www.konkur.in

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

سنجش دوازدهم
آزمـــون ۴ از ۱۴

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

ویژۀ یازدهمی دوازدهمی

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم ــ مرحلۀ دوم
(۱۴۰۲/۰۸/۱۹)

علوم تجربی (دوازدهم)

کارنامۀ آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینۀ ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

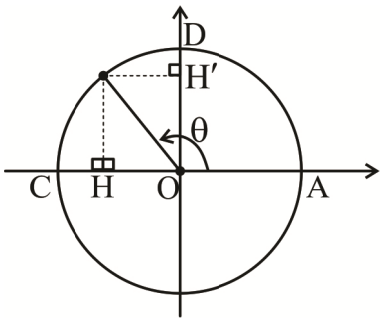
کانال‌های ارتباطی:
@sanjesheducationgroup
@sanjeshserv

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی

۱. گزینه ۱ درست است.



با توجه به تعریف سینوس و کسینوس در دایره مثلثاتی:

$$CH = OC - OH = ۱ + \cos\theta$$
$$DH' = OD - OH' = ۱ - \sin\theta$$
$$\Rightarrow CH - DH' = ۱ + \cos\theta - (۱ - \sin\theta) = \sin\theta + \cos\theta$$

حالا از $\sin\theta = \frac{۲۴}{۲۵}$ نتیجه می‌شود: $\cos\theta = \pm\sqrt{۱ - \sin^۲\theta} = \pm\frac{۷}{۲۵}$ و چون θ در ربع دوم است: $\cos\theta = \frac{-۷}{۲۵}$

و جواب می‌شود: $\frac{۲۴}{۲۵} + (-\frac{۷}{۲۵}) = \frac{۱۷}{۲۵} = ۰/۶۸$

۲. گزینه ۴ درست است.

$$\cos\alpha + \sin\alpha = \sqrt{\frac{۳}{۵}} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \cos^۲\alpha + \sin^۲\alpha + \sin^۲\alpha \sin\alpha\cos\alpha = \frac{۳}{۵}$$
$$\Rightarrow ۲\sin\alpha\cos\alpha = \frac{۳}{۵} - ۱ = \frac{-۲}{۵} \xrightarrow{\div ۲} \sin\alpha\cos\alpha = \frac{-۱}{۵}$$

از طرف دیگر:

$$A = \sqrt{\tan^۲\alpha} + \sqrt{\cot^۲\alpha} = |\tan\alpha| + |\cot\alpha|$$

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

$$A = -\tan\alpha - \cot\alpha = -\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} - \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} = \frac{-۱}{\sin\alpha\cos\alpha} = \frac{-۱}{\frac{-۱}{۵}} = ۵$$

۳. گزینه ۱ درست است.

$$\tan^۲ x - \sin^۲ x - \tan^۲ x \sin^۲ x$$
$$= \tan^۲ x - \sin^۲ x(۱ + \tan^۲ x)$$

از $\sin^۲ x$ فاکتور می‌گیریم:

با توجه به رابطه $۱ + \tan^۲ x = \frac{۱}{\cos^۲ x}$ داریم:

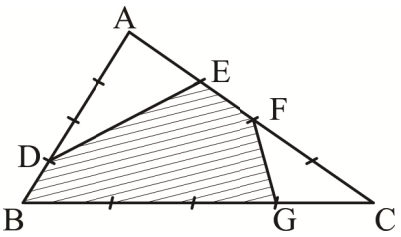
$$= \tan^۲ x - \sin^۲ x(\frac{۱}{\cos^۲ x})$$
$$= \tan^۲ x - \sin^۲ x(\frac{+۱}{\cos^۲ x}) = \tan^۲ x - \tan^۲ x = ۰$$

۴. گزینه ۲ درست است.

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

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABC}}=\frac{\frac{۱}{۲}AD.AE.\sin\hat{A}}{\frac{۱}{۲}AB.AC.\sin\hat{A}}=\frac{۳\times۱}{۴\times۴}=\frac{۳}{۱۶}$$

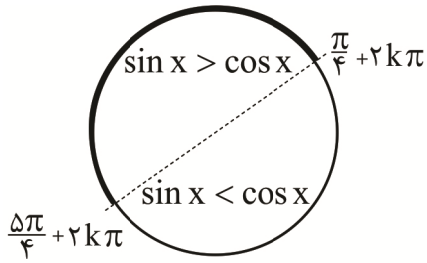
$$\frac{S_{CFG}}{S_{ABC}}=\frac{\frac{۱}{۲}CF.CG.\sin\hat{C}}{\frac{۱}{۲}AB.AC.\sin\hat{A}}=\frac{۲\times۱}{۴\times۴}=\frac{۲}{۱۶}$$

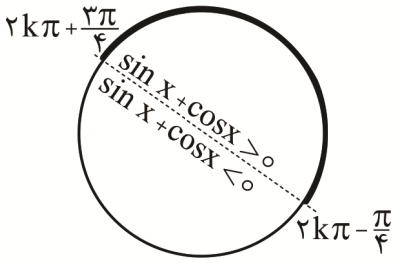
پس روی هم $\frac{۵}{۱۶}$ مساحت مثلث ABC هاشور نخورده و نسبت مساحت هاشور به کل می‌شود $۱-\frac{۵}{۱۶}=\frac{۱۱}{۱۶}$. یعنی

$$\frac{۱۱}{۱۶}=\frac{۳}{۴}-\frac{۱}{۱۶}=\%۷۵-\%۶/۲۵=$$ ۶۸/۷۵ درصد

۵. گزینه ۱ درست است.

در دایرهٔ مثلثاتی ناحیه‌هایی که $\sin x+\cos x>۰\ ,\sin x>\cos x$ را مشخص می‌کنیم.

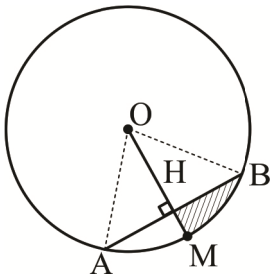




اشتراک دو ناحیه $۲k\pi+\frac{\pi}{۴}<x<۲k\pi+\frac{۳\pi}{۴}$ است. $(k\in z)$ $-\frac{۵\pi}{۳}$ در این ناحیه قرار دارد.

۶. گزینه ۲ درست است.

با دقت به ابعاد داده‌شده؛ داریم:



$$\left.\begin{matrix}r=OA=OB=\sqrt{۲}\\AB=۲\end{matrix}\right\}\Rightarrow A\hat{O}B=۹۰^\circ\Rightarrow M\hat{O}B=۴۵^\circ$$

$$\Rightarrow HO=HB=r\sin۴۵^\circ=\sqrt{۲}\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}=۱$$

$$\Rightarrow MH=OM-OH=\sqrt{۲}-۱$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

طول کمان BM برابر است با:

$$L = r\alpha = \sqrt{۲} \times \frac{\pi}{۴} = \frac{\pi\sqrt{۲}}{۴}$$

پس محیط ناحیه هاشور زده‌شده برابر است با:

$$HM + BH + \overset{\frown}{BM}$$

$$= \sqrt{۲} - ۱ + ۱ + \frac{\pi\sqrt{۲}}{۴} = \sqrt{۲} + \frac{\pi}{۴}\sqrt{۲} = \sqrt{۲}(\frac{\pi}{۴} + ۱)$$

۷. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\overset{\text{دوم}}{\sin(\pi - \alpha)} - \overset{\text{چهارم}}{\sin(\alpha - \frac{\pi}{۲})}}{\underset{\text{دوم}}{\frac{۱}{\sin(\alpha + \frac{\pi}{۲})}} + \underset{\text{سوم}}{\sin(\alpha - \pi)}} = \frac{\sin\alpha + \cos\alpha}{\frac{۱}{\cos\alpha} - \sin\alpha}$$

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

$$= \frac{\tan\alpha + ۱}{\frac{۱}{\cos^۲\alpha} - \tan\alpha} = \frac{\tan\alpha + ۱}{(۱ + \tan^۲\alpha) - \tan\alpha} \xrightarrow{\tan\alpha = ۲} = \frac{۲ + ۱}{۱ + ۲^۲ - ۲} = \frac{۳}{۳} = ۱$$

۸. گزینه ۳ درست است.

$$f(۶/۱) + f(۳/۲) - f(-۱/۹) = f(۴ + ۲/۱) + f(۴ - ۰/۸) - f(-۴ + ۲/۱)$$

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

$$= F(۲/۱) + f(-۰/۸) - f(۲/۱) = f(-۰/۸)$$

و همچنین اجازه داریم مضارب صحیح ۴ را اضافه کنیم:

$$= f(-۰/۸ + ۲ \times ۴) = f(۷/۲)$$

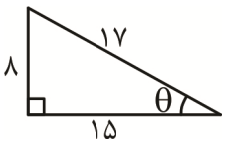
۹. گزینه ۴ درست است.

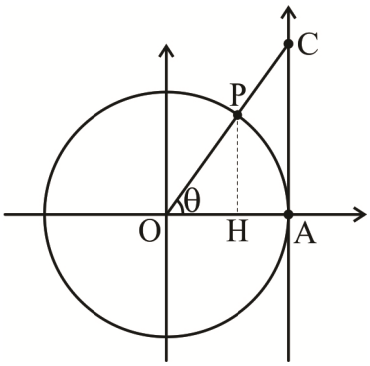
می‌دانیم:

$$AC = \tan\theta$$

$$\sin\theta = \frac{۸}{۱۷} \Rightarrow \tan\theta = \frac{۸}{۱۵}$$

با توجه به مثلث روبه‌رو:





همچنین در مثلث AOC داریم:

$$\cos\theta = \frac{AO}{OC} = \frac{۱}{۱ + PC} = \frac{۱۵}{۱۷}$$

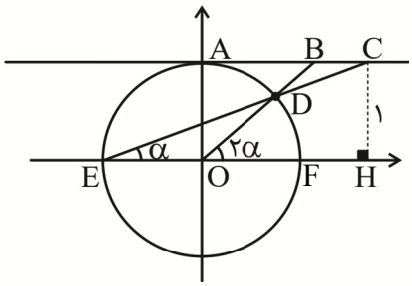
$$\Rightarrow ۱ + PC = \frac{۱۷}{۱۵} \Rightarrow PC = \frac{۱۷}{۱۵} - ۱ = \frac{۲}{۱۵}$$

$$\Rightarrow AC - CP = \frac{۸}{۱۵} - \frac{۲}{۱۵} = \frac{۶}{۱۵} = ۰/۴$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰. گزینه ۲ درست است.



از نقطهٔ C عمودی بر محور xها رسم می‌کنیم. در مثلث ECH داریم:

$$\tan\alpha = \frac{۱}{EH} \rightarrow EH = \cot\alpha$$

طول پاره‌خط AC یا همان OH برابر $\cot\alpha - ۱$ است.

