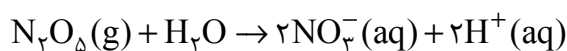
نمایش SO_4^{2-} به صورت SO_4^{2-} است و نیز تعداد یون های هیدرونیوم ۲ برابر تعداد یون های سولفات است.

د- محلول A یک محلول اسیدی است و غلظت یون هیدرونیوم از غلظت یون هیدروکسید بیشتر است.

$$[\text{OH}^{-}] < [\text{H}^{+}] \Rightarrow \frac{[\text{OH}^{-}]}{[\text{H}^{+}]} < 1 \quad (\text{ص } ۲۶)$$

۸۱. گزینه ۳ درست است.

$$x \text{ mol N}_2\text{O}_5 = 0.5 \text{ L NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{25 \text{ L}} \times \frac{3 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{2 \text{ mol NO}} = 0.075 \text{ mol}$$



$$x \text{ mol H}^{+} = 0.075 \text{ mol N}_2\text{O}_5 \times \frac{2 \text{ mol H}^{+}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 0.15 \text{ mol H}^{+}$$

$$[\text{H}^{+}] = \frac{6 \times 10^{-2} \text{ mol}}{3 \times 10^{-1} \text{ L}} = 0.2 \quad \text{pH} = -\log 0.2 = -\log(2 \times 10^{-1}) = 0.7$$

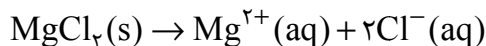
روش تستی:

$$\frac{V}{V_{\text{م. ضریب}}} = \frac{n}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.5}{25 \times 2} = \frac{n}{3} \Rightarrow n = 0.075 \text{ mol}$$

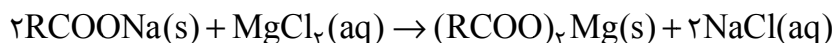
$$\frac{n}{\text{ضریب}} = \frac{M \times V}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.075}{1} = \frac{M \times 0.3}{2}$$

$$M = 0.5 \Rightarrow \text{pH} = -\log 0.2 = 0.7$$

۸۲. گزینه ۳ درست است.



$$x \text{ mol MgCl}_2 = 1.806 \times 10^{22} \text{ یون} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{3 \text{ mol یون}} = 0.1 \text{ mol MgCl}_2$$



جرم مولی RCOONa برابر 264 g.mol^{-1} است بنابراین جرم مولی RCOO^{-} برابر خواهد بود با:

$$264 - 23 = 241 \text{ g.mol}^{-1}$$

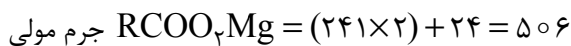
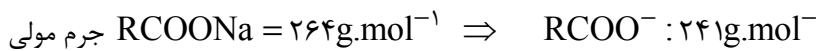
و جرم مولی $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ برابر است با:

$$(241 \times 2) + 24 = 506 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$x \text{ g}(\text{RCOO})_2\text{Mg} = 0.1 \text{ mol MgCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol}(\text{RCOO})_2\text{Mg}}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{506 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{90}{100} = 455.4$$

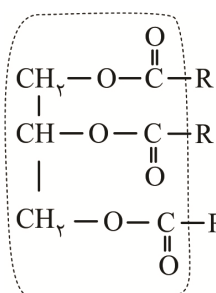
روش تستی:

$$\frac{n}{\text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد}}{N_A \times \text{ضریب}} \quad \frac{n}{1} = \frac{1/806 \times 10^{22}}{3 \times 6/02 \times 10^{23}} \quad x = 0/01$$



$$\frac{0/01 \times \frac{90}{100}}{1} = \frac{m}{506 \times 1} \Rightarrow m = 4/554$$

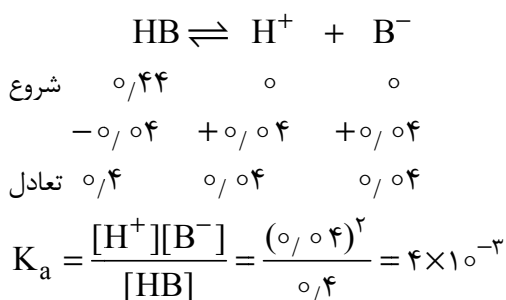
۸۳. گزینه ۳ درست است.



