۱ پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس‌های ۱ و ۲، فصل ۵)

نکته: معادله‌ای را که در آن متغیر در توان قرار گرفته باشد، معادلهٔ نمایی می‌نامند. برای حل معادلات نمایی از خاصیت یک‌به‌یک بودن تابع نمایی استفاده می‌کنیم. اگر a یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و داشته باشیم $a^x = a^y$، آنگاه $x = y$ و برعکس.

با توجه به اینکه $۲/۲۵ = ۲ + \frac{۱}{۴} = \frac{۹}{۴}$، داریم:

$$(\frac{۲}{۳})^{۶x-x^۲} = (\frac{۹}{۴})^{x-۱} \Rightarrow (\frac{۲}{۳})^{۶x-x^۲} = (\frac{۲}{۳})^{-۲(x-۱)}$$

$$\Rightarrow ۶x - x^۲ = -۲x + ۲ \Rightarrow x^۲ - ۸x + ۲ = ۰$$

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ - ۸x + ۲ = ۰$ باشند، آنگاه:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = ۸ \\ \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = ۲ \end{cases} \Rightarrow \frac{۱}{\alpha} + \frac{۱}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha \cdot \beta} = \frac{۸}{۲} = ۴$$

بنابراین:

$$\log_۴ (\frac{۱}{\alpha} + \frac{۱}{\beta})^۲ = \log_۴ ۴^۲ = ۲$$

۲ پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۵)

نکته: اگر $[u] = k$ و $k \in \mathbb{Z}$، آنگاه:

$$k \le u < k + ۱$$

نکته: اگر $a, b > ۰$ و $a \neq ۱$، آنگاه:

$$\log_{a^m} b^n = \frac{n}{m} \log_a b$$

نکته: اگر $x, y, a > ۰$ و $a \neq ۱$، آنگاه:

$$\log_a x \le \log_a y \Rightarrow \begin{cases} ۰ < a < ۱ \Rightarrow x \ge y \\ a > ۱ \Rightarrow x \le y \end{cases}$$

عبارت $x^۳ - ۶x^۲ + ۱۲x - ۸$، بازشدهٔ عبارت $(x-۲)^۳$ است.

از طرفی $۳\sqrt{۳}$ یا همان $\sqrt{۲۷} = \sqrt{۳^۳}$ هم $۳^{\frac{۳}{۲}}$ است، پس ساده‌شدهٔ عبارت داخل جزء صحیح به‌صورت زیر است:

$$\log_{۳\sqrt{۳}} (x^۳ - ۶x^۲ + ۱۲x - ۸) = \log_{۳^{\frac{۳}{۲}}} (x-۲)^۳ = \frac{۳}{\frac{۳}{۲}} \log_۳ (x-۲) = ۲ \log_۳ (x-۲)$$

پس:

$$\left[\log_{۳\sqrt{۳}}(x^۳-۶x^۲+۱۲x-۸)\right]=۲ \Rightarrow \left[۲\log_{۳}(x-۲)\right]=۲ \Rightarrow ۲\le ۲\log_{۳}(x-۲)<۳ \xrightarrow{\div ۲}$$

$$۱\le \log_{۳}(x-۲)<\frac{۳}{۲} \Rightarrow \log_{۳}۳\le \log_{۳}(x-۲)<\log_{۳}۳^{\frac{۳}{۲}} \xrightarrow[x>۲]{x-۲>۰} ۳\le x-۲<۳^{\frac{۳}{۲}} \Rightarrow ۳\le x-۲<\sqrt{۲۷}$$

$$\xrightarrow{+۲} ۵\le x<\underbrace{\sqrt{۲۷}}_{=۵/۲}+۲ \Rightarrow ۵\le x<۷/۲$$

پس مقادیر صحیح ممکن برای x برابر است با:

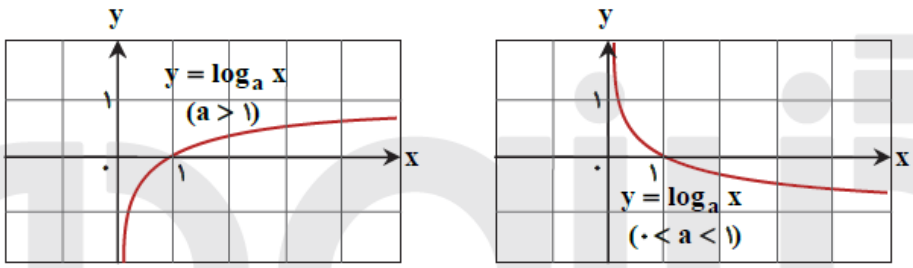
$$\{۵,۶,۷\}$$

و مجموع این سه مقدار برابر است با:

$$۵+۶+۷=۱۸$$

۳ پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۵)

نکته: نمودار تابع لگاریتمی در حالت کلی مشابه نمودارهای زیر است:



با توجه به نمودار، دامنهٔ تابع f بازهٔ $(-\infty,۴)$ است، پس $x=۴$، ریشهٔ معادلهٔ $bx+۸=۰$ است:

$$x=۴ \Rightarrow ۴b+۸=۰ \Rightarrow b=-۲$$

از طرفی $f(-۴)=۰$، بنابراین:

$$f(x)=a-\log_{۲}(-۲x+۸) \Rightarrow a-\log_{۲}۱۶=۰ \Rightarrow a=\log_{۲}۲^{۴} \Rightarrow a=۴$$

پس ضابطهٔ تابع به‌صورت $f(x)=۴-\log_{۲}(-۲x+۸)$ (*) است.

خواستهٔ سؤال $f^{-۱}(a-۲b)$ است، بنابراین:

$$a=۴\ ,\ b=-۲ \Rightarrow f^{-۱}(a-۲b)=f^{-۱}(۸)$$

$$f^{-۱}(۸)=\alpha \Rightarrow f(\alpha)=۸ \xrightarrow{(*)} ۴-\log_{۲}(-۲\alpha+۸)=۸ \Rightarrow \log_{۲}(-۲\alpha+۸)=-۴$$

$$\Rightarrow -۲\alpha+۸=۲^{-۴} \Rightarrow -۲\alpha+۸=\frac{۱}{۱۶} \Rightarrow -۲\alpha=\frac{-۱۲۷}{۱۶} \Rightarrow \alpha=\frac{۱۲۷}{۳۲}$$

مؤسسه آموزشی فرهنگی

۴ پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۵)

نکته: برای اعداد حقیقی و مثبت a، b و c $(c \neq 1)$، داریم:

$$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$$

نکته: اگر $a,b > 0$ و $a \neq 1$، آنگاه:

$$\log_{a^m} b^n = \frac{n}{m}\log_a b$$

نکته: اگر $b = \frac{a+c}{2}$، آنگاه b را واسطهٔ حسابی a و c می‌گوییم.

به طرفین فرض سؤال $12ab$ را اضافه می‌کنیم:

$$4a^2 + 9b^2 = 4ab \Rightarrow 4a^2 + 9b^2 + 12ab = 4ab + 12ab$$

$$(2a+3b)^2 = 16ab \Rightarrow (\frac{2a+3b}{4})^2 = ab$$

اکنون از طرفین رابطهٔ به‌دست‌آمده لگاریتم می‌گیریم و داریم:

$$\log(\frac{2a+3b}{4})^2 = \log ab \Rightarrow 2\log\frac{2a+3b}{4} = \log a + \log b \Rightarrow \log\frac{2a+3b}{4} = \frac{\log a + \log b}{2}$$

پس $\log\frac{2a+3b}{4}$، واسطهٔ حسابی بین $\log a$ و $\log b$ است.

۵ پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۵)

نکته: اگر $a,b > 0$ و $a,b \neq 1$، آنگاه: $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$.

نکته: اگر $a,b > 0$ و $a \neq 1$، آنگاه: $\log_{a^m} b^n = \frac{n}{m}\log_a b$.

ابتدا هر دو عبارت لگاریتمی را ساده می‌کنیم:

$$\begin{cases} \log_x 16 = \log_x 2^4 = 4\log_x 2 \\ \log_{\sqrt[3]{4}} x^2 = \log_{2^{\frac{2}{3}}} x^2 = \frac{2}{\frac{2}{3}}\log_2 x = 3\log_2 x \end{cases}$$

پس معادلهٔ داده‌شده به‌صورت روبه‌رو خواهد بود:

$$\log_x 16 + \log_{\sqrt[3]{4}} x^2 = 8 \Rightarrow 4\log_x 2 + 3\log_2 x = 8$$

با فرض $\log_x 2 = t$، داریم $\log_2 x = \frac{1}{t}$. حال معادله را برحسب t می‌نویسیم و داریم:

$$4t + 3(\frac{1}{t}) = 8 \xrightarrow{\times t} 4t^2 - 8t + 3 = 0 \xrightarrow{\Delta=16} t = \frac{8 \pm 4}{8} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{3}{2} \\ t_2 = \frac{1}{2} \end{cases}$$

پس:

$$\begin{cases} \log_x ۲ = \frac{۳}{۲} \Rightarrow x^{\frac{۳}{۲}} = ۲ \Rightarrow x_۱ = ۲^{\frac{۲}{۳}} \\ \log_x ۲ = \frac{۱}{۲} \Rightarrow x^{\frac{۱}{۲}} = ۲ \Rightarrow x_۲ = ۴ = ۲^۲ \end{cases}$$

مقادیر $x_۱$ و $x_۲$ را در تساوی $x_۱x_۲ = ۸^a$، قرار می‌دهیم:

$$۲^{\frac{۲}{۳}} \times ۲^۲ = ۸^a \Rightarrow ۲^{(\frac{۲}{۳}+۲)} = ۲^{۳a} \Rightarrow ۲^{\frac{۸}{۳}} = ۲^{۳a} \Rightarrow \frac{۸}{۳} = ۳a \Rightarrow a = \frac{۸}{۹}$$

۶ – پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۵)

نکته: $\log_a b^n = n \log_a b \quad (b, a > ۰ , a \neq ۱)$

نکته: $\log_a b = c \Leftrightarrow b = a^c \quad (b, a > ۰ , a \neq ۱)$

نکته: برای اعداد حقیقی و مثبت a، b و $c (c \neq ۱)$، داریم:

$$\log_c (\frac{a}{b}) = \log_c a - \log_c b$$

ضابطهٔ تابع داده‌شده را ساده می‌کنیم:

$$y = \log_۹ (\underbrace{x^۴ + x^۲ + ۲x^۳}_{\text{اتحاد مربع دوجمله‌ای}}) - \log_{۲۷} x^۳ \Rightarrow y = \log_{۳^۲} (x^۲ + x)^۲ - \log_{۳^۳} x^۳$$

$$\Rightarrow y = \frac{۲}{۲}\log_۳ (x^۲ + x) - \frac{۳}{۳}\log_۳ x = \log_۳ (x^۲ + x) - \log_۳ x = \log_۳ \frac{x^۲ + x}{x} = \log_۳ (x + ۱)$$

اکنون ضابطهٔ وارون را به‌دست می‌آوریم:

$$y = \log_۳ (x + ۱) \xrightarrow[\text{نمایی}]{\text{تبدیل به}} ۳^y = x + ۱ \Rightarrow x = ۳^y - ۱ \xrightarrow{x \leftrightarrow y} y = ۳^x - ۱$$

با مقایسهٔ $y = ۳^{ax+b} + c$ و $y = ۳^x - ۱$، نتیجه می‌گیریم:

$$a = ۱ , b = ۰ , c = -۱$$

پس:

$$\frac{۴a + ۳b}{۲c} = -۲$$

۷ – پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۵)

نکته: به‌طور کلی اگر a یک عدد حقیقی مثبت ($a \neq 1$) باشد، آنگاه با توجه به یک‌به‌یک بودن تابع لگاریتمی، از تساوی $\log_a x = \log_a y$ ($x, y > 0$)، می‌توان نتیجه گرفت $x = y$ و به‌عکس، اگر $x = y$ ($x, y > 0$) آنگاه:

$$\log_a x = \log_a y$$

نکته: برای اعداد حقیقی و مثبت a، b و c ($c \neq 1$)، داریم:

$$\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$$

ضابطهٔ تابع جدید را $g(x)$ می‌نامیم و داریم:

$$y = \log_2(2x-1) \xrightarrow[\text{۲ واحد به چپ}]{x \to x+2} y = \log_2(2(x+2)-1) = \log_2(2x+3)$$

$$\xrightarrow[\text{انبساط افقی با ضریب ۲}]{x \to \frac{x}{2}} y = \log_2(x+3) \xrightarrow[\text{۳ واحد پایین}]{y-3} g(x) = \log_2(x+3) - 3$$

اکنون محل برخورد توابع f و g را به‌دست می‌آوریم:

$$\log_2(x+3) - 3 = \log_2(2x-1)$$
$$\Rightarrow \log_2(x+3) - \log_2 8 = \log_2(2x-1)$$
$$\Rightarrow \log_2 \frac{x+3}{8} = \log_2(2x-1)$$
$$\Rightarrow \frac{x+3}{8} = 2x-1$$
$$\Rightarrow x+3 = 16x-8 \Rightarrow x = \frac{11}{15}$$

پس $a = \frac{11}{15}$ و در نتیجه:

$$3a - 2 = \frac{1}{5} = 0/2$$

۸ - پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۵)

نکته : $b^a = c \Leftrightarrow \log_b c = a \;;\; (c>۰, b>۰, b\neq ۱)$

نکته : $\log_a b^n = n\log_a b \;;\; (b,a>۰,\ a\neq ۱)$

از دو طرف تساوی $x^{۳+۲\log_۲ x} = ۳۲$، لگاریتم در مبنای ۲ می‌گیریم:

$$\log_۲ x^{۳+۲\log_۲ x} = \log_۲ ۳۲$$

اکنون داریم:

$$(۳+۲\log_۲ x)(\log_۲ x) = \log_۲ ۲^۵ = ۵$$

حال با فرض $\log_۲ x = t$، معادله را حل می‌کنیم:

$$(۳+۲t)(t) = ۵ \Rightarrow ۲t^۲ + ۳t - ۵ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t = ۱ \\ t = -\frac{۵}{۲} \end{cases}$$

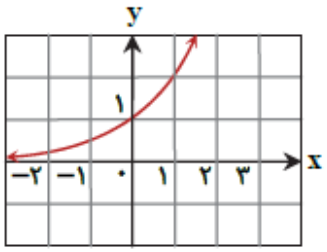
$$\log_۲ x = t \Rightarrow \begin{cases} \log_۲ x = ۱ \Rightarrow x_۱ = ۲^۱ = ۲ \\ \log_۲ x = -\frac{۵}{۲} \Rightarrow x_۲ = ۲^{-\frac{۵}{۲}} \end{cases}$$

$$x_۱ > x_۲ \Rightarrow \frac{x_۱}{x_۲} = \frac{۲}{۲^{-\frac{۵}{۲}}} = ۲^{\frac{۷}{۲}} = \sqrt{۲^۷} = ۸\sqrt{۲}$$

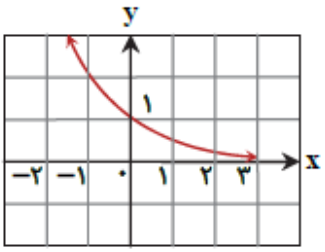
مؤسسه آموزشی فرهنگی

۹ – پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (درس‌های ۱ و ۲، فصل ۵)

نکته: نمودار توابع نمایی در حالت کلی مشابه نمودارهای زیر است:



$y = a^x (a > 1)$



$y = a^x (0 < a < 1)$

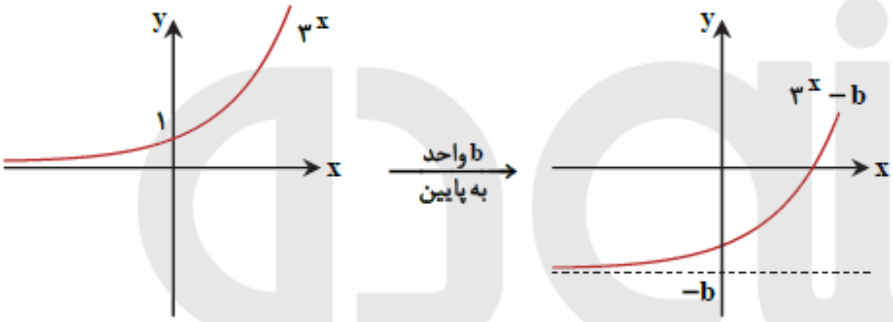
نکته: برای اعداد حقیقی و مثبت a، b و c ($c \neq 1$) داریم:

$$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$$

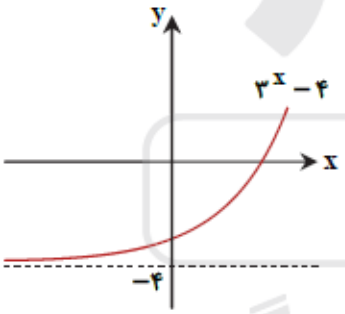
ابتدا ضابطهٔ تابع f را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{۹^x - b^۲}{۳^x + b} \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} f(x) = \frac{(۳^x - b)(۳^x + b)}{۳^x + b} \xrightarrow{۳^x + b > ۰} f(x) = ۳^x - b$$

برای رسم نمودار تابع f، باید نمودار تابع نمایی $y = ۳^x$ را b واحد به‌سمت پایین انتقال دهیم:



از آنجایی که برد تابع f، فقط شامل سه عدد صحیح منفی است و $b \in \mathbb{N}$، پس باید $b = 4$ باشد که برد تابع f، بازهٔ $(-4, +\infty)$ شود و شامل سه عدد صحیح منفی (یعنی -1، -2 و -3) باشد.



