



205

A

دفتر چه پاسخ

آمادگی کنکور ۱۴۰۲



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۵

۱۴۰۱/۰۷/۰۶

ویراستاران	طراحان	درس
جواد نظری - سعید کفشدوزاده مسعود برملا	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان محمد خان گلدی - نیما نیکنام - علی منصف شکری - علی شهرابی - اکبر کلاه ملکی	ریاضی
شایان تاکی - ایمان روستا	محمد رسول خنجری - پوریا خیراندیش حمیدرضا زارع - سینا شمسی بیرانوند - فرزاد فرهنگدینا	زیست‌شناسی
محمد باغبان	عباس غربی - جمال خمناچی - سجاد صادقی زاده جلال احمد پوپری - سجاد آخوندی - فرهاد جوینی خمناچی - امیرعلی میری - حسین عبدوی نژاد	فیزیک
فرهنگ امیری - امیر بصراوی	فرشاد هادیان‌فرد	شیمی
امیرعلی صمدی پور	حمیدرضا بهیاد - فاطمه صادقی حدیث طلوع مهر - یگانه رنجبر	زمین‌شناسی

دوست مازی من، سلام!

برای دیدن تحلیل آزمون میتونی Qr کد زیر رو اسکن کنی یا روی لینک زیر بزنی و برو به

صفحه تحلیل آزمون (:



<https://b2n.ir/k29535>



۱- به ازای چند مقدار صحیح m ، نمودار سهمی $y = (3-m)x^2 + 4x + 2m - 1$ حداکثر از ۳ ناحیه محورهای مختصات عبور می‌کند؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲ - صفحه ۱۱ تا ۱۸ - متوسط)

باید حالاتی را که نمودار سهمی از دو ناحیه یا سه ناحیه عبور می‌کند، بررسی کنیم:
 الف) شرط اینکه نمودار سهمی از دو ناحیه عبور کند:

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow 16 - 4(3-m)(2m-1) \leq 0 \Rightarrow 4 - (-2m^2 + 7m - 3) \leq 0 \Rightarrow 2m^2 - 7m + 7 \leq 0 \Rightarrow \text{جواب ندارد}$$

ب) شرط اینکه نمودار سهمی از سه ناحیه عبور کند:

$$\text{حالت اول} \quad 2m - 1 = 0 \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

$$\text{حالت دوم} \quad \begin{cases} \Delta > 0 \rightarrow \text{همواره برقرار است} \\ P > 0 \rightarrow \frac{2m-1}{3-m} > 0 \rightarrow \frac{1}{2} < m < 3 \end{cases}$$

پس در حالت $\frac{1}{2} \leq m < 3$ ، نمودار تابع، حداکثر از سه ناحیه عبور می‌کند که شامل اعداد صحیح ۱ و ۲ است.

گروه آموزشی ماز

۲- اگر مجموع مربعات ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - (a+1)x - a + 3 = 0$ کمتر از ۷۲ باشد، مجموع مقادیر صحیحی که a می‌تواند بپذیرد کدام است؟

(۴) -۳۶

(۳) -۳۴

(۲) -۲۹

(۱) -۲۷

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲ - صفحه ۱۱ تا ۱۳ - متوسط)

هر تست ماز یک کلاس درس!

اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$$

$$P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P$$

با توجه به معادله داده شده داریم:

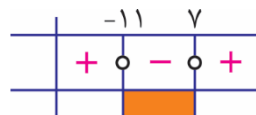
$$x^2 - (a+1)x - a + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = x_1 + x_2 = a + 1 \\ P = x_1 x_2 = -a + 3 \end{cases}$$

از طرفی مجموع مربعات ریشه‌های معادله کمتر از ۷۲ است، پس:

$$x_1^2 + x_2^2 < 72 \Rightarrow (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2 < 72$$

$$\Rightarrow (a+1)^2 - 2(-a+3) - 72 < 0 \Rightarrow a^2 + 2a + 1 + 2a - 6 - 72 < 0$$

$$\Rightarrow a^2 + 4a - 77 < 0 \Rightarrow (a+11)(a-7) < 0 \Rightarrow -11 < a < 7$$



بنابراین مجموع مقادیر صحیح موجود در بازه $(-11, 7)$ برابر است با:

$$-10 - 9 - 8 - 7 - 6 - \dots + 0 + \dots + 6 = -34$$

صفر

سوالات منتخب

(ریاضی خارج ۱۵)

اگر α و β ریشه‌های معادله $4x^2 - 12x + 1 = 0$ باشند، مقدار $\frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\beta}}$ چقدر است؟

(۴) ۶

(۳) ۴ ✓

(۲) ۳

(۱) ۲

۳- مجموعه جواب نامعادله $2x-1 < |x-1| + x < 5$ شامل چند عدد صحیح است؟

۴) صفر

۳) بی شمار

۲) ۲

۱) ۳

(ریاضی ۱ - صفحه ۸۸ تا ۹۳ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳

هرتست ماز یک کلاس درس!برای حل نامعادلات به شکل $h(x) < |f(x)| < g(x)$ به صورت زیر عمل می‌کنیم:۱) برای بدست آوردن مجموعه جواب نامعادله $|f(x)| < g(x)$ داریم:

$$|f(x)| < g(x) \Rightarrow \underbrace{-g(x)}_a < \underbrace{f(x)}_b < \underbrace{+g(x)}_a$$

با تحلیل نامعادلات a و b و اشتراک‌گیری از مجموعه جواب آن‌ها، مجموعه جواب نامعادله $|f(x)| < g(x)$ بدست می‌آید.۲) برای بدست آوردن مجموعه جواب نامعادله $h(x) < |f(x)|$ داریم:

$$h(x) < |f(x)| \Rightarrow \underbrace{f(x) > +h(x)}_c \text{ یا } \underbrace{f(x) < -h(x)}_d$$

با تحلیل نامعادلات c و d و اجتماع‌گیری از مجموعه جواب آن‌ها، مجموعه جواب نامعادله $h(x) < |f(x)|$ بدست می‌آید.۳) اشتراک مجموعه جواب‌های (۱) و (۲)، پاسخ نامعادله $h(x) < |f(x)| < g(x)$ خواهد بود.برای حل این نامعادله ابتدا باید با توجه به ریشه عبارت داخل قدرمطلق $|x-1|$ ، x را بازه‌بندی کنیم.

$$۱) x \geq 1: 2x-1 < |x-1+x| < 5 \Rightarrow 2x-1 < |2x-1| < 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-1 < |2x-1| \xrightarrow{u=|u|} u < 0 \Rightarrow 2x-1 < 0 \Rightarrow x < \frac{1}{2} \xrightarrow{x \geq 1} x \in \emptyset \\ |2x-1| < 5 \Rightarrow -5 < 2x-1 < 5 \Rightarrow -2 < x < 3 \xrightarrow{x \geq 1} 1 \leq x < 3 \end{cases}$$

از اشتراک جواب‌های بدست آمده درمی‌یابیم که در بازه $x \geq 1$ جواب نداریم. ($x \in \emptyset$)

$$۲) x < 1: 2x-1 < |-x+x| < 5 \Rightarrow 2x-1 < 1 < 5$$

همواره برقرار

$$\Rightarrow 2x-1 < 1 \Rightarrow 2x < 2 \Rightarrow x < 1 \xrightarrow{x < 1} x < 1$$

پس اشتراک جواب بدست آمده در نامعادله (۲) با بازه $x < 1$ ، به صورت $(-\infty, 1)$ خواهد بود. مجموعه جواب نامعادله از اجتماع مجموعه جواب‌های (۱) و(۲) بدست می‌آید. پس مجموعه جواب برابر است با $(-\infty, 1) \cup \emptyset = (-\infty, 1)$ که شامل بی شمار عدد صحیح است.**سوالات منتخب:** ۱- در بازه (a, b) نمودار تابع با ضابطه $y = |2x^2 - 4|$ در زیر خط $y = 2x$ واقع است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟ (تقریبی دافل ۹۹)

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱ ۲- مجموعه جواب نامعادله $3 - |x-1| > |2x|$ شامل چند عدد صحیح است؟

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱



۴- اگر $\sqrt{x+6} + \sqrt{x-2} = \sqrt{12}$ باشد، حاصل $\sqrt{3x+18} - \sqrt{3x-6}$ کدام است؟

$$\frac{8}{\sqrt{3}} \quad (۴)$$

$$4\sqrt{3} \quad (۳)$$

$$4 \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

(ریاضی ۱ - صفحه ۶۷ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

فرض می‌کنیم $\sqrt{x+6} - \sqrt{x-2} = A$ است.

طرفین تساوی بالا و $\sqrt{x+6} + \sqrt{x-2} = \sqrt{12}$ را در هم ضرب می‌کنیم:

$$(\sqrt{x+6} + \sqrt{x-2})(\sqrt{x+6} - \sqrt{x-2}) = \sqrt{12}A \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} (x+6) - (x-2) = \sqrt{12}A \rightarrow 8 = 2\sqrt{3}A \rightarrow A = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{x-2} = \frac{4}{\sqrt{3}} \xrightarrow{\times\sqrt{3}} \sqrt{3x+18} - \sqrt{3x-6} = 4$$

پس:

گروه آموزشی ماز

۵- اگر $f = \{(3, 0), (1, 3), (2, -1), (0, 2), (-1, 1)\}$ و $g(x) = \begin{cases} 2-3x & x < 1 \\ 3 & x = 1 \\ 2x+1 & x \geq 2 \end{cases}$ باشد، جمع اعضای برد تابع $3g-f$ چه عددی است؟

$$25 \quad (۴)$$

$$4 \quad (۳)$$

$$27 \quad (۲)$$

$$31 \quad (۱)$$

(ریاضی ۲ - صفحه ۶۳ و ۶۵ و ۶۹ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

هرتست ماز یک کلاس درس!

$$(f+g)(x) = f(x) + g(x)$$

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g$$

$$(f-g)(x) = f(x) - g(x)$$

$$D_{f-g} = D_f \cap D_g$$

$$(f \cdot g)(x) = f(x) \times g(x)$$

$$D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}, g(x) \neq 0$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\}$$

ابتدا دامنهٔ توابع f و g را به دست می‌آوریم.

$$D_f = \{1, 2, 0, -1, 3\}$$

$$D_g = (-\infty, 1) \cup [3, +\infty)$$

$$D_{3g-f} = D_f \cap D_g = \{-1, 0, 3\}$$

$$\begin{cases} f(0) = 2 \\ g(0) = \frac{2}{3} \Rightarrow (3g-f)(0) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(-1) = 1 \\ g(-1) = \frac{5}{3} \Rightarrow (3g-f)(-1) = 5-1=4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(3) = 0 \\ g(3) = 7 \Rightarrow (3g-f)(3) = 21-0=21 \end{cases}$$

بنابراین برد تابع $3g-f$ به صورت $\{0, 4, 21\}$ است که مجموع اعضای آن برابر ۲۵ است.

سوال منتخب:

اگر $f(x) = \begin{cases} x+1 & x > 0 \\ x-1 & x \leq 0 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} x & x \geq -2 \\ x-2 & x < -2 \end{cases}$ باشد، حاصل $f+2g$ به ازای $x = f(0)$ کدام است؟

$$3 \quad (۴)$$

$$-6 \quad (۳)$$

$$-4 \quad (۲) \quad \checkmark$$

$$2 \quad (۱)$$

گروه آموزشی ماز



۶- دامنه تابع f با ضابطه $\log \frac{x^2 - 2x + 1}{(2[x-1] + 3)([x]-1)}$ چند عدد صحیح را شامل نمی‌شود؟

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲ - صفحه ۴۸ تا ۵۶ و ۱۱۰ - دشوار)

نکته) اگر a عددی صحیح باشد داریم:

$$\begin{cases} [x] \geq a \Rightarrow x \geq a \\ [x] \leq a \Rightarrow x < a + 1 \end{cases}$$

می‌دانیم برای به دست آوردن دامنه تابع $y = \log \frac{f(x)}{g(x)}$ باید شروط $f(x) > 0$ ، $g(x) > 0$ و $g(x) \neq 1$ بررسی شوند:

$$\frac{x^2 - 2x + 1}{(2[x-1] + 3)([x]-1)} > 0 \Rightarrow \frac{(x-1)^2}{(2[x-1] + 3)([x]-1)} > 0$$

صورت کسر فوق نامنفی است. بنابراین برای اینکه نامعادله به دست آمده برقرار باشد باید مخرج کسر همواره مثبت و صورت مخالف صفر ($x \neq 1$) باشد یعنی:

$$(2[x-1] + 3)([x]-1) > 0$$

و برای اینکه این اتفاق بیفتد باید عبارتهای $(2[x-1] + 3)$ ، $([x]-1)$ هم‌علامت باشند. یعنی هر دو هم‌زمان مثبت و یا هر دو هم‌زمان منفی باشند، پس:

$$(A) \begin{cases} 2[x-1] + 3 > 0 \Rightarrow 2[x] - 2 + 3 > 0 \Rightarrow 2[x] > -1 \Rightarrow [x] > -\frac{1}{2} \Rightarrow [x] \geq 0 \Rightarrow x \geq 0 \xrightarrow{\text{اشتراک}} x \geq 2 \\ [x] - 1 > 0 \Rightarrow [x] > 1 \Rightarrow [x] \geq 2 \Rightarrow x \geq 2 \end{cases}$$

$$(B) \begin{cases} 2[x-1] + 3 < 0 \Rightarrow 2[x] - 2 + 3 < 0 \Rightarrow 2[x] < -1 \Rightarrow [x] < -\frac{1}{2} \Rightarrow [x] \leq -1 \Rightarrow x < 0 \xrightarrow{\text{اشتراک}} x < 0 \\ [x] - 1 < 0 \Rightarrow [x] < 1 \Rightarrow [x] \leq 0 \Rightarrow x < 1 \end{cases}$$

مجموعه جواب مدنظر ما، اجتماع جواب‌های A و B منهای ریشه صورت خواهد بود که برابر است با: $(-\infty, 0) \cup [2, +\infty)$ که مجموعه جواب فوق، دو عدد صحیح $x = 0$ و $x = 1$ را شامل نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷- اگر دو تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{2x^3 - 2x^2 - 11x + 2}{x+2} & x \neq -2 \\ m & x = -2 \end{cases}$ و $g(x) = ax^2 + bx + c$ با هم برابر باشند، حاصل $a - b + c - m$ کدام است؟

(۱) -۲۱ (۲) -۱۲ (۳) -۱۸ (۴) -۲۴

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۲ - صفحه ۵۰ و ۵۱ - متوسط)

هر تست ماز یک کلاس درس!

دو تابع f و g را با هم برابر می‌گوییم هرگاه:

(۱) دامنه دو تابع f و g برابر باشد: $D_f = D_g$

(۲) به ازای هر x از دامنه f و g ، ضابطه دو تابع با هم برابر باشد: $f(x) = g(x)$

اولاً دامنه هر دو تابع باید با هم برابر باشد، پس: $D_f = D_g = \mathbb{R}$

$$x \neq -2 \Rightarrow f(x) = \frac{2x^3 - 2x^2 - 11x + 2}{x+2} = \frac{(x+2)(2x^2 - 6x + 1)}{(x+2)} = 2x^2 - 6x + 1$$

ثانیاً به ازای $x \neq -2$ باید ضابطه‌های توابع با هم برابر باشند:

$$f(x) = g(x) = 2x^2 - 6x + 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -6 \\ c = 1 \end{cases}$$



از طرفی به ازای $x = -2$ نیز باید ضابطه هر دو تابع دارای مقدار برابر باشند، پس:

$$f(-2) = g(-2) \Rightarrow m = 21$$

$$\Rightarrow a - b + c - m = 2 + 6 + 1 - 21 = -12$$

سوالات منتخب

دو تابع f و g مفروضند، در کدام گزینه دو تابع مساوی‌اند؟

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^2}}{|x|} \text{ و } g(x) = 1 \quad (2)$$

$$f(x) = \sqrt{x-3} \sqrt{x} \text{ و } g(x) = \sqrt{x^2-3x} \quad (1)$$

$$\checkmark f(x) = \frac{x}{|x|} \text{ و } g(x) = \frac{|x|}{x} \quad (4)$$

$$f(x) = (\sqrt{x})^2 \text{ و } g(x) = x \quad (3)$$

گروه آموزشی ماز

۸- تابع $f(x) = \log_{\delta}^{(ax+b)}$ با دامنه $(\frac{1}{\delta}, +\infty)$ مفروض است. نمودار تابع f را نسبت به خط $y=x$ قرینه کرده و سپس نمودار حاصل را ۱ واحد در راستای محور y ها به سمت پایین و ۳ واحد در راستای محور x ها به سمت چپ منتقل می‌کنیم و آن را $y=g(x)$ می‌نامیم. اگر تابع g محور x ها را در نقطه‌ای به طول $x=-3$ قطع کند، مقدار $f(3)$ کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۰۵ تا ۱۱۸ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم که اگر دامنه تابع $y = \log_c^{ax+b}$ به صورت $(-\infty, k)$ یا به صورت $(k, +\infty)$ باشد، $x=k$ ریشه عبارت $(ax+b)$ است. پس می‌توان گفت که $x = \frac{1}{\delta}$ ریشه عبارت $(ax+b)$ است، پس:

$$a\left(\frac{1}{\delta}\right) + b = 0 \Rightarrow \frac{a}{\delta} + b = 0 \quad (A)$$

قرینه تابع f نسبت به خط $y=x$ ، همان وارون تابع f است، پس:

$$y = \log_{\delta}^{(ax+b)} \Rightarrow \delta^y = ax + b \Rightarrow \delta^y - b = ax \Rightarrow x = \frac{\delta^y - b}{a}$$

$$\Rightarrow y = f^{-1}(x) = \frac{\delta^x - b}{a}$$

حال باید نمودار تابع فوق را ۱ واحد در راستای محور y ها به سمت پایین و سپس ۳ واحد در راستای محور x ها به سمت چپ منتقل کنیم و آن را $g(x)$ بنامیم.

$$1: y = \frac{\delta^x - b}{a} - 1 \text{ واحد به سمت پایین}$$

$$3: y = \frac{\delta^{x+3} - b}{a} - 1 \Rightarrow g(x) = \frac{\delta^{x+3} - b}{a} - 1$$

می‌دانیم که تابع g محور x ها را در نقطه‌ای به طول $x = -3$ قطع می‌کند، پس: $g(-3) = 0$

$$g(-3) = \frac{\delta^{-3+3} - b}{a} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{1-b}{a} = 1 \Rightarrow 1-b = a \quad (B)$$

حال طبق رابطه A و B داریم:

$$\begin{cases} \frac{a}{\delta} + b = 0 \\ 1 - b = a \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = -1 \Rightarrow f(x) = \log_{\delta}^{ax+b} = \log_{\delta}^{2x-1}$$

$$f(x) = \log_{\delta}^{2x-1} \xrightarrow{x=3} f(3) = \log_{\delta}^5 = 1$$

در نتیجه $f(3)$ برابر است با:

گروه آموزشی ماز



۹- اگر $x = \alpha$ ، جواب معادله $\log_x^{(\alpha + \frac{2}{3})} = \frac{\log_{\Delta}^{15}}{\log_{\Delta}^{15}} - \frac{\log_{\Delta}^{75}}{\log_{\Delta}^4}$ باشد، حاصل $\log_{\Delta}^{(\alpha + \frac{2}{3})}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۲ - صفحه ۱۱۰ تا ۱۱۴ - دشوار)

ابتدا طبق رابطه $\log_b^a = \frac{1}{\log_b^a}$ داریم:

$$\log_x^{(\alpha + \frac{2}{3})} = \frac{\log_{\Delta}^{15}}{\log_{\Delta}^{15}} - \frac{\log_{\Delta}^{75}}{\log_{\Delta}^4} \Rightarrow \log_x^{(\alpha + \frac{2}{3})} = (\log_{\Delta}^{15})(\log_{\Delta}^{15}) - (\log_{\Delta}^{75})(\log_{\Delta}^4)$$

$$\Rightarrow \log_x^{(\alpha + \frac{2}{3})} = (\log_{\Delta}^{15 \times 15}) - (\log_{\Delta}^{75 \times 4}) \Rightarrow (\log_{\Delta}^{225}) - (\log_{\Delta}^{300}) = (\log_{\Delta}^{15} + \log_{\Delta}^{15}) - (2 \log_{\Delta}^{75} + \log_{\Delta}^4)$$

$$\Rightarrow \log_x^{(\alpha + \frac{2}{3})} = (1 + \log_{\Delta}^3) - (2 + \log_{\Delta}^3)(\log_{\Delta}^3)$$

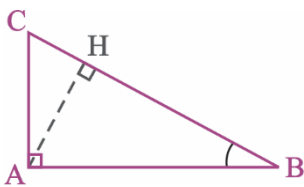
حال \log_{Δ}^3 را برابر t فرض کرده و داریم:

$$\Rightarrow \log_x^{(\alpha + \frac{2}{3})} = (1+t) - (2+t)(t) = 1 + 2t + t^2 - 2t - t^2 = 1$$

$$\Rightarrow \log_x^{(\alpha + \frac{2}{3})} = 1 \Rightarrow x^{\alpha + \frac{2}{3}} - 4 = x \Rightarrow x^{\alpha + \frac{2}{3}} - x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \text{ غ ق} \\ x = \frac{4}{3} \checkmark \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log_{\Delta}^{(\alpha + \frac{2}{3})} \xrightarrow{\alpha = x = \frac{4}{3}} \log_{\Delta}^{(\frac{4}{3} + \frac{2}{3})} = \log_{\Delta}^2 = \log_{\frac{3}{4}}^2 = -1$$

گروه آموزشی ماز



۱۰- در شکل مقابل $\tan \hat{B} = 0.75$ و مساحت مثلث ABC برابر $\frac{1}{6}$ است. BH کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{10}$ (۲) $\frac{7}{15}$ (۳) $\frac{8}{15}$ (۴) $\frac{7}{10}$

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱ - صفحه ۳۰ و ۳۱ - دشوار)

ضلع AC را b می‌نامیم.

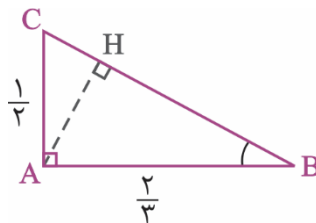
$$\hat{A} \hat{B} C : \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB} \rightarrow \frac{b}{AB} = \frac{3}{4} \rightarrow AB = \frac{4}{3}b$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \rightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3}b \right) (b) = \frac{1}{6} \rightarrow b^2 = \frac{1}{4} \rightarrow b = \frac{1}{2} \rightarrow AB = \frac{4}{3}b = \frac{2}{3}$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = \frac{4}{9} + \frac{1}{4} = \frac{25}{36} \rightarrow BC = \frac{5}{6}$$

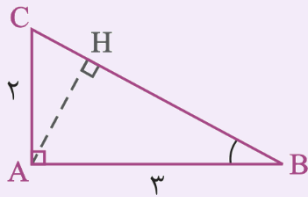
$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC \rightarrow \frac{1}{2} AH \times \frac{5}{6} = \frac{1}{6} \rightarrow AH = \frac{2}{5}$$

$$\hat{A} \hat{B} H : \tan \hat{B} = \frac{AH}{BH} \rightarrow \frac{2}{4} = \frac{\frac{2}{5}}{BH} \rightarrow BH = \frac{8}{15}$$





سوالات منتخب



در شکل زیر حاصل $\frac{AH}{BH}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{۲}{۳}$ ✓
- (۲) $\frac{۳}{۲}$
- (۳) $\frac{۲}{۵}$
- (۴) $\frac{۳}{\sqrt{۱۳}}$

گروه آموزشی ماز

۱۱- اگر $\sin \alpha = \frac{۱}{\cos \alpha}$ باشد، حاصل $\frac{۱ + \tan \alpha}{۱ + \cot \alpha} - \frac{۱ - \cot \alpha}{۱ - \tan \alpha}$ کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) $\frac{۱}{۳}$
- (۳) ۹
- (۴) $\frac{۱}{۹}$

(ریاضی ۱ - صفحه ۴۳ تا ۴۵ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

هر تست ماز یک کلاس درس!

$$\tan x + \cot x = \frac{1}{\sin x \cos x}$$

می‌دانیم $\sin \alpha = \frac{۱}{\cos \alpha}$ است. بنابراین $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{۱}{۳}$

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

$$= \frac{\frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos \alpha}}{\frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha}} - \frac{\frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\cos \alpha}}{\frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha}} = \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = ۳$$

سوالات منتخب

حاصل $(\frac{1}{\sin^2 \alpha} - 1) \times \frac{\tan^2 \alpha + 2 \tan \alpha + 1}{\cot^2 \alpha + 2 \cot \alpha + 1}$ کدام است؟

- (۱) ۱ ✓
- (۲) $\tan^2 \alpha$
- (۳) $\cot^2 \alpha$
- (۴) $\tan \alpha + \cot \alpha$

گروه آموزشی ماز

۱۲- هرگاه $\sin x = \frac{۲}{\sqrt{۵}}$ و x در ناحیه دوم قرار گرفته باشد. مقدار $\frac{2 \tan(\pi + x) + \tan(x - \frac{\pi}{2})}{3 \cot(x - \pi) - \cot(x - \frac{3\pi}{2})}$ چه عددی است؟

- (۱) ۱
- (۲) $\frac{۲}{۳}$
- (۳) $\frac{۵}{۳}$
- (۴) $\frac{۷}{۳}$

(ریاضی ۲ - صفحه ۷۷ تا ۸۷ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

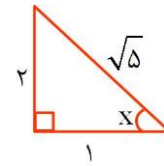
با توجه به نکات زیر:

$$\begin{aligned} \tan(\pi + x) &= \tan x & \tan(x - \frac{\pi}{2}) &= -\cot x \\ \cot(x - \pi) &= \cot x & \cot(x - \frac{3\pi}{2}) &= -\tan x \end{aligned}$$



ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\frac{2 \tan x - \cot x}{3 \cot x + \tan x}$$



$$\sin x = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

در ناحیه دوم است و $\tan x < 0$, $\cot x < 0$ پس:

$$\begin{cases} \tan x = -\frac{1}{2} \\ \cot x = -\frac{2}{1} \end{cases}$$

$$\text{عبارت} = \frac{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}}{-\frac{2}{1} - \frac{1}{2}} = \frac{0}{-\frac{5}{2}} = 0$$

گروه آموزشی ماز

۱۳- نمودار تابع $f(x) = \sin(x + \frac{\pi}{4})$ و $g(x) = 3 \cos(2\pi - x)$ را در بازه $(0, 2\pi)$ رسم کرده‌ایم. در کدام بازه نمودار $f(x)$ بالاتر از نمودار $g(x)$ قرار می‌گیرد؟

$$\left(\frac{3\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}\right) \quad (4)$$

$$\left(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right) \quad (3)$$

$$\left(\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}\right) \quad (2)$$

$$(0, \pi) \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲ - صفحه ۹۳ - متوسط)

اگر در ابتدا ضابطه هر یک از دو تابع را ساده کنیم بهتر می‌توانیم بازه را مشخص کنیم.

$$f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = \cos x$$

$$g(x) = 3 \cos(2\pi - x) = 3 \cos(-x) = 3 \cos x$$

برای آن که نمودار $f(x)$ بالاتر از نمودار $g(x)$ قرار بگیرد باید نامعادله زیر را حل کنیم.

$$f(x) > g(x) \Rightarrow \cos x > 3 \cos x$$

$$\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$$

این نامساوی هنگامی برقرار است که $\cos x < 0$ باشد، یعنی:

www.biomaze.ir

۱۴- تابع $f(x) = \left[\frac{x-2}{x}\right] + |2x|$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{4})^+} f(x) = a$ و $\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{4})^-} f(x) = b$ باشد، حاصل $a^2 - b^2$ کدام است؟ [] علامت جزء

صحيح است.)

$$11 \quad (4)$$

$$-11 \quad (3)$$

$$-9 \quad (2)$$

$$9 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۲ - صفحه ۱۳۴ - متوسط)با توجه به اینکه x در همسایگی $-\frac{1}{4}$ قرار دارد $2x$ منفی است و $|2x|$ برابر با $-2x$ می‌باشد.

$$f(x) = \left[\frac{x-2}{x}\right] + |2x| = \left[1 - \frac{2}{x}\right] - 2x = \left[\frac{-2}{x}\right] + 1 - 2x$$



حد چپ و راست $1-2x$ در $x = -\frac{1}{2}$ برابر با ۲ می‌باشد. حال به بررسی حد چپ و راست $\left[\frac{-2}{x}\right]$ می‌پردازیم.

$$x > -\frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{x} < -2 \rightarrow \frac{-2}{x} > 4 \rightarrow \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{2})^+} \left[\frac{-2}{x}\right] = [4^+] = 4 \rightarrow a = 4 + 2 = 6$$

$$x < -\frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{x} > -2 \rightarrow \frac{-2}{x} < 4 \rightarrow \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{2})^-} \left[\frac{-2}{x}\right] = [4^-] = 3 \rightarrow b = 3 + 2 = 5$$

$$a^2 - b^2 = 36 - 25 = 11$$

سوالات منتخب

(آزار ۸۷ تیربی)

مجموع حد راست و چپ تابع $y = [x] + [2x]$ وقتی $x \rightarrow -\frac{1}{2}$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

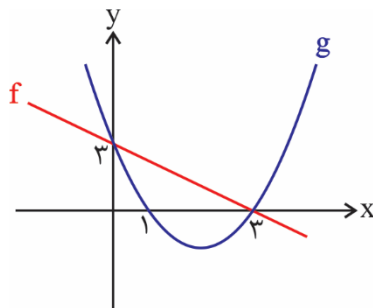
-۳ (۴)

✓ -۵ (۳)

-۶ (۲)

-۴ (۱)

گروه آموزشی ماز



۱۵- نمودار تابع خطی f و تابع درجه دوم g به صورت مقابل است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x)+1}{xf^{-1}(x)-2}$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$

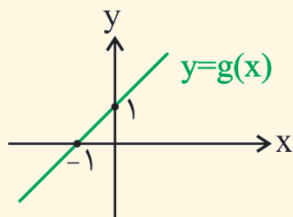
(۴) -۳

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۲۰ تا ۱۳۶ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۱

هر تست ماز یک کلاس درس!

برای محاسبه حد توابعی که خود برحسب توابع دیگری مانند f و g نوشته شده‌اند ابتدا باید ضابطه f و g را به دست آوریم و در ضابطه تابع مورد نظر جایگذاری کنیم و سپس از ضابطه به دست آمده حد بگیریم.



مثال: اگر نمودار تابع $g(x)$ به صورت مقابل باشد حاصل حد $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{g(x)}{x^2 - 1}$ را به دست آورید.

(۰, ۱)

$$\Rightarrow m = 1 \Rightarrow g(x) = x + 1$$

ابتدا باید ضابطه تابع خطی g را به دست آوریم:حال با جایگذاری ضابطه $g(x)$ در حد مورد نظر حاصل را به دست می‌آوریم:

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

ابتدا ضابطه توابع $g(x)$ و $f^{-1}(x)$ را به دست آورده و سپس حد داده شده را محاسبه می‌کنیم. با توجه به این که تابع g تابعی درجه دوم است برای به دست آوردن ضابطه آن داریم:

$$g(x) = a(x-1)(x-3) \xrightarrow{g(0)=3} 3 = a(-1)(-3) \Rightarrow a = 1 \Rightarrow g(x) = (x-1)(x-3) = x^2 - 4x + 3$$

با توجه به خطی بودن تابع f برای به دست آوردن ضابطه f^{-1} داریم:

$$(3, 0) \text{ روی } f^{-1} \text{ قرار دارد} \Rightarrow (0, 3) \text{ روی } f \text{ قرار دارد}$$

$$(0, 3) \text{ روی } f^{-1} \text{ قرار دارد} \Rightarrow (3, 0) \text{ روی } f \text{ قرار دارد}$$

$$f^{-1}(x) = -x + h \xrightarrow{f^{-1}(0)=3} h = 3 \Rightarrow f^{-1}(x) = -x + 3$$

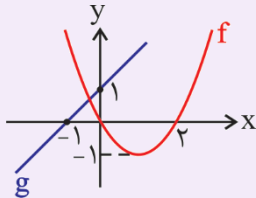


حال به محاسبه حد داده شده می پردازیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x)+1}{xf^{-1}(x)-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4x+3+1}{x(-x+3)-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4x+4}{-x^2+3x-2} = \frac{0}{0} \Rightarrow$$

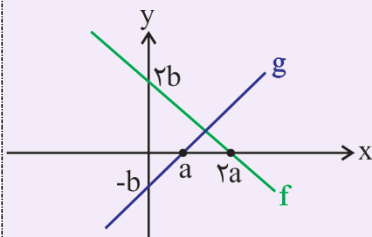
$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)^2}{x-2-(x-1)(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{-(x-1)} = \frac{0}{-1} = 0$$

سؤالات منتخب



۱. اگر نمودار تابع درجه دوم f و تابع خطی g به صورت مقابل باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x-1)g(x)}{f(x)}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲)
 -۱ (۳) -۲ (۴)



۲. اگر نمودار دو تابع f و g به صورت مقابل باشند، مقدار $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$ کدام است؟

- ۱ (۱)
 -۱ (۲)
 ۲ (۳)
 -۲ (۴)

گروه آموزشی ماز

۱۶- حد راست تابع $f(x) = \frac{2\sin^2 x - 5\sin x + 3}{\cos^2 x}$ در نقطه $x = \frac{\pi}{2}$ کدام است؟

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

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۲۳ و ۱۲۴ و ۱۳۴ تا ۱۳۶ - ساده)

پاسخ: گزینه ۲

$$f(x) = \frac{|\sin x - 3|(\sin x - 1)}{\cos^2 x} = \frac{|\sin x - 3|(1 - \sin x)}{1 - \sin^2 x} = \frac{|\sin x - 3|}{1 + \sin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{|\sin x - 3|}{1 + \sin x} = \frac{1}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۷- تابع $f(x) = \begin{cases} (ax+b)[x] & |x| < 1 \\ x^2 + \frac{c}{x} & |x| \geq 1 \end{cases}$ در \mathbb{R} پیوسته است. حاصل $a-c$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲)
 ۳ (۳) ۴ (۴)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۳۷ تا ۱۴۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

ضابطه اول به شرطی در $x=0$ پیوسته است که $[x]$ در عامل صفرکننده ضرب شده باشد، پس $b=0$ است. حال پیوستگی نقاط ۱ و -۱ را بررسی می کنیم.

$$\left. \begin{aligned} f(1) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \Rightarrow 1+c=0 \Rightarrow c=-1 \\ f(-1) &= \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) \Rightarrow 1-c=a \Rightarrow a=2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a-c=3$$

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰ ارسال کنید.



۱۸- اگر $A = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ باشد، مجموعه A چند زیرمجموعه ۶ عضوی دارد که کوچکترین عضو آن ۴ و بزرگترین عضو آن ۱۲ باشد؟

(۱) ۲۱ (۲) ۳۵ (۳) ۵۶ (۴) ۴۲

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۱ - صفحه ۱۳۳ تا ۱۴۰ - ساده)

نکته: تعداد زیرمجموعه‌های k عضوی از یک مجموعه n عضوی برابر $\binom{n}{k}$ است.

خب! کوچکترین عضو عدد معلوم ۴ و بزرگترین عضو عدد معلوم ۱۲ است. قرار است ۴ عضو دیگر از مجموعه $\{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$ انتخاب کنیم، تعداد حالات ممکن برای این انتخاب $\binom{7}{4}$ است و داریم:

$$\binom{7}{4} = \frac{7!}{4!3!} = \frac{7 \times 6 \times 5}{6} = 35$$

سوالات منتخب:

اگر A یک مجموعه ۱۰ عضوی باشد، A چند زیرمجموعه دارد که تعداد اعضای زیر مجموعه، عددی زوج باشد؟

(۱) ۵۱۲ ✓ (۲) ۵۱۰ (۳) ۲۵۶ (۴) ۲۵۸

گروه آموزشی ماز

۱۹- با حروف کلمه «خارجی» یک کلمه ۵ حرفی بدون تکرار حروف نوشته‌ایم. با کدام احتمال حروف اول و آخر نقطه دارند؟

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۳۲ (۴) ۰/۲۴

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۱ - صفحات ۱۴۲ تا ۱۵۱ - متوسط)

برای حرف اول سه انتخاب داریم: {خ، ج، ی}

دقت کن اگر «ی» اول بیاد نقطه داره ولی آخر بیاد نقطه نداره)

اگر «خ» رو اول بگذاریم برای حرف آخر تنها یک انتخاب داریم حرف «ج».

در مورد «ج» هم همین‌طور، اگر اونو اول بذاریم برای حرف آخر یک انتخاب داریم حرف «خ». پس تعداد حالاتی که «خ» یا «ج» حرف اول باشن این طور بدست میاد:

$$1 \times 1 \times 2 \times 3 \times 2 = 12$$

حرف اول خ یا ج باشد

ولی اگر «ی» حرف اول باشد برای حرف آخر دو انتخاب داریم «خ» یا «ج» بنابراین تعداد حالاتی که «ی» حرف اول باشد این‌طور بدست میاد:

$$2 \times 1 \times 2 \times 3 \times 1 = 12$$

ی حرف اول باشد

بنابراین پیشامد ما دارای ۲۴ عضو است از طرفی فضای نمونه هم دارای $120 = 5!$ عضو است. بنابراین احتمال برابر $\frac{24}{120} = \frac{1}{5} = 0/2$ است.

گروه آموزشی ماز

۲۰- از بین ۴ دانش‌آموز تجربی، ۴ دانش‌آموز ریاضی و ۲ دانش‌آموز انسانی، می‌خواهیم یک گروه ۵ نفره تشکیل دهیم. با چه احتمالی حداقل ۳ دانش‌آموز تجربی در این گروه است؟

(۱) $\frac{11}{42}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{13}{42}$ (۴) $\frac{1}{3}$

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۱ - صفحه ۱۴۶ تا ۱۵۱ - متوسط)

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر $\binom{10}{5}$ می‌باشد.

$$\binom{10}{5} = \frac{10!}{5!5!} = \frac{\cancel{10} \times \cancel{9} \times \cancel{8} \times \cancel{7} \times \cancel{6}}{\cancel{5} \times \cancel{4} \times \cancel{3} \times \cancel{2} \times 1} = 4 \times 9 \times 7$$



تعداد اعضای پیشامد تصادفی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\binom{4}{3} \binom{6}{2} + \binom{4}{4} \binom{6}{1} = 4 \times 15 + 1 \times 6 = 66$$

تجربی ۳
تجربی ۴
غیر تجربی ۱
غیر تجربی ۲

$$P = \frac{66}{4 \times 9 \times 7} = \frac{11}{2 \times 3 \times 7} = \frac{11}{42}$$

گروه آموزشی ماز

۲۱- علی دو مسابقه پیش رو دارد، اگر احتمال پیروزی او در مسابقه اول $0/8$ باشد و احتمال برد در مسابقه دوم به شرط پیروزی در مسابقه اول $0/6$ باشد، احتمال این که علی مسابقه اول را ببرد و مسابقه دوم را ببازد چقدر است؟

۰/۱۲ (۴)

۰/۹۲ (۳)

۰/۳۲ (۲)

۰/۴۸ (۱)

(ریاضی ۲ و ریاضی ۱ - صفحات ۱۴۴ تا ۱۵۲ ریاضی ۲ و صفحات ۱۴۴ تا ۱۴۶ ریاضی ۱ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

هر تست ماز یک کلاس درس!

پیشامد $A - B$ یا $A \cap B'$ یعنی رخ دهد و B رخ ندهد و احتمال آن از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$P(A - B) = P(A \cap B') = P(A) - P(A \cap B)$$

احتمال شرطی: احتمال وقوع پیشامد A به شرط این که B رخ داده باشد از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$P(A \cap B) = P(A|B) \times P(B)$$

اگر A پیشامد برد علی در مسابقه اول باشد و B پیشامد برد علی در مسابقه دوم، در این صورت ما به دنبال $P(A - B) = P(A \cap B')$ هستیم از طرفی:

$$P(A) = 0/8$$

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \Rightarrow 0/6 = \frac{P(B \cap A)}{0/8} \Rightarrow P(B \cap A) = 0/48$$

$$P(A - B) = P(A \cap B') = P(A) - P(A \cap B) = 0/8 - 0/48 = 0/72$$

بنابراین:

سوالات منتخب:

احتمال موفقیت فردی، در آزمون اول $0/7$ و در آزمون دوم $0/6$ است. اگر این فرد در آزمون اول موفق شود، احتمال موفقیت وی در آزمون دوم $0/8$ می‌شود. با کدام احتمال، لااقل در یکی از این دو آزمون، موفق می‌شود؟

۰/۸۴ (۴)

۰/۸۲ (۳)

۰/۷۶ (۲)

۰/۷۴ (۱)

۲۲- ۲۰ دانش آموز با میانگین نمرات ریاضی ۱۵ و واریانس ۵ و ۱۵ دانش آموز با نمرات ریاضی با واریانس ۱۲ وارد یک کلاس می‌شوند. اگر میانگین نمرات ریاضی کل دانش آموزان ۱۵ باشد، ضریب تغییرات نمرات دانش آموزان کلاس کدام است؟

۲√۲ (۴)

۲√۲ / ۱۵ (۳)

۱ / ۱۵ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۵۳ و ۱۵۸ تا ۱۶۰ - متوسط)

نکته ۱) واریانس (σ^2) :

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

و یا

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - (\bar{x})^2 = \text{مربع میانگین} - \text{میانگین مربعات}$$

نکته ۲) اگر میانگین m داده برابر \bar{x}_1 و میانگین n داده برابر \bar{x}_2 باشد، در این صورت میانگین کل این داده‌ها برابر است با: $\bar{x} = \frac{m\bar{x}_1 + n\bar{x}_2}{m+n}$

میانگین نمرات ۲۰ دانش آموز گروه اول و کل ۳۵ دانش آموز برابر ۱۵ است. بنابراین میانگین نمرات ۱۵ دانش آموز گروه دوم نیز ۱۵ بوده است.

$$\sigma_1^2 = \frac{(x_1 - 15)^2 + (x_2 - 15)^2 + \dots + (x_{20} - 15)^2}{20} = 5 \rightarrow (x_1 - 15)^2 + (x_2 - 15)^2 + \dots + (x_{20} - 15)^2 = 100$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(y_1 - 15)^2 + (y_2 - 15)^2 + \dots + (y_{15} - 15)^2}{15} = 12 \rightarrow (y_1 - 15)^2 + (y_2 - 15)^2 + \dots + (y_{15} - 15)^2 = 180$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - 15)^2 + (x_2 - 15)^2 + \dots + (x_{20} - 15)^2 + (y_1 - 15)^2 + (y_2 - 15)^2 + \dots + (y_{15} - 15)^2}{35} = \frac{100 + 180}{35} = \frac{280}{35} = 8 \rightarrow \sigma = 2\sqrt{2}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2\sqrt{2}}{15}$$

گروه آموزشی ماز

۲۳- فرض کنید خطوط $4y + 3x = 1$ و $4x - 3y = 5$ اضلاع یک مستطیل و نقطه $M(1, 3)$ یکی از رأس‌های آن باشد، محیط مستطیل کدام است؟

۹/۶ (۴)

۸/۴ (۳)

۵/۶ (۲)

۴/۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

(ریاضی ۲ - صفحه ۸ - متوسط)

نقطه $M(1, 3)$ روی هیچ یک از خطوط داده شده قرار ندارد چرا که این نقطه در معادله خطوط صدق نمی‌کند و از طرفی چون شیب دو خط عکس و قرینه هم هستند پس این دو خط دو ضلع مجاور از مستطیل بوده و نقطه $M(1, 3)$ غیرواقع بر این خطوط است بنابراین فاصله این نقطه از دو خط داده شده، طول و عرض مستطیل را مشخص می‌کند:

$$L: 4x - 3y = 5 \Rightarrow d = \frac{|4(1) - 3(3) - 5|}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{10}{5} = 2$$

$$L': 4y + 3x = 1 \Rightarrow d' = \frac{|4(3) + 3(1) - 1|}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{14}{5} = 2/8$$

بنابراین محیط مستطیل برابر است با: $2(2/8) + 2(2) = 9/6$

سوالات منتخب

نقطه $A(3, -1)$ وسط قطر مربعی است که یک ضلع آن منطبق بر خط به معادله $2y - x = 5$ است. مساحت این مربع کدام است؟ (تقریبی خارج ۹۳)

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

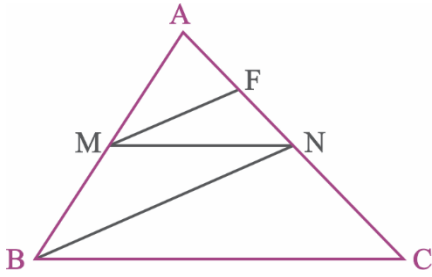
۴۵ (۲)

۴۰ (۱)

گروه آموزشی ماز



۲۴- در شکل مقابل، $MN \parallel BC$ و $MF \parallel BN$ و $AF = FN$ است. اگر $NC = 16$ و $BN = 18$ باشد، آنگاه حاصل $AF + MF$ کدام است؟



- (۱) ۲۵
(۲) ۲۱
(۳) ۱۸
(۴) ۱۷

(ریاضی ۲ - صفحه ۳۴ تا ۳۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا در مثلث ABN از تعمیم قضیه تالس استفاده می‌کنیم:

$$\triangle ABN : MF \parallel BN \Rightarrow \frac{AF}{AN} = \frac{MF}{BN} \xrightarrow{AF=FN} \frac{1}{2} = \frac{MF}{18} \Rightarrow MF = 9 \quad (1)$$

سپس با استفاده از تعمیم قضیه تالس در مثلث‌های ABC و ABN داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \triangle ABN : MF \parallel BN \Rightarrow \frac{AF}{AN} = \frac{AM}{AB} \\ \triangle ABC : MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AN}{AC} = \frac{AM}{AB} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AF}{AN} = \frac{AN}{AC}$$

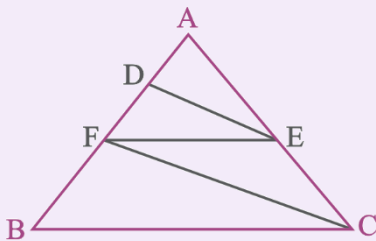
$$\Rightarrow (AN)^2 = AF \times AC \xrightarrow{\substack{AN=2AF \\ AC=2AF+16}} (2AF)^2 = AF \times (2AF+16)$$

$$\Rightarrow 4AF^2 = 2AF^2 + 16AF \Rightarrow 2AF^2 = 16AF \Rightarrow AF = 8 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} AF + MF = 8 + 9 = 17$$

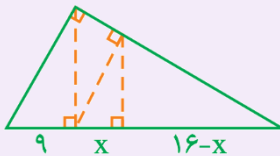
سؤالات منتخب

۱. در شکل زیر، $DE \parallel FC$ و $BC \parallel EF$ ، اگر $AD = 3$ و $DF = 6$ ، آنگاه BC چند برابر EF است؟ (کنکور تهرمی فارج ۸۴)



- (۱) ۲
(۲) ۲/۵
(۳) ۲/۷۵
(۴) ۲ ✓

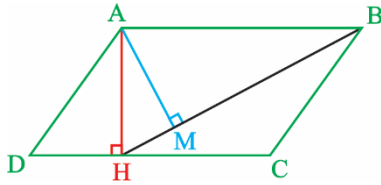
۲. در شکل مقابل، ارتفاع هر سه مثلث قائم‌الزاویه رسم شده است. اندازه x کدام است؟ (کنکور تهرمی فارج ۸۶)



- (۱) ۴/۵۴
(۲) ۵/۳۶
(۳) ۵/۷۶ ✓
(۴) ۶/۷۵



۲۵- در متوازی‌الاضلاع ABCD مقابل، $MB=9$ و $AH=2\sqrt{13}$ است. مساحت متوازی‌الاضلاع کدام است؟



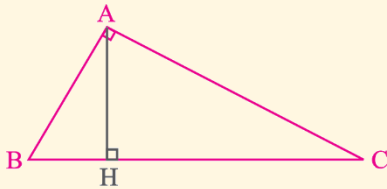
- (۱) ۷۰
(۲) ۷۲
(۳) ۷۶
(۴) ۷۸

(ریاضی ۲ - صفحه ۴۴ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

هر تست ماز یک کلاس درس!