- الگوی نشان داده شده مربوط به یک استر سنگین چندعاملی است که بخش ناقطبی آن بزرگتر از بخش قطبی است، بنابراین در هگزان حل می شود. درحالی که اوره قطبی بوده و در چربی حل نمی شود.

- بخش قطبی آن دارای ۶ اتم کربن و ۶ اتم اکسیژن است.
چنانچه بخش ناقطبی دارای ۴۸ اتم کربن باشد، هر زنجیر هیدروکربنی آن (R) می تواند ۱۶ اتم کربن داشته باشد با توجه به فرمول صابون مایع تهیه شده از آن (RCOOK) در ساختار صابون مایع می تواند ۱۷ اتم کربن وجود داشته باشد.

۸۴. گزینه ۴ درست است.



$$K_a(\text{HA}) = 10^{-3} \times 4 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-6}$$

$$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^- \quad [\text{H}^+] = \sqrt{k_a M} = \sqrt{4 \times 10^{-6} \times 10^{-2}} = \sqrt{4 \times 10^{-8}} = 2 \times 10^{-4}$$

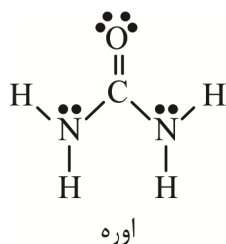
$$[\text{H}^+] + [\text{A}^-] = 4 \times 10^{-4}$$

۸۵. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه ها:

- (۱) موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده ها پاک کننده های خورنده هستند که هیدروکلریک اسید دارای pH کمتر از ۷ و سدیم هیدروکسید دارای pH بیشتر از ۷ است. (ص ۱۲)
- (۲) اغلب داروها ترکیب هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند. (ص ۱۴)
- (۳) پاک کننده های غیرصابونی در آب های سخت نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند زیرا با یون های موجود در این آب ها (یون کلسیم و منیزیم) رسوب نمی دهند درحالی که پاک کننده های صابونی با یون های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می دهند. (صفحات ۹، ۱۱)
- (۴) ورود فاضلاب های صنعتی به محیط زیست سبب تغییر pH می شود. (ص ۱۴)

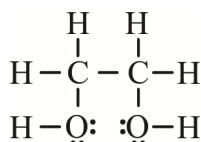
۸۶. گزینه ۴ درست است.



- در کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه دارد. (ص ۵)
- قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت کاهش می‌یابد ولی از بین نمی‌رود (ص ۹)
- اوره دارای ۸ الکترون ناپیوندی و ۱۶ الکترون پیوندی است.

$$\frac{8}{16} = \frac{1}{2}$$

اتیلن گلیکول (ضد یخ) دارای ۸ الکترون ناپیوندی و ۱۶ الکترون پیوندی است $\frac{8}{16} = \frac{1}{2}$ (ص ۴)



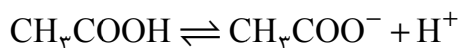
- ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرآیند یونش تا رسیدن به تعادل است. (ص ۲۲)

۸۷. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) استیک اسید، اسیدی ضعیف است و در آن غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده اسید بیش از غلظت H^+ است. غلظت یون هیدرونیوم نیز از غلظت یون هیدروکسید بیشتر است. $[CH_3COOH] > [H^+] > [OH^-]$ (ص ۱۷)
- ۲) در دما و غلظت معین، سرعت واکنش فلز منیزیم با هیدروکلریک اسید بیشتر از سرعت واکنش آن با نیترواسید است. (ص ۲۳)
- ۳) در یک سامانه تعادلی، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ثابت است، اما برابر نیست. (ص ۲۱)
- ۴) پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

۸۸. گزینه ۳ درست است.



$$x \text{ mol } CH_3COO^- = 200 \text{ g} \times \frac{590 \text{ g } CH_3COO^-}{10^6 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3COO^-}{59 \text{ g}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol } CH_3COO^-$$

$$[CH_3COO^-] = [H^+] = \frac{2 \times 10^{-2}}{0.20 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{غلظت یون هیدرونیوم}$$

$$x \text{ mol } CH_3COOH = 200 \text{ g محلول} \times \frac{59 \text{ g } CH_3COOH}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3COOH}{60 \text{ g}} = \frac{1}{6} \text{ mol}$$

$$[CH_3COOH] = \frac{\frac{1}{6}}{0.2 \text{ L}} = \frac{1}{1.2} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{غلظت اسید}$$