از طرفی زاویهٔ $H\hat{O}B$ برابر ۲α است. طول پاره‌خط AB برابر $\cot ۲\alpha$ است. برای محاسبهٔ طول پاره‌خط BC داریم:

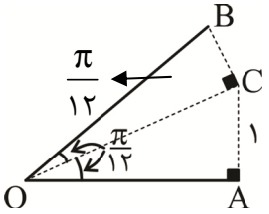
$$BC = AC - AB = (\cot\alpha - ۱) - \cot ۲\alpha = \frac{۱}{\tan\alpha} - \frac{۱}{\tan ۲\alpha} - ۱ =$$

$$\frac{۲}{۲\tan\alpha} - \frac{۱}{\frac{۲\tan\alpha}{۱-\tan^۲\alpha}} - ۱ = \frac{۲}{۲\tan\alpha} - \frac{۱-\tan^۲\alpha}{۲\tan\alpha} - ۱ =$$

$$\frac{۱+\tan^۲\alpha}{۲\tan\alpha} - ۱ = \frac{۱}{\sin ۲\alpha} - ۱ \xrightarrow{\alpha=\frac{\pi}{۱۰}} \frac{۱}{\sin\frac{\pi}{۵}} - ۱$$

۱۱. گزینه ۲ درست است.

در مثلث AOC طول AC برابر ۱ واحد است.



$$\sin\frac{\pi}{۱۲} = \frac{AC}{OC} \rightarrow \sin\frac{\pi}{۱۲} = \frac{۱}{OC} \rightarrow OC = \frac{۱}{\sin\frac{\pi}{۱۲}}$$

در مثلث OBC نیز داریم:

$$\cos\frac{\pi}{۱۲} = \frac{OC}{OB} \rightarrow \cos\frac{\pi}{۱۲} = \frac{\frac{۱}{\sin\frac{\pi}{۱۲}}}{OB} \rightarrow OB = \frac{۱}{\sin\frac{\pi}{۱۲}.\cos\frac{\pi}{۱۲}} \rightarrow OB = \frac{۲}{\sin\frac{\pi}{۶}} = \frac{۲}{\frac{۱}{۲}} = ۴$$

۱۲. گزینه ۴ درست است.

به کمک اتحاد مثلثاتی $\cos ۲\alpha = ۲\cos^۲\alpha - ۱$ نسبت کسینوس ۴α را بسط می‌دهیم.

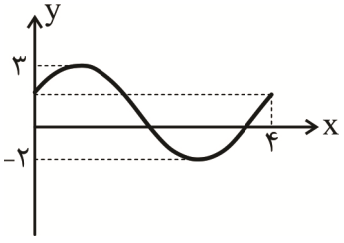
$$\cos ۴\alpha = ۲\cos^۲ ۲\alpha - ۱ = ۲(۲\cos^۲\alpha - ۱)^۲ - ۱ = ۲(۴\cos^۴\alpha - ۴\cos^۲\alpha + ۱) - ۱$$

$$= ۸\cos^۴\alpha - ۸\cos^۲\alpha + ۱ = a\cos^n x + b\cos^{n-۲} x + c$$

درنتیجه $n = ۴, a = +۸, b = -۸, c = ۱$ و مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$\left[\frac{a-b+c}{n}\right] = \left[\frac{۸-(-۸)+۱}{۴}\right] = \left[\frac{۱۷}{۴}\right] = ۴$$

۱۳. گزینه ۱ درست است.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

$$\begin{cases} y_{max} = |a| + c = ۳ \\ y_{min} = -|a| + c = -۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |a| = \frac{۵}{۲} \\ c = \frac{۱}{۲} \end{cases}$$

با توجه به شکل نمودار از نوع $+\sin x$ است، پس a, b هم علامت‌اند و می‌توانیم $a > ۰$ بگیریم؛ پس $a = \frac{۵}{۲}$ و داریم:

$$T = \frac{۲\pi}{|b|} = ۴ \xrightarrow{b>۰} b = \frac{\pi}{۲}$$

پس $f(x) = \frac{۵}{۲}\sin\frac{\pi x}{۲} + \frac{۱}{۲}$ و داریم:

$$f(\frac{۲۳}{۴}) = \frac{۵}{۲}\sin\frac{۲۳\pi}{۸} + \frac{۱}{۲} = \frac{۵}{۲}\sin(۳\pi - \frac{\pi}{۸}) + \frac{۱}{۲}$$

$$= \frac{۵}{۲}\sin\frac{\pi}{۸} + \frac{۱}{۲}$$

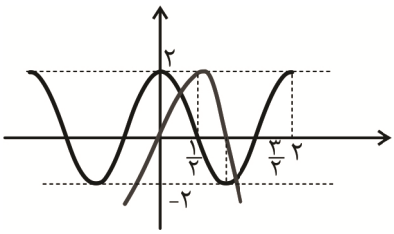
می‌دانیم $\sin\frac{\pi}{۸} = \frac{\sqrt{۲-\sqrt{۲}}}{۲}$

چون:

$$\sin^۲\frac{\pi}{۸} = \frac{۱-\cos\frac{\pi}{۴}}{۲} = \frac{۱-\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{۲} = \frac{۲-\sqrt{۲}}{۴}$$

پس جواب می‌شود: $\frac{۵\sqrt{۲-\sqrt{۲}}}{۴} + ۲/۵$ که به اندازهٔ $\frac{۵\sqrt{۲-\sqrt{۲}}}{۴}$ از $۰/۵$ بیشتر است.

۱۴. گزینه ۳ درست است.



$$f_{(x)} = ۲\cos\pi x \rightarrow \begin{cases} y_{max} = ۲ \\ y_{min} = -۲ \\ T = \frac{۲\pi}{|\pi|} = ۲ \end{cases}$$

براساس شکل، مختصات رأس سهمی $(\frac{۱}{۲}, ۲)$ و صفرهای آن $x = ۱, x = ۰$ است.

$$g(g) = ax(x-۱) \rightarrow ۲ = a(\frac{۱}{۲})(\frac{۱}{۲}-۱) \rightarrow a = -۸ \rightarrow g(x) = -۸x(x-۱)$$

مقدار تابع g در $x = ۳$ را می‌یابیم:

$$g(۳) = -۴(۳)(۳-۱) = -۴۸$$

۱۵. گزینه ۳ درست است.

تابع فاصلهٔ دو تابع در x برابر است با:

$$g_{(x)} = |(۲\cos۴x - ۱) - \sin۲x| = |۲(۱-۲\sin^۲۲x) - ۱ - \sin۲x| = |-۴\sin^۲۲x - \sin۲x + ۱|$$

برای یافتن حداکثر مقدار این تابع به‌جای سینوس $۲x$ در تابع $y = -۴\sin^۲۲x - \sin۲x + ۱$ مقادیر -۱ و ۱ و $-\frac{b}{۲a} = -\frac{-۱}{۲(-۴)} = \frac{-۱}{۸}$ جایگذاری می‌کنیم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

$$\sin ۲x = -۱ \rightarrow y = -۴ + ۱ + ۱ = -۲$$

$$\sin ۲x = ۱ \rightarrow y = -۴ - ۱ + ۱ = -۴$$

$$\sin ۲x = \frac{-۱}{۸} \rightarrow y = -۴(-\frac{۱}{۸})^۲ - (-\frac{۱}{۸}) + ۱ = -\frac{۱}{۱۶} + \frac{۱}{۸} + ۱ = \frac{۱۷}{۱۶}$$

درنتیجه $-۴ \le y \le \frac{۱۷}{۱۶}$ و $۰ \le |y| \le ۴$ ، بنابراین حداکثر فاصله به ۴ واحد می‌رسد. یعنی $L = ۴$ و $\sin ۲x_A = ۱$

بنابراین: $$۲x_A = ۲k\pi + \frac{\pi}{۲} \rightarrow x_A = k\pi + \frac{\pi}{۴} \rightarrow \cos x_A = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \text{ یا } -\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

پاسخ تست $\frac{\cos x_A}{L} = \frac{\frac{\pm\sqrt{۲}}{۲}}{۴} = \pm\frac{\sqrt{۲}}{۸}$ است.

۱۶. گزینه ۲ درست است.

باید توجه داشته باشیم:

$$\sin ۲x = \cos ۳x$$

پس: $$\cos ۳x = \cos(\frac{\pi}{۲} - ۲x)$$

جواب کلی کسینوسی: $۳x = ۲k\pi \pm (\frac{\pi}{۲} - ۲x) \Rightarrow \begin{cases} ۵x = ۲k\pi + \frac{\pi}{۲} \rightarrow x = \frac{۲k\pi + \frac{\pi}{۲}}{۵} = \frac{(۴k+۱)\pi}{۱۰} \\ x = ۲k\pi - \frac{\pi}{۲} \end{cases}$

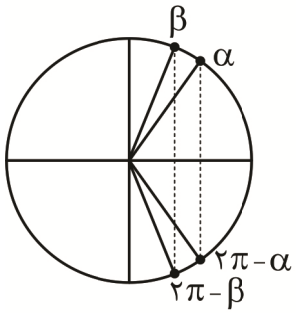
در فاصله $(۰, ۴\pi)$ به‌ازای $k = ۰$ تا $k = ۹$ از جواب بالایی x به‌دست می‌آید، یعنی ۱۰ جواب. از پایینی هم به‌ازای $k = ۱$ و $k = ۲$ به جواب‌های $\frac{۳\pi}{۲}$ و $\frac{۷\pi}{۲}$ می‌رسیم که در بالایی به‌دست نمی‌آیند. پس روی هم ۱۲ جواب داریم.

۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$۷ - ۶\sin^۲ x = ۵\cos x$$

جایگذاری فرمول $\rightarrow ۷ - ۶(۱ - \cos^۲ x) = ۵\cos x$ مرتب کنیم $\rightarrow ۶\cos^۲ x - ۵\cos x + ۱ = ۰$

تجزیه کنیم $\rightarrow (۲\cos x - ۱)(۳\cos x - ۱) = ۰ \rightarrow \cos x = \frac{۱}{۲}$ یا $\frac{۱}{۳}$



می‌دانیم هر مقدار مثبت برای کسینوس در فاصله $(۰, ۲\pi)$ دوبار رخ می‌دهد. یکی در α و دیگری در $۲\pi - \alpha$ که جمع آن‌ها ۲π است، پس جمع کل می‌شود ۴π.

