



آزمون ۲ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش یازدهم - تابستانه دوم (۱۴۰۳/۰۶/۰۹)

ریاضی و فیزیک (یازدهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

 @sanjesheducationgroup

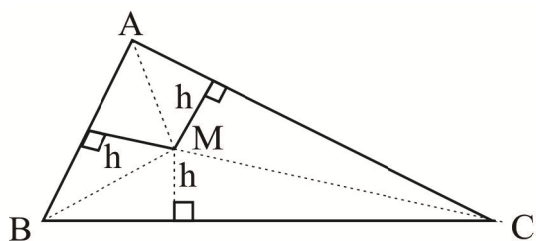
 @sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضیات

۱. گزینه ۴ درست است.

فاصله M محل هم‌رسی ۳ نیمساز داخلی مثلث ABC از هر ۳ ضلع یکسان و برابر h است:



$$S_{\triangle MAC} + S_{\triangle MBC} + S_{\triangle MAB} = S_{\triangle ABC}$$

$$\frac{1}{2} AC \times h + \frac{1}{2} BC \times h + \frac{1}{2} AB \times h = 30$$

$$\frac{1}{2} h(AC + BC + AB) = 30$$

$$\frac{1}{2} h(5 + 6 + 4) = 30$$

$$h = 4$$

(هندسه ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۲. گزینه ۲ درست است.

دو خط عمود بر یک خط با هم موازی‌اند، بنابراین $EF \parallel AC$ و با فرض آنکه ضلع مربع x باشد، با استفاده از قضیه تالس:

$$\frac{BF}{AB} = \frac{EF}{AC} \rightarrow \frac{5}{5+x} = \frac{x}{20+x} \Rightarrow x^2 + \cancel{20x} = 100 + \cancel{20x} \Rightarrow x^2 = 100 \rightarrow \boxed{x=10}$$

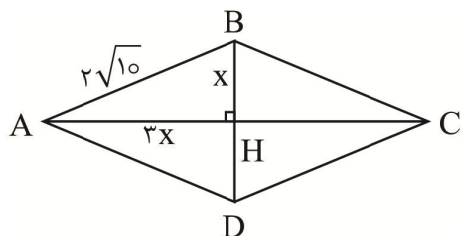
$$2R = x \rightarrow 2R = 10 \rightarrow \boxed{R=5}$$

$$25 = \text{مساحت هاشور} \xrightarrow{\text{با فرض } \pi=3} 10^2 - \pi(5)^2 = \text{مساحت دایره} - \text{مساحت مربع} = \text{مساحت هاشور}$$

(هندسه ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳. گزینه ۴ درست است.

براساس تمرین ۱ صفحه ۷۲ کتاب درسی هندسه (۱):



$$\frac{AC}{BD} = 3 \rightarrow \frac{2AH}{2BH} = 3 \begin{cases} BH = x \\ AH = 3x \end{cases}$$

$$AB^2 = BH^2 + AH^2$$

$$(2\sqrt{10})^2 = x^2 + (3x)^2 \rightarrow x = 2 \begin{cases} BD = 2x = 2(2) = 4 \\ AC = 6x = 6(2) = 12 \end{cases}$$

$$S_{\text{لوزی}} = \frac{1}{2} BD \times AC = \frac{1}{2} (4)(12) = 24$$

(هندسه ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۴. گزینه ۱ درست است.

با توجه به تمرین‌های ۶ ص ۷۲ و ۸ ص ۷۳ کتاب درسی هندسه (۱):

$$S_{\triangle MNB} = \frac{1}{6} S_{\triangle ABC}$$

در مثلث ABC نقطه N محل هم‌رسی ۳ میانه مثلث است؛ بنابراین

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} S_{\square ABCD}$$

از طرف دیگر

بنابراین:

$$(۱) S_{\triangle MNB} = \frac{1}{12} S_{\square ABCD}$$

با استفاده از قاعده پیک در محاسبه مساحت چند ضلعی های شبکه ای:

$$\begin{cases} S = \frac{b}{2} - 1 + i \\ b = 9, i = 13 \end{cases} \rightarrow S = \frac{9}{2} - 1 + 13 = 16.5 \rightarrow S_{ABCD} = 3 \times 16.5 = 49.5$$

$$(1) \Rightarrow S_{\Delta MNB} = \frac{1}{12} \times 49.5 = 4.125$$

(هندسه ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۵. گزینه ۳ درست است.

مطابق تمرین ۵ ص ۹۱ کتاب درسی هندسه (۱):

خانه های حذفی در سقف مکعب به جز ستاره ها



$$(n) \text{ حذف تمام مکعب های } 5 \text{ ردیف به جز سقف} = \underbrace{5(4 \times 5)} + 7 = 107 = n$$

حذف تمام مکعب های ۵ ردیف به جز سقف

$$(m) \text{ حذف تمام } 6 \text{ ردیف خانه های بدون ستاره} = \underbrace{6 \times 7} = 42 = m$$

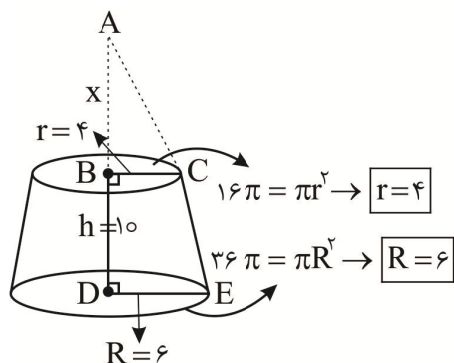
حذف تمام ۶ ردیف خانه های بدون ستاره

$$2m + 3n = 2(42) + 3(107) = 405$$

(هندسه ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۶. گزینه ۳ درست است.

روش اول:



$$BC \parallel DE \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{AB}{AD} = \frac{BC}{DE} \rightarrow \frac{x}{10+x} = \frac{4}{6} \rightarrow \boxed{x=20}$$

$$V = V_{\text{مخروط ناقص}} - V_{\text{مخروط کوچک}} = \frac{1}{3} \pi R^2 (h+x) - \frac{1}{3} \pi r^2 x$$

$$= \frac{1}{3} \pi (36)(30) - \frac{1}{3} \pi (16)(20) \xrightarrow{\text{با فرض } \pi=3} V = 760$$

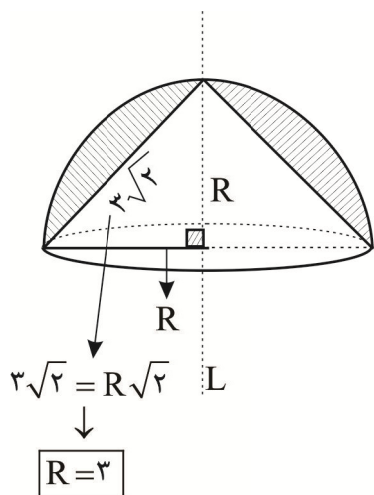
روش دوم (روش تستی): (برای تمرین بیشتر به روش اول این فرمول را اثبات کنید.)

$$V = \frac{1}{3} \pi h (r^2 + rR + R^2)$$

$$V = \frac{1}{3} \times 3 \times 10 (16 + 24 + 36) = 760$$

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

۷. گزینه ۳ درست است.



