



آزمون ۱۰ از ۱۰



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دهم - جامع نوبت دوم
(۱۴۰۴/۰۲/۰۵)

ریاضی و فیزیک (دهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

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

@sanjesheducationgroup

@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

ریاضیات

۱. گزینه ۱ درست است.

$$a + 1, 4a + 2, 5a + 7, \dots$$

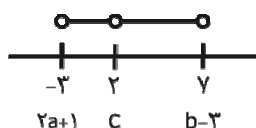
$$\text{شرط دنباله } a + 1 + 5a + 7 = 2(4a + 2) \rightarrow a = 2$$

$$\rightarrow 3, 10, 17, \dots \rightarrow a_3 = 17 \quad a_9 = 59$$

$$\text{واسطه حسابی} = \frac{17 + 59}{2} = \frac{76}{2} = 38$$

(ریاضی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۲. گزینه ۲ درست است.



$$2a + 1 = -3 \quad b - 3 = 7$$

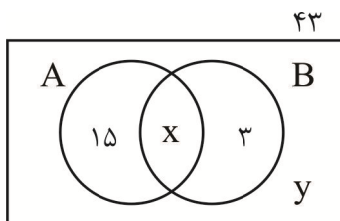
$$a = -2 \quad b = 10 \quad c = 2$$

$$a + b + c = 10$$

(ریاضی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۳. گزینه ۴ درست است.

داده‌های مسئله را روی نمودار نشان می‌دهیم.



$$\begin{cases} x + y = 25 \\ y - x = 17 \end{cases}$$

$$2y = 42$$

$$y = 21 \rightarrow x = 4$$

(ریاضی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴. گزینه ۱ درست است.

در دایره مثلثاتی داریم:

$$R = 1 \rightarrow x^2 + y^2 = 1 \rightarrow a^2 + (2a - 1)^2 = 1 \rightarrow a^2 + 4a^2 - 4a + 1 = 1$$

$$5a^2 - 4a = 0 \rightarrow a = 0 \quad (0, -1)x$$

$$\rightarrow a = \frac{4}{5} \quad \left(\frac{4}{5}, \frac{3}{5}\right) \quad AH = y = \frac{3}{5}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta AHC : \sin 45^\circ = \frac{AH}{AC} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AH}{4\sqrt{2}} \rightarrow AH = 4$$

$$\Delta ABH : \tan 60^\circ = \frac{AH}{BH} \rightarrow \sqrt{3} = \frac{4}{BH} \rightarrow BH = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

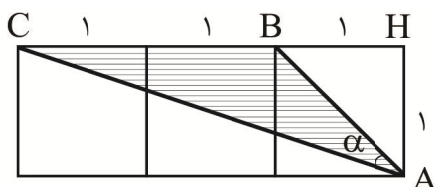
(ریاضی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۶. گزینه ۳ درست است.

در مثلث $\hat{A}BC$ می توان BC را قاعده و AH را ارتفاع گرفت. پس:

$$S_{ABC} = \frac{2 \times 1}{2} = 1$$

از طرفی مساحت ABC با اضلاع AB و AC و زاویه بین آنها هم قابل محاسبه است. (اندازه AB و AC با فیثاغورس قابل محاسبه است.)



$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \alpha$$

$$1 = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{10} \times \sin \alpha$$

$$1 = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{5} \sin \alpha \rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۷. گزینه ۴ درست است.

$$\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{2} \rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4}$$

$$1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4} \rightarrow \frac{3}{4} = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$= 1 + \frac{3}{4} = \frac{7}{4}$$

$$\rightarrow \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{\sqrt{7}}{2}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۸. گزینه ۲ درست است.

$$x = 7 - 2\sqrt{6} \rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{7 - 2\sqrt{6}} \times \frac{7 + 2\sqrt{6}}{7 + 2\sqrt{6}} = \frac{7 + 2\sqrt{6}}{25}$$

$$\sqrt{\frac{x+2}{25}} + \frac{1}{x} = \sqrt{\frac{7 - 2\sqrt{6} + 2}{25}} + \frac{7 + 2\sqrt{6}}{25} = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5} = 0.8$$

(ریاضی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹. گزینه ۱ درست است.

طرفین را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$x + \frac{3}{x} = 5$$

$$x^3 + 3(x)^2\left(\frac{3}{x}\right) + 3(x)\left(\frac{3}{x}\right)^2 + \left(\frac{3}{x}\right)^3 = 125$$

$$x^3 + 9x + \frac{27}{x} + \frac{27}{x^3} = 125$$

$$x^3 + \frac{27}{x^3} + 9 \underbrace{\left(x + \frac{3}{x}\right)}_5 = 125 \rightarrow x^3 + \frac{27}{x^3} = 80$$

(ریاضی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰. گزینه ۳ درست است.

چون محور x ها را قطع کرده پس $\Delta > 0$:

$36 - 4(m)(-1) > 0 \rightarrow m > -9$ و چون سهمی رو به پایین پس $m < 0$ ، لذا $-9 < m < 0$. پس ۸ مقدار صحیح اختیار می کند.

(ریاضی (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۱. گزینه ۱ درست است.

چون سهمی بر محور x ها مماس است، پس معادله آن به صورت $y = a(x-2)^2$ می باشد و چون نمودار سهمی از $(0, 4)$ می گذرد لذا $a = 1$ پس $c = 4$ و $b = -4$ و $a = 1 \rightarrow y = (x-2)^2 = x^2 - 4x + 4$

$$S \begin{cases} x = \frac{-b}{2a} = \frac{1}{4} \\ y = 8 \times \frac{1}{16} - 4 \times \frac{1}{4} + 4 = \frac{-3}{2} \end{cases} \text{ رأس سهمی } y = 8x^2 - 4x - 1 \text{ به صورت}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۲. گزینه ۳ درست است.

$$\left| \frac{x-5}{3} - 2 \right| \geq 4 \rightarrow \left| \frac{x-5-6}{3} \right| \geq 4 \rightarrow \left| \frac{x-11}{3} \right| \geq 4$$

$$\rightarrow |x-11| \geq 12 \rightarrow \begin{cases} x-11 \geq 12 \rightarrow x \geq 23 \\ x-11 \leq -12 \rightarrow x \leq -1 \end{cases}$$

اعداد صحیح $\{0, 1, \dots, 22\}$ در جواب نیست. یعنی ۲۳ عدد صحیح در جواب نیست.

(ریاضی (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۳. گزینه ۴ درست است.

برای اینکه x عددی صحیح باشد، مخرج کسر باید شمارنده ۲۰ باشد:

$$1 + |y| = 1, 2, 4, 5, 10, 20$$

$$|y| = 0, 1, 3, 4, 9, 19$$

$$\rightarrow y = 0, \pm 1, \pm 3, \pm 4, \pm 9, \pm 19$$

$$\rightarrow f = \{(20, 0), (10, \pm 1), (5, \pm 3), (4, \pm 4), (2, \pm 9), (1, \pm 19)\}$$

پس حداقل ۵ عضو باید حذف شود تا f تابع شود.

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۴. گزینه ۲ درست است.

$$\text{تابع } f \rightarrow 2x - y = 2 \rightarrow y = 2x - 2$$

$$x + y^2 = 19 \rightarrow x + (2x - 2)^2 = 19$$

$$\rightarrow 4x^2 - 7x - 15 = 0 \rightarrow x = 3, \quad x = \frac{-5}{4} \text{ غق } (x > 0)$$

$$x = 3 \rightarrow y = 2 \times 3 - 2 = 4$$

$$\frac{2y + 4x}{x^2 + y^2} = \frac{2 \times 4 + 4 \times 3}{(3)^2 + (4)^2} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵. گزینه ۴ درست است.

چون تابع همانی است؛ پس:

$$4x^2 + 33 = x$$

$$4x^2 - x - 33 = 0 \rightarrow x = 3, x = \frac{-11}{4}$$

$$D_f = \left\{3, \frac{-11}{4}\right\} \text{ پس:}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۶. گزینه ۱ درست است.

