



زیست شناسی

پاسخ سؤالات ۱ تا ۸

۱ متغیر

۲ اوگلنا

۳ یک

۴ یکسانی

۵ فروکتوز فسفات

۶ بستره

۷ دناي ساخته شده از رناي

۸ همانند

۹ آدنین يا A

پاسخ سؤالات ۱۰ تا ۱۱

۱۰ مرحله آغاز

۱۱ هسته

۱۲ آرایش چهارتاییها (تترادها) در کاستمان (میوز ۱)

پاسخ سؤالات ۱۳ تا ۱۵

۱۳ گروه کربوکسیل یا COOH - یا گروه اسیدی

۱۴ ساختار اول

۱۵ به دلیل قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم مانع فعالیت آنزیم می‌شود.

پاسخ سؤالات ۱۶ تا ۲۳

۱۶ درست

۱۷ نادرست

۱۸ نادرست

۱۹ نادرست

۲۰ درست

۲۱ درست

۲۲ نادرست

۲۳ نادرست

پاسخ سؤالات ۲۴ تا ۲۶

۲۴ شیر کوهی

۲۵ ایجاد جدایی تولیدمثلی

۲۶ تقسیم اول کاستمان (میوز ۱)

پاسخ سؤالات ۲۷ تا ۲۸

۲۷ فعال‌کننده

۲۸ مثبت

پاسخ سؤالات ۲۹ تا ۳۰

۲۹ دارای قد متوسط خواهند بود.

۳۰ رژیم غذایی بدون یا کم فنیل آلانین

پاسخ سؤالات ۳۱ تا ۳۸

۳۱ مایه پنیر

۳۲ UAC

۳۳ بارز و نهفتگی

۳۴ دگرمعنا

۳۵ $FADH_2$

۳۶ راکیزه (میتوکندری)

۳۷ بیوانفورماتیک

۳۸ نقش پذیری

پاسخ سؤالات ۳۹ تا ۴۰

۳۹ انتخاب طبیعی

۴۰ شارش ژن (در صورت اشاره به شارش دو سویه نیز نمره تعلق بگیرد).

پاسخ سؤالات ۴۱ تا ۴۲

۴۱ شماره (۱)

۴۲ شماره (۲)

پاسخ سؤالات ۴۳ تا ۴۴

۴۳ بخش داخلی [یا فضای درونی یا ماتریکس] راکیزه (میتوکندری)

۴۴ افزایش

پاسخ سؤالات ۴۵ تا ۴۹

۴۵ کلاسیک

۴۶ ژن مقاومت به پادزیست (آنتی بیوتیک) (ذکر کامل عبارت ضروری است)

۴۷ نتواند تکثیر شود.

۴۸ زنجیره C

۴۹ توده یاخته‌ای درونی

پاسخ سؤالات ۵۰ تا ۵۱

۵۰ شماره ۲ و ۳

۵۱ شماره ۳

پاسخ سؤالات ۵۲ تا ۵۳

۵۲ گیاه CAM

۵۳ گیاه C_۴

پاسخ سؤالات ۵۴ تا ۵۶

۵۴ شماره ۱

۵۵ A

۵۶ راکیزه (میتوکندری)

۵۷ در میانه و بالای لوله آزمایش

پاسخ سؤالات ۵۹ تا ۶۲

۵۹ در آنتن‌های گیرنده نور، الکترون‌های برانگیخته به مدار خود برمی‌گردند و در مراکز واکنش، از رنگیزه خارج و به وسیله رنگیزه یا مولکولی دیگر گرفته می‌شوند. (در مورد مرکز واکنش ذکر یکی از موارد کافی است.)

۶۰ ریبولوز فسفات یا قند پنج کربنی یک فسفات

۶۱ شش کربن (مولکول شش کربنی ناپایدار)

۶۲ NADPH

۶۳ رادیکال‌های آزاد با حمله به دنا ی راکیزه سبب تخریب راکیزه می‌شوند.

۶۴ الف) ۵

ب) ۴

ج) ۲

د) ۱

پاسخ سؤالات ۶۵ تا ۶۷

۶۵ $X^H X^h$

۶۶ AO

۶۷ AB و O

۶۸ زیرا محیط جانوران همواره در حال تغییر است.

پاسخ سؤال ۶۹

۶۹

$$D_f = (-\infty, 1] \quad \text{یا} \quad x \leq 1 \quad \text{و} \quad D_g = \mathbb{R}$$

$$\begin{aligned} D_{f \circ g} &= \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 3 \leq 1\} \\ &= \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 4 \leq 0\} = [-2, 2] \end{aligned}$$

۷۰

$$\begin{cases} c = 1 \\ |a| = 2 \xrightarrow{a > 0} a = 2 \end{cases}$$

$$T = \pi = \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = 2 \xrightarrow{b < 0} b = -2$$

f پیوسته است.