پس ضابطهٔ تابع f به‌صورت $f(x) = 3^x - 4$ است. اکنون معادلهٔ داده‌شده را تشکیل می‌دهیم:

$$f(2x) = 2f(x+2) \Rightarrow 3^{2x} - 4 = 2(3^{x+2} - 4)$$

$$\Rightarrow 3^{2x} - 4 = 2(9 \times 3^x - 4) \Rightarrow (3^x)^2 - 18(3^x) + 4 = 0$$

با تغییر متغیر $3^x = t$، داریم:

$$t^2 - 18t + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 + t_2 = \dfrac{-b}{a} = 18 \\ t_1 t_2 = \dfrac{c}{a} = 4 \end{cases}$$

حالا مقادیر x را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} 3^x = t_1 \Rightarrow x_1 = \log_3 t_1 \\ 3^x = t_2 \Rightarrow x_2 = \log_3 t_2 \end{cases}$$

مجموع ریشه‌ها برابر است با:

$$x_1 + x_2 = \log_3 t_1 + \log_3 t_2 = \log_3 (t_1 t_2) = \log_3 4 = 2\log_3 2$$

۱۰ - پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (درس‌های ۱ و ۲، فصل ۵)

نکته: $\log_a b = c \Leftrightarrow b = a^c \quad (b, a > 0 \ , \ a \neq 1)$

راه‌حل اول:

ابتدا وارون تابع f را به‌دست می‌آوریم: $y = \dfrac{2^x \times 2^2 - (\frac{1}{2})^x}{3} \Rightarrow 3y = 4 \times 2^x - (\frac{1}{2})^x$

با فرض $2^x = t \ , \ t > 0$، داریم: $(\frac{1}{2})^x = \frac{1}{2^x} = \frac{1}{t}$

بنابراین: $3y = 4t - \frac{1}{t} \xrightarrow{\times t} 3yt = 4t^2 - 1 \Rightarrow 4t^2 - 3yt - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta = 9y^2 + 16 > 0} t = \dfrac{3y \pm \sqrt{9y^2 + 16}}{8}$

با توجه به اینکه $t > 0$ و $3y < \sqrt{9y^2 + 16}$، بنابراین جواب $t = \dfrac{3y + \sqrt{9y^2 + 16}}{8}$ قابل قبول است و داریم:

$$2^x = \frac{3y + \sqrt{9y^2 + 16}}{8} \Rightarrow x = \log_2 \frac{3y + \sqrt{9y^2 + 16}}{8} \Rightarrow f^{-1}(x) = \log_2 \frac{3x + \sqrt{9x^2 + 16}}{8}$$

بنابراین: $g(x) = \dfrac{3x + \sqrt{9x^2 + 16}}{8} \Rightarrow g(-1) = \dfrac{-3 + 5}{8} = \dfrac{1}{4}$

راه‌حل دوم:

در رابطهٔ $f^{-1}(x) = \log_2 g(x)$، $x = -1$ را قرار می‌دهیم: $f^{-1}(-1) = \log_2 g(-1) \Rightarrow g(-1) = 2^{f^{-1}(-1)} \quad (1)$

پس کافی است $f^{-1}(-1)$ را به‌دست آوریم. با فرض $f^{-1}(-1) = \alpha \quad (2)$، داریم:

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

با تغییر متغیر $2^\alpha = t \ ; \ t > 0$، داریم:

$$4t - \frac{1}{t} = -3 \xrightarrow{\times t} 4t^2 - 1 = -3t \Rightarrow 4t^2 + 3t - 1 = 0 \xrightarrow{t>0} \begin{cases} t = -1 \text{ غ ق ق} \\ t = \frac{1}{4} \end{cases}$$

بنابراین: $2^\alpha = \frac{1}{4} \xrightarrow{(1),(2)} g(-1) = 2^\alpha = \frac{1}{4}$

۱۱ **مطابق مطالب کتاب درسی، برای تکثیر غیرجنسی زنبق همانند توت‌فرنگی از نوعی ساقهٔ تخصص یافتهٔ گیاهی استفاده می‌شود. کدام مورد دربارهٔ این اندام‌ها درست است؟**

۱) همهٔ این اندام‌ها، به افزایش تعداد یاخته‌های خود در جهت پاسخ به گرانش زمین می‌پردازند.

۲) فقط برخی از این اندام‌ها، در خارجی‌ترین بخش خود، دارای یاخته‌هایی مرده با دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای شده هستند.

۳) فقط برخی از این اندام‌ها، تحت تأثیر نوعی بازدارندهٔ رشد، به کاهش پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان روزنهٔ خود می‌پردازند.

۴) همهٔ این اندام‌ها، تحت تأثیر بیان برخی از ژن‌های موجود در یاخته‌های خود، به تولید آنزیم‌های دخیل در فتوسنتز می‌پردازند.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر:

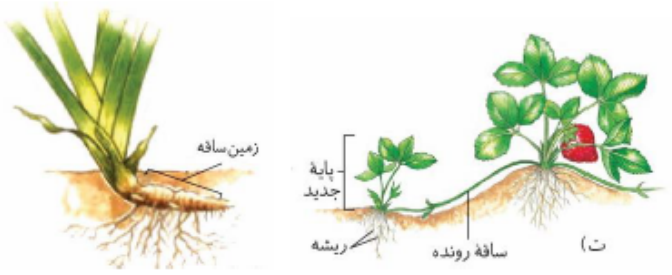
ساقهٔ تخصص یافته در تکثیر غیرجنسی زنبق: زمین ساقه

ساقهٔ تخصص یافته در تکثیر غیرجنسی توت‌فرنگی: ساقهٔ رونده

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ رشد زمین ساقه و ساقهٔ رونده به‌صورت افقی است و در جهت یا خلاف جهت گرانش نمی‌باشد.
گزینهٔ ۲	✗ هر دو ساقه، علفی بوده و فاقد بافت چوب‌پنبه‌ای و پیراپوست هستند.
گزینهٔ ۳	✓ تنها ساقهٔ رونده، دارای یاخته‌های نگهبان روزنه در طول خود می‌باشد.
گزینهٔ ۴	✗ تنها ساقهٔ رونده، دارای توانایی فتوسنتز می‌باشد. زمین ساقه در زیر زمین رشد کرده و فاقد این توانایی است.

پاسخ تشریحی:



زمین ساقه، به‌طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقهٔ هوایی جوانه انتهایی و جانبی دارد. این ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند. **زنبق** از گیاهانی است که زمین ساقه دارد. **ساقهٔ رونده**، به‌طور افقی روی خاک رشد می‌کند. **گیاه توت‌فرنگی** ساقهٔ رونده دارد. گیاهان توت‌فرنگی جدیدی در محل گره‌ها، ایجاد می‌شوند. مطابق شکل، از میان ساقهٔ رونده و زمین ساقه، تنها **ساقهٔ رونده** بر روی خاک رشد کرده و دارای یاخته‌های نگهبان روزنه در روپوست خود است و از آنجایی که زمین ساقه در زیر خاک رشد می‌کند، پس این اندام، فاقد یاخته‌های نگهبان روزنه است. azmonvip

نکته: یاخته‌های نگهبان روزنه، نوعی یاختهٔ تمایزیافتهٔ روپوستی در اندام‌های هوایی هستند.

هورمون آبسیزیک‌اسید، نوعی هورمون بازدارندهٔ رشد است که با اثر بر روی یاخته‌های نگهبان روزنه سبب پلاسمولیز آنها و بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود.

نکته: شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسیزیک‌اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. آبسیزیک‌اسید سبب بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دوی این اندام‌ها به‌صورت افقی رشد می‌کنند و نمی‌توان گفت که این اندام‌ها در پاسخ به گرانش و در جهت یا خلاف جهت گرانش زمین رشد می‌کنند.

نکته: رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه به گرانش زمین، زمین گرایی نامیده می‌شود.

۲) زنبق و توت‌فرنگی گیاهان علفی هستند و ساقهٔ هیچ یک از این گیاهان چوبی نمی‌باشد و فاقد پیراپوست هستند. مطابق شکل، ساقهٔ رونده علفی و سبز بوده و توانایی فتوسنتز دارد.

نکته: خارجی‌ترین یاخته‌های موجود در پیراپوست گیاهان چوبی، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای می‌باشند.

۴) باتوجه به شکل، ساقهٔ رونده سبزرنگ و دارای یاخته‌های فتوسنتزکننده است اما زمین ساقه، فاقد یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز است و هیچ‌گاه به بیان ژن‌های دخیل در ساخت آنزیم‌های مؤثر در فتوسنتز نمی‌پردازد.

۱۲ در کتاب درسی، به تعدادی از روش‌ها جهت تولید مثل غیرجنسی گیاهان نهاندانه اشاره شده است. وقوع کدام یک از اتفاق یا اتفاق‌های زیر در همهٔ این روش‌ها مورد انتظار است؟

الف: یاخته‌های مریستمی نامتمایز، نقش مهمی در ایجاد گیاه جدید ایفا می‌کنند.

ب: با بخش‌های ویژه شده‌ای، بدون نیاز به تشکیل حلقه‌های گل به تکثیر گیاه می‌پردازند.

ج: به تولید گیاهی که از لحاظ ژنتیکی هم‌ارز اندام گیاهی استفاده شدهٔ والد است، منتهی می‌شود.

د: جهت انتقال کروموزوم‌ها به قطبین یاخته یا یاخته‌های شرکت‌کننده، همواره به تجزیهٔ پروتئین‌های ناحیهٔ سانترومر نیاز است.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «الف»، «ب» و «د»

۳) «ج» و «د» ۴) «د»

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر متن سؤال: قلمه زدن + پیوند زدن + خوابانیدن + استفاده از اندام‌های تخصص یافته + فن کشت بافت

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✗ در فن کشت بافت از سایر یاخته‌های گیاهی استفاده می‌شود.
ب	✗ امکان تولیدمثل غیرجنسی از طریق بخش‌های تخصص نیافته مانند ریشهٔ گیاه نیز وجود دارد.
ج	✗ در فن کشت بافت از اندام‌های گیاهی استفاده نمی‌شود.
د	✓ در تولیدمثل غیرجنسی، تنها تقسیم میتوز قابل مشاهده است. در این تقسیم، جهت انتقال کروموزوم‌ها به قطبین یاخته، پروتئین در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌شود.

بررسی موارد:

الف) گیاهان می‌توانند به روش غیرجنسی و با استفاده از بخش‌های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند. از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی‌های مطلوب و تولید انبوه آنها در آزمایشگاه استفاده می‌شود. در این فن، یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می‌شود. پس در فن کشت بافت از سایر یاخته‌های گیاهی به‌جز یاخته‌های مریستمی، می‌توان استفاده کرد.

لیست‌سازی:

در سؤالاتی مانند این سؤال که از شما ویژگی مشترک چندین مفهوم در کتاب درسی را مورد پرسش قرار می‌دهد، مهم‌ترین کار در جهت حل آن، لیست‌سازی است! این دسته از سؤالات سخت کنکور سراسری را با این مراحل، دقیق‌تر حل کنید:

۱ـ نوشتن تمام اجزای لیست خواسته شده در صورت سؤال؛ مثال: قلمه زدن + پیوند زدن + خوابانیدن + استفاده از اندام‌های تخصص یافته + فن کشت بافت

۲ـ خوانش هر گزینه و ساده‌سازی آن به جملات و مفاهیم کوتاه؛ مثال: مفهوم ساده شده برای گزینهٔ ۴، وجود تقسیم میتوز در تمام روش‌هاست.

۳ـ بررسی تک به تک اجزای لیست با مفهوم ساده‌سازی شده؛ مثال: وجود تقسیم میتوز در روش‌های گفته شده: قلمه‌زدن ✓ خوابانیدن ✓ ساقه‌های تخصص‌یافته ✓ پیوند زدن ✓ کشت بافت ✓

۴ـ بررسی صورت سؤال در جهت اطمینان از خواستهٔ سؤال؛ تفکیک این مورد که سؤال برخی از اجزای لیست را می‌خواهد یا همهٔ آن را.

ب) انواعی از ساقه‌ها در گیاهان وجود دارند که برای تولیدمثل غیرجنسی **ویژه شده‌اند.** زمین ساقه (ریزوم)، غده، پیاز و ساقهٔ رونده، نمونه‌هایی از ساقه‌های ویژه شده برای تولیدمثل غیرجنسی‌اند اما ممکن است در تولیدمثل غیرجنسی از اندام‌هایی دیگر مانند ریشه و برگ استفاده شود.

ج) همانطور که اشاره شد، در **فن کشت بافت** از اندام گیاهی استفاده نمی‌شود؛ بلکه از یک یاخته یا قطعه‌ای از یک بافت استفاده می‌شود.

د) در تکثیر غیرجنسی، تمامی یاخته‌ها از طریق تقسیم **میتوز**، به تولیدمثل غیرجنسی می‌پردازند. در مرحلهٔ آنافاز میتوز، کروموزوم‌های تک کروماتیدی به قطبین یاخته می‌روند و این اتفاق با تجزیهٔ پروتئین‌های موجود در ناحیهٔ سانترومر انجام می‌شود.

نکته: در اولین تقسیم مرحلهٔ میوز برای انتقال کروموزوم‌ها به قطبین یاخته نیازی به تجزیهٔ پروتئین‌های موجود در ناحیهٔ سانترومر نیست.

۱۳ **مطابق با مطالب کتاب درسی، جهت تولید یاخته‌های تخم در فضای درونی داخلی‌ترین حلقهٔ یک گل دوجنسی، وقوع کدام یک از اتفاقات زیر مورد انتظار است؟**

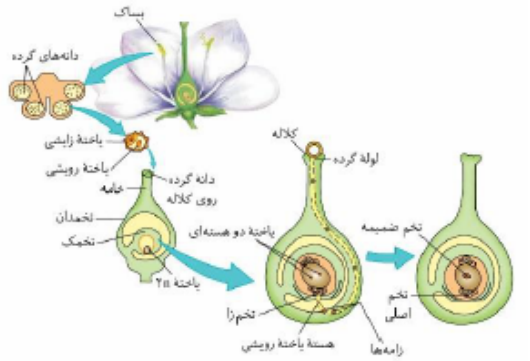
۱) پس از قرارگیری دانهٔ گردهٔ رسیده بر روی کلاله، همواره یاخته‌ای با اندازهٔ بزرگ‌تر به رشد ابعادی خود می‌پردازد.
۲) پس از نفوذ لولهٔ گرده به درون بافت کلاله، همواره با تقسیم میتوز نوعی یاخته، یاخته‌های جنسی هاپلوئیدی تولید می‌شوند.
۳) پس از لقاح میان اسپرم و بزرگ‌ترین یاختهٔ موجود در کیسهٔ رویانی، همواره یک یاختهٔ تخم بزرگ محتوی سه مجموعهٔ کروموزمی تولید می‌شود.
۴) پس از ورود اسپرم‌ها به درون فضای کیسهٔ رویانی، همواره پایین‌ترین یاختهٔ موجود در این ساختار شرایط برای تولید تخم اصلی را فراهم می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد (نه همواره!)، یاختهٔ رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود.
گزینهٔ ۲	✗ ممکن است گامت‌ها مربوط به گیاهان $2n$ نبوده و هاپلوئید نباشند.
گزینهٔ ۳	✗ ممکن است گامت‌ها مربوط به گیاهان $2n$ نبوده و یاختهٔ تخم ضمیمه $3n$ نباشد.
گزینهٔ ۴	✓ یاختهٔ تخم‌زا که در تشکیل تخم اصلی نقش دارد، همواره به‌عنوان پایین‌ترین یاخته در کیسهٔ رویانی قرار دارد.

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل مقابل، از میان هفت یاختهٔ موجود در کیسهٔ رویانی، پایین‌ترین یاخته، یاختهٔ تخم‌زا است که پس از لقاح با اسپرم، یاختهٔ تخم اصلی را تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دانه‌های گرده به‌وسیلهٔ باد، آب و جانوران در محیط پراکنده و از گلی به گل دیگر منتقل می‌شوند. به انتقال دانهٔ گرده از بساک به کلاله، گرده افشانی می‌گویند. در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد (نه همواره!)، یاختهٔ رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود.

خواست باشه که مطابق شکل، یاختهٔ بزرگ‌تر موجود در دانهٔ گردهٔ رسیده، یاختهٔ رویشی بوده و توانایی رشد و تولید لولهٔ گرده را دارد.

۲ و ۳ از آنجایی که در متن سؤال به دیپلوئید بودن گیاه اشاره نشده است و گیاهانی پلی‌پلوئیدی همچون گندم زراعی $6n$ و گل مغربی $4n$ وجود دارند، ممکن است یاخته‌های جنسی، هاپلوئید نباشند. به‌عنوان مثال یاخته‌های جنسی تولید شده در گیاه گندم زراعی، $3n$ خواهند بود و همچنین یاختهٔ تخم ضمیمه، $9n$ خواهد بود.

نکته: در ساختار کیسهٔ رویانی بزرگ‌ترین یاخته، یاختهٔ دو هسته‌ای است که این یاخته پس از لقاح با اسپرم یاختهٔ تخم ضمیمه را تولید خواهد کرد.

۱۴ **در ارتباط با انواع گیاهان، کدام عبارت برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «همهٔ گیاهانی که ...azmonvip...»**

۱) توانایی تولید یاخته‌های جنسی دارای وسیلهٔ حرکتی را دارند، فاقد یاخته‌های آوندی جهت ترابری مواد هستند.
۲) توانایی تولید دانه در پی تولیدمثل جنسی را دارند، دارای یاخته‌های همراه جهت تأمین انرژی آوندهای آبکش هستند.
۳) به کمک ریشهٔ خود قادر به ایجاد رابطه با قارچ‌ها هستند، انرژی زیادی را جهت تولیدمثل جنسی صرف ساخت گل می‌کنند.
۴) در گروه فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی طبقه‌بندی می‌شوند، در برش عرضی اندام‌های خود دارای سه سامانهٔ بافتی مختلف هستند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر:

همهٔ گیاهانی که توانایی تولید یاخته‌های جنسی دارای وسیلهٔ حرکتی را دارند: گیاهانی مانند خزه (در واقع گیاهان دیگری به غیر از خزه نیز این ویژگی را دارند.)