در هر مثلث قائم‌الزاویه اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، داریم:



- $AH \times BC = AB \times AC$
- $AB^2 = BH \times BC$
- $AC^2 = CH \times BC$
- $AH^2 = BH \times CH$

دو ضلع AB و DC با هم موازی‌اند. بنابراین هر خط عمود بر یکی از این دو خط، بر دیگری نیز عمود است. پس: $\hat{HAB} = 90^\circ$ و مثلث ABH در رأس A قائمه است، پس طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABH داریم:

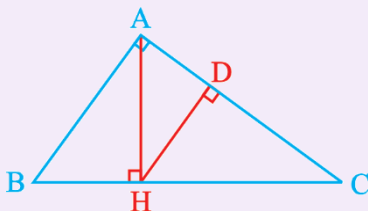
$$AH^2 = HM \times BH \Rightarrow (2\sqrt{13})^2 = HM \times (9 + HM)$$

$$\Rightarrow 52 = HM \times (9 + HM) \Rightarrow HM = 4$$

$$AB^2 = BM \times BH \Rightarrow AB = \sqrt{9 \times (9 + 4)} = 3\sqrt{13}$$

حال مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD برابر است با:

$$S_{ABCD} = AB \times AH = 3\sqrt{13} \times 2\sqrt{13} = 6 \times 13 = 78$$

سوالات منتخب در مثلث قائم‌الزاویه ABC، اگر $AH = 6$ و $BH = 4$ باشد، اندازه AD برابر کدام است؟

$$\frac{11}{\sqrt{13}} \quad (2)$$

$$\frac{10}{\sqrt{13}} \quad (1)$$

$$\frac{14}{\sqrt{13}} \quad (4)$$

$$\checkmark \frac{12}{\sqrt{13}} \quad (3)$$

گروه آموزشی ماز



۲۶- در دستگاه گوارش انسان، غده‌ای که در زیر و موازی با معده قرار گرفته است، نوعی شیره گوارشی را به روده باریک وارد می‌کند، در ارتباط با ترشحات این غده کدام عبارت صادق است؟

- ۱) آنزیم‌هایی تولید می‌کند که در گوارش چهار گروه اصلی از مولکول‌های زیستی دخالت دارند.
- ۲) هر آنزیم ترشحاتی آن ابتدا غیرفعال است و پس از ورود به فضای روده فعال می‌گردد.
- ۳) تحت تأثیر آنزیم ترشحاتی از روده، ترشحات انواع ترکیبات شیره خود را می‌افزاید.
- ۴) ترشحات آن برخلاف معده، در محافظت از مخاط لوله گوارش نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۲- متوسط- مفهومی) گفتار ۱

تعبیر صورت سؤال = لوزالمعده

آنزیم‌ها و بیקרینات لوزالمعده به دوازده می‌ریزند. لوزالمعده، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد (چهار گروه اصلی از مولکول‌های زیستی) را تولید می‌کند.

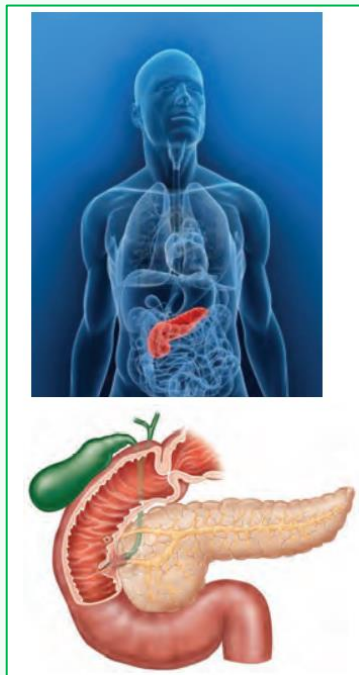
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) پروتئازهای لوزالمعده (نه همه آنزیم‌های آن!) به صورت غیرفعال ترشح شده و سپس درون روده باریک فعال می‌شوند.
- ۳) سکرترین نوعی هورمون (نه آنزیم!) ترشحاتی از روده می‌باشد که بر روی لوزالمعده اثر می‌گذارد. در نتیجه اثر این هورمون، میزان ترشح بیקרینات (نه همه ترکیبات شیره لوزالمعده!) افزایش می‌یابد.
- ۴) بیקרینات ترشح شده توسط اندام‌های مختلف لوله گوارش (از جمله معده و روده باریک)، در محافظت از مخاط لوله گوارش نقش دارند.

محل گوارش مولکول‌های زیستی

نوع مولکول زیستی	کربوهیدرات		پروتئین	لیپید		نوکلیئیک‌اسید
	نشاسته	سایر کربوهیدرات‌ها		تری‌گلیسیرید	سایر لیپیدها	
شروع گوارش	دهان	فقط روده باریک	معده	معده	فقط روده باریک	فقط روده باریک
تکمیل گوارش	آمیلز بزاق	آنزیم روده باریک و پانکراس	پپسین	لیپاز معده	آنزیم روده باریک و پانکراس	آنزیم روده باریک و پانکراس
	روده باریک		روده باریک	روده باریک		
	آمیلز روده و پانکراس		پروتئاز روده و پانکراس	بیشتر در اثر فعالیت لیپاز پانکراس + لیپاز روده		

نگارخانه: با توجه به روند کنکورهای اخیر، از دانش‌آموزان انتظار میره که جزئیات تمام شکل‌های کتاب درسی رو بدونن. تجربه ماز نشون داده که کوچک‌ترین قسمت‌های شکل (حتی قسمت‌هایی که در شکل کتاب واضح نیستن) هم برای طراح کنکور مهم هستن. در آزمون‌های ماز و برای اولین بار در کشور! برای تسلط بر شکل‌های کتاب درسی، شکل‌های با کیفیت‌تر و با جزئیات بیشتر رو از رفرنس پیدا کردیم و اونو رو خودمون ترجمه کردیم و براتون در این قسمت قرار می‌دیم! توجه کنید که این شکل‌ها برای یادگیری بیشتر هستند و شکل کتاب در اولویت اول مطالعه قرار دارد.





۲۷- کدام عبارت، دربارهٔ مقایسهٔ سوخت‌های زیستی و فسیلی، به‌طور صحیحی بیان شده است؟

- ۱) سوخت‌های زیستی برخلاف سوخت‌های فسیلی، منشأ زیستی دارند.
- ۲) سوخت‌های فسیلی همانند سوخت‌های زیستی، منبع پایدار انرژی هستند.
- ۳) سوخت‌های زیستی همانند سوخت‌های فسیلی، از دانه‌های روغنی به‌دست می‌آیند.
- ۴) سوخت‌های فسیلی برخلاف سوخت‌های زیستی، حاصل تجزیهٔ پیکر جانداران قدیمی هستند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۱ - آسان - مفهومی) گفتار ۱

اگرچه سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند (نادرستی گزینه ۱) و از تجزیهٔ پیکر جانداران به‌وجود آمده‌اند (درستی گزینه ۴)، اما امروزه سوخت زیستی به سوخت‌هایی می‌گویند که از جانداران امروزی به‌دست می‌آیند.

نکته: هم سوخت‌های زیستی و هم سوخت‌های فسیلی، منشأ زیستی دارند و از جانداران به‌دست می‌آیند.
نکته: سوخت‌های فسیلی از جاندارانی به‌دست می‌آیند که در گذشته وجود داشته‌اند (مثل دایناسورها) و پیکر آن‌ها تجزیه شده است. سوخت‌های زیستی از جانداران امروزی به‌دست می‌آیند.

ترکیب [فصل ۴ دوازدهم: گفتار ۳] سنگواره (فسیل)

- ۱- سنگواره عبارت است از بقایای یک جاندار یا آثاری از جاندار که در گذشتهٔ دور زندگی می‌کرده است.
- ۲- سنگواره معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران (مثل استخوان‌ها یا اسکلت خارجی) است.
- ۳- گاهی ممکن است کل یک جاندار سنگواره شده باشد: ماموت‌های منجمد شده + حشرات به‌دام‌افتاده در رزین گیاهان
- ۴- مطالعهٔ سنگواره‌ها نشان داده است که در گذشته جاندارانی زندگی می‌کرده‌اند که امروزه دیگر نیستند، مثل دایناسورها. جاندارانی هم هستند که امروز زندگی می‌کنند، اما در گذشته زندگی نمی‌کرده‌اند؛ مثل گل لاله یا گربه. درخت گیسو نیز مثالی از گونه‌هایی است که از گذشته‌های دور تا زمان حال زندگی کرده‌اند.

ترکیب [فصل ۹ یازدهم: گفتار ۱] اتیلن، نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند. بدین لحاظ، انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد.

نکته: سوخت‌های زیستی برخلاف سوخت‌های فسیلی، پایدار هستند و مؤثرتر و پاک‌تر نیز می‌باشند. سوخت‌های فسیلی، ناپایدار هستند!

۳) زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی مانند گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به‌دست می‌آید، کمک کنند. سوخت‌های فسیلی از دانه‌های روغنی به‌دست نمی‌آیند.

نکته: زیست‌شناسان هم در افزایش میزان تولید (کمیت) سوخت‌های زیستی و هم کیفیت این سوخت‌ها نقش دارند.

نکته: گازوئیل زیستی، نوعی سوخت زیستی است که از دانه‌های روغنی به‌دست می‌آید.

مقایسهٔ سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های زیستی

نوع سوخت	سوخت فسیلی	سوخت زیستی
منشأ	زیستی	زیستی
ویژگی	تجزیهٔ پیکر جانداران قدیمی	جانداران امروزی
پایداری	تأمین بیشتر نیاز کنونی جهان به انرژی	منبع مؤثرتر و پاک‌تر انرژی نسبت به سوخت فسیلی
تجدیدپذیری	غیرپایدار	پایدار
معایب	غیرتجدیدپذیر	تجدیدپذیر ✓
مثال	افزایش CO ₂ جو و آلودگی هوا ← گرمایش زمین	—
	نفت، گاز و بنزین	الکل + گازوئیل زیستی (از دانه‌های روغنی به‌دست می‌آید)

www.biomaze.ir

۲۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در نوعی سامانهٔ بافتی گیاهان که ترابری مواد را در گیاه برعهده دارد، نوعی یاختهٔ، قطعاً می‌تواند»
- (الف) دارای دیوارهٔ پسین چوبی شده - شیرهٔ خام را در گیاه جابه‌جا کند.
 - (ب) دارای پروتوپلاست هسته‌دار - شیرهٔ پرورده را از برگ به ریشه منتقل کند.
 - (ج) فاقد دیوارهٔ عرضی که لولهٔ پیوسته تشکیل می‌دهد - طول زیادی داشته باشد.
 - (د) اصلی زنده که دیوارهٔ نخستین سلولزی دارد - دیوارهٔ عرضی منفذدار تشکیل دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانهٔ ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۱

سخت - چندموردی - مفهومی) گفتار ۲

فقط مورد (د)، صحیح است. اصلی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی، یاخته‌هایی هستند که آوندها را می‌سازند و شیرهٔ خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند. آوندهای آبکش، یاخته‌های آوندی هستند که دیوارهٔ نخستین سلولزی دارند و یاخته‌های آوند چوبی، دیوارهٔ پسین چوبی‌شده دارند. در یاخته‌های آوندهای آبکش، دیوارهٔ عرضی دارای صفحهٔ آبکشی هست و منفذدار می‌باشد.

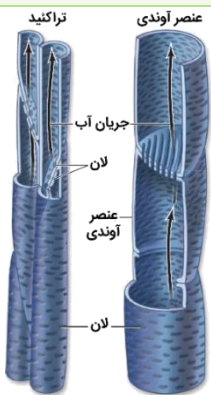


نکته: آوند آبکش و تراکئید، دیوارهٔ عرضی دارند ولی عنصر آوندی، دیوارهٔ عرضی ندارد.
 نکته: تراکئید، دیوارهٔ عرضی پیوسته (فاقد منفذ) و یاختهٔ آوند آبکش، دیوارهٔ عرضی دارای صفحهٔ آبکشی (منفذدار) دارد.
 نکته: یاخته‌های آوندی (تراکئید، عنصر آوندی و یاختهٔ آوند آبکش)، اصلی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی هستند و یاخته‌های پارانشیمی، فیبر و یاخته‌های همراه، یاخته‌های غیراصلی سامانهٔ بافت آوندی هستند.

بررسی سایر موارد:

الف) آوندهای چوبی، یاخته‌هایی هستند که دیوارهٔ پسین چوبی‌شده دارند و می‌توانند شیرهٔ خام را در سراسر گیاه جابه‌جا کنند. علاوه بر آوندهای چوبی، یاخته‌های فیبر نیز یاخته‌های دارای دیوارهٔ پسین چوبی‌شده هستند که در سامانهٔ بافت آوندی وجود دارند ولی نمی‌توانند شیرهٔ خام را جابه‌جا کنند.

نکته: یاخته‌های فیبر و پارانشیمی، هم در سامانهٔ بافت زمینه‌ای وجود دارند و هم در سامانهٔ بافت آوندی.



ب) یاختهٔ آوند آبکش، یاختهٔ پارانشیمی و یاختهٔ همراه، یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی هستند که پروتوپلاست دارند. در یاختهٔ آوند آبکش، هسته وجود ندارد ولی یاختهٔ پارانشیمی و یاختهٔ همراه، دارای هسته می‌باشند. یاخته‌های آوند آبکش، می‌توانند شیرهٔ پرورده را در گیاه جابه‌جا کنند و برای مثال، از برگ (محل تولید مواد غذایی) به ریشه (محل مصرف مواد غذایی) انتقال دهند. اما یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌های همراه، مستقیماً نمی‌توانند شیرهٔ پرورده را انتقال دهند. البته، یاخته‌های همراه می‌توانند به آوندهای آبکش در ترابری شیرهٔ پرورده کمک کنند. پس آله بگیریم یافته‌های همراه می‌تونن شیرهٔ پرورده رو انتقال بدن، غلطه اما آله بگیریم می‌تونن به انتقال شیرهٔ پرورده کمک کنن یا در انتقال شیرهٔ پرورده نقش دارن، درسته!

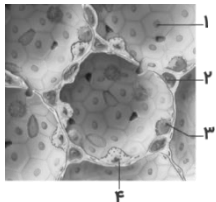
ترکیب [فصل ۷ دهم: گفتار ۳] بخشی از گیاه که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش‌های دیگر گیاه را تأمین می‌کند، محل منبع و بخشی از گیاه که ترکیبات آلی به آنجا می‌روند و ذخیره (مثلاً ریشه) یا مصرف (گل) می‌شوند، محل مصرف نامیده می‌شوند. برگ‌ها از مهم‌ترین محل‌های منبع هستند.

ج) عناصر آوندی، یاخته‌های کوتاهی هستند که در آن‌ها، دیوارهٔ عرضی از بین رفته و لولهٔ پیوسته‌ای تشکیل شده است.

انواع یاخته‌های آوندی

آوند آبکش	آوند چوبی		نوع آوند
	عنصر آوندی	تراکئید	
شامل غشای یاخته و میان‌یاخته	X	X	پروتوپلاست
X	X	X	هسته
دیوارهٔ نخستین سلولزی	دیوارهٔ پسین چوبی‌شده	دیوارهٔ پسین چوبی‌شده	دیواره
گرد	کوتاه و دارای انتهای گرد	دراز، دوکی‌شکل و باریک	شکل یاخته
کم	زیاد	متوسط	قطر دهانه
دیوارهٔ منفذدار به صورت صفحهٔ آبکشی	X	دیوارهٔ منفذدار	دیوارهٔ عرضی
ترابری شیرهٔ پرورده (آب و مواد آلی)	ترابری شیرهٔ خام (آب و مواد معدنی)	ترابری شیرهٔ خام (آب و مواد معدنی)	نقش
در تمام جهات	فقط به سمت بالا	فقط به سمت بالا	جهت ترابری مواد

گروه آموزشی ماز



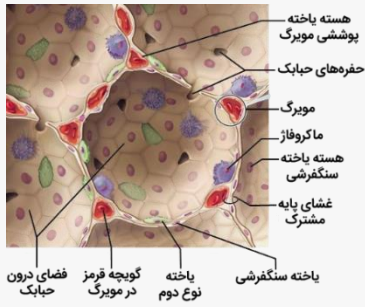
۲۹- با توجه به شکل مقابل که بخشی از یک اندام بدن انسان است، کدام عبارت درست است؟

- یاختهٔ «۱» همانند یاختهٔ «۳»، در آسان کردن باز شدن حبابک‌ها نقشی ندارد.
- یاختهٔ «۲» همانند یاختهٔ «۴»، در تبادل گازهای تنفسی نقش اصلی را برعهده دارد.
- یاختهٔ «۳» برخلاف یاختهٔ «۲»، یاخته‌ای از دیواره است که باکتری‌ها را نابود می‌کند.
- یاختهٔ «۴» برخلاف یاختهٔ «۱»، کم‌ترین فراوانی را در بین یاخته‌های سنگفرشی دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۳ - متوسط - شکل‌دار - مفهومی)

شکل نشان‌دهندهٔ «ساختار حبابک‌ها» است. بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- یاختهٔ سنگفرشی، ۲- گویچهٔ قرمز، ۳- ماکروفاژ (درست‌خور) و ۴- یاختهٔ نوع دوم.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانهٔ ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



(۱۱ - ۱۰۱)

شکل‌نامه: ساختار حبابک‌ها



یاخته‌های سنگفرشی، بزرگتر از یاخته‌های نوع دوم هستند و فراوانی بیشتر دارند. بین گروهی از یاخته‌های سنگفرشی، حفره‌هایی وجود دارد که ارتباط بین حبابک‌ها را برقرار می‌سازد. یاخته‌های سنگفرشی حبابک‌ها شکل شش‌ضلعی دارند و هسته این یاخته‌ها در مرکز آن‌ها قرار دارد. یاخته‌های نوع دوم با شکل‌های متفاوتی در دیواره حبابک‌ها دیده می‌شوند.

بررسی همه گزینه‌ها:

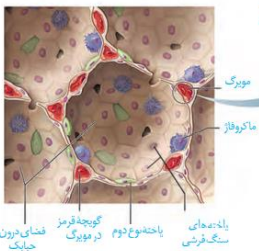
- ۱) ماده‌ای به نام سورفاکتانت (عامل سطح فعال) که از بعضی یاخته‌های حبابک‌ها ترشح می‌شود، با کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن حبابک‌ها را آسان می‌کند. سورفاکتانت توسط یاخته‌های نوع دوم ترشح می‌شود.
 - ۲) در حبابک‌ها، یاخته‌های سنگفرشی در تبادل گازهای تنفسی نقش اصلی را دارند نه یاخته‌های نوع دوم.
 - ۳) در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام ماکروفاژ (درشت‌خوار) مستقر شده‌اند. این یاخته‌ها، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. ماکروفاژها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک، طبقه‌بندی نمی‌کنند.
 - ۴) دیواره حبابک از دو نوع یاخته تشکیل شده است. نوع اول، سنگفرشی و فراوان‌تر است. نوع دوم، با ظاهری کاملاً متفاوت، به تعداد خیلی کمتر دیده می‌شود. دقت داشته باشید که یاخته‌های نوع دوم، یاخته‌های پوششی هستند ولی سنگفرشی محسوب نمی‌شوند.
- خب بریم سراغ سؤال جنجالی و انقلابی! کنکور ۱۴۰۱:

چند مورد، درباره ساختار حبابک‌های ریه انسان درست است؟

- در سطح یاخته‌های نوع دوم زوائد ریزی یافت می‌شود.
فقط در بین دو یاخته نوع دوم مجاور، منفذی وجود دارد.
یاخته‌های نوع اول و یاخته‌های مویرگ‌های غشای پایه مشترک دارند.
فقط در سیتوپلاسم یاخته‌های نوع اول، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده وجود دارد.
- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۰۰۳ - سخت - مفهومی

پاسخ: گزینه ۲



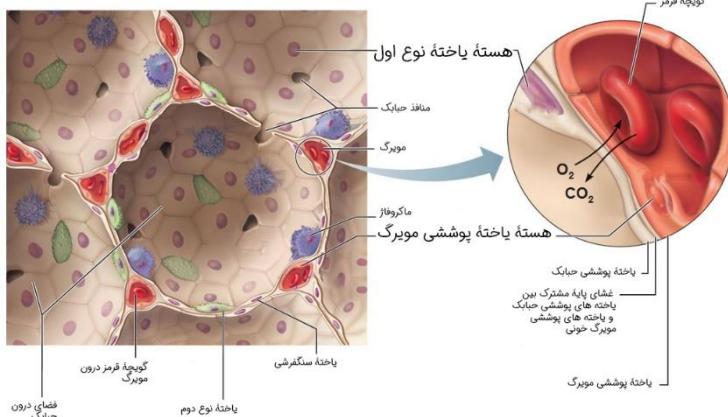
موارد (الف) و (ج) درست است.

بررسی همه موارد:

- (الف) اگر به طبق شکل خوب دقت کنید، می‌بینید که در سطح یاخته‌های نوع دوم زوائد ریزی وجود دارد.
(ب) طبق شکل کتاب، فقط بین یاخته‌های نوع اول منافذی وجود دارد.
(ج) یاخته‌های نوع اول و یاخته‌های مویرگ، غشای پایه مشترک دارند.
(د) در سیتوپلاسم هر دو نوع یاخته نوع اول و دوم، شبکه آندوپلاسمی گسترده قرار دارد.

خب اهمیت این تست چیه و چرا ما آوردیمش؟ به‌خاطر دقت و ریزبینی طراح کنکور! شکل کتاب درسی تون رو نگاه کنید؛ آیا زوائد ریز مربوط به یاخته نوع دوم قابل مشاهده هستن؟ خیر!

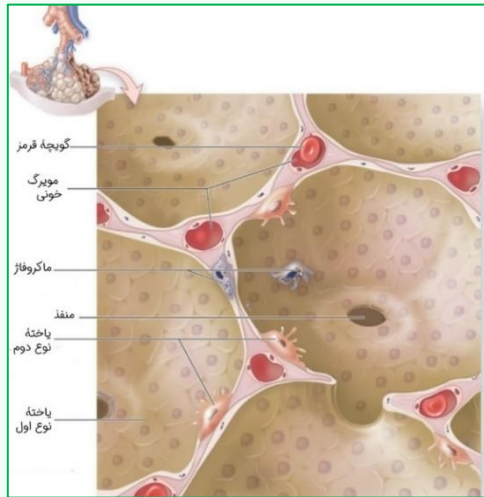
ولی طراح ازش تست آورده! پس به همین دلیل هست که ماز امسال بخشی به‌عنوان نگارخانه در آزمون‌هاش میاره! اینم شکل اصلی و با کیفیت ۴K:



در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

۳۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در دوره حیات دوزیستان، خون»

الف- تمام - از سه حفره قلبی عبور می‌کند.

ج- تمام - ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند.

ب- بخشی از - کم‌اکسیژن از قلب عبور می‌کند.

د- بخشی از - در مویرگ‌های خارج از شش، غنی از اکسیژن می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۴ - سخت - چندموردی - ترکیبی) گفتار ۴

پاسخ: گزینه ۴

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است. در دوزیستان نابالغ، قلب دو حفره‌ای و سامانه گردش ساده وجود دارد (نادرستی مورد الف و ج). در دوزیستان بالغ، قلب سه‌حفره‌ای و سامانه گردش مضاعف وجود دارد. در تمام مهره‌داران، در تمام طول حیات، خون تیره از قلب عبور می‌کند (نادرستی مورد ب). تنفس ششی، در دوزیستان بالغ وجود دارد. در دوزیستان نابالغ، تنفس آبششی وجود دارد. علاوه بر این، تنفس پوستی نیز در دوزیستان وجود دارد (نادرستی مورد د).

مقایسه نوزاد دوزیستان و دوزیستان بالغ		
دوزیستان بالغ	نوزاد دوزیستان	جانور
شش + پوست	آبشش + پوست	ساختارهای ویژه تنفسی
✓	✗	سازوکارهای تهویه‌ای (پمپ فشار مثبت)
✓	✓	تنفس پوستی
گردش خون بسته و مضاعف	گردش خون بسته و ساده	سامانه گردش خون
✓	✓	گردش خون بسته
قلب سه‌حفره‌ای	قلب دو حفره‌ای	ساختار قلب
✓	✗	مخلوط شدن خون تیره و روشن در قلب
✓	✓	عبور خون تیره از قلب
✓	✗	ورود خون روشن به قلب
✗	✓	انتقال یک‌باره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها
✗	✓	ساده‌ترین سامانه گردش خون مهره‌داران
✓	✗	ساده‌ترین سامانه گردش خون مضاعف
✓	✗	تقسیم شدن رگ متصل به بطن به دو شاخه پس از خروج از قلب

گروه آموزشی ماز

۳۱- کدام عبارت، درباره هر ماده‌ای درست می‌باشد که برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است ولی مولکول زیستی نیست؟

(۱) نوعی ویتامین از خانواده B است و در تقسیم طبیعی یاخته‌های مغز استخوان مؤثر است.

(۲) تنها راه ورود آن به جریان خون در لوله گوارشی، از طریق یاخته‌های پوششی روده باریک است.

(۳) از تخریب گویچه‌های قرمز به دست می‌آید و در ساختار پروتئین سیتوپلاسمی یاخته وجود دارد.

(۴) کمبود آن در بدن، منجر به افزایش فعالیت ترشحی گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد می‌شود.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۴

۱۰۰۴ - متوسط - مفهومی) گفتار ۳

ماده‌ای غیرزیستی که برای ساخته‌شدن گویچه‌های قرمز لازم است = آهن، فولیک اسید، ویتامین B_{۱۲}

در صورتی که مقدار هر یک از مواد لازم برای تولید گویچه‌های قرمز در بدن کاهش یابد، فرد دچار کم‌خونی می‌شود و مقدار اکسیژن خون کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی، ترشح هورمون اریتروپوئیتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون افزایش می‌یابد و این هورمون روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

ترکیب | عواملی که باعث افزایش ترشح هورمون اریتروپوئیتین می‌شوند | ۱- کم‌خونی (مثل کم‌خونی داسی‌شکل، کم‌خونی ناشی از فقر آهن، کم‌خونی ناشی از کمبود ویتامین B_{۱۲})، ۲- اختلالات تنفسی (مثل آنفلوانزا، سینه‌پهلو، کمبود سورفاکتانت در بعضی از نوزادان نارس، مسمومیت با کربن مونواکسید)، ۳- بیماری‌های قلبی (مثل تصلب شرایین، سکت قلبی)، ۴- ورزش‌های طولانی و ۵- قرار گرفتن در ارتفاعات

ترکیب | فصل ۴ یازدهم: گفتار ۱ | هورمون‌ها از یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها ممکن است به صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند. مثل یاخته‌های درون‌ریز موجود در کلیه و کبد که هورمون اریتروپوئیتین را می‌سازند. بنابراین، کبد و کلیه نیز جزء دستگاه درون‌ریز هستند.

یاخته‌های درون‌ریزی که به صورت پراکنده در اندام‌ها وجود دارند			
محل تولید	هورمون ترشچی	محل اثر	تأثیر هورمون
معدة	گاسترین	یاخته‌های کناری غدد معده	افزایش ترشح HCl
دوازدهه	سکرتین	یاخته‌های اصلی غدد معده	افزایش ترشح پپسینوژن
گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه	اریتروپوئیتین	یاخته‌های بخش بیرون‌ریز پانکراس	افزایش ترشح بیکربنات به روده
		یاخته‌های مغز قرمز استخوان	افزایش تولید گویچه‌های قرمز

ترکیب | فصل ۲ دوازدهم: گفتار ۱ | عامل (فاکتور) داخلی معده که از یاخته‌های کناری غدد معده ترشح می‌شود، برای ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته‌های روده باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند (مثلاً در اثر زخم معده) یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته‌نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا، ویتامین B_{۱۲} که برای ساخته‌شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فولیک اسید و ویتامین B_{۱۲}، ویتامین‌هایی از خانواده B هستند. فولیک اسید برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است. کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامین B_{۱۲} وابسته است.

ترکیب | فصل ۱ دوازدهم: گفتار ۳ | بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها (نظیر فولیک اسید و ویتامین B_{۱۲}) نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند، کوآنزیم می‌گویند.

۲) فولیک اسید، ویتامین B_{۱۲} و آهن، در لوله گوارش از طریق یاخته‌های پوششی روده باریک جذب شده و وارد خون می‌شوند. دقت داشته باشید که در روده بزرگ نیز مقداری ویتامین B_{۱۲} تولید می‌شود و ویتامین B_{۱۲} از طریق یاخته‌های پوششی روده بزرگ نیز می‌تواند جذب خون شود.

نکته | محل جذب ویتامین B_{۱۲} در لوله گوارش | ۱- روده باریک: موجود در غذا و ۲- روده بزرگ: تولیدشده در روده بزرگ (توسط باکتری‌ها)

ترکیب | فصل ۲ دهم: گفتار ۲ | ورود مواد از لوله گوارش به محیط داخلی بدن (خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای)، جذب نام دارد. در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود. همچنین با توجه به جذب ویتامین B_{۱۲} در روده بزرگ، می‌توان گفت که مقداری از جذب مواد نیز در روده بزرگ انجام می‌شود.

۳) از بین عوامل ذکر شده که برای تولید گویچه‌های قرمز لازم هستند، آهن ماده‌ای است که طی تخریب گویچه‌های قرمز تولید می‌شود. آهن، در ساختار هموگلوبین در گروه هم دیده می‌شود.

ترکیب | محل‌های ذخیره آهن | ۱- کبد: آهن جذب‌شده در روده باریک، ۲- هموگلوبین: آهن موجود در گروه هم، ۳- میوگلوبین: آهن موجود در گروه هم، ۴- سر بعضی از پرندوها: ذرات آهن مغناطیسی شده برای جهت‌یابی

گروه آموزشی ماز

۳۲- همه باکتری‌هایی که می‌توانند

- مواد آلی را از بافت‌های آوندی اندام‌های گیاهی دریافت کنند، اطلاعات لازم برای تولید آنزیم سبزینه‌ساز را دارند.
- درون خاک، نیتروژن غیرآلی را به یون آمونیوم تبدیل کنند، تمام مولکول‌های نیتروژن وارد شده به خاک را مصرف می‌کنند.
- از مولکول‌های گازی جو، برای تولید ترکیبات پیچیده‌تر استفاده کنند، نیتروژن مورد استفاده اغلب گیاهان را تأمین می‌کنند.
- تغییری در ساختار یون‌های نیتروژن‌دار خاک ایجاد کنند، گلوکز را برای تأمین انرژی لازم جهت انتقال فعال مصرف می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴

۱۰۰۷ - سخت - ترکیبی) گفتار ۲

همه یاخته‌هایی که زنده هستند و تنفس یاخته‌ای دارند، گلوکز را در تنفس یاخته‌ای مصرف و انرژی لازم برای انجام فرایندهای یاخته‌ای را تولید می‌کنند. پس دیگر اصلاً مهم نیست که قسمت اول این گزینه پی می‌گه! اما قسمت اول رو هم بررسی می‌کنیم تا بفهمیم منظور کی بوده. باکتری‌های نیترات‌ساز، یون آمونیوم تولید شده توسط باکتری‌های دیگر خاک را دریافت می‌کنند و آن را به یون نیترات تبدیل می‌کنند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور از قسمت اول این گزینه، ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها هستند که می‌توانند با برقراری رابطهٔ همزیستی با گیاهان، مواد آلی مورد نیاز خود را از بافت‌های آوندی گیاه دریافت کنند. از بین ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها، فقط سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند و اطلاعات لازم برای تولید آنزیم سازندهٔ سبزینه را دارند.

۲) باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، می‌توانند نیتروژن غیرآلی (مولکول N_2) را به یون آمونیوم تبدیل کنند. دقت داشته باشید که این باکتری‌ها نمی‌توانند کل مولکول‌های نیتروژن وارد شده به خاک را مصرف کنند؛ زیرا فقط بخشی از نیتروژن تثبیت‌شدهٔ خاک حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست و بخش دیگر تثبیت نیتروژن، توسط جانداران دیگر انجام می‌شود.

۳) هم‌نظر که تو گزینهٔ قبلی گفتیم، باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن می‌توانند مولکول‌های گازی نیتروژن جو، رو جذب کنند و اون رو به ترکیبات پیچیده‌تر مثل آمونیوم (NH_4^+) تبدیل کنند. اما آیا فقط همین باکتری‌ها می‌توانند از مولکول‌های گازی جو استفاده کنند؟ آره هست، توی رام سؤال افشارین! علاوه بر باکتری‌های تثبیت‌کننده، باکتری‌های فتوسنتزکننده نیز می‌توانند مولکول CO_2 جو را برای تولید ترکیبات آلی مصرف کنند. از آنجایی که همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکننده تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن نیستند، این گزینه غلط است.

گروه آموزشی ماز

۳۳- با توجه به نقش لوله‌های مختلف موجود در ساختار یک کلیه انسان که در فرایند تشکیل ادرار نقش دارند، کدام عبارت دربارهٔ مراحل مختلف فرایند تشکیل ادرار، صحیح است؟

- ۱) بازجذب برخلاف ترشح، می‌تواند بدون مصرف انرژی زیستی انجام شود.
- ۲) ترشح برخلاف بازجذب، می‌تواند مستقل از مویرگ‌های دورلوله‌ای انجام شود.
- ۳) قسمت‌های لوله‌ای شکل نفرون، تنها محل انجام بازجذب برخلاف تراوش است.
- ۴) تراوش برخلاف ترشح، می‌تواند مقدار موادی که در فضای درون نفرون را افزایش دهد.

پاسخ: گزینه ۲

در بازجذب، مواد مفید از طریق مویرگ‌های دورلوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. پس در فرایند بازجذب، قطعاً ورود مواد به مویرگ‌های دورلوله‌ای دیده می‌شود. ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های نفرون به درون نفرون ترشح می‌شوند. بنابراین، ترشح می‌تواند مستقل از مویرگ‌های دورلوله‌ای انجام شود.

نکته: تراوش در ارتباط با گومرول و بازجذب در ارتباط با شبکه مویرگی دورلوله‌ای است. ترشح می‌تواند در ارتباط با شبکه مویرگی دورلوله‌ای یا مستقل از آن انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیرفعال باشد. ترشح نیز در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. اما ترشح نیز می‌تواند به روش غیرفعال و بدون مصرف انرژی زیستی انجام شود.

نکته: هم ترشح و هم بازجذب، بیشتر مواقع به صورت فعال انجام می‌شوند اما به صورت غیرفعال نیز مشاهده می‌شوند.

۳) تراوش، فقط در کپسول بومن (بخش کیف‌مانند نفرون) انجام می‌شود. اما بازجذب، علاوه بر بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون (لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور و لوله هنله)، در مجرای جمع‌کننده نیز می‌تواند انجام شود.

۴) در فرایند تراوش و ترشح، مقدار موادی که در فضای درون نفرون افزایش می‌یابد اما در بازجذب، مقدار موادی که در فضای درون نفرون کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۳۴- چند مورد، دربارهٔ مایعی که نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را در ملخ برعهده دارد، درست است؟

- الف- در نزدیکی بخش ابتدایی و انتهایی روده، غلظت آب و یون‌ها در آن تغییر می‌کند.
- ب- مواد مغذی دریافت‌شده از بخش احاطه‌شده توسط کیسه‌های معده را وارد مویرگ می‌کند.
- ج- نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار از آن وارد لوله‌های مالپیگی می‌شود که انحلال‌پذیری زیادی در آب دارد.
- د- پس از خروج از قلب پستی، به سمت عقب بدن حرکت می‌کند و اکسیژن‌رسانی یاخته‌ها را انجام می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

مایعی که نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را در ملخ برعهده دارد = همولنف

فقط مورد «الف» درست است. قلب در سامانهٔ باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانهٔ ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



بررسی همه موارد:

الف) به ابتدای روده، لوله‌های مالپیگی متصل هستند و آب و یون‌ها از همولنف وارد لوله‌های مالپیگی می‌شوند. انتهای روده نیز راست‌روده است که در آن، باز جذب آب و یون‌ها انجام می‌شود.

ب) در ملخ، کیسه‌های معده در اطراف پیش‌معده و معده قرار دارند. در ملخ، جذب مواد مغذی در معده انجام می‌شود. دقت داشته باشید که در سامانه گردشی باز، مویرگ وجود ندارد.

ج) ماده دفعی نیتروژن‌دار در حشرات، اوریک‌اسید است که انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد.

د) در جانوران دارای تنفس ناپیدیسی، مانند حشرات، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

(۱۲ - ۱۰۵)

شکل‌نامه: لوله‌های مالپیگی

لوله‌های مالپیگی به بخش ابتدایی روده متصل هستند. محل اتصال روده و راست‌روده نسبت به بخش‌های مجاور خود در لوله گوارش، باریک‌تر است. راست‌روده بخشی اتساع‌یافته در لوله گوارش است و محل باز جذب آب و یون‌ها می‌باشد. در روده و راست‌روده، یک لایه یاخته‌های پوششی استوانه‌ای وجود دارند. یاخته‌های پوششی در راست‌روده، طولی‌تر هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۵- در یک انسان سالم، نوعی دریچه قلبی؛ پس از بسته‌شدن این دریچه، قطعاً صدایی در قلب ایجاد می‌شود که

- ۱) تحت تأثیر بیشترین فشار خون ایجاد شده در قلب بسته می‌ماند - هنگام ثبت موج Q در نوار قلب، شروع می‌شود.
- ۲) فقط خون تیره را از خود عبور داده و وارد رگ بعد از خود می‌کند - فقط هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود.
- ۳) ساختار ماهیچه‌ای ندارد و فقط از دو قطعه آویخته تشکیل شده است - قوی، گنگ و طولانی‌تر از صدای دیگر قلب است.
- ۴) بلافاصله قبل از محل انشعاب سرخرگ اکلیلی (کرونری) از آن‌ورت قرار دارد - همزمان با آغاز ورود خون به دهلیزها می‌باشد.

(۱۰۴ - متوسط - مفهومی) گفتار ۱

پاسخ: گزینه ۳

در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد. دریچه بین دهلیز و بطن چپ را دریچه دولختی می‌گویند، زیرا از دو قطعه آویخته تشکیل شده است. بسته‌شدن دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، باعث ایجاد صدای اول قلب می‌شود که قوی، گنگ و طولانی‌تر از صدای دوم قلب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیشترین فشار خون ایجاد شده در قلب مربوط به بطن‌هاست و باعث بسته‌ماندن دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها می‌شود. بسته‌شدن دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، باعث ایجاد صدای اول قلب می‌شود. پس از پایان انقباض دهلیزها و همزمان با شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. با توجه به اینکه ایجاد موج QRS کمی قبل از شروع انقباض بطن‌هاست، صدای اول قلب بعد از موج Q شنیده می‌شود نه همزمان با آن.

۲) دریچه سینی سرخرگ ششی، خون تیره را از خود عبور داده و وارد سرخرگ ششی می‌کند. بسته‌شدن دریچه سینی باعث ایجاد صدای دوم قلب می‌شود. صدای دوم قلب پس از پایان انقباض بطن‌ها و با شروع استراحت بطن‌ها شنیده می‌شود.

۴) دریچه سینی سرخرگ آن‌ورت، قبل از محل انشعاب سرخرگ‌های کرونری قرار دارد. دقت داشته باشید که ورود خون به دهلیزها همواره انجام می‌شود.

صداهای قلب

صدای قلب	صدای اول	صدای دوم
شدت	قوی	ضعیف
وضوح	گنگ	واضح
مدت زمان	طولانی	کوتاه
علت شنیده شدن	بسته‌شدن دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها	بسته‌شدن دریچه‌های سینی
زمان در چرخه ضربان قلب	ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها	ابتدای مرحله استراحت عمومی
زمان در نوار قلب	موج RS	پایان موج T

به‌طور معمول، در ارتباط با قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ داخل ۱۴۰۰ با تغییر

«در هر زمانی که دریچه‌های سینی هستند، همانند هر زمانی که دریچه‌های دو لختی و سه‌لختی می‌باشند، به‌طور حتم»

الف- بسته - بسته - خون وارد دهلیزها می‌شود.

ب- بسته - باز - خون از بطن‌ها خارج می‌شود.

ج- باز - باز - دهلیزها در حالت استراحت به‌سر می‌برند.

د- باز - بسته - فشار خون بطن‌ها در حد پایینی قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۱ (۱۰۴ - سخت): چندموردی - مقایسه - قید - مفهومی

فقط مورد (الف)، صحیح است. بین سیاهرگ‌ها و دهلیزها، دریچه‌ای وجود ندارد و ورود خون به دهلیزها همواره انجام می‌شود (درستی مورد الف). زمانی که دریچه‌های سینی بسته هستند، خون از بطن‌ها خارج نمی‌شود (نادرستی مورد ب). در مرحله انقباض دهلیزها، دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز هستند (نادرستی)

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



مورد ج). در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز و دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها بسته هستند و در این مرحله، فشار خون بطن‌ها زیاد است (نادرستی مورد د).

گروه آموزشی ماز

۳۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، می‌تواند را افزایش دهد.»

الف- مصرف زیاد مایعات همانند کمبود پروتئین‌های خون - احتمال تورم بخش‌هایی از بدن

ب- افزایش کربن‌دی‌اکسید در سرخرگ‌ها همانند استراحت بنداره مویرگی - تبادل مواد در مویرگ‌ها

ج- انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردنی برخلاف ماهیچه‌های شکمی - حرکت خون سیاهرگی به سمت قلب

د- افزایش انقباض ماهیچه‌های اسکلتی برخلاف کاهش فشار خون سیاهرگی - به‌طور قابل توجهی حجم لnf

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۰۴ - سخت - چندموردی - مفهومی) گفتار ۲

پاسخ: گزینه ۲

موارد (ب) و (د)، صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف) کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد. در نتیجه، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شوند که به این حالت «خیز» یا «ادم» می‌گویند. مصرف زیاد نمک و مصرف کم (نه زیاد) مایعات نیز می‌تواند منجر به خیز شود. ب) افزایش کربن‌دی‌اکسید با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک، میزان جریان خون را در آنها افزایش می‌دهد و باعث افزایش تبادل مواد در مویرگ‌ها می‌شود. استراحت (شل شدن) بنداره‌های مویرگی نیز جریان خون مویرگ‌ها و تبادل مواد در مویرگ‌ها را افزایش می‌دهد. ج) فشار مکشی قفسه سینه هنگام دم به‌وجود می‌آید که قفسه سینه باز می‌شود. در این حالت فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آنها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد. در دم عمیق، ماهیچه‌های ناحیه گردن منقبض می‌شوند. همچنین انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و دیافراگم، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می‌شود. د) لnf شامل موادی است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برمی‌گردند. نشت این مواد در جریان ورزش (افزایش انقباض ماهیچه‌های اسکلتی) و بعضی بیماری‌ها، افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند. کاهش فشار خون سیاهرگی، باعث می‌شود که سرعت بازگشت مواد به درون مویرگ‌های خونی افزایش پیدا کند و در نتیجه، حجم لnf را کاهش می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۳۷- در انسان، برای انجام شدن تهویه ششی، شش‌ها دو ویژگی مهم دارند. ویژگی در فرایندی نقش اصلی را دارد که طی آن، همواره

۱) کشسانی - در پی کاهش طول بعضی از ماهیچه‌های دیواره قفسه سینه، شش‌ها به وضعیت اولیه خود باز می‌گردند.

۲) پیروی از حرکات قفسه سینه - ماهیچه جادکننده قفسه سینه از حفره شکمی، نقش اصلی را برعهده دارد.

۳) کشسانی - پس از کاهش حجم قفسه سینه، ابتدا فشار هوای درون شش‌ها بیشتر از فشار جو می‌شود.

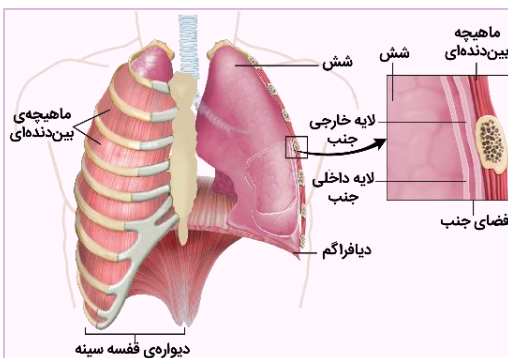
۴) پیروی از حرکات قفسه سینه - دیافراگم (میان‌بند) و دنده‌ها، به سمت بالا حرکت می‌کنند.

۱۰۰۳ - سخت - مفهومی) گفتار ۲

پاسخ: گزینه ۳

شش‌ها دو ویژگی مهم دارند: ۱- پیروی از حرکات قفسه سینه و ۲- ویژگی کشسانی. هنگامی که حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد، شش‌ها باز می‌شوند. در نتیجه، فشار هوای درون شش‌ها کم شده، هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود. اما باید توجه داشت که به‌علت ویژگی کشسانی، شش‌ها در برابر کشیده شدن مقاومت نیز نشان می‌دهند و تمایل دارند به وضعیت اولیه خود بازگردند. ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد و ویژگی پیروی از حرکات قفسه سینه در فرایند دم نقش اصلی را دارد.

میانبر: ساختار شش‌ها



شش راست دارای سه لوب (آپ) است و از شش چپ که دو لوب (آپ) دارد، بزرگتر است.

بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی به خود اختصاص داده‌اند - ساختار اسفنج‌گونه شش‌ها

مویرگ‌های خونی فراوان کیسه‌های حبابکی را احاطه کرده‌اند - نمای تار عنکبوت در اطراف حبابک‌ها

نایژه‌ها + نایژک‌ها + کیسه‌های حبابکی + رگ‌ها = شش

شش‌ها توسط پرده‌ای دو لایه به نام پرده جنب احاطه شده‌اند: لایه داخلی چسبیده به سطح شش و

لایه خارجی چسبیده به سطح درونی قفسه سینه.

کم‌تر بودن فشار مایع جنب (مایع بین دو لایه جنب) نسبت به فشار جو - جلوگیری از جمع شدن کامل شش‌ها - سوراخ شدن قفسه سینه - جمع شدن کامل شش‌ها

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

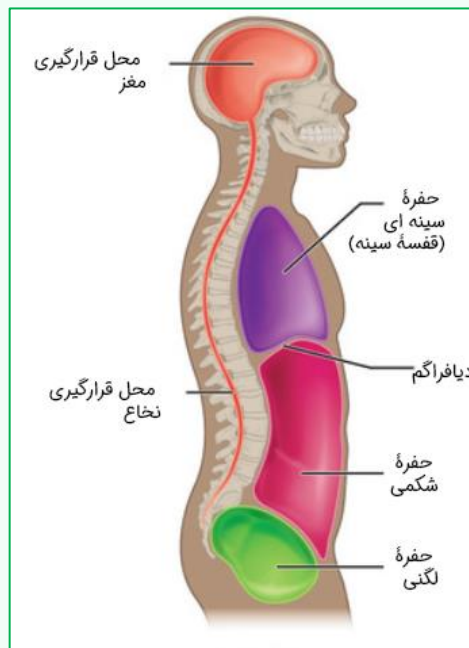


بررسی همه گزینه‌ها:

۱ و ۳) با به استراحت در آمدن ماهیچه دیافراگم (میان‌بند) و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه سینه و در نتیجه، حجم شش‌ها کاهش می‌یابد. این موضوع باعث می‌شود که فشار هوای درون شش‌ها بیشتر از فشار جو شود و هوای درون شش‌ها به بیرون رانده شود (درستی گزینه ۳). در بازدم عمیق (نقطه هر نوع بازدم یا بازدم عادی)، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند (نادرستی گزینه ۱).

۲) در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم (میان‌بند) نقش اصلی را برعهده دارد. دیافراگم ماهیچه جداکننده قفسه سینه از حفره شکمی است. فب پییزی بگم که بین فودمون بمونه دربارۀ این موضوع که در ۳ عمیق، نقش اصلی برعهده کرم ماهیچه هست، کتاب به وضوح پییزی نگفته. پس چرا ما این گزینه رو آوردیم؟ برای اینکه شما از همین الان با دیگران کنکور آشنا بشید؛ تماماً می‌پرسید بطوری؟ الان بهتون میگم! تماماً قبول دارید که گزینه‌های ۱ و ۴ نادرست هستند و بقی در موردشون نیست. پس میمونه گزینه‌های ۲ و ۳ حالا از بین این دو گزینه باید یکی از گزینه‌ها رو انتخاب کنیم. فرض کنیم که در مورد گزینه ۲، مطمئن نیستیم که دیافراگم در ۳ عمیق هم نقش اصلی رو داره یا نه؛ پس در موردش شک داریم. گزینه ۳ بطور تقریباً در موردش شکلی نداریم پس منطقی‌تر هست که گزینه ۳ رو انتخاب کنیم!

نگارخانه:



۴) در دم، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند. اما ماهیچه دیافراگم (میان‌بند) منقبض می‌شود و به سمت پایین حرکت می‌کند و به حالت مسطح در می‌آید.