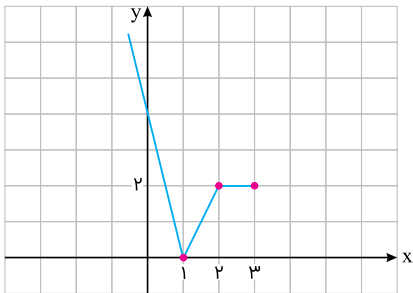
۷۱

$$\left. \begin{aligned} f'_-(0) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x| - 0}{x} = -1 \\ f'_+(0) &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^2 - 0}{x} = 0 \end{aligned} \right\}$$

$\Rightarrow f'_-(0) \neq f'_+(0)$ مشتق ناپذیر

دامنه: $(-\infty, 3]$
برد: $[0, +\infty)$

۷۲



پاسخ سؤالات ۷۳ تا ۷۴

۷۳

درست

۷۴

نادرست

۷۵

$$|a| = \frac{\max - \min}{2} = \frac{9 - 3}{2} = 3$$

$$c = \frac{\max + \min}{2} = \frac{9 + 3}{2} = 6$$

روش دوم:

$$\begin{cases} |a| + c = 9 \\ -|a| + c = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 6 \\ |a| = 3 \end{cases}$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{f}$$

پاسخ سؤال ۷۶

$$p(2) = 0 \Rightarrow \lambda + 2m + 2 = 0 \Rightarrow m = -\omega$$

$$p(-1) = 6$$

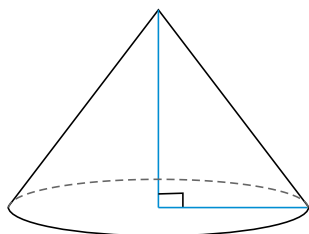
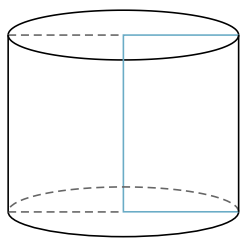
$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x}-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)}{(\sqrt{x}-1)} = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow \omega} \frac{1}{(x-\omega)^f} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{3 - [x]}{x - 3} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-6x^3 + 7x - 9}{2x^3 - 3x^2 + x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-6x^3}{2x^3} = -3$$

$$\begin{aligned} ((f+g) \circ f)'(1) &= f'(1) \times (f+g)'(f(1)) \\ &= f'(1) \times (f'(1) + g'(1)) = 3 \times (3 + \omega) = 24 \end{aligned}$$



$$\begin{cases} x + y = 1 \\ x - y = 3 \end{cases} \Rightarrow O(2, -1) \Rightarrow OH = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$r^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + (\sqrt{2})^2 = \frac{5}{2}$$

$$(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = \frac{5}{2}$$

۸۰

۸۱ g یک به یک است.

$$g(x) = |x - 1| + 2 \xrightarrow{x \geq 1} y = x - 1 + 2 \\ \Rightarrow y = x + 1 \Rightarrow y - 1 = x \Rightarrow g^{-1}(x) = x - 1$$

۸۲

$$BB' = 2b = 6 \Rightarrow b = 3$$

$$2c = 2\sqrt{3} \Rightarrow c = \sqrt{3}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 3^2 + (\sqrt{3})^2 = 12$$

$$\Rightarrow a = 2\sqrt{3} \Rightarrow AA' = 2a = 4\sqrt{3}$$

پاسخ سؤال ۸۳

$$\begin{aligned}\cos(15^\circ) &= \cos(45^\circ - 30^\circ) \\ &= \cos(45^\circ) \cos(30^\circ) + \sin(45^\circ) \sin(30^\circ) \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}\end{aligned}$$

روش دوم:

$$\begin{aligned}\cos(15^\circ) &= \sin(75^\circ) = \sin(30^\circ + 45^\circ) \\ &= \sin(30^\circ) \cos(45^\circ) + \cos(30^\circ) \sin(45^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4}\end{aligned}$$

روش سوم:

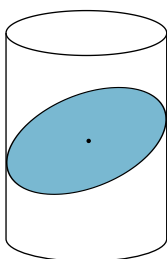
$$\begin{aligned}\cos^2 \alpha &= \frac{1 + \cos 2\alpha}{2} \Rightarrow \cos^2(15^\circ) = \frac{1 + \cos(30^\circ)}{2} \\ \Rightarrow \cos^2(15^\circ) &= \frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}}{2} \xrightarrow{\cos(15^\circ) > 0} \cos(15^\circ) = \frac{1}{2} \sqrt{2 + \sqrt{3}}\end{aligned}$$