همهٔ گیاهانی که توانایی تولید دانه در پی تولیدمثل جنسی را دارند: بازدانگان و نهاندانگان

همهٔ گیاهانی که به کمک ریشهٔ خود قادر به ایجاد رابطه با قارچ‌ها هستند: گیاهان دانه‌دار (بازدانگان و نهاندانگان)

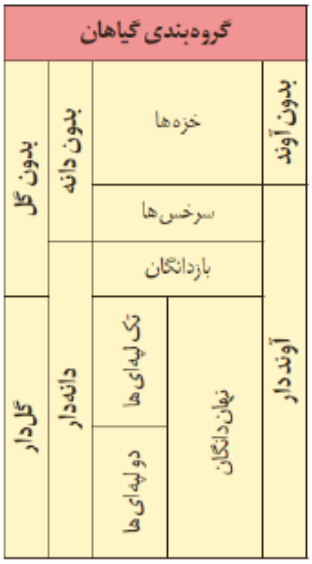
همهٔ گیاهانی که در گروه فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی طبقه‌بندی می‌شوند: نهاندانگان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ گیاهان دیگری به‌جز خزه که حاوی وسیلهٔ حرکتی در گامت خود هستند، می‌توانند دارای آوند باشند.
گزینهٔ ۲	✗ تنها در کنار آوندهای آبکش نهان‌دانگان، یاخته‌های همراه قرار دارند.
گزینهٔ ۳	✗ در نظر داشته باشید که تنها نهاندانگان توانایی تولید گل را دارند.
گزینهٔ ۴	✓ پیکر گیاهان نهان‌دانه از سه سامانهٔ بافتی به نام‌های پوششی، زمینه‌ای و آوندی تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

امروزه **نهان‌دانگان** بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین را تشکیل می‌دهند. اگر ریشه، ساقه و برگ را در نهان‌دانگان برش دهیم، سه بخش در آنها قابل تشخیص است. به هر یک از این بخش ها سامانهٔ بافتی می‌گویند؛ زیرا هر سامانه از بافت‌ها و یاخته‌های گوناگونی تشکیل شده است؛ بنابراین پیکر گیاهان نهان‌دانه (گل‌دار) از سه سامانهٔ بافتی به نام‌های پوششی، زمینه‌ای و آوندی تشکیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاختهٔ جنسی نر در گیاهانی مانند خزه، همانند یاختهٔ جنسی نر در جانوران وسیلهٔ حرکتی (تاژک) دارد. پس گیاهان دیگری نیز توانایی تولید یاخته‌های جنسی تاژک‌دار را دارند و از آنجایی که تنها خزه‌ها فاقد آوند هستند، پس این گزینه نادرست است.

خواست باشه که در متن کتاب درسی گفته شده (گیاهانی مانند خزه)؛ در نتیجه دسته‌هایی از گیاهان دیگر نیز حاوی وسیلهٔ حرکتی (تاژک) در گامت‌های خود هستند.

نکته: مطابق شکل مقابل، تنها گروه گیاهانی که فاقد آوند هستند، خزه‌ها می‌باشند.

۲) نهاندانگان و بازدانگان در نتیجهٔ تولیدمثل جنسی خود به تولید دانه می‌پردازند؛ اما فقط در کنار آوندهای آبکشِ نهان‌دانگان، یاخته‌های همراه قرار دارند. این یاخته‌ها به آوندهای آبکش در ترابری شیرهٔ پرورده کمک می‌کنند.

۳) یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشهٔ گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ ریشه‌ای گفته می‌شود. حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند. از میان این گیاهان تنها نهاندانگان توانایی تولید گل را دارند.

نکته: نهان‌دانگان تنها گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند. تولید گل برای گیاهان هزینه‌بر است؛ به‌ویژه تولید گل‌هایی که رنگ‌های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند.

۱۵ **نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان که سبب رشد جوانهٔ جانبی می‌شود و یک نوع تنظیم‌کنندهٔ دیگر که در مهار رشد جوانهٔ جانبی در پدیدهٔ چیرگی رأسی اثر دارد، به‌طور حتم چه تفاوت یا شباهتی با یکدیگر دارند؟**

۱) هر دوی آنها در محیط کشت حاوی کال، می‌توانند بر نحوهٔ بیان ژن در یاخته‌ها اثر بگذارند.

۲) یکی از آنها، می‌تواند در تنظیم بیان ژن نوعی آنزیم تجزیه‌کننده تأثیرگذار باشد.

۳) هر دوی آنها در تحریک تقسیم یاخته‌های مریستم رأسی ساقه نقش دارند.

۴) یکی از آنها، برای تشکیل موزهای بدون دانه قابل‌استفاده می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹)

تعبیر:

نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان که سبب رشد جوانهٔ جانبی می‌شود: سیتوکینین

یک نوع تنظیم‌کننده که در مهار رشد جوانهٔ جانبی در پدیدهٔ چیرگی رأسی اثر دارد: اکسین + اتلین

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ اتیلن توانایی اثر بر نحوهٔ بیان ژن در محیط کشت حاوی کال را ندارد.
گزینهٔ ۲	✓ هم اکسین و هم اتیلن در تنظیم تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای در جهت ریزش برگ مؤثر هستند.
گزینهٔ ۳	✗ تنها سیتوکینین توانایی تحریک تقسیم مریستم‌های رأسی ساقه را دارد.
گزینهٔ ۴	✗ اکسین و جیبرلین در تشکیل پرتقال‌های بدون دانه که در اثر جلوگیری از لقاح تولید می‌شوند، نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند. در نتیجه هم اکسین و هم اتیلن در تنظیم بیان ژن آنزیم تجزیه‌کنندهٔ برگ نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اکسین و سیتوکینین در محیط کشت حاوی کال، از طریق اثر بر نحوهٔ بیان ژن در یاخته‌ها، در ریشه‌زایی و ساقه‌زایی تودهٔ کال نقش دارند. اتیلن بر تنظیم بیان ژن تودهٔ گیاهی کال، فاقد نقش می‌باشد.

۳) سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد. از طرفی سیتوکینین‌ها، هورمون ساقه‌زایی نیز نامیده می‌شوند. در نتیجه، از میان هورمون‌های ذکر شده تنها ستوکینین در تحریک تقسیم یاخته‌های مریستمی ساقه نقش دارد.

۴) اگر در طی تشکیل میوه، از انجام لقاح جلوگیری شود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه از این روش تولید می‌شوند و در این روش از تنظیم‌کننده‌های رشد مانند اکسین و جیبرلین استفاده می‌شود. موزهای بدون دانه از روش دیگری بدون اثر هورمون‌های گیاهی تولید می‌شوند.

بررسی موضوعی؛ هورمون‌های گیاهی:

هورمون گیاهی و رشد سلول: سیتوکینین و جیبرلین، عامل تقسیم یاخته‌ای + اکسین و جیبرلین، عامل رشد طولی یاخته (افزایش اندازهٔ سلول).

هورمون گیاهی و میوه: اکسین‌ها و جیبرلین‌ها، در تشکیل میوهٔ درشت و بدون دانه + آبسیزیک‌اسید و اتیلن، در رسیدگی و ریزش میوه‌ها.

هورمون‌های مؤثر در اندام‌زایی در فن کشت‌بافت: اکسین و سیتوکینین.

هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی: اکسین، اتیلن و سیتوکینین.

هورمون‌های جلوگیری کننده از رشد جوانه‌های جانبی: اکسین + اتیلن و آبسیزیک‌اسید.

هورمون‌های گیاهی با توانایی تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده: جیبرلین + اتیلن (+آبسیزیک‌اسید)

هورمون‌هایی که بعد از آسیب دیدن گیاه ترشح می‌شوند: اتیلن

هورمون‌های مؤثر در تحریک تقسیم سلولی: سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها

هورمون‌های گیاهی و برگ: اتیلن، با تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعدهٔ دمبرگ ← ریزش برگ / سیتوکینین، با تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید ← تازه ماندن برگ. (+آبسیزیک‌اسید)

گروه آموزشی ماز

۱۶ **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«نوعی اندام گیاهی که ..... به‌طور حتم .....»

۱) در پاسخ به محرک بیرونی بسته می‌شود ـ توسط مریستم رویشی ساخته شده است.

۲) در جهت گرانش زمین رشد می‌کند ـ پلی‌ساکاریدهای چسبناک در سطح خود دارد.

۳) می‌تواند رشد پیچشی داشته باشد ـ در بافت زمینه‌ای خود، مریستم تشکیل نمی‌دهد.

۴) به نور یک‌جانبه پاسخ می‌دهد ـ دارای ساختاری ستاره‌ای‌شکل در برش عرضی خود می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۹)

تعبیر:

نوعی اندام گیاهی که در پاسخ به محرک بیرونی بسته می‌شود: برگ + گل

نوعی اندام گیاهی که در جهت گرانش زمین رشد می‌کند: ریشه

نوعی اندام گیاهی که می‌تواند رشد پیچشی داشته باشد: ساقه

نوعی اندام گیاهی که به نور یک‌جانبه پاسخ می‌دهد: ساقه + ریشه

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ گل بخشی از ساختار گیاهان نهان‌دانه است که توسط مریستم زایشی تولید می‌شود.
گزینهٔ ۲	✓ کلاهک در نزدیکی مریستم نخستین ریشه با ترشح نوعی ترکیب پلی‌ساکاریدی سبب لزج شدن سطح ریشه و نفوذ راحت‌تر به خاک می‌شود.
گزینهٔ ۳	✗ کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در ساقهٔ گیاهان دولپه، در بافت زمینه‌ای ساقه تشکیل می‌شود.
گزینهٔ ۴	✗ در ساقهٔ گیاهان ساختار ستاره‌ای‌شکل در برش عرضی قابل مشاهده نیست.

پاسخ تشریحی:

ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند. در ریشه در نزدیکی مریستم نخستین ریشه، ساختاری تحت عنوان کلاهک وجود دارد که نوعی مادهٔ پلی‌ساکاریدی لزج ترشح کرده و در تسهیل حرکت ریشه در خاک نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در برگ تله‌مانند گیاه گوشت‌خوار، کرک‌هایی وجود دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازد که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود. از طرفی گلبرگ‌های بعضی از گیاهان در شب بسته می‌شوند. گل‌ها در ساختار گیاهان نهان‌دانه توسط مریستم زایشی تولید می‌شوند.

۳) در ساقهٔ درخت مو، در اثر تماس با درختی دیگر و یا پایه، ساقهٔ این گیاه به دور آن می‌پیچد. در بافت زمینه‌ای ساقهٔ گیاهان دولپه‌ای، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز قابل تشکیل است.

۴) هم ریشه و هم ساقه قابلیت پاسخ به نور را دارند اما در نظر داشته باشید که مشاهدهٔ ساختار ستاره‌ای‌شکل در برش عرضی، تنها در ریشهٔ گیاهان دولپه امکان‌پذیر است.

خواست باشه که در فعالیت شمارهٔ ۴ فصل ۹ کتاب درسی، به‌طور غیرمستقیم بیان شده که ریشه نیز قابلیت پاسخ به نور را دارد (هرچند دانستن این موضوع برای حل این سؤال نیاز نبود!).

۱۷ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با تشکیل میوه‌ها در گیاهان، چند مورد درست است؟**

الف: همهٔ میوه‌هایی که در گروه میوه‌های کاذب قرار می‌گیرند، در نتیجهٔ رشد حلقه‌ای از گل با عدم توانایی تولید یاختهٔ جنسی ماده تشکیل می‌شوند.

ب: فقط برخی از میوه‌هایی که فاقد هر گونه ساختار دانه‌مانند در خود هستند، در نتیجهٔ عدم لقاح میان یاخته‌های جنسی در تخمک هستند.

ج: همهٔ میوه‌هایی که پس از رشد زایشی مریستم‌های گیاه تولید می‌شوند، در نتیجهٔ بیان ژن‌های ویژه‌ای از گیاه برای اولین‌بار تولید شده‌اند.

د: فقط برخی از میوه‌های حاصل از رشد قسمتی از حلقه‌های سازندهٔ یاخته‌های هاپلوئیدی گل در گروه میوه‌های حقیقی طبقه‌بندی می‌شوند.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	✗ نمی‌توان گفت که همهٔ میوه‌های کاذب حاصل رشد یکی از حلقه‌های گل هستند؛ زیرا نهنج به عنوان حلقهٔ گل محسوب نمی‌شود.
ب	✗ همهٔ میوه‌هایی مانند پرتقال که فاقد هر گونه ساختار دانه‌مانند هستند؛ در نتیجهٔ عدم لقاح هستند.
ج	✗ اولین میوهٔ گیاه در اثر بیان اولین بارهٔ ژن‌های گیاهان تشکیل شده است. میوه‌های بعدی این ویژگی را ندارند.
د	✓ دو حلقهٔ مادگی و پرچم در گیاهان توانایی تولید میوه دارند. میوهٔ حاصل از رشد تخمدان، حقیقی و میوهٔ تشکیل شده ازسایر بخش‌ها، کاذب است.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد (د) درست است.

بررسی موارد:

الف) میوه از رشد و نمو تخمدان یا بخش‌هایی دیگر گل تشکیل می‌شود. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، **میوهٔ حقیقی** نامیده می‌شود. در غیر این صورت، میوه را **کاذب** می‌نامند؛ مانند میوهٔ سیب که حاصل رشد نهنج است. پس در واقع نمی‌توان گفت که همهٔ میوه‌های کاذب حاصل رشد یکی از حلقه‌های گل هستند؛ زیرا نهنج به عنوان حلقهٔ گل محسوب نمی‌شود.

ب) همهٔ میوه‌هایی مانند پرتقال که فاقد هر گونه ساختار دانه‌مانند هستند، در نتیجهٔ عدم لقاح هستند. برای این مورد نباید میوه‌های بدون‌دانه مانند موز را در نظر گرفت، زیرا این میوه‌ها دارای دانهٔ نارس می‌باشند.

ج) در صورتی که یک گیاه برای اولین‌بار میوه بدهد، نمو رخ می‌دهد و می‌توان گفت در این صورت برخی ژن‌ها برای اولین‌بار بیان می‌شوند اما در صورت تولید مجدد میوه نمی‌توان گفت که بیان ژن‌های مؤثر در تولید میوه برای اولین‌بار رخ داده است.

نکته: گیاه هنگامی گل می‌دهد که مریستم رویشی که در جوانه قرار دارد، به مریستم گل یا زایشی تبدیل شود.

د) در دو حلقهٔ پرچم و مادگی امکان تولید یاخته‌های هاپلوئیدی وجود دارد. میوه‌های **حقیقی** حاصل رشد تخمدان هستند که تخمدان بخشی از مادگی است اما در صورتی که میوه‌ای حاصل رشد پرچم باشد، این میوه نوعی میوهٔ **کاذب** محسوب خواهد شد.

۱۸ **مطابق با مطالب کتاب درسی، گیاهانی که در دومین سال زندگی خود علاوه‌بر رشد رویشی قادر به تشکیل گل و میوه هستند، در کدام ویژگی مشترک می‌باشند؟**

۱) فاقد یاخته‌های مریستمی تشکیل‌دهندهٔ پیراپوست در طول زندگی خود خواهند بود.

۲) در سال اول زندگی خود، به کمک محصولات فتوسنتزی تنها به تولید اندام‌های رویشی می‌پردازند.

۳) قادر به ساخت آنزیم‌های سازندهٔ پوستک در گروهی از یاخته‌های موجود در اندام‌های هوایی خود هستند.

۴) در سال دوم زندگی خود، از یاخته‌های غیرفتوسنتزکننده جهت محل منبع برای ترابری شیرهٔ پرورده استفاده می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر متن سؤال: گیاهان دو ساله و برخی گیاهان چند ساله

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ برخی از گیاهان چند ساله به صورت درخت یا درختچه هستند و دارای یاخته‌های مریستمی سازندهٔ پیراپوست هستند.
گزینهٔ ۲	✗ بعضی از گیاهان چند ساله، هرسال (حتی سال اول) می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند.
گزینهٔ ۳	✓ همهٔ گیاهان دارای بخش‌های جوان و علفی مانند برگ هستند که این بخش‌ها در اندام‌های هوایی توسط پوستک محافظت می‌شوند.
گزینهٔ ۴	✗ این ویژگی تنها برای گیاهان دو ساله قابل تعریف است.

پاسخ تشریحی:

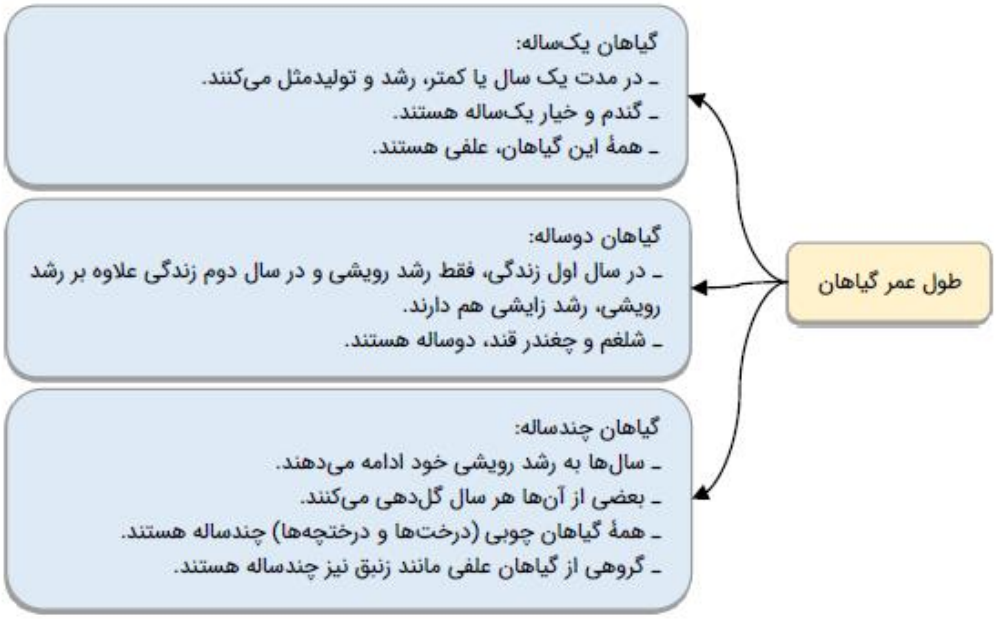
گیاهان دو ساله در سال اوّل رشد رویشی دارند و در سال دوم علاوه‌بر رشد رویشی با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند؛ همچنین برخی گیاهان چند ساله که هر ساله توانایی گل دهی دارند، در سال دوم زندگی خود نیز توانایی رشد رویشی و زایشی دارند. همهٔ گیاهان دارای بخش‌های جوان و علفی مانند برگ هستند که این بخش‌ها در اندام‌های هوایی توسط پوستک که از ترکیبات لیپیدی تشکیل شده است، محافظت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

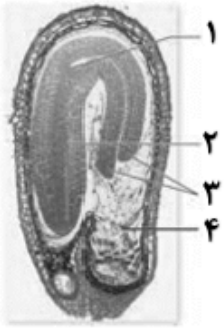
۱) برخی از گیاهان چند ساله به صورت درخت یا درختچه هستند و دارای یاخته‌های مریستمی سازندهٔ پیرایوست هستند.