وضعیت ماهیچه‌ها و قفسه سینه در فرایند دم و بازدم										
قفسه سینه			ماهیچه‌های شکمی	ماهیچه‌های ناحیه گردن	ماهیچه بین‌دنده‌ای		دیافراگم (میان‌بند)		نوع فرایند	
حجم	جناغ	دنده‌ها			داخلی	خارجی	مسطح‌شدن و حرکت به سمت	انقباض (نقش اصلی)	عادی	دم
افزایش	جلو	↑ و جلو	استراحت	استراحت	استراحت	انقباض	مسطح‌شدن و حرکت به سمت	انقباض	عادی	
			استراحت	انقباض	استراحت	انقباض	↓	انقباض	عمیق	
کاهش	عقب	↓ و عقب	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت	گنبدی‌شدن و حرکت به سمت	استراحت	عادی	عمیق
			انقباض	استراحت	انقباض	استراحت	↑	استراحت	عمیق	

گروه آموزشی ماز

۳۸- با توجه به انواع مریستم‌های پسین در یک گیاه دولپه‌ای، کدام عبارت، درست است؟

- هر مریستمی که می‌تواند یاخته‌های پارانشیمی بسازد، در سامانه بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود.
 - هر مریستمی که در تشکیل بیشتر حجم اندام نقش دارد، در برش عرضی به شکل دایره دیده می‌شود.
 - هر مریستمی که سامانه بافت پوششی اندام را می‌سازد، به سمت بیرون، یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک می‌سازد.
 - هر مریستمی که همه یاخته‌های حاصل از تقسیم آن زنده هستند، برای انجام عملکرد خود، فولیک‌اسید را مصرف می‌کند.
- در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



در گیاهان دولپه‌ای، مریستم‌هایی وجود دارند که با تولید مداوم یاخته‌ها، بافت‌های لازم را برای افزایش قطر زیاد ساقه و ریشه فراهم می‌کنند. به این مریستم‌ها که در افزایش ضخامت نقش دارند، مریستم پسین می‌گویند. دو نوع مریستم پسین در گیاهان دولپه‌ای وجود دارد: ۱- کامبیوم آوندساز (چوب آبکش) و ۲- کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی را می‌سازد. دقت داشته باشید که در سامانه بافت آوندی نیز یاخته‌های پارانشیمی وجود دارند و بنابراین، کامبیوم آوندساز نیز می‌تواند یاخته‌های پارانشیمی را بسازد. کامبیوم آوندساز، بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود.
 ۲) بیشتر حجم ساقه و ریشه درخت، مربوط به بافت آوند چوبی پسین است که توسط کامبیوم آوندساز ساخته می‌شود. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، کامبیوم آوندساز در ساقه به شکل یک دایره دیده می‌شود اما در ریشه، ساختار تقریباً ستاره‌ای شکل دارد.

شکل‌نامه: کامبیوم چوب آبکش در ساقه و ریشه (۲۱ - ۱۰۶)

در ساقه دولپه‌ای، دسته‌های آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند. در ریشه دولپه‌ای، آوندهای چوبی در مرکز به صورت ستاره‌ای شکل وجود دارند و آوندهای آبکش به صورت متناوب در اطراف آن‌ها قرار گرفته‌اند. هم در ساقه و هم ریشه، آوندهای آبکش نسبت به آوندهای چوبی، خارجی‌تر هستند و به سطح اندام نزدیک‌تر می‌باشند. علاوه بر فاصله بین آوند چوب و آبکش در یک دسته آوندی، در فاصله بین دسته‌های آوندی نیز کامبیوم آوندساز دیده می‌شود. در ساقه، کامبیوم آوندساز به صورت یک دایره و در ریشه، به شکل ستاره دیده می‌شود. ضخامت پوست در ریشه دولپه‌ای بیشتر از ساقه دولپه‌ای است.

۳) سامانه بافت پوششی در اندام‌های مسن گیاه، پیراپوست (پریدرم) نامیده می‌شود. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن، در مجموع پیراپوست را تشکیل می‌دهند. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، به سمت درون (نه بیرون)، یاخته‌های پارانشیمی (دارای دیواره نخستین نازک) را می‌سازد.
 ۴) فولیک‌اسید، نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌های لازم است. بنابراین، همه یاخته‌های مریستمی برای تقسیم طبیعی خود نیاز به فولیک‌اسید دارند. دقت داشته باشید که همه یاخته‌های حاصل از تقسیم مریستم‌ها نیز یاخته‌های زنده هستند. این یاخته‌ها پس از تولید، با اضافه کردن لیگنین (چوب) یا سوپرین (چوب‌پنبه) به دیواره پسین خود، پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند و می‌میرند.

مقایسه انواع مریستم‌های پسین			
نوع کامبیوم	کامبیوم آوندساز (چوب آبکش)	کامبیوم چوب‌پنبه ساز	
محل تشکیل	بین آوندهای چوبی و آبکشی نخستین ریشه و ساقه	درون سامانه بافت زمینه‌ای پوست ریشه و ساقه	
ساختارهای حاصل	آوند چوبی پسین (تراکئید و عنصر آوندی)	یاخته‌های پارانشیمی	
	آوند آبکشی پسین و یاخته‌های همراه	یاخته‌های چوب‌پنبه	

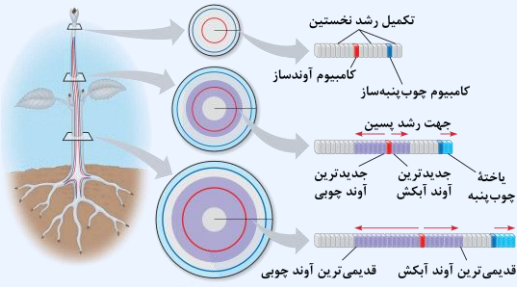
نیم‌نگاه: رشد پسین

در رشد پسین ساقه و ریشه، کامبیوم‌ها فعالیت می‌کنند. به طور کلی، دو نوع کامبیوم در ساقه و ریشه وجود دارد:
 ۱- کامبیوم آوندساز که در فاصله بین آوند چوبی و آبکش قرار دارد و بافت‌های آوندی پسین را می‌سازد.
 ۲- کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که وظیفه تولید بافت چوب‌پنبه‌ای را دارد و پیراپوست را تشکیل می‌دهد. وقتی که کامبیوم آوندساز تقسیم می‌شود، بافت آوند چوب پسین و آبکش پسین را تشکیل می‌دهد. همانطور که در شکل مشخص است، آوند چوبی در سمت داخل کامبیوم آوندساز قرار دارد ولی آوند آبکش، در سمت خارج کامبیوم است. بنابراین، آوند چوب پسین به سمت داخل ساخته می‌شود و آوند آبکش پسین به سمت خارج تولید می‌شود. دقت داشته باشید که آبکش پسین در سطح داخل آوند آبکش سال قبل تشکیل می‌شود و آوند چوبی پسین نیز به سطح خارجی آوند چوبی نخستین اضافه می‌شود. علاوه بر این، دقت داشته باشید که در هر سال، مقدار بیشتری آوند چوبی ساخته می‌شود و بنابراین، ضخامت آوند چوب پسین بیشتر از آوند آبکش پسین است. وقتی که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز تقسیم می‌شود، بافت چوب‌پنبه‌ای به سمت خارج و یاخته‌های پارانشیمی به سمت داخل تولید می‌شوند.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



دقت داشته باشید که یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تولیدشده توسط کامبیوم، ابتدا زنده هستند و پس از چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره، یاخته می‌میرد. بنابراین، می‌توان گفت که همه یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و همچنین یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز، ابتدا زنده هستند و بعضی از آنها (یاخته‌های آوند چوبی و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای)، پس از تغییر جنس دیواره هم دقت کنید:



نکته: چوب پسین، در سطح خارجی چوب نخستین ساخته می‌شود. بنابراین، جدیدترین آوند چوب پسین، خارجی‌ترین آوند چوبی است. **نکته:** آبکش پسین، در سطح داخلی آبکش نخستین ساخته می‌شود. بنابراین، جدیدترین آوند آبکش پسین، داخلی‌ترین آوند آبکش است. **نکته:** جدیدترین آوند پسین، نزدیک‌ترین آوند پسین به کامبیوم آوندساز است. **نکته:** در بین آوندهای هم‌سن، آوند آبکش پسین نسبت به چوب پسین، به کامبیوم آوندساز نزدیک‌تر است؛ چون ضخامت آوند چوبی بیشتر از آوند آبکش است و در نتیجه، آوندهای آبکش بیشتر از کامبیوم فاصله می‌گیرند.

گروه آموزشی ماز

۳۹- با توجه به آن که سیاهرگ باب از پیوستن چند سیاهرگ کوچک‌تر در حفره شکمی تشکیل می‌شود، کدام گزینه درست است؟

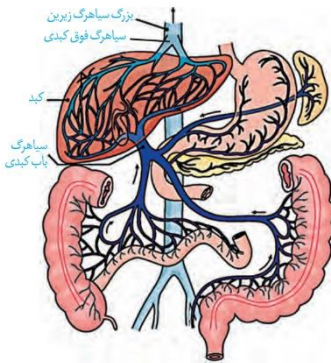
- ۱) خون سیاهرگی کولون پایین‌رو و بخش انتهایی روده باریک از طریق یک سیاهرگ به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.
- ۲) همه خون سیاهرگی معده از طریق یک انشعاب سیاهرگی مستقل، به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.
- ۳) خون سیاهرگی لوزالمعده به همراه خون سیاهرگی معده، وارد سیاهرگ باب می‌شود.
- ۴) همه خون سیاهرگی باب، از اندام‌های متعلق به دستگاه گوارش دریافت می‌شود.

۱۰۰۲ - سخت - مفهومی) گفتار ۲

پاسخ: گزینه ۳

خون سیاهرگی منشا گرفته از لوزالمعده و بخش تحتانی معده، به همراه هم وارد سیاهرگ باب می‌شوند.

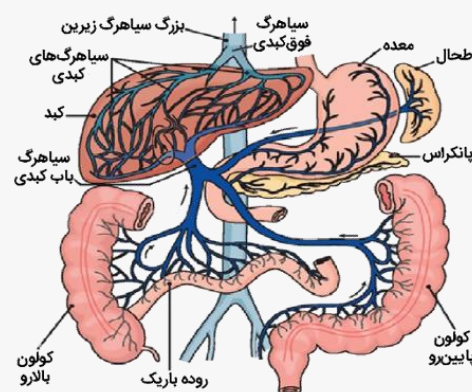
بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) خون سیاهرگی کولون بالا و بخش انتهایی روده توسط یک سیاهرگ به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود. کولون پایین‌رو از طریق سیاهرگی دیگر به باب می‌ریزد.
- ۲) خون بخش فوقانی معده به صورت مشترک با طحال و خون بخش تحتانی آن به صورت مشترک با پانکراس به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.
- ۴) خون سیاهرگی طحال نیز به سیاهرگ باب می‌ریزد. طحال جزء اندام‌های متعلق به دستگاه گوارش نیست.

نکته: | اندام‌هایی که خون آنها وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود | ۱- اندام لنفی و غیرگوارشی: طحال، ۲- اندام لنفی و جزء لوله گوارش: آپاندیس، ۳- اندام‌های لوله گوارش: روده کور، کولون پایین‌رو، کولون بالا، روده باریک، معده، ۴- اندام‌های مرتبط با لوله گوارش: پانکراس

شکل‌نامه: سیاهرگ باب و فوق کبدی



سیاهرگ حمل‌کننده خون طحال، معده و پانکراس به سیاهرگ حمل‌کننده خون کولون پایین‌رو می‌پیوندد و یک سیاهرگ مشترک خون این اندام‌ها را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد. خون روده باریک، روده کور، آپاندیس و کولون بالا از طریق یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد (نادرستی گزینه ۲). دو سیاهرگ فوق کبدی، خون سیاهرگ‌های کبدی را به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند. سیاهرگ فوق کبدی چپ نسبت به سیاهرگ فوق کبدی راست، بزرگ‌تر است و انشعابات بیشتری را دریافت می‌کند (نادرستی گزینه ۱). شبکه مویرگی در کبد، می‌تواند بین دو نوع سیاهرگ (سیاهرگ باب و سیاهرگ کبدی) تشکیل شود. دقت داشته باشید که اکسیژن‌رسانی و تغذیه یاخته‌های کبدی توسط انشعابات سرخرگ آئورت انجام می‌شود و در واقع، سرخرگ‌های کبدی نیز می‌توانند خون روشن را وارد کبد کنند و در کبد، شبکه مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ نیز دیده می‌شود.

ترکیب | انواع شبکه‌های مویرگی | ۱- بین سرخرگ و سیاهرگ: اکثر شبکه‌های مویرگی، ۲- بین سرخرگ و سرخرگ: گلومرول (بین سرخرگ آوران و وایران کلیه)، شبکه آبششی (بین سرخرگ شکمی و پستی ماهی)، ۳- بین سیاهرگ و سیاهرگ: شبکه‌های مویرگی کبدی (بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی)؛ در کبد، شبکه مویرگی بین انشعابات سرخرگ آئورت و سیاهرگ هم داریم.

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



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

- «در هر روش جابه‌جایی مواد معدنی در یک گیاه نهان‌دانه که قطعاً»
- (۱) اختلاف تراکم آب در آن نقش اساسی دارد - کشش تعرقی عامل اصلی صعود آب است.
 - (۲) مسیر حرکت مواد معدنی کوتاه می‌باشد - پروتئین‌های موجود در غشای یاخته مؤثر هستند.
 - (۳) حرکت آب در خارج از پروتوپلاست یاخته‌ها ممکن است - دگرچسبی، پیوستگی شیره را حفظ می‌کند.
 - (۴) تبادل آب با آوندهای چوبی مشاهده می‌شود - یاخته‌های روپوستی، تداوم جریان شیره در آوند را ممکن می‌سازند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷ - سخت - مفهومی) گفتار ۳

همهٔ یاخته‌های روپوستی، در تداوم جریان شیرهٔ خام در آوندهای چوبی، نقش دارند. زمانی که آب وارد آوندهای چوبی می‌شود، با جریان توده‌ای از ریشه دور می‌شود و به سمت برگ می‌رود. عامل اصلی صعود شیرهٔ خام به سمت بالا، مکش تعرقی است. از آنجایی که تعرق از سطح روپوست انجام می‌شود و در واقع فعالیت یاخته‌های روپوستی (مثل فعالیت یاخته‌های نگهبان روزه، کرک‌ها و همچنین ترشح پوستک) نقش اصلی را در تنظیم تعرق برعهده دارند، یاخته‌های روپوستی اندام‌های هوایی در تداوم جریان شیرهٔ خام نقش دارند. اما هالا ریشه؛ وقتی که آب از یاخته‌های استوانه‌آوندی وارد آوندهای چوبی می‌شود، به تدریج تراکم آب در آوند چوبی زیاد و در استوانهٔ آوندی کم می‌شود. همین اتفاق، برای بخش‌های قبلی نیز می‌افتد. مثلاً، تراکم آب یاخته‌های بخش خارجی پوست، به تدریج زیاد می‌شود و تراکم آب روپوست کم می‌شود. فُلب، طبیعتاً آله همینفوری این بریان ارامه داشته باشه و آب بریری وارر گیاه نشه، پس از به مدتی تراکم آب یاخته‌ها برابر میشه و ریکه بریان آب انیام نمیشه. برای اینکله این اتفاق نیفته، یاخته‌های روپوستی به‌طور مداوم آب رو جذب می‌کنند. این جذب دائمی آب، باعث میشه که همیشه تراکم آب در یاخته‌های روپوستی بیشتر از یاخته‌های پوست باشه. آب از روپوست وارر پوست بشه و در نتیجه هر یاخته‌ای که آب رو جذب می‌کنه، تراکمش بیشتر از یاختهٔ بعری میشه. این روند اینقدر ارامه پیدا می‌کنه که آب وارر آوند چوبی بشه و باز هم بریان دائمی شیرهٔ خام، ارامه داشته باشه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در همهٔ مسیرهای جابه‌جایی مواد در گیاه، آب به عنوان انتقال‌دهندهٔ مواد، نقش اساسی دارد که این نقش، به علت ویژگی‌های آن است. تراکم آب، عامل اصلی در حرکت آب است؛ اما کشش تعرقی، فقط در مسیرهای بلند مربوط به جابه‌جایی شیرهٔ خام، نقش اصلی را در صعود شیرهٔ خام برعهده دارد.
- (۲) حرکت مواد معدنی در مسیر کوتاه، می‌تواند در سطح یک یا چند یاخته باشد. در هر دو حالت، جابه‌جایی مواد می‌تواند مستقل از پروتئین‌های غشایی انجام شود. مثلاً، در سطح چند یاخته حرکت مواد در مسیر آپوپلاستی و سیمپلاستی، مستقل از پروتئین‌های غشایی است. در مسیر عرض‌غشایی نیز حرکت مواد مشابه جابه‌جایی در سطح یاخته، ممکن است با کمک پروتئین‌های غشایی یا مستقل از آن‌ها انجام شود.
- (۳) در مسیر عرض‌غشایی و آپوپلاستی، حرکت مواد در خارج از پروتوپلاست یاخته‌ها (فضاهای دیوارهٔ یاخته‌ای و فضاهای بین‌یاخته‌ای) ممکن است. در این مسیرها، دگرچسبی آب نقشی در حرکت آب ندارد اما هم‌چسبی در حفظ پیوستگی شیرهٔ خام مؤثر است. البته، جابه‌جایی شیرهٔ خام در مسیرهای بلند نیز درون آوندهای چوبی و در خارج از پروتوپلاست یاخته‌ها انجام می‌شود که در این حالت، دگرچسبی و هم‌چسبی در حفظ پیوستگی شیرهٔ خام نقش دارند.

گروه آموزشی ماز

۴۱- چند مورد، دربارهٔ شبکه‌های یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش انسان درست است؟

- الف- بر فعالیت یاخته‌های لایه‌های مختلفی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش می‌توانند تأثیر بگذارند.
- ب- در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ رودهٔ باریک، بین ماهیچهٔ طولی و حلقوی دیده می‌شوند.
- ج- در تنظیم ترشح همهٔ آنزیم‌های گوارشی نقش مؤثری برعهده دارند.
- د- تغییر در فعالیت اعصاب خود مختار، تأثیری بر عملکرد آن‌ها ندارد.

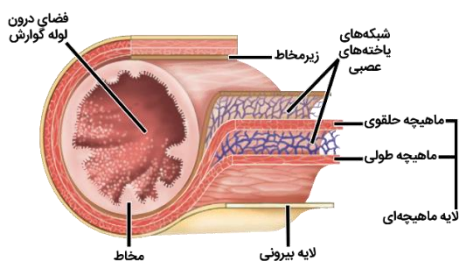
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۲ - متوسط - چندموردی - مفهومی) گفتار ۲



موارد «الف» و «ب» صحیح هستند. در دیوارهٔ لولهٔ گوارش (از مری تا مخرج)، شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند. این شبکه‌ها تحرک و ترشح را در لولهٔ گوارش تنظیم می‌کنند. بنابراین، هم بر فعالیت لایهٔ ماهیچه‌ای (مؤثر در حرکات لولهٔ گوارش) و هم لایهٔ مخاطی (مؤثر در ترشحات لولهٔ گوارش) مؤثر هستند (درستی مورد الف). شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از اعصاب خودمختار فعالیت کنند؛ اما اعصاب خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد (نادرستی مورد د). همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ رودهٔ باریک، شبکه‌های عصبی در بین ماهیچهٔ طولی و حلقوی قرار گرفته‌اند (درستی مورد ب). دقت داشته باشید که شبکه‌های یاخته‌های عصبی در تنظیم ترشح همهٔ آنزیم‌های گوارشی نقش ندارند؛ مثلاً ترشح آنزیم آمیلاز بزاق، توسط اعصاب خودمختار تنظیم می‌شود (نادرستی مورد ج).

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانهٔ ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۴۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر دربارهٔ حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی انسان درست است؟

«هوایی که است.»

- (۱) پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد، شامل هوای مرده
- (۲) در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود، به طور کامل قابل انتقال به بخش مبادله‌ای
- (۳) حتی پس از یک بازدم عمیق در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد، جزء ظرفیت حیاتی
- (۴) می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد کرد، مبنای محاسبهٔ حجم تنفسی در دقیقه

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۰۰۳ - سخت - مفهومی) گفتار ۲

- هوایی که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد = ظرفیت حیاتی
- هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود = هوای جاری
- هوایی که حتی پس از یک بازدم عمیق در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد = هوای باقی‌مانده
- هوایی که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد کرد = حجم ذخیرهٔ دمی

هوایی که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد، ظرفیت حیاتی است. هوای مرده جزء ظرفیت حیاتی محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود، هوای جاری است. بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند.

(۳) هوایی که حتی پس از یک بازدم عمیق در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد، هوای باقی‌مانده است و جزء ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود.

(۴) هوایی که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد کرد، حجم ذخیرهٔ دمی است. اما حجم تنفسی در دقیقه از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه به دست می‌آید.

ارتباط حجم‌های تنفسی و فرایندهای تنفسی

تنفس شدید		تنفس آرام		نوعی تنفس
بازدم عمیق	دم عمیق	بازدم عادی	دم عادی	
هوای ذخیره‌ی بازدمی	هوای ذخیره‌ی دمی	هوای جاری		حجمی که جابه‌جا می‌شود
۱۳۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰		مقدار (میلی‌لیتر)
بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی	بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم		ماهیه‌های منقبض
بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	همهٔ ماهیه‌های تنفسی	گردنی، بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	ماهیه‌های در حال استراحت
بالا (گنبدی‌شکل)	پایین (مسطح)	بالا (گنبدی‌شکل)	پایین (مسطح)	حرکت دیافراگم
عقب	جلو	عقب	جلو	حرکت جناغ
پایین و عقب	بالا و جلو	پایین و عقب	بالا و جلو	حرکت دنده‌ها
کاهش	افزایش	کاهش	افزایش	تغییر حجم قفسهٔ سینه
ظرفیت حیاتی				ظرفیت تنفسی

گروه آموزشی ماز

۴۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بلافاصله پس از پایان مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که ابتدای آن مرحله، به طور حتم»

- الف - در آن دریاچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز می‌شوند برخلاف - جریان الکتریکی در دهلیزها در حال انتشار است.
- ب - طی آن بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند برخلاف - پیام الکتریکی در دیوارهٔ بین دو بطن جریان پیدا می‌کند.
- ج - عامل ایجاد حجم ضربه‌ای قلب است همانند - بدون گوشی پزشکی، صدایی از سمت چپ قفسهٔ سینه قابل شنیدن است.
- د - فشار بیشینه را در سرخرگ آئورت ایجاد می‌کند همانند - شش سیاهرگ، حجم خون درون دهلیزها را افزایش می‌دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۴ - سخت - چندموردی - مفهومی) گفتار ۱

- مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که در آن دریاچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز می‌شوند = مرحلهٔ استراحت عمومی
- مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که طی آن بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند = مرحلهٔ انقباض دهلیزها
- مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که عامل ایجاد حجم ضربه‌ای قلب است = مرحلهٔ انقباض بطن‌ها
- مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که فشار بیشینه را در سرخرگ آئورت ایجاد می‌کند = مرحلهٔ انقباض بطن‌ها

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانهٔ ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



آزمون الکترونیکی ماز | کنکوری‌های تجربی | مرحله ۵ زیست‌شناسی گروه آموزشی ماز

موارد (ب) و (د)، نادرست هستند. برای پاسخگویی به این سؤال، ابتدا به جدول زیر دقت کنید.

گزینه	گزینه ۱	گزینه ۲	گزینه ۳	گزینه ۴
مرحله	استراحت عمومی	انقباض دهلیزها	انقباض بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
بلافاصله پس از پایان	انقباض دهلیزها	انقباض بطن‌ها	استراحت عمومی	استراحت عمومی

بررسی همه موارد:

الف) فعالیت الکتریکی دهلیزها به شکل موج P ثبت می‌شود. انقباض دهلیزها، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی دهلیز (اندکی پس از شروع ثبت موج P = قله موج P) است. بنابراین، زمانی که مرحله انقباض دهلیزها آغاز می‌شود، هنوز ثبت موج P به پایان نرسیده است و پیام الکتریکی در دهلیزها در حال انتشار است. اما در ابتدای مرحله استراحت عمومی، جریان الکتریکی در دهلیزها منتشر نمی‌شود.
ب) جریان پیدا کردن پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن، به معنای ثبت موج Q است که در مرحله انقباض دهلیزها انجام می‌شود.

چرخه ضربان قلب			
مرحله	استراحت عمومی	انقباض دهلیز	انقباض بطن
زمان شروع	تقریباً پایان موج T	میانه موج P	موج QRS
زمان پایان	میانه موج P	موج QRS	تقریباً پایان موج T
مدت زمان	۰/۴ ثانیه	۰/۱ ثانیه	۰/۳ ثانیه
دریچه‌های دولختی و سه لختی	باز	باز	بسته
دریچه‌های سینی	بسته	بسته	باز
ورود خون به بطن‌ها	✓	✓ بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شوند.	✗
خروج خون از بطن‌ها	✗	✗	✓
صدای قلبی	صدای دوم قلب	✗	صدای اول قلب

ج) حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای نامیده می‌شود. در ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها، صدای اول قلب (ناشی از بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی) و بلافاصله پس از پایان مرحله انقباض بطن‌ها (ابتدای مرحله استراحت عمومی)، صدای دوم قلب (ناشی از بسته شدن دریچه‌های سینی) شنیده می‌شود. صداهای قلبی را می‌توان با چسباندن گوش به سمت چپ قفسه سینه یا با استفاده از گوشی پزشکی روی قفسه سینه شنید.

د) فشار خون بیشینه، فشاری است که انقباض بطن روی سرخرگ وارد می‌کند. در مرحله استراحت عمومی و انقباض بطن‌ها، خون سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها می‌شود و حجم خون در دهلیزها افزایش می‌یابد. دقت داشته باشید که به دهلیزهای قلب، مجموعاً ۷ سیاهرگ متصل است: ۱- بزرگ سیاهرگ زیرین، ۲- بزرگ سیاهرگ زیرین، ۳- سیاهرگ کرونری، ۴ و ۵- دو سیاهرگ ششی چپ، ۶ و ۷- دو سیاهرگ ششی راست.

شکل‌نامه: قلب و رگ‌های متصل به آن (۰۱ - ۱۰۴)

- ✓ در این شکل، دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند. بنابراین، شکل مربوط به مرحله انقباض بطن‌ها نیست.
- ✓ جهت قرارگیری قلب به سمت چپ متمایل می‌باشد و نوک قلب بیشتر توسط بطن چپ ساخته شده است.
- ✓ در سطح داخلی بطن‌ها، برجستگی‌های ماهیچه‌ای وجود دارند که محل اتصال رشته‌های مربوط به دریچه‌های دهلیزی بطنی هستند. به همین دلیل، سطح داخلی بطن‌ها نسبت به سطح داخلی دهلیزها، ناهموارتر است.
- ✓ ضخامت لایه ماهیچه‌ای دیواره بطن‌ها بیشتر از دهلیزهاست. بطن چپ، ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای را دارد.
- ✓ **ضخامت لایه ماهیچه‌ای: بطن چپ < بطن راست < دهلیزها**
- ✓ دریچه سینی سرخرگ ششی، جلویی‌ترین دریچه قلبی و دریچه سه‌لختی، عقبی‌ترین دریچه قلبی است
- ✓ ترتیب دریچه‌های قلب از جلو به عقب: دریچه سینی سرخرگ ششی - دریچه سینی سرخرگ آنورت - دریچه دولختی - دریچه سه‌لختی
- ✓ سرخرگ آنورت، بزرگ‌ترین رگ متصل به قلب و سیاهرگ کرونری، کوچک‌ترین رگ متصل به قلب است. سرخرگ آنورت، بزرگ‌ترین رگ بدن انسان نیز می‌باشد.
- ✓ اندازه رگ‌های متصل به قلب: سرخرگ آنورت < بزرگ سیاهرگ‌ها < سرخرگ ششی < سیاهرگ ششی < سیاهرگ کرونری
- ✓ سرخرگ ششی از بطن راست خارج می‌شود ولی در سمت چپ سرخرگ آنورت قرار دارد. در سمت راست سرخرگ آنورت، بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد. سرخرگ ششی پس از خروج از قلب، دو شاخه می‌شود. سرخرگ ششی راست از زیر قوس آنورت و پشت سرخرگ آنورت و بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند تا به شش راست برسد.

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید.



۴۴- کدام عبارت، درباره فرد مبتلا به بیماری دیابت بی‌مزه، قطعاً صحیح است؟

- ۱) همه سازوکارهای تنظیمی مقدار آب بدن در این فرد متوقف شده است.
- ۲) تأثیر این بیماری بر حجم ادرار مشابه تأثیر ورزش شدید در یک روز گرم است.
- ۳) بین مقدار آب مصرفی و حجم ادرار دفع‌شده در این فرد رابطه مستقیم وجود دارد.
- ۴) افزایش شدید غلظت مواد حل‌شده در خون باعث تغییر فعالیت هیپوتالاموس نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۵ - متوسط - مفهومی) گفتار ۲

اگر بنا به عللی هورمون ضدادراری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. چنین حالتی به دیابت بی‌مزه معروف است. مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می‌کنند و مایعات زیادی می‌نوشند. بنابراین، هم مقدار مصرف مایعات و هم حجم ادرار دفع‌شده در افراد مبتلا به بیماری دیابت بی‌مزه زیاد است.

نکته: در دیابت بی‌مزه همانند دیابت شیرین، حجم ادرار افزایش می‌یابد اما در دیابت شیرین برخلاف دیابت بی‌مزه، گلوکز نیز در ادرار دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنظیم آب تحت تنظیم عوامل مختلفی مثل هورمون‌ها قرار دارد. یکی از سازوکارها به غلظت مواد حل‌شده در خون و ترشح هورمون ضدادراری ارتباط دارد. در دیابت بی‌مزه، فقط این سازوکار مختل می‌شود و سایر سازوکارهای تنظیم آب فعال هستند.

ترکیب [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] یکی از هورمون‌هایی که از بخش قشری غده فوق‌کلیه ترشح می‌شود، هورمون آلدوسترون است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه، فشار خون بالا می‌رود.

ترکیب [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] پرولاکتین یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است که در حفظ تعادل آب نقش دارد.

۲) در دیابت بی‌مزه، حجم زیادی ادرار رقیق توسط فرد دفع می‌شود. اما در ورزش شدید در یک روز گرم، به دلیل افزایش میزان تعریق، حجم ادرار کاهش می‌یابد.

۴) اگر غلظت مواد حل‌شده در خون از حد مشخصی فراتر رود، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجه آن، فعال شدن مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر، ترشح هورمون ضدادراری است. بنابراین، اگر فرد مبتلا به دیابت بی‌مزه باشد، مرکز تشنگی وی در هیپوتالاموس نیز تحریک شود اما بعد از آن، هورمون ضدادراری به دلایل مختلفی ترشح نمی‌شود. **توی فصل (۴) یازدهم می‌فونیم که هورمون ضدادراری توسط بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شود و بنابراین، ممکنه مثلاً هیپوتالاموس کارش رو درست انجام بده اما هیپوفیز پسین مشکلی داشته باشه.**

ترکیب [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] بخش پسین هیپوفیز هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند، از طریق آکسون‌ها به بخش پسین هیپوفیز می‌رسند. دو هورمون به نام‌های ضدادراری و آکسی‌توسین، در هیپوتالاموس ساخته و در بخش پسین هیپوفیز، ذخیره و ترشح می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۴۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر یاخته خونی سفیدی که دارد، دارای است.»

- | | |
|---|---|
| الف) هسته‌ای با بیش از یک قسمت - سیتوپلاسم دانه‌دار | ب) هسته دو قسمتی - سیتوپلاسم با دانه‌های تیره |
| ج) هسته تکی - سیتوپلاسم بدون دانه | د) دانه‌های روشن - هسته دو قسمتی |
| ۱ (۱) | ۳ (۳) |
| ۲ (۲) | ۴ (۴) |

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۴ - آسان - چندموردی - مفهومی) گفتار ۳

موارد (الف) و (ج)، صحیح هستند. برای پاسخگویی به این سؤال، به جدول زیر دقت کنید:

مقایسه شکل ظاهری یاخته‌های خونی سفید					
نوع گویچه سفید		گویچه‌های سفید دانه‌دار			گویچه‌های سفید بدون دانه
هسته	تعداد قسمت‌ها	بازوفیل	ائوزینوفیل	نوتروفیل	لمفوسیت
		شکل	۲ قسمتی	۲ قسمتی	چند قسمتی
دانه‌ها	رنگ	روی‌هم‌افتاده	دمبلی	—	گرد / بیضی
	اندازه	تیره	روشن	روشن	ندارد X
		درشت	درشت	ریز	ندارد X
شکل					

جدول بعدی هم درباره شباهت‌ها و تفاوت‌های شکل ظاهری یاخته‌های خونی سفید است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



شباهت‌ها و تفاوت‌های شکل ظاهری یاخته‌های خونی سفید						
گویچه‌های سفید بدون دانه		گویچه‌های سفید دانه‌دار			نوع گویچه سفید	
لنفوسیت	مونوسیت	نوتروفیل	ائوزینوفیل	بازوفیل		
X	X	✓	✓	✓	بیش از یک قسمت	قسمت‌های هسته
✓	✓	X	X	X	تکی	
X	X	X	✓	✓	دو قسمتی	
X	X	✓	X	X	چند قسمتی	شکل هسته
X	X	X	X	✓	روی هم افتاده	
X	X	X	✓	X	دمبلی	
X	✓	X	X	X	خمیده / لوبیایی	
✓	X	X	X	X	گرد / بیضی	دانه‌های سیتوپلاسم
X	X	✓	✓	✓	داشتن دانه	
X	X	X	X	✓	دانه‌های تیره	
X	X	✓	✓	X	دانه‌های روشن	
X	X	X	✓	✓	دانه‌های درشت	
X	X	✓	X	X	دانه‌های ریز	

زیست یازدهم

۴۶- کدام گزینه در ارتباط با همهٔ یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) ایجاد شده در حلقه‌های جنسی گل گیاه آلبالو که پس از مدتی از بین نمی‌روند، به درستی بیان شده است؟

- با انجام تقسیمات میتوزی بی‌درپی، کیسه‌ای متشکل از یاخته‌های هاپلوئید را ایجاد می‌کند که توانایی تقسیم میوز ندارند.
- حاصل نوعی تقسیم یاخته‌ای است که در طی آن، رشته‌های دوک به ساختارهایی متشکل از چهار کروماتید متصل می‌شوند.
- می‌توانند با انجام تقسیم میتوز، یاخته‌های تک‌لادی را ایجاد کنند که توانایی لقاح و تولید انواعی از یاخته‌های تخم را دارند.
- انرژی می‌گیرند و از بخشی از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۸ - سخت - مفهومی) گفتار ۱

یاخته‌های تک‌لاد موجود در حلقه‌های جنسی گیاه آلبالو که پس از مدتی از بین نمی‌روند، عبارتند از: یاخته‌های گرده نارس، یاخته‌های رویشی و زایشی موجود در گرده‌های رسیده (در حلقهٔ سوم)، یاخته‌های کیسهٔ رویانی، یاختهٔ تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای و یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از میوز یاختهٔ بافت خورش (در حلقهٔ چهارم).

فرایند جذب و استفاده از انرژی، یکی از هفت ویژگی یاخته‌های زنده است. جانداران انرژی می‌گیرند و از بخشی از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند. مثلاً گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن و نیز برای پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- این مورد تنها برای یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از میوز یاختهٔ بافت خورش صادق است و برای سایر یاخته‌های تک‌لاد صادق نیست.
- یاخته‌های رویشی و زایشی و یاخته‌های کیسهٔ رویانی، حاصل تقسیم میتوز هستند. در تقسیم میوز، رشته‌های دوک به ساختارهای چهار کروماتیدی (تتراد)، متصل می‌شوند.
- این مورد تنها برای یاختهٔ زایشی و یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از تقسیم میوز یاختهٔ بافت خورش صحیح است. یاختهٔ زایشی با انجام تقسیم میتوز، دو اسپرم تولید می‌کند که توسط لقاح با یاختهٔ تخم‌زا و دوهسته‌ای، به ترتیب یاختهٔ تخم اصلی و تخم ضمیمه را تشکیل می‌دهند.

درون هر تخمک، فقط یک یاخته از بافت خورش تقسیم میوز را انجام می‌دهد و در نهایت درون هر تخمک، فقط یک کیسهٔ رویانی ایجاد می‌شود.

❌ درون تخمدان می‌تواند یک یا چند تخمک وجود داشته باشد. ❖ حواستون باشه! در یک تخمدان دو تخمکی، یاخته‌های تخم اصلی، لزوماً ژنوتیپ یکسانی ندارند! تقسیم سیتوپلاسم در گرده‌های نارس به صورت نامساوی است (یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر از یاختهٔ زایشی است).

❖ تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هم در پرچم (تقسیم گردهٔ نارس) و هم در مادگی گل (تقسیم یاختهٔ تخم اصلی + تقسیم یاختهٔ بزرگ ایجاد شده از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی) مشاهده می‌شود.

یاختهٔ زایشی درون لولهٔ گرده تقسیم میتوز انجام می‌دهد و اسپرم‌ها را ایجاد می‌کند. ❖ حواستون باشه! لولهٔ گرده از رشد یاختهٔ رویشی ایجاد و وارد خامه و فضای تخمدان در مادگی می‌شود.

در کیسهٔ گرده یک گیاه دیپلوئید، گرده‌های نارس، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از تقسیم میوز و یاخته‌های رویشی و زایشی، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از تقسیم میوز هستند.

❖ در گرده‌افشانی، دانهٔ گردهٔ رسیده از کیسهٔ گرده خارج می‌شود.



در زمان ورود اسپرم به کیسهٔ رویانی جهت انجام لقاح، در کیسهٔ رویانی ۲ نوع یاختهٔ جنسی (اسپرم و تخم‌زا) و ۳ نوع یاخته با قابلیت لقاح (اسپرم، تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای) مشاهده می‌شود.
 یاخته‌هایی که توانایی لقاح را دارند و در کیسهٔ رویانی قرار گرفته‌اند، از نظر مقدار مادهٔ ژنتیکی مشابه نیستند.

گروه آموزشی ماز

۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در یاختهٔ عصبی انسان، همواره مشاهده می‌شود.»

- ۱) عبور یون‌های سدیم از کانال‌های دریچه‌دار غشا همانند انتقال یون‌های پتاسیم همراه با مصرف ATP
- ۲) افزایش مصرف انرژی زیستی توسط پمپ غشایی برخلاف خروج یون‌های پتاسیم از طریق کانال دارای دریچه
- ۳) ورود یون‌های پتاسیم به یاخته از طریق کانال‌های بدون دریچه برخلاف مثبت‌تر شدن پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون آن
- ۴) بیشتر بودن نفوذپذیری کانال‌های نشستی به یون پتاسیم نسبت به یون سدیم همانند بیشتر بودن غلظت پتاسیم درون یاخته نسبت به بیرون آن

پاسخ: گزینه ۴

(۱۱۰۱ - سخت - مفهومی) گفتار ۱

در یاخته‌های عصبی، همواره نفوذپذیری کانال‌های نشستی نسبت به پتاسیم بیشتر از سدیم است و افزایش نفوذپذیری غشا به سدیم در پتانسیل عمل، ناشی از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است. همچنین همواره غلظت یون پتاسیم در درون یاخته بیشتر از بیرون آن است و همواره غلظت یون سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون آن می‌باشد.

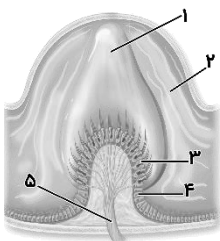
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، فقط در مرحلهٔ بالاروی پتانسیل عمل باز می‌شوند و فقط در این زمان، یون‌های سدیم می‌توانند از کانال‌های دریچه‌دار عبور کنند. اما پمپ سدیم - پتاسیم در غشای یاخته همواره فعال است و می‌تواند با مصرف انرژی ATP، یون‌های سدیم و پتاسیم را جابه‌جا نماید.
- ۲) پس از پایان پتانسیل عمل، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم باعث می‌شود که غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش بازگردد. خروج یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار نیز فقط در بخش پایین‌روی پتانسیل عمل مشاهده می‌شود.
- ۳) کانال‌های نشستی، همواره فعال هستند و همواره عبور یون‌ها از آن‌ها دیده می‌شود اما دقت داشته باشید که یون‌های پتاسیم، با انتشار تسهیل شده و در جهت شیب غلظت خود، از طریق کانال‌های نشستی از یاخته خارج می‌شوند، نه اینکه وارد یاخته شوند. مثبت‌تر شدن پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون آن نیز فقط در پتانسیل عمل رخ می‌دهد.

نوع یون		یون سدیم (Na ⁺)	یون پتاسیم (K ⁺)
غلظت یون	بیرون یاخته (مایع بین‌یاخته‌ای)	زیاد	کم
	درون یاخته (سیتوپلاسم)	کم	زیاد
عبور یون از غشای یاخته	ورود به یاخته	در جهت شیب غلظت	در خلاف جهت شیب غلظت
	خروج از یاخته	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال (با مصرف ATP)

گروه آموزشی ماز

۴۸- کدام عبارت، دربارهٔ شکل مقابل که بخشی از دستگاه حسی انسان را نشان می‌دهد، درست است؟



- ۱) در پی حرکت بخش «۲» تحت تأثیر لرزش دریچهٔ بیضی، اثر محرک دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌شود.
- ۲) بخش «۵»، نمی‌تواند پیام‌های عصبی تولید شده را به مرکز اصلی هماهنگ‌کنندهٔ فعالیت ماهیچه‌ها انتقال دهد.
- ۳) خم‌شدن مژک‌های بخش «۳»، در نهایت منجر به ایجاد پتانسیل عمل در آکسون گروهی از یاخته‌های عصبی حسی می‌شود.
- ۴) خم‌شدن بخش «۱» در نتیجهٔ چرخش سر به یک سمت، باعث می‌شود که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاختهٔ «۴» تغییر کند.

پاسخ: گزینه ۳

(۱۱۰۲ - متوسط - شکل‌دار - ترکیبی) گفتار ۲

شکل نشان‌دهندهٔ گیرندهٔ تعادلی در مجاری نیم‌دایره است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- پوشش ژلاتینی، ۲- مایع درون مجرای نیم‌دایره، ۳- یاختهٔ مژک‌دار، ۴- یاختهٔ پوششی اطراف گیرندهٔ حسی و ۵- رشتهٔ عصبی.

درون مجاری نیم‌دایره از مایعی پر شده است و مژک‌های یاخته‌های گیرنده نیز در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند. با چرخش سر، مایع درون مجرا به حرکت در می‌آید و مادهٔ ژلاتینی را به یک طرف خم می‌کند. دقت داشته باشید لرزش دریچهٔ بیضی باعث لرزش مایع درون حلزون گوش می‌شود، نه مایع درون مجاری نیم‌دایره! (نادرستی گزینه ۱). پس از خم‌شدن پوشش ژلاتینی، مژک‌های یاخته‌های گیرنده، خم و این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند. آکسون یاخته‌های عصبی حسی که شاخهٔ دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام عصبی را به مغز و به ویژه به مخچه می‌برند و آن را از موقعیت سر آگاه می‌کنند

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانهٔ ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

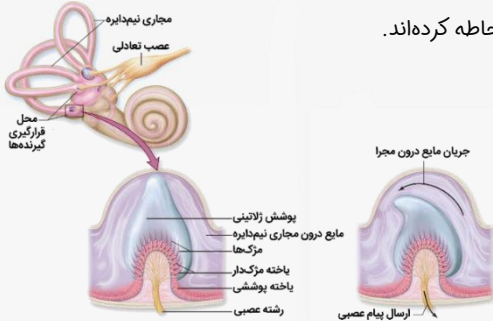


(درستی گزینه ۳). دقت داشته باشید که مخچه فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌کند (نادرستی گزینه ۲). همچنین دقت داشته باشید که یاخته‌های پوششی که فراوان‌ترین یاخته‌های بخش دهلیزی هستند و در اطراف گیرنده‌های مژک‌دار قرار دارند، توانایی تولید پیام عصبی را ندارند (نادرستی گزینه ۴).

شکل‌نامه: چگونگی تحریک گیرنده‌های تعادلی در مجاری نیم‌دایره

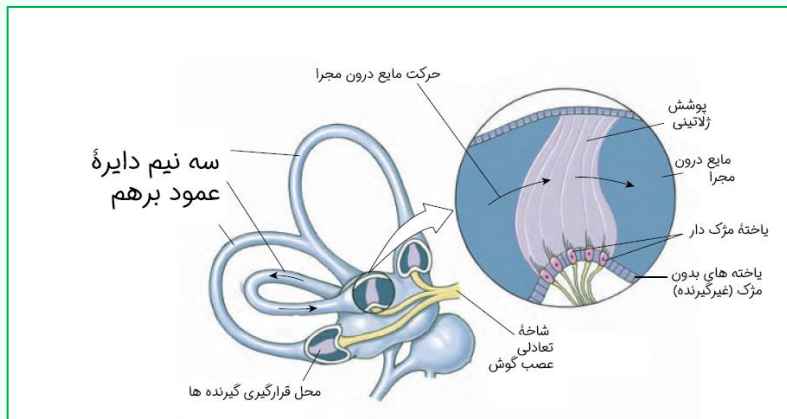


(۱۱ - ۱۱۲)



فراوان‌ترین یاخته‌های بخش دهلیزی، یاخته‌های پوششی هستند که گیرنده‌های مژک‌دار گوش را احاطه کرده‌اند. مژک‌های گیرنده‌های تعادلی به طور کامل درون پوشش ژلاتینی قرار دارند. با حرکت مایع درون مجرا، پوشش ژلاتینی نیز هم‌جهت با مایع درون مجرا حرکت می‌کند. رشته‌های عصبی در قسمت پایینی گیرنده‌های مژک‌دار قرار دارند.

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

۴۹ - کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«گروهی از تارهای ماهیچه اسکلتی که به طور حتم»

- میزان مصرف اکسیژن آن‌ها نسبت به دسته دیگر بیشتر است - تمام انرژی مورد نیاز خود را از تجزیه هوازی نوعی مولکول قندی ساده، تامین می‌کنند.
- دارای مقدار زیادی رنگ‌دانه‌های قرمز حامل اکسیژن هستند - می‌توانند با انجام فعالیت‌های ورزشی به نوع دیگری از تارهای ماهیچه‌ای تبدیل شوند.
- سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن‌ها کم است - دارای تعداد کمی اندامک دوغشایی تأمین‌کننده انرژی در یاخته‌ها، می‌باشند.
- سرعت مصرف مولکول‌های ATP در آن‌ها زیاد است - در شناگران و دوندگان دوی ماراتن به میزان کمتری نسبت به دوندگان دوی صدمتر مشاهده می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴

(۱۱۰۳ - متوسط - مفهومی) گفتار ۲

گروهی از تارهای ماهیچه اسکلتی که میزان مصرف اکسیژن آن‌ها نسبت به دسته دیگر بیشتر است = تارهای کند
 گروهی از تارهای ماهیچه اسکلتی که دارای مقدار زیادی رنگ‌دانه‌های قرمز حامل اکسیژن هستند = هیچ‌کدام!
 گروهی از تارهای ماهیچه اسکلتی که سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن‌ها کم است = تارهای کند
 گروهی از تارهای ماهیچه اسکلتی که سرعت مصرف مولکول‌های ATP در آن‌ها زیاد است = تارهای تند

یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد. تارهای ماهیچه‌ای تند مسئول انقباضات سریع هستند. بنابراین سرعت مصرف مولکول‌های پرانرژی ATP، در آن‌ها زیاد است. تار ماهیچه‌ای نوع تند در شناگران و دوندگان‌های استقامتی مانند دو ماراتن، به میزان کمتری نسبت به دوندگان دوی صدمتر دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- میزان مصرف اکسیژن در تارهای ماهیچه کند نسبت به تارهای ماهیچه تند بیشتر است. تارهای ماهیچه کند علاوه بر تجزیه هوازی مولکول‌های قندی، دارای تجزیه بی‌هوازی نیز می‌باشند.
- رنگدانه‌های قرمز که همان میوگلوبین‌ها می‌باشند، توانایی ذخیره اکسیژن (نه حمل آن) را دارند. میوگلوبین‌ها در تارهای ماهیچه کند بیشتر می‌باشند. تارهایی که طی فعالیت ورزشی به تارهای ماهیچه دیگری تبدیل می‌شوند، تارهای تند می‌باشند.

رنگدانه حمل‌کننده اکسیژن = هموگلوبین

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰ ارسال کنید.



۳) همان طور که گفته شد، تارهای ماهیچه‌ای تند مسئول انقباضات سریع هستند و سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن‌ها بیشتر می‌باشد. بنابراین منظور از این گزینه، تارهای ماهیچه کند می‌باشد. تارهای ماهیچه کند تعداد زیادی میتوکندی دارند.

اندامک دوغشایی تأمین‌کننده انرژی در یاخته‌ها = میتوکندری

انواع تارهای ماهیچه‌ای		
تار تند	تار کند	نوع تار ماهیچه‌ای
سفید	قرمز	رنگ
کم	زیاد	میوگلوبین
کم	زیاد	میتوکندری
بی‌هوازی	هوازی	روش اصلی تنفس
انقباضات سریع؛ مثل دوی سرعت و وزنه‌برداری	حرکات استقامتی؛ مثل شنا و دوی ماراتن	کاربرد
در افراد کم‌تحرک بیشتر است.	در افراد ورزشکار بیشتر است.	رابطه با میزان فعالیت بدنی
سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.	نیاز بیشتری به اکسیژن دارند.	توضیحات

گروه آموزشی ماز

۵۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان همانند افزایش می‌تواند ناشی از شدید فعالیت ترشحی چهار غده درون‌ریز هم‌اندازه مجاور پرده‌های صوتی باشد.»