(حجم بین نیمکره و مخروط) $V' = \frac{1}{4} \Delta V$ حجم مورد نظر با دوران 90°

$$V_2 = \frac{2}{3} \pi R^3 = \frac{2}{3} \times 3 \times (3^3) = 54$$

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi R^2 \cdot R = \frac{1}{3} \times 3 \times 3^2 \times 3 = 27$$

$$\Delta V = 54 - 27 = 27$$

$$V' = \frac{1}{4} (27) = 6.75$$

(هندسه ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

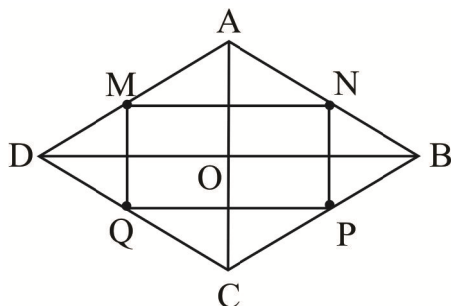
۸. گزینه ۱ درست است.

مطابق درسنامه و نتایج دو فعالیت صفحه ۶۸ هر دو مقدار داده شده و خواسته شده در مثلث متساوی الاضلاع که نوعی مثلث متساوی الساقین است، برابر ارتفاع مثلث است؛ بنابراین جواب $10\sqrt{3}$ است.

(هندسه ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۹. گزینه ۲ درست است.

مطابق نتایج تمرین ۷ صفحه ۶۴ کتاب هندسه (۱) چهارضلعی حاصل مستطیل است:



$$\text{قطر } AC = 6 \rightarrow OA = OC = 3$$

$$\text{قطر } BD = 8 \rightarrow OB = OD = 4$$

$$\triangle ABD: \frac{AM}{AD} = \frac{AN}{AB} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} MN \parallel BD \xrightarrow[\triangle ABD]{\text{نتیجه تالس در}} MN = \frac{1}{2} BD = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ طول مستطیل}$$

$$\triangle ABC: \frac{BN}{AB} = \frac{BP}{BC} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} NP \parallel AC \xrightarrow[\triangle ABC]{\text{نتیجه تالس در}} NP = \frac{1}{2} AC = 3 \text{ عرض مستطیل}$$

$$14 = 6 + 8 = \text{مجموع طول اقطار چهارضلعی اولیه} = \text{محیط مستطیل یا } 2(4 + 3) = 14$$

$$12 = \frac{1}{2} (6 \times 8) = \text{مساحت چهارضلعی اولیه} = \frac{1}{2} \text{ مساحت مستطیل یا } 4 \times 3 = 12$$

$$2 = 14 - 12 = \text{اختلاف عددی مساحت و محیط خواسته شده}$$

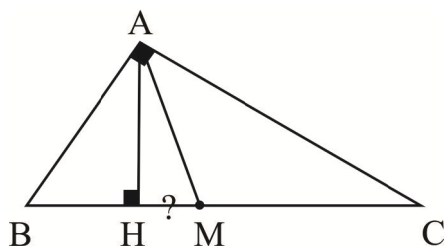
(هندسه ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰. گزینه ۴ درست است.

میانۀ وارد بر وتر، در مثلث قائم الزاویه نصف وتر است؛ بنابراین:

$$AM = \frac{1}{2} BC \Rightarrow MB = MC = 10$$

$$\boxed{BC=20}$$



$$AB = \frac{75}{100} AC \rightarrow \boxed{AB = \frac{3}{4} AC}$$

$$\text{رابطه فیثاغورس: } BC^2 = AB^2 + AC^2 \quad 400 = \left(\frac{3}{4} AC\right)^2 + AC^2 \quad \boxed{AC = 16}, \boxed{AB = 12}$$

$$AB \times AC = BC \times AH \rightarrow 12 \times 16 = 20 \times AH \rightarrow \boxed{AH = 9.6}$$

$$\triangle AHM: AM^2 = AH^2 + HM^2$$

$$100 = 92.16 + HM^2$$

$$HM^2 = 7.84 \rightarrow \boxed{HM = 2.8}$$

(هندسه ۱ - فصل ۲ و ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۱. گزینه ۴ درست است.

$$\triangle MAB \sim \triangle MCD \begin{cases} \hat{B} = \hat{D} = 90 \\ \hat{BMA} = \hat{CMD} \end{cases} \begin{matrix} \text{نسبت تشابه} \\ \text{متقابل به رأس} \end{matrix} \Rightarrow \frac{AB}{CD} = \frac{BM}{MD} \rightarrow MD \times AB = BM \times CD$$

$$\rightarrow \text{دو طرف تقسیم بر ۲} \quad \frac{MD \times AB}{2} = \frac{BM \times CD}{2} \rightarrow (1) S_{\triangle AMD} = S_{\triangle BMC}$$

نکته: مساحت بال‌های پروانه در دوزنقه که با رسم دو قطر آن به دست می‌آید برابرند.

$$S_{\triangle AMD} = \frac{MD \times AB}{2} = \frac{5 \times 3}{2} = 7.5$$

$$(1) \text{ طبق اثبات: } S_{\triangle BMC} = 7.5$$

$$S_{\text{هاشور}} = S_{\triangle AMD} + S_{\triangle BMC} = 7.5 + 7.5 = 15$$

(هندسه ۱ - فصل ۲ و ۳؛ سطح دشواری: بسیار دشوار)

۱۲. گزینه ۱ درست است.

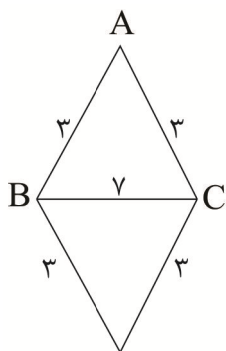
ابتدا یک شکل فرضی برای لوزی مورد نظر رسم می‌کنیم:

مثلث ABC قابل رسم نیست؛ زیرا مطابق تمرین ۶ ص ۲۷ (قضیه حمار) در هر مثلث مجموع اندازه‌های هر دو ضلع از اندازه

ضلع سوم مثلث بزرگ‌تر است. $3 + 3 < 7$

بنابراین هیچ لوزی با این فرض قابل رسم نیست.