پاسخ سؤال ۸۴

($-\infty, 3$) ۸۴

پاسخ سؤال ۸۵

بیضی ۸۵



$$\begin{aligned} f'_-(\gamma) &= \lim_{x \rightarrow \gamma^-} \frac{f(x) - f(\gamma)}{x - \gamma} = \lim_{x \rightarrow \gamma^-} \frac{|x^\gamma - \gamma| - \circ}{x - \gamma} = \lim_{x \rightarrow \gamma^-} \frac{-(x^\gamma - \gamma)}{x - \gamma} \\ &= \lim_{x \rightarrow \gamma^-} \frac{-(x - \gamma)(x + \gamma)}{x - \gamma} = -\gamma \end{aligned}$$

روش دوم:

$$\begin{aligned} f'_-(\gamma) &= \lim_{h \rightarrow \circ^-} \frac{f(\gamma + h) - f(\gamma)}{h} = \lim_{h \rightarrow \circ^-} \frac{|(\gamma + h)^\gamma - \gamma| - \circ}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow \circ^-} \frac{|h^\gamma + \gamma h|}{h} = \lim_{h \rightarrow \circ^-} \frac{-(h^\gamma + \gamma h)}{h} = -\gamma \end{aligned}$$

پاسخ سؤالات ۸۷ تا ۸۹

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x] - 1}{x - 1} = \frac{1}{\circ^+} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\gamma x^\gamma - \gamma x}{1 - x^\gamma} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\gamma x^\gamma}{-x^\gamma} = -\gamma$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (-\gamma x^\gamma + \gamma x + 1) = \lim_{x \rightarrow -\infty} -\gamma x^\gamma = +\infty$$

۹۰ الف روش اول:

$$\frac{h(\gamma) - h(\gamma)}{\gamma - \gamma} = \frac{\lambda \circ - \gamma \omega}{1} = \omega$$

روش دوم:

$$\text{سرعت متوسط} = h'(\gamma/\omega) = -\lambda \circ (\gamma/\omega) + \gamma \circ = \omega$$

$$h'(t) = -\lambda \circ t + \gamma \circ \Rightarrow -\lambda \circ t + \gamma \circ = \gamma \circ \Rightarrow t = \gamma$$

۹۱ اگر FF' را فاصله کانونی، و BB' را قطر کوچک بیضی در نظر بگیریم، داریم:

$$FF' = BB' \Rightarrow \gamma c = \gamma b \Rightarrow c = b$$

$$a^\gamma = b^\gamma + c^\gamma \Rightarrow a^\gamma = c^\gamma + c^\gamma \Rightarrow a^\gamma = \gamma c^\gamma \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{\gamma}}{\gamma}$$

فرض کنیم $y = ax + b$ ، خط مماس بر منحنی f در نقطه $(۲, ۴)$ واقع بر آن باشد.

$$\lim_{x \rightarrow ۲} \frac{f(x) - f(۲)}{x - ۲} = ۳ \Rightarrow f'(۲) = ۳ \Rightarrow a = ۳$$

$$y = ۳x + b \xrightarrow{(۲, ۴)} b = -۲ \Rightarrow y = ۳x - ۲$$

روش دوم:

$$\lim_{x \rightarrow ۲} \frac{f(x) - f(۲)}{x - ۲} = ۳ \Rightarrow f'(۲) = ۳ \Rightarrow m = ۳$$

$$y - y_0 = m(x - x_0) \xrightarrow{(۲, ۴)} y - ۴ = ۳(x - ۲) \Rightarrow y = ۳x - ۲$$

$$f'(x) = ۳x^۲ - ۱۲ = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = ۲ \\ x = -۲ \end{cases} \times$$

$$\left. \begin{array}{l} f(-۱) = ۱۱ \\ f(۲) = -۱۶ \\ f(۳) = -۹ \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مقدار ماکزیمم} = ۱۱$$

$$-\frac{a}{۲} = ۱ \Rightarrow a = -۲$$

$$r = \frac{1}{۲} \sqrt{a^۲ + b^۲ - ۴c} = \frac{1}{۲} \sqrt{۴ + ۱۶ + ۱۶} \Rightarrow r = ۳$$

پاسخ سؤالات ۹۵ تا ۹۷

$$P = \left(\frac{1}{۳} \times \frac{۳}{۱۵}\right) + \left(\frac{1}{۳} \times 0\right) + \left(\frac{1}{۳} \times \frac{۶}{۱۲}\right) = \frac{۷}{۳۰}$$