- ۱) بروز اختلال در تولید ترومبین - غلظت ادرار - افزایش
- ۲) بروز علائمی از خیز - غلظت نوعی یون در مدفوع - افزایش
- ۳) بروز علائم پوکی استخوان - تغییر شکل نوعی ویتامین محلول در چربی - کاهش
- ۴) بروز اختلال در کاهش طول عضله چهارسر - میزان ATP در یاخته‌های دیواره نفرون‌ها - کاهش

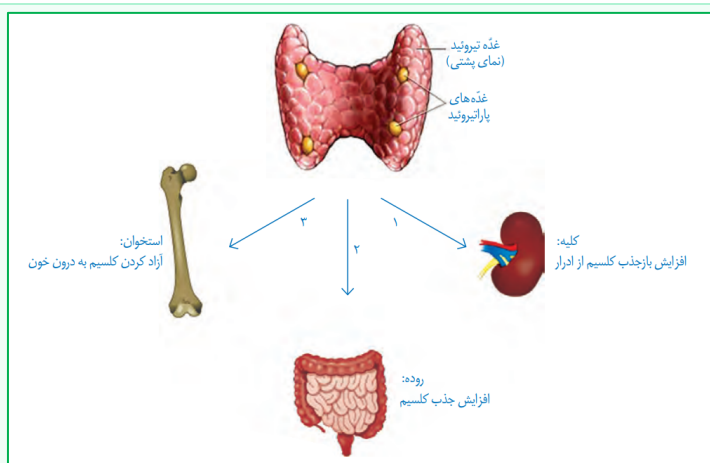
پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۴ - سخت - ترکیبی) گفتار ۲

غدد تیروئید و پاراتیروئید در نزدیکی حنجره قرار دارند. حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. دقت کنید که غده تیروئید منفرد است اما در صورت سوال به چهار غده هم‌اندازه اشاره شده که می‌توانند غدد پاراتیروئید باشند. کاهش این هورمون موجب کاهش کلسیم در خوناب شده و در نتیجه، انقباض ماهیچه‌ها مختل می‌گردد چراکه ماهیچه‌ها به منظور انقباض به کلسیم نیاز دارند. این هورمون بازجذب کلسیم در کلیه را نیز افزایش می‌دهد و بازجذب اغلب با مصرف انرژی همراه است. در واقع کاهش میزان این هورمون سبب کاهش مصرف ATP در یاخته‌های پوششی دیواره نفرون‌ها شده و بدین ترتیب میزان ATP در این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هورمون پاراتیروئیدی بازجذب کلسیم در ادرار را افزایش می‌دهد و در نتیجه موجب کاهش غلظت ادرار می‌گردد.
- ۲) با ترشح هورمون پاراتیروئیدی، جذب کلسیم از روده افزایش می‌یابد و در نتیجه غلظت کلسیم در مدفوع کاهش می‌یابد.
- ۳) در طی کاهش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، میزان کلسیم ماده زمینه‌ای استخوان افزایش یافته و بنابراین احتمال بروز علائم پوکی استخوان کاهش می‌یابد. همچنین با کاهش یافتن این هورمون، تغییر شکل ویتامین D نیز کاهش می‌یابد.

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۵۱- چند مورد عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک یاخته طبیعی بدن انسان، هر»

الف- چند هسته‌ای - هسته، به‌طور قطع دارای ۲۳ جفت کروموزوم یکسان می‌باشد.

ب- چند هسته‌ای - قسمتی از دنا قرار گرفته در بین واحدهای نوکلئوزوم، فاقد فشردگی می‌باشد.

ج- تک هسته‌ای - نوکلئوزوم، از پیچیده شدن یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی به‌دور مولکول‌های هیستون ایجاد می‌شود.

د- تک هسته‌ای - کروموزوم هیستون‌دار موجود در مرحله G_2 چرخه سلولی، به صورت دو کروماتیدی می‌باشد.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۱۱۰۶ - سخت - چندموردی - مفهومی) گفتار ۱

پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد (د) به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) اگر سلول مربوط به بدن مرد باشد ۲۲ جفت کروموزوم یکسان مشاهده می‌شود. (کروموزوم‌های X, Y یکسان نیستند).
ب) پیچ و تاب کروماتین همراه با مارپیچ دنا منجر به ایجاد فشردگی می‌شوند.

☆ دقت کنید وجود نوکلئوزوم یکی از دلایل افزایش فشردگی است نه تنها دلیل آن. پس در بخش‌هایی از دنا هم که در ساختار نوکلئوزوم مشاهده نمی‌شوند فشردگی مشاهده می‌شود، اما به میزان کمتر.

ج) نوکلئوزوم از حدود ۲ دور پیچیده شدن یک مولکول دنا (دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی) به دور ۸ مولکول هیستون ایجاد می‌شود.

د) پس از همانندسازی دنا در مرحله S، تا مرحله آنافاز میتوز، کروموزوم‌ها به صورت دو کروماتیدی مشاهده می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۵۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر نوع تقسیم یاخته‌ای قابل مشاهده در بدن یک زن جوان،»

۱) پس از جدا شدن کروماتیدهای خواهری، کروموزوم‌ها در قطبین یاخته مشاهده می‌شوند.

۲) پیش از قرار گرفتن ساختارهای چهار کروماتیدی در استوای یاخته، دو رشته دوک به آن متصل می‌شوند.

۳) پس از پایان مرحله تلوفاز، تقسیم سیتوپلاسم با تشکیل کمربند انقباضی از جنس اکتین و میوزین در میانه یاخته شروع می‌شود.

۴) پس از تخریب پوشش هسته، هر کروموزوم فشرده و دو کروماتیدی از ناحیه سانترومر خود حداقل به یک رشته دوک متصل می‌شود.

۱۱۰۶ - سخت - ترکیبی) گفتار ۳

پاسخ: گزینه ۴

در بدن یک زن جوان، هر سه نوع تقسیم میتوز، میوزا و میوز ۲ دیده می‌شود.

در پروفازهای میتوز، میوز ۱ و میوز ۲، کروموزوم‌های دو کروماتیدی به رشته‌های دوک متصل می‌شوند. در پروفاز میوز ۱، هر سانترومر به یک رشته دوک متصل می‌شود، در حالی که در پروفاز میوز ۲ و میتوز، هر سانترومر به دو رشته دوک متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در میوز ۱ برخلاف میتوز و میوز ۲، کروموزوم‌های همتا (نه کروماتیدهای خواهری!) از یکدیگر جدا می‌شوند.

۲) منظور از ساختارهای چهار کروماتیدی، تترادها می‌باشند که تنها در میوز ۱ مشاهده می‌شوند. ایجاد تترادها و اتصال دو رشته دوک به آن‌ها، تنها در پروفاز میوز ۱ رخ می‌دهد. قرارگیری تترادها در استوای یاخته نیز در متافاز میوز ۱ می‌باشد.

۳) در ابتدا باید به این مورد توجه داشت که شروع تقسیم سیتوپلاسم پیش از پایان تلوفاز می‌باشد، نه پس از پایان تلوفاز! همچنین در طی تقسیم سیتوپلاسمی که در پایان میوز ۱ و میوز ۲ در زن جوان رخ می‌دهد، بیشتر حجم سیتوپلاسم و اندامک‌ها به ترتیب به اووسیت ثانویه و تخمک می‌رسد؛ بنابراین تقسیم سیتوپلاسم، نامساوی بوده و کمربند انقباضی، در میانه یاخته تشکیل نمی‌شود.

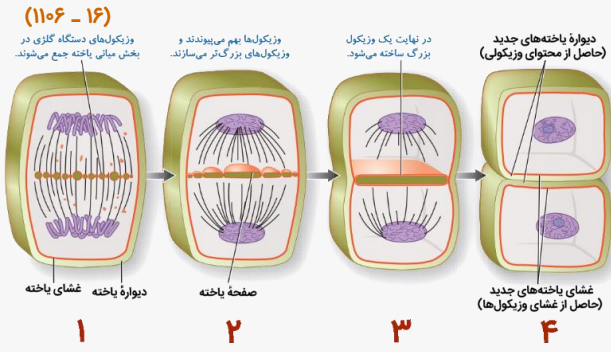
میان‌بر: تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی

- ریزکیسه‌های دستگاه گلزی (حاوی پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌ای) در محل تشکیل دیواره جدید - به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و ساختن ریزکیسه‌های بزرگ‌تر - ادغام همه ریزکیسه‌ها و ایجاد یک ریزکیسه بزرگ - تشکیل صفحه یاخته‌ای - اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته مادری - جدا شدن دو یاخته جدید از هم.
- ریزکیسه‌های دستگاه گلزی، توسط رشته‌های دوک جابه جا می‌شوند.
- هنگام تشکیل دیواره جدید، لان و پلاسمودسم پایه‌گذاری می‌شوند.
- شروع تشکیل دیواره جدید، می‌تواند قبل از تشکیل مجدد پوشش هسته آغاز شود.
- در یاخته‌های گیاهی، سانتریول وجود ندارد.



شکل‌نامه: تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی

- ✓ تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، همزمان با مرحلهٔ آنافاز آغاز می‌شود.
 - ✓ در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی، ریزکیسه‌های دستگاه گلژی توسط رشته‌های دوک جابه جا می‌شوند.
 - ✓ همزمان با باز شدن کروموزوم‌ها و شکل‌گیری رشته‌های کروماتینی، ریزکیسه‌های جسم گلژی به یکدیگر می‌پیوندند و ابتدا ریزکیسه‌های بزرگ‌تر و در نهایت، یک ریزکیسهٔ بزرگ تشکیل می‌شود.
 - ✓ دیوارهٔ یاخته‌های جدید، حاصل محتویات ریزکیسه‌ها و غشای یاخته‌های جدید حاصل غشای ریزکیسه‌ها است.
- مراحل مشخص شده در شکل:



- ۱- اواخر آنافاز ← کروموزوم‌ها قابل مشاهده هستند و هسته هنوز تشکیل نشده است = تجمع ریزکیسه‌ها در وسط یاخته
- ۲- اوایل تلوفاز ← هسته‌ها در حال تشکیل و رشته‌های دوک در حال تخریب هستند = شروع به هم پیوستن ریزکیسه‌ها
- ۳- اواخر تلوفاز ← رشته‌های دوک همچنان در حال تخریب هستند = شکل‌گیری یک ریزکیسهٔ بزرگ
- ۴- مرحلهٔ G1 ← هسته به طور کامل شکل گرفته و کروموزوم‌ها کاملاً باز شده‌اند = غشا و دیوارهٔ یاخته‌های جدید تشکیل شده است

مقایسهٔ میوز ۱ و ۲ در یک یاخته $2n=46$

نوع تقسیم	میوز ۱	میوز ۲
مرحلهٔ پروفاز	۱- تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲- فشرده‌شدن کروموزوم‌ها ۳- قرار گرفتن کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم و تشکیل تتراد ۴- فاصله‌گرفتن سانتیول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	۱- تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲- فاصله‌گرفتن سانتیول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها
مرحلهٔ متافاز	قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	قرار گرفتن کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته
مرحلهٔ آنافاز	جداشدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر	جداشدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر
مرحلهٔ تلوفاز	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف (دوکروماتیدی)	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی
کروموزوم‌های دوکروماتیدی	✓ پروفازا + متافازا + آنافازا + تلوفازا	✓ پروفازا + متافازا + ابتدای آنافازا
کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی	✗	✓ انتهای آنافازا + تلوفازا
تشکیل تتراد	✓ پروفازا	✗
تشکیل دوک تقسیم	✓ پروفازا	✓ پروفازا
اتصال سانتروم به رشتهٔ دوک	✓ پروفازا	✓ پروفازا
جداشدن کروموزوم‌های همتا	✓ آنافازا	✗
جداشدن کروماتیدهای خواهری	✗	✓ آنافازا

گروه آموزشی ماز

۵۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه تولید مثلی یک مرد بالغ، هر اندام ضمیمه‌ای که قطعاً»

- ۱) ترشحات قلیایی تولید و سپس ترشح می‌کند - در دوطرف ساختاری که اسپرم و ادرار از آن عبور می‌کنند، دیده می‌شود.
- ۲) می‌تواند پردهٔ صفاق را سوراخ و از آن عبور کند- حین عبور از جلوی مثانه، ترشحات وزیکول سمینال را دریافت می‌کند.
- ۳) اسپرم‌ها را از طریق چند مجرا دریافت می‌کند- در خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر اسپرم نقش دارد.
- ۴) سبب ایجاد ساختار مؤثر در حرکات اسپرم می‌شود- هورمونی مؤثر بر ماهیچه‌ها و استخوان‌ها تولید می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۷ - سخت - ترکیبی) گفتار ۱

- اندام‌های ضمیمهٔ دستگاه تولید مثلی مرد بالغ = اپیدیدیم + اسپرم‌بر + وزیکول سمینال + پروستات + غدد پیازی‌میزراهی
- هر اندام ضمیمه‌ای که ترشحات قلیایی تولید و سپس ترشح می‌کند = پروستات + غدد پیازی‌میزراهی
- هر اندام ضمیمه‌ای که می‌تواند پردهٔ صفاق را سوراخ و از آن عبور کند = اسپرم‌بر
- هر اندام ضمیمه‌ای که اسپرم‌ها را از طریق چند مجرا دریافت می‌کند = اپیدیدیم + پروستات

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانهٔ ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



هر اندام ضمیمه‌ای که سبب ایجاد ساختار مؤثر در حرکات اسپرم می‌شود= هیچکدام

غده پروستات و همچنین غده پیازی میزراهی، ترشحات قلیایی را تولید و ترشح می‌کنند. این دو نوع غده، در دو طرف میزراه دیده می‌شوند. میزراه در مردان، ساختاری است که هم اسپرم و هم ادرار از درون آن عبور می‌کنند.

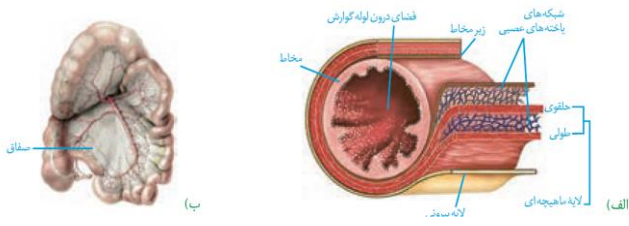
ساختاری که هم اسپرم و هم ادرار از آن عبور می‌کند= میزراه

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) از هر بیضه، یک اسپرم‌بر خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود. اسپرم‌بر برای ورود به محوطه شکمی، باید پرده صفاق را سوراخ و سپس از آن عبور کند. هر کدام از مجراهای زامه‌بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه، ترشحات غده و زیکول سمینال را دریافت می‌کنند. این غده، مایع غنی از فروکتوز را به زامه‌ها اضافه می‌کنند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.

ترکیب با فصل دو دهم:

دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه ای، زیر مخاطی و مخاطی. هر لایه، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است. در همه این لایه‌ها بافت پیوندی سست وجود دارد. لایه بیرونی، بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند.



۳) پروستات، از طریق دو مجرا، اسپرم‌ها را دریافت می‌کند. دقت کنید برخاک (اپیدیدیم) از طریق مجاری متعددی، اسپرم‌ها را از بیضه، دریافت می‌کند. اپیدیدیم در خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر اسپرم به سمت گامت ماده نقشی ندارد.

۴) ایجاد ساختار مؤثر در حرکات اسپرم یا همون تاژک در بیضه‌ها انجام می‌گیرد. دقت کنید بیضه، نوعی اندام ضمیمه به‌شمار نمی‌رود! بیضه‌ها جزء اصلی دستگاه تولیدمثلی و غدد جنسی نر می‌باشند. یاخته‌های بینابینی در بیضه‌ها، هورمون تستوسترون تولید می‌کنند. این هورمون ضمن زامه‌زایی و تحریک رشد اندام‌های جنسی، سبب بروز صفات ثانویه در مردان نیز می‌شود؛ مثل بم‌شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها.

دام تستی: بیضه‌ها، اندام‌های اصلی دستگاه تولیدمثلی مردانه هستند.

ترکیب با فصل ۴ یازدهم:

پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند، یاخته هدف نام دارد. پیک، چگونه یاخته هدف را از میان انبوه یاخته‌ها پیدا می‌کند و پیام را اشتباهی به یاخته دیگر نمی‌رساند؟ یاخته هدف، برای پیک گیرنده‌ای دارد. مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرنده آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاخته هدف است. بنابراین یاخته‌های هدف هورمون تستوسترون، می‌توانند در اندام‌های جنسی، حنجره، ریش مو، ماهیچه‌ها و استخوان‌ها باشد.

اندام‌های دستگاه تولیدمثل مردان

وظیفه	محل	تعداد	اندام	
تولید اسپرم + تولید هورمون تستوسترون	در بخش پایینی کیسه بیضه	۲	بیضه	کلی
ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها + کسب توانایی حرکت توسط اسپرم‌ها	در بخش بالایی کیسه بیضه	۲	اپی‌دیدیم	
نقش در انتقال اسپرم: انتقال اسپرم از اپی‌دیدیم به سمت وزیکول سمینال	شروع از کیسه بیضه و حرکت به سمت مثانه	۲	مجرای اسپرم‌بر	
ترشح مایع غنی از فروکتوز برای تأمین انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها	پشت مثانه	۲	وزیکول سمینال	
ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده	زیر مثانه	۱	پروستات	
اضافه کردن ترشحات قلیایی و روان‌کننده به میزراه	زیر پروستات	۲	غده پیازی میزراهی	
انتقال مایع منی (یا ادرار) به خارج از بدن	از مثانه شروع می‌شود	۱	میزراه	

گروه آموزشی ماز

۵۴- با توجه به یکسان بودن اساس تولیدمثل در همه جانوران و متفاوت بودن آن در چگونگی انجام، مراحل، حفاظت و تغذیه جنین، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در هر جانوری که به منظور تولیدمثل از سازوکار لقاح استفاده می‌کند و»

- داخلی - تخمک آن اندوخته غذایی کمی دارد، خون ضمن هربار گردش در بدن، یک بار از قلب عبور می‌کند.
- داخلی - تخم‌گذار است، حفاظت و رشد و نمو جنین، در بدن یکی از والدین در طول دوره جنینی رخ می‌دهد.
- خارجی - اسکلت داخلی غضروفی دارد، بروز رفتار رقص عروسی به منظور آزاد شدن همزمان گامت‌ها به محیط ضروری است.
- خارجی - پمپ فشار مثبت در سیستم تنفسی دارد، تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی) گفتار ۴

پاسخ: گزینه ۴

دوزیستان، جانورانی‌اند که به منظور تولید مثل از سازوکار لقاح خارجی استفاده می‌کنند و در سیستم تنفسی خود حاوی پمپ فشار مثبت هستند. در جانورانی که لقاح خارجی دارند (مانند دوزیستان)، تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که علاوه بر نقش حفاظتی، به‌عنوان غذای اولیه جنین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در پستانداران، دوزیستان و ماهی‌ها، تخمک اندوخته غذایی کمی دارد که از بین آن‌ها، تنها پستانداران و برخی ماهی‌ها می‌توانند از سازوکار لقاح داخلی به منظور تولید مثل استفاده کنند. توجه کنید تنها ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان هستند که حاوی گردش خون ساده‌اند و خون طی هر بار گردش در بدن آن‌ها، یک بار از قلب عبور می‌کند. پستانداران، گردش خون مضاعف دارند که در آن‌ها، خون طی هر بار گردش در بدن، دو بار از قلب می‌گذرد.
- ۲) پرندگان، خزندگان مثل لاک‌پشت و پستاندارانی مثل پلاتی‌پوس، جانورانی‌اند که به منظور تولیدمثل از سازوکار لقاح داخلی استفاده می‌کنند و در عین حال تخم‌گذار هستند. توجه کنید تنها در پلاتی‌پوس است که حفاظت و رشد و نمو جنین در بدن یکی از والدین در طول دوره جنینی رخ می‌دهد. در پرندگان تخم‌گذار و خزندگان مثل لاک‌پشت، وجود پوسته ضخیم اطراف تخم است که از جنین محافظت خواهد کرد.
- ۳) ماهی‌های غضروفی، جانورانی‌اند که اسکلت داخلی غضروفی دارند. توجه کنید نمی‌توان گفت الزاماً در همه ماهی‌ها، رفتار رقص عروسی رخ می‌دهد!

گروه آموزشی ماز

۵۵- در گیاه آلبالو، دانه گرده رسیده دانه گرده نارس،

- ۱) همانند - دارای یک مجموعه کروموزومی در یاخته‌های خود است.
- ۲) نسبت به - مقدار ماده ژنتیکی هسته‌ای کمتری در ساختار خود دارد.
- ۳) همانند - از تقسیم هسته یاخته‌های موجود در سومین حلقه گل تولید می‌شود.
- ۴) برخلاف - حاصل تقسیم کاهشی یاخته‌های دولا در موجود در کیسه‌های گرده است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط- مفهومی) گفتار ۲

پاسخ: گزینه ۳

کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دولا دارند. از تقسیم کاستمان این یاخته‌ها، چهار یاخته تک‌لاد ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس‌اند. هریک از این یاخته‌ها با انجام دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شود. پس هر دوی این دانه‌های گرده درون سومین حلقه گل یا همان پرچم تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دانه گرده نارس تنها شامل یک یاخته می‌شود، نه یاخته‌ها!
- ۲) دانه گرده رسیده یک دیواره خارجی، یک دیواره داخلی، یک یاخته رویشی و یک یاخته زایشی دارد. پس تعداد یاخته‌های دانه گرده رسیده از دانه گرده نارس بیشتر است و می‌توان گفت دانه گرده رسیده نسبت به دانه گرده نارس، مقدار ماده ژنتیکی هسته‌ای بیشتری در ساختار خود دارد.
- ۴) دانه‌های گرده نارس، حاصل تقسیم کاهشی (کاستمان) یاخته‌های دولا در موجود در کیسه‌های گرده‌اند؛ اما گرده‌های رسیده در نتیجه میتوز گرده نارس ایجاد می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

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

«با توجه به عملکرد تنظیم‌کننده رشد در گیاهان، می‌توان گفت که می‌شود.»

- ۱) در فرایند افزایش کاروتنوئیدها در میوه گوجه‌فرنگی برخلاف فرایند ریزش آن، نقش اتیلن دیده
- ۲) در لایه جدا کننده برگ‌های پاییزی همانند جوانه‌های جانبی (در حضور جوانه رأسی)، افزایش غلظت اکسین مشاهده
- ۳) عامل بسته شدن روزه‌های هوایی در شرایط خشکی برخلاف هورمون دارای ساختار مشابه با عامل نارنجی، مانع رشد جوانه‌ها
- ۴) هورمون مؤثر در حفظ شادابی گل‌ها همانند هورمون دارای ساختار مشابه با نوعی ماده ساخته شده در قارچ جیبرلا، باعث تقسیم یاخته‌های مریستم ساقه

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی) گفتار ۱

پاسخ: گزینه ۴

سیتوکینین، هورمون مؤثر در حفظ شادابی گل‌ها است. جیبرلین هورمونی است که در قارچ جیبرلا نیز تولید می‌شود. هم سیتوکینین و هم جیبرلین، هر دو می‌توانند باعث تحریک تقسیم یاخته‌های مریستم ساقه شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در فرایند رسیدن میوه گوجه‌فرنگی، تراکم کاروتنوئیدها در میوه گوجه‌فرنگی افزایش می‌یابد و رنگ آن از سبز به قرمز تبدیل می‌شود. هم در فرایند رسیدن میوه و هم در فرایند ریزش میوه، اتیلن نقش دارد.
- ۲) افزایش غلظت اتیلن نسبت به اکسین، باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده می‌شود. بنابراین در لایه جداکننده برگ، تراکم اکسین کم است.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۳) آبسیزیک اسید هورمونی است که عامل بسته‌شدن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی است. اکسین نیز در ساخت عامل نارنجی کاربرد دارد. آبسیزیک اسید می‌تواند مانع رشد جوانه‌ها شود. اکسین نیز در پدیدهٔ چیرگی رأسی مانع از رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.

گروه آموزشی ماز

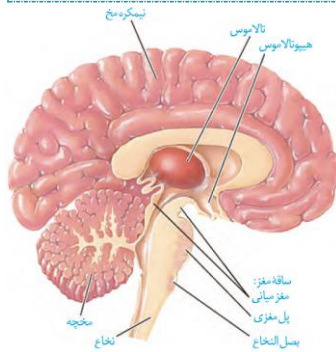
۵۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در مغز انسان، مرکز در ساختاری قرار دارد که»

- ۱) تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن - زیر - قشر آن شامل بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی است.
- ۲) تنظیم ترشح اشک و بزاق - زیر - در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.
- ۳) انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه - بالای - درون ستون مهره‌ها تا دومین مهرهٔ گردن کشیده شده است.
- ۴) اصلی تنظیم تنفس - جلوی - به طور پیوسته از نخاع و سایر اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

(۱۱۰۱ - سخت - مفهومی) گفتار ۱



بصل النخاع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است؛ بصل النخاع، پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد؛ دقت کنید نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل النخاع تا دومین مهرهٔ کمر (نه گردن!) کشیده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است؛ مطابق شکل مقابل، مخچه در زیر نیمکره‌های مخ قرار دارد؛ قشر مخ شامل بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی است. بخش‌های حسی، پیام‌های حسی را دریافت می‌کنند. بخش‌های حرکتی به ماهیچه‌ها و غده‌ها، پیام می‌فرستند. بخش‌های ارتباطی بین بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند.

۲) پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد؛ مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.

۴) بصل النخاع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است؛ مطابق شکل مقابل، مخچه در پشت بصل النخاع قرار دارد؛ مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

بخش‌های مختلف مغز

بخش	محل	اجزا	وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز	اصلی	مخ (دارای رابط پینه‌ای و سه‌گوش)
			مخچه (دارای کریمینه و درخت زندگی)
			مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)
			پل مغزی
		بصل النخاع	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
		تالاموس	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی - یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
		هیپوتالاموس	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن - هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
		سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
		اپیفیز	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
		هیپوفیز	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی - ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
پیاز بویایی	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب		
در ستون مهره‌ها، از بصل النخاع تا مهرهٔ دوم کمر	بخش قشری (مادهٔ سفید)	احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت	
	بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)	
مغز	در ستون مهره‌ها، از بصل النخاع تا مهرهٔ دوم کمر	تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون	
		محل ورود پیام‌های بویایی از بینی	
مغز	در ستون مهره‌ها، از بصل النخاع تا مهرهٔ دوم کمر	مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن (به‌جز صورت) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب کشیدن دست)	

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانهٔ ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



دریافت اثر محرک‌های خارجی، تبدیل اثر آن‌ها به پیام عصبی و ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی	گیرنده‌های حسی	حسی	دستگاه عصبی محیطی (۱۲ جفت عصب مغزی + ۳۱ جفت عصب)
تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی	بیکری (اغلب ارادی، در انعکاس‌ها غیرارادی)	حرکتی	
تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس + افزایش جریان خون قلب و ماهیچه اسکلتی ← حالت آماده‌باش	سمپاتیک (هم‌حس)		
تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: کاهش فشار خون، ضربان قلب و افزایش فعالیت‌های گوارشی ← برقراری حالت آرامش در بدن	پاراسمپاتیک (پادهم‌حس)	خودمختار	

گروه آموزشی ماز

۵۸- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر درباره انسان نامناسب است؟

«همه گیرنده‌های حسی ویژه که مولکول‌های شیمیایی را شناسایی می‌کنند، می‌توانند»

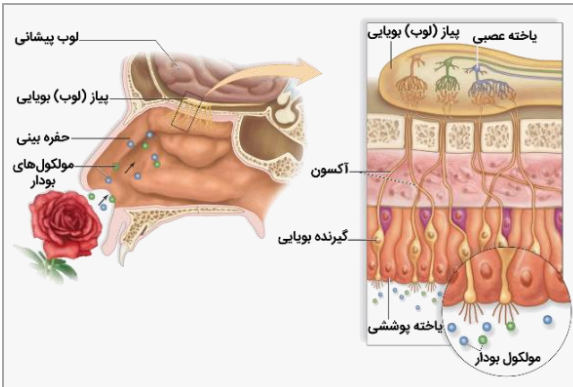
- (۱) بر درک مزه غذا تأثیر بگذارند.
- (۲) با کمک زائده‌های سطح خود، به مولکول‌های شیمیایی متصل شوند.
- (۳) از طریق آکسون خود، پیام حسی را به بخش مربوطه در مغز ارسال کنند.
- (۴) توسط یاخته‌هایی مستقر بر غشای پایه احاطه شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۲ - متوسط - مفهومی) گفتار ۲

گیرنده‌های بویایی در بینی و گیرنده‌های چشایی در زبان، می‌توانند مولکول‌های شیمیایی را شناسایی کنند.

بررسی همه گزینه‌ها:

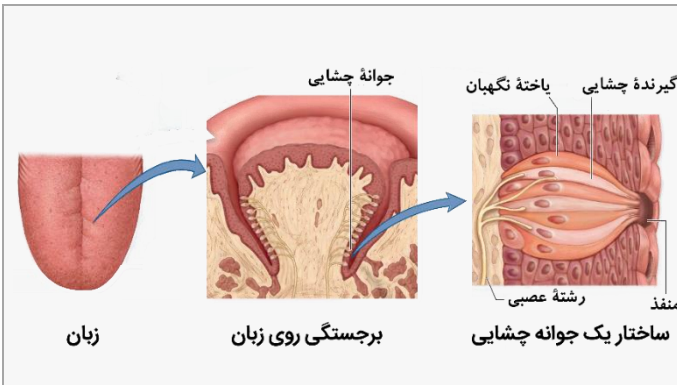
- (۱) تشخیص مزه غذا توسط گیرنده‌های چشایی انجام می‌شود و علاوه بر آن، حس بویایی نیز در درک درست مزه غذا تأثیر دارد.
- (۲) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در محلی که مولکول‌های شیمیایی می‌توانند به گیرنده‌های بویایی یا چشایی متصل شوند، زائده‌هایی در سطح یاخته گیرنده وجود دارد.



شکل‌نامه: گیرنده‌های بویایی (۱۲ - ۱۱۲)

گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های عصبی تغییر یافته هستند و در سقف حفره بینی قرار دارند. فراوان‌ترین یاخته‌های سقف حفره بینی، یاخته‌های پوششی هستند. گیرنده‌های بویایی در سطح داخلی حفره بینی رشته‌هایی دارند که با کمک آن‌ها، می‌توانند مولکول‌های بودار را شناسایی کنند. آکسون‌های گیرنده‌های بویایی از طریق شکاف‌های استخوان جمجمه وارد مغز می‌شوند و مستقیماً به بپاز (لوب) بویایی می‌روند. در بپاز (لوب) بویایی، انواعی از یاخته‌های عصبی وجود دارند و هر یاخته عصبی بپاز بویایی، می‌تواند با چند آکسون (از چند گیرنده بویایی) سیناپس تشکیل دهد.

(۳) گیرنده‌های بویایی می‌توانند از طریق آکسون خود پیام عصبی را وارد بپاز بویایی کنند. اما گیرنده‌های چشایی، یاخته‌های عصبی نیستند و فاقد آکسون هستند. رشته‌های عصبی مرتبط با گیرنده‌های چشایی، می‌توانند پیام چشایی را از این گیرنده‌ها دریافت کرده و به مغز ارسال کنند.



شکل‌نامه: گیرنده‌های چشایی زبان (۱۳ - ۱۱۲)

زبان دارای برجستگی‌ها و فرورفتگی‌هایی است و در فرورفتگی‌ها، جوانه‌های چشایی قرار دارند. فراوان‌ترین یاخته‌های جوانه چشایی، یاخته‌های نگهبان هستند. یاخته‌های گیرنده چشایی، یاخته عصبی یا یاخته عصبی تغییر یافته نیستند. گیرنده‌های چشایی از طریق منفذ جوانه چشایی، می‌توانند مولکول‌های شیمیایی را شناسایی کنند. هر گیرنده چشایی با یک یا بیشتر رشته عصبی در ارتباط است. شکل ظاهری یاخته نگهبان و گیرنده چشایی تقریباً یکسان است.

(۴) در اطراف گیرنده‌های بویایی و چشایی، یاخته‌های پوششی وجود دارند. در زیر یاخته‌های پوششی، غشای پایه وجود دارد.



تست‌نامه

داخل ۹۹

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر جاندار پریاخته‌ای، به‌منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا»
الف- اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.

ب- نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر نماید.

ج- مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.

د- محتویات ریزکیسه (وزیکول)‌های ترشحی در فضای سیناپسی تخلیه شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۱ - آسان - چندموردی - ترکیبی - مفهومی)

فقط مورد (ج)، صحیح است. این سؤال خیلی زیاد ساده هست! کافیه دقت داشته باشید که در آغازین، قارچ‌ها و گیاهان هم جانداران پریاخته‌ای داریم ولی دستگاه عصبی فقط در جانوران وجود داره. بنابراین، موارد (الف)، (ب) و (د) که مربوط به دستگاه عصبی هستن، نادرستن و میمونه مورد (ج) که لازمهٔ پاسخ به هر محرک شیمیایی هست.

گروه آموزشی ماز

۵۹- در ارتباط با ساختار استخوان در انسان، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در بدن انسان فقط سه نوع استخوان مختلف وجود دارد که هر سه آن‌ها دارای دو نوع بافت استخوانی هستند.

(۲) خارجی‌ترین تیغهٔ استخوانی در استخوان بازو، جزء یک سامانهٔ هاورس محسوب نمی‌شود.

(۳) یاخته‌های استخوانی دارای انشعابات متعدد در در بین مادهٔ زمینه‌ای استخوان هستند.

(۴) بافت اسفنجی در گروهی از استخوان‌های فرد بالغ، فاقد مغز قرمز است.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۳ - آسان - خط به خط) گفتار ۱

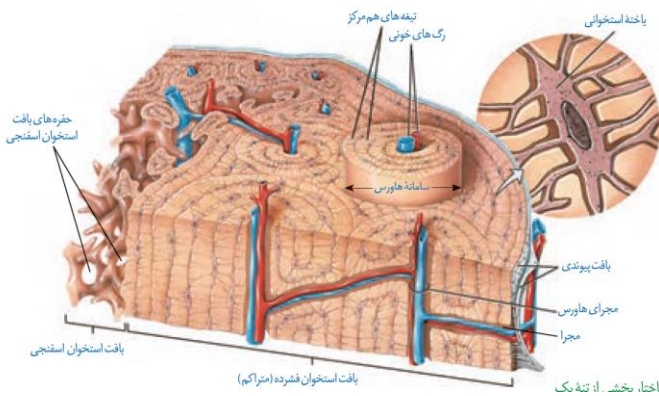
در بدن انسان چهار نوع استخوان، دراز، کوتاه، پهن و نامنظم وجود دارد که هر چهارتای آن‌ها دارای دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم هستند.

بررسی سایر موارد:

(۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، خارجی‌ترین تیغهٔ استخوانی، جزء یک سامانهٔ هاورس محسوب نمی‌شود.

(۳) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، یاخته‌های استخوانی که دارای انشعابات متعدد سیتوپلاسمی هستند، در بین مادهٔ زمینه‌ای استخوان قرار دارند.

بسیاری از استخوان‌های بدن مغز قرمز دارند، در نتیجه بافت اسفنجی موجود در گروهی از استخوان‌ها فاقد مغز قرمز در ساختار خود است.



(۰۳ - ۱۱۳)

شکل‌نامه: ساختار بخشی از تنهٔ یک استخوان دراز و اجزای آن

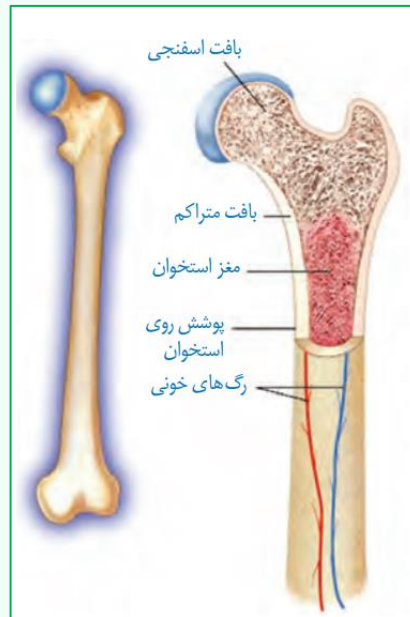
- ✓ بخش عمدهٔ تنهٔ استخوان دراز توسط بافت استخوانی فشرده پر شده است.
- ✓ سامانه‌های هاورس موجود در بافت استخوانی فشرده، اندازه‌های متفاوتی دارند.
- ✓ بین سامانه‌های هاورس مجاور، مجرای مایل یا افقی وجود دارد که رگ‌های خونی و اعصاب در آن قرار دارند.
- ✓ خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی در بافت استخوانی فشرده، در سامانهٔ هاورس قرار نمی‌گیرند و در تماس با بافت پیوندی اطراف استخوان هستند.
- ✓ یاخته‌های استخوانی ظاهر نامنظم و تعدادی رشته دارند. هستهٔ این یاخته‌ها بیضی‌شکل است.
- ✓ بافت استخوانی اسفنجی، حفره‌های نامنظم دارد که در بین آن‌ها، رگ‌های خونی، اعصاب و مغز استخوان وجود دارد.

ترکیب [فصل ۱ دهم: گفتار ۳] بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی، مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) و مادهٔ زمینه‌ای تشکیل شده است. دقت داشته باشید که رشته‌های پروتئینی جزء مادهٔ زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.



انواع بافت‌های استخوانی		
بافت استخوانی اسفنجی	بافت استخوانی فشرده (متراکم)	نوع بافت استخوانی
انتهای برآمده استخوان + سطح داخلی تنه	قسمت خارجی سراسر استخوان	محل قرارگیری در استخوان دراز
دارای حفرات نامنظم متعدد	قرارگیری به صورت سامانه‌های هاورس	مشخصه اصلی
میله‌ها و صفحات استخوانی	استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی	نحوه قرارگیری یاخته‌ها
حفرات بین یاخته‌ها	مجرای سامانه هاورس + مجرای عرضی بین این سامانه‌ها	محل قرارگیری رگ‌های خونی و اعصاب
✓ مغز قرمز استخوان	✗ ندارد	مغز استخوان
نامنظم	منظم	نظم بین یاخته‌ها
زیادتر	کم‌تر	فاصله بین یاخته‌ها
در همه استخوان‌ها؛ میزان و محل قرارگیری متفاوت است.		استخوان‌ها

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

۶۰- چند مورد، ویژگی مشترک همه افراد مبتلا به دیابت است؟

الف - حجم مایع تراوش شده از گلو مریول افزایش می‌یابد.

ب - اختلالی در دریافت گلوکز توسط یاخته‌ها وجود دارد.

ج - نوعی بیماری وراثتی در بروز علائم بیماری مؤثر است.

د - اختلالی در عملکرد دستگاه درون‌ریز بدن وجود دارد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱



فقط مورد (د)، صحیح است. به طور کلی، دیابت شامل دو نوع دیابت بی‌مزه و دیابت شیرین است. دیابت بی‌مزه ناشی از اختلال در ترشح هورمون ضدادراری و دیابت شیرین ناشی از اختلال در ترشح یا عملکرد هورمون انسولین است. بنابراین، همه انواع دیابت نوعی اختلال در عملکرد دستگاه درون‌ریز هستند.

بررسی سایر موارد:

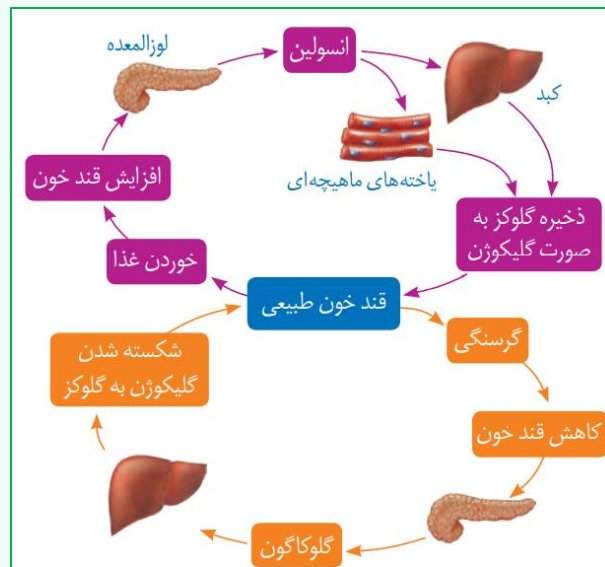
الف) در همه انواع دیابت حجم ادرار افزایش می‌یابد و آب بیشتری از طریق ادرار دفع می‌شود اما این افزایش حجم ادرار به دلیل کاهش میزان بازجذب آب می‌باشد نه افزایش تراوش.

ب و ج) این دو مورد فقط درباره دیابت شیرین صدق می‌کند و راجع به دیابت بی‌مزه صادق نیست. البته، دیابت بی‌مزه هم می‌تواند ناشی از بیماری وراثتی باشد اما الزاماً اینگونه نیست و بنابراین، هر دو مورد (ب) و (ج)، نادرست هستند.



دیابت شیرین		دیابت بی‌مزه	
نوع ۲	نوع ۱		
گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند.	انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود.	هورمون ضد ادراری ترشح نشود.	علت
بیشتر از حد طبیعی	بیشتر از حد طبیعی	طبیعی	گلوکز خون
+	+	-	تجزیه چربی و پروتئین
+	+	-	ایجاد محصولات اسیدی
+	+	-	احتمال اغما و مرگ
+	+	-	کاهش مقاومت بدن
+	+	+	افزایش حجم ادرار
+	+	-	کاهش وزن
+	+	+	احساس تشنگی بیش از حد
+	+	+	برهم زدن توازن آب و یون‌ها
+	+	-	یافت شدن گلوکز در ادرار

نگارخانه:



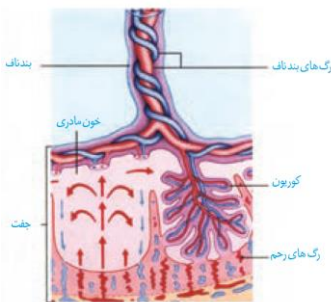
گروه آموزشی ماز

۶۱- در ارتباط با ساختار جفت و ارتباط آن با مادر و جنین، کدام گزینه نادرست است؟

- سیاهرگ بند ناف از پیوستن دو سیاهرگ اصلی در محل اتصال با جفت، تشکیل می‌شود.
- در سمتی از جفت که به جنین نزدیک‌تر است، سرخرگ و سیاهرگ به دور هم پیچ خورده‌اند.
- در فضای درونی جفت، خون مادر از رگ‌ها خارج شده و در تماس با رگ‌های جنین قرار می‌گیرد.
- در ساختار بند ناف، پرده درون شامه، سه رگ خونی به همراه بافت اطراف آن‌ها را احاطه می‌کند.

۱۱۰۷ - سخت - مفهومی) گفتار ۳

پاسخ: گزینه ۳



شکل ۱۷- جفت و ارتباط آن با مادر و جنین

به شکل مقابل نگاه کنید: همان‌طور که می‌بینید، درون جفت خون مادر از رگ‌های رحمی خارج شده و در تماس با کوریون قرار می‌گیرد. کوریون رگ‌های جنین را پوشانده و مانع از تماس مستقیم خون مادر با رگ‌های جنین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

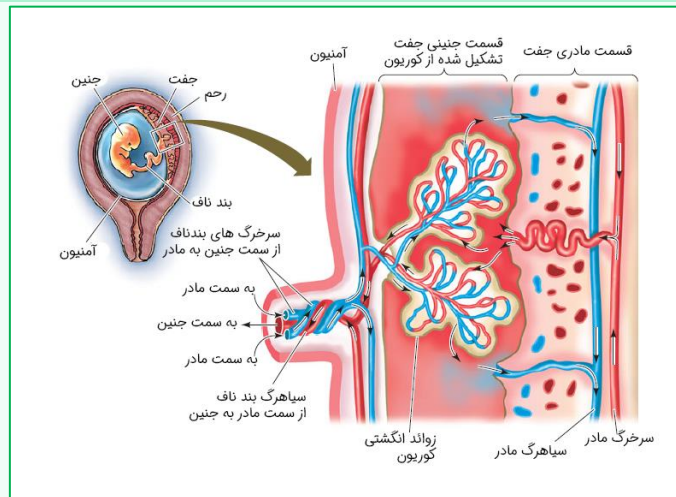
- به شکل نگاه کنید: تنها سیاهرگ بند ناف که حاوی خون روشن است، از به هم پیوستن دو سیاهرگ دیگر در محل اتصال جفت با بند ناف، تشکیل می‌شود.
- در سمتی از جفت که به جنین نزدیک‌تر است (جهت مقابل سمت رحمی آن)، سرخرگ و سیاهرگ به دور هم پیچ خورده‌اند و انشعابات کوچکی از آن‌ها جدا می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۴) در ساختار بند ناف، پرده درون شامه، رگ‌های خونی به همراه بافت اطراف آن‌ها را احاطه کرده است.

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

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

«در همه جانورانی که به طور حتم»

- ۱) دستگاه عصبی مرکزی و محیطی وجود دارد - برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.
- ۲) واحدهای بینایی متعدد، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی ایجاد می‌کنند - گیرنده‌های فرابنفش وجود دارند.
- ۳) می‌توانند تخمک‌های خود را بارور کنند - امکان جذب مواد مغذی موجود در دستگاه گوارش جانوری دیگر وجود دارد.
- ۴) دو تلمبه در سامانه گردش خون بسته خود دارند - هنگام دم، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۳ - سخت - ترکیبی) گفتار ۴

همه جانورانی که دستگاه عصبی مرکزی و محیطی دارند = جانورانی مانند پلاناریا، حشرات و مهره‌داران
همه جانورانی که واحدهای بینایی، متعدد تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند = حشرات
همه جانورانی که می‌توانند تخمک‌های خود را بارور کنند = کرم‌های پهن

همه جانورانی که دو تلمبه در سامانه گردش خون بسته خود دارند = جانوران دارای سامانه گردش مضاعف (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران)
در جانورانی مانند پلاناریا، حشرات و مهره‌داران، دستگاه عصبی مرکزی و محیطی وجود دارد. اساس حرکت در همه جانوران مشابه است؛ برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر یک از این واحدها، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. گیرنده‌های نوری برخی (نه همه!) حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.
- ۳) در کرم‌های پهن، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. کرم‌های پهن انگل، نظیر کرم کبد و کرم کدو، می‌توانند مواد مغذی را از دستگاه گوارش انسان دریافت کنند اما این مورد درباره کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا صادق نیست.
- ۴) در سامانه گردش مضاعف، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند. در مهره‌داران شش‌دار که سازوکار فشار منفی دارند، فشار مکشی قفسه سینه هنگام دم به وجود می‌آید که قفسه سینه باز می‌شود. در این حالت، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود. این گزینه درباره دوزیستان بالغ که سازوکار پمپ فشار مثبت دارند، نادرست است.

گروه آموزشی ماز

۶۳- در نوعی خط دفاعی بدن انسان، پاسخی که علیه میکروب کزاز ایجاد می‌شود، بر سایر میکروب‌ها اثر ندارد. کدام عبارت، درباره همه یاخته‌هایی درست است که این نوع دفاع، به وسیله آن‌ها انجام می‌شود؟

- ۱) برای خنثی‌سازی اثر میکروب، ابتدا به آن متصل می‌شوند.
- ۲) در هسته خود، اطلاعات لازم برای تولید نوعی خاص از پادتن را دارند.
- ۳) در اندامی بالغ می‌شوند که در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد.
- ۴) پس از برخورد با پادگن (آنتی‌ژن)، فقط لنفوسیت‌های عمل‌کننده را می‌سازد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۵ - متوسط - مفهومی) گفتار ۳

تعبیر صورت سؤال = خط سوم

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



دفاع اختصاصی به نوع عامل بیگانه بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است. به عنوان مثال، پاسخی که علیه میکروب کزاز ایجاد می‌شود بر سایر میکروب‌ها اثری ندارد. دفاع اختصاصی به وسیلهٔ لنفوسیت‌های B و T انجام می‌شود. دقت داشته باشید که اطلاعات ساخت پادتن‌ها در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار بدن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت‌های T کشنده برای مبارزه با یاختهٔ هدف، ابتدا به آن متصل می‌شوند و باعث نابودی (نه خنثی‌سازی آن!) می‌شوند. علاوه بر این، دقت داشته باشید که لنفوسیت T به یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های آلوده به ویروس و یاخته‌های بخش پیوند شده حمله می‌کند و به میکروب‌ها متصل نمی‌شود. همچنین اتصال یاخته‌های پادتن‌ساز به یاختهٔ هدف مشاهده نمی‌شود.