(هندسه ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)



۱۳. گزینه ۳ درست است.

$$\left. \begin{matrix} \hat{DBA} = \hat{C} \\ \hat{A} = \hat{A} \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{طبق فرض سؤال} \\ \text{مشترک} \end{matrix} \Rightarrow \triangle ABD \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{BD}{BC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow$$

$$\frac{AD}{AB} = \frac{6}{12} = \frac{AB}{8+AD}$$

$$\downarrow \\ AB = 2AD$$

$$\downarrow \\ \frac{1}{2} = \frac{2AD}{8+AD}$$

$$4AD = 8 + AD$$

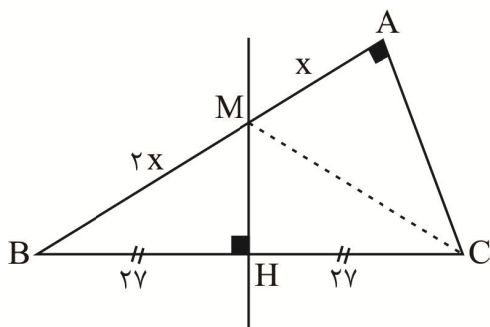
$$AD = \frac{8}{3}$$

$$AB = \frac{16}{3}$$

$$\triangle BAD_{\text{محیط}} = AB + AD + BD = \frac{16}{3} + \frac{8}{3} + 6 = 14$$

(هندسه ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴. گزینه ۲ درست است.



$$\triangle BHM \sim \triangle ABC \begin{cases} \hat{B} = \hat{B} \text{ مشترک} \\ \hat{H} = \hat{A} = 90^\circ \end{cases} \rightarrow \frac{BM}{BC} = \frac{BH}{AB} \rightarrow \frac{2x}{54} = \frac{2y}{3x} \rightarrow \boxed{x = 9\sqrt{3}} \begin{cases} \nearrow AB = 3x = 27\sqrt{3} \\ \searrow BM = 2x = 18\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\triangle BHM: \text{فیثاغورس} \rightarrow (18\sqrt{3})^2 = 27^2 + HM^2 \quad \boxed{HM = 9\sqrt{3}}$$

$$\triangle ABC: 54^2 = (27\sqrt{3})^2 + AC^2 \quad \boxed{AC = 27}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{27\sqrt{3} \times 27}{2}$$

$$S_{\triangle BHM} = \frac{HB \times HM}{2} = \frac{27 \times 9\sqrt{3}}{2}$$

$$S_{ACHM} = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle BHM} = \frac{18 \times 27\sqrt{3}}{2}$$

$$\% \frac{S_{ACHM}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\frac{18 \times 27\sqrt{3}}{2}}{\frac{27 \times 27\sqrt{3}}{2}} \times 100 = 66.67 \approx 67$$

(هندسه ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵. گزینه ۲ درست است.

مطابق تمرین ۵ ص ۳۷ کتاب درسی هندسه (۱):

$$\triangle ABC: \begin{cases} \text{تالس} \rightarrow \\ EF \parallel BC \end{cases} \frac{AF}{FC} = \frac{AE}{EB} \quad (1)$$

$$\triangle ABF: \begin{cases} \text{تالس} \rightarrow \\ DE \parallel BF \end{cases} \frac{AD}{DF} = \frac{AE}{EB} \quad (2)$$

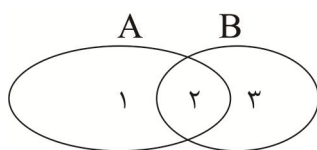
$$(1), (2) \Rightarrow \frac{AF}{FC} = \frac{AD}{DF} \rightarrow \frac{16+12}{FC} = \frac{16}{12} \quad \boxed{FC = 21}$$

$$AC = AD + DF + FC = 16 + 12 + 21 = 49$$

(هندسه ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۶. گزینه ۱ درست است.

بهترین روش و سرعتی‌ترین روش برای درگیر نشدن به قوانین جبر مجموعه عددگذاری و حل معادله‌ای است. یعنی:



$$\begin{array}{c} A - (A \cap B) = B \cup (A - B) \rightarrow \cancel{1} = \cancel{1} 23 \Rightarrow 23 = \emptyset \Rightarrow B = \emptyset \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 12 - \quad 2 = 23 \cup 1 \end{array}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۷. گزینه ۴ درست است.

جملات متوالی دنباله هندسی $x, y, z \Rightarrow y^2 = xz$

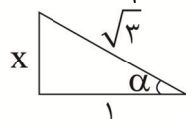
$$\begin{aligned} \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2} &= \frac{y^2 z^2 + x^2 z^2 + x^2 y^2}{x^2 y^2 z^2} = \frac{y^2 z^2 + y^4 + x^2 y^2}{(xz)^2 y^2} \\ &= \frac{y^2 (z^2 + y^2 + x^2)}{(y^2)^2 \times y^2} = \frac{y^2 (1)}{y^6} = \frac{1}{625} \Rightarrow \frac{1}{y^4} = \frac{1}{625} \Rightarrow y^4 = 625 = 5^4 \Rightarrow y = 5 \end{aligned}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

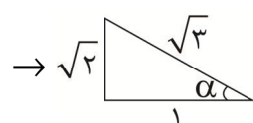
۱۸. گزینه ۴ درست است.

$$2 \sin^2 \alpha + 3 \cos^2 \alpha = \frac{7}{3} \rightarrow 2(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) + \cos^2 \alpha = \frac{7}{3} \rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{7}{3} - \frac{2}{1} = \frac{7-6}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\rightarrow \cos \alpha = \frac{\pm 1}{\sqrt{3}} \xrightarrow{\text{ناحیه چهارم}} \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} \rightarrow$$



$$\rightarrow \text{فیثاغورس: } x^2 + 1 = 3 \Rightarrow x^2 = 2 \rightarrow x = \sqrt{2}$$



$$\rightarrow \tan \alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{\sqrt{2}}{1} \xrightarrow{\text{ناحیه چهارم}} \tan \alpha = -\sqrt{2}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۹. گزینه ۲ درست است.

$$\sin \alpha \cos \alpha \sqrt{2} = 4 \rightarrow \sqrt{2} \sin \alpha \cos \alpha = 2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = 2 \Rightarrow \text{می دانیم: } \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

اتحاد مثلثاتی

$$\Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = 2 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha + \underbrace{2 \tan \alpha \cot \alpha}_1 = 4$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha = 4 - 2 = 2$$

(ریاضی ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۰. گزینه ۱ درست است.

$$(a-1)(a+1)(a^2+1)\sqrt{11} = 3^6 = \sqrt[6]{3}$$

$$\rightarrow 3a^{6-1} = 3^{\frac{1}{6}} \Rightarrow \frac{3}{a^5-1} = \frac{1}{6} \Rightarrow a^5-1 = 24 \rightarrow a^5 = 25$$

$$\rightarrow a^2 = 5 \rightarrow a^2 \sqrt{a^2+11} = 5 \sqrt{5+11} = 5 \sqrt{16} = 5 \sqrt[4]{2^4} = 2$$