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{0.1}{\frac{1}{1.2}} = 0.12$$

۸۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) شیمی‌دان‌ها به کمک مدل آرنیوس، هیدروکلریک اسید را یک اسید قوی و هیدروفلوئوریک اسید را یک اسید ضعیف می‌نامند. (ص ۱۷)
- ۲) در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی قوی و اغلب آن‌ها ضعیف هستند، بنابراین درجه یونش آن‌ها از ۱ کمتر است. (ص ۱۹)

(۳) غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید در آب خالص در دمای 25°C برابر $10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ است.

(۴) جزء آنیونی صابون، شامل دو بخش چربی دوست و نیز بخش آب دوست است. (ص ۶)

۹۰. گزینه ۱ درست است.

(۱) ثابت یونش هیدروسیانیک اسید از فورمیک اسید کمتر است، بنابراین در غلظت های برابر، غلظت یون هیدرونیوم در

هیدروسیانیک اسید از فورمیک اسید کمتر و غلظت OH^{-} بیشتر است. بنابراین نسبت $\frac{[\text{OH}^{-}]}{[\text{H}^{+}]}$ در هیدروسیانیک اسید

بیشتر است. (ص ۲۷-۲۳)

(۲) حجم محلول از ۵ ml به ۲۰ mL می رسد. با توجه به اینکه دما ثابت است K_a تغییر نمی کند. از طرفی غلظت محلول

$\frac{1}{4}$ می شود.

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}} = \sqrt{\frac{M_1}{\frac{1}{4}M_1}} = \sqrt{4} = 2 \quad (\text{ص } ۱۸, ۱۹)$$

$$\alpha_2 = 2\alpha_1$$

$$K = [\text{H}^{+}][\text{OH}^{-}] = 1.6 \times 10^{-13} \Rightarrow [\text{H}^{+}]^2 = 1.6 \times 10^{-13} = 1.6 \times 10^{-14} \quad (۳)$$

$$[\text{H}^{+}] = 4 \times 10^{-7} \quad \text{pH} = -\log(4 \times 10^{-7}) = 6.4$$

(ص ۲۶)

(۴) آرایش لایه ظرفیت عنصر $2p^3 2s^2$ است و عنصر نیتروژن می باشد. ترکیب هیدروژن دار آن NH_3 است که خاصیت

بازی دارد. (ص ۲۷)

زمین شناسی

۹۱. گزینه ۱ درست است.

با تشکیل آب کره و اقیانوس ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست کره فراهم و زندگی انواع تک یاخته ها در دریا های کم عمق آغاز شد.

سایر گزینه ها:

تجمع ذرات کیهانی مقدمه شکل گیری منظومه شمسی بوده است.

فرسایش سنگ کره مقدمه ای برای ایجاد رسوب و سنگ های رسوبی بوده است.

۹۲. گزینه ۲ درست است.

در آخرین دوره (کرتاسه) از دوران مزوزوئیک، نخستین گیاهان گل دار ظاهر شدند و دایناسورها منقرض گردیدند.

سایر گزینه ها:

انقراض گروهی در پایان پالئوزوئیک اتفاق افتاده است.

۹۳. گزینه ۳ درست است.

ترتیب وقایع در شکل عبارتند از: ابتدا رسوبگذاری لایه های رسوبی انجام شده است، سپس چین خوردگی لایه های رسوبی مشاهده می شود و بعد آن تزریق ماگما و در آخر سطح لایه ها، هوا زده و فرسایش یافته است. توجه کنید که هیچ نوع شکستگی در تصویر وجود ندارد.

۹۴. گزینه ۴ درست است.

حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

سایر گزینه ها:

مدار حرکت سیارات بیضوی است نه دایره‌ای.

گردش سیارات و یا ماه به دور خورشید نقشی در ایجاد مشاهده حرکت ظاهری ندارد.