(۳) لنفوسیت‌های B در مغز استخوان و لنفوسیت‌های T در تیموس بالغ می‌شوند. تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد.

(۴) وقتی لنفوسیت، آنتی‌ژنی را شناسایی می‌کند، تکثیر می‌شود و علاوه بر لنفوسیت‌های عمل‌کننده (پادتن‌ساز یا T کشنده)، یاخته‌های دیگری به نام لنفوسیت‌های خاطره پدید می‌آیند.

نحوهٔ عمل	عملکرد	خط دفاعی	ویژگی‌های ظاهری		محل ساخت	منشأ	گویچه‌های سفید مؤثر در ایمنی
			هسته	میان‌یاخته			
بیگانه‌خواری	از بین بردن عوامل خارجی و میکروب‌ها	دوم	هستهٔ چندقسمتی	میان‌یاخته با دانه‌های روشن ریز	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن در مغز قرمز استخوان	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	نوتروفیل
محتویات دانه‌های خود را روی انگل می‌ریزد.	مبارزه با عوامل بیماری‌زای بزرگ مثل کرم‌های انگل	دوم	هستهٔ دوقسمتی دمبلی	میان‌یاخته با دانه‌های روشن درشت	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن در مغز قرمز استخوان	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	اوزینوفیل
از خون خارج می‌شوند، پس از خروج تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یاختهٔ دارینه‌ای تبدیل می‌شوند.	تولید درشت‌خوار و یاختهٔ دارینه‌ای	دوم	هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی	میان‌یاختهٔ بدون دانه	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن در مغز قرمز استخوان	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	مونوسیت
با ترشح پروتئین پرفورین، منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کند و سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، سبب مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود، ترشح اینترفرون نوع دو	از بین بردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس	دوم	هستهٔ تکی گرد یا بیضی	میان‌یاختهٔ بدون دانه	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن مغز قرمز استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی
تکثیر و تولید یاخته‌های پادتن‌ساز، این یاخته‌ها پادتن تولید می‌کنند و پادتن پس از برخورد با میکروب، آن را نابود یا بی‌اثر می‌کند.	نابود یا بی‌اثر کردن میکروب‌ها از طریق تولید یاخته‌های پادتن‌ساز، تولید یاخته‌های خاطره	سوم	هستهٔ تکی گرد یا بیضی	میان‌یاختهٔ بدون دانه	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن مغز قرمز استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	لنفوسیت B
T تکثیر و تولید لنفوسیت کشنده، این یاخته با ترشح پرفورین و آنزیم سبب مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود.	نابود کردن یاخته‌های سرطانی، آلوده به ویروس یا پیوندی از طریق تولید لنفوسیت T کشنده، تولید یاخته‌های خاطره	سوم	هستهٔ تکی گرد یا بیضی	میان‌یاختهٔ بدون دانه	دوران جنینی در کبد و طحال و بعد از آن مغز قرمز استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	لنفوسیت T



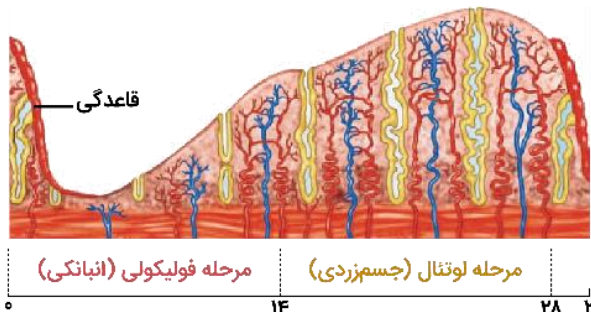
۶۴- کدام عبارت، دربارهٔ تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در یک زن بالغ صحیح است؟

- ۱) در روز ابتدایی مرحله فولیکولی (انبانکی)، حداکثر غلظت هورمون‌های LH و FSH در خون مشاهده می‌شود.
- ۲) در روز انتهایی مرحله فولیکولی (انبانکی)، افزایش استروژن باعث کاهش ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می‌شود.
- ۳) در روز انتهایی مرحله لوتئال (جسم‌زردی)، تحت تأثیر هورمون‌های جنسی، ضخامت رحم به بیشترین مقدار خود رسیده است.
- ۴) در روز ابتدایی مرحله لوتئال (جسم‌زردی)، همانند قبل، تأثیر نوعی هورمون محرک بر یاخته‌های فولیکولی (انبانکی) دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - سخت - مفهومی) گفتار ۲

در مرحله فولیکولی، هورمون FSH (نوعی هورمون محرک غدد جنسی)، با تأثیر بر یاخته‌های فولیکولی، سبب بزرگ و بالغ شدن فولیکول می‌شود. پس از تخمک‌گذاری، باقی‌مانده فولیکول در تخمدان به صورت تودهٔ یاخته‌ای در می‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند. یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH (نوعی هورمون محرک غدد جنسی) فعالیت ترشحاتی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ و ۲) در مرحله لوتئال، استروژن و پروژسترون با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می‌کاهند. در نتیجه، غلظت هورمون‌های LH و FSH در خون کاهش می‌یابد. در انتهای مرحله لوتئال، کاهش پروژسترون و استروژن بر هیپوتالاموس اثر می‌کند و با ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH آزاد می‌شوند (نادرستی گزینه ۲) و غلظت این هورمون‌ها در خون افزایش می‌یابد که همان شروع دوره جنسی بعدی (ابتدای مرحله فولیکولی) است. بنابراین، حداکثر غلظت هورمون‌های LH و FSH مربوط به ابتدای مرحله فولیکولی نیست (نادرستی گزینه ۱).
شما که غریبه نیستی، بیشترین غلظت هورمون‌های LH و FSH، مربوط به میانهٔ دورهٔ جنسی است.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، کمی قبل از آخرین روز مرحله لوتئال، ضخامت دیواره رحم شروع به کاهش می‌کند و حداکثر ضخامت دیواره رحم کمی قبل از انتهای مرحله لوتئال دیده می‌شود.

دام تستی: در انتهای مرحله لوتئالی، اندازهٔ یاخته‌های پوششی دیواره رحم، کاهش می‌یابد، اما ریزش یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود.

دام تستی: در ابتدای دوره جنسی و با رخ دادن قاعدگی، یاخته‌های پوششی دیواره رحم ریزش می‌کنند و ضخامت دیواره رحم، کاهش شدیدی می‌یابد.

دام تستی: هورمون LH در زنان سبب تحریک یاخته‌های جسم زرد جهت ترشح استروژن و پروژسترون می‌شود. هورمون‌های استروژن و پروژسترون با بازخورد منفی مانع ترشح هورمون‌های LH و FSH از یاخته‌های درون ریز هیپوفیز پیشین می‌شوند.

دام تستی: بازخورد منفی (نه مثبت!) بین هورمون‌های تخمدانی (استروژن و پروژسترون) و هیپوفیزی (LH و FSH) مانع رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید در طول دوره جنسی می‌شود.

تست‌نامه: داخل ۱۴۰۰

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «به‌طور معمول از پنجمین روز شروع دوره جنسی در یک فرد تا زمانی که یاخته‌های انبانک (فولیکول) در حال رشد، نوعی هورمون ترشح می‌کنند.....»
- ۱) در مواقعی ترشح هورمون آزادکننده افزایش می‌یابد.
 - ۲) در مواقعی هورمون‌های محرک غدد جنسی کاهش می‌یابند.
 - ۳) به‌طور حتم، اندوختهٔ خونی دیواره داخلی رحم به حداکثر میزان خود می‌رسد.
 - ۴) به‌طور حتم، از رشد و تمایز مام‌یاخته (اووسیت)‌های اولیهٔ دیگر جلوگیری می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - سخت - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

پنجمین روز دوره جنسی تا زمان ترشح هورمون استروژن از یاخته‌های فولیکول در حال رشد، مربوط به مرحله فولیکولی دوره جنسی است. اما حداکثر ضخامت دیواره داخلی رحم و حداکثر اندوختهٔ خونی در آن، مربوط به اواخر مرحله لوتئال است (نادرستی گزینه ۳). در مرحله فولیکولی، افزایش اندک استروژن از آزاد شدن FSH و LH (هورمون‌های محرک غدد جنسی) ممانعت می‌کند (درستی گزینه ۲). اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک‌بارهٔ آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین (تحت تأثیر هورمون آزادکننده هیپوتالاموس) می‌شود (درستی گزینه ۱). بازخورد منفی هورمون‌های جنسی بر روی هورمون‌های محرک غدد جنسی در دوره جنسی، باعث می‌شود که از رشد و تمایز فولیکول‌ها و اووسیت‌های دیگر جلوگیری شود (درستی گزینه ۴).

گروه آموزشی ماز

۶۵- با توجه به سازوکارهای دومین خط دفاعی بدن، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«زمانی که قسمتی از پوست به‌دلیل بریدگی آسیب می‌بیند و میکروب‌ها وارد لایهٔ بیرونی پوست می‌شوند، اولین می‌شوند، به‌طور حتم.....»

- ۱) یاخته‌هایی که با دیپدز (تراگذری) وارد محل آسیب - به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.
- ۲) بیگانه‌خوارهایی که باعث خروج خوناب (پلاسمای) بیشتر - با دیپدز (تراگذری) به محل آسیب رسیده‌اند.
- ۳) یاخته‌های فاقد توانایی ترشح هیستامین که در محل آسیب حاضر - با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب فرا می‌خوانند.
- ۴) پروتئین‌هایی که به باکتری‌های وارد شده به پوست متصل می‌شوند - پس از فعال شدن، به‌تنهایی اختلالی در کنترل ورود و خروج مواد توسط غشا ایجاد می‌کنند.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانهٔ ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۱۱۰۵ - سخت - مفهومی) گفتار ۲

پاسخ: گزینه ۳

اولین یاخته‌هایی که در التهاب با دیپدز (تراگذری) وارد محل آسیب می‌شوند = نوتروفیل
 اولین بیگانه‌خوارهایی که در التهاب باعث خروج خوناب (پلاسمای) بیشتر می‌شوند = ماستوسیت
 اولین یاخته‌های فاقد توانایی ترشح هیستامین که در التهاب در محل آسیب حاضر می‌شوند = ماکروفاژ (درشت‌خوار)
 اولین پروتئین‌هایی که در التهاب به باکتری‌های وارد شده به پوست متصل می‌شوند = پروتئین‌های مکمل

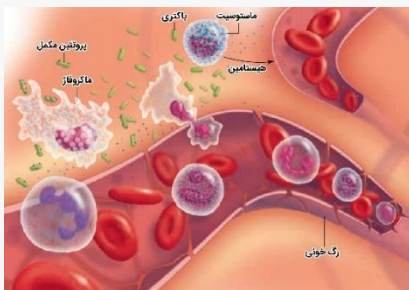
یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب فرا می‌خوانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج می‌شوند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. نوتروفیل‌ها، اولین یاخته‌هایی هستند که با دیپدز به محل آسیب می‌روند.
- در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود. به این ترتیب، گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند و خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند. ماستوسیت‌ها، فقط در بافت‌ها حضور دارند و توانایی دیپدز ندارند.
- پروتئین‌های مکمل پس از فعال شدن، به کمک یکدیگر (نه به تنهایی)، با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروب، منافذی به وجود می‌آورند. این منافذ عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد.

(۰۹ - ۱۱۰۵)

شکل‌نامه: مراحل التهاب



- ماستوسیت‌ها و ماکروفاژها، اولین یاخته‌های دستگاه ایمنی هستند که در پاسخ التهابی در محل آسیب حضور دارند و اقدام به بیگانه‌خواری می‌کنند.
- ماستوسیت‌ها می‌توانند با رها کردن هیستامین، نفوذپذیری رگ‌های خونی را افزایش دهند.
- نوتروفیل‌ها می‌توانند با دیپدز از رگ خونی خارج شوند. برای خارج شدن گویچه سفید از رگ خونی، شکل آن تغییر می‌کند.

تست‌نامه: داخل ۱۳۹۹

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «در انسان به هنگام التهاب، یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب هدایت می‌کنند،»
- بعضی از - عوامل بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌نمایند.
 - همه - متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را در بخش‌هایی از ساختار خود می‌سازند.
 - بعضی از - از طریق گیرنده‌های متنوع دفاع اختصاصی خود به یاخته‌های هدف متصل می‌گردند.
 - همه - می‌توانند در صورت ادامه حیات و هنگام مواجهه با عوامل بیماری‌زا، پروتئین دفاعی بسازند.

۱۱۰۵ - سخت - قید - عبارت - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳

در التهاب از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود. به این ترتیب، گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند و خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند. یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوار نیز با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب فرا می‌خوانند. پس سؤال درباره ماستوسیت، یاخته دیواره مویرگ و درشت‌خوار است. اما یاخته‌های مؤثر در دفاع اختصاصی لنفوسیت‌های B و T هستند که با کمک گیرنده آنتی‌ژنی، می‌توانند آنتی‌ژن‌های سطحی عوامل بیگانه را شناسایی کنند (نادرستی گزینه ۳). ماستوسیت‌ها و درشت‌خوارها جزء یاخته‌های دومین خط دفاعی هستند و می‌توانند عوامل بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی کنند (درستی گزینه ۱). همه یاخته‌های هسته‌دار و زنده بدن انسان می‌توانند با استفاده از ریبوزوم‌های خود، پروتئین‌ها (متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی) را بسازند (درستی گزینه ۲). همه این یاخته‌ها می‌توانند در صورت آلوده شدن با ویروس، اینترفرون ۱ را تولید و ترشح کنند (درستی گزینه ۴).



۶۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) بار الکتریکی (Q) یک کمیت اصلی است.

(۳) یکای فرعی نیرو، نیوتون (N) است.

(۲) مقدار ماده بر حسب کیلوگرم سنجیده می‌شود.

(۴) تمامی کمیت‌های اصلی، جزء کمیت‌های نرده‌ای هستند.

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۰	۸	سوال	دهم	کمیت‌ها	و ترکیب	☒	☒	سختی	ساده

کمیت فیزیکی

به هر چیز قابل اندازه‌گیری، کمیت گفته می‌شود. مانند طول، جرم و ...

کمیت‌های نرده‌ای	کمیت‌هایی که برای بیان آن‌ها تنها به یک عدد (و یکای مناسب) نیاز داریم. مثل: جرم ($m = 2\text{kg}$)، طول ($L = 5\text{m}$) و ...
کمیت‌های برداری	کمیت‌هایی که برای مشخص کردن آن‌ها علاوه بر عدد و یکای مناسب، به جهت نیز نیاز داریم. مثل: نیرو ($\vec{F} = 2 \cdot \vec{i} \text{ N}$)، جابجایی ($\vec{\Delta x} = 10 \cdot \vec{j} \text{ m}$) و ...

همهٔ نیروها (مثل نیروی وزن، نیروی الکتریکی و ...) کمیت برداری هستند.

همهٔ انرژی‌ها (مثل کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، گرما و ...) کمیت نرده‌ای هستند.

جریان الکتریکی کمیتی نرده‌ای است.

سرعت کمیتی برداری ولی تندی کمیتی نرده‌ای است.

جابجایی کمیتی برداری ولی مسافت کمیتی نرده‌ای است.

یکا یا واحد اندازه‌گیری

واحد شمارش هر کمیت را یکا می‌گویند. مثلاً یکاهای شمارش طول: متر، سانتی‌متر، کیلومتر و ... است.

کمیت‌های اصلی: کمیت‌هایی که یکاهای آن‌ها به‌طور مستقل تعریف می‌شوند، کمیت اصلی و یکای آن‌ها را یکای اصلی می‌نامند.

۷ کمیت اصلی وجود دارد:

کمیت	طول	جرم	زمان	جریان الکتریکی	دما	مقدار ماده	شدت روشنایی
یکا	متر (m)	کیلوگرم (kg)	ثانیه (s)	آمپر (A)	کلوین (K)	مول (mol)	گنبدلا (cd)

توجه کنید: کمیت‌های اصلی در SI، همگی نرده‌ای هستند.

کمیت‌های فرعی: کمیت‌هایی که یکاهای آن‌ها با استفاده از یکاهای اصلی تعریف می‌شوند، کمیت فرعی و یکای آن‌ها را یکای فرعی می‌نامند. بقیهٔ کمیت‌ها به جز

۷ کمیت بالا، فرعی هستند.

تمامی کمیت‌های اصلی (جرم، طول، زمان، دما، جریان الکتریکی، شدت روشنایی، مقدار ماده) کمیت نرده‌ای هستند.

بررسی سایر موارد:

گزینهٔ ۱: بار الکتریکی جزء کمیت‌های فرعی است.

گزینهٔ ۲: مقدار ماده بر حسب مول (mol) سنجیده می‌شود.

گزینهٔ ۳: یکای فرعی نیرو $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$ و یکای SI آن نیوتون (N) است.

گروه آموزشی ماز

۶۷- معادلهٔ مسافت طی شده توسط یک جسم در SI به صورت $L = AVt^2 + mBV^2$ است. اگر V تندی جسم بر حسب $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، t زمان بر حسب s و m جرمجسم بر حسب کیلوگرم باشد آن‌گاه حاصل ضرب یکاهای کمیت‌های A و B در SI کدام است؟

$$\frac{\text{m}\cdot\text{s}}{\text{kg}^2} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{S}}{\text{kg}\cdot\text{m}} \quad (۳)$$

$$\frac{\text{S}^2}{\text{kg}^2\cdot\text{m}} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{S}^2}{\text{kg}\cdot\text{m}^2} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۸	۷	سوال	دهم	سازگاری یکاها	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



سازگاری یکاها

هر کمیت فیزیکی را با نماد مشخصی نشان می‌دهیم. برای مثال اندازه شتاب را با a و جرم را با m نشان می‌دهیم. همچنین برای بیان ارتباط بین کمیت‌های فیزیکی، از روابط و معادله‌ها استفاده می‌کنیم. یکی از این رابطه‌های فیزیکی، قانون دوم نیوتون، $F = ma$ ، است که در علوم سال نهم با آن آشنا شدید. هنگام استفاده از این رابطه و جایگذاری اندازه هر کمیت در آن، باید به سازگاری یکاها در دو طرف رابطه توجه کنیم. اگر بخواهیم حاصل دو طرف رابطه برحسب یکاهای SI بیان شود باید یکای کمیت‌های داده شده را نیز به یکاهای SI تبدیل کنیم. برای مثال، اگر جرم جسمی $325g$ و شتاب آن $1/75 m/s^2$ باشد، برای سازگاری یکاها در دو طرف معادله، باید یکای جرم جسم را به کیلوگرم تبدیل کنیم. در این صورت مقدار حاصل را می‌توان برحسب یکای نیوتون بیان کرد.

$$F = ma = (0.325kg)(1/75 m/s^2) = 0.00429N$$

یکای دو طرف معادله با هم سازگار است.

در رابطه‌های فیزیک، برای سازگاری یکاهای دو طرف رابطه، باید یکاهای هر یک از عبارتهای سمت چپ با یکای عبارتهای سمت راست یکی باشد.

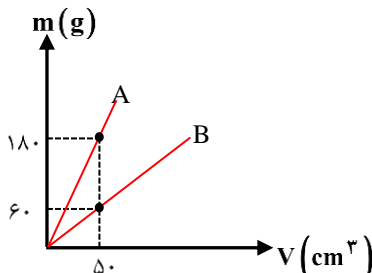
$$[L] = [A][V][t^2] + [m][B][V^2] \Rightarrow m = [A] \times \frac{m}{s} \times s^2 + kg \times [B] \times \frac{m^2}{s^2}$$

$$\Rightarrow m = [A] \times ms + [B] \times \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [A] \times m \cdot s = m \Rightarrow [A] = \frac{1}{s} \\ [B] \times \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = m \Rightarrow [B] = \frac{s^2}{kg \cdot m} \end{cases} \Rightarrow [A] \times [B] = \frac{1}{s} \times \frac{s^2}{kg \cdot m} = \frac{s}{kg \cdot m}$$

www.biomaze.ir

۶۸- نمودار تغییرات جرم دو مایع برحسب حجم آن‌ها مطابق شکل است. اگر حجم مساوی از این دو مایع را باهم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط برابر واحد SI می‌شود و اگر جرم مساوی از این دو مایع را مخلوط کنیم، چگالی مخلوط برابر واحد SI خواهد شد. (به ترتیب از راست به چپ)



- (۱) ۱۸۰۰، ۲۴۰۰
 (۲) ۲۴۰۰، ۱۸۰۰
 (۳) ۲۲۰۰، ۱۶۰۰
 (۴) ۱۶۰۰، ۲۲۰۰

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۲	۹	۹	سوال	دهم	فیزیک و اندازه‌گیری	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	فشار و ویژگی‌های ماده	سختی	سخت

(۱) چگالی یک جسم برابر جرم در واحد حجم آن است.

$$\rho = \frac{m}{v}$$

چگالی با یکای $\frac{kg}{m^3}$ در SI: ρ

جرم با یکای kg در SI: m

حجم با یکای m^3 در SI: v

(۲) یکای اصلی چگالی برابر $\frac{کیلوگرم}{مترمکعب}$ است ولی یکای $\frac{گرم}{سانتی‌متر مکعب}$ هم برای آن استفاده می‌شود. هر $\frac{گرم}{سانتی‌متر مکعب}$ معادل

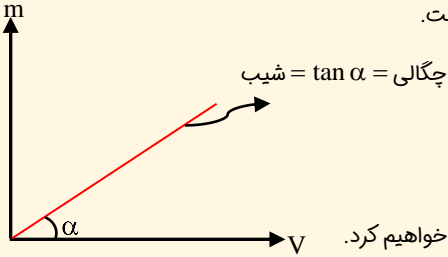
$1000 \frac{کیلوگرم}{مترمکعب}$ است.

$$1 \frac{gr}{cm^3} \equiv 1000 \frac{kg}{m^3}$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



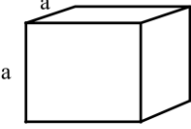
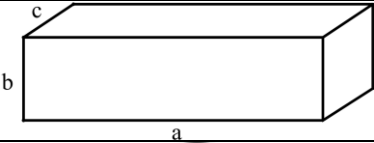
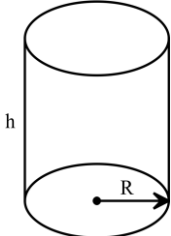
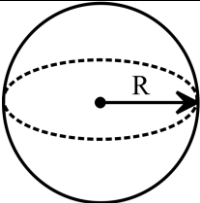
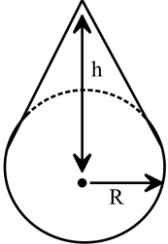
(۳) نمودار تغییرات جرم یک ماده بر حسب آن به صورت یک خط است که شیب آن برابر چگالی جسم است.



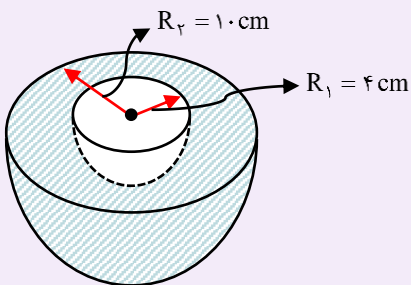
(۴) در این قسمت معروف‌ترین تیپ‌های سؤالات مربوط به چگالی را بررسی می‌کنیم و از آن‌ها مثال حل خواهیم کرد.

الف) سؤالات چگالی یک شکل هندسی که حجم آن را باید از طریق روابط هندسه به دست آوریم:

در این سؤالات شکل‌هایی مثل مکعب، استوانه، کره و مخروط مورد بررسی قرار می‌گیرند. بنابراین باید روابط محاسبه حجم این شکل‌ها را بدانیم.

مکعب		$V = a^3$
مکعب مستطیل		$V = abc$
استوانه		$V = \pi R^2 h$
کره		$V = \frac{4}{3} \pi R^3$
مخروط		$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$

مثال 



جسم توخالی مقابل از آهن با چگالی $8 \frac{gr}{cm^3}$ ساخته شده است. جرم آن چند کیلوگرم است؟ ($\pi \approx 3$)



همان‌طور که می‌بینید، شکل بالا نیم‌کره‌ای است که یک نیم‌کره کوچک‌تر از داخل آن خارج شده است، بنابراین حجم آن برابر اختلاف حجم نیم‌کره بزرگ‌تر و نیم‌کره کوچک‌تر است و داریم:

$$v = \frac{2}{3} \pi (R_2^3 - R_1^3) = \frac{2}{3} \times 3 \times (10^3 - 4^3) = 1872 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho v = 8 \times 1872 = 14976 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 14/976 \text{ kg}$$

(ب) سؤالاتی که در آن‌ها درون یک جسم حفره وجود دارد:

در این سؤالات، حجم واقعی جسم (حجم ماده به کار رفته در آن) کمتر از حجم ظاهری آن (حجمی که شکل هندسی آن نشان می‌دهد) است، زیرا درون آن یک حفره وجود دارد. برای حل این نوع سؤالات کافی است حجم ظاهری و واقعی جسم را محاسبه کنیم. اختلاف این دو حجم برابر حجم حفره درون آن است. به مثال زیر توجه کنید.

مثال

مکعبی به ضلع ۱۰ cm از آهن با چگالی $8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است و درون آن حفره‌ای وجود دارد. اگر جرم مکعب برای ۶ kg باشد، حجم حفره درون آن چند سانتی‌متر مکعب است؟

حجم ظاهری جسم از روی شکل هندسی آن به دست می‌آید:

$$v_{\text{ظاهری}} = a^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

حجم واقعی جسم با توجه به جرم و چگالی آن به دست می‌آید.

$$v_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{6000}{8} = 750 \text{ cm}^3$$

بر حسب gr

بنابراین حجم حفره درون جسم برابر است با:

$$v_{\text{حفره}} = v_{\text{ظاهری}} - v_{\text{واقعی}} = 1000 - 750 = 250 \text{ cm}^3$$

(ج) سؤالات چگالی مخلوط:

در درسامه تست قبل کامل به این موضوع پرداختیم و فقط جهت تمرین بیشتر یک مثال با هم حل می‌کنیم:

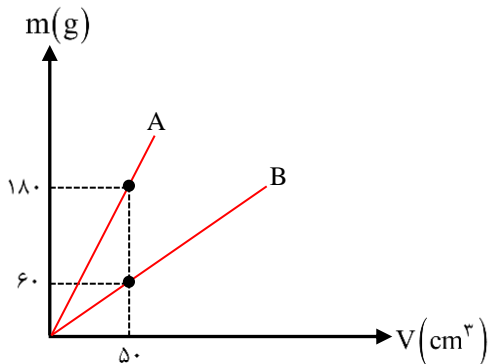
مثال

۲ لیتر آب با چگالی $1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ را با ۳ لیتر الکل با چگالی $0.8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط به دست آمده چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 v_1 + \rho_2 v_2}{v_1 + v_2} = \frac{1 \times 2 + 0.8 \times 3}{2 + 3} = \frac{4.4}{5} = 0.88 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

این سؤال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم.

گام اول: محاسبه چگالی دو مایع



$$\rho_A = \frac{m_A}{v_A} = \frac{180}{50} = 3.6 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{v_B} = \frac{60}{50} = 1.2 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

گام دوم: محاسبه چگالی مخلوط در حالتی که حجم برابری از مایع‌ها یا هم مخلوط شده‌اند.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A v_A + \rho_B v_B}{v_A + v_B} \xrightarrow{v_A = v_B} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A + \rho_B}{2}$$



$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{3/6 + 1/2}{2} = 2/4 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

دقت کنید در این حالت چون راجع به حجم مایع‌ها اطلاعات داشتیم، از رابطه $\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$ برای محاسبه چگالی مخلوط استفاده کرده‌ایم.

گام سوم: محاسبه چگالی مخلوط در حالتی که جرم برابر از مایع‌ها باهم مخلوط شده‌اند.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} \xrightarrow{m_A = m_B = m} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}}$$

ساده کردن به m

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2}{\frac{1}{\rho_A} + \frac{1}{\rho_B}} = \frac{2\rho_A \rho_B}{\rho_A + \rho_B}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2 \times 3/6 \times 1/2}{3/6 + 1/2} = 1/8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 1800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

دقت کنید در این حالت چون راجع به جرم مایع‌ها اطلاعات داشتیم، از رابطه $\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$ برای محاسبه چگالی مخلوط استفاده کرده‌ایم.

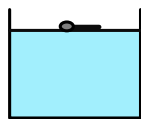
اگر...

اگر دو مایع مختلف را یک بار با حجم برابر و بار دیگر با جرم برابر باهم مخلوط کنیم و با مخلوط‌های به‌دست آمده، دو ظرف یکسان را کاملاً پر کنیم، فشار وارد بر کف ظرف در کدام حالت بیشتر خواهد بود؟

پاسخ: هنگامی که دو مایع با حجم مساوی مخلوط شوند، چگالی مخلوط برابر میانگین چگالی دو مایع خواهد بود و هنگامی که با جرم مساوی مخلوط شوند، چگالی مخلوط کمتر از میانگین چگالی‌ها خواهد بود (چرا؟). بنابراین در حالتی که حجم مساوی از مایع‌ها را مخلوط کرده‌ایم، چگالی و فشار بیش‌تر از حالتی است که جرم مساوی از مایع‌ها را مخلوط کرده‌ایم.

گروه آموزشی ماز

۶۹- در شکل (الف) سوزنی روی سطح آب و در شکل (ب) پرتقالی روی سطح آب شناورند. علت شناوری این دو شکل به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(ب)

(الف)

- (۱) چگالی - چگالی
- (۲) کشش سطحی - کشش سطحی
- (۳) کشش سطحی - چگالی
- (۴) کشش سطحی - کشش سطحی

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۰	۷	سوال	دهم	نیروهای بین مولکولی	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

نیروی هم‌چسبی یا چسبندگی:

نیروی جاذبه‌ی بین مولکول‌های یک ماده که باعث قرار گرفتن آنها در کنار یکدیگر می‌شود هم‌چسبی یا نیروی چسبندگی نامیده می‌شود. این نیرو، نوعی نیروی الکتریکی است.

تراکم ناپذیری مایع‌ها: اگر فاصله‌ی بین مولکول‌های یک مایع از یک حدی کمتر شود نیروی الکتریکی بین مولکولی به نیروی رانشی یا دافعه تبدیل خواهد شد، این نیروی رانشی بسیار قوی، مانع از نزدیک شدن مولکول‌های مایع می‌شود و بنابراین مایع تراکم ناپذیر می‌شود.

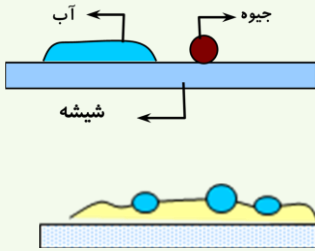
نکته: عاملی که باعث حرکت کاتوره‌ای مولکول‌ها در گازها و مایع می‌شود نیروی دافعه بین مولکول‌ها است. در اثر بر خورد، مولکول‌ها به هم نیروی رانشی وارد می‌کنند.

نکته: علت کروی بودن قطره‌ها ی مایع وجود نیروی چسبندگی یا هم‌چسبی است. این نیرو همواره سعی دارد که سطح مایع را به کمترین برساند.

نکته: افزایش دمای یک مایع باعث کاهش نیروی هم‌چسبی می‌شود.

دگرچسبی یا چسبندگی سطحی:

نیروی جاذبه‌ی بین مولکول‌های سطح دو ماده مختلف را نیروی دگرچسبی یا چسبندگی سطحی می‌نامند.



تذکر: اگر مایعی مانند آب روی یک شیشه تمیز ریخته شود چون نیروی دگر چسبی (یا چسبندگی سطحی) بین آب و شیشه از نیروی هم چسبی (چسبندگی) بین مولکول‌های آب بیشتر است مشاهده می‌شود که مولکول‌های آب به شیشه می‌چسبند، در این صورت می‌گوییم آب شیشه را تر می‌کند. و اگر مایعی مانند جیوه روی شیشه ریخته شود چون نیروی چسبندگی بین مولکول‌های جیوه از دگر چسبی (چسبندگی سطحی) بین شیشه و جیوه بیشتر است مولکول‌های جیوه به شیشه نمی‌چسبند. در این صورت می‌گوییم جیوه شیشه را تر نمی‌کند. شکل قرار گرفتن آب و جیوه روی شیشه به صورت مقابل است.

تذکر: اگر روی شیشه چرب باشد در این صورت آب به شیشه نمی‌چسبد و شکل قرار گرفتن آب روی شیشه ی چرب به صورت مقابل است.

نکات به صورت خلاصه در جدول زیر آماده است:

<p>نیروی بین مولکول‌های همسان که سبب پیوستگی جامد یا مایع می‌شود را نیروی هم‌چسبی گویند.</p> <p>با کاهش فاصله بین مولکولی، نیروی رانشی بزرگی ایجاد می‌شود که سبب تراکم‌ناپذیری مایع‌ها می‌شود.</p> <p>با افزایش فاصله بین مولکولی، نیروی جاذبه (ربایش) بین مولکول‌ها ظاهر می‌شود و سبب پیوستگی مایع‌ها می‌شود.</p> <p>این نیرو سبب می‌گردد آب به صورت قطره درآید.</p> <p>این نیرو کوتاه برد است.</p> <p>گرما و مایع شوینده سبب کاهش نیروی هم‌چسبی می‌شود.</p> <p>کشش سطحی</p> <ul style="list-style-type: none"> ◀ کشش سطحی ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است. ◀ نیروی ربایشی بین مولکولی سبب می‌گردد سطح مایع شبیه پوسته تحت کشش رفتار کند. ◀ علت فرو نرفتن سوزن‌های فولادی در آب و حرکت حشرات روی سطح آب کشش سطحی است. ◀ هنگام سقوط آب، کشش سطحی و تمایل به کمینه شدن سطح، آب را به صورت قطره در می‌آورد. 	هم‌چسبی	نیروهای بین مولکولی
<p>نیروی جاذبه بین مولکول‌های نامشابه (مانند آب و شیشه) ترشوندگی: نیروی دگر چسبی بین مایع و جامد از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر است.</p> <p>آب خاصیت ترشوندگی دارد، جیوه خاصیت ترشوندگی ندارد.</p> <p>موینگی</p> <ul style="list-style-type: none"> ◀ عامل ایجاد موینگی تفاوت در نیروی هم‌چسبی مایع و دگر چسبی بین مایع و لوله موین است. ◀ عوامل موثر در موینگی قطر لوله، نوع مایع و جنس لوله است. ◀ بالا و پایین رفتن لوله موین در درون مایع تأثیری در ارتفاع مایع درون لوله ندارد. ◀ اگر قطر لوله افزایش یابد، سطح مایع درون لوله به سطح مایع درون ظرف نزدیک‌تر می‌شود. 	دگر چسبی	

به دلیل کشش سطحی سوزن روی سطح آب شناور باقی می‌ماند. چگالی پرتقال با پوست از آب کمتر بوده و روی سطح آب شناور باقی می‌ماند.

www.biomaze.ir

۷۰- لوله بلندی به صورت قائم نگه داشته شده و در آن تا ارتفاع ۱۸cm جیوه ریخته شده است. اگر فشار هوا ۹۷/۲kPa باشد، با اضافه کردن ۴۵cm جیوه به مقدار جیوه موجود در لوله، فشار کل در ته لوله چند برابر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho = 13/5 \frac{g}{cm^3}$ = جیوه)

$$\frac{13}{10} \quad (1) \quad \frac{3}{2} \quad (2) \quad \frac{5}{2} \quad (3) \quad \frac{7}{2} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

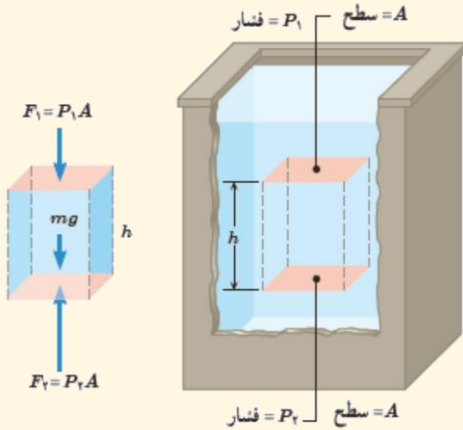
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۱۰	۶	سوال	دهم	فشار	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



محاسبه فشار در شاره

برای محاسبه فشار ناشی از وزن یک شاره ساکن، یک مکعب مستطیل به ارتفاع h و سطح مقطع A را در داخل یک شاره ساکن در نظر می‌گیریم. مطابق شکل الف، فشار در سطح بالایی این مکعب مستطیل را p_1 و فشار در سطح پایین آن را با p_2 نمایش می‌دهیم.



حال مطابق شکل ب، سه نیرو در راستای قائم به این بخش (یا حجم) از شاره وارد می‌شود. از طرفی طبق قانون اول نیوتن مجموع این سه نیرو باید اثر متساوی‌اثر را خنثی کنند (چون شاره ساکن است). بنابراین داریم:

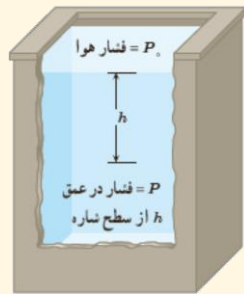
$$F_2 - F_1 - mg = 0 \Rightarrow F_2 = F_1 + mg$$

$$\rho_2 A = \rho_1 A + \rho_1 Ahg \xrightarrow{\text{طرفین را تقسیم بر } A \text{ می‌کنیم.}} p_2 = p_1 + \rho gh$$

حال اگر این مکعب مستطیل (مطابق شکل) قاعده بالایی آن روی سطح شاره و قاعده پایینی آن هم در عمق h از سطح شاره قرار داشته باشد، آن موقع فشار وارد بر این مکعب مستطیل برابر است با:

$$p_1 = p_0 \text{ (فشار جو)} \rightarrow p = p_0 + \rho gh$$

این همان فشار کل در عمق h از سطح آزاد شاره است.



بایستی نسبت فشار کل (پیمانه‌های $P = P_0 + P$) را بدست بیاوریم:

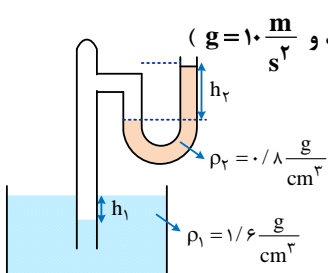
$$P = 97/2 \text{ kPa} = 97200 \xrightarrow{P = \rho_{Hg} gh_{Hg}} 97200 = 13500 \times 10 \times h_{Hg}$$

$$\Rightarrow h_{Hg} = \frac{972}{1350} = 0.72 = 72 \text{ cm}$$

پس فشار هوا، ۷۲ سانتی متر جیوه است.

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{P_0 + h_1 + h_2}{P_0 + h_1} = \frac{72 + 18 + 45}{72 + 18} = \frac{135}{90} = 1.5$$

گروه آموزشی ماز



۷۱- در شکل روبه‌رو مایع‌ها در لوله نشان داده شده در حال تعادل هستند، کدام است؟ (لوله‌ها غیرموتئین هستند و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱) ۲
- ۲) ۱
- ۳) ۳
- ۴) ۱

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



پاسخ: گزینه ۱

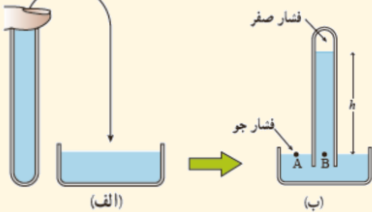
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۷	۷	۸	سؤال	دهم	لوله‌های U شکل و فشار در مایعات	پیش نیاز و ترکیب	فصل ۲ دوازدهم	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

جوسنج (بارومتر)

وسیله‌ای ساده که برای اندازه‌گیری فشار جو به کار می‌رود. این فشارسنج توسط تورچلی اختراع شد.

روند کار

جوسنج شامل یک لوله شیشه‌ای بلند (به طور تقریبی ۸۰ سانتی‌متر) با یک سر بسته است که از جیوه پر شده (شکل الف) و سپس در یک ظرف محتوی جیوه به طور وارون قرار گرفته است. (شکل ب) جیوه تا ارتفاعی پایین می‌آید که فشار ستون جیوه با فشار جو برابر شود. همچنین فضای خالی بالای ستون جیوه تنها محتوی بخار جیوه است که فشار آن ناچیز بوده و در عمل برابر صفر فرض می‌شود.



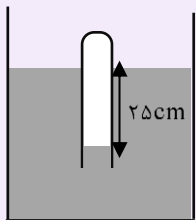
نکته ۱: فشار در نقطه B برابر ρgh و در نقطه A برابر p است. چون نقاط A و B هم فشارند و می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow p = 0 + \rho gh \Rightarrow p = \rho gh$$

نکته ۲: ارتفاع ستون جیوه در سطح دریاهای آزاد ۷۶۰mm است.

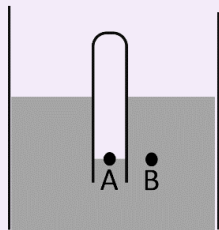
تست سراسری ریاضی خارج ۹۹

در شکل زیر، اگر چگالی مایع $\frac{2}{3} \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $p = 10^5 Pa$)



- ۸۵(۱)
- ۱۰۵(۳)
- ۹۵(۲)
- ۱۲۵(۴)

پاسخ: گزینه (۳)



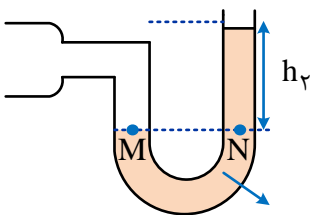
$$P_A = P_B \rightarrow P_A = p + \rho gh = 10^5 + 2000 \times 10 \times \frac{25}{100}$$

$$P_A = 1000 \times 10^3 + 5 \times 10^3 = 105 \times 10^3 Pa = 105 kPa$$

با استفاده از درسنامه‌ها و توضیحات سؤال‌های قبل و مطالب بالا، هر نکته لازم بوده رو یاد گرفتیم، پس بریم سراغ حل خود سؤال...

از شکل سؤال دارای دو قسمت است:

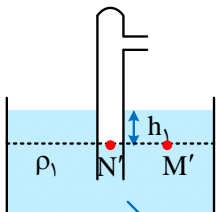
قسمت (۱) لوله U شکل: خط تراز را کشیده و با توجه به اینکه فشار در نقاط واقع بر خط تراز هم‌فشارند، داریم:



$$P_M = P_N \rightarrow P_{\text{محبوس}} = \rho_2 gh_2 + P$$

$$\rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3} \text{ یا } 800 \frac{kg}{m^3}$$

قسمت (۲) لوله آزمایش وارون در ظرف: خط تراز را کشیده و با توجه به اینکه فشار در نقاط واقع بر خط تراز هم‌فشارند داریم:



$$P_{N'} = P_{M'} \rightarrow P_{\text{محبوس}} = P + \rho_1 gh_1$$

$$\rho_1 = 1/6 \frac{g}{cm^3} \text{ یا } 1600 \frac{kg}{m^3}$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

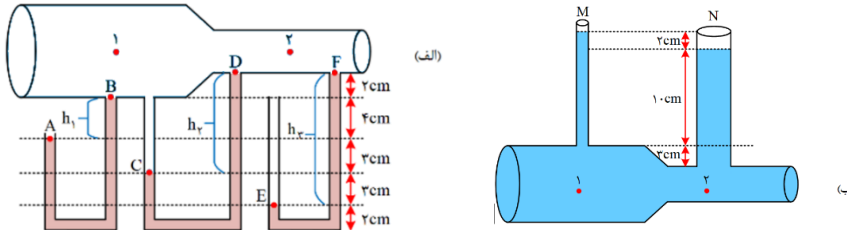


چون فشار گاز محبوس ثابت است:

$$P + \rho_2 g h_2 = P + \rho_1 g h_1 \rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \rightarrow 80 \cdot h_2 = 160 \cdot h_1 \rightarrow h_2 = 2h_1 \rightarrow \frac{h_2}{h_1} = 2$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- به کمک دستگاهی هوا را به شدت به درون لوله شکل (الف) هدایت می‌کنیم و در لوله شکل (ب) آب جریان دارد. درون هر سه لوله U شکل جیوه قرار دارد. با فرض برقراری شرایط اصل برنولی چند مورد از موارد زیر در مورد این دو شکل پس از جریان شاره در لوله‌ها قطعاً درست است؟



(الف) در هر دو شکل فشار شاره در لوله دو نسبت به لوله یک کم‌تر ولی تندى شاره در لوله دو نسبت به لوله یک بیشتر است.
 (ب) در شکل (ب) آهنگ جریان شاره در لوله یک و دو باهم برابر است.
 (ج) ارتفاع مایع درون لوله قائم N نسبت به شکل ترسیم شده الزاماً باید پایین‌تر باشد.
 (د) ارتفاع‌های نوشته شده در لوله‌های u شکل (الف) نادرست است چون الزاماً باید $h_1 + h_2 = h_3$ شود.

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۹	۲	۱۰	سوال	دهم	ویژگی‌های فیزیکی مواد (فشار)	و ترکیب			سختی	سخت

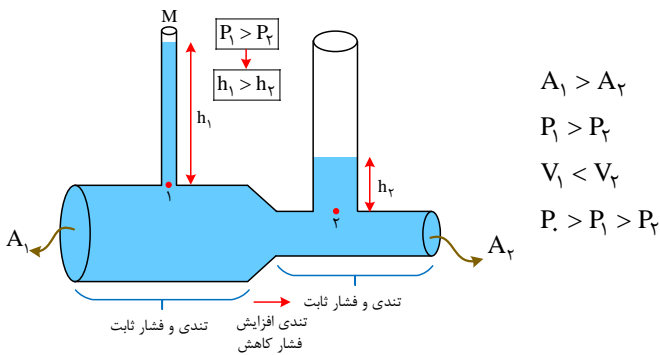
ابتدای تمامی نکات مربوط به این دو شکل را به دقت بررسی کنید:

هر چه سطح مقطع لوله کم‌تر باشد، فشار شاره در لوله کم‌تر ولی تندى شاره در لوله بیش‌تر است. (تندى ساز مخالف می‌زند).

$$\uparrow v \propto \frac{1}{A} \propto \frac{1}{P}$$

چگالی، جرم، حجم و آهنگ شارش حجمی شاره در لوله‌های ۱ و ۲ همیشه برابر است.

$$\rho_1 = \rho_2 \quad m_1 = m_2 \quad I_1 = I_2 \quad \text{حجم} \quad V_1 = V_2$$

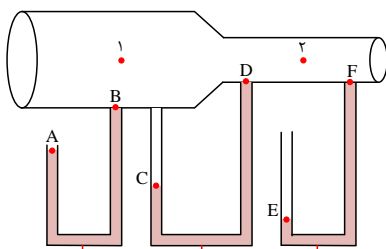


$$A_1 > A_2$$

$$P_1 > P_2$$

$$V_1 < V_2$$

$$P_1 > P_2 > P_2$$



$$P_A = P_1 > P_B = P_1$$

$$P_C = P_2 > P_D = P_2$$

$$P_E = P_2 > P_F = P_2$$

$$P_A = \rho g h_1 + P_1 \Rightarrow P_1 = \rho g h_1 + P_1 \quad (1)$$

$$P_C = \rho g h_2 + P_2 \Rightarrow P_2 = \rho g h_2 + P_2 \quad (2)$$

$$P_E = \rho g h_3 + P_2 \Rightarrow P_2 = \rho g h_3 + P_2 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \rho g h_2 + P_2 = \rho g h_1 + P_1 \xrightarrow{(2)} \rho g h_3 = \rho g h_1 + \rho g h_2 \Rightarrow h_3 = h_1 + h_2$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰ ارسال کنید.



پس باتوجه به نکات بالا هر چهار مورد درست است.

مورد (ج): چون فشار شماره در لوله (۱) بیشتر است پس باید ارتفاع مایع از مرکز لوله افقی در لوله قائم M بیش‌تر از N باشد که باتوجه به داده‌ها ارتفاع مایع لوله M بیشتر از لوله N است.
مورد (د):

$$\left. \begin{array}{l} h_1 = 4 \text{ cm} \\ h_2 = 9 \text{ cm} \\ h_3 = 12 \text{ cm} \end{array} \right\} \Rightarrow h_1 + h_2 \neq h_3$$

پس اعداد داده شده نادرست می‌باشند.