(ریاضی ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

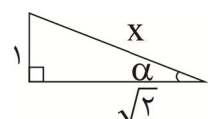
۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$x^2 \sin^2 \alpha + x + \cos^2 \alpha = 0 \xrightarrow{\substack{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \\ a+c=b}} \rightarrow x_1 = -1$$

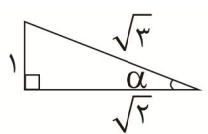
$$x_2 = -\frac{c}{a} = -\frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} = -\cot^2 \alpha$$

ریشه دیگر منظور $-\cot^2 \alpha$ است؛ پس:

$$-\cot^2 \alpha = -2 \rightarrow \cot^2 \alpha = 2$$

$$\rightarrow \cot \alpha = \sqrt{2}$$


$$\Rightarrow x^2 = 1 + 2 = 3 \rightarrow x = \sqrt{3}$$



$$\rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشواری)

۲۲. گزینه ۳ درست است.

$$3x^2 - 12x - 2 = 0 \xrightarrow{\div 3} x^2 - 4x - \frac{2}{3} = 0$$

$$\rightarrow x^2 - 4x = \frac{2}{3} \rightarrow x^2 - 4x + 4 = \frac{2}{3} + 4$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 = \frac{14}{3} \rightarrow \alpha = 2 \quad k = \frac{14}{3} \rightarrow \frac{k}{\alpha} = \frac{\frac{14}{3}}{2} = \frac{7}{3}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۳. گزینه ۱ درست است.

$$X = \text{سن علی}$$

$$Y = \text{سن اکرم}$$

$$\rightarrow X + Y = 50 \quad Y = 50 - X$$

$$\rightarrow (X - 10)(Y + 20) = 800 \rightarrow (X - 10)(50 - X + 20) = 800$$

$$\rightarrow (X - 10)(70 - X) = 800 \rightarrow \boxed{X = 30}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۴. گزینه ۳ درست است.

تابع g همانی است، پس:

$$g(1) = 1 \rightarrow af(1) + b = 1$$

$$g(2) = 2 \rightarrow af(2) + b = 2$$

$$g(3) = 3 \rightarrow af(3) + b = 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + b = 1 \\ 3a + b = 2 \\ ma + b = 3 \end{cases} \xrightarrow{(-)} \begin{cases} 2a + b = 1 \\ 3a + b = 2 \\ m + b = 3 \end{cases} \Rightarrow a = 1 \rightarrow b = -1$$

$$\downarrow$$

$$\rightarrow m = \boxed{+4}$$

$$\rightarrow g(m) = g(4) = 4$$

(ریاضی ۱ - فصل ۵؛ سطح دشواری: آسان)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

$$\sqrt{x - |x|} \Rightarrow x \geq |x|$$

به X هر مقدار مثبت بدهیم، حاصل $X - |X|$ برابر صفر است.

$$X = 0 \rightarrow X - |X| = 0$$

$$X = 1 \rightarrow X - |X| = 0$$

$$X = 2 \rightarrow X - |X| = 0$$

$$X = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{2} - \left| \frac{1}{2} \right| = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{x - |x|} = 2^0 = 1 \Rightarrow y = 1 \rightarrow \text{تابع ثابت است} \Rightarrow R_f: \{1\}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۶. گزینه ۱ درست است.

$$A \xrightarrow{2} B \xrightarrow{x} C \xrightarrow{3} D \Rightarrow 2 \times 3 \times x = 6x \quad \text{یا} \quad A \xrightarrow{y} E \xrightarrow{3} D \Rightarrow 3y$$

$$\Rightarrow 6x + 3y = 30 \xrightarrow{\div 3} 2x + y = 10$$

$$\begin{matrix} \begin{cases} x = 1 \\ y = 8 \end{cases} & \text{یا} & \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \end{cases} & \text{یا} & \begin{cases} x = 3 \\ y = 4 \end{cases} & \text{یا} & \begin{cases} x = 4 \\ y = 2 \end{cases} \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ \Rightarrow x + y = 9 & & x + y = 8 & & x + y = 7 & & x + y = 6 \end{matrix}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۷. گزینه ۲ درست است.

از روش متمم استفاده می‌کنیم. ابتدا کل جایگشت‌ها را پیدا کرده، سپس حالتی را که عبارت «شمع» در آن‌ها وجود دارد از کل حالات کم می‌کنیم.

$$\text{تعداد کل حالات} = 6! = 720$$

$$24 = \underbrace{(\text{شمع}), 1, 2, 3, 4, 5, 6}_{41} = \text{حالات نامطلوب}$$

$$\rightarrow 720 - 24 = 696$$

(ریاضی ۱ - فصل ۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۸. گزینه ۳ درست است.

احتمال هیچ مهره قرمز $= 1 - \text{احتمال حداقل ۱ مهره قرمز}$

$$= 1 - \frac{\binom{7}{0} \binom{7}{3}}{\binom{10}{3}} = 1 - \frac{1 \times 35}{120} = 1 - \frac{7}{24} = \frac{17}{24}$$

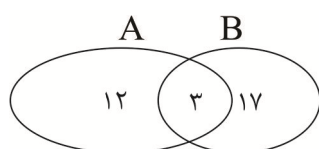
(ریاضی ۱ - فصل ۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۹. گزینه ۴ درست است.

$$4p(A) = 3p(B) = 5P(A-B) \Rightarrow \frac{4n(A)}{n(S)} = \frac{3n(B)}{n(S)} = \frac{5n(A-B)}{n(S)} \Rightarrow 4n(A) = 3n(B) = 5n(A-B)$$

بهتر است از قرار دادن برابر $4 \times 3 \times 5 = 60$ از تکنیک محاسباتی عددی بهره گیریم.

$$4n(A) = 3n(B) = 5n(A-B) = 60 \Rightarrow n(A) = 15, n(B) = 20, n(A-B) = 12$$



$$\frac{p(A \cap B') + p(A' \cap B)}{p(A \cup B)} = \frac{n(A-B) + n(B-A)}{n(A \cup B)} = \frac{12 + 17}{12 + 3 + 17} = \frac{29}{32}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۰. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{20}{100} \times 10 = 2 \text{ تا اندازه نمونه}$$

$$\text{تعداد حالات برای انتخاب نمونه} = \binom{10}{2} = \frac{10 \times 9}{2} = 45$$

(ریاضی ۱ - فصل ۷؛ سطح دشواری: متوسط)

فیزیک (۱)

۳۱. گزینه ۳ درست است.