۱۸. گزینه ۱ درست است.

$$\sin ۵x + \cos x = ۰ \rightarrow \sin ۵x = -\cos x = \sin(\frac{۳\pi}{۲} - x)$$

@sanjesheducationgroup
@sanjeshserv
کانال‌های ارتباطی:
www.sanjeshserv.ir
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

$$\xrightarrow{\text{جواب کلی سینوسی}} \quad ۵x = ۲k\pi + \frac{۳\pi}{۲} - x \Rightarrow ۶x = ۲k\pi + \frac{۳\pi}{۲} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{۳} + \frac{\pi}{۴}$$

$$۵x = ۲k\pi + \pi - (\frac{۳\pi}{۲} - x) \Rightarrow ۴x = ۲k\pi - \frac{\pi}{۲} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{۲} - \frac{\pi}{۸}$$

در $(۰,\pi)$ از بالایی جواب‌های $\frac{۳\pi}{۱۲}, \frac{۷\pi}{۱۲}, \frac{۱۱\pi}{۱۲}$ و از پایینی جواب‌های $\frac{۷\pi}{۸}, \frac{۳\pi}{۸}$ را داریم که بیشترین و کمترین جواب روی هم $\frac{۳\pi}{۱۲} + \frac{۱۱\pi}{۱۲}$ یعنی $\frac{۱۴\pi}{۱۲}$ یا $\frac{۷\pi}{۶}$ می‌شوند.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

با استفاده از اتحاد مثلثاتی کمان‌های ۲α معادله را به‌صورت ساده‌تری در می‌آوریم:

$$۳\cos mx = ۲\cos ۲x - ۴\cos^۲ x \rightarrow$$

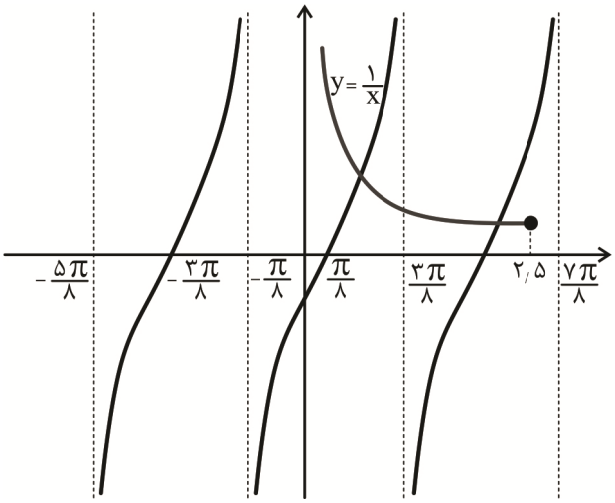
$$۳\cos mx = ۲(۲\cos^۲ x - ۱) - ۴\cos^۲ x \rightarrow ۳\cos mx = ۴\cos^۲ x - ۲ - ۴\cos^۲ x$$

$$\rightarrow ۳\cos mx = -۲ \rightarrow \cos mx = -\frac{۲}{۳}$$

این معادله روی بازهٔ $[۰,۲\pi]$ دارای $۲m$ ریشه است؛ پس $۲m = ۶$ و درنتیجه $m = ۳$ است. در این معادله m می‌تواند -۳ نیز باشد.

۲۰. گزینه ۲ درست است.

برای رسم تابع $y = \tan(۲x - \frac{\pi}{۴})$ ابتدا با نصف کردن طول‌های نمودار تابع $y = \tan x$ نمودار $y = \tan ۲x$ را رسم می‌کنیم، سپس آن را $\frac{\pi}{۸}$ به‌سمت راست انتقال می‌دهیم. سپس نمودار تابع $y = \frac{۱}{x}$ را روی بازهٔ $[۰,۲/۵)$ رسم می‌کنیم.



طبق شکل، نمودارها در دو نقطه متقاطع‌اند.

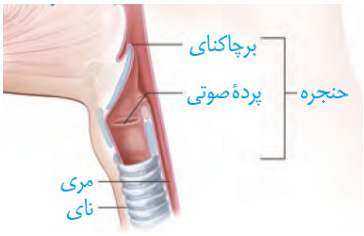
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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 پردهٔ صورتی 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 مادهٔ 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 ضدمیکروبی هستند، اما همهٔ 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، همهٔ یاخته‌های بدن مواد دفعی خود را برای ورود به خون، از غشای پلاسمایی خود عبور می‌دهند و به‌دلیل 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 مادهٔ مخاطی هستند. همهٔ این یاخته‌ها در جلوگیری از ورود ناخالصی‌ها به محیط داخلی (با ترشح مادهٔ 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 موثر در دم عادی (ماهیچهٔ 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.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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 حاصل‌ضرب 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 همهٔ موارد:

الف) هزارلا تا حدودی آبگیری 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 کاملا جویده شده، از همهٔ بخش‌های معده به تعداد برابر عبور می‌کند و درنتیجه 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 همهٔ 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، شبکهٔ مویرگی زیرپوستی وجود دارد و مویرگ ها 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) به‌طورکلی، 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.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۷. گزینه ۳ درست است.

بخش‌های مشخص‌شده به‌ترتیب 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. (مثلا در بطن چپ ضخیم‌تر است) اما لایه برون‌شامه در بخش‌های مختلف قلب، ضخامت تقریبا یکسانی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برون‌شامه همانند لایه میانی دارای بافت پیوندی متراکم است. بافت پیوندی متراکم دارای یاخته‌هایی با ظاهر دوکی‌شکل 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 یاخته‌ای 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 مشخص‌شده به‌ترتیب 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 درنتیجه 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 نقطهٔ B که مربوط به انقباض دهلیزها است، ورود خون به درون بطن‌ها ادامه دارد نه اینکه در این نقطه آغاز شود.

۲) در نقطهٔ 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.

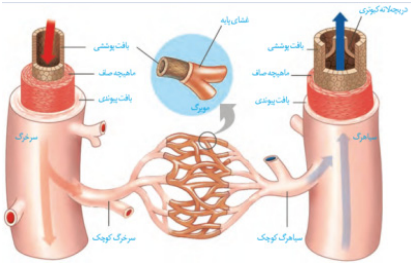
۲۹. گزینه ۳ درست است.

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

بررسی همهٔ عبارات:

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 هم اندازه 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.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۰. گزینه ۱ درست است.

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

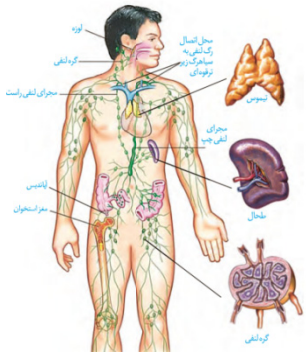
بررسی سایر گزینه‌ها:

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 مژک‌دار 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 دنای سنگین در محیطی با نیتروژن سبک، یک دور همانندسازی حفاظتی انجام دهد، یک دنای سنگین و یک دنای سبک ایجاد می‌کند. در این شرایط دو نوار در لوله حاصل از سانتریفیوژ دیده می‌شود. یکی در ابتدای لوله که دارای دنای سبک است و یکی در انتهای لوله که دارای دنای 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 دنای حاصل همگی تقریباً چگالی متوسط و برابری دارند و بنابراین باید یک نوار در بخش میانی لوله تشکیل دهند.

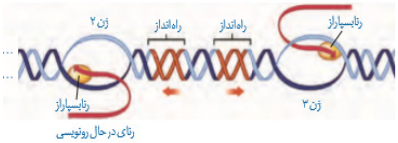
۲) پس از یک دوره انجام همانندسازی به روش نیمه‌حفاظتی، دو مولکول دنا با چگالی متوسط ایجاد می‌شود که با هم یک نوار را در بخش میانی لوله ایجاد می‌کنند.

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 لولهٔ 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 رشتهٔ رمزگذار آن ژن بسیار مشابه توالی نوکلئوتیدی رنایی است که از روی رشتهٔ الگو ساخته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



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

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

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

rRNA 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 رشتهٔ 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 همهٔ 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 گویچهٔ 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 دنای خطی و حلقوی دارای ساختار دورشته‌ای و واحدهای نوکلئوتیدی هستند، اما دقت داشته باشید که براساس متن کتاب درسی، اگر رشتهٔ رنایی با یک رشتهٔ 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) دنای حلقوی فاقد انتهای آزاد در دو سر رشته‌های سازندهٔ خود است.

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

۴) دو رشتهٔ دنا و یا هریک از رشته‌های دنا و رنا لزوماً چگالی یکسانی باهم ندارند. به‌عنوان مثال در یک مولکول دنا ممکن است تعداد بازهای پورینی در یک رشته بیشتر از رشتهٔ 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 به‌سرعت و با تعداد زیادی رنابسپاراز به‌صورت هم زمان رونویسی می‌کند و ساختار پر مانندی ایجاد می‌نماید. در ساختار پر مانند تعداد زیادی رنا به‌صورت همزمان درحال تولید شدن است و به‌همین دلیل ریبونوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته در حال از دست دادن دوفسفات خود هستند و به‌صورت تک‌فسفاته وارد رشتهٔ رنا می‌شوند و به‌همین 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 رشتهٔ رمزگذار هر دو ژن باید با هم در یک سمت قرار بگیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲) اگر در بخش «۱» یا همان توالی بین ژنی، دو توالی راه‌انداز 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 درحالی‌که اینگونه نیست؛ بنابراین در توالی بین ژنی تنها یک راه‌انداز مربوط به ژن سمت راست وجود دارد.

۳) با توجه به اینکه در شکل دو ژن مختلف وجود دارد نمی‌توان به‌شکل قطعی گفت که همهٔ 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 درنتیجه رنابسپارازهای ۱ و ۳ در حال رونویسی از این ژن‌ها باشند.

۳۸. گزینه ۴ درست است.

در فرآیندهای همانندسازی و رونویسی به کمک مولکول دنا نوعی نوکلئیک‌اسید ساخته می‌شود. در هر دوی این فرآیندها برای تشکیل رشتهٔ جدید ابتدا نوکلئوتیدهای آزاد با نوکلئوتید مکمل رشتهٔ الگو پیوند هیدروژنی برقرار کرده و سپس با از دست دادن دو گروه فسفات اضافی خود به تشکیل پیوند فسفودی‌استر می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در فرآیند همانندسازی ابعاد حباب (بخشی از دنا که باز شده است) با گذر زمان افزایش می‌یابد؛ زیرا آنزیم‌های هلیکاز از دو سمت در حال باز کردن بیشتر رشته‌های دنا از هم هستند، اما این موضوع در مورد رونویسی صادق نیست و ابعاد حباب رونویسی تقریباً ثابت است؛ زیرا در بخش‌های جلوتر دو رشتهٔ دنا از هم باز شده و در بخش‌های عقبی‌تر دو رشتهٔ دنا به‌هم می‌پیوندند.

۲) در فرآیند همانندسازی رشتهٔ جدید از رشتهٔ الگو جدا نمی‌شود؛ زیرا همراه با رشتهٔ الگو یک مولکول دنای جدید را ایجاد می‌کند، اما در فرآیند رونویسی مولکول تازه ساخته شده از رشتهٔ الگوی خود جدا می‌شود و به‌صورت یک رنای مستقل فعالیت می‌کند.