گروه آموزشی ماز

۷۳- جسمی را در شرایط خلأ از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر در ارتفاع h_1 ، انرژی پتانسیل گرانشی جسم، سه برابر انرژی جنبشی آن و در ارتفاع h_2 ، انرژی پتانسیل گرانشی جسم، چهار برابر انرژی جنبشی آن باشد، نسبت $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟ (زمین را به عنوان مبدا انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

$$\frac{5}{4} \quad (۴) \qquad \frac{2\sqrt{5}}{5} \quad (۳) \qquad \frac{\sqrt{5}}{2} \quad (۲) \qquad \frac{4}{5} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۶	سوال	دهم	انرژی مکانیکی	و ترکیب	انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

انرژی جنبشی

به انرژی موجود در اجسام متحرک که ناشی از سرعت اجسام است انرژی جنبشی می‌گویند و از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

برای انرژی جنبشی می‌توان سه رابطه در نظر گرفت:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{رابطه اصلی:}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \quad \text{رابطه مقایسه‌ای:}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \quad \text{رابطه تغییرات:}$$

انرژی پتانسیل گرانشی

به انرژی ذخیره شده در اجسام که ناشی از ارتفاع داشتن از سطح زمین است انرژی پتانسیل گرانشی گفته می‌شود و از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$U = mgh$$

انرژی مکانیکی

انرژی مکانیکی برابر با حاصل جمع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی جسم است و اگر اتلاف انرژی نداشته باشیم در طول مسیر ثابت می‌ماند.

$$E_2 = E_1 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\frac{U_1}{K_1} = 3 \Rightarrow U_1 = 3K_1$$

در ارتفاع h_1 انرژی پتانسیل ۳ برابر انرژی جنبشی است؛ یعنی:

$$\frac{U_2}{K_2} = 4 \Rightarrow U_2 = 4K_2$$

در ارتفاع h_2 انرژی پتانسیل ۴ برابر انرژی جنبشی است؛ یعنی:

بنابراین می‌توان نوشت:

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow K_1 + 3K_1 = K_2 + 4K_2 \Rightarrow 4K_1 = 5K_2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{4}{5}$$

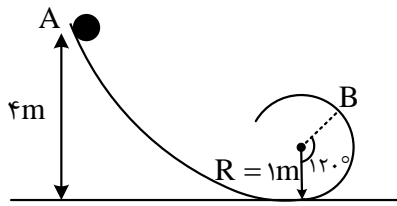
طبق رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$



گروه آموزشی ماز

۷۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 1 kg از نقطه A رها شده و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه B در یک مسیر دایره‌ای گذر می‌کند. افزایش انرژی درونی جسم و محیط طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۱) ۳/۵

۲) ۴

۳) ۷

۴) ۸

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۷	۶	سوال	دهم	پایستگی انرژی	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

اگر علاوه بر نیروهای گرانشی، کشسانی فنر و الکتریکی، نیروهای اتلافی مثل اصطکاک بر جسم وارد شود، بخشی از انرژی مکانیکی جسم یا تمام آن به گرما تبدیل می‌شود. بنابراین در این حالت انرژی مکانیکی پایسته نیست و اختلاف انرژی مکانیکی در دو حالت برابر کار نیروی اصطکاک است.

$$E_f - E_1 = W_f$$

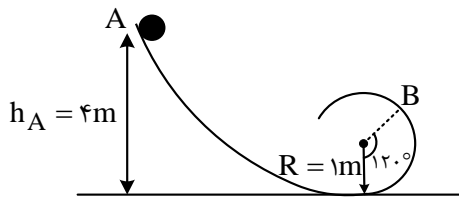
نکته:

۱- اتلاف انرژی جسم هدر نمی‌رود و به انرژی درونی جسم و محیط تبدیل می‌شود.

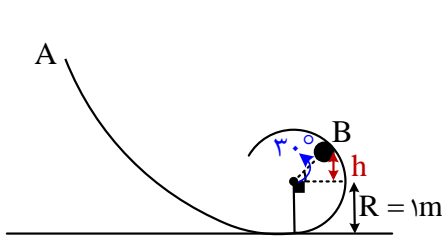
۲- افزایش انرژی درونی معمولاً سبب افزایش دمای جسم و محیط می‌شود.

در نقطه A جسم رها شده پس انرژی جنبشی نداشته، اما ارتفاع آن از سطح زمین 4 m بوده و جسم انرژی پتانسیل گرانشی دارد:

$$E_A = U_A + K_A \rightarrow E_A = U_A \rightarrow E_A = mgh_A = 40\text{ J}$$



در نقطه B جسم هم ارتفاع از سطح زمین داشته و هم تندی، پس جسم دارای انرژی جنبشی و پتانسیل خواهد بود:



$$R = 1 \quad h \Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{\text{ضلع روبه‌رو}}{\text{وتر}} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{1} \rightarrow h = 0.5\text{ m}$$

$$h_B = h + R \rightarrow h_B = 1.5\text{ m}$$

$$E_B = K_B + U_B \rightarrow E_B = \frac{1}{2} \times 1 \times 36 + 1 \times 10 \times 1.5 = 18 + 15 = 33\text{ J}$$

از 40 J انرژی اولیه تنها 33 J باقی مانده پس:

$$E_B - E_A = W_f \rightarrow W_f = -7\text{ J}$$

درواقع 7 J انرژی به انرژی درونی جسم و محیط اضافه شده است.

گروه آموزشی ماز

۷۵- جسمی به جرم m در امتداد یک سطح افقی با تندی اولیه V پرتاب شده و پس از جابه‌جایی d متوقف می‌شود. تندی جسم پس از طی $\frac{3}{4}d$ اولیه

مسیر) چند درصد کاهش می‌یابد؟

۴) ۷۵

۳) ۵۰

۲) ۳۷/۵

۱) ۲۵

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۸	سوال	دهم	کار و انرژی	و ترکیب	☒	☒	سختی	سخت

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



یکی از بهترین روش‌های حل سؤال‌های کار و انرژی، استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی است. به گونه‌ای که همواره می‌توان با استفاده از آن، تمامی سؤال‌ها را پاسخ داد. برای این منظور باید کار کل نیروهای وارد بر جسم را تعیین کنیم. معمولاً در کتاب فیزیک دهم، کار کل شامل کار نیروی زیر است.

کار نیروی عمودی کار نیروهای خارجی
تکیه‌گاه (مثل کار ما)

$$W_t = W_F + W_g + W_{F_N} + W_f$$

کار کل کار نیروی وزن کار نیروهای مقاوم

حال تغییر انرژی جنبشی را به صورت زیر معرفی می‌کنیم.

انرژی جنبشی مجذور تندی
نهایی نهایی

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

تغییر انرژی جنبشی انرژی جنبشی اولیه مجذور تندی اولیه

و در واقع قضیه کار و انرژی جنبشی به صورت زیر به کار می‌رود.

$$W_t = \Delta K$$

بعد از این که جسم در امتداد سطح پرتاب شده، تنها نیرویی که بر روی جسم کار انجام می‌دهد، نیروی اصطکاک است و اصطلاحاً گوییم که در کل مسیر d تمامی انرژی جنبشی جسم را می‌گیرد.

(و بدیهی است که در نصف مسیر، نیمی از انرژی جنبشی؛ در یک چهارم مسیر، یک چهارم انرژی جنبشی؛ و ... را می‌گیرد.) پس بدیهی است که پس از $\frac{3}{4}d$ مقدار $\frac{3}{4}$ انرژی جنبشی جسم را می‌گیرد. پس $\frac{1}{4}$ انرژی جنبشی اولیه جسم باقی می‌ماند. یعنی:

$$K_2 = \frac{1}{4} K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m V_2^2 = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} m V_1^2 \right) \Rightarrow V_2 = \frac{1}{2} V_1$$

یعنی در طی این مسیر، پنجاه درصد از تندی جسم کاسته شده است.

حال اگر بخواهیم به صورت ریاضی، مطالب گفته شده در بالا را بنویسیم، داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W_t = W_f} W_f = K_2 - K_1$$

در کل مسیر:

$$W_{f_k} = -\frac{1}{4} m V_1^2 \Rightarrow -f_k \cdot d = -\frac{1}{4} m V_1^2 \Rightarrow f_k d = \frac{1}{4} m V_1^2 \quad (1)$$

در $\frac{3}{4}$ اولیه مسیر:

$$W_{f_k} = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow -f_k \times \frac{3}{4} d = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} = \frac{f_k d}{-f_k \times \frac{3}{4} d} = \frac{\frac{1}{4} m V_1^2}{\frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)} \Rightarrow -\frac{4}{3} = \frac{V_2^2}{V_2^2 - V_1^2}$$

$$\Rightarrow 4V_2^2 = V_2^2 - V_1^2 \Rightarrow V_2 = \frac{1}{2} V_1 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = -\frac{1}{2} = -50\%$$

حال اگر فقط در یک مرحله بخواهیم از قضیه کار و انرژی استفاده کنیم و رابطه بین کار نیروی اصطکاک و انرژی جنبشی اولیه داده شده باشد، باید به صورت زیر عمل کنیم.



مثال

گلوله‌ای با سرعت اولیه V_1 در امداد افقی به درختی برخورد کرده و با تندی V_2 در همان امتداد از طرف دیگر خارج می‌شود. اگر کار نیروی مقاوم در این جابه‌جایی، معادل ۸۴ درصد انرژی جنبشی لحظه برخورد باشد، تندی گلوله V_2 نسبت به V_1 چند درصد کاهش یافته است؟

۹۶ (۱) ۶۰ (۲) ۱۶ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

به راحتی می‌دانیم که اگر کار نیروهای مقاوم ۸۴ درصد انرژی جنبشی لحظه برخورد را اصطلاحاً تلف کنند، ۱۶ درصد انرژی جنبشی اولیه باقی می‌ماند، یعنی:

$$K_2 = \frac{16}{100} K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m V_2^2 = \frac{16}{100} \left(\frac{1}{2} m V_1^2 \right) \Rightarrow V_2 = \frac{4}{10} V_1$$

یعنی ۶۰ درصد از تندی اولیه کاسته شده است. نوشتن روابط ریاضی استدلال بالا به صورت زیر است.

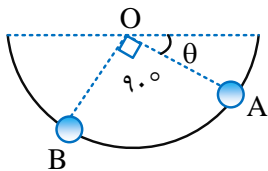
$$W_f = K_2 - K_1 \xrightarrow{W_f = -0.84K_1} -0.84K_1 = K_2 - K_1 \Rightarrow K_2 = 0.16K_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m V_2^2 = 0.16 \left(\frac{1}{2} m V_1^2 \right) \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} V_2 = 0.4 V_1 \Rightarrow \frac{V_2 - V_1}{V_1} = \frac{(0.4 - 1) V_1}{V_1}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2 - V_1}{V_1} = -0.6 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = -60\%$$

گروه آموزشی ماز

۷۶- مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم 1 kg را روی یک مسیر دایره‌ای شکل بدون اصطکاک به مرکز O و شعاع 30 cm از نقطه A رها می‌کنیم. انرژی پتانسیل



گرانشی گلوله در جابه‌جایی از A به B چند ژول تغییر می‌کند؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin \theta = \frac{1}{3})$

$$1 - \sqrt{3} \quad (۲) \quad \sqrt{3} - 1 \quad (۱)$$

$$1 - 2\sqrt{2} \quad (۴) \quad 2\sqrt{2} - 1 \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۸	۸	سؤال	دهم	انرژی پتانسیل گرانشی	ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

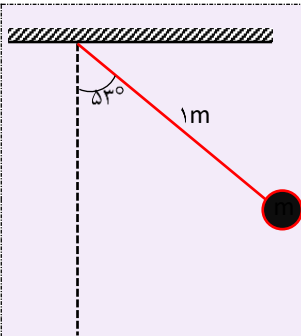
(۱) در سؤالاتی که نیروهای غیر پایستار مثل اصطکاک وجود ندارند، انرژی پایسته می‌ماند و می‌توانیم در حل سؤال از پایستگی انرژی استفاده کنیم.

$$\text{در رابطه فوق } E \Rightarrow E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow \boxed{U_1 + K_1 = U_2 + K_2}$$

(۲) در رابطه فوق K انرژی جنبشی است و U انرژی پتانسیل می‌باشد. دقت کنید که در سؤالات این بخش انرژی پتانسیل می‌تواند به فرم پتانسیل گرانشی و یا پتانسیل کشسانی و یا پتانسیل الکتریکی باشد و نیاز است در حل سؤالات انواع انرژی پتانسیل را در نظر بگیرید.

مثال



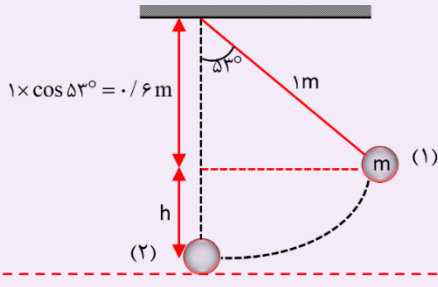
مطابق شکل آونگی به طول یک متر را 53° از وضع تعادل دور کرده و سپس از حال سکون رها می‌کنیم.

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

تندی حرکت گلوله آونگ در پایین‌ترین نقطه مسیر چند متر بر ثانیه است؟



کافی است بین پایین‌ترین نقطه مسیر (مبدأ پتانسیل) و نقطه شروع حرکت از پایستگی انرژی استفاده کنیم. با توجه به شکل مقابل می‌توان نوشت:



$$h = 1 - 0.6 = 0.4 \text{ m}$$

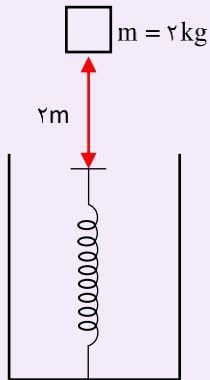
$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1)$$

$$\Rightarrow 10 \times 0.4 = \frac{1}{2}v_2^2 \Rightarrow v_2 = 2\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مثال

مطابق شکل وزنه‌ای به جرم ۲ kg را بدون سرعت اولیه از ۲ متری بالای فنری قائم به سمت فنر رها می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر ۴۶ J باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



فرض می‌کنیم فنر پس از برخورد جسم به آن، حداکثر به اندازه x فشرده شود، در این صورت با نوشتن پایستگی انرژی داریم:

$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$mg(2+x) = U$$

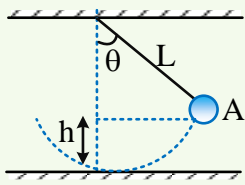
$$\Rightarrow 2 \times 10(2+x) = 46$$

$$\Rightarrow x = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

بچه‌ها، پایین‌ترین وضعیت فنر را مبدأ پتانسیل گرانشی گرفته‌ایم. پس ارتفاع اولیه جسم، ۲ + x متر می‌شود.

نکته ۱

برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم در ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را مشخص کنیم که این مبدأ در مسائلی نظیر آونگ و یا حرکت گلوله در مسیر دایره‌ای شکل، پایین‌ترین نقطه حرکت گلوله می‌باشد. در مرحله بعد کافی است تا فاصله عمودی جسم را از مبدأ انرژی پتانسیل محاسبه کنیم:



$$U_A = mgh = mg(L - L \cos \theta)$$

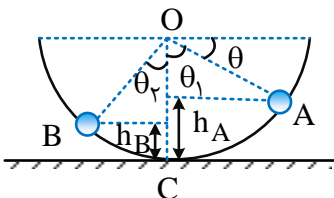
$$\Rightarrow U_A = mgL(1 - \cos \theta)$$

مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی

نکته ۲

اگر گلوله آونگ در حالت اول، زاویه انحرافش از راستای قائم α و در حالت دوم β باشد، اندازه تغییر ارتفاع گلوله آونگ در جابه‌جایی از حالت اول به حالت دوم از رابطه $|\Delta h| = |L(\cos \beta - \cos \alpha)|$ به دست می‌آید.

پایین‌ترین نقطه از مسیر حرکت گلوله یعنی نقطه C را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب می‌کنیم سپس زوایای مشخص شده θ_1 و θ_2 بر روی شکل را برحسب زاویه θ به دست می‌آوریم:



$$\theta_1 + \theta = 90^\circ \Rightarrow \theta_1 = 90^\circ - \theta$$

$$\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ \Rightarrow \theta_2 = 90^\circ - \theta_1 = 90^\circ - (90^\circ - \theta) = \theta$$

در مرحله بعد، فاصله عمودی نقاط A و B از مبدأ انرژی پتانسیل را محاسبه می‌کنیم:

$$h_A = R - R \cos \theta_1 = R - R \cos(90^\circ - \theta) = R - R \sin \theta$$

$$h_B = R - R \cos \theta_2 = R - R \cos \theta$$



و در پایان محاسبه خواسته تست:

$$\Delta U = U_B - U_A = mgh_B - mgh_A = mg(h_B - h_A)$$

$$\Rightarrow \Delta U = mg(R - R \cos \theta - R + R \sin \theta) = mgR(\sin \theta - \cos \theta)$$

$$\sin \theta = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \sqrt{1 - \left(\frac{1}{3}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{1}{9}} = \sqrt{\frac{8}{9}} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\Delta U = mgR\left(\frac{1}{3} - \frac{2\sqrt{2}}{3}\right) = 1 \times 10 \times 0.3 \times \frac{(1 - 2\sqrt{2})}{3} = 1 - 2\sqrt{2}$$

www.biomaze.ir

۷۷- پمپ آبی در هر ۲ دقیقه، ۴ مترمکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح رودخانه ۱۵ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۸

کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$)

۳۷/۵ (۴)

۲۵ (۳)

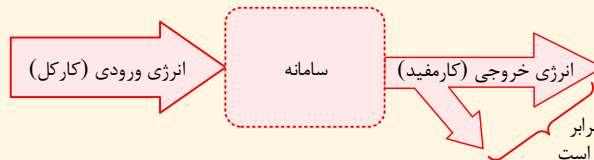
۷۵ (۲)

۶۲/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۵	۶	۶	سوال	دهم	بازده			<input checked="" type="checkbox"/>		

در هر سامانه تنها بخشی از انرژی ورودی به انرژی مورد نیاز، تبدیل می‌شود:



مجموع این دو انرژی، برابر انرژی ورودی یا کار کل است

انرژی تلف شده
(کار غیرمفید)

به نسبت انرژی خروجی (توان خروجی) به انرژی ورودی (توان ورودی) را بازده گویند:

$$Ra = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{انرژی خروجی}} = \frac{\text{توان ورودی}}{\text{انرژی ورودی}}$$

اگر این نسبت را در ۱۰۰ ضرب کنیم بازده به صورت درصدی بیان خواهد شد.

مثال

اگر توان مصرفی (ورودی) یک جاروبرقی ۲۰۰۰W و توان خروجی (مفید) آن ۸۰۰W باشد، یعنی این جاروبرقی در هر ثانیه ۲۰۰۰J انرژی الکتریکی مصرف می‌کند و ۸۰۰J آن صرف کار مفید (خروجی) می‌شود. یعنی در هر ثانیه، ۱۲۰۰J انرژی به صورت انرژی صوتی یا گرم شدن اجزای جاروبرقی یا ... تلف می‌شود و بازده آن به صورت زیر خواهد بود:

$$\text{بازده} = \frac{۸۰۰}{۲۰۰۰} \times ۱۰۰ = \frac{۴}{۱۰} \times ۱۰۰ = ۴۰\%$$

(۱) توان خروجی پمپ باعث می‌شود که ۴m^۳ آب به اندازه ۱۵ متر در مدت ۲min بالا آید:

$$\left\{ \begin{array}{l} E_{\text{خروجی}} = mgh \rightarrow E_{\text{خروجی}} = m \times 10 \times 15 \\ \rho = \frac{m}{V} \quad \rho = 1 \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3} \rightarrow 1000 = \frac{m}{\frac{4}{2 \times 60}} \rightarrow m = 400 \cdot kg \end{array} \right. \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{t}$$

$$= \frac{400 \times 10 \times 15}{2 \times 60} = 500 \cdot W = 0.5 \text{KW}$$

(۲) با توجه به درسنامه با داشتن توان ورودی و خروجی بازده را حساب می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \rightarrow Ra = \frac{0.5}{0.8} \times 100 = 62.5\%$$

www.biomaze.ir

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



- ۷۸- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد تفسنج درست است؟
 الف) برای اندازه‌گیری دما نیاز به تماس آن با جسم نیست.
 ب) برای اندازه‌گیری دماهای بالا به کار می‌رود.
 پ) تفسنج تابشی دماسنج معیار است.
 ت) اساس کار این دماسنج بر پایه همرفت گرمایی است.

(۴) ت و ب

(۳) پ و ب

(۲) الف و ب

(۱) الف و ت

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۴	۰	۷	سوال	دهم	دماسنج‌ها	پیش نیاز و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

یه جدول براتون اینجا قرار میدم، برای جمع بندی دماسنج‌ها اونم به سبک ماز:

دماسنج‌های معیار	دماسنج‌های ویژه‌ای و الکلی	دماسنج‌ها
دماسنج‌های معیار	دماسنج گازی	کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون دماسنج است.
دماسنج مقاومت پلاتینی	تفسنج (پیرومتر)	اساس کار آن قانون گازهای کامل است.
ترموکوپل	تفسنج (پیرومتر)	اساس کار آن تغییر مقاومت الکتریکی با تغییر دما است.
ترموکوپل	تفسنج (پیرومتر)	اساس کار آن مبتنی بر تابش گرمایی است.
ترموکوپل	تفسنج (پیرومتر)	کمیت دماسنجی آن، ولتاژ است. دقت آن از دماسنج‌های معیار کمتر است. گستره دماسنجی آن می‌تواند از -270°C تا 1372°C باشد. از دو سیم غیرهم‌جنس مانند مس و کنستانتان ساخته می‌شود. مزیت آن کوچک بودن محل اتصال و سریع بودن در رسیدن به تعادل گرمایی است.
دماسنج کمینه و بیشینه	دماسنج کمینه و بیشینه	تعیین کمینه و بیشینه دمای یک محل

بررسی گزینه‌ها:

اساس کار تفسنج تابش گرمایی است و گزاره ت نادرست است.
 تفسنج نوری جز دماسنج‌های معیار است.
 گزاره‌های الف و ب درست است.

گروه آموزشی ماز

- ۷۹- دمای جسمی را با دو دماسنج سلسیوس و فارنهایت اندازه‌گیری کرده‌ایم، مجموع اعداد این دو دماسنج ۱۸ است، دمای جسم بر حسب درجه فارنهایت کدام است؟

(۴) ۲۳

(۳) ۵

(۲) -۲۳

(۱) -۵

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۰	۵	سوال	دهم	دماسنج	پیش نیاز و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

مقایسه‌های دما:

درجه سلسیوس: متداول‌ترین مقیاس دما است و این مقیاس مبتنی بر دو دمای ثابت است:
 (۱) دمای آب خالص که در فشار جو شروع به یخ زدن کند به عنوان دمای 0°C است.
 (۲) دمای آب خالص در فشار جو شروع به تبخیر کند به عنوان دمای 100°C است.
 کلون: یکای دما در SI بوده و رابطه آن با درجه سلسیوس به صورت زیر است:

$$T = \theta + 273^{\circ}$$

درجه فارنهایت: در صنعت و هواشناسی کاربرد دارد و رابطه آن با درجه سلسیوس به صورت روبرو است:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32^{\circ}$$



جمع‌بندی:

فازنهات	کلون	سلسوس	مقاس‌های دما
$^{\circ}F$	K	$^{\circ}C$	یکا
F	T	θ	نماد
$F = \frac{9}{5}\theta + 32$	$T = \theta + 273/15$	-	تبدیل سلسوس به یکا
$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta$	$\Delta T = \Delta\theta$	-	تغییرات نسبت به سلسوس

مجموع دماها بر حسب درجه سلسوس و فازنهات ۱۸ شده است:

$$F + \theta = 18^{\circ} \xrightarrow{F = \frac{9}{5}\theta + 32^{\circ}} \frac{9}{5}\theta + 32^{\circ} + \theta = 18^{\circ} \rightarrow \frac{14}{5}\theta + 32^{\circ} = 18^{\circ}$$

$$\rightarrow \frac{14}{5}\theta = -14 \rightarrow \theta = -5^{\circ}C$$

حال این دما را بر حسب فازنهات بدست می‌آوریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32^{\circ} \rightarrow F = \frac{9}{5}(-5) + 32^{\circ} \rightarrow F = 23^{\circ}F$$

سؤال کنکور سراسری ریاضی ۹۸

دمای ۱۲۲ درجه فازنهات معادل با چند درجه سلسوس و چند کلون است؟

۳۲۳ و ۵۹ (۴)

۳۳۲ و ۵۹ (۳)

۳۲۳ و ۵۰ (۲)

۳۳۲ و ۵۰ (۱)

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{F=122} 122 = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow \theta = 50^{\circ}C$$

$$T = \theta + 273/15 \rightarrow T \approx \theta + 273 \xrightarrow{\theta=50^{\circ}C} T = 323K$$

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز

۸۰- یک نوار مسی و یک نوار آلومینیومی در اختیار داریم. طول نوار مسی در دمای اتاق برابر 300 cm و طول نوار آلومینیومی L است. به طوری که با افزایش یکسان دمای دو میله اختلاف طول آن‌ها ثابت می‌ماند. اگر دمای میله آلومینیومی را $100^{\circ}C$ بالا و دمای میله مسی را $100^{\circ}C$ پایین بیاوریم، اختلاف

طول دو میله چند سانتی متر می‌شود؟ ($\alpha_{Cu} = 18 \times 10^{-6} K^{-1}$, $\alpha_{Al} = 24 \times 10^{-6} K^{-1}$)

۷۶/۰۸ (۲)

۷۵ (۱)

Al

Cu

۷۲/۸۲ (۴)

۷۳/۹۲ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۵	۷	۶	سوال	دهم	انبساط گرمایی		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

اگر دمای میله‌ای به طول L_1 به اندازه ΔT زیاد شود، افزایش طول میله یعنی ΔL برابر است با:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$$

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta T)$$

که در آن α ضریب انبساط طولی میله است و یکای آن $\frac{1}{K}$ می‌باشد.

در طی این درسنامه سه سوال مهم رو برای شما مرور می‌کنیم و سعی خواهیم کرد که دیگه هیچ وقت باهاشون به مشکل برنخوریم 😊
الف) طول جسم چند برابر شده است؟

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 1 + \alpha \Delta \theta$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰ ارسال کنید.



(ب) طول جسم چقدر تغییر کرده است؟

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$$

$$\text{درصد تغییر طول: } \underbrace{(100)}_{\text{تبدیل به درصد}} \times \frac{\Delta L}{L_1} = \frac{L_1 \alpha \Delta \theta}{L_1} \times (100)$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر طول: } \alpha \Delta \theta \times (100)$$

(ج) طول جسم چند درصد تغییر کرده است؟

★ نکته: برای آنکه اختلاف طول دو میله در هر دمایی یکسان باشد باید تغییر طول دو میله یکسان باشد.

با توجه به نکته بالا، طول میله آلومینیوم را بدست می‌آوریم:

$$\Delta L_{Cu} = \Delta L_{Al} \rightarrow L_{Cu} \alpha_{Cu} \Delta \theta_{Cu} = L_{Al} \alpha_{Al} \Delta \theta_{Al} \xrightarrow{\Delta \theta_{Cu} = \Delta \theta_{Al}} 300 \times 18 \times 10^{-6} = L_{Al} \times 24 \times 10^{-6}$$

$$L_{Al} = 225 \text{ cm}$$

طول ثانویه آلومینیوم با 100°C افزایش دما را حساب می‌کنیم:

$$L_{\gamma Al} = L_{Al} (1 + \alpha_{Al} \Delta \theta) \rightarrow L_{\gamma Al} = 225 (1 + 24 \times 10^{-6} \times 100) = 225 + 0.54 = 225.54 \text{ cm}$$

طول ثانویه مس با 100°C کاهش دما را حساب می‌کنیم:

$$L_{\gamma Cu} = L_{Cu} (1 + \alpha_{Cu} \Delta \theta) \rightarrow L_{\gamma Cu} = 300 \cdot (-18 \times 10^{-6} \times 100) = 300 - 0.54 = 299.46 \text{ cm}$$

اختلاف طول دو میله برابر است با:

$$L_{\gamma Cu} - L_{\gamma Al} = 299.46 - 225.54 = 73.92 \text{ cm}$$

روش دوم:

ابتدا کاهش دمای طول میله مس را به دست می‌آوریم:

$$\Delta L_{Cu} = \alpha L_{Cu} \Delta \theta = 18 \times 10^{-6} \times 300 \times (-100) = -0.54 \text{ cm}$$

از آنجا که با تغییر دمای یکسان، تغییرات طول دو میله یکسان است با افزایش دمای 100°C میله آلومینیوم، طول آن 0.54 سانتی متر افزایش می‌یابد.

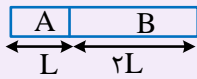
$$\text{اختلاف طول دو میله} = 75 - 2(0.54) = 73.92 \text{ cm}$$

بخش Q+

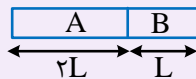
در این بخش یک سوال دیگر را با همین موضوع با هم بررسی می‌کنیم:

در شکل زیر، میله‌های (۱) و (۲) از اتصال فلزهای A و B به یکدیگر ساخته شده‌اند، دمای میله‌ها را به یک اندازه بالا می‌بریم. اگر افزایش طول میله (۱)،

۱/۵ برابر افزایش طول میله (۲) باشد، ضریب انبساط طولی میله B چند برابر ضریب انبساط طولی میله A است؟



(۱)



(۲)

با فرض اینکه دمای میله‌ها را به اندازه ΔT بالا ببریم، افزایش طول میله‌های (۱) و (۲) برابر است با:

$$\Delta L_1 = \Delta L_A + \Delta L_B = L_{1A} \alpha_A \Delta T + L_{1B} \alpha_B \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta L_1 = L \alpha_A \Delta T + (2L) \alpha_B \Delta T \Rightarrow \Delta L_1 = L \Delta T (\alpha_A + 2\alpha_B) \quad (I)$$

$$\Delta L_2 = \Delta L_A + \Delta L_B = L_{2A} \alpha_A \Delta T + L_{2B} \alpha_B \Delta T \Rightarrow \Delta L_2 = (2L) \alpha_A \Delta T + L \alpha_B \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta L_2 = (2L) \alpha_A \Delta T + L \alpha_B \Delta T \Rightarrow \Delta L_2 = L \Delta T (2\alpha_A + \alpha_B) \quad (II)$$



افزایش طول میله (۱)، ۱/۵ برابر افزایش طول میله (۲) است، پس:

$$\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = 1/5 \xrightarrow{(I),(II)} \frac{L \Delta T (\alpha_A + 2\alpha_B)}{L \Delta T (2\alpha_A + \alpha_B)} = 1/5 \Rightarrow \frac{\alpha_A + 2\alpha_B}{2\alpha_A + \alpha_B} = 1/5$$

$$\Rightarrow \alpha_A + 2\alpha_B = 2\alpha_A + 1/5 \alpha_B \Rightarrow \alpha_A = 9/5 \alpha_B \Rightarrow \frac{\alpha_B}{\alpha_A} = \frac{5}{9} = 0.555$$

بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۸۱- ۰/۴ کیلوگرم یخ -5°C را درون گرمکنی با توان 700W و بازده 90% قرار می‌دهیم، پس از ۴ دقیقه دمای نهایی چند درجه سلسیوس می‌شود؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$$

۱۲/۵ (۴)

۱۰ (۳)

۷/۵ (۲)

۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سوال	دهم	بازده	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

گرم

مقدار انرژی است که به دلیل اختلاف دما از جسم گرم‌تر به جسم سردتر منتقل می‌شود و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Q = mC\Delta T \rightarrow \text{تغییرات دما (} ^\circ\text{C یا K)} \rightarrow \text{گرمای ویژه (} \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \text{)} \rightarrow \text{جرم (kg)} \rightarrow \text{گرما (J)}$$

نکته

اگر جسمی گرما بگیرد $Q > 0$ و اگر جسمی گرما از دست بدهد $Q < 0$ است.

یکا:	توضیحات تکمیلی:	گرمای ویژه (C):
$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	مقدار گرمایی که به یک کیلوگرم از یک جسم می‌دهیم تا دمای آن به اندازه یک درجه سانتی‌گراد (C) یا درجه کلوین (K) تغییر کند.	فقط به جنس ماده سازنده بستگی دارد.
$\frac{\text{J}}{\text{K}}$	مقدار گرمایی که به یک جسم می‌دهیم تا دما به اندازه یک درجه سانتی‌گراد (C) یا درجه کلوین (K) تغییر کند.	به جرم و جنس ماده سازنده بستگی دارد.

نکته

ظرفیت گرمایی یک جسم از حاصل ضرب جرم جسم در گرمای ویژه جسم به دست می‌آید.

$$C = mc$$

محاسبه گرما با استفاده از ظرفیت گرمایی

مقدار گرمایی که دمای جسمی به ظرفیت گرمایی C را به اندازه ΔT افزایش می‌دهد. این گرما از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Q = C\Delta T \rightarrow \text{تغییرات دما (} ^\circ\text{K)} \rightarrow \text{ظرفیت گرمایی (} \frac{\text{J}}{^\circ\text{K}} \text{)} \rightarrow \text{گرما (J)}$$

(۱) در یک وسیله به آهنگ گرمایی که وسیله به مایع یا جسم درون خود می‌دهد، توان گرمایی گویند:

$$P_{\text{گرمایی}} = \frac{Q}{t}$$

ظرفیت گرمایی گرمای ویژه

(۲) گرما دادن به یک جسم باعث افزایش دما یا تغییر حالت و یا هر دو خواهد شد:

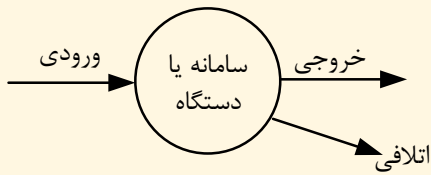
$$Q = m c \Delta\theta = C \Delta\theta$$

گرمای ذوب یا انجماد $Q = \pm mL_F$: گرمای تغییر حالتگرمای تبخیر یا میعان $Q = \pm mL_V$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



۳) هر دستگاه یا سامانه‌ای تمام توان یا انرژی ورودی خود را تبدیل به توان یا انرژی خروجی نمی‌کند:



$$Ra = \frac{\text{خروجی}}{\text{ورودی}} \times 100$$

۱) در گام اول با توجه به بازده و توان وسیله، توان گرمایی را به دست می‌آوریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 \rightarrow 90 = \frac{P_{\text{مفید}}}{700} \times 100 \rightarrow P_{\text{مفید}} = 630 \text{ W}$$

۲) حال با توان مفید و مدت زمان داده شده، گرمای داده شده به یخ را حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{Q}{t} \rightarrow Q = P_{\text{مفید}} t \rightarrow Q = 630 \times (4 \times 60) \rightarrow Q = 151200 \text{ J}$$

۳) این گرما ابتدا باعث می‌شود دمای $0/4 \text{ kg}$ یخ 5°C به یخ 0°C برسد:

$$Q_1 = mc \Delta\theta \rightarrow Q_1 = 0/4 \times 2100 \times 5 = 4200 \text{ J}$$

۴) از 151200 J ، 4200 J گرما صرف تغییر دمای یخ شده و $151200 - 4200 = 147000 \text{ J}$ گرما باقی مانده است. در دمای 0°C یخ تغییر حالت می‌دهد و گرمای داده شده به یخ از رابطه $Q = mL_F$ بدست می‌آید.

$$Q_2 = mL_F \rightarrow Q_2 = 0/4 \times 336000 = 134400 \text{ J}$$

۵) از 147000 J گرمایی که داشته‌ایم 134400 J گرما صرف ذوب یخ شده و به اندازه $147000 - 134400 = 12600 \text{ J}$ گرما باقی می‌ماند که به آب 0°C داده می‌شود تا دمای آن افزایش یابد:

$$Q_3 = mc \Delta\theta' \rightarrow 12600 = 0/4 \times 4200 \times \Delta\theta' \rightarrow \Delta\theta' = 7/5^\circ\text{C}$$

۶) بنابراین دمای آب از 0°C به اندازه $7/5^\circ\text{C}$ افزایش یافته و دمای نهایی $7/5^\circ\text{C}$ خواهد بود.

www.biomaze.ir

۸۲- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) فرایند چگالش عملی گرمازا و فرایند ذوب عملی گرماگیر است.

ب) گرمای تبخیر آب با افزایش دمای آب افزایش می‌یابد.

پ) افزایش فشار بر اکثر مواد، سبب پایین رفتن نقطه ذوب می‌شود.

ت) اگر دمای هوا زیر نقطه انجماد باشد بخار هوا مستقیماً به حالت جامد (یعنی برف) تبدیل می‌شود.

ث) جامدهای بلورین دمای ذوب مشخص دارند و در هنگام ذوب حجم آن‌ها افزایش می‌یابد ولی جامدهای بی‌شکل دمای ذوب مشخصی ندارند و در هنگام ذوب حجم آن‌ها کاهش می‌یابد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۰	۷	سوال	دهم	گرما	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

☀ نکته ۱: عمل ذوب، تبخیر و تصعید یک فرایند گرماگیر است.

☀ نکته ۲: عمل انجماد، میعان و چگالش یک فرایند گرمازا است.

چه رابطه‌ای بین فشار و نقطه ذوب در مواد وجود دارد:

$$\rightarrow \text{در آب (یخ)} \left\{ \begin{array}{l} \uparrow \text{فشار} \Rightarrow \downarrow \text{نقطه ذوب} \\ \downarrow \text{فشار} \Rightarrow \uparrow \text{نقطه ذوب} \end{array} \right.$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید.



جامدهای بلورین: در این جامدها اتمها در طرح‌های منظمی کنار هم قرار گرفته و جسم جامد از تکرار این طرح‌ها به وجود آمده است. همچنین جامدهای بلورین معمولاً از سرد کردن تدریجی مایع مذاب به وجود می‌آیند، چون در این حالت مولکول‌ها فرصت دارند تا در طرح‌های منظم، خود را مرتب کنند. مثل انواع فلزات، نمک‌ها و ...

نکته ۱: جامدهای بلورین، دمای ذوب مشخصی دارند و حجم آن‌ها هنگام ذوب افزایش می‌یابد.
نکته ۲: جامدهای بلورین، دمای انجماد مشخصی دارند و حجم آن‌ها هنگام انجماد کاهش می‌یابد.

جامدهای بی‌شکل (آمورف): در این نوع جامدها، مولکول‌ها در طرح منظمی کنار هم قرار ندارند و معمولاً از سرد کردن سریع مایع مذاب به وجود می‌آیند چون در این حالت مولکول‌ها فرصت کافی ندارند تا در طرحی منظم قرار بگیرند و در نهایت در وضعیت نامنظمی می‌مانند. مثال قیر، شیشه و ...

نکته ۱: جامدهای بی‌شکل دمای ذوب مشخصی ندارند و در گستره‌ای از دما ذوب می‌شوند و حجم آن‌ها هنگام ذوب ثابت است.
نکته ۲: جامدهای بی‌شکل دمای انجماد مشخصی ندارند و در گستره‌ای از دما منجمد می‌شوند و حجم آن‌ها هنگام انجماد ثابت است.

باتوجه به درسنامه مورد الف، درست و موردهای پ و ث، نادرست می‌باشد. اما؛ مورد ب نیز نادرست است چون با افزایش دما تندی حرکت مولکول‌ها و جنبش مولکولی افزایش می‌یابد و در نتیجه پیوند بین مولکول‌ها سست‌تر می‌شود و مولکول برای جدا شدن از سطح به انرژی کم‌تری نیاز دارند، بنابراین با افزایش دمای آب گرمای کم‌تری برای تبخیر لازم است.

مورد ت درست است چون هوا شامل بخار آب است وقتی دمای هوا بالای نقطه انجماد آب باشد عمل میعان صورت گرفته و به باران تبدیل می‌شود و اگر هوا سردتر شود به دانه‌های تگرگ تبدیل می‌شود ولی اگر دمای هوا زیر نقطه انجماد باشد بخار هوا مستقیماً به حالت جامد یعنی برف تبدیل می‌شود.

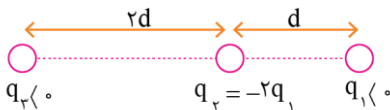
اگر ...

طراح حالتی را که با آب یا یخ، بررسی می‌کند. حواستان به رابطه بین فشار و نقطه ذوب باشد با بقیه مواد به درسنامه مراجعه کنید.

گروه آموزشی ماز

۸۳- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در فواصل معینی از هم ثابت شده‌اند. اگر اندازه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 ، ۲ برابر اندازه برآیند نیروهای

الکتریکی وارد بر بار q_2 باشد، مجموع مقادیر ممکن برای نسبت $\frac{q_1}{q_3}$ کدام است؟



$$\frac{19}{27} \quad (2)$$

$$\frac{17}{27} \quad (4)$$

$$\frac{7}{27} \quad (1)$$

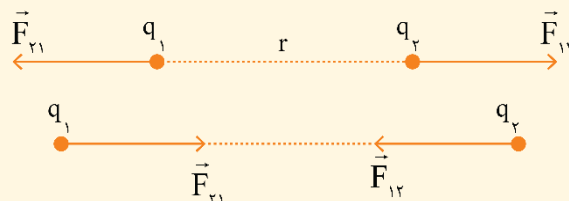
$$\frac{11}{27} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۱۰	۸	سوال	یازدهم	نیروی کولن	و ترکیب	☒	☒	سختی	سخت

«قانون کولن»

دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، بر هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند که این نیرو بین بارها از نوع کنش و واکنش است یعنی با اندازه‌های یکسان و جهت‌های مخالف هم. بارهای هم‌نام یکدیگر را دفع می‌کنند.



بارهای ناهم‌نام یکدیگر را جذب می‌کنند.

$$\vec{F}_{12} \text{ و } \vec{F}_{21} \text{ کنش و واکنش‌اند: } |\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{21}| = F \quad \text{و} \quad \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \quad (\text{N}) \quad \rightarrow \quad k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \quad \text{ثابت کولن}$$

اثبات واحد k :

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}} \leftrightarrow k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

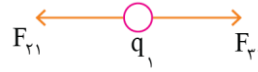
اگر q_1 و q_2 بر حسب میکروکولن و r بر حسب سانتی‌متر باشد، آن‌گاه:

$$F = \frac{9 \cdot |q_1||q_2|}{r^2}$$

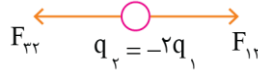
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

اندازه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 :

$$F_x = |F_{r1} - F_{r2}| = \left| \frac{k|q_1||q_3|}{9d^2} - \frac{2k|q_1||q_1|}{d^2} \right| = \frac{k|q_1||q_3|}{d^2} - 2|q_1|$$

اندازه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 :

$$F_y = |F_{r2} - F_{r3}| = \left| \frac{2k|q_1||q_1|}{d^2} - \frac{2k|q_2||q_1|}{4d^2} \right| = \frac{k|q_1|}{d^2} \left| 2|q_1| - \frac{|q_2|}{2} \right|$$



$$F_x = 2F_y \rightarrow \left| \frac{|q_3|}{9} - 2|q_1| \right| = \left| 2|q_1| - \frac{|q_2|}{2} \right| \rightarrow |x|=|y| \rightarrow x=\pm y$$

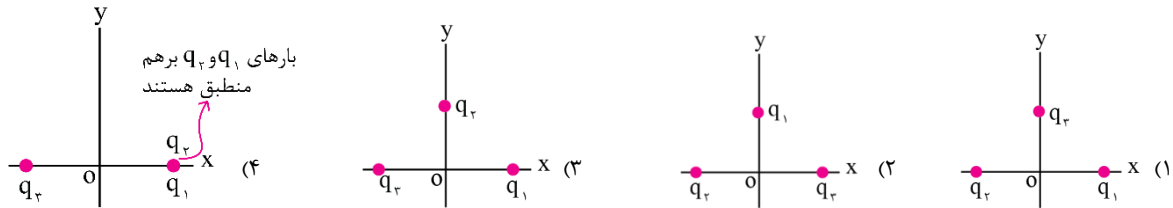
$$\left| \frac{|q_3|}{9} - 2|q_1| \right| = 2|q_1| - \frac{|q_2|}{2} \rightarrow 6|q_1| = \frac{1}{9}|q_2| \rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{5}{27}$$

$$\left| \frac{|q_3|}{9} - 2|q_1| \right| = -2|q_1| + \frac{|q_2|}{2} \rightarrow 2|q_1| = \frac{1}{9}|q_2| \rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{4}{9}$$

$$\rightarrow \frac{5}{27} + \frac{4}{9} = \frac{5}{27} + \frac{12}{27} = \frac{17}{27}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴- سه بار الکتریکی $q_1 = -q$ ، $q_2 = 2q$ و $q_3 = 3q$ را در صفحه xy و در فاصله یکسان از مبدأ مختصات قرار می‌دهیم. در کدام یک از شکل‌های زیر اندازه میدان الکتریکی در مبدأ بزرگ‌تر است؟



پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سوال	یازدهم	میدان الکتریکی	ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

برای محاسبه اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار q (بار فاعل) در نقطه دلخواه M به فاصله r از آن، بار q را در نقطه M قرار می‌دهیم و اندازه نیروی الکتریکی وارد شده بر q را اندازه گرفته و بر $|q|$ تقسیم می‌کنیم:

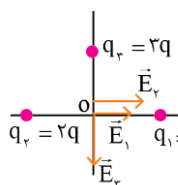
$$F = \frac{k|q||q|}{r^2} \rightarrow E = \frac{k|q|}{r^2} \quad \frac{N}{C} \rightarrow \text{اندازه میدان الکتریکی در فاصله } r \text{ از } q$$

اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار q با $|q|$ رابطه مستقیم و با مربع فاصله از آن رابطه وارون دارد.

$$|q| \text{ ثابت است. } (E \propto \frac{1}{r^2})$$

$$r \text{ ثابت است. } (E \propto |q|)$$

چون فاصله بارها از مبدأ یکسان است، بزرگی میدان آن‌ها با اندازه بارشان نسبت مستقیم دارد. یعنی اگر اندازه میدان ناشی از بار q_1 در مبدأ را با E نشان دهیم، اندازه میدان ناشی از بار q_2 در مبدأ برابر $2E$ و اندازه میدان حاصل از بار $3q$ در مبدأ برابر $3E$ است.

گزینه ۱: با توجه به شکل (الف) بزرگی برآیند میدان‌ها در نقطه O برابر است با:

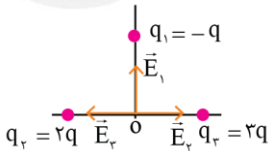
$$E = \sqrt{(E_1 + E_2)^2 + E_3^2} = \sqrt{(E + 2E)^2 + (3E)^2} = \sqrt{9E^2 + 9E^2} = \sqrt{18}E$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰۰ ارسال کنید.



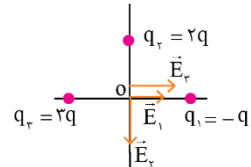
گزینه ۲: بر اساس شکل (ب)، بزرگی برآیند میدان‌ها در نقطه O را در گزینه ۲ حساب می‌کنیم:

$$E = \sqrt{(E_p - E_r)^2 + E_v^2} = \sqrt{(3E - 2E)^2 + E^2} = \sqrt{2E^2} = \sqrt{2}E$$



گزینه ۳: با توجه به شکل (پ)، بزرگی برآیند میدان‌ها در نقطه O را تعیین می‌کنیم:

$$E = \sqrt{(E_1 + E_p)^2 + E_r^2} = \sqrt{(E + 3E)^2 + (2E)^2} = \sqrt{16E^2 + 4E^2} = \sqrt{20}E$$



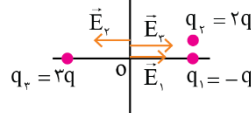
گزینه ۴: در شکل (ت)، میدان‌ها هم‌راستا هستند و دیگر آقای فیثاغورس را زحمت نمی‌دهیم!

$$E = (E_p + E_1) - E_r = (3E + E) - 2E = 2E$$

بر اساس محاسبات بالا:

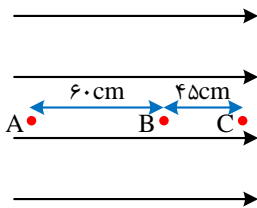
$$E > E > E > E$$

۳ گ ۱ گ ۴ گ ۲ گ



گروه آموزشی ماز

۸۵- یک ذره آلفا با تندی $1.5 \frac{m}{s}$ از نقطه A در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت پرتاب می‌شود و با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ از نقطه B عبور می‌کند. تندی حرکت این ذره در نقطه C به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ (بار الکتریکی و جرم ذره آلفا به ترتیب $3/2 \times 10^{-19} C$ و $6/4 \times 10^{-27} kg$ فرض شود).



- (۱) $2/5 \times 10^5$
- (۲) 3×10^5
- (۳) $3/5 \times 10^5$
- (۴) 4×10^5

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۴	۱۰	۷	سوال	یازدهم	الکتریسته ساکن	و ترکیب	کار و انرژی	☒	سختی	متوسط

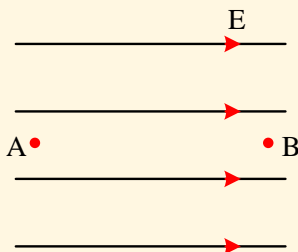
۱- هنگامی که بار q از اختلاف پتانسیل ΔV عبور می‌کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی یعنی ΔU به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta U = q\Delta V$$

۲- مطابق رابطه بالا، بار مثبت با حرکت به سمت پتانسیل‌های بیشتر، انرژی پتانسیل الکتریکی آن زیاد می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی با حرکت به سمت پتانسیل‌های کمتر بیشتر می‌شود.