توجه: می‌توان از روش نمودار درختی هم استفاده کرد.

$$y = \sqrt{x+۴} - ۱ \Rightarrow y + ۱ = \sqrt{x+۴} \Rightarrow (y+۱)^۲ = x+۴$$

$$\Rightarrow (y+۱)^۲ - ۴ = x \Rightarrow f^{-1}(x) = (x+۱)^۲ - ۴$$

$$D_{f^{-1}} = R_f = [-۱, +\infty)$$

روش اول:

۱۰۰

$$\cos ۲x = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \cos ۲x = \cos\left(\frac{\pi}{۳}\right) \Rightarrow ۲x = ۲k\pi \pm \frac{\pi}{۳}$$

$$\Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{۶} \xrightarrow{(\circ, \pi)} x = \frac{\pi}{۶}, \frac{۵\pi}{۶}$$

روش دوم:

$$\cos ۲x = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{(\circ, \pi)} ۲x = \frac{\pi}{۳}, \frac{۵\pi}{۳} \xrightarrow{(\circ, \pi)} x = \frac{\pi}{۶}, \frac{۵\pi}{۶}$$

روش سوم:

$$\cos ۲x = \frac{۱}{۲} \Rightarrow ۱ - ۲\sin^۲ x = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \sin^۲ x = \frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow \sin x = \pm \frac{۱}{۲} \xrightarrow{(\circ, \pi)} x = \frac{\pi}{۶}, \frac{۵\pi}{۶}$$

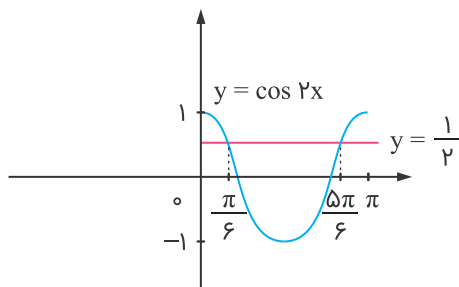
روش چهارم:

$$\cos ۲x = \frac{۱}{۲} \Rightarrow ۲\cos^۲ x - ۱ = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \cos^۲ x = \frac{۳}{۴}$$

$$\Rightarrow \cos x = \pm \frac{\sqrt{۳}}{۲} \xrightarrow{(\circ, \pi)} x = \frac{\pi}{۶}, \frac{۵\pi}{۶}$$

روش پنجم:

$$\cos ۲x = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{(\circ, \pi)} x = \frac{\pi}{۶}, \frac{۵\pi}{۶}$$

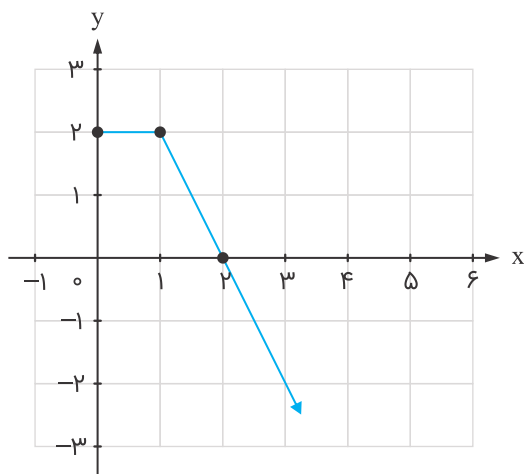


پاسخ سؤالات ۱۰۱ تا ۱۰۳

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2}xy = \frac{1}{2}x(12 - x^2) = 6x - \frac{1}{2}x^3 \Rightarrow S' = 6 - \frac{3}{2}x^2$$

$$6 - \frac{3}{2}x^2 = 0 \xrightarrow{x>0} x = 2 \Rightarrow y = 12 - 4 = 8 \Rightarrow A(2, 8)$$

x	۰	۲	$\sqrt{12}$
$S'(x)$		+	-
$S(x)$		$\nearrow$	$\searrow$



$$g(f(0)) = g(2) = 0$$

$$f'(x) = 3(x-6)^2 + \frac{5(\sqrt{2x-1}) - \frac{2}{2\sqrt{2x-1}}(5x+3)}{(\sqrt{2x-1})^2}$$

$$\text{طول ماکزیمم نسبی} = 3$$

$$\text{طول مینیمم نسبی} = 2$$

$$\text{طول ماکزیمم مطلق} = 1$$

$$\text{طول مینیمم مطلق} = 4$$

$$O(\varpi, -\epsilon) \quad , \quad R = \delta$$

$$O'(\circ, \circ) \quad , \quad R' = \varpi$$

$$OO' = \varpi\sqrt{\delta} \quad , \quad |R - R'| < OO' < R + R' \Rightarrow \text{دو دایره متقاطع هستند.}$$