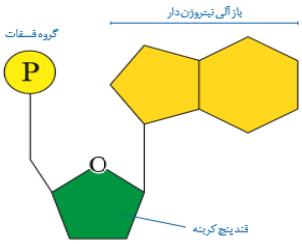
۳) در فرآیند همانندسازی هر آنزیم دنابسپاراز تنها با یکی از رشته‌های دنا در تماس مستقیم قرار دارد، اما در فرآیند رونویسی آنزیم رنابسپاراز با هر دو رشتهٔ دنا در تماس است.

۳۹. گزینه ۳ درست است.

تنها گزینه ب درست است. رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی در یاخته‌های یوکاریوتی می‌توانند شامل رنا و رشته‌های تشکیل‌دهندهٔ دنا باشد.

بررسی همه موارد:

الف- نوکلئوتیدهایی که در ساختار رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی شرکت می‌کنند، باید تک‌فسفاته باشند، اما توجه داشته باشید که با توجه به شکل مقابل، گروه فسفات به کربن خارج از حلقهٔ قند متصل می‌شود.



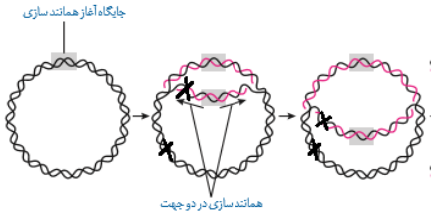
ب- هر نوکلئوتید دارای دو بخش آلی (قند و باز آلی) و یک بخش غیرآلی (فسفات) است.
این بخش‌ها به کمک پیوندهای اشتراکی با یکدیگر در ارتباط هستند.

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

د- در هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی، یکی از نوکلئوتیدهای انتهای رشته، تنها می‌تواند به کمک گروه فسفات خود پیوند فسفو دی‌استر تشکیل دهد و گروه هیدروکسیل آن‌ها آزاد می‌ماند.

۴۰. گزینه ۴ درست است.

در یاخته‌های پروکاریوتی یک نوع آنزیم رنابسپاراز از روی همهٔ ژن‌ها رونویسی می‌کند. در دنای حلقوی به‌علت عمل هلیکاز و باز شدن دو رشته از هم و همچنین ایجاد حباب همانندسازی، گروهی از نوکلئوتیدهای یک رشتهٔ دنای اولیه به‌هم نزدیک می‌شوند. به شکل مقابل و بخش‌هایی که ضربدر خورده‌اند دقت کنید:



بررسی سایر گزینه‌ها:

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

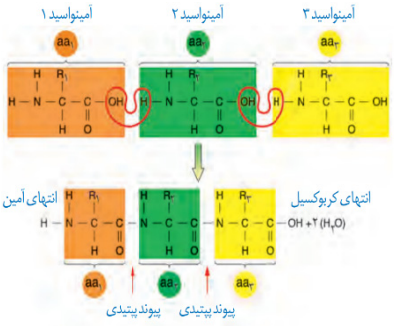
۲) در دنای حلقوی با یک نقطهٔ آغاز همانندسازی، هلیکازهای یک حباب، ابتدا از هم دور شده و سپس به هم نزدیک می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳) در همانندسازی هر نوع دنا، اولین بخشی که کپی می‌شود، جایگاه آغاز همانندسازی است. اگر به شکل بالا نگاه کنید می‌بینید 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 رشتهٔ 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 همهٔ آمینواسیدها به تشکیل پیوند نمی‌پردازند.

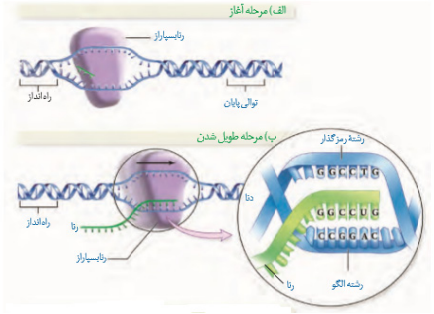
۳) گروه‌های R در ساختار سوم می‌توانند پیوند تشکیل دهند. در این ساختار پیوندهای یونی برای اولین بار بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود.

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 همهٔ آمینواسیدها نیز یک پیوند اشتراکی بین نیتروژن آمین و کربن مرکزی وجود دارد که از نوع پپتیدی نیست.

۴۲. گزینه ۳ درست است.

در مرحلهٔ آغاز رونویسی، ابتدا پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا شکسته شده و سپس در مقابل بخش کوچکی از رشتهٔ الگو ریبونوکلئوتیدها 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 مرحلهٔ طویل شدن رونویسی، در بخش‌های انتهایی از حباب رونویسی تنها دو رشتهٔ 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 مرحلهٔ پایان ابتدا باید رنای تازه تشکیل‌شده از مجموعه به‌طور کامل جدا شود و سپس با جدا شدن آنزیم رنابسپاراز، دو رشتهٔ دنا به‌هم متصل شوند.

۴۳. گزینه ۴ درست است.

شکل می‌تواند مربوط به رنا و یا یکی از رشته‌های دنای خطی باشد. اگر این مولکول در یاختهٔ یوکاریوتی باشد، می‌تواند مربوط به دنا یا رنا باشد، اما اگر در یاختهٔ پروکاریوتی دیده شود، قطعاً مربوط به نوعی رنا است؛ زیرا پروکاریوت‌ها دنای خطی ندارند. بخش‌های ۱ تا ۴ نیز به‌ترتیب مربوط به باز آلی، قند پنج‌کربنه، پیوند فسفودی‌استر و گروه فسفات هستند. قندهای ریبوز نمی‌توانند به همهٔ 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 مادهٔ وراثتی است. در مرحلهٔ دوم این آزمایشات تنها در محیط کشتی انتقال صفت رخ داد که دنا از لولهٔ سانتریفیوژ به آن اضافه شد. همچنین در مرحلهٔ سوم نیز تنها در ظروفی انتقال صفت رخ داد که در آن دنا از بین نرفته بود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در همهٔ مراحل؛ به‌جز مرحلهٔ سوم آزمایشات گریفیت، دنای باکتری به‌دلیل تقسیم شدن می‌توانست به یاختهٔ 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 کشته‌شده استفاده شد. در مرحلهٔ سوم در خون موش باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیای 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.

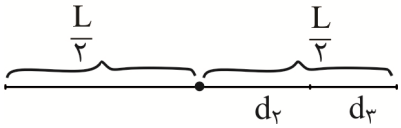
فیزیک

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 لحظهٔ t_2 در مکان x_2 هستند؛ پس جابه‌جایی یکسانی در این بازهٔ زمانی دارند، اما مسافت طی‌شده 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 $20\frac{m}{s}$ و نیمهٔ دیگر مسیر $(\frac{L}{2})$ **را** طی دو بازهٔ زمانی مساوی طی کرده است.



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

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

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{L}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} \Rightarrow 30 = \frac{L}{\frac{L}{20} + \frac{\frac{L}{10}}{v} + \frac{\frac{2L}{5}}{4v}} \Rightarrow 30 = \frac{L}{\frac{L}{40} + \frac{L}{5v}} \Rightarrow 30 = \frac{1}{\frac{1}{40} + \frac{1}{5v}}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

$$\Rightarrow \frac{۳۰}{۴۰}+\frac{۶}{v}=۱\Rightarrow \boxed{v=۲۴\frac{m}{s}}$$

۴۸. گزینه ۲ درست است.

روش اول:

ابتدا سرعت مسافر را برحسب یکای $\frac{m}{s}$ تبدیل می‌کنیم:

$$۹\frac{km}{h}\times\frac{۱۰۰}{۳۶۰۰}=۲/۵\frac{m}{s}$$

مدت زمانی‌که مسافر، طول قطار را طی می‌کند برابر است با:

$$\Delta x=v_۱t\Rightarrow t=\frac{۱۰۰}{۲/۵}=۴۰s$$

در این مدت قطار به‌اندازهٔ $\Delta x'$ جابه‌جا می‌شود:

$$\Delta x'=v_۲t=۲۵\times۴۰=۱۰۰۰m$$

بنابراین قطار در این مدت $۴۰s$ به‌اندازهٔ $۱۰۰۰m$ جابه‌جا شده، اما مسافر در خلاف جهت حرکت قطار به‌اندازهٔ $۱۰۰m$ جابه‌جا شده است، پس مسافر از دید ناظر درون ایستگاه به‌اندازهٔ $۱۰۰۰-۱۰۰=۹۰۰m$ جابه‌جا شده است.

روش دوم:

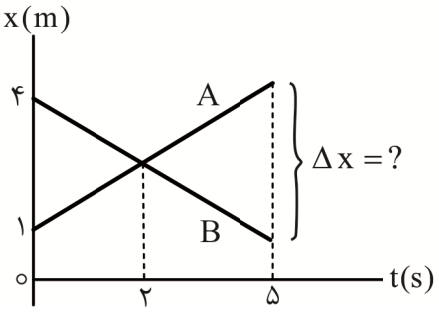
می‌توان گفت مسافر در مدت t با سرعت نسبی $v_۲-v_۱$ به‌اندازهٔ Δd جابه‌جا می‌شود:

$$\Delta d=(v_۲-v_۱)t=(۲۵-۲/۵)\times۴۰=۹۰۰m$$

۴۹. گزینه ۲ درست است.