۲) بعضی از گیاهان چند ساله هرساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند؛ پس نمی‌توان گفت همهٔ این گیاهان در سال اول فقط به رشد رویشی می‌پردازند.

۴) تنها گیاهانی دو ساله مانند شلغم و چغندر قند در سال اوّل رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشهٔ آنها ذخیره می‌شوند. در سال دوم ساقهٔ گل دهنده ایجاد می‌شود و مواد ذخیره شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه به مصرف می‌رسند.



۱۹ **کدام مورد، در ارتباط با شکل مقابل درست است؟**



۱) به هنگام رویش دانه، در پاسخ به نور یاخته‌های بخش «۳» برخلاف یاخته‌های بخش «۲»، به بیان ژن آنزیم‌های دخیل در فتوسنتز می‌پردازند.

۲) پیش از رویش دانه، با انتقال مواد غذایی موجود در یاخته‌های بخش «۴» به بخش «۲»، به عنوان بخش ذخیره‌ای دانه ایفای نقش می‌کنند.

۳) یاخته‌های بخش «۱» و بخش «۳» پس از تشکیل دانه رست، قادر به حفظ هم‌ایستایی خود در تمامی مراحل زندگی گیاه هستند.

۴) یاخته‌های بخش «۱» برخلاف یاخته‌های بخش «۲»، در نتیجهٔ مضاعف سازی دِنای کوچک‌ترین یاخته‌های حاصل از لقاح هستند.

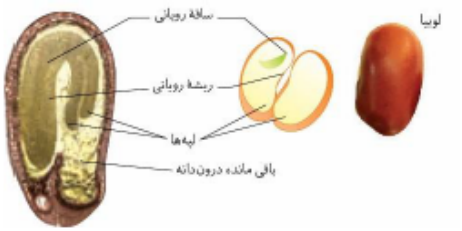
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر: بخش‌های مشخص شده در شکل به‌ترتیب از ۱ تا ۴: ساقهٔ رویانی، ریشهٔ رویانی، لپه‌ها، باقی‌ماندهٔ آندوسپرم

بررسی سریع:

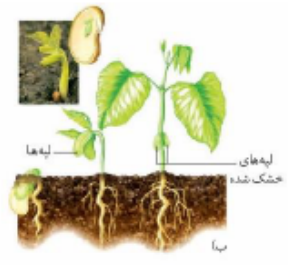
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✓ لپه‌ها در این گیاهان پس از خروج از خاک، برخلاف ریشهٔ رویانی قابلیت فتوسنتز دارند.
گزینهٔ ۲	✗ پیش از رویش دانه مواد غذایی آندوسپرم به لپه‌ها منتقل می‌شوند، نه ریشهٔ رویانی!
گزینهٔ ۳	✗ پس از مدتی لپه‌ها خشک شده و از بین می‌روند. در نتیجه هم‌ایستایی در آنها از بین می‌رود.
گزینهٔ ۴	✗ تمامی بخش‌های رویان در نتیجهٔ تقسیم میتوز یاختهٔ تخم اصلی (یاختهٔ کوچک‌تر) هستند.

پاسخ تشریحی:



با توجه به شکل زیر، به هنگام رویش دانه، لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند اما ریشهٔ رویانی در خاک باقی مانده و باعث تولید ریشه می‌شود. با توجه به شکل پس از خروج لپه‌ها از خاک، یاخته‌های این بخش می‌توانند فتوسنتز کنند و در واقع در پاسخ به نور به بیان ژن آنزیم‌های دخیل در فتوسنتز می‌پردازند اما یاخته‌های ریشهٔ رویانی فاقد توانایی فتوسنتز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) پیش از رویش دانه مواد غذایی آندوسپرم به لپه‌ها منتقل می‌شوند، نه ریشهٔ رویانی!

۳) مطابق شکل مقابل، پس از مدتی لپه‌ها خشک شده و از بین می‌روند؛ پس یاخته‌های لپه در تمامی طول عمر گیاه نمی‌توانند به حفظ هم‌ایستایی خود بپردازند.

۴) تمامی بخش‌های رویان در نتیجهٔ تقسیم میتوز یاختهٔ تخم اصلی هستند. این یاخته، یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از لقاح است.

رویش روزمینی	رویش زیرزمینی
لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و به مدت کوتاهی فتوسنتز انجام می‌دهند. در بسیاری از نهان‌دانگان مثل لوبیا و پیاز مشاهده می‌شود. در لوبیا ریشه و ساقه هر دو از محل یکسانی از دانه به‌صورت خمیده خارج شده و رشد می‌کنند و ریشه فقط درون خاک مشاهده می‌شود. پس از خارج شدن لپه از خاک، خمیدگی ساقه از بین می‌رود. بعد از ایجاد برگ‌های اصلی لوبیا، لپه‌های خارج‌شده خشک می‌شوند. در پیاز، باقی‌ماندهٔ دانه در انتهای ساقهٔ جوانی که از خاک خارج شده، قابل مشاهده است (طبق شکل کتاب درسی).	لپه‌ها از خاک خارج نمی‌شوند و توانایی فتوسنتز ندارند. در بعضی از نهان‌دانگان مثل ذرت مشاهده می‌شود. در ذرت، ریشه و ساقه هر دو بدون خمیدگی از محل‌های متفاوتی از دانه خارج شده و رشد می‌کنند و طبق شکل بخشی از انشعابات ریشه، بیرون خاک است.

گروه آموزشی ماز

۲۰ دو نوع تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی، زمانی که در خارج از گیاه تولید شوند، می‌توانند باعث آسیب‌دیدن گیاهان شوند. کدام مورد، مشخصهٔ مشترک این دو تنظیم‌کنندهٔ رشد است؟

۱) بر توانایی یاخته‌های رویانی در انجام تنفس یاخته‌ای هوازی و تولید ATP اثر می‌گذارند.
۲) در افزایش ارسال ریزکیسه‌های دستگاه گلژی به‌سمت دیوارهٔ یاخته‌های ساقه نقش دارند.
۳) در نوعی روش تکثیر رویشی گیاه، توانایی جذب آب توسط گیاه جدید را افزایش می‌دهند.
۴) به‌واسطهٔ تأثیر بر پروتئین‌های تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته‌ای، باعث افزایش طول ساقه می‌شوند.

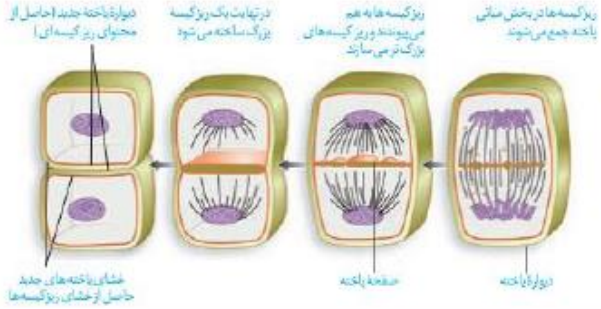
پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹)

تعبیر:
دو نوع تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی که زمانی که در خارج از گیاه تولید شوند، می‌توانند باعث آسیب‌دیدن گیاهان شوند: اکسین (عامل نارنجی) + جیبرلین (قارچ جیبرلا)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ این گزینه تنها در ارتباط با جیبرلین درست می‌باشد.
گزینهٔ ۲	✓ هم در تقسیم یاخته (جیبرلین) و هم افزایش طول یاخته (اکسین) افزایش ارسال ریزکیسه‌های حاوی مواد تشکیل‌دهندهٔ دیواره قابل مشاهده است.
گزینهٔ ۳	✗ این گزینه تنها در ارتباط با اکسین درست می‌باشد.
گزینهٔ ۴	✗ اکسین از طریق افزایش طول یاخته می‌تواند منجر به افزایش طول ساقه شود. این هورمون گیاهی، تقسیم یاخته‌ای را تحریک نمی‌کند.

پاسخ تشریحی:



جیبرلین با افزایش تقسیم یاخته‌ای و طول یاخته‌ها در افزایش طول ساقه مؤثر می‌باشد. در طی تقسیم یاخته‌ای در یاخته‌های گیاهی، در جهت جدا شدن سیتوپلاسم دو یاخته، ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای دیواره و تولید شده توسط دستگاه گلژی، به‌سمت دیوارهٔ یاخته‌ها حرکت می‌کنند. اکسین با افزایش طول یاخته‌ها، در افزایش طول ساقه مؤثر است. در این فرایند نیز در جهت افزایش طول یاخته، دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی بایستی گسترش پیدا کرده و بلندتر شوند. در این جهت، ریزکیسه‌های دستگاه گلژی حاوی مواد تشکیل‌دهندهٔ دیواره، بیشتر به‌سمت دیوارهٔ یاخته ارسال می‌گردند.

خواست باشه که...

اکسین فقط از طریق تحریک رشد طولی یاخته می‌تواند باعث افزایش طول ساقه شود.
سیتوکینین فقط از طریق تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌تواند باعث افزایش طول ساقه شود.
جیبرلین هم از طریق تحریک رشد طولی یاخته و هم از طریق تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌تواند باعث افزایش طول ساقه شود.

تقابل؛ تقسیم سیتوپلاسم گیاهی vs تقسیم سیتوپلاسم جانوری

در صورتی که تقسیم سیتوپلاسم به‌صورت مساوی انجام نشود، یاخته‌هایی با اندازهٔ نامساوی ایجاد خواهند شد.
عدم تقسیم سیتوپلاسم، می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های دارای بیش از یک هسته شود.
تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری: حلقه‌های انقباضی اکتین و میوزین (کمربندی در سیتوپلاسم که به غشا متصل است) ← ایجاد فرورفتگی در یاخته ← تنگ‌شدن حلقهٔ انقباضی ← جدا شدن دو یاخته از هم.
۱ـ در یاخته‌های غیرماهیچه‌ای که توانایی تقسیم سیتوپلاسم دارند نیز فعالیت انقباضی اکتین و میوزین دیده می‌شود.
۲ـ کمربند انقباضی در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته نیز متصل است.

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی: تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی (حاوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌ای) در محل تشکیل دیوارهٔ جدید ← به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و ساختن ریزکیسه‌های بزرگ‌تر ← ادغام همهٔ ریزکیسه‌ها و ایجاد یک ریزکیسهٔ بزرگ ← تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای ← اتصال صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاختهٔ مادری ← جدا شدن دو یاختهٔ جدید از هم
۱ـ ریزکیسه‌های دستگاه گلژی توسط رشته‌های دوک جابه‌جا می‌شوند.
۲ـ هنگام تشکیل دیوارهٔ جدید، لان و پلاسمودسم پایه‌گذاری می‌شوند.
۳ـ شروع تشکیل دیوارهٔ جدید، می‌تواند قبل از تشکیل مجدد پوشش هسته آغاز شود.
۴ـ در یاخته‌های گیاهی نهان‌دانه، سانتریول وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازد. این هورمون بر خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه (لایهٔ گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌های گوارشی، ذخایر درون‌دانه مانند نشاسته را تجزیه کرده و در اختیار رویان در جهت رشد قرار می‌دهند. در نتیجهٔ تمامی این موارد، تنفس یاخته‌ای و تولید انرژی بیشتر امکان‌پذیر می‌شود. اکسین فاقد این توانایی در گیاه می‌باشد.

۳) حضور اکسین در محیط کشت حاوی تودهٔ کال، موجب ریشه‌زایی می‌شود. این تنظیم‌کنندهٔ رشد با ایجاد ریشه‌های جدید در افزایش توانایی جذب آب توسط گیاه مؤثر است. جیبرلین در فن کشت بافت استفاده نمی‌شود.

نسبت‌ها؛ هورمون‌های گیاهی:

افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین در تودهٔ کال ← ریشه‌زایی
افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین در تودهٔ کال ← ساقه‌زایی
افزایش نسبت اتیلن به اکسین در برگ ← ریزش برگ
افزایش سیتوکینین در جوانهٔ جانبی و کاهش مقدار اکسین ← رشد جوانه‌های جانبی
افزایش اکسین در جوانهٔ جانبی و افزایش تولید اتیلن در آن ← چیرگی رأسی و توقف رشد جوانهٔ جانبی!

۴) اکسین با افزایش طول یاخته‌های گیاهی، موجب افزایش طول ساقه می‌شود. این تنظیم‌کنندهٔ رشد، اثری بر تحریک فرایند تقسیم یاخته‌ای در ساقه ندارد؛ در نتیجه بر روی پروتئین‌های تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته‌ای، فاقد تأثیر است.

۲۱ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان که ..... می‌شود، به‌طور حتم .....»

۱) مانع تشکیل شاخه‌های جدید در گیاه ـ جزء بازدارنده‌های رشد گیاه است.

۲) فقط از یاخته‌های آسیب‌دیده آزاد ـ از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.

۳) باعث زودتر خراب‌شدن میوه‌ها ـ توسط یاخته‌های لایهٔ محافظ تولید می‌شود.

۴) مانع تجزیهٔ سبزینه در یاخته‌های برگ ـ در جوانه‌های جانبی ساخته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹)

تعبیر:

هر تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان که مانع تشکیل شاخه‌های جدید در گیاه می‌شود: اکسین + اتیلن + آبسیزیک اسید

هر تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان که فقط از یاخته‌های آسیب‌دیده آزاد می‌شود: سالیسیلیک‌اسید

هر تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان که باعث زودتر خراب‌شدن میوه‌ها می‌شود: اتیلن

هر تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان که مانع تجزیهٔ سبزینه در یاخته‌های برگ می‌شود: سیتوکینین

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ اکسین و اتیلن نیز در فرایند چیرگی رأسی مانع از تشکیل شاخه‌های جدید در گیاه می‌شوند. این دو هورمون از بازدارنده‌های رشد نیستند.
گزینهٔ ۲	✗ سالیسیلیک‌اسید از سوخت‌های فسیلی رها نمی‌شود.
گزینهٔ ۳	✗ اتیلن توسط یاخته‌های لایهٔ محافظ که در پی ریزش برگ تشکیل می‌شوند، رها نمی‌شود.
گزینهٔ ۴	✓ سیتوکینین در جوانه‌های جانبی گیاه در پی کاهش اکسین، تولید می‌شود.

پاسخ تشریحی:

سیتوکینین از پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه جلوگیری کرده و آن را به تأخیر می‌اندازد. این هورمون گیاهی از این طریق، مانع از تجزیهٔ سبزینه در یاخته‌های برگ می‌شود. سیتوکینین در پی کاهش اکسین، در جوانه‌های جانبی تولید شده و موجب رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اکسین و اتیلن در فرایند چیرگی رأسی مانع از رشد جوانه‌های جانبی و ایجاد شاخه و برگ جدید در گیاه می‌شوند. این دو هورمون جزئی از بازدارنده‌های رشد گیاهان نیستند.

۲) سالسیلیک‌اسید و اتیلن از یاخته‌های گیاهی آسیب دیده رها می‌شوند ولی تنها سالسیلیک‌اسید است که فقط از یاخته‌های آسیب‌دیده رها می‌شود. اتیلن قابلیت رها شدن از یاخته‌های سالم گیاهی را نیز دارد. از میان این دو تنظیم‌کننده، تنها اتیلن از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود.

۳) اتیلن از میوه‌های رسیده آزاد می‌شود و با رسیدن میوه افزایش می‌یابد. افزایش میزان این گاز می‌تواند موجب زودتر خراب شدن میوه‌ها شود. در پی ریزش برگ‌ها، با جوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایهٔ محافظتی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود. از یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ این لایه، اتیلن آزاد نمی‌شود.

تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون		تولید		اثر	توضیحات
محرک‌های رشد	اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)		تحریک رشد طولی یاخته‌ها	۱ـ افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲ـ خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
				تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱ـ تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲ـ درشت کردن میوه‌ها
				تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال	در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
				حفظ برگ‌های گیاه	جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
				مهار رشد جوانه‌های جانبی	چیرگی رأسی
				استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
	سیتوکینین‌ها	—		تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید	جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به‌عنوان افشانه با تازه نگه‌داشتن برگ و گل
				تحریک رشد جوانهٔ جانبی	در صورتی که نوک ساقه (جوانهٔ رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانهٔ جانبی کاهش یابد.
				تحریک ساقه‌زایی کال	در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
	جیبرلین‌ها	رویان دانه		رشد طولی ساقه	۱ـ رشد طولی یاخته‌ها ۲ـ افزایش تعداد یاخته‌ها
				رشد و نمو میوه	۱ـ درشت‌کردن میوه‌ها ۲ـ تولید میوه‌های بدون دانه
				رویش بذر غلات	تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایهٔ گلوتن‌دار (لایهٔ خارجی آندوسپرم رویان غلات)
بازدارنده‌های رشد	آبسیزیک اسید	—	کاهش رشد گیاه در خشکی	حفظ آب گیاه	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
				مهار رشد دانه	نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
				مهار رویش جوانه	مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.
	اتیلن	میوه‌های رسیده ـ قاعدهٔ دمبرگ		افزایش رسیدگی میوه	افزایش تولید در میوه‌های رسیده
				ریزش برگ	تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ در قاعدهٔ برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن
				ریزش میوه	تسهیل برداشت میوه‌ها
				ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده	افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و ...
				مهار رشد جوانهٔ جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی	افزایش تولید اتیلن در جوانهٔ جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانهٔ رأسی

۲۲ نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاه گندم، سبب آزاد شدن و فعالیت آنزیم آمیلاز می‌شود. چند مورد، دربارهٔ تنظیم‌کنندهٔ رشد دیگری که اثری مخالف دارد، درست است؟

الف: فعالیت نوعی آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیواره یاخته‌های روپوستی را مهار می‌کند.

ب: می‌تواند باعث خروج پتاسیم از یاخته‌هایی سبزینه‌دار شود.

ج: بر میزان فعالیت مریستم‌های نخستین ساقه بی‌تأثیر است.