۹۵. گزینه ۱ درست است.

در مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیرورقه قاره‌ای مجاور خود فروزانده می‌شود (دراز گودال اقیانوسی) و با ادامه فروزانش در نهایت اقیانوس بسته می‌شود.

۹۶. گزینه ۳ درست است.

اگر در منطقه‌ای، غلظت عناصر از میانگین کلارک بالاتر باشد، بی‌هنجاری مثبت بوده و زمین‌شناسان در پی جویی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت آن عنصر هستند.

۹۷. گزینه ۴ درست است.

در پوسته زمین، به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، ۳ درجه سانتی‌گراد دما افزایش می‌یابد. تغییر در سایر ویژگی‌ها، با افزایش عمق ارتباط منطقی ندارند.

۹۸. گزینه ۳ درست است.

در یک کانسنگ آهن‌دار، پیریت FeS_2 باطله و بی‌ارزش و هماتیت و مگنتیت به عنوان کانه ارزشمند محسوب می‌شوند.

۹۹. گزینه ۲ درست است.

پس از تبلور بخش اعظم ماگما، به علت فراوانی مقدار آب و مواد فرار و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی، باعث تشکیل پگماتیت‌ها گردیده که معمولاً پگماتیت‌ها، دارای گوهر زمرد و کانی صنعتی مسکوویت (طلق نسوز) هستند.

۱۰۰. گزینه ۴ درست است.

بعضی کانی‌ها مانند انیدریت و ژیپس علاوه بر تهیه گچ بنایی در تشخیص آب‌وهوای گذشته (دریاچه‌های شور با تبخیر و هوای گرم و خشک) کاربرد دارند. ترکیب شیمیایی آن نیز سولفات کلسیم آبدار است.

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

آخرین روز از فصل زمستان (اول بهار)، خورشید به استوا تابش ۹۰ دارد و در تمام نقاط سیاره زمین، طول روز و شب یکسان و ۱۲ ساعته است. در اعتدال بهاری، طول روز و شب در تمام شهرها و نقاط زمین مساوی است.

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

$$730 \div 365 = 2 \quad \text{سال}$$

$$p^2 = d^3$$

$$2^2 = d^3 \rightarrow \sqrt[3]{4} = d \rightarrow 1/5 < d < 2 \quad \text{واحد نجومی}$$

با توجه به اینکه یک واحد نجومی، ۱۵۰ میلیون کیلومتر است و پاسخ تقریبی این تست، عددی کمتر از ۲ واحد نجومی (۳۰۰ میلیون کیلومتر) و بیش از یک واحد نجومی (۱۵۰ میلیون کیلومتر) است، پس عدد ۲۸۰ میلیون کیلومتر، جواب مناسبی است.

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

عناصر پرتوزا به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند. (عناصر رادیواکتیو با مفهوم عناصر سنگین، تفاوت دارند).

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

معیار تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی، حوادث مهمی مانند پیدایش و انقراض گونه‌ها، حوادث کوهزایی، پیشروی و پسروی جهانی دریاها، عصرهای یخبندان و ... است. پس مه بانگ که مربوط به پیدایش جهان بوده، در این معیارها قرار نمی‌گیرد.

۱۰۵. گزینه ۱ درست است.

تعریف درست علم سنجش از دور عبارت است از، علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آن‌ها، پس ربطی به بررسی ترکیب شیمیایی سنگ‌ها ندارد.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



تشریحی

برگزاری آزمایشی شبه امتحانات نهایی

دروس عمومی و اختصاصی پایه دوازدهم



برگزاری آزمون تشریحی
قبل از امتحانات نهایی کسری

✓ آشنایی با سطح علمی سؤالات و نحوه مطالعه کتب درسی جهت شرکت در امتحانات نهایی؛

✓ ارزیابی کیفی و کمی سطح آگاهی و آمادگی دانش‌آموزان؛

sanjesheducationgroup

صدای داوطلب ۰۲۱-۴۲۹۶۶

sanjeshserv

ثبت‌نام‌گروهی دبیرستان‌ها ۰۲۱-۸۸۸۴۴۷۹۱-۳

www.sanjeshserv.ir