روش اول:

$$\begin{cases} \varpi x = \varpi k\pi + x \\ \varpi x = \varpi k\pi + \pi - x \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \varpi k\pi \\ x = \frac{\varpi k\pi}{\varpi} + \frac{\pi}{\varpi} \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\varpi \sin x \cos x - \sin x = \circ \Rightarrow \sin x(\varpi \cos x - 1) = \circ$$

روش دوم:

$$\begin{cases} \sin x = \circ \Rightarrow x = k\pi \\ \cos x = \frac{1}{\varpi} \Rightarrow x = \varpi k\pi \pm \frac{\pi}{\varpi} \end{cases}$$

پاسخ سؤالات ۱۱۰ تا ۱۱۲

چهارم

 $-\infty$ -9

پاسخ سؤال ۱۱۳

$$f'(x) = \varpi \times \varpi x^{\varpi} (x^{\varpi} + 1)(\sqrt{\varpi x + \varpi}) + \frac{\varpi}{\varpi \sqrt{\varpi x + \varpi}} (x^{\varpi} + 1)^{\varpi}$$

الف

$$\text{آهنگ متوسط در بازه } [0, \varpi] = \frac{f(\varpi) - f(\circ)}{\varpi - \circ} = \frac{\varpi - \circ}{\varpi} = 1$$

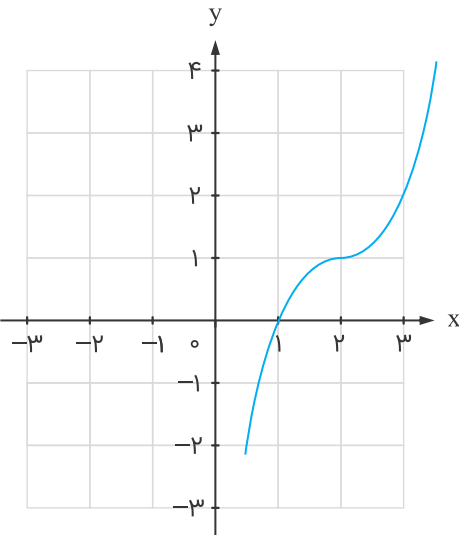
$$\text{آهنگ لحظه‌ای} = f'(x) = 2x - 1 \Rightarrow 2x - 1 > 1 \Rightarrow x > 1$$

توجه: اشتراک $x > 1$ با بازه $[0, 2]$ نیز به‌عنوان پاسخ نهایی، صحیح می‌باشد.

۱۱۵

$$\frac{S_{F_{BF'}}}{S_{BA'O}} = \frac{\frac{1}{2} \times 2c \times b}{\frac{1}{2} \times a \times b} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{1}{2}$$

۱۱۶



فیزیک

پاسخ سؤالات ۱۱۷ تا ۱۱۹

۱۱۷ کاهش

۱۱۸ مکان یابی پژواکی

۱۱۹ افزایش

۱۲۰

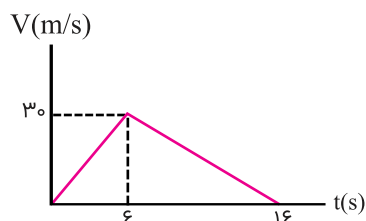
$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \Rightarrow F - \mu_k mg = ma \\ \Rightarrow 440 - \mu_k \times 800 &= 80 \times 1/5 \\ \Rightarrow \mu_k &= 0/4 \end{aligned}$$

۱۲۱

$$v = at + v_0$$

$$v = 5 \times 6 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = (-3 \times 10) + 30 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۱۲۲

$$l = \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

$$l = \frac{1}{2}(-3) \times 100 + (30 \times 10) = 150 \text{ m}$$

۱۲۳

گوشی تلفن همراه روشنی را زیر محفظه تخلیه هوای شیشه‌ای قرار می‌دهیم. در این حالت با برقراری تماس صدای آن شنیده می‌شود. با به کار افتادن پمپ تخلیه هوا، صدا به تدریج ضعیف و سرانجام قطع می‌شود. در حالی که امواج الکترومغناطیسی همچنان به گوش می‌رسد. نتیجه می‌گیریم صوت نمی‌تواند در خلأ منتشر شود.