تابع ۳ واحد جلو رفته و ۱ واحد بالا رفته و در ضمن رو به پایین است.

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: آسان)

۱۷. گزینه ۱ درست است.

$$y = x^2 + 6x - 1 \rightarrow s(-3, -10)$$

$$R_f = [-10, +\infty]$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۸. گزینه ۳ درست است.

$$x = 2 \rightarrow 5(2) + 3 = b - 2(2)$$

$$13 = b - 4 \rightarrow b = 17$$

$$\Rightarrow f(1) = 17 - 2(1) = 15$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۹. گزینه ۲ درست است.

$$(-7, -12) \rightarrow 3(-7) + a = -12 \rightarrow -21 + a = -12 \rightarrow a = 9$$

$$f(3) = -4 \rightarrow b - 2(9)(3) = -4 \rightarrow b - 54 = -4 \rightarrow b = 50$$

$$\rightarrow f(1) = 50 - 2(9)(1) = 50 - 18 = 32$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۰. گزینه ۴ درست است.

$$x = 2 \rightarrow 5(2) + 3a - 1 = (2)^2 - 2a$$

$$9 + 3a = 4 - 2a \rightarrow 5a = -5 \rightarrow a = -1$$

$$g(x) = x - 1 \rightarrow g(-3) = -4$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۱. گزینه ۳ درست است.

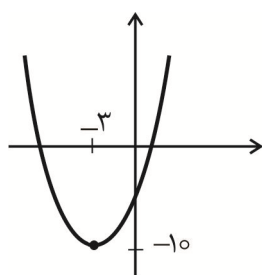
$$(5, 3k-1) \rightarrow 3k-1 = 5 \rightarrow k = 2$$

$$(k, a+3) = (2, a+3) \rightarrow a+3 = 2 \rightarrow a = -1$$

$$(a, 4b+1) = (-1, 4b+1) \rightarrow 4b+1 = -1 \rightarrow b = \frac{-1}{2}$$

$$a + 2b + 4k = -1 - 1 + 8 = 6$$

(ریاضی (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)



۲۲. گزینه ۴ درست است.

برای اینکه عددی بر ۵ بخش پذیر باشد یکان آن ۰ و ۵ است؛ اما چون باید شامل اعداد فرد باشد، پس یکان فقط عدد ۵ است.
یعنی ۱ حالت داریم:

$$5 \times 5 \times 1 = 25$$

(ریاضی (۱) - فصل ۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۳. گزینه ۳ درست است.

در رقم صدگان صفر نمی توان قرار داد، پس ۹ حالت داریم. در رقم دهگان از ۱۰ عدد یکی را نمی توان قرار داد. پس ۹ حالت داریم. در رقم یکان از دو رقم قبلی نمی توان استفاده کرد، پس ۸ حالت داریم:

$$9 \times 9 \times 8 = 648$$

(ریاضی (۱) - فصل ۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۴. گزینه ۴ درست است.

$$n(s) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64$$

$$n(A) = \binom{6}{3} = 20$$

$$\rightarrow P(A) = \frac{20}{64} = \frac{5}{16} \rightarrow \frac{5}{16} \times 100 = 31,25$$

(ریاضی (۱) - فصل ۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۵. گزینه ۱ درست است.

$$n(s) = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

متمم پیشامد خواسته شده = مجموع اعداد روبرو شده ۵ یا کمتر از ۵ باشد

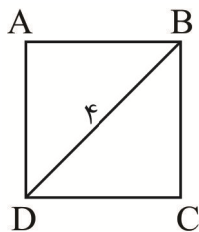
$$A' = \{(1,1,1), (1,1,2), (1,2,1), (2,1,1), (1,1,3), (1,3,1), (3,1,1), (2,2,1), (2,1,2), (1,2,2)\}$$

$$P(A') = \frac{10}{216} \rightarrow P(A) = 1 - \frac{10}{216} = \frac{206}{216} = \frac{103}{108}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۶. گزینه ۴ درست است.

اگر از رأس B به شعاع $r = 4$ دایره ای رسم کنیم و این دایره قرار باشد محیط مربع را در یک نقطه قطع کند، آن نقطه رأس D است و داریم:



$$BD = 4$$

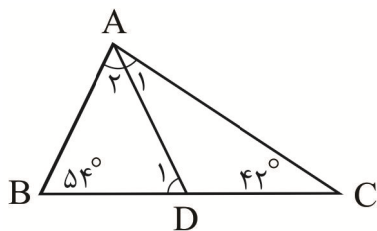
$$AB^2 + AD^2 = BD^2 \Rightarrow 2AB^2 = 4^2 \Rightarrow AB^2 = 8$$

$$\Rightarrow AB = 2\sqrt{2}$$

$$S = AB^2 = (2\sqrt{2})^2 = 8$$

(هندسه (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۷. گزینه ۴ درست است.



$$\left. \begin{array}{l} \hat{B} = 54^\circ \\ \hat{C} = 42^\circ \end{array} \right\} \rightarrow \hat{A} = 84^\circ \rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 42^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C} = \hat{A}_1 = 42^\circ$$

$$\Rightarrow AD = DC \quad *$$

$$\Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{A}_1 = \hat{C} = 84^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} \hat{B} \hat{C} : \hat{D}_1 > \hat{B} \Rightarrow AB > AD \\ AD = DC \end{array} \right\} \Rightarrow AB > DC$$

*

(هندسه (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۸. گزینه ۲ درست است.

طبق فرض مسئله داریم:

$$b^2 = a \times c \quad \text{واسطه هندسی}$$

$$\frac{a^2 + b^2}{c^2 + b^2} = \frac{a^2 + ac}{c^2 + ac} = \frac{a(a+c)}{c(c+a)} = \frac{a}{c}$$

(هندسه (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۲۹. گزینه ۳ درست است.

طبق شکل M را به N وصل می‌کنیم:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{3}{2}, \quad \frac{AN}{NC} = \frac{4/5}{3} = \frac{3}{2} \quad \Rightarrow \quad MN \parallel BC \quad \text{عکس تالس}$$

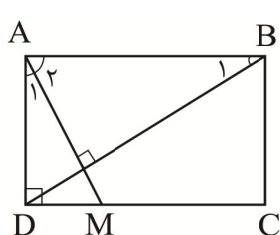
در نتیجه $S_{MNB} = S_{MNC}$ و با کم کردن مساحت مثلث OMN داریم:

$$S_{\triangle OMB} = S_{\triangle ONC}$$

بنابراین نسبت مساحت‌های این دو مثلث برابر ۱ است.

(هندسه (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۰. گزینه ۲ درست است.

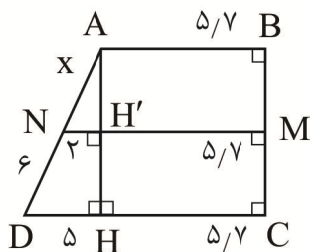
دو زاویه $\hat{B}_1$ و $\hat{A}_1$ هر دو متمم $\hat{A}_2$ است. پس دو زاویه $\hat{A}_1$ و $\hat{B}_1$ برابرند، یعنی دو مثلثقائم‌الزاویه $\triangle ABD$ و $\triangle AMD$ متشابه است؛ بنابراین:

$$\triangle ABD \sim \triangle AMD \Rightarrow \frac{AB}{DA} = \frac{DA}{DM} \xrightarrow{AB=4DA} \frac{4DA}{DA} = \frac{DA}{DM} \Rightarrow DA = 4DM$$

$$\left. \begin{array}{l} DA = 4DM \\ DA = \frac{AB}{4} \\ AB = DC \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{DC}{4} = 4DM \Rightarrow DC = 16DM$$

(هندسه (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۱. گزینه ۳ درست است.