روش اول:

فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر در لحظهٔ $t=۵s$ برابر Δx است که در شکل نشان داده شده است. دو مثلث در شکل با هم متشابه‌اند؛ بنابراین می‌توان نوشت:

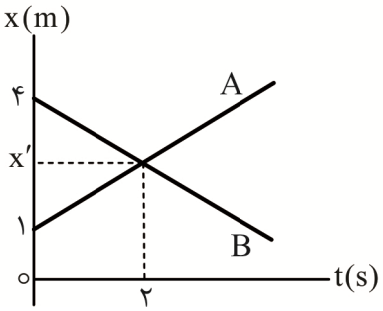


(نسبت قاعده‌ها = نسبت ارتفاع‌ها)

$$\frac{\Delta x}{۴-۱}=\frac{۵-۲}{۲-۰}\rightarrow \boxed{\Delta x=۴/۵m}$$

روش دوم:

ابتدا با توجه به نمودار مکان - زمان هر کدام از متحرک‌ها، حرکت آن‌ها را می‌نویسیم:



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

$$x = vt + x_\circ \Rightarrow x_A = v_A t + ۱ \ , \ x_B = v_B t + ۴$$

در لحظهٔ $t = ۲s$، دو متحرک به هم رسیده‌اند؛ بنابراین:

$$\begin{cases} t = ۲s \\ x_A = x_B \end{cases} \Rightarrow ۲v_A + ۱ = ۲v_B + ۴ \Rightarrow v_A - v_B = \frac{۳}{۲}$$

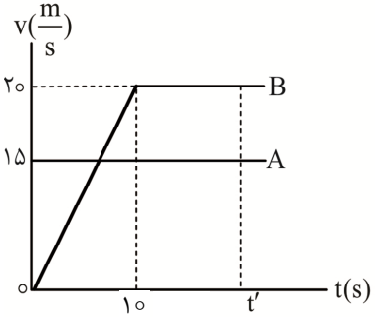
فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر در لحظهٔ $t = ۵s$ عبارت است از:

$$x_A - x_B = ۵v_A + ۱ - (۵v_B + ۴) = ۵(v_A - v_B) - ۳ \xrightarrow{v_A - v_B = \frac{۳}{۲}} x_A - x_B = ۵ \times \frac{۳}{۲} - ۳ = ۴/۵m$$

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 بازهٔ زمانی صفر تا $۱۰s$، جابه‌جایی خودروی A برابر $۱۵ \times ۱۰ = ۱۵۰m$ و جابه‌جایی خودروی B برابر $\frac{۲۰ \times ۱۰}{۲} = ۱۰۰m$ است. از طرفی پس از لحظهٔ $t = ۰$ چون خودروی A تندی بیشتری دارد، جلوتر از خودروی B است. به این ترتیب در بازهٔ زمانی صفر تا $۱۰s$ به هم نمی‌رسند.

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

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow ۱۵t' = \frac{t' + (t' - ۱۰)}{۲} \times ۲۰ \Rightarrow t' = ۲۰s$$

۵۲. گزینه ۴ درست است.

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

$$v^۲ = v_\circ^۲ + ۲a\Delta x \xrightarrow{x_\circ = -۳m} v^۲ = v_\circ^۲ + ۲a(x + ۳) \Rightarrow v^۲ = v_\circ^۲ + ۶a + ۲ax$$

اگر این معادله را با معادلهٔ $v^۲ = ۱۲ - ۸x$ مقایسه کنیم، مقادیر شتاب و سرعت اولیه را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} ۲ax = -۸x \Rightarrow \boxed{a = -۴\frac{m}{s^۲}} \\ v_\circ^۲ + ۶a = ۱۲ \xrightarrow{a=-۴} v_\circ^۲ - ۲۴ = ۱۲ \rightarrow v_\circ^۲ = ۳۶ \rightarrow v_\circ = \pm ۶ \end{cases}$$

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

$$\boxed{v_\circ = -۶\frac{m}{s}}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بنابراین معادلهٔ مکان - زمان این متحرک عبارت است از:

$$x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰ \rightarrow x=\frac{۱}{۲}(-۴)t^۲+(-۶)t+(-۳) \rightarrow \boxed{x=-۲t^۲-۶t-۳}$$

۵۳. گزینه ۱ درست است.

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

$$x=t^۲-۶t+۵ \Rightarrow a=۲\frac{m}{s^۲}\,,v_۰=-۶\frac{m}{s}$$

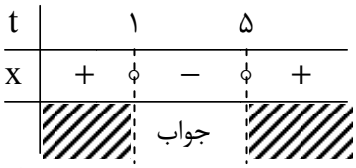
$$v=at+v_۰ \Rightarrow v=۲t-۶$$

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

$$v=۲t-۶<۰ \Rightarrow t<۳s$$

پس بازه زمانی $\Delta t_۱$ برابر بازهٔ صفر تا ۳s است، یعنی $\Delta t_۱=۳s$ وقتی متحرک در قسمت منفی محور در حرکت است، باید بردار مکان آن منفی باشد؛ بنابراین:

$$x=t^۲-۶t+۵<۰ \Rightarrow (t-۱)(t-۵)<۰ \Rightarrow t_۱=۱s\,,t_۲=۵s$$



این نامعادله را تعیین علامت می‌کنیم:

$$\Delta t_۲=۵-۱=۴s$$

پس بازهٔ زمانی $\Delta t_۲$ برابر است با:

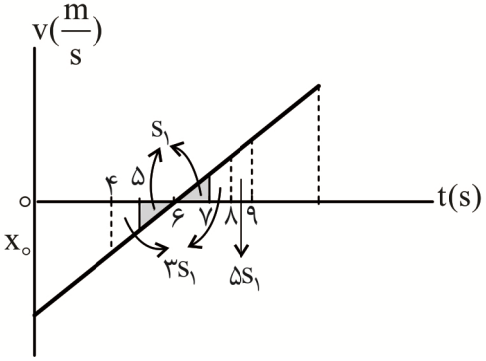
پس:

$$\boxed{\frac{\Delta t_۲}{\Delta t_۱}=\frac{۴}{۳}}$$

۵۴. گزینه ۲ درست است.

روش اول:

این نمودار مکان - زمان که به‌صورت سهمی است مربوط به حرکت شتاب‌دار با شتاب ثابت است که سرعت متحرک در لحظه $t=۶s$ صفر است. در این حرکت، سطح زیر نمودار سرعت - زمان یعنی اندازهٔ جابه‌جایی در بازه‌های زمانی مساوی و متوالی، تشکیل یک دنبالهٔ حسابی را می‌دهند که این اعداد مضرب اعداد فرد متوالی‌اند؛ یعنی اگر اندازهٔ جابه‌جایی در بازهٔ ۶s تا ۷s برابر $s_۱$ باشد، در بازهٔ ۷s تا ۸s برابر $۳s_۱$ و در بازهٔ ۸s تا ۹s برابر $۵s_۱$ است. (همانطور که نمودار $v-t$ رسم‌شده مشخص است)؛ بنابراین:



$$\text{مسافت طی‌شده}=(s_۱+۳s_۱)+(s_۱+۳s_۱+۵s_۱)=۱۳s_۱=۶۵m \rightarrow s_۱=۵$$

اما اندازهٔ جابه‌جایی متحرک همان‌طورکه از نمودار $v-t$ مشخص است برابر است با:

$$\text{جابه‌جایی}=\Delta x=۵s_۱=۵\times۵=۲۵m$$

بنابراین اندازهٔ سرعت متوسط این متحرک در این بازهٔ زمانی برابر است با:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۲۵}{۹-۴}=۵\frac{m}{s}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

روش دوم:

$$\begin{cases}\Delta x=\frac{1}{2}at^2+v_0t\\ v=at+v_0\end{cases}\xrightarrow{\text{با قرار دادن } v_0 \text{ در معادلهٔ جابه‌جایی}}\Delta x=-\frac{1}{2}at^2+vt$$

$$\begin{cases}|\Delta x_{4-6}|=|-\frac{1}{2}a\times2^2|+0\times2\\ \Delta x_{6-9}=\frac{1}{2}a\times3^2+0\times3\end{cases}\rightarrow\frac{1}{2}a\times4+\frac{1}{2}a\times9=65\rightarrow a=10\frac{m}{s^2}$$

$$\begin{cases}\Delta x_{4-6}=-\frac{1}{2}\times10\times2^2=-20\,m\\ \Delta x_{6-9}=\frac{1}{2}\times10\times3^2=45\,m\end{cases}\rightarrow\Delta x_{4-9}=-20+45=25\,m$$

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

۵۵. گزینه ۲ درست است.

ابتدا از معادلهٔ مکان - زمان، مقادیر v_0 و a را استخراج کرده و معادله سرعت - زمان متحرک را می‌نویسیم:

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

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

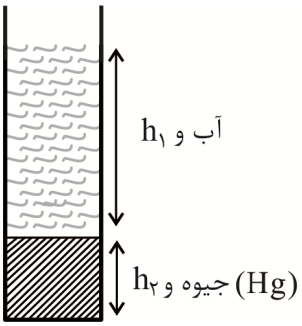
چون شتاب حرکت ثابت است، سرعت متوسط بین دو لحظه برابر میانگین سرعت‌های لحظه‌ای در این دو لحظه است:

$$v_{av}=\frac{v_1+v_4}{2}=\frac{(-6\times1+12)+(-6\times4+12)}{2}=\frac{6+(-12)}{2}\rightarrow v_{av}=-3\frac{m}{s}$$

برای محاسبهٔ 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.



$$h_1+h_2=37\,cm\ \ (1)$$

$$m_2=5m_1$$

$$\rho_2V_2=5\rho_1V_1$$

$$13/5\,Ah_2=5\times1\times Ah_1\Rightarrow h_1=2/7\,h_2\ \ (2)$$

$$(1),(2)\Rightarrow3/7\,h_2=37\Rightarrow h_2=10\,cm.Hg\Rightarrow h_1=27\,cm\ \text{(آب)}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

برای تبدیل ارتفاع ۲۷cm آب به فشار معادل برحسب **cm.Hg** :

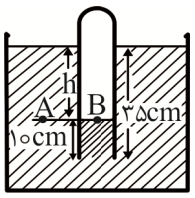
$$\rho_{۱}gh_{۱}=\rho_{Hg}\,gh_{Hg}$$

$$h_{Hg}=\frac{\rho_{۱}h_{۱}}{\rho_{Hg}}=\frac{۱\times۲۷}{۱۳/۵}=۲cm.Hg$$

فشار پیمانه‌ای وارد بر کف ظرف: $P_g=h_{Hg}+h_{۲}=۲+۱۰=۱۲cm.Hg$

توجه: فشار براساس پاسکال از رابطهٔ ρgh 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.



$$P_A=P_B$$

$$P_{۰}+\rho gh=P_B=\text{فشار گاز محبوس}$$

$$h=۳۵-۱۰=۲۵cm=\frac{۱}{۴}m$$

ابتدا فشار هوا را برحسب پاسکال به‌دست می‌آوریم:

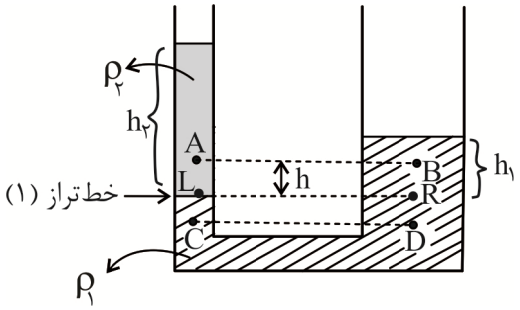
$$P_{۰}=\rho_{Hg}.g.h_{Hg}=۱۳۶۰۰\times۱۰\times\frac{۷۵}{۱۰۰}=۱۳۶۰۰۰\times\frac{۳}{۴}=۳۴۰۰۰\times۳$$

$$P_{۰}=۱۰۲۰۰۰Pa=۱۰۲kpa$$

$$\rho gh=۸۰۰\times۱۰\times\frac{۱}{۴}=۲۰۰۰pa=۲kpa$$

$$P_B=P_{۰}+\rho gh=۱۰۲+۲=۱۰۴kpa$$

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 $\rho_{۲}<\rho_{۱}$ است. چرا که روی خط تراز (۱)

$$P_L=P_R=P$$

$$P_{۰}+\rho_{۲}gh_{۲}=P_{۰}+\rho_{۱}gh_{۱}\Rightarrow\left.\begin{matrix}\rho_{۲}h_{۲}=\rho_{۱}h_{۱}\\ h_{۲}>h_{۱}\end{matrix}\right\}\Rightarrow\boxed{\rho_{۱}>\rho_{۲}}$$

$$P_L=P_A+\rho_{۲}gh$$

$$P_R=P_B+\rho_{۱}gh$$

$$P_L=P_R\Rightarrow P_A+\rho_{۲}gh=P_B+\rho_{۱}gh$$

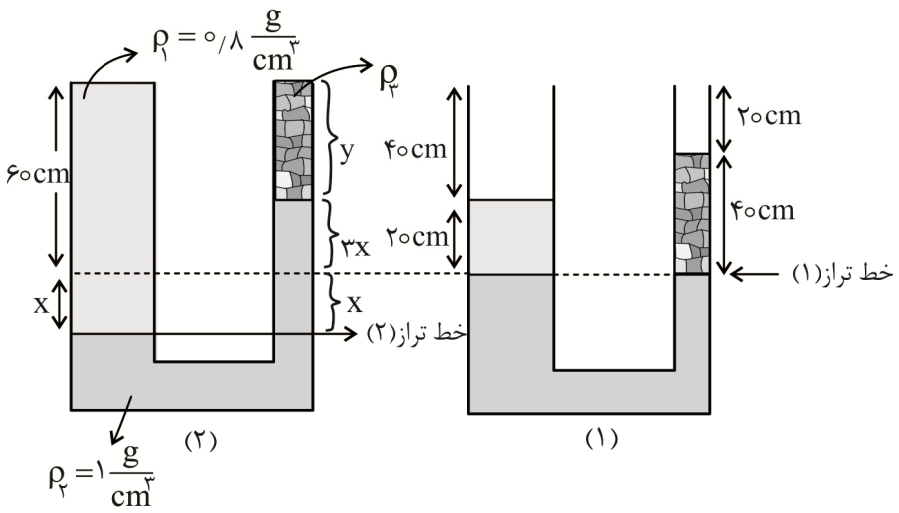
$$P_A-P_B=(\rho_{۱}-\rho_{۲})gh$$

ازآنجاکه $\rho_{۱}>\rho_{۲}$ است، پس $\rho_{۱}-\rho_{۲}$ عددی مثبت و $P_A-P_B>۰$ خواهد بود؛ بنابراین: $P_A>P_B$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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:

$$P_L = P_R$$

$$P_۰ + \rho_۱ g h_۱ = P_۰ + \rho_۳ g h_۳$$

$$\rho_۱ h_۱ = \rho_۳ h_۳ \Rightarrow ۰/۸ \times ۲۰ = \rho_۳ \times ۴۰ \Rightarrow \rho_۳ = ۰/۴ \frac{g}{cm^3}$$

وقتی در لولهٔ سمت چپ، از روغن با چگالی $\rho_۱$ پر می‌کنیم (شکل ۲) سطح آب در سمت چپ به‌اندازهٔ x پایین می‌رود. حجم شارهٔ جابه‌جاشده در طرفین لوله برابر است و چون سطح مقطع لولهٔ راست $\frac{۱}{۳}$ سطح مقطع لولهٔ چپ است، آب به‌اندازهٔ $۳x$ بالاتر می‌رود.

$$۶۰ + x = y + ۴x \Rightarrow \boxed{۳x + y = ۶۰} \quad (۱)$$

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

$$P_۰ + \rho_۱ g(۶۰ + x) = P_۰ + \rho_۳ g y + \rho_۲ g(۴x)$$

$$۰/۸(۶۰ + x) = ۰/۴y + ۴x \Rightarrow ۳/۲x + ۰/۴y = ۴۸$$

طرفین رابطهٔ اخیر را به $۰/۴$ ساده می‌کنیم:

$$\boxed{۸x + y = ۱۲۰} \quad (۲)$$

از حل معادلات (۱) و (۲) داریم:

$$(۲) - (۱) \Rightarrow ۵x = ۶۰ \Rightarrow x = ۱۲cm$$

$$۳x + y = ۶۰ \Rightarrow ۳(۱۲) + y = ۶۰ \Rightarrow \boxed{y = ۲۴cm}$$

که نشان می‌دهد مقدار $\Delta h = ۴۰ - y = ۱۶cm$ از ارتفاع مایع $\rho_۳$ کم شده و به بیرون ریخته‌شده است.

$$\Delta m = \rho_۳ (\Delta V_۳) = \rho_۳ \times A \times \Delta h$$

$$\Delta m = ۰/۴ \times ۵ \times ۱۶ = ۳۲g$$

۳۲ گرم از مایع $\rho_۳$ بیرون ریخته‌شده است.

۶۰. گزینه ۴ درست است.

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

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

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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

$\Delta P = \frac{\Delta F}{A} = \frac{mg}{a} \Rightarrow \boxed{\Delta F = mg.\frac{A}{a}}$ $\Delta F =$ افزایش نیروی وارد برکف ظرف

$\frac{A}{a} = \left(\frac{D}{d}\right)^{۲} = \left(\frac{۵}{۱}\right)^{۲} = ۲۵$

$\Delta F = ۰/۲ \times ۱۰ \times ۲۵ = ۵۰ N$

۶۱. گزینه ۲ درست است.

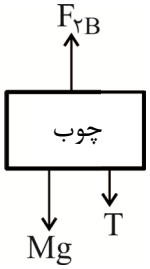
اگر F_B نیروی شناوری باشد که همواره بالاسو است در شکل (۱):

$F_B = (M+m)g$

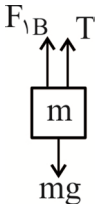
در شکل دوم نیروی شناوری شامل ۲ بخش است. نیروی شناوری وارد بر وزنهٔ فلزی **m** که آن را $F_{۱B}$ می‌نامیم و نیروی شناوری وارد بر قطعهٔ چوب که $F_{۲B}$ است.

شناوری و غوطه‌وری هر دو از حالت‌های تعادل است؛ بنابراین توازن نیروها را برای هرکدام جداگانه می‌نویسیم:

T: نیروی کشش نخ



$F_{۲B} = Mg + T \quad (a)$



$F_{۱B} + T = mg \quad (b)$

از جمع دو رابطهٔ (a) و (b):

$F_{۱B} + F_{۲B} + T = Mg + mg + T$

$\Rightarrow F_{۱B} + F_{۲B} = (M+m)g$

$\Rightarrow F_{۱B} + F_{۲B} = F_B \quad (*)$

که نشان می‌دهد نیروی شناوری مجموعهٔ چوب و قطعه فلز در دو شکل یکسان است و بنابراین $h_۱ = h_۲$ است.

اما از رابطهٔ $(*)$ در می‌یابیم که: $F_{۲B} < F_B$

بنابراین نیروی شناوری وارد بر قطعه چوب در شکل (۲)کمتر از نیروی شناوری وارد برچوب در شکل (۱) است و $y_۱ > y_۲$ است.

به تعبیر دیگر:

در شکل (۱) تمامی وزن قطعهٔ فلزی به چوب وارد می‌شود، اما در شکل (۲) تفاوت وزن قطعهٔ فلزی و نیروی شناوریش به چوب وارد شده است؛ پس مشخص است که $y_۱ > y_۲$ خواهد بود.

۶۲. گزینه ۴ درست است.

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

$A_{۱}v_{۱} = A_{۲}v_{۲}$, $A = \pi\frac{D^{۲}}{۴}$ = سطح مقطع لوله

$D_{۱}^{۲}v_{۱} = D_{۲}^{۲}v_{۲} \Rightarrow (۳D_{۲})^{۲} \times ۴/۵ = D_{۲}^{۲}v_{۲} \Rightarrow v_{۲} = ۴۰/۵ \frac{cm}{s}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$K_۱ = \frac{۱}{۲}mv^۲ = ۹۰\,J$$
$$K_۲ = \frac{۱}{۲}m(v+۲)^۲ = ۱۶۰\,J$$
$$\Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = \left(\frac{v+۲}{v}\right)^۲ = \frac{۱۶۰}{۹۰}$$
$$\frac{v+۲}{v} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow v = ۶\frac{m}{s}$$
$$K_۱ = \frac{۱}{۲}m\times ۶^۲ = ۹۰ \Rightarrow m = ۵\,kg$$

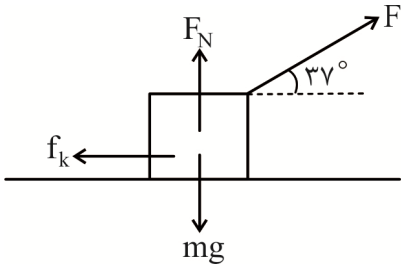
۶۴. گزینه ۴ درست است.

$$K_۱ = \frac{۱}{۲}mv^۲$$
$$K_۱ + ۵۰ = \frac{۱}{۲}m(v+۲)^۲$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}v^۲ + ۵۰ = \frac{۱}{۲}m(v+۲)^۲$$
$$mv^۲ + ۱۰۰ = m(v^۲ + ۴v + ۴)$$
$$۱۰۰ = m(۴v+۴) \Rightarrow \boxed{m(v+۱) = ۲۵} \quad (۱)$$
$$K_۱ + ۱۲۰ = \frac{۱}{۲}m(v+۴)^۲$$
$$\frac{۱}{۲}mv^۲ + ۱۲۰ = \frac{۱}{۲}m(v^۲ + ۸v + ۱۶)$$
$$۲۴۰ = m(۸v+۱۶) \Rightarrow \boxed{m(v+۲) = ۳۰} \quad (۲)$$
$$(۲) \div (۱) \Rightarrow \frac{v+۲}{v+۱} = \frac{۳۰}{۲۵} \Rightarrow \frac{v+۲}{v+۱} = \frac{۶}{۵}$$
$$۶v + ۶ = ۵v + ۱۰ \Rightarrow v = ۴\frac{m}{s}$$

در معادلهٔ (۱) قرار می‌دهیم:

$$m(۴+۱) = ۲۵ \Rightarrow m = ۵\,kg$$

۶۵. گزینه ۳ درست است.