۳- اگر یک بار الکتریکی در جهت خود به خودی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن حتماً کم می‌شود. جهت حرکت خود به خودی بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی است، در حالی که جهت خود به خودی حرکت بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

۴- با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.



$$V_B < V_A$$

۵- تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر قرینه کار نیروی الکتریکی است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W = Fd \cos \alpha \\ \Delta U = -W \end{cases} \Rightarrow \Delta U = -Fd \cos \alpha$$

$$F = Eq \rightarrow \Delta U = -Eqd \cos \alpha$$

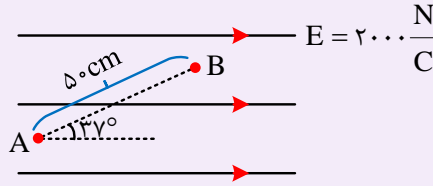
$$\Rightarrow |\Delta U| = |Eqd \cos \alpha|$$

از رابطه فوق برای محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در یک میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. دقت کنید در حالتی که عمود بر خطوط میدان حرکت کنیم ($\cos \alpha = 0$)، پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی ثابت می‌مانند.



مثال

در شکل زیر بار الکتریکی $q = 5 \mu\text{C}$ درون میدان الکتریکی یکنواخت با شدت $E = 2000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از A به B می‌رود. انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



پاسخ: ابتدا دقت کنید که بار مثبت در جهت میدان یعنی در جهت خود به خودی حرکت کرده است و در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یافته است.

$$|\Delta U| = |Eqd \cos \alpha| = \left| 2000 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.8 \times 0.5 \right|$$

در ادامه مقدار کاهش انرژی را محاسبه می‌کنیم.

$$\Rightarrow |\Delta U| = 4 \times 10^{-3} \text{ J} \Rightarrow \Delta U = -4 \times 10^{-3} \text{ J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار به اندازه $4 \times 10^{-3} \text{ J}$ کاهش یافته است.

۶- با تقسیم رابطه $\Delta U = -Eqd \cos \alpha$ بر q می‌توانیم تغییرات پتانسیل یعنی ΔV را محاسبه کنیم.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-Eqd \cos \alpha}{q} = -Ed \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \boxed{\Delta V = -Ed \cos \alpha} \Rightarrow |\Delta V| = |Ed \cos \alpha|$$

۷- در مسائلی که اتلاف انرژی و نیرویی جز نیروی الکتریکی وجود ندارد، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی قرینه هم هستند، بنابراین برای محاسبه تغییرات انرژی جنبشی کافی است تغییرات انرژی پتانسیل را محاسبه کنیم و سپس آن را قرینه کنیم.

$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \boxed{\Delta K = -\Delta U}$$

با نوشتن قضیه کار و انرژی جنبشی بین نقاط A و B و نیز بین نقاط B و C داریم:

$$K_B - K_A = W_E \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) = Eqd_{AB} \quad (1)$$

$$K_C - K_B = W_E \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_C^2 - v_B^2) = Eqd_{BC} \quad (2)$$

حال رابطه (۲) را به رابطه (۱) تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{v_C^2 - v_B^2}{v_B^2 - v_A^2} = \frac{d_{BC}}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{v_C^2 - 4 \times 10^{10}}{4 \times 10^{10} - 10^{10}} = \frac{45}{60} = \frac{3}{4} \Rightarrow v_C^2 - 4 \times 10^{10} = \frac{9}{4} \times 10^{10} \Rightarrow v_C^2 = \frac{25}{4} \times 10^{10} \Rightarrow v_C = 2.5 \times 10^5 \text{ m/s}$$

گروه آموزشی ماز

۸۶- خازن تختی را پس از پر شدن، از باتری جدا می‌کنیم. اگر در این حال صفحه‌ها را از هم دور کنیم، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه و میدان الکتریکی بین صفحه‌ها، به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

- (۲) افزایش، کاهش
(۴) افزایش، ثابت

- (۱) کاهش، کاهش
(۳) کاهش، ثابت

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۸	۸	۸	سوال	یازدهم	خازن		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		



عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن: آزمایش محاسبه نشان می‌دهد که ظرفیت یک خازن تخت با مساحت صفحه‌های A و فاصله جدایی صفحه‌های d، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$C \propto \frac{1}{d} \left\{ \begin{array}{l} \text{مساحت هر یک از صفحه‌های خازن} \\ \text{فاصله بین صفحات خازن} \end{array} \right. \Rightarrow C = \epsilon \cdot \frac{A}{d} \rightarrow (m^2) \rightarrow (m)$$

$$\text{ظرفیت خازن بدون دی‌الکتریک} \rightarrow \left(\frac{1}{8.85 \times 10^{-12}} \frac{F}{m} \right) \text{ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ}$$

خازن با دی‌الکتریک (k): اگر فاصله بین صفحات خازن را با یک ماده عایق (مانند کاغذ، پلاستیک و ...) که به آن دی‌الکتریک گفته می‌شود، پر کنیم، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد. اثر دی‌الکتریک را با نماد k نمایش می‌دهیم. بنابراین اگر ظرفیت خازن تختی که بدون دی‌الکتریک است، C باشد، آنگاه ظرفیت خازن با دی‌الکتریک، C = kC می‌شود. به عبارتی داریم:

$$C = k\epsilon \cdot \frac{A}{d} \leftarrow \text{ظرفیت خازن}$$

نکته: ضریب k، کمیتی بدون یکا است.

نکته: ضریب دی‌الکتریک هوا برابر یک و بقیه مواد کمی بیشتر از یک است.

گام اول: با افزایش فاصله بین دو صفحه خازن، ظرفیت آن کاهش می‌یابد.

$$C = k\epsilon \cdot \frac{A}{d} \xrightarrow{(d \uparrow)} C \downarrow$$

گام دوم: وقتی خازن را از باتری جدا می‌کنیم، امکان تبادل بار توسط آن را از بین می‌بریم. بنابراین، بار خازن ثابت می‌ماند و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن متناسب با عکس ظرفیت خازن تغییر می‌کند.

$$C = \frac{q}{V} \rightarrow V = \frac{q}{C} \xrightarrow{(q: \text{ثابت})} V \uparrow \xrightarrow{(C \downarrow)}$$

گام سوم: رابطه میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن به صورت زیر است:

$$C = k\epsilon \cdot \frac{A}{d} = \frac{q}{V} \rightarrow V = \frac{qd}{k\epsilon \cdot A} \rightarrow Ed = \frac{qd}{k\epsilon \cdot A} \rightarrow E = \frac{q}{k\epsilon \cdot A}$$

طبق این رابطه، در صورت ثابت ماندن q، k و A، میدان الکتریکی تغییر نمی‌کند.

۸۷- با ۲۰۰ گرم آهن با چگالی $\frac{8 \text{ gr}}{\text{cm}^3}$ یک سیم همگن و توپُر استوانه‌ای به طول ۱۰۰ متر می‌سازیم و دو سر آن را با اختلاف پتانسیل ۲۰ ولت وصل می‌کنیم.

در هر دقیقه چند الکترون از هر مقطع سیم به طور خالص عبور می‌کند؟ (مقاومت ویژه آهن برابر $10^{-7} \Omega \cdot m$ است و $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

$$1) \quad 1/875 \times 10^{19} \quad 2) \quad 3/75 \times 10^{19} \quad 3) \quad 1/875 \times 10^{20} \quad 4) \quad 3/75 \times 10^{20}$$

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۱۰	۶	سوال	یازدهم	الکتریسته ساکن	و ترکیب			سختی	سخت

۱) مطابق قانون اهم، رابطه ولتاژ و جریان یک مقاومت به صورت زیر است:

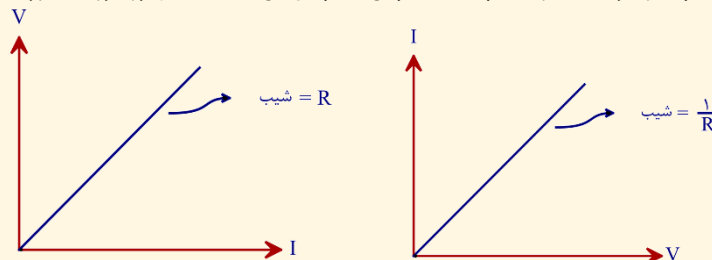
$$V = RI$$

V: اختلاف پتانسیل با یکای ولت

I: جریان الکتریکی با یکای آمپر

R: مقاومت الکتریکی با یکای اهم

۲) مطابق قانون اهم، نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت بر حسب جریان الکتریکی آن مطابق شکل روبه‌رو به صورت یک خط صعودی است.

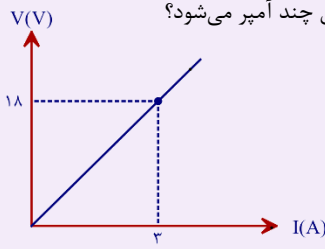


در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



مثال:

نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت بر حسب جریان آن مطابق شکل است. اگر این مقاومت را به ولتاژ ۲۰V وصل کنیم، جریان آن چند آمپر می‌شود؟



ابتدا اندازه مقاومت را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{18}{3} = 6\Omega$$

در ادامه با وصل کردن مقاومت به ولتاژ ۲۰V، جریان الکتریکی برابر است با:

$$V = RI \Rightarrow 20 = 6I \Rightarrow I = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} A$$

۳) مقدار مقاومت الکتریکی یک سیم به ویژگی‌های ساختمانی و دمای آن وابسته است و ربطی به ولتاژ و جریان آن ندارد. مقدار مقاومت یک سیم را می‌توانیم از رابطه زیر به دست آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم R :

مقاومت ویژه با یکای (اهم×متر) ρ :

طول سیم با یکای متر L :

سطح مقطع سیم با یکای مترمربع A :

مثال:

مقاومت یک سیم مسی با شعاع مقطع ۱mm و طول ۵۰ متر را محاسبه کنید. ($\rho_{\text{مس}} = 1/8 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$, $\pi \approx 3$)

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2} = 1/8 \times 10^{-8} \times \frac{50}{3 \times (10^{-3})^2} = 30\Omega$$

۴) با توجه به $R = \rho \frac{L}{A}$ ، برای مقایسه مقاومت الکتریکی دو سیم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

قطر مقطع $A \propto d^2$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

مثال:

مقاومت یک سیم مسی ۱۰Ω است. اگر این سیم را از ابزاری عبور بدهیم تا بدون تغییر در جرم و حجم، طول آن را ۲ برابر کند، مقاومت سیم چند اهم می‌شود؟

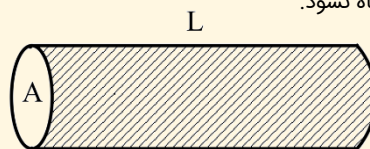
با ۲ برابر کردن طول سیم، سیم نازک شده و سطح مقطع آن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود، بنابراین داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\rho \text{ ثابت}} \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_1}{A_2} = 2 \times 2 = 4 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 4 \Rightarrow R_2 = 40\Omega$$

۵) گاهی در سؤالات مربوط به محاسبه مقاومت، از جرم و چگالی سیم هم استفاده می‌شود. برای حل این سؤالات می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم. دقت کنید که چگالی را با ρ' نشان داده‌ایم تا با مقاومت ویژه اشتباه نشود.

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho' L}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{A = \frac{m}{\rho' L}} R = \rho \rho' \frac{L^2}{m}$$





البته می‌توانیم رابطه فوق را حفظ نکنیم و فقط از مراحل به دست آوردن این رابطه در حل سؤال استفاده کنیم. به مثال زیر توجه کنید.

مثال:

با ۲۰۰ گرم آهن سیمی استوانه‌ای و توپُر به طول ۱۰ متر ساخته‌ایم. مقاومت این سیم چند اهم است؟ (مقاومت ویژه و چگالی آهن به ترتیب $۱۰^{-۷}$ و ۸۰۰۰ واحد SI است.)

این سؤال را با دو روش حل می‌کنیم.

الف) اگر رابطه مقاومت و جرم را حفظ باشیم:

$$R = \rho \rho' \frac{L^2}{m} = ۱۰^{-۷} \times ۸۰۰۰ \times \frac{۱۰^۲}{۰/۲} = ۰/۴ \Omega$$

ب) اگر رابطه را حفظ نباشیم:

در این صورت ابتدا سطح مقطع سیم را محاسبه می‌کنیم و سپس با کمک آن مقاومت سیم را به دست می‌آوریم.

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow ۸۰۰۰ = \frac{۰/۲}{A \times ۱۰} \Rightarrow A = ۲/۵ \times ۱۰^{-۶} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = ۱۰^{-۷} \times \frac{۱۰}{۲/۵ \times ۱۰^{-۶}} = ۰/۴ \Omega$$

این سؤال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم.

گام اول: محاسبه مقاومت سیم مطابق رابطه ارائه شده در درسنامه

$$R = \rho \rho' \frac{L^2}{m} = ۱۰^{-۷} \times ۸۰۰۰ \times \frac{۱۰^۲}{۰/۲} = ۴۰ \Omega$$

گام دوم: محاسبه جریان الکتریکی مطابق قانون اهم

$$I = \frac{V}{R} = \frac{۲۰}{۴۰} = ۰/۵ \text{ A}$$

گام سوم: محاسبه بار شارش شده در یک دقیقه

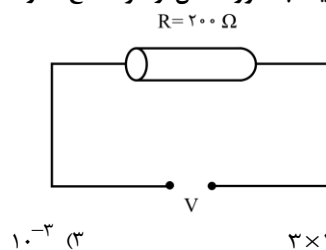
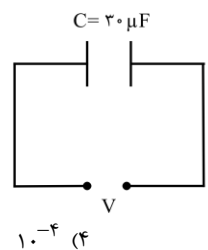
$$q = I \Delta t = ۰/۵ \times ۶۰ = ۳۰ \text{ C}$$

گام چهارم: محاسبه تعداد الکترون‌ها

$$q = ne \Rightarrow ۳۰ = n \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \Rightarrow n = ۱/۸۷۵ \times ۱۰^{۲۰}$$

گروه آموزشی ماز

۸۸- مطابق شکل زیر، یک خازن و یک مقاومت استوانه‌ای توپُر را به طور جداگانه به ولتاژ یکسانی وصل کرده‌ایم. اندازه بار ذخیره شده در هر صفحه خازن چند برابر اندازه باری است که در هر دقیقه به طور خالص از هر مقطع مقاومت می‌گذرد؟



۳×۱۰^{-۴} (۲)

۳×۱۰^{-۳} (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۲	۶	۸	سوال	یازدهم	الکتریسته ساکن	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

بار ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$q = CV$$

مقدار بار خالصی که از هر مقطع مقاومت در مدت t عبور می‌کند برابر است با:

$$\begin{cases} I = \frac{V}{R} \\ I = \frac{q}{t} \end{cases} \Rightarrow \frac{q}{t} = \frac{V}{R} \Rightarrow q = \frac{Vt}{R}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



بنابراین نسبت بار خازن به باری که در هر دقیقه از مقاومت می گذرد به صورت زیر بدست می آید:

$$\frac{q_{\text{خازن}}}{q_{\text{مقاومت}}} = \frac{CV}{Vt} = \frac{RC}{t} = \frac{200 \times 30 \times 10^{-6}}{60} = 10^{-4}$$

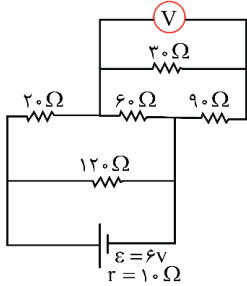
دقت کنید که برای حل کردن این سؤال نیازی به دانستن V نیست.

اگر...

اگر می پرسیدیم که چند ثانیه طول می کشد تا مقدار بار خالصی که از مقاومت عبور می کند، برابر بار ذخیره شده در خازن شود، پاسخ چه بود؟
پاسخ: با برابر قرار دادن بارهای الکتریکی داریم:

$$q_{\text{خازن}} = q_{\text{مقاومت}} \Rightarrow CV = \frac{Vt}{R} \Rightarrow C = \frac{t}{R} \Rightarrow 30 \times 10^{-6} = \frac{t}{200} \Rightarrow t = 0.006 \text{ s}$$

www.biomaze.ir



۸۹- در مدار شکل روبه رو، ولت سنج چند ولت را نشان می دهد؟

۱) ۰/۸

۲) ۱/۶

۳) ۲/۴

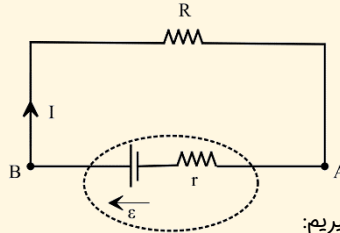
۴) ۳/۲

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۸	۸	سوال	یازدهم	مدار و ولتسنج	ترکیب و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

مدار تک حلقه:

در یک مدار یک حلقه ای مطابق شکل که دارای یک منبع نیروی محرکه الکتریکی است به نکات زیر توجه کنید:



۱) برای محاسبه سریع تر جریان می توانیم از رابطه زیر کمک بگیریم:

$$I = \frac{\sum \varepsilon - \sum \varepsilon'}{R_{\text{eq}} + \sum r}$$

۱: جریان الکتریکی کل مدار (A)

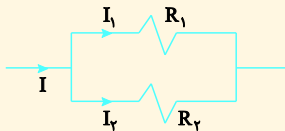
R_{eq} : مقاومت معادل مدار

$\sum \varepsilon$: مجموع نیروی محرکه مولدهای انرژی دهنده به مدار

$\sum \varepsilon'$: مجموع نیروی محرکه مولدهای شارژ شونده

$\sum r$: مجموع مقاومت های درونی مدار

تکنیک تقسیم جریان:

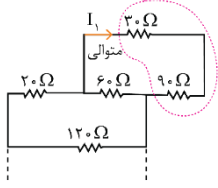


$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I \quad \text{و} \quad I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$$



گام اول: ابتدا مطابق شکل‌های روبه‌رو، مدار را تا رسیدن به دو مقاومت ساده می‌کنیم. در نهایت به شکل (ت) می‌رسیم که شامل دو مقاومت موازی R_3 و R_1 است. مقاومت معادل این دو، برابر مقاومت معادل کل مدار است.

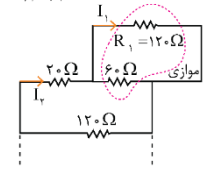
$$R_1 = 30 + 90 = 120 \Omega$$



$$R_{eq} = \frac{R_3 R}{R_3 + R} = \frac{60 \times 120}{60 + 120} = \frac{120}{1+2} = 40 \Omega$$

(الف)

$$R_2 = \frac{120 \times 60}{120 + 60} = 40 \Omega$$



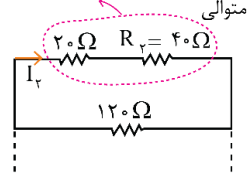
گام دوم: جریان کل مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{40 + 10} = 0.12 \text{ A}$$

(ب)

$$R_3 = 20 + 40 = 60 \Omega$$

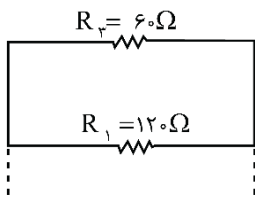
گام سوم: جریان عبوری از مقاومت‌های موازی R_1 و R_2 را می‌توانید از روابط زیر حساب کنید:



$$I_1 = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) I, \quad I_2 = \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) I$$

سپس در شکل (پ):

(پ)



$$I_2 = \left(\frac{120}{60 + 120} \right) \times 0.12 = \frac{2}{3} \times 0.12 = 0.08 \text{ A}$$

حالا I_2 در شکل (ب) بین مقاومت‌های موازی $R_1 = 120 \Omega$ و 60Ω توزیع می‌شود.

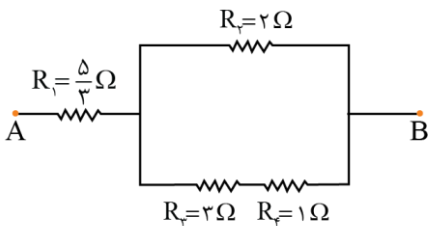
$$I_1 = \left(\frac{60}{60 + 120} \right) \times 0.08 = \frac{1}{3} \times \frac{8}{100} = \frac{8}{300} \text{ A}$$

گام چهارم: کمیت مشترک مجموعه‌ای از مقاومت‌های متوالی و معادلشان با جریان است. پس همین جریان I_1 از مقاومت‌های 30Ω و 90Ω هم عبور می‌کند. ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 30Ω را نشان می‌دهد:

$$V = R_1 I_1 = 30 \times \frac{8}{300} = 0.8 \text{ V}$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- در مدار مقابل حداکثر توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌ها ۱۵ وات است. حداکثر توانی که مجموعه می‌تواند داشته باشد تا هیچ مقاومتی آسیب نبیند، چند وات است؟



- (۱) ۲۷
- (۲) ۲۵
- (۳) ۳۲
- (۴) ۴۸

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۷	سوال	یازدهم	توان	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

(۱) توان الکتریکی هر وسیله الکتریکی برابر حاصل ضرب اختلاف پتانسیل در جریان آن وسیله است.

$$P = VI$$



(۲) برای یک مقاومت اهمی با توجه به رابطه $V = RI$ ، توان مقاومت از روابط زیر قابل محاسبه است.

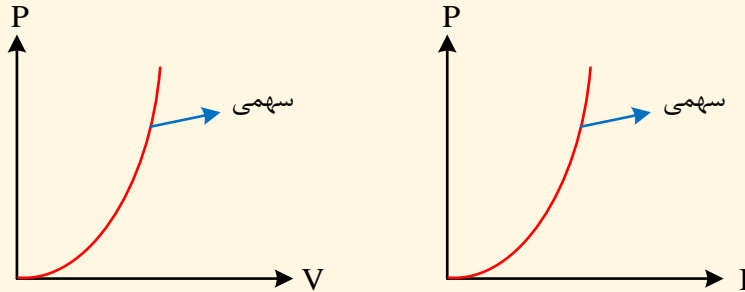
توان مصرفی مقاومت

$$P = VI$$

$$P = RI^2$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

(۳) نمودار توان مصرفی در یک مقاومت بر حسب ولتاژ و جریان آن مطابق شکل‌های زیر است.

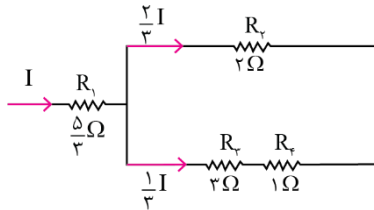


مثال:

یک وسیله برقی با مقاومت الکتریکی 50Ω به اختلاف پتانسیل ۱۰۰ ولت متصل شده است. توان مصرفی این وسیله برقی چند کیلووات است؟

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{100^2}{50} = 200 \text{ w} = 0.2 \text{ kw}$$

در حل مسائل از این دست، سعی کنید مقاومت پرمصرف را که در معرض آسیب قرار دارد معلوم کنید، اگر پرمصرف‌ترین مقاومت نسوزد بقیه مقاومت‌ها نیز آسیب نمی‌بینند.



اگر جریان ورودی I باشد، طبق توزیع جریان، جریان شاخه بالایی $\frac{2}{3}I$ و شاخه پایینی $\frac{1}{3}I$ است. بنابراین طبق رابطه $P = RI^2$:

$$P_1 = \frac{5}{3}I^2, P_2 = 2\left(\frac{2}{3}I\right)^2, P_3 = 3\left(\frac{1}{3}I\right)^2, P_4 = 1\left(\frac{1}{3}I\right)^2$$

در اینجا پرمصرف‌ترین مقاومت R_1 است بنابراین $P_1 = \frac{5}{3}I^2 = 15$ قرار می‌دهیم $I^2 = 9$ خواهد بود. پس $P_2 = 8 \text{ w}$ و $P_3 = 3 \text{ w}$ و $P_4 = 1 \text{ w}$ مصرف می‌کنند و توان کل چنین است:

$$15 + 1 + 3 + 8 = 27 \text{ w}$$



۹۱- در شرایط استاندارد، ۳/۳۶ میلی‌لیتر از سبک‌ترین اکسید نیتروژن را در مقداری آب حل کرده و جرم محلول را با اضافه کردن آب خالص، به ۲/۵ کیلوگرم می‌رسانیم. غلظت نیتروژن مونوکسید در محلول حاصل برابر با چند ppm است؟

$$(O = 16 \text{ و } N = 14 : g.mol^{-1})$$

۱/۸ (۴)

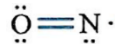
۰/۹ (۳)

۰/۱۸ (۲)

۰/۰۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مساله - ۱۰۰۳)

گاز نیتروژن مونوکسید (NO)، سبک‌ترین اکسید نیتروژن بوده و هر مولکول آن از اتصال یک اتم نیتروژن به یک اتم اکسیژن ساخته شده است. ساختار مولکولی این گاز به صورت زیر است:



در قدم اول، جرم گاز نیتروژن مونوکسید حل شده در محلول مورد نظر را محاسبه می‌کنیم.

$$? g NO = 3/36 mL NO \times \frac{1 L NO}{1000 mL NO} \times \frac{1 mol NO}{22/4 L NO} \times \frac{30 g NO}{1 mol NO} = 4/5 \times 10^{-3} g$$

در مرحله‌ی بعد، غلظت گاز نیتروژن مونوکسید را در محلول بدست آمده محاسبه می‌کنیم.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{4/5 \times 10^{-3} g}{2/5 kg \times \frac{1000 g}{1 kg}} \times 10^6 = \frac{4/5 \times 10^{-3} g}{2500 g} \times 10^6 = 1/8$$

با توجه به محاسبات بالا، غلظت گاز نیتروژن مونوکسید برابر با ۱/۸ ppm است.

گروه آموزشی ماز

۹۲- یک دستگاه اندازه‌گیری قند، غلظت گلوکز موجود در خون یک فرد را با عدد ۱۳۵ نشان داده است. بر اثر اکسایش کامل گلوکز موجود در ۱ لیتر از خون این فرد، چند میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد آزاد می‌شود؟

$$(O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$

۲۵۲ (۴)

۷۵۶ (۳)

۵۰۴ (۲)

۱۰۰۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۳)



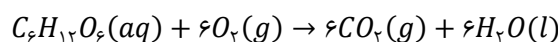
تصویر مقابل، نمونه‌ای از دستگاه‌های اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر) را نشان می‌دهد:

این دستگاه‌ها، غلظت قند خون (گلوکز با فرمول مولکولی $C_6H_{12}O_6$) را در مقیاس میلی‌گرم در دسی‌لیتر ($mg.dL^{-1}$) گزارش می‌دهند. به عبارت دیگر، این دستگاه‌ها مقدار میلی‌گرم‌های گلوکز موجود در هر ۰/۱ لیتر از خون بدن انسان را نشان می‌دهند.

توجه داریم که غلظت قند خون با عدد ۱۳۵ توسط دستگاه مورد نظر مشخص شده است. بر این اساس، شمار مول‌های گلوکز موجود در هر لیتر از خون بدن فرد مورد نظر را مشخص می‌کنیم.

$$? mol C_6H_{12}O_6 = 1 L \text{ خون} \times \frac{10 dL \text{ خون}}{1 L \text{ خون}} \times \frac{135 mg C_6H_{12}O_6}{1 dL \text{ خون}} \times \frac{1 g C_6H_{12}O_6}{1000 mg C_6H_{12}O_6} \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{180 g C_6H_{12}O_6} = 7/5 \times 10^{-3} mol$$

گلوکز بر اساس معادله‌ی زیر اکسایش پیدا می‌کند:

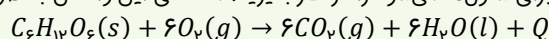


با توجه به معادله‌ی این واکنش، حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? mL CO_2 = 7/5 \times 10^{-3} mol C_6H_{12}O_6 \times \frac{6 mol CO_2}{1 mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{22/4 L CO_2}{1 mol CO_2} \times \frac{1000 mL CO_2}{1 L CO_2} = 1008 mL$$

با توجه به محاسبات انجام شده، بر اثر اکسایش کامل گلوکز موجود در ۱ لیتر از خون این فرد، ۱۰۰۸ میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) در شرایط استاندارد (در فشار ۱ اتمسفر و دمای صفر درجه سانتی‌گراد) آزاد می‌شود.

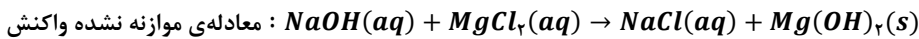
بدن ما با استفاده از غذا مواد گوناگونی از جمله کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی را دریافت می‌کند. از میان این مواد، کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آنها نیز به شمار می‌روند. برای مثال، واکنش اکسایش گلوکز در بدن انسان که منجر به تأمین انرژی مورد نیاز برای سلول‌ها می‌شود را در نظر بگیرید. معادله‌ی این واکنش به صورت زیر است:



با وجود تولید انرژی در این واکنش شیمیایی، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند. در این شرایط، چون دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فرارده پس از پایان واکنش برابر است ($\Delta\theta = 0$)؛ پس انرژی آزاد شده در این فرایند را نمی‌توان ناشی از تغییر در مقدار انرژی جنبشی مواد شرکت کننده در آن دانست. در واقع، انرژی آزاد شده در این واکنش از تغییر در مقدار انرژی پتانسیل مواد شرکت کننده در آن، که به دنبال تغییر در نحوه‌ی برقراری پیوندهای شیمیایی بین اتم‌های سازنده‌ی این مواد است، منشأ می‌گیرد.



۹۳- طی واکنش ۲ لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/25 \text{ g mL}^{-1}$ و درصد جرمی ۸٪ با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، چند گرم ترکیب رسوبی تولید می‌شود؟ ($\text{Mg} = 24$ و $\text{Na} = 23$ و $\text{O} = 16$ و $\text{H} = 1$: g mol^{-1})



۱۴۵ (۴)

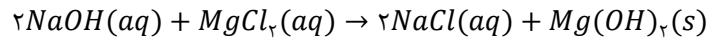
۲۳۲ (۳)

۲۹۰ (۲)

۱۱۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مساله - ۱۰۰۳)

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در قدم اول، غلظت مولی محلول سدیم هیدروکسید را محاسبه می‌کنیم.

$$[\text{NaOH}] = \frac{10 \times \text{درصد جرمی} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 8 \times 1/25}{40} = 2/5 \text{ mol L}^{-1}$$

در مرحله‌ی بعد، با توجه به غلظت مولی محلول مورد نظر، جرم رسوب منیزیم هیدروکسید را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g Mg(OH)}_2 = 2 \text{ L محلول سدیم هیدروکسید} \times \frac{2/5 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول سدیم هیدروکسید}} \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{58 \text{ g Mg(OH)}_2}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} = 145 \text{ g}$$

برای محاسبه‌ی جرم رسوب منیزیم هیدروکسید تولید شده با استفاده از روش تناسب نیز به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{\text{لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی NaOH}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم Mg(OH)}_2}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \implies \frac{2 \times 2/5}{1} = \frac{x}{58 \times 1} \implies x = 145 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، طی این فرایند ۱۴۵ گرم منیزیم هیدروکسید تولید شده است.

گروه آموزشی ماز

۹۴- مقدار ۷ گرم کلسیم اکسید را بر اساس معادله $\text{CaO(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$ با مقدار کافی گاز CO_2 وارد واکنش می‌کنیم. فرآورده‌ی حاصل از این فرایند، با چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۱ مولار به طور کامل واکنش داده و طی این فرایند، چند لیتر گاز با چگالی $1/1 \text{ g L}^{-1}$ تولید می‌شود؟ ($\text{Ca} = 40$ و $\text{O} = 16$ و $\text{C} = 12$: g mol^{-1})



۲۵۰ - ۲۵۰ (۴)

۱۲۵ - ۱۲۵ (۳)

۲۵۰ - ۲۵۰ (۲)

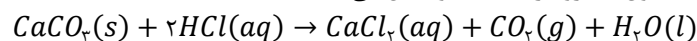
۱۲۵ - ۱۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۰۰۳)

در قدم اول، شمار مول‌های کلسیم کربنات تولید شده در واکنش $\text{CaO(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$ را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol CaCO}_3 = 7 \text{ g CaO} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaO}} = 0/125 \text{ mol}$$

کلسیم کربنات، بر اساس معادله‌ی زیر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، حجم محلول هیدروکلریک اسید مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mL محلول} = 0/125 \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L محلول}} = 250 \text{ mL}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، طی این فرایند ۲۵۰ میلی‌لیتر اسید مصرف می‌شود. در قدم بعد، حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این واکنش شیمیایی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ L CO}_2 = 0/125 \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1/1 \text{ g CO}_2} = 5 \text{ L}$$

www.biomaze.ir

۹۵- انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دماهای 20°C و 40°C ، به ترتیب برابر با ۳۰ و ۶۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای ۴۹/۶ گرم محلول سیرشده‌ی این نمک را از دمای 40°C تا دمای 20°C کاهش بدهیم، چند گرم رسوب در کف ظرف ته‌نشین شده و برای حل شدن مجدد این مقدار از رسوب مورد نظر در محلول، به چند گرم آب خالص نیاز داریم؟

۳۱ - ۹/۳ (۴)

۳۲ - ۹/۶ (۳)

۴۰/۳ - ۹/۳ (۲)

۴۱/۶ - ۹/۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۰۰۳)

در دمای 40°C ، مقدار ۶۰ گرم پتاسیم نیترات در ۱۰۰ گرم آب حل شده و ۱۶۰ گرم محلول سیرشده را ایجاد می‌کند. با کاهش دمای محلول تا دمای 20°C ، مقداری از نمک حل شده در محلول رسوب کرده و جرم این محلول کاهش پیدا می‌کند. در واقع، با کاهش دمای محلول از 40°C تا 20°C ، از ۶۰ گرم نمک

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



موجود در محلول ۱۶۰ گرمی اولیه، ۳۰ گرم نمک رسوب کرده و جرم محلول به ۱۳۰ گرم می‌رسد. به عبارت دیگر، با کاهش دما از ۴۰°C تا ۲۰°C، به ازای هر ۱۶۰ گرم محلول سیرشده، ۳۰ گرم رسوب بدست می‌آید. بر این اساس، داریم:

$$? g \text{ رسوب} = \frac{30 \text{ g رسوب}}{160 \text{ g محلول}} \times 49/6 \text{ g محلول} = 9/3 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، طی این فرایند ۹/۳ گرم رسوب ایجاد شده است. در دمای نهایی این محلول، به ازای هر ۳۰ گرم رسوب تشکیل شده به ۱۰۰ گرم آب خالص نیاز داریم تا بتوانیم این مقدار از رسوب مورد نظر را مجدداً در محلول حل کنیم. بر این اساس، داریم:

$$? g \text{ آب} = \frac{100 \text{ g آب}}{30 \text{ g نمک}} \times 9/3 \text{ g نمک} = 31 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، می‌توان گفت با افزودن ۳۱ گرم آب به محلول نهایی، نمک ته‌نشین شده مجدداً در این محلول حل می‌شود.

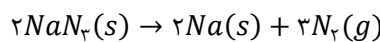
گروه آموزشی ماز

۹۶- حجم گاز حاصل از واکنش تجزیه کامل ۱۳ گرم NaN_3 بر اساس معادله $2\text{NaN}_3(s) \rightarrow 2\text{Na}(s) + 3\text{N}_2(g)$ در شرایط استاندارد، با حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش تجزیه ۶۷/۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات بر اساس معادله موازنه نشده $\text{NaHCO}_3(s) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(s) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$ برابر است. بازده درصدی واکنش تجزیه NaHCO_3 چقدر است؟ ($g \cdot \text{mol}^{-1}$: $\text{Na} = 23$ و $\text{O} = 16$ و $\text{C} = 12$ و $\text{H} = 1$)

(۱) ۳۷/۵ (۲) ۷۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

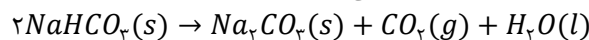
معادله موازنه شده‌ی تجزیه سدیم آزید به صورت زیر است:



حجم گاز نیتروژن حاصل از تجزیه‌ی ۱۳ گرم سدیم آزید را محاسبه می‌کنیم.

$$? L \text{ N}_2 = 13 \text{ g NaN}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaN}_3}{65 \text{ g NaN}_3} \times \frac{3 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NaN}_3} \times \frac{22/4 L \text{ N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 6/72 L$$

سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین)، بر اساس معادله‌ی زیر تجزیه می‌شود:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، مقدار عملی سدیم هیدروژن کربنات تجزیه شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? g \text{ NaHCO}_3 = 6/72 L \text{ CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 L \text{ CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 50/4 \text{ g}$$

در مرحله‌ی بعد، بازده درصدی واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{50/4 \text{ g}}{67/2 \text{ g}} \times 100 = 75 \text{ درصد}$$

برای محاسبه‌ی بازده درصدی این واکنش با استفاده از روش تناسب نیز به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times \text{جرم NaHCO}_3 = \frac{\text{حجم CO}_2}{22/4 \times \text{ضریب}} \implies \frac{x}{100} \times 67/2 = \frac{6/72}{22/4 \times 1} \implies x = 75 \text{ درصد}$$

www.biomaze.ir

۹۷- در شرایط استاندارد، چگالی نمونه‌ای از گاز CX_4 ، ۵/۵ برابر چگالی گاز نیتروژن است. شمار اتم‌های موجود در ۱۴/۶ گرم گاز HX ، چند برابر شمار اتم‌ها در ۱۲/۸ گرم متان بوده و برای تولید این مقدار از گاز مورد نظر، باید چند گرم گاز X_2 را با مقدار کافی گاز هیدروژن وارد واکنش کنیم؟

($\text{C} = 12$ و $\text{H} = 1$: $g \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱۳/۸ - ۰/۲۵ (۲) ۱۴/۲ - ۰/۲۵ (۳) ۱۳/۸ - ۰/۲ (۴) ۱۴/۲ - ۰/۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

مطابق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. بر این اساس، می‌توان گفت چگالی گازهای مختلف در شرایط یکسان، متناسب با جرم مولی این گازها است؛ پس داریم:

$$\frac{\text{چگالی گاز CX}_4}{\text{چگالی گاز N}_2} = \frac{\text{جرم مولی CX}_4}{\text{جرم مولی N}_2} \implies \frac{x}{28} = \frac{5/5}{14/6} \implies \text{جرم مولی CX}_4 = 154 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



با توجه به جرم مولی بدست آمده از گاز CX_4 ، جرم مولی عنصر X را محاسبه می‌کنیم:

$$154 = 12 + 4 \times (X \text{ جرم مولی}) \implies X \text{ جرم مولی} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$$

معادله واکنش تولید گاز HX از عناصر سازنده آن به صورت $X_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$ است. بر این اساس، جرم گاز X_2 مصرف شده در واکنش تولید گاز HX را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } X_2 = 14/6 \text{ g } HX \times \frac{1 \text{ mol } HX}{36/5 \text{ g } HX} \times \frac{1 \text{ mol } X_2}{2 \text{ mol } HX} \times \frac{71 \text{ g } X_2}{1 \text{ mol } X_2} = 14/2 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات بالا، جرم گاز X_2 مصرف شده در واکنش برابر با $14/2$ گرم می‌شود. توجه داریم مولکول HX از دو اتم و مولکول متان نیز از ۵ اتم ساخته شده است. بر این اساس، می‌توان گفت که $14/6$ گرم از گاز HX معادل با $0/4$ مول از این گاز بوده و این مقدار از گاز مورد نظر در ساختار خود دارای $0/8$ مول اتم است. این در حالی است که $12/8$ گرم متان (CH_4) شامل $0/8$ مول از گاز مورد نظر شده و این مقدار از گاز متان، 4 مول اتم در ساختار خود دارد.

گروه آموزشی ماز

۹۸- مقدار 21 گرم از 2 -پنتن را به سیکلوپنتان تبدیل کرده و فرآورده تولید شده را با 112 گرم سیکلوپروپان مخلوط می‌کنیم. انرژی مبادله شده در واکنش اول برابر با چند کیلوژول بوده و درصد جرمی اتم‌های کربن در مخلوط ایجاد شده چقدر خواهد بود؟ (آنتالپی پیوندهای $C-C$ و $C-H$ به ترتیب برابر

348 و 414 کیلوژول بر مول است. $H = 1$ و $C = 12$)

$$82/1 - 24/6 (4)$$

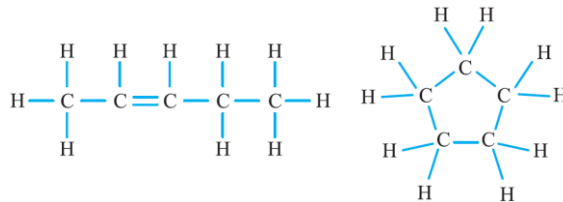
$$85/7 - 24/6 (3)$$

$$82/1 - 35/2 (2)$$

$$85/7 - 35/2 (1)$$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

ساختار مولکول‌های سیکلوپنتان و ۲-پنتن به صورت زیر است:



در مراحل انجام شدن اغلب واکنش‌های شیمیایی، همه پیوندهای موجود در واکنش‌دهنده‌ها شکسته نمی‌شود و همه پیوندهای موجود در فرآورده‌ها نیز در طول واکنش تشکیل نمی‌شوند؛ بلکه برخی از پیوندهای موجود در واکنش‌دهنده در فرآورده‌ها نیز وجود دارند. برای محاسبه ΔH این واکنش‌ها از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$\Delta H \text{ واکنش} = (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای جدید تشکیل شده در فرآورده‌ها}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در واکنش‌دهنده‌ها})$$

چون در ساختار هر دو مولکول ۱۰ پیوند $C-H$ و ۳ پیوند $C-C$ وجود دارد، پس از این پیوندها صرف نظر می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$\Delta H \text{ واکنش} = (\Delta H(C=C)) - (2 \times \Delta H(C-C)) = (614) - (2 \times 348) = -82 \text{ kJ}$$

با توجه به تغییر آنتالپی واکنش، مقدار گرمای مبادله شده در فرایند تولید 21 گرم سیکلوپنتان را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 21 \text{ g } C_5H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{10}}{70 \text{ g } C_5H_{10}} \times \frac{82 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_5H_{10}} = 24/6 \text{ kJ}$$

فرمول شیمیایی سیکلوپنتان و سیکلوپروپان به ترتیب معادل با C_5H_{10} و C_3H_6 است. چون نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در این دو ترکیب یکسان بوده و برابر با ۲ است، پس می‌توان گفت درصد جرمی کربن در این دو ماده با هم برابر است. اگر دو ماده که درصد جرمی کربن در آن‌ها برابر است را با هم مخلوط کنیم، درصد جرمی کربن در مخلوط نهایی برابر با درصد جرمی کربن در هر یک از آن دو ماده می‌شود. بر این اساس، درصد جرمی کربن را در سیکلوپنتان بدست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم مولی کربن} \times 5}{\text{جرم مولی سیکلوپنتان}} \times 100 = \frac{5 \times 12}{70} \times 100 = \frac{6}{7} \times 100 = 85/7 \text{ درصد}$$

درصد جرمی کربن در سیکلوپنتان برابر با $85/7$ درصد است، پس درصد جرمی کربن در کل مخلوط برابر با همین مقدار خواهد بود. البته، می‌دانیم که با توجه به فرمول شیمیایی کلی آلکن‌ها و سیکلوآلکن‌ها که به صورت C_nH_{2n} است و جرم مولی اتم‌های هیدروژن و کربن، برای محاسبه درصدی جرمی کربن در اعضای این خانواده می‌توانیم از رابطه‌ی زیر استفاده کنیم:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{مجموع جرم اتم‌های کربن موجود در آلکن}}{\text{جرم مولی آلکن}} \times 100 = \frac{\text{جرم مولی کربن} \times n}{\text{جرم مولی آلکن}} \times 100 = \frac{12 \times n}{14 \times n} \times 100 = 85/7$$

همانطور که مشخص است، درصد جرمی کربن در همه این مواد مشابه هم خواهد بود.



۹۹- از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، برای تولید اتانول استفاده می‌شود. اگر مقدار اتانول تولید شده طی تخمیر ۳۳۷/۵ گرم گلوکز، برابر با ۱۵۰ میلی‌لیتر ($d = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$) و درصد خلوص اتانول تولید شده برابر با ۹۲٪ باشد، بازده درصدی واکنش موردنظر کدام چقدر بوده و طی این فرایند، چند لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید شده است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۶۷/۲ - ۸۰ (۴)

۶۷/۲ - ۷۵ (۳)

۸۴ - ۸۰ (۲)

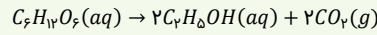
۸۴ - ۷۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۱۰۱)

واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:



اتانول (C_2H_5OH)، دومین عضو خانواده الکل‌ها بوده و یک سوخت سبز محسوب می‌شود. یکی از راه‌های تهیه این ترکیب، استفاده از واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز است. معادله این واکنش به صورت مقابل است:



این فرایند، با استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت انجام می‌شود.

از آنجا که چگالی اتانول ناخالص تولید شده طی این فرایند برابر با $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ بوده و حجم اتانول ناخالص تولید شده نیز برابر با ۱۵۰ گرم است، بنابراین مقدار عملی اتانول تولید شده برابر است با:

$$\text{اتانول } 138 \text{ g} = \frac{\text{اتانول خالص } 92 \text{ g}}{\text{اتانول ناخالص } 100 \text{ g}} \times \frac{\text{اتانول ناخالص } 1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \text{اتانول ناخالص } 150 \text{ mL} = ? \text{ g}$$

در قدم بعدی با استفاده از مقدار گلوکز اولیه، مقدار نظری اتانول تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$\text{اتانول } 172/5 \text{ g} = \frac{\text{اتانول } 46 \text{ g}}{\text{اتانول } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{اتانول } 2 \text{ mol}}{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}}{\text{گلوکز } 180 \text{ g}} \times \text{اتانول } 337/5 \text{ g} = ? \text{ g}$$

در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی، به دلیل انجام شدن برخی از واکنش‌های ناخواسته در کنار واکنش اصلی و یا ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌های مصرف شده، مقدار فرآورده‌های تولید شده کمتر از مقدار مورد انتظار می‌شود. به مقداری از فرآورده‌ها که به صورت عملی در طول واکنش‌های شیمیایی بدست می‌آیند، مقدار عملی می‌گویند. در نقطه‌ی مقابل، به حداکثر مقدار فرآورده‌ای که به شرط مصرف شدن کامل یک یا چند مورد از واکنش‌دهنده‌ها قابل تولید است، مقدار نظری می‌گویند. مقدار نظری فرآورده‌های تولید شده در یک واکنش، از محاسبه‌های استوکیومتری به دست می‌آید. در چینی شرايطی، واضحا مقدار عملی فرآورده‌های تولید شده در واکنش‌های شیمیایی کمتر از مقدار نظری آن‌ها است. شیمی‌دان‌ها برای محاسبه‌ی مقدار واقعی فرآورده‌های تولید شده در واکنش‌ها، از مفهوم بازده درصدی استفاده می‌کنند.