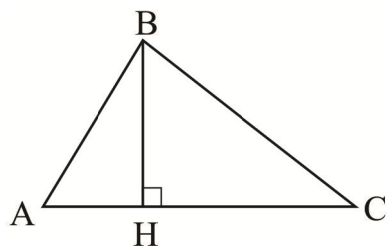
از رأس A خط AH را بر DC عمود می‌کنیم. طبق شکل در مثلث $\triangle ADH$ داریم:

$$\frac{AN}{AD} = \frac{NH'}{DH} \Rightarrow \frac{x}{x+6} = \frac{2}{5} \Rightarrow 5x = 2x + 12 \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4$$

(هندسه (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۲. گزینه ۳ درست است.

رابطه طولی در مثلث قائم الزویه ABC:



$$BH^2 = AH \times CH \Rightarrow (2AH)^2 = AH \times CH$$

$$\Rightarrow 4AH^2 = AH \times CH \Rightarrow CH = 4AH$$

$$\Rightarrow AC = AH + CH = AH + 4AH = 5AH$$

$$AB^2 = AH \times AC \Rightarrow AB^2 = \frac{1}{5} AC \times AC$$

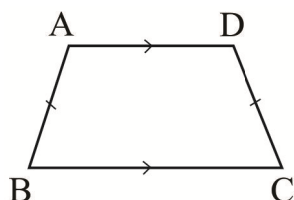
$$\Rightarrow 5AB^2 = AC^2 \xrightarrow{\text{جذر}} \sqrt{5}AB = AC$$

$$\frac{AB}{AC} = \frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

(هندسه (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۳. گزینه ۲ درست است.

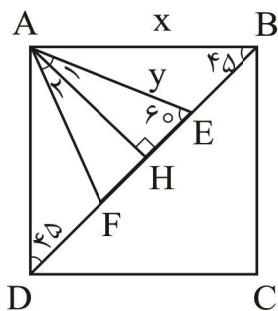
چهارضلعی ABCD با شرط $AB = CD$ و $AD \parallel BC$ می تواند دوزنقه متساوی الساقین باشد.



(هندسه (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۳۴. گزینه ۱ درست است.

طبق شکل $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 30^\circ$ و مثلث ABH قائم الزویه است، به طوری که ارتفاع AH در مثلث AHE و ABH برابر است و داریم:



$$\frac{x\sqrt{2}}{2} = \frac{y\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{\text{مساحت مثلث متساوی الاضلاع}}{\text{مساحت مربع}} = \frac{y^2\sqrt{3}}{4x^2} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

(هندسه (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

طبق فرض مسئله داریم:

$$b + i = 4s \Rightarrow s = \frac{b + i}{4}$$

$$\text{فرمول پیک} : s = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{b + i}{4} = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow{\times 4} b + i = 2b + 4i - 4 \Rightarrow b + 3i = 4$$

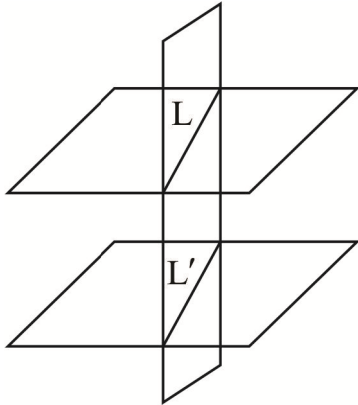
تعداد نقاط درونی اگر $i = 1$ باشد، $b = 1$ می شود که امکان پذیر نیست. پس تنها می تواند $i = 0$ و $b = 4$ باشد.

$$s = \frac{4 + 0}{4} = 1$$

(هندسه (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

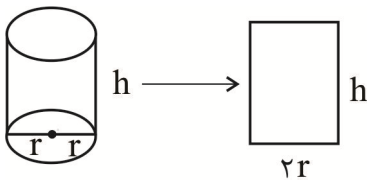
۳۶. گزینه ۴ درست است.

اگر صفحه‌ای یکی از دو صفحه موازی را قطع کند، صفحه دیگر را نیز قطع می‌کند و دو خط L و L' که فصل مشترک آن‌ها می‌باشد، با هم موازیند.



(هندسه (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۷. گزینه ۳ درست است.



$$2r = h = 10 \rightarrow \begin{cases} h = 10 \\ r = 5 \end{cases}$$

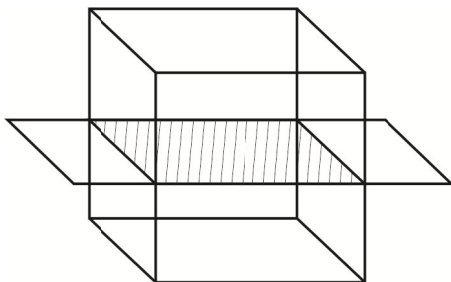
$$S = 2\pi r^2 + 2\pi rh = 2\pi(5)^2 + 2\pi \times 5 \times 10$$

$$= 50\pi + 100\pi = 150\pi$$

(هندسه (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۸. گزینه ۲ درست است.

طبق شکل چون سطح مقطع موازی هر وجه را برش بزنیم، یک مربع است.

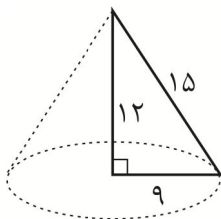


(هندسه (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: آسان)

۳۹. گزینه ۴ درست است.

مثلاً به طول اضلاع ۹، ۱۲ و ۱۵ قائم‌الزاویه است، زیرا:

$$9^2 + 12^2 = 15^2 \rightarrow 81 + 144 = 225$$



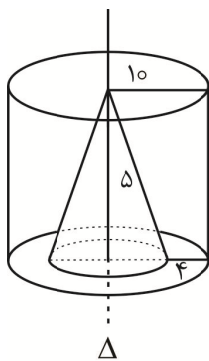
یک مخروط قائم به ارتفاع ۱۲ و شعاع قاعده ۹ داریم.

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{\pi}{3}(9)^2(12) = 324\pi$$

(هندسه (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۰. گزینه ۲ درست است.

از دوران $ABCD$ حول خط Δ یک استوانه که درون آن یک مخروط خالی است. ارتفاع استوانه ۵ و شعاع آن برابر ۱۰ است؛ پس داریم:



$$V_1 = \pi r^2 h = \pi (10)^2 \times 5 = 500\pi$$

ارتفاع مخروط ۵ و شعاع قاعده برابر: $r = 10 - 4 = 6$ شعاع

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi (6)^2 \times 5 = 60\pi$$

$$V = V_1 - V_2 = 500\pi - 60\pi = 440\pi$$

(هندسه (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

فیزیک (۱)

۴۱. گزینه ۲ درست است.

$$V_{\text{سیر}} \times \frac{۱۶ \text{ مثقال}}{۱ \text{ سیر}} \times \frac{۴/۶ g}{۱ \text{ مثقال}} = ۵۱۵/۲ g$$

(فیزیک (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

$$B = \frac{AD}{C^2} \Rightarrow [B] = \frac{[A][D]}{[C]^2} = \frac{N.s}{m^2}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۴۳. گزینه ۲ درست است.

$$۹/۶ \times ۱۰^{-۳} (m) = ۲۴ \times ۱۰^{-۴} (m) \xrightarrow{\text{اندازه ابعاد - دقت}} ۱۰^{-۴} (m) = ۰/۱ (mm)$$

از میان وسیله‌های داده شده دقت اندازه‌گیری کولیس $۰/۱ (mm)$ است.

(فیزیک (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۴۴. گزینه ۴ درست است.

حجم کره - حجم مکعب = حجم شیشه به کار رفته در مکعب

$$V = (\Delta a)^3 - \frac{4}{3} \pi a^3$$

$$V = ۱۲۵a^3 - ۴a^3 = ۱۲۱a^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$\Rightarrow ۱۲۱a^3 = \frac{۵/۵ \times ۱۰^۳}{۲/۵}$$

$$\rightarrow a^3 = \frac{۵۵۰۰}{۲/۵ \times ۱۲۱} \Rightarrow a = \sqrt[3]{\frac{۵۵۰۰}{۲/۵ \times ۱۲۱}}$$

$$\Rightarrow a \cong ۲/۶ (cm)$$

(فیزیک (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۵. گزینه ۲ درست است.