$$100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \xrightarrow[\times \frac{1}{60}]{\times 10^{-3}} (6) \frac{\text{lit}}{\text{min}}$$

$$1/5 \text{ ساعت} \times 60 = 90 \text{ min}$$

$$\frac{V}{t} = \text{آهنگ عبور حجمی} \quad \frac{V}{90} = 4 + 6 \quad V = 90 \times 10 \quad V = 900 \text{ lit}$$

این نصف حجم استخر است. پس:

$$V_{\text{استخر}} = 2 \times 900 = 1800 \text{ lit} = 1.8 \text{ m}^3$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۲. گزینه ۱ درست است.

$$V_{\text{استوانه}} = \pi r^2 h = \pi(r_{\text{خارجی}}^2 - r_{\text{داخلی}}^2) h \quad r_{\text{خارجی}} = \frac{50}{2} = 25 \text{ cm}$$

$$V_{\text{استوانه}} = \pi(25^2 - 15^2) \times 10 = \pi(625 - 225) \times 10 =$$

$$3 \times 400 \times 10 = 12000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{استوانه}} = V_{\text{الکل بیرون ریخته}}$$

$$m = \rho_{\text{الکل}} V_{\text{الکل}} = 0.8 \times 12000 = 9600 \text{ g} = 9.6 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۳. گزینه ۲ درست است.

$$\rho = 4000 \frac{\text{g}}{\text{lit} \times 10^3} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = 0.5 \text{ kg} = 500 \text{ g}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{500}{4} = 125 \text{ cm}^3$$

$$V = x^3 \quad 125 = x^3 \quad x = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۳۴. گزینه ۴ درست است.

با افزایش دما، نیروهای بین مولکولی (هم‌چسبی و دگرچسبی) هر دو کاهش می‌یابد.

نیروی هم‌چسبی: نیروهای جاذبه بین مولکول‌های همسان است.

نیروی دگرچسبی: نیروهای جاذبه بین مولکول‌های ناهمسان است. (فیزیک ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

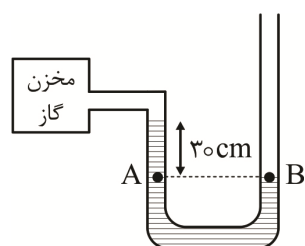
$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow{F=mg} P = \frac{mg}{A} = \frac{\rho V g}{A} \xrightarrow{V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} Ah} \rightarrow$$

$$P = \frac{\rho(\frac{1}{3} Ah)g}{A} \rightarrow P = \frac{1}{3} \rho h g \rightarrow P = \frac{1}{3} \times 7800 \times 0.5 \times 10 = 13000 \text{ Pa}$$

$$\rightarrow P = 13 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۶. گزینه ۲ درست است.



$$P_t A = P_t B$$

$$P_{\text{گاز}} + \rho g h = P_0$$

$$\rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{P_g} = -\rho g h \rightarrow P_g = -\rho g h$$

P_g فشار پیمانه‌ای

$$\rightarrow P_g = -6800 \times 10 \times 0.3 = -20400 \text{ Pa}$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل به cm Hg}} P_g = \rho g h \rightarrow -20400 = 13600 \times 10 \times h$$

$$\rightarrow h = 0.15 \text{ m} \rightarrow h = -15 \text{ cm Hg}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۷. گزینه ۳ درست است.

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow P = \frac{20 \times 4}{7.5 \times 10^{-4}} \rightarrow P = 27200 \text{ Pa}$$

فشار وارد بر انتهای لوله

$$\text{تبدیل به cm Hg} \rightarrow P = \rho gh \rightarrow 27200 = 13600 \times 10 \times h$$

$$\rightarrow h = 0.2 \text{ m} \rightarrow h = 20 \text{ cm Hg}$$

$$P_o = h + h' = 20 + 57 = 77 \text{ cm Hg}$$

(فشار محیط)

$$\text{یا } P_o = 770 \text{ mm Hg}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۸. گزینه ۴ درست است.

مقدار شارهای که در یک مدت زمان معین از یک مقطع لوله می‌گذرد با مقداری که از هر مقطع دیگر لوله در همان مدت زمان می‌گذرد، برابر است. به بیان دیگر:

ثابت = (آهنگ شارش حجمی شاره در همه مقطع‌ها)

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta t} = \frac{\Delta V_B}{\Delta t}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۳۹. گزینه ۱ درست است.

$$(1) K = \frac{1}{2} m V^2 \rightarrow K = \frac{1}{2} \times 4 \times V^2 \rightarrow K = 2V^2$$

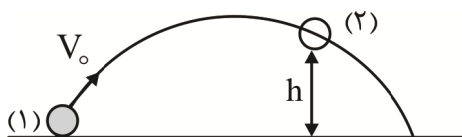
$$(2) K + 150 = \frac{1}{2} m (2V)^2 \rightarrow K + 150 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4V^2 \rightarrow K + 150 = 8V^2$$

$$\begin{cases} K = 2V^2 \\ K + 150 = 8V^2 \rightarrow 2V^2 + 150 = 8V^2 \end{cases}$$

$$\rightarrow 6V^2 = 150 \rightarrow V^2 = 25 \rightarrow V = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۴۰. گزینه ۲ درست است.



$$E_1 = E_2$$

$$\rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

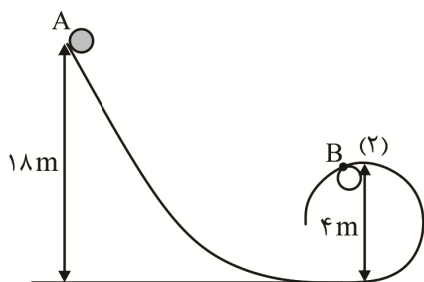
$$\rightarrow 0 + \frac{1}{2} m V_o^2 = mgh + \frac{1}{2} m \left(\frac{V_o}{2}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \times (20)^2 = 10h + \frac{1}{2} (10)^2$$

$$200 = 10h + 50 \rightarrow 10h = 150 \rightarrow h = 15 \text{ m}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۱. گزینه ۳ درست است.



$$E_f - E_i = W_f$$

$$\rightarrow (U_f + K_f) - (U_i + K_i) = W_f$$

$$\rightarrow (mgh_f + \frac{1}{2}mv_f^2) - (mgh_i + \frac{1}{2}mv_i^2) = W_f$$

$$\rightarrow (0.5 \times 10 \times 4 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times 14^2) - (0.5 \times 10 \times 18 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times 6^2) = W_f$$

$$\rightarrow (20 + 49) - (90 + 9) = W_f$$

$$\rightarrow W_f = -30 \text{ J} \text{ انرژی هدر رفته}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۲. گزینه ۱ درست است.