د: از تورژسانس بافت‌های درونِ دانهٔ گیاه جلوگیری می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹)

تعبیر:

نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاه گندم که سبب آزاد شدن و فعالیت آنزیم آمیلاز می‌شود: جیبرلین

نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد که اثری مخالف با جیبرلین دارد: آبسیزیک‌اسید

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	✗ جلوگیری از فعالیت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی در جهت ریزش برگ، توسط اکسین انجام می‌شود. آبسیزیک‌اسید در جلوگیری از ریزش برگ نقش ندارد.
ب	✓ آبسیزیک‌اسید در جهت بستن روزنه‌های هوایی، توانایی خارج کردن پتاسیم از یاخته‌های نگهبان روزنه را دارد.
ج	✗ آبسیزیک‌اسید مانع فعالیت مریستم‌های نخستین ساقه در شرایط نامساعد می‌شود.
د	✓ آبسیزیک‌اسید از جذب آب و تورم رویان در جهت رویش دانه جلوگیری می‌کند. در نتیجه این تنظیم‌کننده از تورژسانس رویان گیاه جلوگیری می‌کند.

پاسخ تشریحی:

موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) بیشتر بودن نسبت اکسین به اتیلن موجب جلوگیری از ریزش برگ می‌شود و از تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای جلوگیری می‌کند. مهار این فعالیت توسط آبسیزیک‌اسید صورت نمی‌گیرد.

ترتیب وقایع در فرایند ریزش برگ: تشکیل لایهٔ جداکننده ← تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای ← قطع شدن ارتباط برگ با شاخه ← چوب‌پنبه‌ای‌شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند.
مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند.

حواست باشه که در کنکور نوبت اول ۱۴۰۲، عنوان شده که آبسیزیک‌اسید در ریزش برگ نقش دارد و این فرایند را سرعت می‌بخشد. در مورد (الف) این سؤال، بیان این موضوع که آبسیزیک‌اسید مهارگر ریزش برگ است، نادرست می‌باشد.

ب) آبسیزیک‌اسید در شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، سبب بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه می‌شود. در پی ورود ساکارز و یون‌های کلر و پتاسیم و در پی آنها آب به یاخته‌های نگهبان روزنه، روزنه‌ها باز می‌شوند. آبسیزیک‌اسید با اثر بر یاخته‌های نگهبان روزنه و خروج یون‌هایی مانند پتاسیم از آنها موجب بسته شدن این روزنه‌ها می‌گردد.

ج) آبسیزیک‌اسید مانع رویش دانه‌ها و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیط می‌شود. مریستم‌های نخستین در ساقه، می‌توانند در ساختار جوانه‌ها قرار داشته باشند. این هورمون با اثر بر این مریستم‌ها، در جلوگیری از رشد آنها نقش دارد.

د) دانه برای رویش به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد. دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوستهٔ آنها شکاف برمی‌دارد. در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد. رویان با استفاده از ذخایر غذایی، رشد و نمو خود را از سر می‌گیرد. آبسیزیک‌اسید در جهت جلوگیری از رویش دانه‌ها، از جذب آب و تورم بافت‌های درونِ دانه و شکافته شدن پوستهٔ دانه جلوگیری می‌کند.

۲۳ **مطابق با کتاب درسی، پس از تشکیل تخم اصلی در نوعی گیاه نهاندانه و در مسیر تقسیمات متوالی یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از این یاخته، ساختاری قلبی‌شکل تشکیل می‌شود و سپس تغییراتی در ظاهر آن ایجاد می‌شود. کدام مورد به‌طور حتم دربارهٔ این گیاه درست است؟**

۱) مواد غذایی موجود در آندوسپرم (درون‌دانهٔ) دانهٔ بالغ، پس از تجزیه به یاخته‌های رویانی منتقل می‌شوند.
۲) با افشانه شدن نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد با قابلیت تحریک تقسیم یاخته‌ای، هم‌ایستایی خود را از دست می‌دهد.
۳) در داخلی‌ترین یاخته‌های پوست ریشهٔ خود دارای یاخته‌هایی با توانایی جلوگیری از عبور آب و مواد معدنی است.
۴) پهنک وسیع موجود در ساختار برگ آنها به کمک بخش دمبرگ در محل گره‌ها به ساقه یا شاخه متصل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر متن سؤال: گیاهان دولپه‌ای

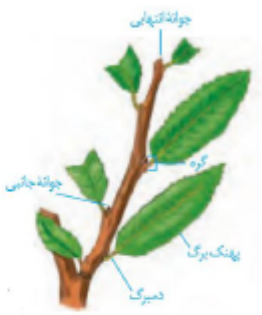
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ دانهٔ بالغ در گیاهان دولپه‌ای فاقد آندوسپرم (درون‌دانه) می‌باشد.
گزینهٔ ۲	✗ اکسین که موجب به‌هم خوردن هم‌ایستایی یاخته‌های گیاهان دولپه‌ای می‌شود، فاقد توانایی تحریک تقسیم یاخته‌ای است.
گزینهٔ ۳	✗ جلوگیری از عبور مواد معدنی و آب از یاخته‌های درون‌پوست، در گیاهان تک‌لپه امکان‌پذیر است.
گزینهٔ ۴	✓ گیاهان دولپه دارای برگی با پهنک وسیع هستند که از طریق دمبرگ خود به ساقه یا شاخه متصل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل مقابل، در مسیر تشکیل رویان یک گیاه دولپه ساختاری قلبی‌شکل ایجاد شده و سپس این ساختار دچار تغییراتی می‌شود. با توجه به شکل‌های زیر، گیاهان دولپه دارای برگی یا پهنک وسیع هستند که از طریق دمبرگ خود به ساقه یا شاخه متصل می‌شود.

نکته: گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است.



نکته: برگ گیاهان تک‌لپه فاقد دمبرگ بوده و پهنک به‌صورت مستقیم به ساقه متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دانهٔ گیاهان دولپه مانند لوبیا مواد غذایی درون دانه جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شوند، در نتیجه لپه‌ها که بزرگ شده‌اند، بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند، پس دانهٔ بالغ دولپه‌ای‌ها فاقد آندوسپرم است.

حواست باشه که ممکن است درون دانه به‌عنوان ذخیرهٔ دانه باقی بماند، یا اینکه جذب لپه‌ها شود؛ مثلاً درون دانه، ذخیرهٔ دانه در ذرت است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از درون دانه به رویان در حال رشد است. ذرت نوعی گیاه تک‌لپه است.

۲) بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات به‌طور مصنوعی ساخته و پژوهش‌هایی برای شناسایی اثر آنها بر گیاهان انجام شدند. محققان دریافتند که بعضی از این ترکیبات، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برند اما باید در این گزینه توجه داشته باشید که اکسین فاقد توانایی تحریک تقسیم یاخته‌ای است.

حواست باشه که اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود.

۳) درون‌پوست داخلی‌ترین لایهٔ پوست است. در گیاهان دولپه تمامی یاخته‌های درون‌پوست در چهار سطح خود دارای نوار کاسپاری بوده و هیچ یک از این یاخته‌ها از عبور آب جلوگیری نمی‌کنند، اما در گیاهان تک‌لپه یاخته‌های Uشکلی در درون‌پوست حضور دارند که از عبور آب از این لایه و ورود آن به لایهٔ ریشه‌زا ممانعت می‌کنند.

۲۴ در ارتباط با مطالب پاسخ‌هایی از جنس دفاع در گیاهان در کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر ساختار دفاعی گیاه که ..... به‌طور حتم .....»

۱) می‌تواند شواهدی از تغییر گونه‌ها را ایجاد کند، در تمامی گیاهان در پاسخ به زخم ترشح می‌شوند.

۲) از طریق همزیستی با سایر گونه‌ها ممکن می‌شود، طی آن بندپایان در جهت منافع خود عمل می‌کنند.

۳) در جهت توقف تنفس یاخته‌ای گیاه‌خواران عمل می‌کند، ترکیباتی هستند که در خود گیاه سمی نمی‌باشند.

۴) حاصل رسوب نوعی مادهٔ خاص در دیوارهٔ یاخته‌ها می‌باشد، عبور عوامل بیماری‌زا از روپوست را ناممکن می‌سازد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹)

تعبیر:

هر ساختار دفاعی گیاه که می‌تواند شواهدی از تغییر گونه‌ها را ایجاد کند: ترشحات گیاهان (صمغ)

هر ساختار دفاعی گیاه که از طریق همزیستی با سایر گونه‌ها ممکن می‌شود: آکاسیا و مورچه + تنباکو و زنبور

هر ساختار دفاعی گیاه که در جهت توقف تنفس یاخته‌ای گیاه‌خواران عمل می‌کند: مواد سیانیددار (دفاع شیمیایی)

هر ساختار دفاعی گیاه که حاصل رسوب نوعی مادهٔ خاص در دیوارهٔ یاخته‌ها می‌باشد: دیوارهٔ حاوی لیگنین یا سیلیس در روپوست

بررسی سریع:

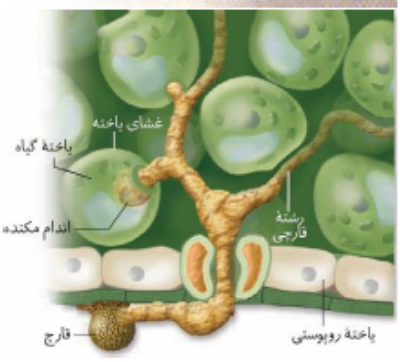
	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ ترشحات گیاهان در صورت بروز زخم در برخی گیاهان صورت می‌گیرد.
گزینهٔ ۲	✓ در هر دو مثال ذکر شده در کتاب درسی، بندپایان در پی منافع خود به همزیستی با گیاهان می‌پردازند.
گزینهٔ ۳	✗ یکی از سازوکارهای جلوگیری از تأثیر مواد سیانیددار بر خود گیاهان در گزینه ذکر شده است، قید (به‌طور حتم) نادرست می‌باشد.
گزینهٔ ۴	✗ حتی در صورت وجود این ویژگی، عوامل بیماری‌زا از طریق روزنه می‌توانند به درون گیاه نفوذ کنند.

پاسخ تشریحی:

مورچه‌ها در جهت دفاع از محل زندگی خود، از گیاهان آکاسیا محافظت می‌کنند. زنبورعسل نیز در جهت تغذیهٔ نوزادان خود از گیاه تنباکو محافظت می‌کند. در نتیجه، هر دو مثال ذکر شده از همزیستی گیاهان و حشرات، در جهت منافع هر دو طرف هستند.

حواست باشه که: دو مثال عنوان شده در کتاب درسی، تنها مثال‌های این موضوع نیستند؛ اما در نظر داشته باشید که چارچوب صورت سؤال، مباحث عنوان شده در تیتر (پاسخ‌هایی از جنس دفاع) می‌باشد و طبق همین چارچوب بایستی به تست پاسخ داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی (شواهد تغییر گونه‌ها) ایجاد می‌شوند که حشره در آنها حفظ شده است.

۳) گیاهان ترکیباتی تولید می‌کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاه‌خواران می‌شوند. ترکیبات سیانیددار از این گروه‌اند که در تعدادی از گونه‌های گیاهی ساخته می‌شوند. سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند. گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر این مواد بر فرایندهای یاخته‌ای دارند. **یکی از این سازوکارها،** تولید ترکیباتی است که در خود گیاه سمی نیستند. در نتیجه این مورد که عنوان شود **به‌طور حتم** ترکیبات سیانیددار در خود گیاه سمی نیستند، نادرست می‌باشد.

۴) دیوارهٔ یاخته‌های روپوست محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست. وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند. با این حال عوامل بیماری‌زا می‌توانند با عبور از منفذ روزنه یا فضای بین یاخته‌ها، از این سد بگذرند.

۲۵ **در ارتباط با حجیم‌ترین بخش دانهٔ ذرت، کدام مورد درست است؟**

۱) در نتیجهٔ تقسیم‌های متوالیِ یاختهٔ بزرگ‌ترِ حاصل از تقسیم تخم اصلی، تشکیل می‌شود.

۲) محتوای ژنتیکی موجود در یاخته‌های آن نسبت به تمامی یاخته‌های دیگر موجود در دانه، متفاوت است.

۳) به هنگام رویش با بیان ژن یا ژن‌هایی از یاخته‌های خود، به تولید نوعی هورمون محرک جهت جوانه‌زنی می‌پردازد.

۴) حاوی یاخته‌هایی با توانایی ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ نوعی مولکول زیستی توسط رناتن‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی خود است.

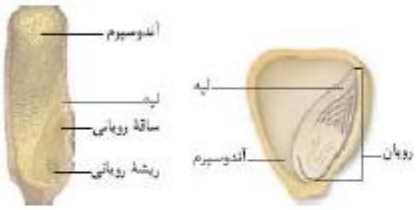
پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر: حجیم‌ترین بخش دانهٔ ذرت: درون‌دانه

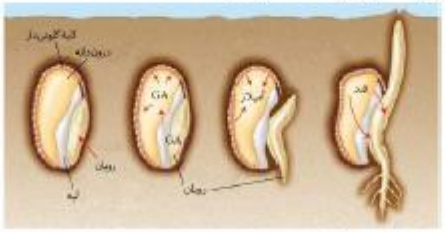
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ تخم ضمیمه یا تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند.
گزینهٔ ۲	✗ یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ درون‌دانه دارای مقدار بیشتری مادهٔ ژنتیکی هستند ولی محتوای مشابهی با یاخته‌های دیگر دانه دارند.
گزینهٔ ۳	✗ به هنگام رویش دانهٔ غلات، رویان به تولید هورمون جیبرلین می‌پردازد، نه آندوسپرم!
گزینهٔ ۴	✓ آنزیم تجزیه‌کنندهٔ آمیلاز از خارجی‌ترین یاخته‌های درون‌دانه ترشح شده و در تجزیهٔ نشاسته نقش دارد.

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل مقابل، بزرگ‌ترین بخش دانهٔ ذرت، آندوسپرم (درون‌دانه) است. رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازد. این هورمون بر خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه (لایهٔ گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها ذخایر درون‌دانه را تجزیه می‌کنند. نشاسته، یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می‌شود. این آنزیم‌های گوارشی از آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای هستند و می‌دانید که آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای ابتدا توسط رناتن‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی زیر ساخته می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تخم ضمیمه یا تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند، نه یاختهٔ بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی!

۲) از آنجایی که یاخته‌های آندوسپرم یاخته‌های سه‌لاد هستند، نسبت به سایر یاخته‌های دانه مقدار مادهٔ ژنتیکی بیشتری در هستهٔ خود دارند اما این یاخته‌ها محتوای ژنتیکی یکسانی با یاخته‌های رویانی دارند. به عنوان مثال اگر ژن‌نمود آندوسپرم **Aaa** باشد، ژن‌نمود رویان **Aa** خواهد بود که در این صورت نوع الل‌های یکسانی خواهند داشت.

۳) همانطور که اشاره شد، به هنگام رویش دانهٔ غلات، رویان به تولید هورمون جیبرلین می‌پردازد، نه آندوسپرم!

تعبیرنامه؛ لقاح گیاهی:

نوعی روش تکثیر غیرجنسی با کمک بخش‌های رویشی در گیاهان نهان‌دانه که در آن، از نوعی هورمون گیاهی برای ایجاد ریشه استفاده می‌شود: قلمه‌زدن

هر یاخته که توانایی انجام لقاح دارد: تخم‌زا + یاختهٔ دوهسته‌ای + اسپرم‌ها

هر یاخته که حاصل از تقسیم تخم اصلی می‌باشد: یاختهٔ بزرگ‌تر و یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم

هر یاخته که در پی میوز یاختهٔ باقی ماندهٔ تخمدان ایجاد می‌شود: هیچ!

هر یاخته که در پی کاستمان در بساک ایجاد شده است: گردهٔ نارس

هر یاخته‌ای که در بافت خورش نسبت به سایر یاخته‌ها ابعاد بزرگ‌تری دارد: یاختهٔ دارای توانایی میوز

هر یاخته‌ای که حاصل تقسیم کاستمان یاختهٔ موجود در بافت خورش است: چهار یاخته که سه تا از آنها از بین می‌روند و دیگری با انجام تقسیم میتوز، کیسهٔ رویانی را ایجاد می‌کند.

هر یاخته‌ای که در مجاورت منفذ موجود در پوشش تخمک مشاهده می‌شود: سه یاخته که یکی از آنها، یاختهٔ تخم‌زا است.

هر یاخته‌ای که اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی دارد: یاختهٔ دوهسته‌ای

۲۶ به‌طور معمول، در ارتباط با ساختار یک تخمک از بخش حجیم شدهٔ برچهٔ گل، کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ یاخته‌هایی که قادر به جداسازی کروموزوم‌های همتای خود هستند، یاخته‌هایی با توانایی در جدا کردن کروماتیدهای خواهری خود را تولید می‌کنند.

۲) همهٔ یاخته‌های دیپلوئیدی احاطه شده توسط پوشش دولایه، حاوی دیواره‌ای نخستین نازک غیریکنواخت در اطراف پروتوپلاست خود هستند.

۳) همهٔ یاخته‌های هاپلوئیدی که قادر به حفظ هم‌ایستایی خود نیستند، نسبت به یاختهٔ هاپلوئیدی دیگر حجم سیتوپلاسم کمتری دارند.

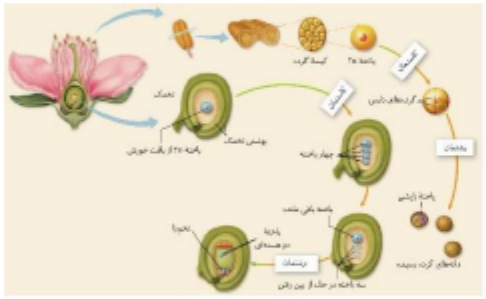
۴) همهٔ یاخته‌های دارای قابلیت فتوسنتز، در ایجاد تماس مستقیم با یاخته‌های بخش وسیع در برگیرندهٔ حلقه‌های گل ناتوان هستند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ در ساختار یک تخمک، یک یاختهٔ بافت خورش تقسیم میوز می‌دهد و یکی از یاخته‌های تولیدی آن توانایی تقسیم میتوز دارد. در نتیجه کلمات (یاخته‌ها) نادرست می‌باشند.
گزینهٔ ۲	✓ یاخته‌های بافت خورش، دارای دیوارهٔ نخستین نازک و غیرپکنواخت هستند.
گزینهٔ ۳	✓ یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز یک یاخته در بافت خورش که از بین می‌روند، سیتوپلاسم کمتری در مقایسه با یاختهٔ زنده مانده دارند.
گزینهٔ ۴	✓ پوشش دولایهٔ تخمک در تماس با نهنج قرار ندارد.