نیروهای بین مولکولی کوتاه برد هستند به همین علت اگر فاصله بین مولکول‌ها خیلی زیاد شود، این نیروها بسیار کوچک و عملاً صفرند و چون فاصله بین مولکول‌ها در حالت گازی زیاد است؛ پس کمترین نیروی بین مولکولی را در حالت گازی خواهیم داشت. همچنین فاصله بین مولکول‌ها در حالت مایع نیز از حالت جامد بیشتر است؛ پس نیروی بین مولکولی در حالت مایع کمتر از حالت جامد است. پس رابطه $F_s > F_l > F_g$ برقرار است.

(فیزیک (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۶. گزینه ۲ درست است.

هر چقدر قطر لوله کمتر باشد، آب در لوله معین بالاتر می‌رود (رد گزینه‌های ۱ و ۳) همچنین تغییر طول بخشی از لوله که درون مایع است در تغییر ارتفاع مایع از سطح آزاد (h_1) اثری ندارد.
(فیزیک (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} r_B &= 3r_A \quad A = \pi r^2 \Rightarrow A_B = \pi(3r_A)^2 \Rightarrow A_B = 9A_A \\ h_B &= 3h_A \\ m_{\text{جیوه}} &= m_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} V_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \\ 13.6\rho_{\text{آب}} \times A_B \times h_{\text{جیوه}} &= \rho_{\text{آب}} \times A_A \times h_A \Rightarrow 13.6 \times 9 \times h_{\text{جیوه}} = h_A \\ \rightarrow h_{\text{جیوه}} &= \frac{h_A}{13.6 \times 9} \\ \frac{P_A}{P_B} &= \frac{\rho_{\text{آب}} gh_A}{\rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}} = \frac{1 \times h_A}{13.6 \times \frac{h_A}{13.6 \times 9}} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = 9 \end{aligned}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۸. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} P &= \rho gh + P_0 \\ P_1 &= \rho \times 10 \times \frac{3}{10} + 1.05 \times 10^5 = 3\rho + 1.05 \times 10^5 \\ P_2 &= \rho \times 10 \times \frac{58}{100} + 1.05 \times 10^5 = 5.8\rho + 1.05 \times 10^5 \\ P_2 &= \frac{58}{100} P_1 \Rightarrow 5.8\rho + 1.05 \times 10^5 = \frac{58}{100} (3\rho + 1.05 \times 10^5) \\ \Rightarrow 5.8\rho + 1.05 \times 10^5 &= 1.74\rho + \frac{58}{100} \times 1.05 \times 10^5 \\ \Rightarrow 5.8\rho - 1.74\rho &= \frac{58}{100} \times 1.05 \times 10^5 - 1.05 \times 10^5 \\ \rho &= \frac{3}{5} \times 1.05 \times 10^5 = 63000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 63 \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) \end{aligned}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۹. گزینه ۳ درست است.

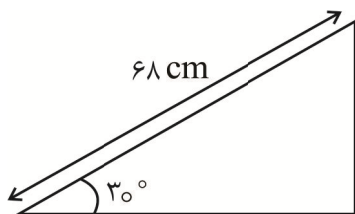
فشار مطلق در کف ظرف ناشی از سه عامل است: فشار هوا، فشار ناشی از مایع A و فشار ناشی از مایع B

$$\begin{aligned} P &= P_0 + \rho_A gh_A + \rho_B gh_B \\ &= 10^5 + 2800 \times 10 \times \frac{16}{100} + 2100 \times 10 \times \frac{12}{100} \\ &= 10^5 + 4480 + 2520 = 100000 + 7000 \\ &= 107000 \text{ Pa} = 107 \text{ (kPa)} \end{aligned}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۰. گزینه ۱ درست است.

در محاسبه فشار ارتفاع مایع مهم است؛ پس:

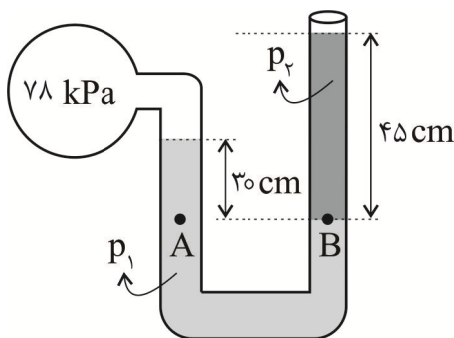


$$h_{\text{آب}} = 68 \times \sin(30^\circ) = 68 \times \frac{1}{2} = 34 \text{ (cm)}$$

$$\rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \Rightarrow 13/6 h_{\text{جیوه}} = 1 \times 34 \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2/5 \text{ (cm)}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۱. گزینه ۴ درست است.



$$\begin{aligned} P_A &= P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 gh_1 = P_o + \rho_2 gh_2 \\ \Rightarrow 78000 + 13600 \times 10 \times \frac{30}{100} &= 102000 + \rho_2 \times 10 \times \frac{45}{100} \\ \Rightarrow 118800 &= 102000 + 4/5 \rho_2 \\ 16800 &= 4/5 \rho_2 \\ \rightarrow \rho_2 &\approx 3733 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \approx 3/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۲. گزینه ۱ درست است.

$$\text{معادله پیوستگی: } A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \pi r_1^2 V_1 = \pi r_2^2 V_2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2 \text{ cm}}{2}\right)^2 \times 2/5 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = \left(\frac{0/1 \times 10^{-1} \text{ cm}}{2}\right)^2 \times V_2$$

$$\Rightarrow 2/5 = 2/5 \times 10^{-5} V_2 \Rightarrow V_2 = 10^5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow V_2 = 10^5 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^{-3} \text{ km}}{1 \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}}$$

$$V_2 = 3600 \left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۳. گزینه ۱ درست است.

$$w_1 = m_1 g d \cos(\theta_1) = 4 \times 10 \times 2 \times 1 = 80 \text{ (J)}$$

$$w_2 = m_2 g d \cos(\theta_2) = 0$$

$$w_3 = m_3 g d \cos(\theta_3) = 2 \times 10 \times 2 \times -1 = -40 \text{ (J)}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۴. گزینه ۳ درست است.

$$w_t = \Delta k \Rightarrow \frac{w_{t(AB)}}{w_{t(BC)}} = \frac{k_B - k_A}{k_C - k_B}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2)}{\frac{1}{2} m (V_C^2 - V_B^2)} = \frac{V^2 - 0^2}{(4V)^2 - V^2} = \frac{1}{15} \end{aligned}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۵. گزینه ۴ درست است.

$$|w_{\text{هوا}}| = 45 \text{ (J)} \Rightarrow w_{\text{هوا}} = -45 \text{ (J)}$$

$$w_t = \Delta k \rightarrow w_{\text{هوا}} + w_{\text{وزن}} = \Delta k$$

$$\Rightarrow -45 + 96 = \Delta k \rightarrow \Delta k = 51 \text{ (J)} \Rightarrow k_f - k_i = 51 \rightarrow k_f - 20 = 51$$

$$\rightarrow k_f = 71 \text{ (J)}$$

$$k = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{k_f}{k_i} = \left(\frac{v_f}{v_i}\right)^2 \Rightarrow \frac{71}{20} = \left(\frac{v_f}{20}\right)^2 \Rightarrow v_f^2 = 20 \times 71$$

$$v_f^2 = 1420 \rightarrow v_f \cong 37.7 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

(فیزیک (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۶. گزینه ۴ درست است.

چون برآیند نیروها صفر است، پس کار کل نیز صفر است و داریم:

$$w_t = \Delta k = 0 \rightarrow k_i = k_f \rightarrow v_i = v_f \Rightarrow \text{تندی ثابت است}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۵۷. گزینه ۴ درست است.

