



آزمون ۷ 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 - مرحله هفتم**  
**(۱۴۰۱/۱۲/۰۵)**

**ریاضی و فیزیک (دهم)**

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

**[www.sanjeshserv.ir](http://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](mailto: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.



**کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup**

ریاضیات

۱. گزینه ۴ درست است.

$$(A \cap (A' \cup B)) \cup (A \cap B') = \underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cup (A \cap B) \cup (A \cap B') = (A \cap B) \cup (A \cap B')$$

$$= A \cap \underbrace{(B \cup B')}_{U} = A \cap U = A$$

۲. گزینه ۲ درست است.

در شکل اول  $۱^۲ + ۳ = ۴$ ، شکل دوم  $۲^۲ + ۳ = ۷$  و در شکل سوم  $۳^۲ + ۳ = ۱۲$  دایره توپر وجود دارد. بنابراین الگوی جمله عمومی  $n^۲ + ۳$  است و در نتیجه شکل هشتم  $۸^۲ + ۳ = ۶۷$  دایره توپر دارد.

۳. گزینه ۳ درست است.

$$a_۳ = a_۱ r^۲ \xrightarrow{a_۱=۴} a_۳ = ۴r^۲, a_{۱۱} = a_۱ r^{۱۰} = ۴r^{۱۰} = (a_۳)^۳ = (۴r^۲)^۳ \Rightarrow r^۴ = ۱۶ \xrightarrow{r>۰} r = ۲$$

$$a_۸ = a_۱ r^۷ = ۴(۲)^۷ = ۵۱۲$$

۴. گزینه ۳ درست است.

طبق قضیه فیثاغورث داریم:

$$BC^۲ = AC^۲ + AB^۲ \Rightarrow AC^۲ = ۲۵ - ۱۶ = ۹ \Rightarrow AC = ۳$$

$$\cot \hat{B} = \frac{AB}{AC} = \frac{۴}{۳}, \sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} = \frac{۳}{۵}, \sin \hat{C} = \frac{AB}{BC} = \frac{۴}{۵}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \hat{B} + \sin \hat{C}}{\cot \hat{B}} = \frac{\frac{۳}{۵} + \frac{۴}{۵}}{\frac{۴}{۳}} = \frac{\frac{۷}{۵}}{\frac{۴}{۳}} = \frac{۲۱}{۲۰}$$

۵. گزینه ۳ درست است.

$$\tan \hat{x} \sin \hat{x} + \cos \hat{x} + \frac{۱}{\cos \hat{x}} = \frac{\sin \hat{x}}{\cos \hat{x}} \times \sin \hat{x} + \cos \hat{x} + \frac{۱}{\cos \hat{x}} = \frac{\sin^۲ \hat{x} + \cos^۲ \hat{x} + ۱}{\cos \hat{x}}$$

$$\xrightarrow{\sin^۲ \hat{x} + \cos^۲ \hat{x} = ۱} \frac{۲}{\cos \hat{x}}$$

۶. گزینه ۱ درست است.

با توجه به نقطه  $(\sqrt{\frac{۳}{۵}}, -\frac{۲}{\sqrt{۵}})$ ، در دایره مثلثاتی داریم:

$$\sin \theta = -\frac{۲}{\sqrt{۵}}, \cos \theta = \sqrt{\frac{۳}{۵}} \Rightarrow \cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{\sqrt{\frac{۳}{۵}}}{-\frac{۲}{\sqrt{۵}}} = -\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

۷. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{۲\sqrt{۴۸} + \sqrt{۱۲} + \sqrt{۷۵}}{\sqrt[۵]{(۲-\sqrt{۲})^۵} + \sqrt[۴]{(۱+\sqrt{۲})^۴}} = \frac{۸\sqrt{۳} + ۲\sqrt{۳} + ۵\sqrt{۳}}{(۲-\sqrt{۲}) + (۱+\sqrt{۲})} = \frac{۱۵\sqrt{۳}}{۳} = ۵\sqrt{۳}$$

۸. گزینه ۳ درست است.

با تجزیه داریم:

$$\frac{x^5 - 4x^3 - 4x^2 + 16}{x^4 - 8x^2 + 16} = \frac{x^2(x^3 - 4) - 4(x^2 - 4)}{(x^2 - 4)^2} = \frac{(x^3 - 4)(x^2 - 4)}{(x^2 - 4)^2} = \frac{x^3 - 4}{x^2 - 4}$$

۹. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{x^6 + x^4 y^2 + x^2 y^4 + y^6}{x^4 - y^4} = \frac{x^4(x^2 + y^2) + y^4(x^2 + y^2)}{(x^4 - y^4)(x^4 + y^4)} = \frac{(x^4 + y^4)(x^2 + y^2)}{(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)(x^4 + y^4)} = \frac{1}{x^2 - y^2}$$

۱۰. گزینه ۲ درست است.

$$A = \frac{\frac{3}{\sqrt{3}} + 2\sqrt{3}}{\frac{3}{\sqrt{12}} + \sqrt{12}} = \frac{\frac{3+2(3)}{\sqrt{3}}}{\frac{3+12}{\sqrt{12}}} = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{1}{A} = \frac{5}{6}$$

۱۱. گزینه ۱ درست است.