۱۲۴

در بازه زمانی صفر تا t_1

۱۲۵

در لحظه t_1

۱۲۶

در لحظه t_3

۱۲۷

$$\omega = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$x = 0.05 \cos\left(100\pi \times \frac{1}{400}\right) \Rightarrow x = 0.05 \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m}$$

$$\Rightarrow |a| = \omega^2 x \Rightarrow |a| = 2500 \sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

پاسخ سؤالات ۱۲۹ تا ۱۳۲

۱۲۹ سرعت

۱۳۰ مکان

۱۳۱ کوچکتر

۱۳۲ تغییر سرعت

پاسخ سؤالات ۱۳۳ تا ۱۳۴

۱۳۳ اجسام میل دارند هنگامی که نیروی خالص وارد بر آنها صفر است وضعیت حرکت خود را حفظ کنند. این خاصیت لختی نام دارد.

۱۳۴ با توجه به قانون سوم نیوتن، دو نیروی هم‌اندازه و در خلاف جهت به دو جسم متفاوت وارد می‌شود بنابراین نیروها همدیگر را خنثی نمی‌کنند.

۱۳۵

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 16$$

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \Delta\beta = 12 \text{ dB}$$

پاسخ سؤالات ۱۳۶ تا ۱۴۰

۱۳۶ متغیر

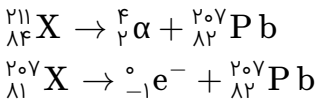
۱۳۷ چهار

۱۳۸ بیشتر

۱۳۹ مستقیم

۱۴۰ کوچکتر

۱۴۱ در حرکت با سرعت ثابت، اندازه جابه‌جایی و مسافت پیموده شده برابر هستند. این به این دلیل است که در این نوع حرکت، جهت حرکت ثابت است و هیچ تغییری در مسیر وجود ندارد.



۱۴۳ الف عرضی

ب بالا رفتن

پ کمتر می‌شود

۱۴۴

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$
$$\Delta E = E_f - E_i = -13/6 \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{4} \right) = 2/55 \text{ eV}$$
$$\Delta E = hf$$
$$f = \frac{2/55}{4 \times 10^{-15}} = 6/375 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

پاسخ سؤالات ۱۴۵ تا ۱۴۸

۱۴۵ فرابنفش

۱۴۶ رادرفورد (اتم هسته‌ای)

۱۴۷ جذبی

۱۴۸ وارونی جمعیت

۱۴۹ الف

$$T = 0/4s, \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0/4} = 5\pi \text{ rad/s}$$
$$\Rightarrow x = 0/04 \cos 5\pi t$$

ب برابرند.

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - F_D = ma$$

$$\Rightarrow a = g - \frac{F_D}{m}$$

هرچه m بیشتر باشد، شتاب حرکت بیشتر است در نتیجه $a_2 > a_1$.

۱۵۱
الف

$$f_{s,\text{max}} = \mu_s mg \Rightarrow f_{s,\text{max}} = 0/4 \times 30 = 12 \text{ N}$$

$$\Rightarrow f_s = 8 \text{ N}$$

ب

کاهش

پاسخ سؤالات ۱۵۲ تا ۱۵۳

۱۵۲
بله

۱۵۳
آونگ B

۱۵۴
الف

$$P t = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda \times 60 = n \times \frac{2 \times 10^{-25}}{250 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow n = 6 \times 10^{20}$$

ب

انرژی جنبشی ثابت می‌ماند. تعداد فوتوالکترن‌ها افزایش می‌یابد.

پاسخ سؤالات ۱۵۵ تا ۱۵۶

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_1 = \frac{4}{3} = 1/33$$

۱۵۵

$$K_{\text{max}} = \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times 0/2 \times v_{\text{max}}^2$$

$$\Rightarrow v_{\text{max}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۶

پاسخ سؤالات ۱۵۷ تا ۱۵۸

این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود (نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است)، این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی گاز هیدروژن اتمی را توضیح دهد.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{1240}{1600} = 0.775 \text{ eV}$$

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 40 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^4$$

برای محاسبه وزن ماهواره در ارتفاعی مشخص از سطح زمین، از قانون گرانش نیوتن استفاده می‌کنیم. وزن یک جسم در سطح زمین به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W = G \frac{M \cdot m}{R^2}$$

در ارتفاعی که ۵ برابر شعاع زمین است، فاصله از مرکز زمین $R + 5R = 6R$ خواهد بود. بنابراین وزن ماهواره در این ارتفاع به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{W_2}{W_1} = \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \left(\frac{R_e}{6R_e} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{1}{36}$$

پاسخ سؤال ۱۶۱

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{30}{6} = 5$$

$$N = \frac{N_0}{r^n} = \frac{N_0}{r^5} \Rightarrow N = \frac{1}{32} N_0$$

پاسخ سؤالات ۱۶۲ تا ۱۶۵

افزایش می‌یابد.