پاسخ تشریحی:



تخمدان که به‌صورت بخشی متورم در گل دیده می‌شود، محل تشکیل تخمک‌هاست. تنها یکی از یاخته‌های موجود در تخمک قادر به تقسیم میوز و تولید یاخته‌های هاپلوئیدی هستند. پس استفاده از لفظ (یاخته‌های دارای این ویژگی) در یک تخمک اشتباه است. از طرفی یکی از چهار یاختهٔ تولید شده توانایی انجام میتوز داشته و سه یاختهٔ دیگر از بین می‌روند.

خواست باشه‌که در تقسیم میوز ۱، کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند، در حالی که در تقسیم میتوز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تخمک پوششی دولایه‌ای دارد که یاخته‌های دولادی را در برمی‌گیرد. مجموع این یاخته‌ها، بافتی به‌نام بافت خورش را می‌سازند. از آنجایی که یکی از این یاخته‌ها دارای توانایی تقسیم میوز است، پس می‌توان گفت یاخته‌های بافت خورش، از بافت پارانشیمی هستند. یاخته‌های بافت پارانشیمی دارای دیوارهٔ نخستین نازک و لان‌دار (غیرپکنواخت) هستند.

خواست باشه‌که در گیاهان تنها دو نوع یاخته توانایی تقسیم دارند. یکی یاخته‌های مریستمی که با تقسیم میتوز بافت‌های مختلف گیاه را می‌سازند و دیگری یاخته‌های پارانشیمی که توانایی تقسیم میتوز و یا حتی میوز را دارند.

۳ مطابق شکل، در تخمک چهار یاختهٔ هاپلوئیدی حاصل از میوز حضور دارند که تنها یاختهٔ بالایی توانایی حفظ هم‌ایستایی خود را دارد و سه یاختهٔ دیگر هم‌ایستایی خود را از دست داده و می‌میرند. با توجه به شکل از میان یاخته‌های هاپلوئیدی حاصل از میوز، تنها یاختهٔ بالاتر باقی می‌ماند و سیتوپلاسم بیشتری دارد.

تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در گیاهان			
فرایند	نوع تقسیم	یاختهٔ بزرگ‌تر	یاخته(های) کوچک‌تر
تبدیل گردهٔ نارس به گردهٔ رسیده	میتوز	یاختهٔ رویشی (n)	یاختهٔ زایشی (n)
تقسیم بافت خورش	میوز	یاختهٔ سازندهٔ کیسهٔ رویانی (n)	سه یاخته‌ای که از بین می‌روند (n)
تقسیمات سازندهٔ کیسهٔ رویانی	میتوز	یاختهٔ دوهسته‌ای (n+n) > یاختهٔ تخم‌زا (n)	سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی (n)
اولین تقسیم یاختهٔ تخم اصلی	میتوز	یاختهٔ سازندهٔ بخش اتصال‌دهندهٔ رویان به مادر (۲n)	یاختهٔ تشکیل‌دهندهٔ رویان (۲n)

نکته: مطابق شکل، یاختهٔ هاپلوئیدی باقی‌مانده نسبت به سایر یاخته‌های هاپلوئیدی اندازهٔ بزرگتری دارد.

۴ مطابق شکل، در تخمک، تنها یاخته‌های موجود در پوشش دولایه سبزرنگ بوده و دارای توانایی فتوسنتز هستند. این یاخته‌ها فاقد توانایی اتصال به نهنج هستند.

نکات مقایسه‌ای و مهم		
دانهٔ گردهٔ نارس		هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز یاخته‌های موجود در کیسهٔ گرده است / توانایی تقسیم میتوز دارد؛ یعنی می‌تواند کروماتیدهای خواهری‌اش را از هم جدا کند / قابلیت لقاح ندارد / ایجادکنندهٔ یاخته‌های رویشی و زایشی است / می‌تواند یاخته‌ای را ایجاد کند که توانایی تقسیم داشته باشد / ایجادکنندهٔ یاختهٔ مولد گامت نر است / تولید و تقسیم شدن آن درون کیسهٔ گرده صورت می‌گیرد / توسط یاخته‌هایی ۲n (البته نه همواره!) احاطه شده است / در دیوارهٔ فاقد تزئینات می‌باشد / از بساک خارج نمی‌شود / دانه‌های گردهٔ نارس حاصل از یک یاختهٔ ۲n کیسهٔ گرده، حداقل ۲ نوع و حداکثر ۴ نوع‌اند که ابتدا به‌هم چسبیده‌اند / برای ایجاد دانهٔ گردهٔ رسیده، دیوارهٔ آن‌ها تغییر می‌کند / میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد.
دانهٔ گردهٔ رسیده		دارای دو یاختهٔ هاپلوئید با اندازه‌ای نابرابر است / حاصل میتوز دانهٔ گردهٔ نارس است / دو دیواره دارد که دیوارهٔ خارجی منفذدار بوده و ممکن است تزئیناتی داشته و یا صاف باشد / دارای عدد کروموزومی یکسان با یاختهٔ سازنده‌اش است / قابلیت لقاح ندارد / توانایی خروج از بساک را دارد.
	یاختهٔ رویشی	توانایی رشد دارد (با افزایش ابعاد، نه با میتوز!) / ایجادکنندهٔ لولهٔ گرده است / توسط دو دیواره احاطه شده است / وارد خامه شده و در طول آن رشد می‌کند / نسبت به یاختهٔ زایشی، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد / رشد آن نسبت به تقسیم یاختهٔ زایشی، زودتر اتفاق می‌افتد / هستهٔ آن قبل از اسپرم‌ها وارد کیسهٔ رویانی می‌شود / قدرت لقاح و ایجاد یاخته‌هایی با قدرت لقاح را ندارد.
	یاختهٔ زایشی	توانایی میتوز دارد / با جدا کردن کروماتیدهای خواهری، سبب ایجاد اسپرم‌ها می‌شود / قدرت لقاح ندارد اما تولیدکنندهٔ یاخته‌هایی با قدرت لقاح است / درون لولهٔ گرده تقسیم می‌شود.
یاختهٔ ایجادکنندهٔ کیسهٔ رویانی		هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز بزرگ‌ترین یاختهٔ بافت خورش است / تنها یاختهٔ باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است / در هر تخمک، فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود / قدرت لقاح ندارد / توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل و ۷ میتوز که یکی از آن‌ها بدون تقسیم سیتوپلاسم است، ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسهٔ رویانی ایجاد می‌کند / تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و توسط یاخته‌هایی ۲n احاطه شده است، البته نه همواره!
کیسهٔ رویانی		احاطه‌شده توسط یاخته‌های بافت خورش که ۲n هستند (البته در گیاهان ۲n) / آرایش یاخته‌های آن به این صورت است: ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای مجاور منفذ، ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ و یاختهٔ دوهسته‌ای در مرکز کیسهٔ رویانی.
	تخم‌زا	هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاختهٔ تک‌هسته‌ای موجود در کیسهٔ رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم اصلی ایجاد می‌شود / توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح، ایجادکنندهٔ یاخته‌ای با توانایی تقسیم سیتوپلاسم نابرابر است.
	یاخته دوهسته‌ای	دو هستهٔ هاپلوئید دارد (البته در گیاهان ۲n) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاختهٔ موجود در کیسهٔ رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

۲۷ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، ساختار یا اندامی که جهت تولیدمثل ..... گیاه آلبالو مورد استفاده قرار می‌گیرد، به‌طور حتم، ..... .»

۱) غیرجنسی ـ حاوی یاخته‌هایی با هستهٔ درشت مرکزی در ساختار جوانه‌های غیرهوایی خود است.

۲) جنسی ـ محیطی مناسب برای تولید انواعی از یاخته‌های جنسی را تنها در یکی از حلقه‌های خود فراهم می‌کند.

۳) جنسی ـ همهٔ حلقه‌های خود را بر روی بخشی با ظاهر گود و دارای یاخته‌های ذخیره‌کنندهٔ کاروتنوئید قرار می‌دهد.

۴) غیرجنسی ـ داخلی‌ترین فضای موجود در برش عرضی خود را به یاخته‌هایی زنده با توانایی تقسیم اختصاص داده است.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۸)

تعبیر:

ساختار یا اندامی که جهت تولیدمثل جنسی گیاه آلبالو مورد استفاده قرار می‌گیرد: گل

ساختار یا اندامی که جهت تولیدمثل غیرجنسی گیاه آلبالو مورد استفاده قرار می‌گیرد: ریشه

بررسی سریع:

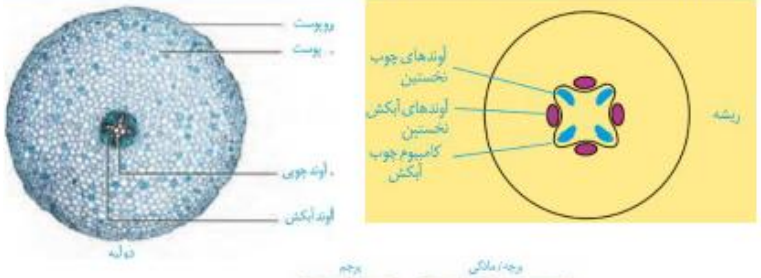
	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✓ در محل جوانه‌های غیرهوایی گیاه آلبالو، یاخته‌های مریستمی با هستهٔ درشت مرکزی وجود دارد.
گزینهٔ ۲	✓ گامت‌های نر و ماده در داخلی‌ترین حلقهٔ گل (مادگی) تشکیل می‌شوند.
گزینهٔ ۳	✓ تمام حلقه‌های گل آلبالو بر روی نهنجی با ظاهر گود و دارای کلروپلاست قرار دارند.
گزینهٔ ۴	✗ در مرکزی‌ترین قسمت برش عرضی ریشهٔ گیاه آلبالو، آوندهای چوبی (یاخته‌های غیرزنده) وجود دارند.

پاسخ تشریحی:

گیاهان می‌توانند به روش غیرجنسی و با استفاده از بخش‌های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند؛ مثلاً روی ریشهٔ درخت آلبالو، جوانه‌هایی تشکیل می‌شوند که از رشد آنها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند.

نکته: از آنجایی که آلبالو توانایی چوبی شدن و تشکیل درخت را دارد، می‌توان گفت که نوعی گیاه دولپه محسوب می‌شود.

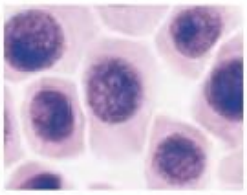
مطابق شکل زیر، در مرکزی‌ترین قسمت برش عرضی ریشهٔ گیاهان دولپه، آوندهای چوبی مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها مرده بوده و فاقد توانایی تقسیم هستند.

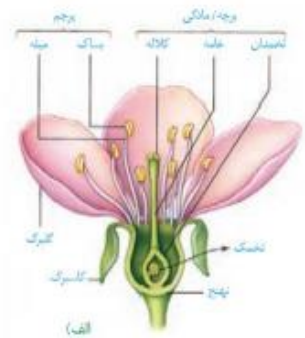


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جوانه‌ها محل حضور یاخته‌های مریستمی هستند که مطابق شکل مقابل، این یاخته‌ها دارای هستهٔ درشت مرکزی و فاقد واکوئل هستند.

۲) مطابق شکل مقابل، گل آلبالو نوعی گل کامل و دوجنسی است اما در ساختار این گل‌ها، تنها در داخلی‌ترین حلقه، یاخته‌های جنسی تولید می‌شوند؛ در این حلقه علاوه‌بر یاختهٔ جنسی ماده، یاخته‌های جنسی نر نیز درون لولهٔ گرده تولید می‌شوند.


الف) یاخته‌های مریستمی



انواع تولیدمثل در گیاهان نهان‌دانه		
غیرجنسی	۱ـ عدم انجام تقسیم میوز و تولید گامت و تنها تقسیم مؤثر در آن، تقسیم میتوز است. ۲ـ معمولاً روش سریع‌تری برای تکثیر است و تنها به یک والد نیاز دارد. ۳ـ گیاهان حاصل، از نظر ژنتیکی همانند گیاه والد هستند. ۴ـ نیازی به لقاح، انجام میوز، تولید دانه و اندام زایشی (گل) نیست. ۵ـ جنسیت گیاه مورد استفاده برای نوع تولیدمثل اهمیتی ندارد.	استفاده از بخش‌های رویشی گیاه مانند ریشه و ساقه (و حتی برگ)، مثل: قلمه زدن / پیوند زدن / خوابانیدن / تولید درخت آلبالو از جوانهٔ روی ریشه.
		استفاده از بخش‌های تخصص‌یافته
		استفاده از فناوری فن کشت بافت
جنسی	۱ـ نیاز به دو گیاه والد است (البته معمولاً). ۲ـ برای انجام این نوع تولیدمثل، باید ساختار زایشی (گل در نهان‌دانگان) ایجاد شود و میوز و لقاح انجام گیرد. ۳ـ گیاه حاصل دارای ژن‌های مشابه با والد یا والدین خود می‌باشد؛ اما به‌طور کامل به هیچ‌کدام از آن‌ها شبیه نیست.	

نکته: توجه داشته باشید که در پرچم‌ها، دانهٔ گردهٔ نارس و رسیده تولید می‌شوند اما یاختهٔ جنسی نر در این حلقه تولید نمی‌شود. یاخته‌های جنسی نر در این گیاهان، در لولهٔ گرده گیاه ماده تشکیل می‌شوند.

۳ مطابق شکل بالا، گل آلبالو تمامی حلقه‌های خود را بر روی نهنجی با ظاهر گود قرار می‌دهد که با توجه به شکل، یاخته‌های نهنج سبز بوده و دارای کلروپلاست هستند.

خواست باشه که در کلروپلاست‌ها، سبزینه‌ها و کاروتنوئیدها مشاهده می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۸ در ارتباط با گیاهی نهان‌دانه و دیپلوئید، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول ..... یاخته‌های ..... برای یک صفت تک جایگاهی، ژن‌نمودهای یکسانی دارند.»

الف: همهٔ ــ دولاد (دیپلوئید) موجود در کیسه‌های گردهٔ یک گل کدوی نر

ب: همهٔ ــ سه‌لاد (تریپلوئید) قابل مشاهده در تخمدان یک گل کدوی ماده

ج: فقط برخی از ــ تک‌لاد (هاپلوئید) قابل مشاهده در یک کیسهٔ رویانی یک گل آلبالو

د: فقط برخی از ــ تک‌لاد (هاپلوئید) موجود در یک لولهٔ گردهٔ تولید شده در یک گل آلبالو

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۸)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	✓ تمام این یاخته‌ها از یک یاختهٔ ابتدایی منشأ می‌گیرند؛ در نتیجه ژنوتیپ یکسانی در صفات تک‌جایگاهی دارند.
ب	✗ یاخته‌های تخم ضمیمه به‌دلیل لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و اسپرم می‌توانند ژن‌نمودهای متفاوتی داشته باشند.
ج	✓ اسپرم‌ها نیز به‌عنوان یاخته‌های تک‌لاد، قابل مشاهده در کیسهٔ رویانی هستند و می‌توانند ژن‌نمودهای متفاوتی با سایر یاخته‌ها داشته باشند.
د	✗ در ساختار هر لولهٔ گرده یک گیاه دیپلوئید، سه هستهٔ هاپلوئید مشاهده می‌شود که تمامی هسته‌ها ژن‌نمود یکسانی دارند.

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) تمامی یاخته‌های موجود در کیسه‌های رویانی یک گل کدوی نر از یک نوع یاخته منشا گرفته‌اند و تمامی این یاخته‌ها برای یک صفت تک‌جایگاهی ژن‌نمود یکسان دارند.

انواع گل‌ها					
نوع گل		مادگی	پرچم	گلبرگ	کاسبرگ
کامل	دوجنسی	✓	✓	✓	✓
	تک‌جنسی	همهٔ گل‌های کامل، دوجنسی هستند و گل کامل تک‌جنسی وجود ندارد.			
ناکامل	دوجنسی	✓	✓	فقط گلبرگ یا کاسبرگ دارد.	
	تک‌جنسی	مادگی **یا** پرچم دارد.		۱ـ یا هیچ‌کدام را ندارد. ۲ـ یا فقط گلبرگ یا فقط کاسبرگ دارد. ۳ـ یا هم گلبرگ و هم کاسبرگ دارد.	

پ) تخمدان محل حضور تخمک‌هاست. در یک تخمدان و در صورت حضور چندین تخمک در آن، امکان آن وجود دارد که یاخته‌های جنسی تولید شده در یک تخمک با یاخته‌های جنسی تولید شده در تخمک دیگر ژن‌نمود متفاوت داشته باشند که در این صورت یاخته‌های تخم ضمیمه ($3n$) می‌توانند ژن‌نمودهای متفاوتی داشته باشند.

نکته: توجه داشته باشید که اسپرم‌هایی که به درون تخمک‌های متفاوت یک تخمدان وارد می‌شوند ممکن است محتوای ژنتیکی متفاوتی با یکدیگر داشته باشند.

ج) اغلب یاخته‌های موجود در یک کیسهٔ رویانی محتوای ژنتیکی یکسانی دارند؛ زیرا اکثر این یاخته‌ها از یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از تقسیم یاختهٔ خورش منشا می‌گیرند. اسپرم‌ها نیز در کیسهٔ رویانی قابل مشاهده هستند و می‌توانند ژن‌نمودهای متفاوتی با سایر یاخته‌های قابل مشاهده در این کیسه داشته باشند.

د) در ساختار هر لولهٔ گرده یک گیاه دیپلوئید، سه هستهٔ هاپلوئید مشاهده می‌شود که تمامی هسته‌ها ژن‌نمود یکسانی دارند؛ زیرا تمامی این هسته‌ها از یاختهٔ دانهٔ گردهٔ نارس منشأ گرفته‌اند.

نکته: در ساختار یک لولهٔ گرده سه هسته مشاهده می‌شود که یکی از آن‌ها هستهٔ یاختهٔ رویشی و دوتای دیگر اسپرم‌ها هستند. یاختهٔ رویشی حاصل از تقسیم میتوز گردهٔ نارس و اسپرم‌ها حاصل تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی هستند که خود یاختهٔ زایشی نیز حاصل تقسیم همان گردهٔ نارس است.