توان برابر آهنگ انجام کار است.

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$$

$$\text{وات} = \frac{\text{ژول}}{\text{ثانیه}} \xrightarrow{W=Fd}$$

$$\text{وات} = \frac{\text{متر} \times \text{نیوتن}}{\text{ثانیه}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: آسان)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \quad P = \frac{mgh}{t} \xrightarrow{\text{ورودی}}$$

$$80 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{\frac{mgh}{t}} \times 100 \rightarrow 0.8 = \frac{120 \times 10^6}{m \times 10 \times 100} \rightarrow m = 150 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$\xrightarrow{\text{حجم آب ریخته شده روی توربین}} V = \frac{150 \times 10^3}{10^3} = 150 \text{ m}^3$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۴. گزینه ۳ درست است.

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$-360 = 0.2 \times 900 \times \Delta\theta \quad \Delta\theta = \frac{-360}{180} = -2^\circ \text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i \quad -2 = 25 - \theta_i \quad \theta_i = 27^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: آسان)

۴۵. گزینه ۱ درست است.

$$Q = mc\Delta\theta \quad P = \frac{Q}{t}$$

$$Pt = mc\Delta\theta \quad c = \frac{Pt}{m\Delta\theta} = \frac{P \times 200}{m \times 120}$$

$$\Delta\theta = 150 - 30 = 120^\circ\text{C}$$

$$Q = mL_F \quad Pt = mL_F \quad L_F = \frac{P \times 800}{m}$$

$$\frac{c}{L_F} = \frac{\cancel{P} \times 200}{\cancel{m} \times 120} = \frac{200}{120 \times \cancel{800} / 4} = \frac{1}{480}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۶. گزینه ۲ درست است.

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_1 c \Delta\theta + m_2 c \Delta\theta = 0$$

$$\cancel{200} (30 - 45) + \cancel{100} (30 - \theta_1) = 0$$

$$10 + 30 - \theta_1 = 0 \quad \theta_1 = 40^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۲ درست است.

با کاهش دما همه ابعاد در جسم کاهش می‌یابد. (فیزیک ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: آسان)

۴۸. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$$

$$0,18 = 12 \times 3 \times 10^{-4} \Delta\theta \quad \Delta\theta = \frac{\cancel{3} \times \cancel{18} \times 10^{-2}}{\cancel{2} \times \cancel{3} \times \cancel{3} \times 10^{-4}}$$

$$\Delta\theta = \frac{100}{2} = 50^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \quad 50 = \theta_2 - (-10)$$

$$\theta_2 = 40^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۹. گزینه ۳ درست است.

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta\theta) \quad \Delta\theta = 120 - 20 = 100^\circ\text{C}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = 1 - \beta \Delta\theta = 1 - 10^{-3} \times 100 = 0,9$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۰. گزینه ۱ درست است.

$$P_r = P_1 + \frac{25}{100} P_1 = \frac{125}{100} P_1 = \frac{5}{4} P_1$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_r V_r}{T_r} \Rightarrow \frac{P_1 \times \cancel{A} \times h_1}{T_1} = \frac{P_r \times \cancel{A} \times h_r}{T_r}$$

$$\frac{P_1 \times 30}{T_1} = \frac{\frac{5}{4} P_1 \times 20}{T_r} \Rightarrow \frac{30}{T_1} = \frac{25}{T_r}$$

$$\frac{T_r}{T_1} = \frac{25}{30} = \frac{5}{6}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۱. گزینه ۱ درست است.

چون دستگاه از محیط گرما گرفته است $Q = +500 \text{ J}$ و چون کار دستگاه روی محیط 200 J است؛ پس کار محیط روی دستگاه $W = -200 \text{ J}$ می‌شود. با استفاده از قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W = 500 \text{ J} + (-200 \text{ J})$$

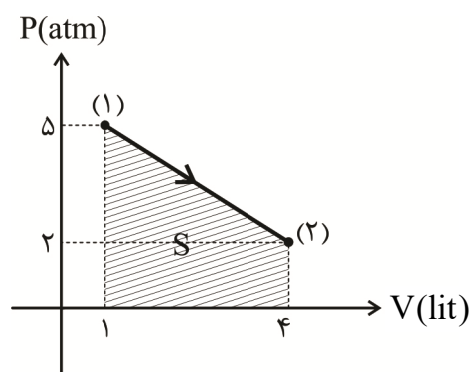
$$\rightarrow \boxed{\Delta U = 300 \text{ J}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۲. گزینه ۲ درست است.

در فرآیند هم‌حجم، حجم گاز طی فرآیند ثابت می‌ماند؛ بنابراین کاری انجام نمی‌شود. در فرآیند بی‌دررو نیز بین دستگاه (گاز) و محیط، گرما مبادله نمی‌شود. (فیزیک ۱ - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۳. گزینه ۴ درست است.



$$|W| = S$$

$$\rightarrow |W| = \frac{(2+5) \times 10^5 \times (4-1) \times 10^{-3}}{2}$$

$$\rightarrow |W| = 1050 \text{ J}$$

چون فرآیند انبساط است؛ پس $W < 0$ بوده و داریم:

$$W = -1050 \text{ J}$$

$$\Delta U = U_r - U_1 = 800 - 500 = 300 \text{ J}$$

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 300 = Q - 1050$$

$$\rightarrow Q = 1350 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۴. گزینه ۳ درست است.

در فرآیند هم‌دمای چون در طی فرآیند دمای گاز (T) ثابت است، پس انرژی درونی گاز نیز ثابت می‌ماند. یعنی داریم:

$$U_A = U_C \Rightarrow \boxed{\Delta U_{CA} = 0}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۵. گزینه ۱ درست است.

ژول گرمای آزاد شده گرم سوخت

$$\frac{1}{m} \times \frac{5 \times 10^4}{8000} \rightarrow m = \frac{8000}{5 \times 10^4} = \frac{8}{50} g \rightarrow \boxed{m = 0.16 g}$$

$$t = \frac{1}{40} (s)$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{2000}{\frac{1}{40}} = 80000 (W) = 8 \times 10^4 W$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

شیمی (۱)

۵۶. گزینه ۲ درست است.

به شکل‌های صفحه ۳ کتاب درسی مراجعه شود.

(شیمی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۵۷. گزینه ۴ درست است.

مطابق توضیحات صفحه ۷ کتاب درسی رادیوایزوتوپ‌ها اگر چه بسیار خطرناک هستند، اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است، به طوری که از آن‌ها در پزشکی، کشاورزی و سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.

(شیمی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۵۸. گزینه ۳ درست است.