۱۶۳ تشدید

۱۶۴ الکترومغناطیسی (گاما، ایکس، فرابنفش یا...)

۱۶۵ کاهش می‌یابد.

۱۶۶

$$T - mg - f_D = ma \Rightarrow 60 - 50 - 2/5 = 5a$$

$$\Rightarrow a = 1/5 \text{ m/s}^2$$

۱۶۷ وزنه با جرم معین را به یک فنر در راستای قائم، آویزان می‌کنیم. به کمک خط‌کش تغییر طول فنر را اندازه می‌گیریم. سپس با رابطه $k = \frac{mg}{\Delta L}$ ثابت فنر را محاسبه می‌کنیم.

پاسخ سؤالات ۱۶۸ تا ۱۷۱

۱۶۸ نادرست

۱۶۹ نادرست

۱۷۰ درست

۱۷۱ نادرست

۱۷۲ الف) هسته‌های با تعداد نوترون‌های متفاوت و تعداد پروتون‌های یکسان $\leftarrow$ ایزوتوپ

ب) نیروی هسته‌ای $\leftarrow$ کوتاه‌برد

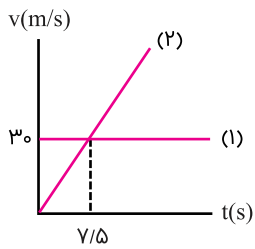
ج) عدد اتمی هسته دختر، یک واحد افزایش می‌یابد. $\leftarrow$ واپاشی بتای منفی

د) کاربرد در آشکارسازهای دود $\leftarrow$ واپاشی آلفا

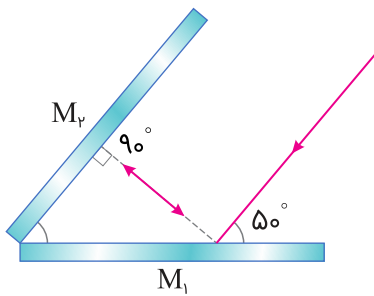
پاسخ سؤالات ۱۷۳ تا ۱۷۴

۱۷۳

$$v_1 t = \frac{1}{\nu} a_1 t^2 \Rightarrow 30t = \frac{1}{\nu} (4)t^2 \Rightarrow t = 15 \text{ s}$$



۱۷۵ زاویه پرتو بازتابیده از آینه M_1
زاویه بین دو آینه $= ۴۰^\circ$



۱۷۶ الف نمودار ۱

۱۷۷ الف

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{9}{\lambda}$$

۱۷۸ الف) امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از یک جسم جامد ملتهب ← طیف پیوسته
ب) کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه ← انرژی یونش الکترون
ج) عامل پایداری هسته ← نیروی هسته‌ای
د) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته ← انرژی بستگی هسته‌ای

پاسخ سؤال ۱۷۹

۱۷۹ درست

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow v = \nu \sqrt{\nu} = \nu / \lambda \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = 1 m$$

خیر؛

$$\nu d = v \Delta t \Rightarrow \nu \times 13/\nu = 330 \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = 0.08 s \Rightarrow \Delta t < 0.1 s$$

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0 \Rightarrow K_{\max} = \frac{1240}{250} - 4/5$$

$$\Rightarrow K_{\max} = 4/96 - 4/5 = 0.46 eV$$

شیمی

پاسخ سؤالات ۱۸۳ تا ۱۸۶

نادرست - متفاوت است (رسانایی باریم کلرید کمتر از آلومینیم نیترات است)

درست

نادرست - کمتر

درست

الف

$$a = 6, \quad b = 2$$

(-2)

۱۲ مول الکترون

$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ = +1/23 - (-0.02) = 1/25 V$$

الف

۳۶۸

SiC زیرا میانگین آنتالپی پیوند بین اتم‌های آن بیشتر است (یا آنتالپی پیوند Si کمتر است).

ب سرعت واکنش افزایش می‌یابد - ΔH تغییر نمی‌کند.