۲۹ **کدام عبارت، دربارهٔ نوعی ویروس بیماری‌زا که توانسته است به یاختهٔ گیاهی نفوذ کند، نادرست می‌باشد؟**

۱) در شرایط مناسب، می‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد.

۲) منجر به مرگ یاخته توسط آنزیم‌های گوارشی خود یاخته می‌شود.

۳) از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی از یک یاخته به یاختهٔ دیگر می‌رود.

۴) سالیسیلیک‌اسید تولید شده توسط گیاه، به‌طور مستقیم ویروس را از بین می‌برد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✓ ویروس در شرایط مناسب امکان تکثیر از یاختهٔ آلوده به بافت‌های سالم گیاهی را دارد.
گزینهٔ ۲	✓ در پی القای مرگ یاخته‌ای برنامه‌ریزی شده، یاختهٔ آلوده توسط آنزیم‌های گوارشی خود، دچار مرگ می‌شود.
گزینهٔ ۳	✓ پلاسمودسم‌ها به قدری بزرگ هستند که حتی ویروس‌ها نیز توانایی عبور از آنها را دارند.
گزینهٔ ۴	✗ سالیسیلیک‌اسید به‌طور مستقیم ویروس را از بین نمی‌برد.

پاسخ تشریحی:

سالیسیلیک‌اسید موجب مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت‌های سالم می‌شود. در نتیجه ویروس نمی‌تواند بافت‌های سالم گیاه را آلوده و درگیر کند و گیاه فرصت مقابله با آن را پیدا می‌کند. یاختهٔ گیاهی آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند. در پی این اتفاق، تعداد ویروس‌ها کاهش می‌یابد. در نظر داشته باشید مقابلهٔ گیاه علیه ویروس توسط ترکیبات ضدویروس اتفاق می‌افتد و سالسیلیک‌اسید به‌طور غیرمستقیم در از بین بردن ویروس نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورت آلوده شدن یک یاختهٔ گیاهی، در شرایط مناسب امکان گسترش و تکثیر ویروس در سایر بافت‌های گیاهی وجود دارد.

۲) در فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده، آنزیم‌های گوارشی خود یاخته در از بین بردن آن نقش دارند.

۳) منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ هستند که پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۳۰ **چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«مطابق مطالب فصل هشتم و نهم کتاب درسی یازدهم، گرده‌افشانی گیاهی که ..... ایجاد می‌کند، توسط ..... قابل‌انجام است.»

الف: گل‌های فاقد بوهای قوی ـ باد

ب: گلبرگ‌های سفید ـ بعضی از حشرات

ج: در روزهای کوتاه، مریستم زایشی ـ خفاش

د: در صورت شکستن شب با جرقهٔ نوری، گل ـ زنبور عسل

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۸)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✓ گرده‌افشانی در گل‌های فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره توسط باد صورت می‌گیرد.
ب	✓ گرده‌افشانی گل‌هایی با گلبرگ سفید توسط حشرات ممکن است.
ج	✗ گیاه گل داوودی نوعی گیاه روز کوتاه بوده که با گلبرگ‌های زرد مورد توجه خفاش‌ها برای گرده‌افشانی قرار نمی‌گیرد.
د	✗ گیاهان روز بلند مانند شبدر در صورت ایجاد جرقهٔ نوری، گل می‌دهند. شبدر دارای گلبرگ‌های سفید می‌باشد و توسط زنبور عسل گرده‌افشانی نمی‌شود.

موارد (الف) و (ب)، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) گرده‌افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند.

ب) طبق شکل مقابل، گیاهان با گلبرگ‌های سفید، می‌توانند توسط حشرات نیز گرده‌افشانی شوند.

حواست باشه که گرده‌افشانی گل‌ها با گلبرگ سفید، تنها توسط خفاشان انجام نمی‌شود! این امکان برای حشرات نیز وجود دارد.

ج) از ویژگی گل‌هایی که توسط خفاش‌ها گرده‌افشانی می‌شوند، می‌توان به گلبرگ‌های سفید اشاره نمود. گل‌های روز کوتاه مانند گل داوودی، دارای گلبرگ‌های زرد در ساختار گل خود بوده و تناسبی برای گرده‌افشانی توسط خفاش ندارد.

د) گل شبدر، نوعی گیاه روز بلند است که با شکستن شب توسط جرقهٔ نوری، گل می‌دهد. این گیاهان دارای گلبرگ‌های سفید بوده و مناسب برای گرده‌افشانی توسط زنبورهای عسل نیستند. زنبورهای عسل گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که شهد آنها قند فراوان داشته باشد یا دارای علائمی در نور فرابنفش باشند.

پاسخ گیاهان به نور				
نوع گیاه براساس نیاز به نور	مثال	وضعیت گل‌دهی در		
		روز کوتاه / شب بلند	روز بلند / شب کوتاه	شکستن شب بلند با جرقهٔ نوری
روزکوتاه (شب‌بلند)	گیاه داوودی	+	-	-
روزبلند (شب‌کوتاه)	گیاه شبدر	-	+	+
بی‌تفاوت	گیاه گوجه‌فرنگی	+	+	+

www.DrIlia

۳۱ **گزینه ۲ صحیح است.**

گیاهچه‌های حاصل از یک کال از نظر ژنتیکی یکسان‌اند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) منظور ریزوم (زمین ساقه) است که دارای جوانه بوده و در جوانه مریستم‌ها قرار دارند که یاخته‌هایی با هستهٔ درشت مرکزی‌اند.

۳) به غده سیب زمینی اشاره دارد.

۴)

پارانشیم + کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز + چوب‌پنبه

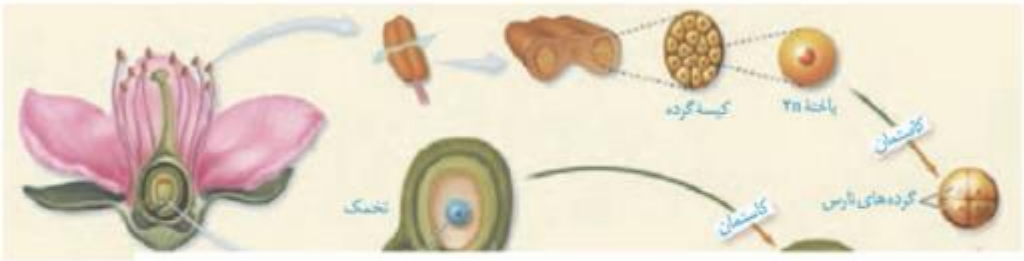
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۳۲ **گزینه ۱ صحیح است.**

فقط مورد (الف) نادرست است.

الف) در فرآیند لقاح مضاعف یک گرده با دو اسپرم (زامه) شرکت دارد.

ب)



ج)

د) هر دو با میکروسکوپ الکترونی مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۳۳ **گزینه ۴ صحیح است.**

رشد و نمو یاخته‌های تخم اصلی و ضمیمه در تخمدان انجام می‌شود نه در خامه!

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار هر دو یاختهٔ تخم یک مجموعه فام‌تنی پرچم شرکت دارد.

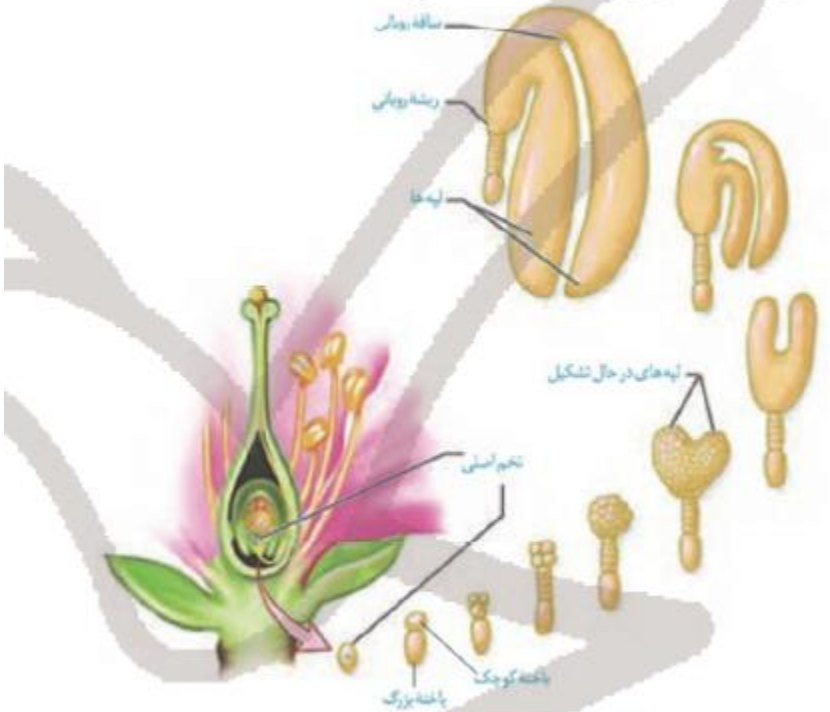
۲) طبق شکل کتاب صحیح است.

۳) یاخته تخم ضمیمه با ساخت آندوسپرم و یاختهٔ تخم اصلی با ساخت رابط بین رویان و گیاه مادر، ساختار غیررویانی می‌سازند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۳۰ و ۱۳۱)

۳۴ **گزینه ۳ صحیح است.**

با توجه به شکل زیر، گزینهٔ ۳ صحیح است.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۳۰)

۳۵ **گزینه ۳ صحیح است.**

فقط مورد (الف) نادرست است. برگ رویانی همان لپه‌ها هستند که قبل از رویش دانه پدید آمده‌اند. سایر موارد منطبق بر خط کتاب درسی‌اند:

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۳۶ **گزینه ۲ صحیح است.**

موارد (الف) و (ج) صحیح‌اند.

الف) به تخمدان اشاره دارد.

ب) رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود.

ج) به نقش میوه اشاره دارد که علاوه بر حفظ دانه در پراکنش آن نیز نقش دارند.

د) در خیار فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه‌ها به طور کامل تقسیم نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۴)

۳۷ **گزینه ۱ صحیح است.**

سوال در ارتباط با اکسین و هورمون اتیلن است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۲) سیتوکینین ـ اکسین یا جیبرلین

۳) همهٔ محرک‌های رشد ـ آبسزیک اسید

۴) اکسین ـ سیتوکینین

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۳ و ۱۴۴)

۳۸ **گزینه ۱ صحیح است.**

الف) سالیسیلیک اسید با القای مرگ یاخته‌های آلوده به ویروس به گیاه فرصت می‌دهد تا ترکیباتی برای مقابله با ویروس تولید کند.

ب) لیگنینی و سیلیسی شدن دیوارهٔ یاخته به سخت شدن آن و افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند.

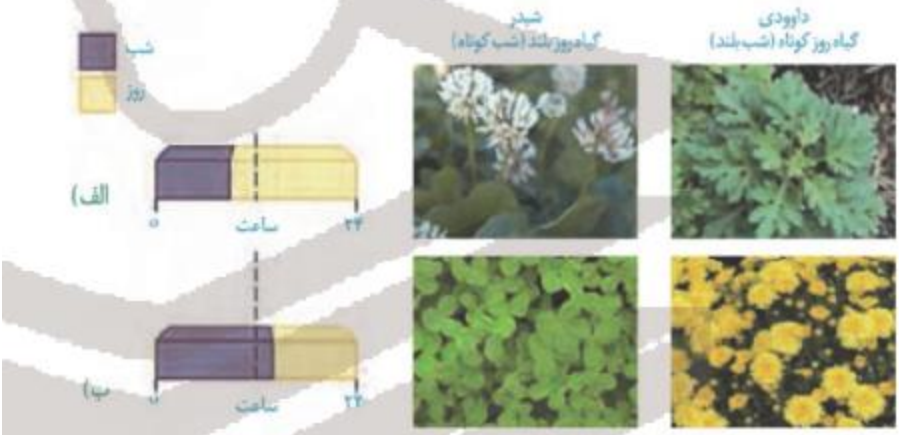
ج) از کار افتادن زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه‌های (میتوکندری) ملخ، می‌تواند در اثر دفاع شیمیایی (ترکیب سیانیددار) جاندار میزبان باشد.

د) عدم رشد گیاهان دارزی روی درخت آکاسیا به دلیل مورچه‌هاست نه تولید و انتشار نوعی ترکیب شیمیایی از گل‌های آکاسیا.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶، ۱۴۸، ۱۵۰ و ۱۵۱)

۳۹ گزینه ۱ صحیح است.

در پاییز اگر شب شکسته شود داوودی گل نمی‌دهد ولی شبدر گل می‌دهد.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۴۰ گزینه ۲ صحیح است.

در لایهٔ B به دلیل چوب‌پنبه‌ای شدن دیوارهٔ یاخته‌ها به آب و گاز نفوذناپذیر شده است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) نسبت اتیلن به اکسین در برگ افزایش یافته است.

۳) یاخته‌ها ابتدا از هم جدا و سپس به تدریج می‌میرند.

۴) یاخته‌های شاخه تشکیل لایه محافظ را می‌دهند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

۴۱ پاسخ: گزینهٔ ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

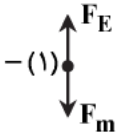
مؤسسه آموزشی فرهنگی

ذرهٔ (۱) بدون انحراف عبور کرده است؛ بنابراین دو نیروی الکتریکی و مغناطیسی وارد بر آن، همدیگر را خنثی می‌کنند.

اگر ذرهٔ (۱) مثبت باشد، داریم:

$$F_m = F_E \Rightarrow |q_1|v_1B = |q_1|E \Rightarrow v_1 = \frac{E}{B}$$

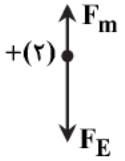
اگر ذرهٔ (۱) منفی باشد، داریم:



$$F_m = F_E \Rightarrow |q_1|v_1B = |q_1|E \Rightarrow v_1 = \frac{E}{B}$$

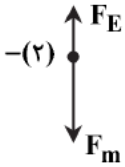
پس علامت و مقدار بار q_1 مهم نیست و تنها اگر $v_1 = \frac{E}{B}$ باشد، ذرهٔ (۱) مسیر مستقیم را می‌تواند طی کند.

ذرهٔ (۲) به‌سمت پایین منحرف شده؛ بنابراین برایند نیروهای وارد بر آن به‌سمت پایین است. اگر ذرهٔ (۲) مثبت باشد، داریم:



$$F_E > F_m \Rightarrow |q_2|E > |q_2|v_2B \Rightarrow v_2 < \frac{E}{B}$$

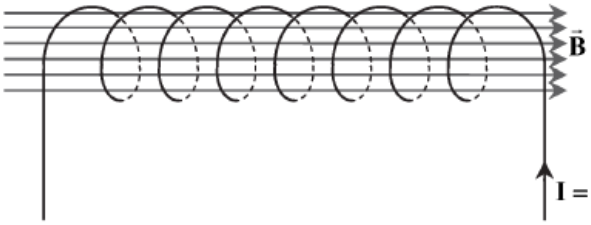
اگر ذرهٔ (۲) منفی باشد، داریم:



$$F_m > F_E \Rightarrow |q_2|v_2B > |q_2|E \Rightarrow v_2 > \frac{E}{B}$$

۴۲ پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط ❋ فیزیک ۲ (فصل ۳)

نکته: $1T = 10^{+4}G$



$$B_{\text{سیم‌لوله}} = \mu_\circ \frac{N}{\ell} I = 12/5 \times 10^{-7} \times \frac{100}{0/5} \times 2 = 5 \times 10^{-4} T = 5G$$

۴۳ پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط ❋ فیزیک ۲ (فصل ۳)

تک‌تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) چون حلقه به سیم نزدیک می‌شود، اندازهٔ میدان مغناطیسی سیم در محل حلقه افزایش یافته و شار مغناطیسی عبوری از حلقه زیاد می‌شود، به این ترتیب طبق قانون لنز باید جریان پادساعت‌گرد به‌وجود آید تا میدان ناشی از آن برون‌سو باشد و با افزایش میدان درون‌سو مخالفت نماید.

۲) نیروی محرکه‌ای در حلقه القا نمی‌شود، چون شار ثابت و بدون تغییر است.

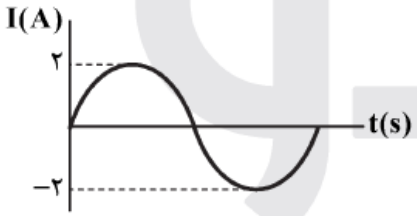
۳) شار مغناطیسی با میدان برون‌سو در حال افزایش است و در حلقه جریان ساعت‌گرد القا می‌نماید.

۴) با کاهش سطح حلقه، شار با میدان برون‌سو کاهش می‌یابد و در نتیجه در حلقه میدان برون‌سو به‌وجود می‌آید، ازاین‌رو جریان در حلقه پادساعت‌گرد خواهد بود.

۴۴ پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط ❋ فیزیک ۲ (فصل ۳)

$$|\bar{\mathscr{E}}| = N\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = NA\cos\theta\frac{|\Delta B|}{\Delta t} \Rightarrow 10 = 200 \times \frac{20 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ \times 0/5}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 20 \times 10^{-3}\,s = 20\,ms$$

۴۵ پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط ❋ فیزیک ۲ (فصل ۳)



دوره، زمان یک بار چرخش پیچه است. پس داریم:

$$\begin{array}{c|c} 500 & 10s \\ \hline 1 & T \end{array} \Rightarrow T = \frac{10}{500} = \frac{1}{50}s$$

جریان بین $-2A$ تا $+2A$ تغییر می‌کند؛ به این ترتیب مانند شکل روبه‌رو بزرگی جریان بین صفر تا $2A$ تغییر می‌کند و بیشینهٔ جریان $2A$ است.

$$I = I_m \sin\frac{2\pi}{T}t \Rightarrow I = 2\sin\frac{2\pi}{\frac{1}{50}} = 2\sin 100\pi t$$

۴۶ **۲** با توجه به معادلهٔ جریان متناوب $I=I_{max}\sin(\frac{۲\pi}{T}t)$

می‌توان گفت که در لحظاتی که $|\sin\frac{۲\pi}{T}t|=۱$ شود، شدت جریان در حلقه بیشینهٔ مقدار خود را دارد، بنابراین:

$$\frac{۲\pi}{T}t=(۲m-۱)\frac{\pi}{۲}\Rightarrow t=(۲m-۱)\frac{T}{۴}\ ,\ m=۱,۲,۳,۴,...$$

و در دومین بار داریم:

$$m=۲\Rightarrow t=۳\frac{T}{۴}$$

با مقایسهٔ $\Phi=۰/۰۵\cos(۴۰\pi t)$ و معادلهٔ $\Phi=\Phi_m\cos(\frac{۲\pi}{T}t)$ خواهیم داشت:

$$\frac{۲\pi}{T}=۴۰\pi\Rightarrow T=\frac{۱}{۲۰}s$$

$$m=۲\Rightarrow t=\frac{۳}{۴}\times\frac{۱}{۲۰}=\frac{۳}{۸۰}s$$

در لحظه‌ای که مقدار جریان، بیشینه است، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه صفر است.