مطابق توضیحات صفحه ۸ کتاب درسی طی فرآیند غنی‌سازی ایزوتوپی، مقدار ایزوتوپ اورانیوم با عدد جرمی سبک‌تر (۲۳۵) را در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر افزایش می‌دهند که در نتیجه باعث کاهش جرم اتمی میانگین عنصر اورانیوم می‌شود. همچنین فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی کمتر از ۷٪ است که می‌توان نتیجه گرفت، در مخلوط ۱۰۰۰ تایی از ایزوتوپ‌های این عنصر به‌تقریب ۷ ایزوتوپ با جرم اتمی ۲۳۵ وجود دارد.

(شیمی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۵۹. گزینه ۴ درست است.

مطابق توضیحات صفحه ۴۳ کتاب درسی ۷ عنصر در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند که تمامی آن‌ها نافلز هستند. دقت داشته باشید عناصر بُرم و ید در دمای اتاق به‌ترتیب به حالت مایع و جامد وجود دارند.

(شیمی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۳ درست است.

مطابق توضیحات صفحه ۳۲ کتاب درسی قاعده آفبا آرایش الکترونی اتم اغلب عناصر را به‌درستی پیش‌بینی می‌کند؛ اما برای اتم برخی عناصر جدول نظیر کروم و مس نارسایی دارد. امروزه به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با دقت تعیین می‌کنند.

(شیمی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۶۱. گزینه ۳ درست است.

آرایش الکترونی عنصر $^{42}_{94}Mo$ به‌صورت $4d^5 5s^1 [Kr]$ می‌باشد که دارای دو زیرلایه نیمه‌پر است. همچنین تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر $^{56}_{82}Ba$ برابر ۲ است.

(شیمی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۲. گزینه ۳ درست است.

با توجه به نسبت ۳ به ۱ مطرح شده برای ترکیب $A_n B_m$ می توان نتیجه گرفت آرایش یون پایدار عناصر به صورت A^+ و B^{3-} می باشد که به ترتیب مربوط به Na و P می باشد. تعداد الکترون های ظرفیتی عناصر Na و P به ترتیب برابر ۱ و ۵ بوده و در واکنش بین این اتم ها جهت تشکیل ترکیب $A_n B_m$ ، ۳ الکترون مبادله می شود. (شیمی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{1}{2} \text{ mol مخلوط} \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{3 \text{ mol مخلوط}} = \frac{1}{6} \text{ mol Fe(OH)}_3$$

$$\frac{1}{2} \text{ mol مخلوط} - \frac{1}{6} \text{ mol Fe(OH)}_3 = \frac{1}{3} \text{ mol CaCO}_3$$

$$\frac{1}{6} \text{ mol Fe(OH)}_3 \times \frac{3 \times 6 \times 2 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol Fe(OH)}_3} = 7 \times 10^{23} \text{ atom O}$$

$$\frac{1}{3} \text{ mol Fe(OH)}_3 \times \frac{3 \times 6 \times 2 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol Fe(OH)}_3} = 14 \times 10^{23} \text{ atom O}$$

$$7 \times 10^{23} + 14 \times 10^{23} = 21 \times 10^{23} = 2.1 \times 10^{24}$$

(شیمی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۴. گزینه ۲ درست است.

ترکیب های $(NH_4)_3P$ و $Fe(NO_3)_3$ به درستی نامگذاری شده اند. نام درست سایر ترکیب ها مس (I) سولفید، منگنز (II) کلرید، دی نیتروژن مونوکسید و سزیم کلرید است.

(شیمی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

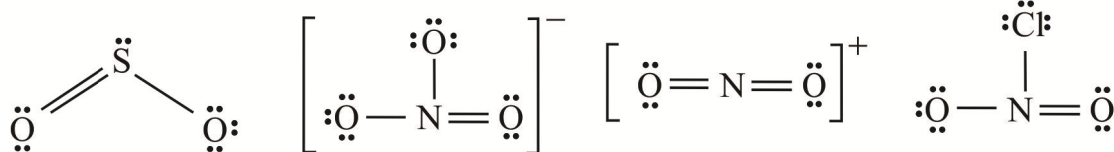
۶۵. گزینه ۴ درست است.

مطابق توضیحات صفحات ۲۸، ۶۲، ۴۹ و ۵۱ کتاب درسی تمامی عبارت ها درست هستند.

(شیمی ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۶. گزینه ۴ درست است.

ساختار لوئیس ترکیب های مختلف به این صورت است:



(شیمی ۱ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۶۷. گزینه ۱ درست است.

مطابق توضیحات صفحه ۵۹ کتاب درسی گزینه ۱ درست است.

بر اساس توضیحات صفحه ۵۹ کتاب درسی اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل انجام شده و گاز کربن دی اکسید و بخار آب تولید می گردد. اما اگر مقدار اکسیژن کم باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فرآورده ها تولید خواهد شد؛ در این حالت گفته می شود، سوختن ناقص است. همچنین رنگ زرد شعله، نشان دهنده سوختن ناقص است و رنگ آبی شعله، نشان می دهد که وسیله گازسوز به درستی کار می کند و اکسیژن کافی در محیط واکنش وجود دارد. بر اساس توضیحات فصل ۱ رنگ شعله با دمای بیشتر، دارای انرژی بیشتری می باشد و انرژی نور آبی بیشتر از زرد است.

ساختار لوئیس هر دو ترکیب CO ($C \equiv O$) و $H-C \equiv N$ دارای پیوند سه گانه هستند.

(شیمی ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۶۸. گزینه ۳ درست است.

براساس واکنش صفحه ۸۰ کتاب درسی، فسفر تری کلرید که از واکنش فسفر جامد با گاز کلر تهیه می‌شود در دمای اتاق به حالت مایع است.

(شیمی ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۴ درست است.

در بین گزینه‌های مطرح شده تنها تبدیل CO_2 به مواد معدنی و دفن کردن CO_2 در مکان‌های عمیق و امن موجب حذف کامل CO_2 می‌شود و سایر راهکارها تنها باعث کاهش مقدار آن می‌شوند.

(شیمی ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۷۰. گزینه ۱ درست است.

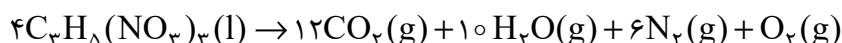
دمای 273°C کلین و فشار یک اتمسفر همان شرایط STP می‌باشد که در آن یک مول از گازهای مختلف دارای حجمی معادل 22.4 لیتر می‌باشد:

$$5 \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1}{5} = 22.4 \text{ L}$$

(شیمی ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۱. گزینه ۲ درست است.