کار نیروی وزن برابر منفی تغییرات انرژی پتانسیل است.

$$W_{mg} = -\Delta U$$

$$\sin(37^\circ) = \frac{y_A}{O_A} \Rightarrow 0.6 = \frac{y_A}{3}$$

$$\Rightarrow y_A = 1.8 \text{ (m)}$$

$$\sin(53^\circ) = \cos(37^\circ) = \frac{y_B}{O_B} \Rightarrow 0.8 = \frac{y_B}{3}$$

$$\Rightarrow y_B = 2.4 \text{ (m)}$$

$$h_1 = y_B - y_A = 2.4 - 1.8 = 0.6 \text{ (m)}$$

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h = -0.75 \times 10 \times (0 - 0.6)$$

$$\Rightarrow W_{mg} = 4.5 \text{ (J)}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۸. گزینه ۲ درست است.

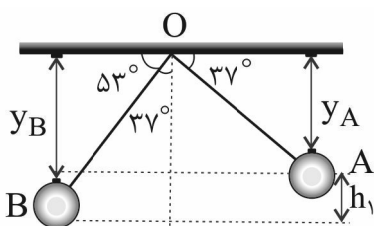
$$K = \frac{3}{4}E \Rightarrow \frac{K}{U} = \frac{\frac{3}{4}E}{\frac{1}{4}E}$$

$$\Rightarrow \frac{K}{U} = 3 \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}mv^2}{mg(2h)} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{v^2}{4gh} = 3 \rightarrow v^2 = 12gh$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{12gh} = 2\sqrt{3gh}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)



۵۹. گزینه ۱ درست است.

مسیر AB بدون اصطکاک است، پس انرژی در آن پایسته است؛ یعنی $E_A = E_B$. مسیر BC دارای اصطکاک است؛ پس داریم: $W_f = E_C - E_B$

$$W_{f_k} = E_C - E_A, k_A = 0, k_C = 0, U_C = 0$$

$$E_C = E_A \Rightarrow U_C + k_C - U_A - k_A = -mgR$$

$$W_{f_k} = -mgR \Rightarrow f_k L \cos(18^\circ) = -mgR$$

$$\Rightarrow -f_k L = -mgR \Rightarrow \frac{f_k}{mg} = \frac{R}{L}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۳ درست است.

$$P = 3(\text{hp}) \times \frac{746(\text{w})}{1(\text{hp})} = 2238(\text{w})$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}, m = \rho v$$

$$\Rightarrow P = \frac{\rho vgh}{t} \Rightarrow t = \frac{\rho vgh}{P}$$

$$P = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 1 \left(\frac{\text{kg}}{\text{L}} \right)$$

$$t = \frac{1 \times 700 \times 10 \times 12}{2238} \Rightarrow t = 37.5(\text{s})$$

(فیزیک (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۱. گزینه ۲ درست است.

آهنگ فرستادن آب $2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ است، یعنی در هر ثانیه 2 m^3 آب را بالا برده و با تندی $120000 \left(\frac{\text{mm}}{\text{min}} \right)$ بیرون می‌ریزد. طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{پمپ}} + W_{\text{mg}} = K_2 - K_1$$

$$W_{\text{mg}} = -mgh \Rightarrow W_{\text{پمپ}} - mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow W_{\text{پمپ}} = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

$$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow m = \rho v \Rightarrow m = 1000 \times 2 = 2000(\text{kg})$$

$$v = 120000 \frac{\text{mm}}{\text{min}} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$$

$$\Rightarrow v = 2 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \Rightarrow W_{\text{پمپ}} = \frac{1}{2} \times 2000 \times 2^2 + 2000 \times 10 \times 15 \Rightarrow W_{\text{پمپ}} = 304000(\text{J})$$

$$P_{\text{Out}} = P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} = \frac{304000}{1} = 304000(\text{w})$$

$$R_a = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مجموع}}} = \frac{P_{\text{Out}}}{P_{\text{In}}} \Rightarrow \frac{65}{100} = \frac{304000}{P_{\text{In}}} \Rightarrow P_{\text{In}} = 467692.3(\text{w})$$

$$\Rightarrow P_{\text{In}} = 467.7(\text{kw})$$

(فیزیک (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۲. گزینه ۲ درست است.

$$K = \theta + ۲۷۳, F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲$$

$$K + ۳ = F \Rightarrow \theta + ۲۷۳ + ۳ = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲$$

$$\Rightarrow ۲۴۴ = \frac{۴}{۵}\theta \Rightarrow \theta = ۳۰۵^{\circ}\text{C}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۳ درست است.

با توجه به اینکه در هر دمایی بالاتر از 0°C مجموع طول‌های L_1 و L_2 برابر L_3 است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که مجموع تغییرات طول میله‌های (۱) و (۲) برابر تغییرات طول میله (۳) است و داریم:

$$\Delta L_3 = \Delta L_1 + \Delta L_2$$

$$\Rightarrow L_3 \alpha_3 \Delta \theta = L_1 \alpha_1 \Delta \theta + L_2 \alpha_2 \Delta \theta$$

$$\Rightarrow L_3 \alpha_3 \Delta \theta = \Delta \theta (L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2)$$

$$\Rightarrow L_3 \alpha_3 = L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2$$

$$\Rightarrow \alpha_3 = \frac{L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2}{L_3}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۴. گزینه ۳ درست است.

در انبساط شکل جسم هیچ اهمیتی ندارد.

(فیزیک (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: آسان)

۶۵. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta \theta \Rightarrow ۲۰۴ - ۶۰ = \frac{۹}{۵}\Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = ۸۰^{\circ}\text{C}$$

$$A_1 = \pi(\Delta ۰)^2 - \pi(۲۵)^2 = \pi(\Delta ۰^2 - ۲۵^2)$$

$$A_1 = \pi(۲۵۰۰ - ۶۲۵) = ۱۸۷۵\pi$$

$$\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta \theta = ۱۸۷۵\pi \times ۲ \times ۱۹ \times ۱۰^{-۶} \times ۸۰$$

$$\Rightarrow \Delta A = ۵,۷\pi(\text{cm}^2)$$

(فیزیک (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۶. گزینه ۲ درست است.

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مجموع}}} \Rightarrow \frac{۷۵}{۱۰۰} = \frac{P_{\text{مفید}}}{۱۵۰} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = ۱۱۲,۵(\text{W})$$

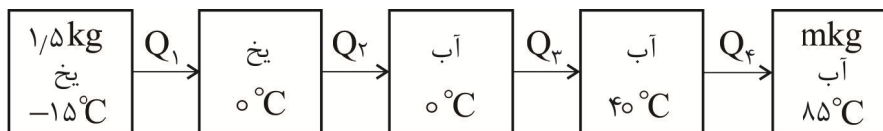
$$P_{\text{مفید}} = \frac{Q}{t} \Rightarrow ۱۱۲,۵ = \frac{Q}{۱۲ \times ۶۰}$$

$$\rightarrow Q = ۸۱۰۰۰(\text{J})$$

$$Q = mc\Delta \theta \Rightarrow ۸۱۰۰۰ = m \times ۴۲۰۰ \times (۹۰ - ۲۰) \Rightarrow m = ۰,۲۷۵(\text{kg}) = ۲۷۵(\text{g})$$

(فیزیک (۱) - فصل ۳ و ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۷. گزینه ۴ درست است.



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$\Rightarrow 1/5 \times 2100 \times (0 - (-15)) + 1/5 \times 336000 + 1/5 \times 4200 \times (40 - 0) + m \times 4200 \times (40 - 85) = 0$$

$$\Rightarrow 47250 + 504000 + 252000 - 189000m = 0$$

$$\Rightarrow m = 4/25 \text{ (kg)}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۸. گزینه ۲ درست است.