۴۷ **۲** با استفاده از قانون القای فاراده داریم:

$$\begin{cases}\overline{\varepsilon}_۱=-\dfrac{\Delta\Phi_۱}{\Delta t_۱}=-a^۲\dfrac{\Delta B}{\Delta t}\\ \overline{\varepsilon}_۲=-\dfrac{\Delta\Phi_۲}{\Delta t}=-۴a^۲\dfrac{\Delta B}{\Delta t}\end{cases}\Rightarrow\overline{\varepsilon}_۲-\overline{\varepsilon}_۱=-۳a^۲\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow ۹۰\times۱۰^{-۳}=-۳a^۲\times\frac{۰/۲-۰/۸}{۵۰\times۱۰^{-۳}}$$

$$\Rightarrow a^۲=۲۵\times۱۰^{-۴}\Rightarrow a=۵\times۱۰^{-۲}m=۵cm$$

۴۸ **۲** در ابتدا شعاع حلقه و مساحت حلقه را محاسبه می‌کنیم.

سپس شار مغناطیسی عبوری از حلقه را در دو حالت ابتدایی و پایانی به دست می‌آوریم.

$$l=2\pi r \Rightarrow r=\frac{60}{6}=10\,cm \Rightarrow A_1=\pi r^2=3\times10^{-2}\,m^2$$

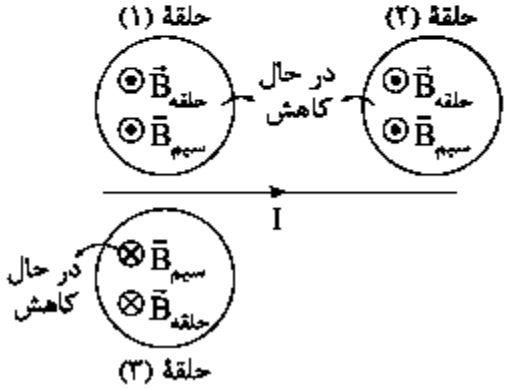
$$\begin{cases}\Phi_1=A_1B_1\cos\theta_1=3\times10^{-2}\times5\times10^{-2}\times1\\ \Rightarrow \Phi_1=15\times10^{-4}\,Wb\\ \Phi_2=A_2B_2\cos\theta_2=1/5\times10^{-2}\times2\times10^{-2}\times(-1)\\ \Rightarrow \Phi_2=-3\times10^{-4}\,Wb\end{cases}$$

$$\Rightarrow |\Delta\Phi|=|\Phi_2-\Phi_1|=18\times10^{-4}\,Wb$$

جریان القایی متوسط در حلقه برابر است با:

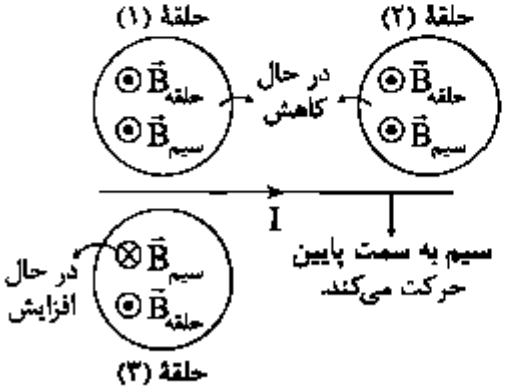
$$\bar{I}=\left|\frac{\bar{\varepsilon}}{R}\right|=\left|\frac{\Delta\Phi}{R\Delta t}\right|=\frac{18\times10^{-4}}{0/2\times0/45}=\frac{18\times10^{-4}}{9\times10^{-2}}=2\times10^{-2}\,A=20\,mA$$

۴۹ **۲** با کاهش جریان سیم راست، میدان مغناطیسی حاصل از سیم کاهش می‌یابد و باعث کاهش شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ها می‌شود. مطابق قانون لنز، حلقه‌ها میدانی در جهت میدان سیم ایجاد می‌کنند تا با کاهش شار مخالفت کنند. شکل زیر جهت میدان‌ها را نشان می‌دهد.



بنابراین میدان مغناطیسی حلقهٔ (۳) درون‌سو خواهد بود و در نتیجه طبق قاعدهٔ دست راست، جریان آن ساعتگرد خواهد بود. همچنین میدان مغناطیسی حلقه‌های (۱) و (۲) برون‌سو خواهد بود و در نتیجه طبق قاعدهٔ دست راست، جریان آن‌ها پادساعتگرد خواهد بود.

اگر سیم به تدریج پایین بیاید، از حلقه‌های (۱) و (۲) دور می‌شود و به حلقهٔ (۳) نزدیک می‌شود، بنابراین شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌های (۱) و (۲) کاهش می‌یابد و شار مغناطیسی عبوری از حلقهٔ (۳) افزایش می‌یابد. مطابق با قانون لنز، حلقه‌های (۱) و (۲) میدانی هم‌جهت با میدان مغناطیسی سیم ایجاد می‌کنند تا با کاهش شار مغناطیسی مخالفت کنند و حلقهٔ (۳) میدانی در خلاف جهت میدان سیم راست ایجاد می‌کند تا با افزایش شار مغناطیسی مقابله کند. شکل زیر جهت میدان‌ها را نشان می‌دهد.



همان‌طور که می‌بینید، میدان القایی هر سه حلقه برون‌سو است، بنابراین جریان القایی هر سه حلقه طبق قاعدهٔ دست راست به صورت پادساعتگرد خواهد بود.

۵۰ **۱** قبل از بسته شدن کلید، تنها القاگر (۱) در مدار است، بنابراین جریان خروجی از باتری در این حالت برابر است با:

$$I_1=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{9}{3}=3A$$

انرژی ذخیره‌شده در مجموع القاگرها برابر است با: $U_1=\frac{1}{2}LI_1^2=\frac{9}{2}L$

وقتی کلید بسته می‌شود، هر دو القاگر به صورت موازی با یک‌دیگر در مدار قرار می‌گیرند، بنابراین جریان خروجی از باتری در این حالت برابر است با:

$$I_2=\frac{\varepsilon}{R'_{eq}+r}=\frac{9}{2}A$$

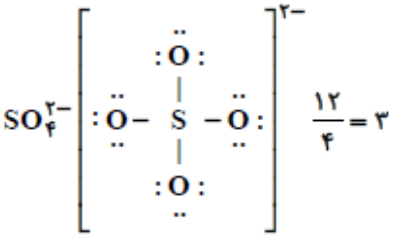
انرژی ذخیره‌شده در مجموع القاگرها برابر است با:

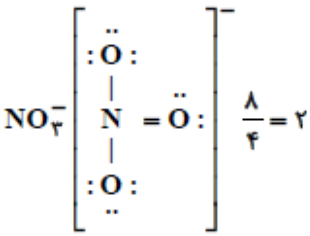
$$U_2=2\times(\frac{1}{2}L(\frac{I_2}{2})^2)=L\times(\frac{9}{4})^2=\frac{81}{16}L$$

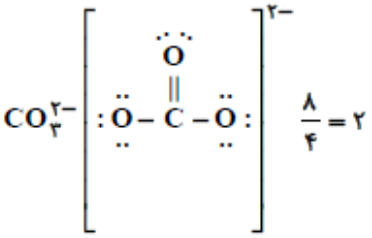
بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با: $\frac{U_1}{U_2}=\frac{\frac{9}{2}L}{\frac{81}{16}L}=\frac{16\times9}{2\times81}=\frac{8}{9}$

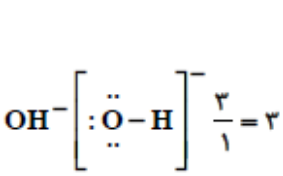
۵۱ پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

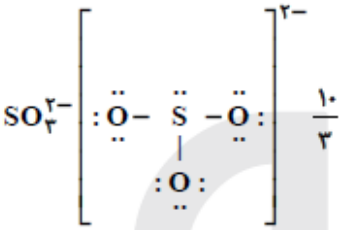
مس می‌تواند به‌صورت یون‌های Cu^{+} و Cu^{2+} در ترکیب حضور داشته باشد. بنابراین بار آنیون X، ۱− یا ۲− است. پس فسفات (PO_4^{3-}) نمی‌تواند باشد. برای بررسی سایر آنیون‌ها باید ساختار لوویس را رسم کنیم:

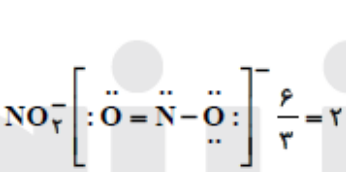

SO_4^{2-} $\frac{12}{4}=3$


NO_3^{-} $\frac{8}{4}=2$


CO_3^{2-} $\frac{8}{4}=2$


OH^{-} $\frac{3}{1}=3$


SO_3^{2-} $\frac{10}{3}$


NO_2^{-} $\frac{6}{3}=2$

پس آنیون X می‌تواند، نیترات، نیتریت یا کربنات باشد.

۵۲ پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

عبارت اول: نادرست؛ سولفات فراوان‌ترین آنیون چنداتمی محلول در آب دریا است.

عبارت دوم: نادرست؛ باریم‌نیترات محلول است باید مثلاً از یون سولفات استفاده کرد تا به حالت رسوب در بیاید.

عبارت سوم: درست؛ چون این یون‌ها به‌صورت رسوب جدا نمی‌شوند و محلول باقی می‌مانند.

$$3CaCl_2(aq)+2Na_3PO_4(aq)\rightarrow 6NaCl(aq)+Ca_3(PO_4)_2(s)$$

عبارت چهارم: نادرست؛ مقدار بسیار کم و مناسب یون F^{-} افزوده می‌شود.

عبارت پنجم: درست

۵۳ پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳)

اصلاح شده موارد نادرست:

اول: مس (I) اکسید

دوم: نقره‌سولفید

سوم: دی‌نیتروژن مونواکسید

چهارم آلومینیم فلوئورید

۵۴ پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

درصد جرمی در محلول سیرنشده اولیه را X در نظر بگیریم، ۲۵۰ گرم از این محلول حاوی $2/5X$ گرم حل‌شونده و $(250-2/5X)$ گرم آب است:

انحلال‌پذیری از نسبت جرم حل‌شونده به جرم آب در محلول سیرشده ضرب در ۱۰۰ محاسبه می‌شود:

$$\frac{2/5X+130}{250-2/5X}\times 100=90 \Rightarrow 2/5X+130=225-2/25X \Rightarrow 4/75X=95 \Rightarrow X=20$$

۵۵ پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$3MOH(aq)+FeCl_3(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s)+3MCl(aq)$$

$$0/5\,L\,MOH\times\frac{1000\,mL}{1\,L}\times\frac{1/12\,g\,MOH(aq)}{1\,mL\,MOH(aq)}\times\frac{20}{100}\times\frac{1\,mol\,MOH}{(x+17)\,g\,MOH}\times\frac{1\,mol\,Fe(OH)_3}{3\,mol\,MOH}\times\frac{107\,g\,Fe(OH)_3}{1\,mol\,Fe(OH)_3}=71/33\,g$$

$$\Rightarrow x=39\,g\cdot mol^{-1} \Rightarrow {}^{39}K$$

$$71/33\,g\,Fe(OH)_3\times\frac{1\,mol\,Fe(OH)_3}{107\,g\,Fe(OH)_3}\times\frac{1\,mol\,FeCl_3}{1\,mol\,Fe(OH)_3}=\frac{2}{3}\,mol\,FeCl_3$$

$$[FeCl_3]=\frac{\frac{2}{3}\,mol}{2\,L}=\frac{1}{3}\frac{mol}{L}=0/33\frac{mol}{L}$$

۵۶ پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$5h\times\frac{10\,L}{1\,h}\times\frac{10^3\,g}{1\,L}\times\frac{x\,g\,HNO_3}{10^6\,g}\times\frac{1\,mol\,HNO_3}{63\,g\,HNO_3}=\frac{5x}{63}\times10^{-2}\,mol\,HNO_3$$

حجم کل $V=\underbrace{5\times10\,L}_{\text{پساب}}+\underbrace{200\,L}_{\text{آب}}=250\,L$

$$10^{-3}\frac{mol}{L}=\frac{\frac{5x}{63}\times10^{-2}\,mol}{250\,L} \Rightarrow x=5\times63=315\,ppm$$

۵۷ پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

ابتدا انحلال‌پذیری در دمای $۳۰^{\circ}C$ را از درصد جرمی آن به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{۱۰۰}{۶}=\frac{S_۲}{۱۰۰+S_۲}\times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{S_۲}{۱۰۰+S_۲}=\frac{۱}{۶} \Rightarrow S_۲=\frac{۲۰g}{۱۰۰g\,H_۲O}$$

حالا براساس میزان رسوب، می‌توان $S_۱$ را نیز محاسبه کرد، دقت کنیم که با افزایش دما رسوب ایجاده شده است و این یعنی معادلهٔ انحلال‌پذیری خطی با شیب منفی است. ($S_۱ > S_۲$)

$$۲۴۴g\,\text{محلول}\times\frac{(S_۱-S_۲)g\,\text{رسوب}}{(۱۰۰+S_۱)g\,\text{محلول}}=۴ \Rightarrow \overset{۶۱}{\cancel{۲۴۴}}\times\frac{S_۱-۲۰}{۱۰۰+S_۱}=\cancel{۴} \Rightarrow S_۱=۲۲\frac{g}{۱۰۰g\,H_۲O}$$

حال معادلهٔ خط را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}\theta_۱=۱۰\\ S_۱=۲۲\end{cases}$$

$$\begin{cases}\theta_۲=۳۰\\ S_۲=۲۰\end{cases}$$

$$a=\frac{\Delta S}{\Delta\theta}=\frac{-۲}{۲۰}=-۰/۱$$

$$(S-۲۲)=-۰/۱(\theta-۱۰) \Rightarrow S-۲۲=(-۰/۱\theta)+۱ \Rightarrow S=-۰/۱\theta+۲۳$$

$$a\cdot b=-۰/۱\times۲۳=-۲/۳$$

۵۸ پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

بررسی مقایسه‌های نادرست:

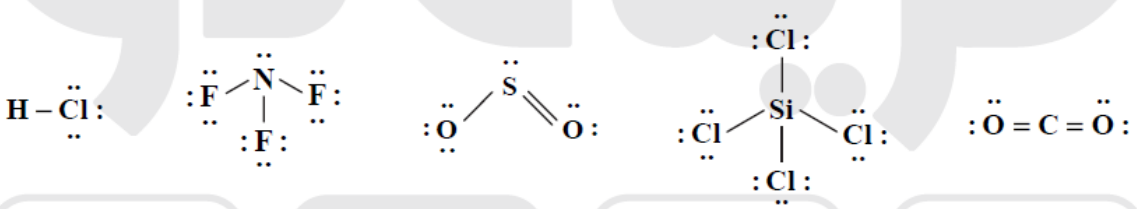
اول: نقطهٔ جوش: $HBr < HF$؛ به این دلیل که بین مولکول‌های HF جاذبهٔ پیوند هیدروژنی برقرار است.

دوم: انحلال‌پذیری در آب: $N_۲ < O_۲$؛ هر دو انحلال مولکولی و مولکول‌های ناقطبی داشته و به‌دلیل جرم مولی بزرگ‌تر گاز اکسیژن، بیشتر در آب حل می‌شود.

چهارم: گشتاور دو قطبی: $H_۲O > H_۲S > CO_۲$

۵۹ پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

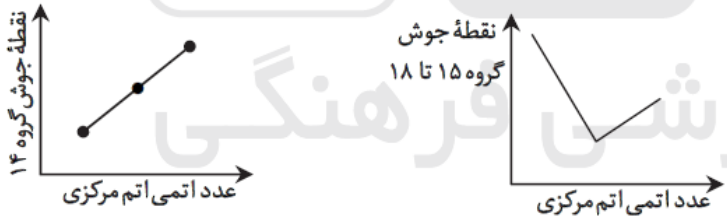
الف) درست؛ $CO_۲$ و $SiCl_۴$ ناقطبی و $SO_۲$، $NF_۳$ و HCl قطبی هستند و در میدان جهت‌گیری می‌کنند.



ب) نادرست؛ اتانول دارای پیوند هیدروژنی است و نسبت به استون نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

پ) درست؛ جرم مولی دو گاز نزدیک به یکدیگر است، اما دی‌متیل‌اتر قطبی است، پس نقطهٔ جوش بالاتری دارد و آسان‌تر مایع می‌شود.

ت) نادرست؛ در گروه ۱۴ $CH_۴$، $SiH_۴$ و $GeH_۴$ هیچ‌کدام امکان برقراری پیوند هیدروژنی ندارند.



ث) درست؛ جرم مولی هر دو برابر است، اما CO قطبی و $N_۲$ ناقطبی است.

۶۰ – پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط ❄ شیمی ۱ (فصل ۳)

عبارت اول: درست

$Al(NO_3)_3 \rightarrow Al^{3+} + 3NO_3^-$ (۴ یون)

$BaCl_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2Cl^-$ (۳ یون)

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ (۲ یون)

عبارت دوم: نادرست؛ وجود نمک در آب باعث کاهش انحلال‌پذیری گازها می‌شود.

عبارت سوم: نادرست؛ به جای Ca^{2+} در عبارت باید K^+ قرار گیرد.

عبارت چهارم: نادرست؛ فرایند اسمز

عبارت پنجم: نادرست؛ برخلاف روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن امکان جداسازی ترکیب‌های آلی فرار با تقطیر وجود ندارد.