پ عبارت (۱)

۱۹۰ روش اول:

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow \frac{\alpha_{HX}}{\alpha_{HA}} = \frac{\frac{[H^+]_{HX}}{[HX]}}{\frac{[H^+]_{HA}}{[HA]}} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{\frac{0.05}{[H^+]_{HA}}}{\frac{0.1}{[H^+]_{HA}}} \Rightarrow 2 \times 0.05 [H^+]_{HA} = 0.1 \times [H^+]_{HX}$$

$$\Rightarrow [H^+]_{HA} = [H^+]_{HX} \Rightarrow pH_{HA} = pH_{HX}$$

روش دوم:

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow [H^+]_{HA} = 0.1 \alpha_{HA}, [H^+]_{HX} = 0.05 \alpha_{HX}$$

$$\xrightarrow{\alpha_{HX} = \alpha_{HA}} [H^+]_{HX} = 0.05 \times 2 \alpha_{HA} = 0.1 \alpha_{HA} \Rightarrow [H^+]_{HA} = [H^+]_{HX} \Rightarrow pH_{HA} = pH_{HX}$$

۱۹۱

$$0.5 \text{ mol RCOONa} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol RCOONa}} = 0.5 \text{ mol NaOH}$$

$$\Rightarrow [NaOH] = \frac{0.5 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.25 \text{ mol/L}$$

$$[NaOH] = [OH^-] = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] \times 0.25 = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-14}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log[4 \times 10^{-14}] \Rightarrow pH = 14 - 0.6 = 13.4$$

راه حل دوم:

$$[NaOH] = [OH^-] = 0.25 \text{ mol/L} \Rightarrow -\log(0.25) = 0.6 \Rightarrow pH = 14 - 0.6 = 13.4$$

الف ۱۹۲

ترکیب (۳) (اتن یا $CH_2 = CH_2$)

ب ترکیب (۲) (متانول یا CH_3OH)

پ پارازایلن

ت اکسنده

ث HCl

الف

زیرا زنجیر هیدروکربنی یا (بخش ناقطبی) آن کوتاه است. (یا بخش کربنی آن کوتاه‌زنجیر است یا تعداد کربن‌های بخش کربنی آن کم است)

ب

ترکیب (۲)

پ

پایدار

ت

ترکیب (۲)

ث

وان‌دروالس

۱۹۴
الف

HNO_2 - زیرا ثابت یونش یا K_a بزرگ‌تری دارد یا یونش آن بیشتر است.

ب

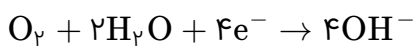
$10^{-5} \times 1/8$ زیرا K_a برای یک واکنش تعادلی در دمای معین مقداری ثابت است. (یا تغییر غلظت و مقدار بر روی K_a تأثیری ندارد یا ثابت یونش فقط تابع دماست.)

۱۹۵
الف

۲۸

قدرت کاهندگی $A > C > B$ است (یا قدرت کاهندگی $A > B$ است) در نتیجه واکنش انجام می‌شود و دمای محلول افزایش می‌یابد.

ب



پاسخ سوالات ۱۹۶ تا ۱۹۸

۱۹۶

$$\text{بار یون} = [4 + 4(6)] - [(4 \times 2) + 4(6)] = -4$$

یا:

$$\text{بار یون} = 28 - 32 = -4$$

۱۹۷

شکل (۱)

۱۹۸

$$2/77 \times 10^{-2} = \frac{\text{بار یون}}{77} \Rightarrow \text{بار یون} = 1/99 \simeq 2 \Rightarrow \text{Mg}^{2+}$$

۱۹۹
الف

A - زیرا با افزایش فشار طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت مول‌های گازی کمتر (یا در جهت رفت) جابه‌جا می‌شود تا افزایش فشار تا حد امکان جبران شود. در نتیجه درصد مولی آمونیاک افزایش می‌یابد.

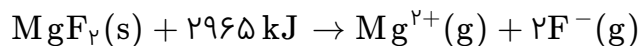
ب

کاهش می‌یابد.

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \Rightarrow 0.008 = \frac{(0.02)^2}{[N_2] \times (0.5)^3} \Rightarrow [N_2] = 0.4$$

پاسخ سؤالات ۲۰۰ تا ۲۰۱

۲۰۰



MgF_2 جامد است و واکنش گرماگیر است پس گرما سمت چپ یا سمت واکنش دهنده‌هاست.

۲۰۱

کاهش می‌یابد. زیرا شعاع یون کلرید یا (Cl^{-}) بیشتر از شعاع یون فلوئورید (F^{-}) است، در نتیجه چگالی بار آنیون کلرید کمتر است (یا آنتالپی فروپاشی شبکه کمتر است یا جاذبه بین یون‌های مثبت و منفی در $CaCl_2$ کمتر است) و نقطه ذوب آن کمتر است (یا براساس CaF_2 برعکس نوشته شود).

۲۰۲

الف

D

ب

B^{2+} و A^{3+}

پ

D

ت

A^{3+}

پاسخ سؤالات ۲۰۳ تا ۲۰۸

۲۰۳

همگن

۲۰۴

اکسنده

۲۰۵

برم

۲۰۶

قوی‌تر

۲۰۷

b

۲۰۸

پالادیم - N_2