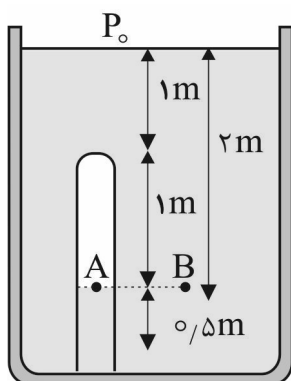
همرفت طبیعی به کمک نیروی شناوری رخ می‌دهد. در شرایط بی‌وزنی نیروی شناوری به صفر می‌رسد؛ بنابراین همرفت طبیعی متوقف می‌شود.

(فیزیک (۱) - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۳ درست است.

مطابق شکل زیر فشار هوای درون لوله پس از فرو کردن لوله در مایع برابر فشار در عمق ۲ متری مایع است، پس داریم:

$$P_r = \rho gh + P_o = \rho \times 10 \times 2 + 10^5 = 20\rho + 10^5$$



چون دما در همه جا یکسان است، برای هوای درون لوله قبل و بعد از فرو کردن لوله در مایع داریم:

$$V = Ah, P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\Rightarrow P_o A h_1 = (20\rho + 10^5) A h_2$$

$$\Rightarrow h_1 = 1/5 \text{ (m)}, h_2 = 1 \text{ (m)}$$

$$10^5 \times 1/5 = (20\rho + 10^5) \times 1$$

$$\Rightarrow 20\rho + 10^5 = 1/5 \times 10^5 \rightarrow 20\rho = 0.5 \times 10^5$$

$$\rightarrow \rho = \frac{500 \times 10^2}{20} = 2.5 \times 10^3 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

(فیزیک (۱) - فصل ۲ و ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۰. گزینه ۱ درست است.

$$\text{ثابت } P \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1}, T_1 = 55 + 273 = 328 \text{ K}$$

$$V_2 = V_1 - 0.45 V_1 = 0.55 V_1 \Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1$$

$$\Rightarrow \Delta V = 0.55 V_1 - V_1 = -0.45 V_1$$

$$\Rightarrow \frac{-0.45 V_1}{V_1} = \frac{\Delta T}{328} \Rightarrow \Delta T = -147.6 \text{ (K)}$$

$$PV = nRT \Rightarrow P \Delta V = nR \Delta T$$

$$W = -P \Delta V = -nR \Delta T = -2 \times 8 \times -147.6 = 2361.6 \text{ (J)}$$

$$\Rightarrow W = 2361.6 \text{ (J)}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۴ و ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۱. گزینه ۲ درست است.

در انبساط بی‌دررو انرژی درونی تابع کار است و چون کار در این فرآیند منفی است؛ پس انرژی درونی در فرآیند بی‌دررو کاهش می‌یابد. همچنین انرژی درونی گازهای کامل تابع دمای مطلق گاز است. پس هر وقت دما ثابت باشد، انرژی درونی هم ثابت است؛ پس در فرآیند هم‌دما انرژی درونی ثابت است.

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: آسان)

۷۲. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta U = -|W| - |Q| = Q + W = -|W| - |Q|$$

$$\Rightarrow Q = -|Q| \Rightarrow |Q| = -Q \rightarrow Q < 0$$

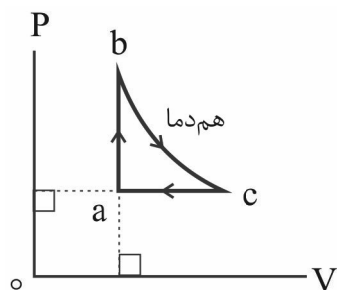
$$W = -|W| \rightarrow W < 0$$

محیط گرما گرفته و دستگاه گرما داده است.

دستگاه روی محیط کار انجام داده است.

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۳. گزینه ۲ درست است.

ابتدا با توجه به نمودار $P-T$ نمودار $P-V$ چرخه را رسم می‌کنیم.فرآیند ab فرآیند هم‌حجم، bc فرآیند هم‌دما و ca فرآیند هم‌فشار است.اندازه تغییرات دما در دو فرآیند ab و ca برابر است؛ پس:

$$T_b = T_c \Rightarrow |\Delta T_{ca}| = \Delta T_{ab} \Rightarrow |\Delta U_{ca}| = \Delta U_{ab} \Rightarrow \text{(رد گزینه‌های ۳ و ۴)}$$

مساحت زیر نمودار $P-V$ ، در فرآیند ca کمتر از bc است، پس $|W_{bc}| > W_{ca}$ (رد گزینه ۱)

$$|\Delta U_{ca}| = \Delta U_{ab} \Rightarrow |Q_{ca} + W_{ca}| = Q_{ab} + W_{ab}$$

$$W_{ab} = 0 \Rightarrow Q_{ab} = |Q_{ca} + W_{ca}|$$

$$W_{ca} > 0$$

$$Q_{ca} < 0 \Rightarrow |Q_{ca}| > Q_{ab}$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

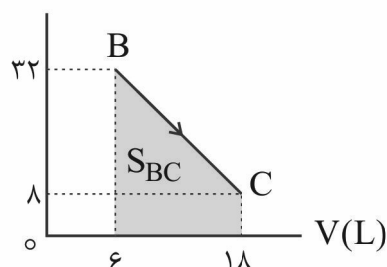
۷۴. گزینه ۲ درست است.

فرآیند CA همدماست و در آن کار انجام شده روی گاز برابر منفی گرمایی است که گاز می‌گیرد، یعنی:

$$W_{CA} = -Q_{CA} \Rightarrow W_{CA} = +100(J)$$

قدرمطلق کار انجام شده در مسیر BC برابر با مساحت زیر پاره خط BC است.

P(kPa)



همزمان با محاسبه مساحت تبدیل واحدها را اعمال می‌کنیم:

$$|W_{BC}| = S = \frac{(32 + 8) \times 10^3}{2} \times (18 - 6) \times 10^{-3}$$

$$|W_{BC}| = 240(J) \rightarrow W_{BC} = -240(J)$$

کار کل برابر مجموع کارهای فرآیندها:

$$W_t = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} = 0 + (-240) + 100$$

$$W_t = -140(J)$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۵. گزینه ۳ درست است.

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{70}{100} = \frac{24000}{Q_H}$$

$$\Rightarrow Q_H = 34285.7(J)$$

این ماشین در هر دقیقه ۱۰۰ چرخه را طی می‌کند، پس گرمایی که ماشین در هر چرخه دریافت می‌کند برابر است با:

$$Q_H = \frac{34285.7}{100} = 342.857 \cong 343$$

(فیزیک (۱) - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

شیمی (۱)

۷۶. گزینه ۱ درست است.

مورد اول نادرست است؛ زیرا تکنسیم دارای نیم عمر کمی است. ص ۷

مورد دوم درست است. همان مفهوم غنی‌سازی ایزوتوپی است. ص ۸

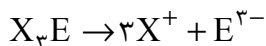
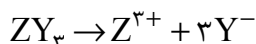
مورد سوم نادرست است؛ زیرا عدد جرمی یکا ندارد. ص ۱۴

مورد چهارم نادرست است؛ زیرا جرم یک مول ذره بر حسب گرم، جرم مولی آن نامیده می‌شود.

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری متوسط)

۷۷. گزینه ۱ درست است.

عنصر	آرایش الکترونی	یون پایدار
${}_{19}X$	$[Ar] 4s^1$	X^+
${}_{17}Y$	$[Ne] 3s^2 3p^5$	Y^-
${}_{13}Z$	$[Ne] 3s^2 3p^1$	Z^{3+}
${}_7E$	$[He] 2s^2 2p^3$	E^{3-}

با توجه به جدول، X_3E دارای ۴ یون است.و ZY_3 نیز دارای ۴ یون است.