مطابق شکل، چهار نیرویی که برجسم 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:

$$W_{۱t} = Fd\cos ۳۷^\circ + f_k d\cos ۱۸۰^\circ$$
$$W_{۱t} = ۰/۸Fd - f_k d$$

www.sanjeshserv.ir
@sanjesheducationgroup
@sanjeshserv
کانال‌های ارتباطی:
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

کار اصطکاک در این جابه‌جایی: $W_{f_k} = -f_k d$

$$\frac{W_{t}}{W_{f_k}} = -1 \Rightarrow \frac{0/8Fd - f_k d}{-f_k d} = -1$$

$$0/8F = 2f_k \Rightarrow F = 2/5f_k$$

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

$$\frac{W_F}{W_{t}} = \frac{Fd\cos 0}{f_k d} = \frac{2/5 f_k d}{f_k d} = 2/5$$

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 ورقهٔ آهنی در دما و فشار مناسب عبور داده شود، با انجام واکنش، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می‌شود. (ص ۸۲)

۳) نقطهٔ جوش آمونیاک $(-33\ ^\circ C)$ از نقطهٔ جوش نیتروژن $(-196\ ^\circ C)$ و هیدروژن $(-253\ ^\circ C)$ 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)

۴) ۴ گرم گاز هلیم، برابر ۱ مول گاز هلیم است: $n = \frac{4}{4} = 1$

۲ گرم گاز هیدروژن برابر ۱ مول گاز هیدروژن (H_2) 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:

$$3Cl_2 + 6NaOH \longrightarrow 5NaCl + 1NaClO_3 + 3H_2O \quad (I)$$

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \rightarrow P_4 + 6CaSiO_3 + 10CO \quad (II)$$

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 به‌ترتیب ۷۸/۰۷۹ و ۲۰/۹۵۲ (تقریباً ۷۸ و ۲۱) درصد است.

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

بنابراین درصد حجمی نیتروژن ۳/۷ برابر درصد حجمی اکسیژن است، ولی درصد جرمی نیتروژن به اکسیژن ۳/۷ 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)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ج) نقطه جوش هلیم $-۲۶۹\,^{\circ}C$ است؛ بنابراین اگر هواکره را تا $-۲۶۰\,^{\circ}C$ سرد کنیم هلیم به‌صورت گاز خواهد بود و در هوای مایع وجود نخواهد داشت. (ص ۵۰)

د) تغییرات دما در اولین لایه هوا $(۵۵+۱۴=۶۹\,^{\circ}C)$، در دومین لایه هواکره $(۵۵+۷=۶۲\,^{\circ}C)$ و در سومین لایه هواکره $(۸۷+۷=۹۴\,^{\circ}C)$ است. (ص ۴۷)

۶۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها

۱) با افزایش ارتفاع از سطح زمین دمای هواکره به‌طور منظم تغییر نمی‌کند. (ص ۴۷)

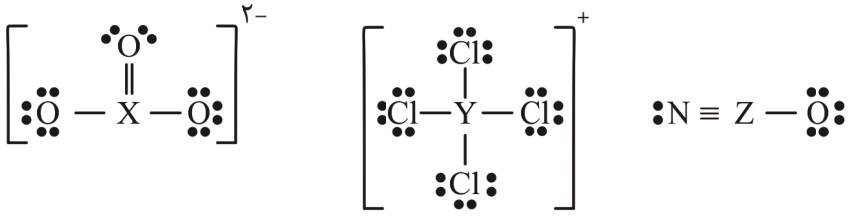
۲) گاز کربن دی‌اکسید در لایه تروپوسفر وجود دارد، ولی در سایر لایه‌ها وجود ندارد. (ص ۴۷)

۳) در دمای ثابت، فشار و حجم گاز رابطه عکس دارند، ولی حجم گاز با معکوس فشار رابطه مستقیم دارد. (ص ۷۷)

۴) در فشار ثابت، حجم و دمای گاز رابطه مستقیم دارند. (ص ۷۸)

۷۰. گزینه ۴ درست است.

ساختار لوئیس گونه‌های داده شده به‌صورت زیر است:



(I) (II) (III)

مجموع الکترون‌های ظرفیت در $XO_۳^{۲-}$ = مجموع الکترون‌های ظرفیت در گونه (I)

$$XO_۳^{۲-}: x+۳(۶)+۲=x+۲۰=۲۴ \Rightarrow x=۴$$

عنصر x در گروه ۱۴ جدول قرار دارد و دارای ۴ الکترون ظرفیت است.

مجموع الکترون‌های ظرفیت در $YCl_۴^{+}$ = مجموع الکترون‌های ظرفیت در گونه II

$$YCl_۴^{+}: Y+(۴\times۷)-۱=Y+۲۷=۳۲ \Rightarrow Y=۵$$

عنصر Y در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیت است.

$$NZO \quad ۵+Z+۶=۱۶ \Rightarrow Z=۵$$

عنصر Z در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیت است.

۷۱. گزینه ۲ درست است.

مقدار گاز هیدروژن که مطابق واکنش دوم با ۱۶۸۰۰ میلی‌لیتر گاز هیدروژن واکنش می‌دهد:

$$x\,mol\,H_۲ = ۱۶۸۰۰\,mL\,CO \times \frac{۱\,mol\,CO}{۲۲۴۰۰\,mL} \times \frac{۲\,mol\,H_۲}{۱\,mol\,CO} = ۱/۵\,mol\,H_۲$$

$$۲۱۰\,g\,X \times \frac{۴۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,X}{M} \times \frac{۱\,mol\,H_۲}{۱\,mol\,X} = ۱/۵\,mol\,H_۲$$

$$M = ۵۶\,g.mol^{-۱}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

روش تستی:

$$\frac{V}{V_m \times \text{ضریب}} = \frac{n}{\text{ضریب}} \qquad \begin{matrix} CO & H_2 \\ \frac{16800}{22400 \times 1} = \frac{n}{2} \end{matrix} \Rightarrow n = 1/5$$

$$\frac{m \times \frac{R}{100}}{M \times \text{ضریب}} = \frac{n}{\text{ضریب}} \qquad \begin{matrix} X & H_2 \\ \frac{210 \times \frac{40}{100}}{M \times 1} = \frac{1/5}{1} \end{matrix} \Rightarrow M = 56$$

۷۲. گزینه ۳ درست است.

- در سده اخیر با افزایش دمای کره زمین میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد افزایش و مساحت برف در نیمکره‌شمالی 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)

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

- 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 به‌عنوان سوخت نسبت به گاز طبیعی آلاینده کمتری تولید می‌کند.

۷۳. گزینه ۱ درست است.

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

- پلاستیک سبز در ساختار خود علاوه‌بر 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 جذب‌شده را به‌صورت 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 گالیم‌کلرید $GaCl_3$ نسبت کاتیون به آنیون $\frac{1}{3}$ و در کروم (III) برمید $CrBr_3$ نسبت آنیون به کاتیون $\frac{3}{1}$ 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 نیترید این فلز M_3N_2 است.

۷۵. گزینه ۳ درست است.

در گازها درصد حجمی با درصد مولی یکسان است. در ۱۰۰ مول از این نمونه ۷ مول گاز هلیم و ۹۳ مول گاز متان وجود دارد. با توجه به اینکه هلیم موجود در گاز طبیعی به همراه سایر فرآورده‌های سوختن بدون مصرف وارد هواکره می‌شود، بنابراین در گاز خروجی ۷ مول گاز هلیم خواهیم داشت متان نیز طبق واکنش موازنه‌شده $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ 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 ۲۸۶ مول $(279 + 7 = 286)$ خواهد بود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درصد مولی هلیم: $\frac{۷}{۲۸۶} \times ۱۰۰ = \%۲/۵$

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)
- تعداد پیوند کوالانسی در ترکیب $= \frac{(\text{تعداد اتم A} \times \text{ظرفیت اتم A}) + (\text{تعداد اتم B} \times \text{ظرفیت اتم B}) + \ldots}{۲}$

$C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ تعداد پیوند کوالانسی در روغن زیتون $= \frac{(۵۷ \times ۴) + ۱۰۴ + (۶ \times ۲)}{۲} = ۱۷۲$

$C_{۲۵}H_{۵۲}$ تعداد پیوند کوالانسی در وازلین $= \frac{(۲۵ \times ۴) + (۵۲ \times ۱)}{۲} = ۷۶$

$\frac{۱۷۲}{۷۶} = ۲/۲۶ \simeq ۲/۳$

- محلول نیتریک‌اسید و محلول فورمیک‌اسید 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 نیتریک‌اسید از محلول فورمیک اسید بیشتر است. (ص ۱۶ و ۱۷)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

الف) مخلوط آب، روغن و صابون کلوئید است و پایدار است، شربت معده سوسپانسیون و ناپایدار است.

ب) رنگ پوششی کلویید است و نور را پخش می‌کند. محلول آهن (II) نیترات نور را پخش نمی‌کند.

ج) شیر کلویید 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 $\left[OH^-\right]\left[H^+\right]$ 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 $\left[OH^-\right]$ کاهش و $\frac{۱}{[OH^-]}$ افزایش می‌یابد. (ص ۲۶)

۷۹. گزینه ۲ درست است.

$$[HA] = \frac{\frac{۴}{۲۰}}{۰/۵L} \Rightarrow ۰/۴ mol.L^{-۱}$$

$$[H^+] = \sqrt{k_a.M} = \sqrt{۲/۵ \times ۱۰^{-۶} \times ۴ \times ۱۰^{-۱}} = \sqrt{۱۰^{-۶}} = ۱۰^{-۳}$$

$$pH = -\log ۱۰^{-۳} = ۳$$

نیتریک اسید، اسید قوی است $[H^+] = ۱۰^{-۲} \Rightarrow pH = ۲$

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

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۰. گزینه ۴ درست است.

الف- اکسید باریم با آب به‌صورت زیر واکنش می‌دهد.

$$BaO(s)+H_2O(l)\rightarrow Ba^{2+}(aq)+2OH^-(aq)$$

تعداد یون‌های هیدروکسید ۲ برابر تعداد یون‌های 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 $(PH=8/5)$ نیز در محدوده بازی است. (ص ۲۴- ۱۶)

ج- گاز گوگرد تری‌اکسید با آب به‌صورت زیر واکنش می‌دهد:

$$SO_3(g)+H_2O\rightarrow SO_4^{2-}(aq)+2H^+(aq)$$

نمایش SO_4^{2-} به‌صورت ❖ است و نیز تعداد یون‌های هیدرونیوم ۲ برابر تعداد یون‌های سولفات است.