در نهایت بازده درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

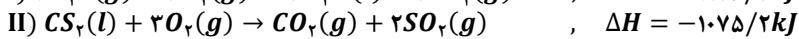
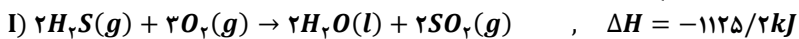
$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{138 \times 100}{172/5} = 80\%$$

در قدم آخر، حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را با استفاده از مقدار عملی اتانول تولید شده محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } CO_2 = 138 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{22/4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 67/2 \text{ L}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- با توجه به واکنش‌های زیر، با تولید $10^{22} \times 9/0.3$ مولکول H_2S در واکنش $CS_2(l) + 2H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2S(g)$ ، چند کیلوژول انرژی بین سامانه و محیط مبادله می‌شود؟ ($S = 32, O = 16, C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۵ (۴)

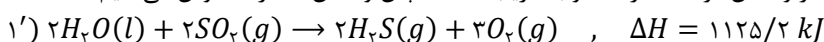
۱۱/۲۵ (۳)

۷/۵ (۲)

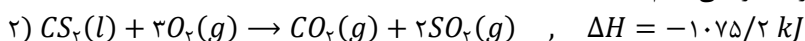
۳/۷۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

با استفاده از قانون هس می‌توانیم ΔH برخی از واکنش‌ها را به طور دقیق محاسبه کنیم. آقای هس برای اولین بار پی‌برد که مقدار گرمای مبادله شده در یک واکنش معین، به راهی که برای انجام آن واکنش در پیش گرفته می‌شود وابسته نیست و فقط به حالت آغازی و پایانی فرایند بستگی دارد. ابتدا آنتالپی واکنش تولید H_2S را به کمک قانون هس حساب می‌کنیم. ترکیب H_2S در واکنش در سمت راست و با ضریب ۲ است پس واکنش (۱) را معکوس می‌کنیم:



در سمت چپ واکنش و با ضریب یک است، پس واکنش (۲) را تغییر نمی‌دهیم:



بنابراین ΔH واکنش کلی برابر خواهد بود با:

$$\Delta H = 1125/2 + (-1075/2) = 50 \text{ kJ}$$



در نهایت مقدار گرمای جذب شده را حساب می‌کنیم:

$$? kJ \text{ انرژی} = 9/0.3 \times 10^{22} H_2S \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } H_2S}{6/0.2 \times 10^{23} H_2S \text{ مولکول}} \times \frac{50 \text{ kJ انرژی}}{2 \text{ mol } H_2S} = 3/75 \text{ kJ}$$

www.biomaze.ir

۱۰۱- سدیم هیدروژن کربنات طبق معادله $NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. با ورود ۴/۲ کیلوگرم سدیم هیدروژن کربنات به محلول اسیدی، در طول مدت ۲۵ ثانیه، ۳۰٪ از آن مصرف می‌شود. سرعت متوسط تولید فراورده گازی در این بازه زمانی و در شرایط STP بر حسب $L \cdot min^{-1}$ کدام است؟

($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۰۷۵/۲ (۴)

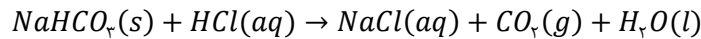
۵۳۷/۶ (۳)

۸۰۶/۴ (۲)

۴۰۳/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

معادله واکنش سدیم هیدروژن کربنات با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



ابتدا حساب می‌کنیم در این بازه زمانی چند گرم $NaHCO_3$ مصرف می‌شود:

$$? g NaHCO_3 = 4/2 \text{ kg } NaHCO_3 \times \frac{1000 \text{ g } NaHCO_3}{1 \text{ kg } NaHCO_3} \times \frac{30}{100} = 1260 \text{ g } NaHCO_3$$

در قدم دوم حساب می‌کنیم در این مدت چند لیتر گاز CO_2 تولید شده است:

$$? L CO_2 = 1260 \text{ g } NaHCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{84 \text{ g } NaHCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } NaHCO_3} \times \frac{22/4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 336 \text{ L } CO_2$$

برای حل قسمت اول این سوال با استفاده از روش تناسب، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{NaHCO_3 \text{ گرم}}{جرم مولی \times ضریب} = \frac{CO_2 \text{ لیتر}}{22/4 \times ضریب} \Rightarrow \frac{4200 \times \frac{30}{100}}{1 \times 84} = \frac{x}{1 \times 22/4} \Rightarrow x = 336 \text{ L}$$

در نهایت سرعت متوسط تولید CO_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$CO_2 \text{ سرعت متوسط تولید} = \frac{\text{حجم } CO_2 \text{ تولید شده}}{\Delta t} = \frac{336 \text{ L}}{25 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 806/4 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- اگر یک نمونه به جرم ۶۰ گرم از نمک کلسیم سینامید ($CaCN_2$) را با مقدار کافی آب وارد واکنش کنیم، ۸۰ گرم رسوب کلسیم کربنات با خلوص ۷۵ درصد، به همراه مقداری گاز آمونیاک بدست می‌آید. در این شرایط، درصد خلوص نمک کلسیم سینامید کدام است؟

($Ca = 40, O = 16, N = 14, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

۹۰ (۴)

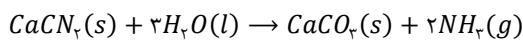
۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۶۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مساله - ۱۱۰۱)

طبق داده‌های صورت سوال، فراورده‌های تولید شده در واکنش مورد نظر، معادل با کلسیم کربنات و گاز آمونیاک خواهد بود. واکنش‌دهنده‌ها نیز معادل با کلسیم سینامید و آب هستند. معادله موازنه شده واکنش به صورت مقابل است:



در قدم اول، جرم کلسیم سینامید مصرف شده را حساب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$? g CaCN_2 \text{ خالص} = 80 \text{ g } CaCO_3 \text{ ناخالص} \times \frac{75 \text{ g } CaCO_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g } CaCO_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } CaCN_2}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{80 \text{ g } CaCN_2}{1 \text{ mol } CaCN_2} = 48 \text{ g } CaCN_2 \text{ خالص}$$

در نهایت، درصد خلوص نمک کلسیم سینامید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص نمک} = \frac{\text{جرم نمک خالص}}{\text{جرم نمک ناخالص}} \times 100 = \frac{48}{60} \times 100 = 80 \text{ درصد}$$

بنابراین درصد خلوص نمک کلسیم سینامید برابر با ۸۰ درصد است.



برای محاسبه درصد خلوص واکنش دهنده مصرف شده با استفاده از کسرهای پیش ساخته، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\left[\frac{\text{جرم کلسیم سیانید ناخالص} \times \frac{P_1}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] = \left[\frac{\text{جرم کلسیم کربنات ناخالص} \times \frac{P_2}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] \Rightarrow \frac{60 \times \frac{P_1}{100}}{1 \times 80} = \frac{80 \times \frac{75}{100}}{1 \times 100} \Rightarrow P_1 = 80\%$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- مخلوطی از مایعات A و B به جرم 20 گرم که در آن حجم مایع A ، سه برابر حجم مایع B می‌باشد، موجود است. اگر چگالی مایع A نیز سه برابر چگالی مایع B باشد، با دادن $4/48$ کیلوژول گرما به این مخلوط مایع، دمای مخلوط چند درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مایعات A و B به ترتیب برابر با 3 و 5 ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد است.)

۱۴۰ (۴)

۱۴ (۳)

۷۰ (۲)

۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

با توجه به اینکه حجم و چگالی مایع A ، 3 برابر حجم و چگالی مایع دیگر است، پس می‌توان گفت که جرم مایع A ، 9 برابر جرم مایع دیگر است. جرم کل مخلوط 20 گرم است؛ پس جرم مایع A موجود در این مخلوط برابر با 18 گرم و جرم مایع B موجود در مخلوط نیز برابر با 2 گرم است. میزان تغییر دمای یک نمونه از ماده را به ازای Q ژول گرما، از رابطه‌ی زیر بدست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

گرمای ویژه (C) یک جسم، به مقدار جرم (m) آن جسم وابسته است. دانشمندان برای از بین بردن این وابستگی، مفهوم ظرفیت گرمایی ویژه را معرفی کردند. ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک ماده، معادل با مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از آن ماده به اندازه‌ی یک درجه‌ی سانتی‌گراد است. مقدار گرمای ویژه‌ی مواد مختلف را با نماد c نشان می‌دهند. از رابطه‌ی زیر، برای بررسی میزان تغییر دمای یک جسم ($\Delta\theta$) با ظرفیت گرمایی ویژه‌ی c و جرم m گرم بر حسب میزان گرمای مبادله شده توسط آن جسم (Q) استفاده می‌شود:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m \cdot c}$$

توجه داریم که گرمای ویژه (c) یک جسم را می‌توان معادل با ظرفیت گرمایی (C) یک گرم از آن ماده در نظر گرفت. اگر بخواهیم دمای دو جسم متفاوت با جرم‌های یکسان را به میزان برابری افزایش بدهیم، مقدار گرمای مورد نیاز برای تغییر دمای جسمی که گرمای ویژه (c) بزرگ‌تری دارد، نسبت به جسم دیگر بیشتر خواهد بود. به عنوان مثال، اگر 200 گرم آب با دمای 25°C و گرمای ویژه‌ی $4/18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ و 200 گرم روغن زیتون با دمای 25°C و گرمای ویژه‌ی $1/97 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ را در دو ظرف جداگانه بریزیم، برای رساندن دمای نمونه‌های آب و روغن زیتون به 75°C ، به ترتیب به 41800 و 19700 ژول گرما نیاز داریم. واضح است که گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای آب بیشتر از گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای روغن زیتون خواهد بود.

توجه داریم که چون این دو مایع به صورت یک مخلوط وجود دارند، پس میزان تغییر دمای آن‌ها با هم برابر است. در واقع تغییر دمای هر دو مایع برابر با $\Delta\theta$ است؛ پس داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 4/48 \text{ KJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ KJ}} = 2 \times 5 \times \Delta\theta + 18 \times 3 \times \Delta\theta \xrightarrow{\text{فاکتورگیری}} 4480 \text{ J} = (2 \times 5 + 18 \times 3) \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 70$$

با توجه به محاسبات انجام شده، دمای این مخلوط به اندازه 70 درجه‌ی سانتی‌گراد افزایش پیدا می‌کند.

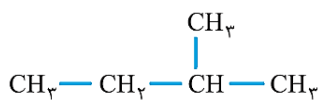
www.biomaze.ir

۱۰۴- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست هستند؟



- تصویر مقابل، نمایی از مدل فضاپرکن ساده‌ترین عضو خانواده‌ی آلکان‌ها را نشان می‌دهد.
- شمار اتم‌های H موجود در مولکول هگزان، 2 برابر شمار اتم‌های این عنصر در مولکول پروپان است.
- یکی از اتم‌های کربن موجود در ساختار هر مولکول 2 -متیل بوتان، فقط به یک اتم H متصل شده است.
- نام‌گذاری 2 -اتیل- 2 -متیل بوتان، بر اساس قواعد آیوپاک به درستی برای یک ترکیب آلکانی انجام شده است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)



2 -متیل بوتان، عضوی از خانواده آلکان‌ها است که در ساختار خود یک شاخه فرعی دارد. ساختار ترکیب مورد نظر به صورت مقابل است:

اتم کربنی از این ترکیب که به یک گروه متیل متصل شده است، فقط با یک اتم H پیوند اشتراکی دارد.

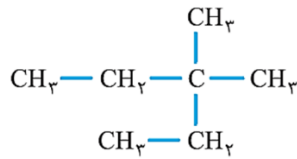
بررسی سایر گزینه‌ها:

- تصویر مورد نظر نمایی از مدل گلوله و میله‌ی ساده‌ترین عضو خانواده‌ی آلکان‌ها (متان) را نشان می‌دهد. توجه داریم که در مدل گلوله و میله، هر اتم با یک گلوله و هر پیوند اشتراکی توسط یک خط مشخص می‌شود.
- هگزان، نوعی آلکان سیرشده 6 کربنه و پروپان نیز نوعی آلکان سیرشده 3 کربنه است. در هر مولکول هگزان، 14 اتم هیدروژن و در هر مولکول پروپان نیز 8 اتم هیدروژن وجود دارد.
- شاخه‌ی اتیل نمی‌تواند بر روی کربن شماره‌ی 2 یک آلکان قرار بگیرد، پس نام‌گذاری 2 -اتیل- 2 -متیل بوتان قطعاً نادرست است. اسم این ترکیب به صورت 3 -دی‌متیل پنتان است.

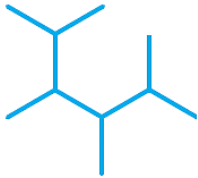
در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد 20 را به سامانه 20008585 ارسال کنید.



ساختار مولکولی این ترکیب به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز



۱۰۵- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست هستند؟

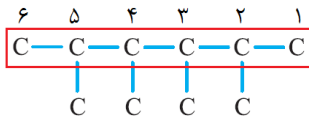
- ۱) ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار، در ساختار هر مولکول خود دارای ۵ اتم کربن است.
- ۲) نام ترکیبی با فرمول پیوند-خط مقابل به صورت ۵.۴.۳.۲-تترا متیل هگزان است.
- ۳) در ساختار ۲،۲-دی‌متیل پروپان، هیچ اتم کربنی به دو اتم هیدروژن متصل نشده است.
- ۴) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عناصر در اتان، بیشتر از مقدار این نسبت در آمونیوم نیترات است.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

ساده‌ترین ترکیب آلکانی در حالتی ایجاد می‌شود که ساده‌ترین شاخه فرعی آلکیل (شاخه متیل)، به یک زنجیره کربنی اصلی ۳ کربنه متصل $\text{C}-\text{C}-\text{C}$ شود. تصویر مقابل، نمایی از ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار را نشان می‌دهد: این ترکیب ۲-متیل پروپان نام داشته و در هر مولکول آن ۴ اتم کربن وجود دارد.

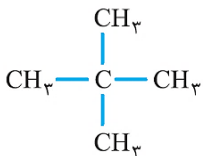
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ساختار گسترده‌ی ترکیب داده شده به صورت مقابل است:



زنجیره کربنی اصلی این ترکیب را باید به نحوی انتخاب کنیم که بیشترین تعداد اتم‌های کربن در آن قرار گرفته و بیشترین تعداد شاخه‌های فرعی ممکن به آن متصل شده باشد. با توجه به ساختار رسم شده از آلکان مورد نظر، نام این ترکیب بر اساس قواعد آیوپاک به صورت ۵.۴.۳.۲-تترا متیل هگزان است.

۳) ساختار ۲،۲-دی‌متیل پروپان به صورت مقابل است:



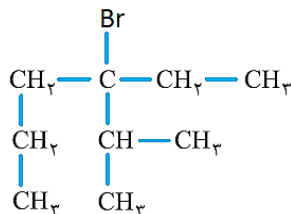
همانطور که مشخص است، هیچ اتم کربنی از این ترکیب شیمیایی به دو اتم هیدروژن متصل نشده است.

۴) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عناصر در اتان (C_2H_6) برابر با ۴ بوده و مقدار این نسبت در آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) نیز برابر با ۳ است. توجه داریم که آمونیوم نیترات، نوعی ترکیب یونی چندتایی به شمار می‌رود.

www.biomaze.ir

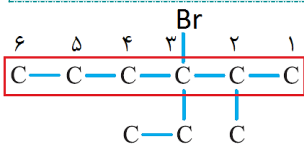
۱۰۶- نام ترکیبی با ساختار مولکولی مقابل به چه صورت است؟

- ۱) ۴-برمو-۴-اتیل-۵-متیل هگزان
- ۲) ۳-برمو-۳-اتیل-۲-متیل هگزان
- ۳) ۴-برمو-۴-اتیل-۵-متیل هگزان
- ۴) ۳-برمو-۳-اتیل-۲-متیل هگزان



پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

ساختار ترکیب داده شده به صورت مقابل است:

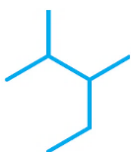


حرف اول شاخه‌ی فرعی برمواتیل (حرف B) بر حرف اول شاخه‌های فرعی متیل و اتیل مقدم است، پس نام این ترکیب به صورت ۳-برمو-۳-اتیل-۲-متیل هگزان می‌شود. توجه داریم که برای رسیدن به گزینه درست این سوال، اصلاً نیازی به پیدا کردن نام کامل این ماده نداریم. کفایت شماره شاخه فرعی که اتم برم در آن قرار گرفته را پیدا کنیم و بر این اساس، گزینه‌های داده شده در سوال را بررسی کنیم. تنها گزینه‌ای که نام‌گذاری ارائه شده در آن با ((۳-برمو)) آغاز می‌شود، گزینه چهارم است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) ۲-متیل هگزان، نسبت به ترکیبی با ساختار مولکولی مقابل ایزومر به حساب می‌آید.
- ۲) برای آلکانی با فرمول مولکولی C_5H_{12} ، نمی‌توان ایزومری با شاخه‌ی فرعی اتیل رسم کرد.
- ۳) تنها یک آلکان ۶ کربنه وجود دارد که نام آن بر اساس قواعد آیوپاک به ((بوتان)) ختم می‌شود.
- ۴) بین ایزومرهای آلکانی با فرمول C_7H_{16} ، ترکیب ۳،۲،۲-تری‌متیل بوتان بیشترین تعداد شاخه فرعی را دارد.





پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰)

۲،۲-دی‌متیل بوتان و ۳،۲-دی‌متیل بوتان، دو آلکان ۶ کربنه هستند که نام آن‌ها به کلمه‌ی ((بوتان)) ختم می‌شود. در ساختار این آلکان‌ها، ۲ شاخه فرعی متیل به یک زنجیره کربنی ۴ تایی متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ۲-متیل هگزان دارای ۷ اتم کربن بوده و فرمول مولکولی آن به صورت C_7H_{16} است. ترکیب نشان داده شده نیز معادل با ۳،۲-دی‌متیل پنتان بوده و فرمول مولکولی آن به صورت C_7H_{16} است. توجه داریم که اگر دو عضو متفاوت از خانواده آلکان‌ها در ساختار مولکولی خود تعداد اتم کربن برابری داشته باشند، آن دو ماده نسبت به یکدیگر ایزومر به حساب می‌آیند.

(۲) زنجیره‌ی کربنی اصلی آلکانی با فرمول مولکولی C_6H_{12} ، در صورتی به یک گروه اتیل (یک شاخه فرعی ۲ کربنه) متصل می‌شود که خودش دارای ۳ اتم کربن باشد. همانطور که می‌دانیم، یک شاخه‌ی فرعی اتیل نمی‌تواند به عنوان یک شاخه‌ی فرعی به یک زنجیره‌ی ۳ کربنی متصل شود.

(۴) آلکانی با فرمول C_7H_{16} ، دارای ۹ ایزومر مختلف است. از بین این ایزومرها، ۳،۲،۲-تری‌متیل بوتان دارای بیشترین تعداد شاخه‌های فرعی است. در ساختار این آلکان، ۳ شاخه فرعی به یک زنجیره اصلی ۴ کربنه متصل شده است.

www.biomaze.ir

۱۰۸- بر اثر سوختن یک نمونه‌ی ۴/۳ گرمی از یک آلکان، ۶/۳ گرم بخار آب تولید شده است. در هر مولکول از این ترکیب هیدروکربنی مجموعاً چند پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16$ و $C = 12$)

۱۹ (۴)

۱۶ (۳)

۱۳ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۱۰)

معادله‌ی کلی واکنش سوختن کامل آلکان‌ها به صورت $C_nH_{2n+2}(g) + \frac{3n+1}{2}O_2(g) \rightarrow nCO_2(g) + (n+1)H_2O(g)$ است. با توجه به معادله این واکنش شیمیایی، می‌توان گفت به ازای مصرف هر مول آلکان با فرمول مولکولی C_nH_{2n+2} ، مقدار $n+1$ مول بخار آب به عنوان فرآورده تولید می‌شود. توجه داریم که در واکنش مورد نظر، ۶/۳ گرم بخار آب (معادل با ۰/۳۵ مول بخار آب) تولید شده است. بر این اساس، داریم:

$$\cdot / 35 \text{ mol } H_2O = 4/3 \text{ g } C_nH_{2n+2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{(14n+2) \text{ g } C_nH_{2n+2}} \times \frac{(n+1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}} \Rightarrow n = 6$$

با توجه به محاسبات بالا، آلکان مورد نظر دارای ۶ اتم کربن در ساختار خود است. بر این اساس، داریم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = 3n + 1 = 3 \times 6 + 1 = 19$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

(آ) از یک نمونه بوتان می‌توان برای محافظت از فلزها در برابر خوردگی استفاده کرد.

(ب) قدرت نیروهای بین مولکولی در یک نمونه از وازلین، در مقایسه با گریس بیشتر است.

(پ) افرادی که با گریس کار می‌کنند، پس از اتمام کار دستشان را با بنزین یا نفت می‌شویند.

(ت) با افزایش دمای مخلوط مایعی از اتان و پروپان، ابتدا پروپان تغییر حالت داده و از مخلوط خارج می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

عبارتهای (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) بوتان در دماهای بالای 0°C (از جمله دمای اتاق که معادل با ۲۵ درجه سانتی‌گراد است) به حالت گاز وجود دارد، درحالی که از آلکان‌های مایع برای محافظت از فلزها در برابر خوردگی استفاده کرد.

(ب) وازلین در مقایسه با گریس شمار اتم‌های کربن بیشتر و جرم مولی بالاتری داشته و قدرت نیروهای بین مولکولی در آن بیشتر از گریس است. بخاطر بیشتر بودن قدرت نیروهای بین مولکولی در وازلین، این ماده نسبت به گریس چسبنده‌تر است.

(پ) گریس، نوعی هیدروکربن به شمار رفته و از مولکول‌های ناقطبی ساخته شده است. بر این اساس، برای زدودن گریس از دست و لباس، از مواد ناقطبی دیگر مثل بنزین یا نفت استفاده می‌شود.

(ت) چون اتان دمای جوش پایین‌تری دارد، با افزایش دمای مخلوط مایعی از اتان و پروپان، ابتدا اتان تبخیر شده و از مخلوط خارج می‌شود. پس از اتان، پروپان نیز در دماهای بالاتر تغییر حالت داده و تبخیر می‌شود.

www.biomaze.ir



۱۱۰- در ساختار هر مولکول از یک ترکیب آلکنی، ۱۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است. تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده در واکنش سوختن کامل ۰/۲ مول از این ترکیب برابر با چند گرم می‌شود؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

۱۵/۶ (۴)

۲۰/۸ (۳)

۳۱/۲ (۲)

۳۶/۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

هگزن و ایزومرهای مختلف آن (موادی با فرمول مولکولی C_6H_{12})، دارای ۶ اتم کربن در ساختار خود بوده و مولکول‌های سازنده آن‌ها نیز ۱۸ پیوند اشتراکی دارند. معادله‌ی واکنش سوختن این مواد به صورت $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12} + 9O_2$ است. بر این اساس، می‌توان گفت به ازای سوختن هر مول C_6H_{12} ، ۶ مول گاز کربن دی‌اکسید (معادل با ۲۶۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید) و ۶ مول بخار آب (معادل با ۹۶ گرم بخار آب) بدست می‌آید؛ پس تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده در واکنش سوختن ۱ مول C_6H_{12} برابر با ۱۵۶ گرم است. با توجه به توضیحات داده شده، داریم:

$$? g = 0.2 \text{ mol } C_6H_{12} \times \frac{156 \text{ g جرم فراورده‌ها}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}} = 31.2 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) آلکنی که شمار اتم‌های H آن با شمار اتم‌های H موجود در اتان برابر است، پروپن نام می‌گیرد.
 (ب) شمار پیوندهای اشتراکی در نخستین عضو خانواده آلکن‌ها، ۲ برابر شمار این پیوندها در SO_2 است.
 (پ) آلکن‌ها در مقایسه با آلکان‌ها، واکنش پذیری بیشتری داشته و در واکنش‌های گوناگونی شرکت می‌کنند.
 (ت) در ساختار همه آلکن‌هایی که بیش از ۳ اتم کربن دارند، دو مورد از اتم‌های C به سه اتم H متصل شده‌اند.
 (ث) ۲-پنتین دارای ۳ پیوند یگانه کربن-کربن در ساختار خود بوده و نسبت به ۲-اوکتین گرانی بیشتری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

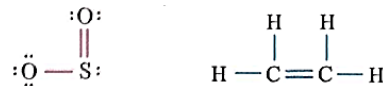
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت

(آ) فرمول مولکولی اتن و پروپن به ترتیب به صورت C_2H_4 و C_3H_6 است. همانطور که مشخص است، در ساختار این دو ماده هیدروکربنی تعداد اتم‌های هیدروژن برابری وجود دارد.

(ب) نخستین عضو خانواده‌ی آلکن‌ها، اتن (C_2H_4) است. ساختار این ترکیب و SO_2 به صورت زیر است.

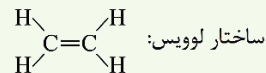


همانطور که مشخص است، در ساختار مولکول SO_2 ، سه پیوند اشتراکی و در ساختار مولکول اتن نیز ۶ پیوند اشتراکی وجود دارد.

ساده‌ترین عضو خانواده‌ی آلکن‌ها، اتن با فرمول شیمیایی C_2H_4 است. تصاویر زیر، نمایی از ساختار مولکول‌های اتن را نشان می‌دهد:



مدل گلوله و میله:



این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد. برای مثال، موز و گوجه‌فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کنند. گاز اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه‌فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع‌تر سایر میوه‌های نارس می‌شود. به همین خاطر، در کشاورزی از گاز اتن به عنوان (عمل آورنده) استفاده می‌شود. توجه داریم که در گذشته، گاز اتن به نام ((اتیلن)) معروف بوده است. گاز اتن (C_2H_4) سنگ بنای صنایع پتروشیمی است. در این صنایع، با استفاده از گاز اتن حجم انبوهی از مواد و فراورده‌های گوناگون تولید می‌شود.

(پ) با توجه به وجود یک پیوند دوگانه در آلکن‌ها، این مواد برخلاف آلکان‌ها، واکنش پذیری بیشتری داشته و در واکنش‌های گوناگونی از جمله واکنش با هیدروژن، واکنش با آب، واکنش با هالوژن‌ها و ... شرکت می‌کنند.

چون در ساختار اعضای خانواده آلکن‌ها یک پیوند دوگانه $C=C$ وجود دارد این مواد سیرنشده هستند. در واقع، هریک از اتم‌های کربن دخیل در ساختن پیوند $C=C$ موجود در آلکن‌ها، فقط به ۳ اتم دیگر متصل بوده و هنوز یک جای خالی برای اتصال به اتم‌های جدید دارند. به همین خاطر، واکنش‌پذیری آلکن‌ها در مقایسه با آلکان‌ها بیشتر است.

(ت) عبارت گفته شده در رابطه با برخی از اعضای خانواده آلکن‌ها صدق نمی‌کند. برای مثال، ۱-بوتن آلکنی است که دارای ۴ اتم کربن بوده و فقط یکی از اتم‌های کربن آن به سه اتم هیدروژن متصل شده‌اند.

(ث) ۲-پنتین، یک آلکن ۵ کربنه بوده و در ساختار مولکولی خود دارای ۳ پیوند یگانه کربن-کربن است. چون ۲-پنتین نسبت به ۲-اوکتین جرم مولی کمتری دارد، قدرت نیروهای بین مولکولی در آن ضعیف‌تر بوده و این ماده نسبت به ۲-اوکتین گرانی کمتری دارد.

گروه آموزشی ماز

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

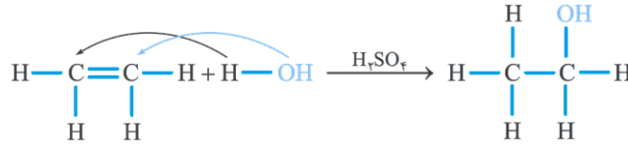


۱۱۲- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- پتروشیمی، یکی از صنایع مهم جهان بوده و در آن ترکیب‌ها و مواد گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می‌آیند.
- چربی موجود در گوشت از مولکول‌های سیرنشده تشکیل شده و یک نمونه از آن با بخار برم واکنش می‌دهد.
- در ساختار فراورده‌ی حاصل از واکنش میان گاز اتن با آب، ۷ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است.
- پلیمری شدن، واکنشی از آلکن‌ها است که با استفاده از آن می‌توان انواع لاستیک‌ها را تولید کرد.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۰)

فراورده‌ی حاصل از واکنش میان گاز اتن با آب، اتانول است. اتانول ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها بوده و در ساختار مولکولی آن، ۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد. واکنش تولید اتانول با استفاده از اتن به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) صنعت پتروشیمی، یکی از صنایع مهم جهان است. در این صنعت، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از جمله انواع پلیمرها با استفاده از نفت یا گاز طبیعی به دست می‌آیند.

نفت خام، مخلوطی از انواع هیدروکربن‌ها، برخی از نمک‌ها، اسیدها، آب و ... است. البته مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نفت حاصل از نواحی گوناگون نیز متغیر است. آلکان‌ها بخش عمده‌ای از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل داده و به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند. به همین خاطر، بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی شده و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود. همانطور که می‌دانیم، از نفت خام دسته‌های متفاوتی از هیدروکربن‌ها به دست می‌آید. در واقع پس از استخراج نفت خام، نمک‌ها، اسیدها و آب موجود در این ماده را از آن جدا کرده و مخلوط باقیمانده را وارد پالایشگاه می‌کنند. در پالایشگاه، با استفاده از فرایند تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه‌ی جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند.

۲) به طور کلی، چربی‌های جامد از مولکول‌های سیرنشده ساخته شده‌اند. چربی موجود در گوشت نیز از مولکول‌های سیرنشده (مولکول‌های دارای پیوند دوگانه) تشکیل شده و به همین خاطر، یک نمونه از آن با بخار برم واکنش می‌دهد.

۴) پلیمری شدن یا همان فرایند بسپارش، از جمله واکنش‌های شیمیایی آلکن‌ها است که با استفاده از آن می‌توان انواع لاستیک‌ها، پلاستیک‌ها، الیاف و پلیمرهای سودمند را تهیه کرد.

www.biomaze.ir

۱۱۳- ترکیبی با ساختار مقابل را در نظر بگیرید:

در واکنش سوختن ۲۶/۸ گرم از این ترکیب، چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ مصرف شده و با استفاده از آب حاصل از این فرایند، چند گرم محلول ۱۰٪ جرمی منیزیم کلرید می‌توان تهیه کرد؟

($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴۲ - ۴۸ (۴)

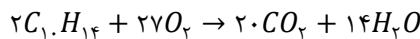
۲۸ - ۴۸ (۳)

۴۲ - ۵۴ (۲)

۲۸ - ۵۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مساله - ۱۱۰)

ترکیب مورد نظر، نوعی هیدروکربن سیرنشده است که در ساختار مولکولی آن دو حلقه کربنی وجود دارد. توجه داریم که در ساختار این ماده، ۱۰ اتم کربن یافت می‌شود. فرمول مولکولی این ماده به صورت $C_{10}H_{14}$ است، پس این ماده بر اساس معادله زیر به طور کامل می‌سوزد:



با توجه به معادله سوختن این ترکیب، جرم آب تولید شده در واکنش و حجم گاز اکسیژن مصرف شده در آن را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } H_2O = 26/8 \text{ g } C_{10}H_{14} \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}}{134 \text{ g } C_{10}H_{14}} \times \frac{14 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_{10}H_{14}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 25/2 \text{ g}$$

$$? \text{ L } O_2 = 26/8 \text{ g } C_{10}H_{14} \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}}{134 \text{ g } C_{10}H_{14}} \times \frac{27 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_{10}H_{14}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 \text{ L } O_2}{1/6 \text{ g } O_2} = 54 \text{ g}$$

در قدم بعد، جرم محلولی که با استفاده از ۲۵/۲ گرم آب تولید می‌شود را محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که در هر ۱۰۰ گرم از محلول ایجاد شده، ۱۰ گرم نمک و ۹۰ گرم آب وجود دارد؛ پس داریم:

$$? \text{ g } \text{ محلول } = 25/2 \text{ g } H_2O \times \frac{100 \text{ g } \text{ محلول}}{90 \text{ g } H_2O} = 28 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز



۱۱۴- چه تعداد از عبارات‌های داده شده در رابطه با نفتالن درست است؟ ($C = 12$ و $H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)
 (آ) در ساختار هر مولکول از این ماده ۶ پیوند اشتراکی دوگانه‌ی کربن-کربن وجود دارد.
 (ب) شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار آن با شمار اتم‌های هیدروژن در ۲-پنتن برابر است.
 (پ) از این ترکیب مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش‌ها و لباس‌ها استفاده می‌شده است.
 (ت) همانند ۲-بوتین، دو مورد از اتم‌های کربن موجود در آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند.
 (ث) این ماده به رنگ سفید دیده شده و هر مول از آن در واکنش با ۵ گرم گاز هیدروژن سیر می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

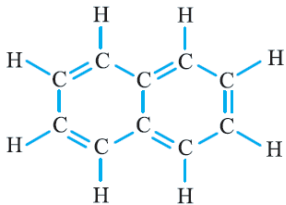
۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و مساله - ۱۱۰)

ساختار مولکول نفتالن به صورت مقابل است:

در رابطه با این ماده، عبارات‌های (پ) و (ت) درست هستند.



اتم‌های کربن علاوه بر تشکیل زنجیره‌های کربنی، می‌توانند حلقه‌های کربنی با اندازه‌ها و ساختارهای متفاوت را نیز بسازند. سیکلوآلکان‌ها، بنزن، استیرن و نفتالن، از جمله ترکیبات آلی هستند که اتم‌های C موجود در آن‌ها در قالب حلقه‌های کربنی به یکدیگر متصل شده‌اند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) در ساختار هر مولکول نفتالن، ۵ پیوند $C = C$ و ۶ پیوند $C - C$ وجود دارد. این ترکیب آلی در ساختار خود ۸ پیوند کربن-هیدروژن نیز دارد.

بنزن، سرگروه خانوادگی مهمی از مواد به نام ترکیب‌های آروماتیک (آروماتیک یعنی خوش بو و معطر) است. در ساختار مولکول‌های سازنده‌ی این گروه از مواد، یک حلقه‌ی شش‌ضلعی کربنی دیده می‌شود که پیوندهای کربن-کربن موجود در آن، به صورت یکی در میان، دوگانه هستند. نفتالن با فرمول شیمیایی $C_{10}H_8$ نیز یک ترکیب آروماتیک به شمار می‌رود.

(ب) فرمول مولکولی نفتالن و ۲-پنتن به ترتیب به صورت $C_{10}H_8$ و C_5H_{10} است.

(پ) نفتالن مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

(ت) اتم‌های کربنی از مولکول نفتالن که بین دو حلقه‌ی کربنی مشترک هستند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند. در ساختار ۲-بوتین نیز دو اتم کربنی که در وسط مولکول قرار می‌گیرند به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند.

(ث) نفتالن در دمای اتاق به حالت جامد وجود داشته و به رنگ سفید دیده می‌شود. هر مول از این ترکیب هیدروکربنی در واکنش با ۵ مول گاز هیدروژن (معادل با ۱۰ گرم گاز هیدروژن) سیر می‌شود.

www.biomaze.ir

۱۱۵- کدام موارد از عبارات‌های داده شده درست است؟ ($Br = 80$ و $C = 12$ و $H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) درصد جرمی کربن در اتیلن با درصد جرمی این عنصر در ۲-پنتن برابر است.

(ب) ۲-متیل-۳-اتیل پنتان نسبت به فراورده‌ی واکنش ۲-هپتن با گاز H_2 ایزومر است.

(پ) در واکنش ۳-اوکتن با بخار برم، جرم هیدروکربن مصرف شده ۰/۷ برابر جرم هالوژن مصرف شده است.

(ت) برای شناسایی یک نمونه‌ی ۲-بوتن از یک نمونه‌ی استیلن، می‌توان از واکنش این مواد با بخار برم استفاده کرد.

۴ (ب و ت)

۳ (ب و پ)

۲ (آ و ت)

۱ (آ و پ)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) فرمول مولکولی اتن (اتیلن) و ۲-پنتن، به ترتیب معادل با C_4H_6 و C_5H_{10} است. چون نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در این دو ترکیب برابر است، می‌توان گفت درصد جرمی کربن در این دو ماده با هم برابر است.(ب) از واکنش ۲-هپتن با گاز H_2 ، هپتان (C_7H_{16}) بدست می‌آید. این درحالی است که ۲-متیل-۳-اتیل پنتان، یک آلکان ۸ کربنه به شمار می‌رود.(پ) معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت $C_8H_{16} + Br_2 \rightarrow C_8H_{16}Br_2$ است. با توجه به معادله‌ی این واکنش، داریم:

$$\frac{\text{جرم مولی ۳-اوکتن}}{\text{جرم برم مصرف شده در واکنش}} = \frac{112}{160} = 0.7$$

(ت) ۲-بوتن و استیلن، هر دو سیرنشده بوده و برای تمایز آن‌ها از یکدیگر، نمی‌توان از واکنش آن‌ها با بخار برم استفاده کرد. در واقع، هر دو ترکیب داده شده در شرایط مناسب می‌توانند با بخار برم واکنش بدهند.

www.biomaze.ir



- ۱۱۶- کدام عبارت با توجه به «حرکات زمین» به درستی بیان شده است؟
- (۱) طبق قانون دوم کپلر، سرعت چرخش زمین مقدار ثابتی است.
 - (۲) واحد نجومی در دی ماه کمترین و در تیرماه بیشترین مقدار را دارد.
 - (۳) اختلاف بین مدت زمان شب و روز در طول سال در مدار قطبی، همواره مقدار ثابتی است.
 - (۴) در یک عرض جغرافیایی، زاویه تابش خورشید در طول سال تغییر می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۱ - متوسط - خط به خط)

به علت انحراف محور زمین، زاویه تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی در طول سال تفاوت دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:



- گزینه (۱): طبق قانون دوم کپلر، فاصله زمین تا خورشید به دلیل گردش در مدار بیضی نزدیک به دایره، متغیر است بنابراین سرعت حرکت انتقالی متغیر است.
- گزینه (۲): واحد نجومی میانگین فاصله زمین تا خورشید است که این عدد همیشه مقدار ثابت ۱۵۰ میلیون کیلومتر را دارد.
- گزینه (۳): با توجه به موقعیت زمین در فضا و انحراف محور گردش زمین، اختلاف شب و روز در مدار قطبی در طول سال کم و زیاد می‌شود و مقدار ثابتی نیست.

گروه آموزشی ماز

- ۱۱۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در اولین روز زمستان نیم کره شمالی،.....»

- (۱) اجسام قائم در روی مدار $23/5$ درجه جنوبی سایه ندارند.
- (۲) سایه اجسام در بین دو مدار ۱۵ و ۲۰ درجه جنوبی در هنگام ظهر محلی رو به جنوب است.
- (۳) سایه اجسام قائم واقع بر روی مدار ۲۰ درجه جنوبی در هنگام ظهر محلی رو به شمال است.
- (۴) سایه اجسام در بین دو مدار ۱۵ و ۲۰ درجه جنوبی در هنگام ظهر نسبت به ۶ ماه قبل بلندتر است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۱ - متوسط - مفهومی)

در اولین روز زمستان نیم کره شمالی، خورشید به مدار راس الجدی عمود می‌تابد. اجسام قائم در روی این مدار فقط در ظهر محلی سایه ندارند؛ پس گزینه ۱ نادرست است.

در این زمان نیم کره جنوبی وارد فصل تابستان خود شده است که طول سایه نسبت به ۶ ماه قبل (زمستان) کوتاه‌تر می‌شود. در این زمان در نیم کره جنوبی سایه اجسامی که عرض جغرافیایی محل آن‌ها کم‌تر از راس الجدی باشد، در هنگام ظهر محلی رو به شمال است.

گروه آموزشی ماز

- ۱۱۸- در کدام زمان، آتشفشان‌های فعال، در زمین فراوانی بیشتری داشته‌اند؟

- (۱) بعد از تشکیل سنگ کره
- (۲) فاصله تشکیل هوا کره و آب کره
- (۳) شروع جدایی قطعات سنگ کره از هم
- (۴) شروع برخورد ورقه‌های سنگ کره به هم

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۱ - متوسط - خط به خط)

با گذشت زمان و سرد شدن مواد مذاب روی زمین و تشکیل سنگ کره، فوران آتشفشان‌های متعدد باعث تشکیل هوا کره شد.

گروه آموزشی ماز

- ۱۱۹- کدام مورد ترتیب فراوانی عناصر را بر اساس غلظت کلارک، بعد از آلومینیم به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) آهن - سدیم - کلسیم - پتاسیم
- (۲) آهن - کلسیم - منیزیم - سدیم
- (۳) آهن - کلسیم - پتاسیم - سدیم
- (۴) آهن - سدیم - منیزیم - کلسیم

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۲ - متوسط - خط به خط)

باتوجه به جدول غلظت کلارک، بعد از آلومینیم، آهن، کلسیم، پتاسیم، سدیم و منیزیم، به ترتیب دارای بیشترین فراوانی هستند.

گروه آموزشی ماز

- ۱۲۰- کدام عبارت، با فرایند تشکیل «ذخایر نفتی ایران» مغایرت دارد؟

- (۱) عمدتاً در لایه‌های سنگ آهک، قرار گرفته‌اند.
- (۲) به صورت مایع و نیمه جامد، در زمین وجود دارند.
- (۳) با راه یافتن به سطح زمین، ذخایر قیر طبیعی را به وجود آورده‌اند.
- (۴) از ذخیره مواد آلی تجزیه شده و آب شور دریا، در سنگ مادر به وجود آمده‌اند.



(۱۱۰۲ و ۱۱۰۷ - متوسط - ترکیبی)

پاسخ: گزینه ۴

در محیط‌های دریایی کم عمق، جاندارانی مانند پلانکتون‌ها، مهم‌ترین منشأ مواد آلی هستند. بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می‌شوند. ماده آلی باقیمانده که توسط لایه‌های بالایی پوشیده و حفظ شده، در لایه‌های رسوبات ریز یعنی سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- کدام عبارت برای تراز آب چاهی که در یک لایه تحت فشار حفر شده و سطح آب درون آن در عمق ۵ متری سطح زمین قرار دارد، درست‌تر است؟

- (۱) هم سطح با سطح پیزومتریک است.
- (۲) هم سطح با سطح ایستابی منطقه است.
- (۳) پایین‌تر از سطح پیزومتریک یا بالاتر از سطح ایستابی منطقه است.
- (۴) پایین‌تر از سطح ایستابی منطقه و یا بالاتر از سطح پیزومتریک است.

(۱۱۰۳ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۱

اگر چاهی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر سطح ایستابی و در لایه آبدار تحت فشار، سطح پیزومتریک است. در نتیجه چون این چاه در لایه تحت فشار حفر شده؛ پس تراز آب در این چاه هم سطح با سطح پیزومتریک است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- مساحت یک آبخوان ۱۲۵ مترمربع است. با فرض این که عمق آبخوان ۴۰ متر و حجم فضاهای خالی آن ۱۷۸۰ مترمکعب باشد، میزان تخلخل در این آبخوان چند درصد است؟

۳۵/۸ (۴)

۳۵/۶ (۳)

۳۵/۴ (۲)

۳۵/۲ (۱)

(۱۱۰۳ - متوسط - مساله)

پاسخ: گزینه ۳

تخلخل عبارت است از: حجم فضاهای خالی یک نمونه سنگ یا رسوب به حجم کل آن، به صورت درصد.
حجم آبخوان از حاصل ضرب مساحت آن در ارتفاع به دست می‌آید:

$$V = S \times h$$

$$V = 125 \text{ m}^2 \times 40 \text{ m} \Rightarrow V = 5000 \text{ m}^3 \text{ حجم آبخوان}$$

$$\text{تخلخل} = \frac{\text{حجم فضا های خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100$$

$$\text{تخلخل} = \frac{1780 \text{ m}^3}{5000 \text{ m}^3} \times 100 = 35/6\%$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- کدام گزینه ترکیب «خاک لوم» را به درستی نشان می‌دهد؟

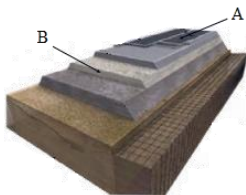
- (۱) ترکیبی از خاک‌های درشت دانه و متوسط دانه که شامل ماسه، لای و رس است.
- (۲) ترکیبی از خاک‌های متوسط دانه و درشت دانه که شامل شن، لای و رس است.
- (۳) ترکیبی از خاک‌های درشت دانه و ریز دانه که شامل ماسه، سیلت و رس است.
- (۴) ترکیبی از خاک‌های ریز دانه و متوسط دانه که شامل ماسه، سیلت و رس است.

(۱۱۰۳ - متوسط - خط به خط)

پاسخ: گزینه ۴

خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای (خاک متوسط دانه) و رس (خاک ریز دانه) است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.

گروه آموزشی ماز



۱۲۴- کدام گزینه با توجه به شکل مقابل درست بیان شده است؟

- (۱) بخش A همانند B، جزو بخش روسازی به حساب می‌آید.
- (۲) بخش A برخلاف B، از شن و ماسه یا سنگ شکسته تشکیل می‌شود.
- (۳) بخش B همانند A، به عنوان لایه زهکش در جاده سازی کاربرد دارد.
- (۴) بخش B برخلاف A، به طور مستقیم روی مواد پرکننده قرار می‌گیرد.

(۱۱۰۴ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۴

سطح طبیعی زمین، برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب نیست زیرا، در مقابل عوامل جوی مانند بارش، تغییرات دما و نیروهای وارده از چرخ خودروها مقاومت کافی ندارد، به همین دلیل برای احداث جاده از مصالح خاک در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می‌شود.
بخش A نشان‌دهنده آستر و بخش B نشان‌دهنده زیراساس می‌باشد. بخش زیراساس به طور مستقیم روی مواد پرکننده قرار می‌گیرد.



توضیحات	بخش‌های تشکیل‌دهنده	
در بخش زیر اساس که به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود.	زیراساس	زیرسازی
	اساس	
لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.	آستر	روسازی
	رویه	

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- کدام گزینه برطبق اطلاعات کتاب درسی، عبارت زیر را به طور صحیح کامل نمی‌کند؟

«از دید عنصری که از طریق وارد بدن می‌شود باعث..... می‌شود.»

- (۱) آب - سرطان پوست
(۲) گیاهان - نرمی استخوان
(۳) آب - سنگ کلیه
(۴) گیاهان - اختلال سیستم ایمنی

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۵ - متوسط - مفهومی)

آرسنیک از طریق آب وارد بدن می‌شود و سرطان پوست ایجاد می‌کند.

کادمیم از طریق گیاهان وارد بدن می‌شود و بیماری ایتای ایتای ایجاد می‌کند که در آن استخوان‌ها نرم می‌شوند و تغییر شکل می‌یابند.

کلسیم از طریق آب وارد بدن می‌شود و بیماری کلیوی ایجاد می‌کند.

روی از طریق گیاهان وارد بدن می‌شود و کمبود آن باعث اختلال در سیستم ایمنی می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- در کدام گزینه، توصیف مناسبی از عنصر «سلنیم» آمده است؟

- (۱) عنصر غیر اساسی ضدسرطان است - در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد.
(۲) عنصر اساسی ضدسرطان است - در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید.
(۳) عنصر غیر اساسی ضدسرطان است - مهم‌ترین مسیر انتقال آن به انسان، از راه آب آلوده به این عنصر است.
(۴) عنصر اساسی ضدسرطان است - منشأ اصلی آن از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۵ - متوسط - خط به خط)

سلنیم، یک عنصر اساسی ضد سرطان است (رد گزینه‌های ۱ و ۳) که در کانی‌های سولفیدی و به‌خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های

آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود. بنابراین، منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است

(درستی گزینه ۴).

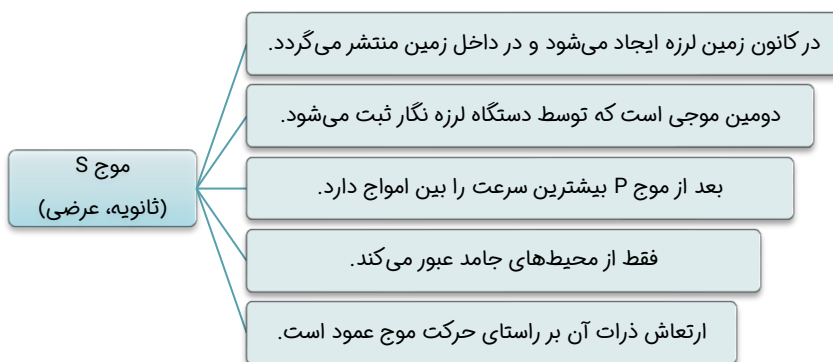
گروه آموزشی ماز

۱۲۷- کدام یک از موج‌های زمین لرزه، فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند و ارتعاش ذرات آن بر راستای حرکت موج عمود می‌باشد؟

- (۱) ریلی (۲) طولی (۳) عرضی (۴) لای

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۶ - متوسط - خط به خط)

صورت سوال معرف موج S یا ثانویه یا عرضی می‌باشد.



گروه آموزشی ماز

۱۲۸- در منطقه‌ای که تنش سبب شده است فرادیواره نسبت به فرود دیواره به سمت بالا حرکت کند، کدام پدیده‌های زمین‌شناسی می‌تواند شکل بگیرد؟

- (۱) تاقدیس یا ناودیس
(۲) تاقدیس یا گسل عادی با شیب زیاد
(۳) گسل عادی کم شیب و گسل معکوس با شیب زیاد
(۴) ناودیس یا گسل عادی با شیب کم



(۱۱۰۶ - سخت - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۱

صورت سوال نشان می‌دهد در این منطقه یک گسل معکوس شکل گرفته است. یعنی تنش وارده از نوع فشاری بوده و این نوع تنش می‌تواند سبب شکل‌گیری گسل معکوس و چین خوردگی‌هایی مانند تاقدیس و ناودیس شود.

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- کدام رابطه، مفهوم درستی از مقایسه «سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران» را با «برخی از نواحی جهان» بیان می‌کند؟

- (۱) بیشتر از سیبری و کم‌تر از استرالیا
(۲) جوان‌تر از آفریقا و بیشتر از آمریکای شمالی
(۳) کم‌تر از عربستان و جوان‌تر از هند
(۴) جوان‌تر از آمریکای جنوبی و بیشتر از سیبری

(۱۱۰۷ - متوسط - خط به خط)

پاسخ: گزینه ۳

تعیین سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران نشان می‌دهد که در مقایسه با سنگ‌های قدیمی یافت شده در آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سیبری، استرالیا و عربستان جوان‌تر هستند. قدیمی‌ترین سنگ‌های کشف شده در ایران بین ۶۰۰ میلیون تا بیش از ۱ میلیارد سال سن دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- همه عبارت‌های زیر در رابطه با «ژئوپارک» به درستی بیان شده‌اند، به جز:

- (۱) باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد.
(۲) هدف اصلی از ایجاد آن، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی و کسب درآمد از آن است.
(۳) برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها ایجاد می‌شود.
(۴) یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است.

(۱۱۰۷ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۲

برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها ژئوپارک ایجاد می‌شود (درستی گزینه ۳ و نادرستی گزینه ۲). ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است (درستی گزینه ۴). در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش‌هایی که می‌بینند در حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه‌ها، برای گردشگری بهره‌برداری و کسب درآمد می‌کنند. ژئوپارک باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شوند (درستی گزینه ۱).

گروه آموزشی ماز