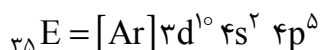
(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{n}{e} = 1/25 \Rightarrow \frac{n}{36} = 1/25 \Rightarrow n = 45$$

$$\text{تعداد الکترون‌ها} = 35 + 1 = 36$$

$$\text{عدد جرمی} = 45 + 35 = 80$$



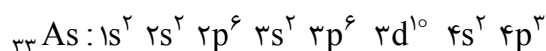
عنصر دارای ۷ الکترون ظرفیتی است.

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۹. گزینه ۳ درست است.



(الف) درست است.



(ب) درست است.

 $l = 1$ یعنی الکترون در زیرلایه p قرار دارد، $4p^3$ $3p^6$ $4p^6$ در مجموع دارای ۱۵ الکترون هستند.(پ) نادرست است؛ زیرا ۱۰ عنصر هستند که تعداد الکترون‌های موجود در $l = 2$ آن‌ها برابر است. ${}_{30}Zn$ و ${}_{29}Cu$ و تمام۶ عنصر دسته p ۱۰ الکترون در d دارند. همچنین ${}_{25}Mn$ و ${}_{24}Cr$ نیز هر کدام ۵ الکترون در زیرلایه d دارند.(ت) نادرست است؛ زیرا سطح انرژی $4f > 5d > 6p$ است؛ زیرا $4f$ دارای n کوچک‌تری است.

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 6+1=7 & 5+2=7 & 4+3=7 \end{array}$$

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

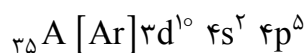
$$? \text{ mol } AB_3 = 1/20 \times 4 \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mol } AB_3}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{1 \text{ mol } AB_3}{4 \text{ mol } AB_3} = 0.05 \text{ mol } AB_3$$

$$AB_3 \text{ جرم مولی} = 1 \text{ mol } AB_3 \times \frac{5/65 \text{ g } AB_3}{0.05 \text{ mol } AB_3} = 113 \text{ g}$$

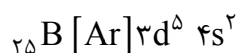
$$113 - 56 = 57 \text{ M}_B = \frac{57}{3} = 19 \text{ g mol}^{-1}$$

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۱. گزینه ۲ درست است.



مورد اول درست است.

 A و B هر دو در دوره ۴ هستند و ۷ الکترون ظرفیتی دارند.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا ترکیبات یونی خنثی هستند.

مورد سوم درست است.

مورد چهارم نادرست است؛ زیرا رنگ شعله ترکیبات مس سبز رنگ است که طول موج آن کوتاه‌تر از رنگ قرمز حاصل از ترکیبات لیتیم دارد.

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۲. گزینه ۱ درست است.

$$k = 273 + ^\circ\text{C}$$

$$240\text{ K} = 273 + ^\circ\text{C}$$

$$^\circ\text{C} = -33$$

دما در استراتوسفر:

$$12 \times 6 = 72\text{ }^\circ\text{C}$$

کاهش دما از سطح زمین را در انتهای تروپوسفر داریم:

$$14\text{ }^\circ\text{C} - 72\text{ }^\circ\text{C} = -58\text{ }^\circ\text{C}$$

دما در انتهای تروپوسفر:

$$-33 - (-58) = 25\text{ }^\circ\text{C}$$

$$\frac{25\text{ }^\circ\text{C}}{5\text{ }^\circ\text{C}} = 5\text{ km}$$

۲۵ °C افزایش دما از تروپوسفر تا نقطهٔ موردنظر در استراتوسفر:

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۳. گزینه ۱ درست است.

دمای جوش هلیوم $-269\text{ }^\circ\text{C}$ است که در حالت (۲) خارج شده است؛ پس حالت (۱) هلیوم مایع است و دما در این حالت $-270\text{ }^\circ\text{C}$ است.

حالت (۲) N_2 مایع است و در حالت (۳) خارج می‌شود؛ پس دمای حالت (۲) زیر نقطه جوش $(-196\text{ }^\circ\text{C}) \text{N}_2$ می‌باشد و حالت (۳) بالای $-196\text{ }^\circ\text{C}$ است.

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

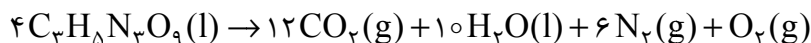
۸۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا ۳ گاز فراوان (نیتروژن - اکسیژن، کربن دی‌اکسید) در هواکره در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند. گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا سیلسیم به شکل سیلیس در طبیعت وجود دارد. گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی برابر مجموع الکترون‌های ظرفیت اتم‌های سازنده آن است.

گزینه ۴ درست است. مانند ترکیبات $\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۵. گزینه ۳ درست است.



$$?l_{\text{O}_2, \text{N}_2} = 0.3\text{ mol CO}_2 \times \frac{1\text{ mol O}_2 + \text{N}_2}{12\text{ mol CO}_2} \times \frac{22.4(\text{l})}{1\text{ mol گاز}} = 3.92\text{ Lit gas}$$

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

انرژی در پیمان‌های معینی در اتم جذب یا نشر می‌شود و انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته، فزونی می‌یابد.

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۷. گزینه ۱ درست است.

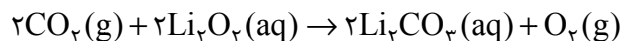
آهن (III) سولفات $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ و Fe^{3+} , SO_4^{2-} (یونی و اشتراکی)

کروم (II) اکسید CrO , Cr^{2+} , O^{2-} (یونی)

گوگرد هگزا فلئورید SF_6 و (اشتراکی)باریم نیتريد Ba^{2+} , N^{3-} , BaN_3 (یونی)آمونیم کلريد Cl^- , NH_4^+ , NH_4Cl (یونی و اشتراکی)نیتروژن مونوکسید NO و (اشتراکی)

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

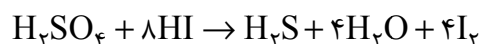
۸۸. گزینه ۴ درست است.



$$? \text{ g NaHCO}_3 = 148 \text{ g Li}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3}{74 \text{ g Li}_2\text{CO}_3} \times \frac{4 \text{ mol NaHCO}_3}{2 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 336 \text{ g NaHCO}_3$$

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

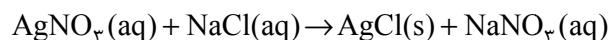
۸۹. گزینه ۳ درست است.



با توجه به واکنش موازنه شده نسبت ضریب HI به ضریب H_2S از همه بزرگتر و عدد ۸ می شود. $\frac{b}{c} = \frac{8}{1}$

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

یون های نقره با یون های کلريد موجود در و مخلوط رسوب AgCl تشکیل می دهند.

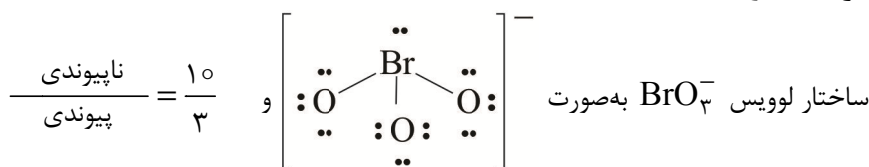
$$? \text{ g NaCl} = 28.7 \text{ g AgCl} \times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{143.5 \text{ g AgCl}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol AgCl}} \times \frac{58.5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 11.7 \text{ g NaCl}$$

$$46.8 - 11.7 = 35.1 \text{ g NaNO}_3$$

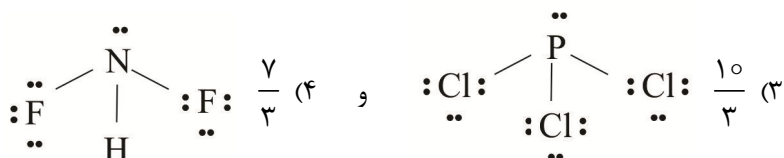
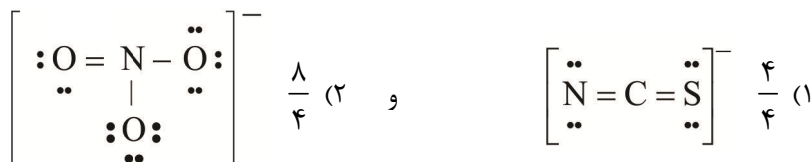
$$\text{NaNO}_3 \text{ درصد جرمی} = \frac{35.1}{46.8} \times 100 = 75\%$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۱. گزینه ۳ درست است.