واکنش موازنه‌شده به صورت زیر است:



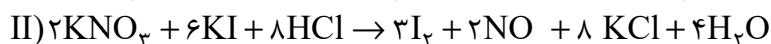
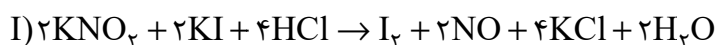
توجه کنید که آب در شرایط STP به حالت مایع است:

$$2 \times \frac{19 \text{ mol gas}}{4 \text{ mol}} \times \frac{22.4 \text{ L gas}}{1 \text{ mol gas}} = 212.8 \text{ L gas}$$

(شیمی ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۲. گزینه ۳ درست است.

واکنش‌های موازنه‌شده به صورت زیر هستند:



براساس واکنش‌های موازنه شده اختلاف مجموع ضرایب فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها در دو واکنش برابر ۱ است.

براساس واکنش‌های ارائه‌شده در سؤال، ترکیب یونی حاوی پتاسیم و نیتروژن یکی از ترکیب‌های KNO_3 یا KNO_2 می‌باشد که جهت راحتی در محاسبات ترکیب مجهول نامیده می‌شود:

$$14.9 \text{ g KCl} \times \frac{1 \text{ mol KCl}}{74.5 \text{ g KCl}} \times \frac{2 \text{ mol مجهول}}{? \text{ mol KCl}} = 0.5 \text{ mol مجهول} \Rightarrow \text{mol KCl} = 8$$

توجه به ضریب ۸ برای KCl در واکنش II می‌توان نتیجه گرفت، واکنش به کاررفته جهت تولید KCl واکنش II می‌باشد.

(شیمی ۱ - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۳. گزینه ۳ درست است.

با توجه به نقطه جوش گازهای N_2 (-196°C) و O_2 (-183°C)، می‌توان نتیجه گرفت در شکل (۱) گاز نیتروژن و در شکل (۲) گاز اکسیژن در حال خارج شدن است که برای شعله‌ور کردن کبریت به گاز اکسیژن در حال خروج از ظرف شکل (۲) نیاز است. گازهای N_2 و O_2 هر دو ناطبی بوده و به دلیل جرم مولی بالاتر گاز O_2 ، نقطه جوش بیشتری داشته و در نتیجه آسان‌تر و سریع‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(شیمی ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۴. گزینه ۱ درست است.

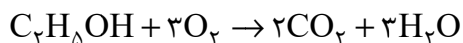
معادله انحلال آمونیوم سولفات در آب: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$ (۳ یون تولید شده است.)

$$5/28 \text{ gr}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{132 \text{ gr}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \times 6/02 \times 10^{23} \text{ یون } \text{SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = 2/4 \times 10^{22} \text{ یون } \text{SO}_4^{2-}$$

(شیمی ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۵. گزینه ۴ درست است.

مطابق توضیحات صفحات ۱۰۷، ۱۰۹ و ۱۱۲ کتاب درسی عبارتهای ۱، ۲، ۳ و ۴ درست هستند.



واکنش سوختن کامل اتانول به صورت روبه‌رو است:

نسبت ضریب مولکول قطبی H_2O به ضریب مولکول ناقطبی CO_2 برابر ۱/۵ است.

(شیمی ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۶. گزینه ۴ درست است.

براساس متن صفحه ۹۸ کتاب درسی سرکه خوراکی محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است. با حل کردن ۱۲/۵ گرم استیک اسید در ۲۳۷/۵ گرم آب درصد جرمی محلول حاصل برابر است با:

$$\frac{12/5 \text{ gr استیک اسید}}{12/5 \text{ gr استیک اسید} + 237/5 \text{ gr آب}} \times 100 = 5\%$$

غلظت مولی گلوکز در نمونه خون فرد برابر است با:

$$90 \frac{\text{mg گلوکز}}{\text{dL}} \times \frac{1 \text{ dL}}{100 \text{ mL}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180 \times 10^3 \text{ mg گلوکز}} = 0/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۷. گزینه ۴ درست است.

با توجه به شیب مثبت معادله انحلال پذیری نمک می‌توان نتیجه گرفت، انحلال این نمک در آب گرماگیر است. در نتیجه با افزودن آن به آب، گرمای مورد نیاز برای انحلال را از آب می‌گیرد که باعث کاهش دمای آب می‌شود.

با در نظر گرفتن مقادیر انحلال پذیری ۳۳ و ۴۶ برای دماهای ۲۰ و ۶۰ درجه سانتی‌گراد، شیب نمودار انحلال پذیری برابر

$$\text{است با: } \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{45 - 33}{60 - 20} = 0/3$$

با توجه به عرض از مبدأ بیشتر معادله انحلال پذیری نمک NaNO_3 ، می‌توان نتیجه گرفت مقدار بیشتری از این نمک در دمای 50°C در آب حل می‌شود.

در دمای 50°C ، انحلال پذیری این نمک در آب برابر است با:

$$S = 0/3(50) + 27 = 15 + 27 = 42 \text{ g}$$

با توجه به انحلال پذیری به دست آمده، برای تهیه محلول سیر شده از این نمک در دمای 50°C ، باید ۴۲ گرم نمک به ۱۰۰ گرم آب یا ۲۱ گرم نمک به ۵۰ گرم آب افزود.

(شیمی ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل صفحه ۱۰۹ کتاب درسی آب پایین‌تر از هگزان قرار گرفته و چگالی بیشتری دارد.

دقت داشته باشید روش‌های تصفیه اسمز معکوس و صافی کربن قادر به حذف میکروب‌ها نیستند.

(شیمی ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

دلیل رد گزینه ۱: گاز O_2 به دلیل جرم مولی بیشتر نسبت به گاز N_2 ، به میزان بیشتری در آب حل می‌شود، پس شیب معادله انحلال پذیری آن باید بیشتر باشد.

دلیل رد گزینه ۲: استفاده از آب دریا به جای آب آشامیدنی به دلیل میزان نمک‌ها و حل‌شونده‌های بیشتر موجود در آب دریا باعث کاهش انحلال‌پذیری گازها می‌شود، در حالی که با کاهش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.

دلیل رد گزینه ۴: گاز CO_2 به دلیل توانایی واکنش شیمیایی با آب، علی‌رغم ناقطبی بودن، نسبت به گاز قطبی NO به میزان بیشتری در آب حل می‌شود.

بررسی گزینه ۳:

$$\text{مقدار گاز NO حل شده در فشار ۶ اتمسفر} = \frac{2}{300} \times 6 = 0.04 \text{ gr}$$

$$\frac{0.04 \text{ gr NO}}{100 \text{ gr آب}} \times 10^6 = 400 \text{ ppm}$$

(شیمی ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۰. گزینه ۱ درست است.

به‌جز مولکول ناقطبی CCl_4 ، سایر گزینه‌ها قطبی بوده و همانند مایع X در حضور میله شیشه‌ای باردار به‌سمت آن منحرف می‌شوند.

(شیمی ۱ - فصل ۳؛ سطح دشواری: متوسط)