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

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

۸۱. گزینه ۳ درست است.

$$x\,mol\,N_2O_5=0/5\,L\,NO\times\frac{1\,mol\,NO}{25\,L}\times\frac{3\,mol\,N_2O_5}{2\,mol\,NO}=0/03\,mol$$

$$N_2O_5(g)+H_2O\rightarrow 2NO_3^-(aq)+2H^+(aq)$$

$$x\,mol\,H^+=0/03\,mol\,N_2O_5\times\frac{2\,mol\,H^+}{1\,mol\,N_2O_5}=0/06\,mol\,H^+$$

$$[H^+]=\frac{6\times10^{-2}\,mol}{3\times10^{-1}\,L}=0/2\qquad pH=-\log 0/2=-\log(2\times10^{-1})=0/7$$

روش تستی:

$$\frac{V}{V_{m\,ضریب}}=\frac{n}{ضریب}\Rightarrow\frac{0/5}{25\times2}=\frac{n}{3}\Rightarrow n=0/03\,mol$$

(NO، N_2O_5)

$$\frac{n}{ضریب}=\frac{M\times V}{ضریب}\Rightarrow\frac{0/03}{1}=\frac{M\times0/3}{2}\qquad M=0/2\Rightarrow pH=-\log 0/2=0/7$$

۸۲. گزینه ۳ درست است.

$$MgCl_2(s)\rightarrow Mg^{2+}(aq)+2Cl^-(aq)$$

$$x\,mol\,MgCl_2=1/806\times10^{22}\,یون\times\frac{1\,mol\,یون}{6/02\times10^{23}}\times\frac{1\,mol\,MgCl_2}{3\,mol\,یون}=0/01\,mol\,MgCl_2$$

$$2RCOONa(s)+MgCl_2(aq)\rightarrow(RCOO)_2Mg(s)+2NaCl(aq)$$

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

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

و جرم مولی $(RCOO)_2Mg$ برابر است با:

$$(241\times2)+24=506\,g.mol^{-1}$$

$$x\,g\,(RCOO)_2Mg=0/01\,mol\,MgCl_2\times\frac{1\,mol\,(RCOO)_2Mg}{1\,mol\,MgCl_2}\times\frac{506\,g}{1\,mol}\times\frac{90}{100}=4/554$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

روش تستی:

$$\frac{\text{n}}{\text{ضریب}}=\frac{\text{تعداد}}{N_A\times\text{ضریب}} \qquad \text{یون‌ها}\ MgCl_2 \qquad \frac{n}{1}=\frac{1/806\times10^{22}}{3\times6/02\times10^{23}} \quad x=0/01$$

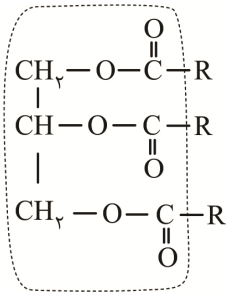
$$\text{جرم مولی}\ RCOONa=264g.mol^{-1} \Rightarrow RCOO^-:241g.mol^-$$

$$\text{جرم مولی}\ RCOO_2Mg=(241\times2)+24=506$$

$$MgCl_2 \qquad (RCOO)_2Mg$$

$$\frac{0/01\times\frac{90}{100}}{1}=\frac{m}{506\times1}\Rightarrow m=4/554$$

۸۳. گزینه ۳ درست است.



- الگوی نشان داده‌شده مربوط به یک استر سنگین چندعاملی است که بخش ناقطبی آن بزرگ‌تر از بخش قطبی است، بنابراین در هگزان حل می‌شود. درحالیکه اوره قطبی بوده و در چربی حل نمی‌شود.
- 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) می‌تواند ۱۶ اتم کربن داشته باشد با توجه به فرمول صابون مایع تهیه شده از آن $(RCOOK)$ در ساختار صابون مایع می‌تواند ۱۷ اتم کربن وجود داشته باشد.

۸۴. گزینه ۴ درست است.

$$HB \rightleftharpoons H^+ + B^-$$

شروع	0/44	0	0
	−0/04	+0/04	+0/04
تعادل	0/4	0/04	0/04

$$K_a=\frac{[H^+][B^-]}{[HB]}=\frac{(0/04)^2}{0/4}=4\times10^{-3}$$

$$K_a(HA)=10^{-3}\times4\times10^{-3}=4\times10^{-6}$$

$$HA\rightleftharpoons H^+ + A^- \qquad [H^+]=\sqrt{k_aM}=\sqrt{4\times10^{-6}\times10^{-2}}=\sqrt{4\times10^{-8}}=2\times10^{-4}$$

$$[H^+]+[A^-]=4\times10^{-4}$$

۸۵. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهرنمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها پاک‌کننده‌های خورنده هستند که هیدروکلریک اسید دارای pH کمتر از ۷ و سدیم هیدروکسید دارای pH بیشتر از ۷ است. (ص ۱۲)

۲) اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند. (ص ۱۴)

۳) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها (یون کلسیم و منیزیم) رسوب نمی‌دهند درحالی‌که پاک‌کننده‌های صابونی با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهند. (صفحات ۹، ۱۱)

۴) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست سبب تغییر pH می‌شود. (ص ۱۴)

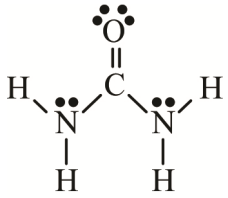
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۶. گزینه ۴ درست است.

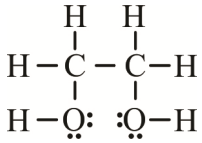
- در کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه دارد. (ص ۵)
- قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت کاهش می‌یابد ولی از بین نمی‌رود (ص ۹)
- اوره دارای ۸ الکترون ناپیوندی و ۱۶ الکترون پیوندی است.

$$\frac{۸}{۱۶}=\frac{۱}{۲}$$



اوره

اتیلن گلیکول (ضد یخ) دارای ۸ الکترون ناپیوندی و ۱۶ الکترون پیوندی است $\frac{۸}{۱۶}=\frac{۱}{۲}$ (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. $[CH_۳COOH]>[H^+]>[OH^-]$ (ص ۱۷)

۲) در دماو غلظت معین، سرعت واکنش فلز منیزیم با هیدروکلریک اسید بیشتر از سرعت واکنش آن با نیتروااسید 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.

$$CH_۳COOH \rightleftharpoons CH_۳COO^- + H^+$$

$$x\,mol\,CH_۳COO^- = ۲۰۰g \times \frac{۵۹۰۰g\,CH_۳COO^-}{۱۰^۶\,g\ \text{محلول}} \times \frac{۱\,mol\,CH_۳COO^-}{۵۹g} = ۲\times۱۰^{-۲}\,mol\,CH_۳COO^-$$

$$[CH_۳COO^-]=[H^+]=\frac{۲\times۱۰^{-۲}}{۰/۲۰۰L}=۰/۱\,mol.L^{-۱}$$ غلظت یون هیدرونیوم

$$x\,mol\,CH_۳COOH = ۲۰۰g\ \text{محلول} \times \frac{۵g\,CH_۳COOH}{۱۰۰g\ \text{محلول}} \times \frac{۱\,mol\,CH_۳COOH}{۶۰g} = \frac{۱}{۶}\,mol$$

$$[CH_۳COOH]=\frac{\frac{۱}{۶}}{۰/۲L}=\frac{۱}{۱/۲}\,mol.L^{-۱}$$ غلظت اسید

$$[H^+]=M\alpha \Rightarrow \alpha=\frac{۰/۱}{\frac{۱}{۱/۲}}=۰/۱۲$$

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)

www.sanjeshserv.ir
@sanjesheducationgroup
@sanjeshserv
کانال‌های ارتباطی:
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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

۴) جزء آنیونی صابون، شامل دو بخش چربی‌دوست و نیز بخش آب‌دوست است. (ص ۶)

۹۰. گزینه ۱ درست است.

۱) ثابت یونش هیدروسیانیک اسید از فورمیک‌اسید کمتر است، بنابراین در غلظت‌های برابر، غلظت یون هیدرونیوم در هیدروسیانیک اسید از فورمیک‌اسید کمتر و غلظت OH^- بیشتر است. بنابراین نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ در هیدروسیانیک اسید بیشتر است. (ص ۲۷-۲۳)

۲) حجم محلول از $5ml$ به $20\ mL$ می‌رسد. با توجه به اینکه دما ثابت است K_a تغییر نمی‌کند. از طرفی غلظت محلول $\frac{1}{4}$ می‌شود.

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

$$\alpha_2=2\alpha_1$$

۳)
$$k=[H^+][OH^-]=1/6\times10^{-13}\Rightarrow[H^+]^2=1/6\times10^{-13}=16\times10^{-14}$$
$$[H^+]=4\times10^{-7} \qquad pH=-\log(4\times10^{-7})=6/4$$

(ص ۲۶)

۴) آرایش لایهٔ ظرفیت عنصر $2p^3\ 2s^2$ است و عنصر نیتروژن می‌باشد. ترکیب هیدروژن‌دار آن NH_3 است که خاصیت بازی دارد. (ص ۲۷)

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۱ درست است.

با تشکیل آب‌کره و اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریاهای کم‌عمق آغاز شد.

سایرگزینه‌ها:

تجمع ذرات کیهانی مقدمه شکل‌گیری منظومه شمسی بوده است.

فرسایش سنگ‌کره مقدمه‌ای برای ایجاد رسوب و سنگ‌های رسوبی بوده است.

۹۲. گزینه ۲ درست است.

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

سایرگزینه‌ها:

انقراض گروهی در پایان پالئوزوئیک اتفاق افتاده است.

۹۳. گزینه ۳ درست است.

ترتیب وقایع در شکل عبارت‌اند از: ابتدا رسوبگذاری لایه‌های رسوبی انجام شده است، سپس چین‌خوردگی لایه‌های رسوبی مشاهده می‌شود و بعد آن تزریق ماگما و در آخر سطح لایه‌ها، هوازده 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 گزینه‌ها:

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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 فرورانده می‌شود (دراز گودال اقیانوسی) و با ادامه فرورانش درنهایت اقیانوس بسته می‌شود.

۹۶. گزینه ۳ درست است.

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

۹۷. گزینه ۴ درست است.

در پوسته زمین، به‌ازای 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 به‌عنوان کانه ارزشمند محسوب می‌شوند.

۹۹. گزینه ۲ درست است.

پس از تبلور بخش اعظم ماگما، به‌علت 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 علاوه‌بر تهیه گچ بنایی در تشخیص آب‌وهوای گذشته (دریاچه‌های شور با تبخیر و هوای گرم‌وخشک) 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.

$۷۳۰ \div ۳۶۵ = ۲$ سال

$p^۲ = d^۳$

$۲^۲ = d^۳ \rightarrow \sqrt[۳]{۴} = d \rightarrow$ واحد نجومی $۱/۵ < d < ۲$

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 به‌طور 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.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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 کشوری

- 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- ۴۲ ۹۶۶
sanjeshserv
ثبت‌نام گروهی دبیرستان‌ها ۰۲۱-۸۸۸ ۴۴ ۷۹۱-۳
www.sanjeshserv.ir

Telegram: @konkur_in