ساختار گزینه ها:



(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

این دستگاه میلی گرم های گلوکز را در دسی لیتر (۰/۱l) خون نشان می دهد.

$$? \text{ mg گلوکز} = 0.1 \text{ خون} \times \frac{0.007 \text{ mol گلوکز}}{1 \text{ خون}} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 126$$

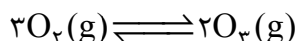
(شیمی (۱) - فصل ۳ سطح دشواری: متوسط)

۹۳. گزینه ۳ درست است.

الف) نادرست است؛ زیرا گازهای گلخانه ای مانع از خروج پرتوهای بازتاب شده از زمین می شوند.

ب) درست است. از دو اکسید منیزیم و کلسیم استفاده می شود. (MgO, CaO)

پ) نادرست است؛ زیرا در استراتوسفیر هر دو واکنش همزمان صورت می گیرد. در یک شرایط واکنش رفت و برگشت را داریم:



ت) درست است. به دلیل برگشت پذیر بودن واکنش گازهای واکنش دهنده و فرآورده هر دو در ظرف وجود دارند و برای خروج فرآورده باید تا پایین تر از نقطه جوش آن را سرد کرد.

(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۴. گزینه ۴ درست است.

مورد اول نادرست است؛ زیرا مولکول هایی که $\mu \approx 0 \text{ D}$ دارند، ناقطبی هستند.مورد دوم نادرست است؛ زیرا مولکول هایی که پیوند هیدروژنی می توانند برقرار کنند با جرم پایین تر هم نقطه جوش بالاتر دارند. مانند H_2O , H_2S که جرم H_2O کمتر است، ولی به دلیل داشتن پیوندهای بین مولکولی قوی از نوع هیدروژنی نقطه جوش بالاتری دارد.

مورد سوم نادرست است؛ زیرا به برهم کنش میان مولکول های سازنده یک ماده نیروی بین مولکولی می گویند.

مورد چهارم نادرست است؛ زیرا مولکول های ناقطبی جهت گیری نمی کنند.

مورد پنجم درست است.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۵. گزینه ۳ درست است.

محلول خاصیت بازی دارد؛ زیرا Na_2O اکسید فلزی است.

$$? \text{ g Na}^+ = 310 \times 10^{-3} \text{ g Na}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{62 \text{ g Na}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 23 \times 10^{-2} \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{23 \times 10^{-2} \text{ Na}^+}{20000 \text{ g آب}} \times 10^6 = 11.5 \text{ ppm}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۶. گزینه ۴ درست است.

شیب نمودار $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, $\frac{\Delta s}{\Delta \theta}$ را برای منحنی ها در دو نقطه فرضی حساب کنیم که سدیم نیترات شیب ۰/۸ را نشان می دهد

نقطه A روی منحنی انحلال پذیری KCl است در دمای صفر درجه.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۷. گزینه ۲ درست است.

اتانول به خوبی در آب حل می شود، بنابراین جاذبه بین مولکول های آب و اتانول بیشتر از مجموع میانگین نیروهای جاذبه بین مولکول های آب و مولکول های اتانول است.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۸. گزینه ۳ درست است.

(۱) نادرست است؛ زیرا انحلال پذیری گازها در آب آشامیدنی بیشتر است. هر چه مقدار نمک در آب بیشتر باشد، انحلال پذیری کمتر است.

(۲) نادرست است؛ زیرا در اسمز معکوس با افزایش فشار می توان آب را تصفیه کرد.

(۳) درست است.

(۴) نادرست است؛ زیرا قانون هنری رابطه بین انحلال پذیری گازها در فشارهای مختلف را نشان می دهد.

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۹۹. گزینه ۱ درست است.

$$C_2H_5OH = \frac{? \text{ mol}}{1.5 \text{ L}} \quad \text{مولار } 0.08 \quad \text{ظرف (۱)}$$

$$\text{mol } C_2H_5OH = 0.12 \quad \text{مول اتانول}$$

$$\frac{0.12}{4} = 0.03$$

از آنجایی که ۴ ذره در ظرف شماره (۱) موجود است؛ بنابراین:

هر ذره 0.03 مول را نشان می دهد، در ظرف (۲) $0.15 = 5 \times 0.03$ مول اتانول داریم.

$$C_2H_5OH = \frac{0.15 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.3 \quad \text{مولار} \quad \text{ظرف (۲)}$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

$$30^\circ \text{C} \rightarrow 540 \text{ g} \quad \text{محلول}$$

$$15^\circ \text{C} \rightarrow 540 - 20 = 520 \text{ g} \quad \text{محلول}$$

$$15^\circ \text{C} \rightarrow 30 \text{ g} \quad \text{نمک} \rightarrow 130 \text{ g} \quad \text{محلول}$$

$$\text{نمک } 120 = \frac{30 \text{ g}}{130 \text{ g}} \times 520 \text{ g} \quad \text{نمک } 15^\circ \text{C} ?$$

$$\text{نمک } 140 \text{ g} = 120 \text{ g} + 20 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی نمک در محلول اولیه} = \frac{140}{540} \times 100 = 25.92 \approx 26\%$$

(شیمی (۱) - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰۱. گزینه ۳ درست است.

مطابق جدول صفحه ۱۵ کتاب درسی:



و Z نشان دهنده عدد اتمی است و نماد زیر اتمی نمی باشد.

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

Kr دارای عدد اتمی ۳۶ است؛ بنابراین عدد اتمی x، ۴۷ است و Xe دارای عدد اتمی ۵۴ است و عدد اتمی y، ۵۵ می باشد.

بین دو عنصر X و y، هفت عنصر وجود دارد و با توجه به آرایش الکترونی X زیرلایه ۴S دارای یک الکترون و $3d^{10}$ است که از قاعده آفبا پیروی نمی کند.

گزینه (۱) نادرست است؛ زیرا هر دو عنصر فلز هستند. X دسته d و y در گروه اول است.

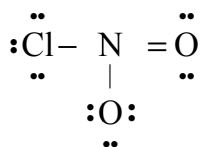
گزینه ۲) نادرست است؛ زیرا y به $6s^1$ ($6 + 0 = 6$) ختم می‌شود و در زیرلایه $4f$ ($4 + 3 = 7$) الکترون ندارد.
 گزینه ۳) نادرست است؛ زیرا تعداد الکترون ظرفیتی X یازده و Y یک می‌باشد.
 (شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)
 ۱۰۳. گزینه ۲ درست است.



زیرا هر مول Al_2O_3 دارای ۵ مول یون می‌باشد؛ بنابراین:

$$0.3 \text{ mol} \times 5 = 1.5 \text{ mol}$$

گزینه ۱) نادرست است؛ به جز هیدروژن در بقیه موارد درست می‌باشد.
 گزینه ۳) نادرست است؛ زیرا در واکنش سوختن بخشی از انرژی شیمیایی به نور و گرما تبدیل می‌شود.
 گزینه ۴) نادرست است؛ زیرا با افزایش خاصیت اسیدی آب مرجان‌ها از بین می‌روند.
 (شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)
 ۱۰۴. گزینه ۱ درست است.



(شیمی (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)
 ۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

ابتدا توان تعداد اتم‌ها را یکی می‌کنیم.

در مجموع 50×10^{22} اتم منیزیم داریم:

$$[50 - (39 + 5)] \times 10^{22} = 6 \times 10^{22} \quad 26Mg \text{ اتم}$$

$$Mg \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{10^{22} [(24 \times 39) + (25 \times 5) + (26 \times 6)]}{50 \times 10^{22}} = 24.34$$

(شیمی (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)