با توجه به شکل ابعاد اتاق به صورت  $X + 9$  و  $2X + 7$  است. بنابراین:

$$S = (2X + 7)(X + 9) = 76 \Rightarrow 2X^2 + 25X + 63 = 76 \Rightarrow 2X^2 + 25X - 13 = 0$$

$$\Delta = (25)^2 - 4(2)(-13) = 729 \Rightarrow X = \frac{-25 \pm 27}{4} \xrightarrow{X > 0} X = \frac{1}{2}$$

بنابراین اضلاع اتاق به صورت  $\frac{1}{2} + 9 = \frac{19}{2}$  و  $\frac{1}{2} + 7 = 8$  هستند و در نتیجه محیط اتاق  $P = 2(\frac{19}{2} + 8) = 2(\frac{35}{2}) = 35$  است.

۱۲. گزینه ۴ درست است.

با تجزیه داریم:

$$2X^2 + 11X - 40 = (2X - 5)(X + 8) = 0 \Rightarrow X = -8, \frac{5}{2}$$

۱۳. گزینه ۱ درست است.

مختصات رأس سهمی  $(-1, 4)$  است. چون ضریب  $X^2$  مثبت است، کمترین مقدار در رأس سهمی رخ می‌دهد. بنابراین کمترین مقدار همان عرض رأس سهمی یعنی  $Y = 4$  است.

۱۴. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{2X}{X-3} > 3 \Rightarrow \frac{2X}{X-3} - 3 > 0 \Rightarrow \frac{2X - 3X + 9}{X-3} > 0 \Rightarrow \frac{9-X}{X-3} > 0$$

حال ریشه‌های صورت و مخرج را به دست آورده و سپس هر کدام را به صورت مجزا تعیین علامت می‌کنیم.

$$9 - X = 0 \Rightarrow X = 9, X - 3 = 0 \Rightarrow X = 3$$

X	3	9	
$9 - X$	+	+	-
$X - 3$	-	0	+
$\frac{2X}{X-3} - 3$	-	+	-

با توجه به جدول به ازای  $3 < X < 9$  مقدار عبارت مثبت است. بنابراین  $(3, 9)$  بازه جواب است.

۱۵. گزینه ۳ درست است.

$$|x-1| < 1 \Rightarrow -1 < x-1 < 1 \xrightarrow{-1} -2 < x < 2 \xrightarrow{x-1} 0 < x-1 < 2$$

حال نامساوی را دو قسمت مجزا در نظر گرفته و سپس اشتراک جوابها، بازه مورد نظر است.

$$\begin{cases} |x-1| < 2 \Rightarrow -2 < x-1 < 2 \xrightarrow{+1} -1 < x < 3 \\ |x-1| > 0 \Rightarrow x-1 > 0 \Rightarrow x > 1 \end{cases}$$

$$(1, +\infty) \cap (-1, 3) = (1, 3)$$

۱۶. گزینه ۴ درست است.

رابطه تابع است هرگاه مولفه‌های اول برابر باشند، مؤلفه‌های دوم نیز برابر باشند. بنابراین طبق  $(1, m^2)$  و  $(1, m+2)$  داریم:

$$m+2 = m^2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) = 0 \Rightarrow m = 2, -1$$

بنابراین به‌ازای دو مقدار  $-1$  و  $2$ ، رابطه داده شده، تابع است.

۱۷. گزینه ۱ درست است.

با توجه به شکل دامنه تابع بازه  $[-1, 2)$  است. توجه داریم که در نقطه  $-1$  دایره توخالی داریم، بنابراین  $-1$  در دامنه تابع قرار ندارد.

۱۸. گزینه ۲ درست است.

زمانی سود حاصل می‌شود که حاصل  $y$  مثبت باشد. بنابراین:

$$-200 + 4x > 0 \Rightarrow 4x > 200 \Rightarrow x > \frac{200}{4} = 50$$

بنابراین به‌ازای تولید بیشتر از  $50$  کالا، سود حاصل می‌شود. بنابراین لازم است حداقل  $51$  کالا تولید شود.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

تابع همانی هر عضو دامنه را به همان عضو نظیر می‌کند، بنابراین:

$$f(x) = (a-b)x + 2ab \Rightarrow f(0) = 0 \Rightarrow (a-b) \cdot 0 + 2ab = 0 \Rightarrow ab = 0$$

$$\Rightarrow f(x) = (a-b)x \Rightarrow f(1) = 1 \Rightarrow (a-b) \cdot 1 = 1 \Rightarrow a-b = 1$$

۲۰. گزینه ۴ درست است.

$$f(1) = 5 - 2(1) = 3 > 2 \Rightarrow f(f(1)) \stackrel{f(1)=3}{=} f(3) = 3(3) + 2 = 11$$

$$f(2) = 3(2) + 2 = 8 > 2 \Rightarrow f(f(2)) \stackrel{f(2)=8}{=} f(8) = 3(8) + 2 = 26$$

$$\Rightarrow f(f(1)) + f(f(2)) = 11 + 26 = 37$$

۲۱. گزینه ۴ درست است.

با توجه به نسبت‌ها داریم:

$$\frac{S_{ACE}}{S_{EDF}} = \frac{CE}{ED} = \frac{4ED}{ED} \xrightarrow{S_{EDF}=8} \frac{S_{ACE}}{8} = 4 \Rightarrow S_{ACE} = 32$$

۲۲. گزینه ۳ درست است.

با استفاده از قضیه تالس داریم:

$$\frac{BD}{BA} = \frac{BE}{BC} = \frac{DE}{AC} \Rightarrow \frac{5}{BA} = \frac{x}{2x} = \frac{1}{2} \Rightarrow AB = 10$$

$$\frac{BE}{BC} = \frac{DE}{AC} \Rightarrow \frac{BE}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow BE = \frac{12}{2} = 6$$

$$\Rightarrow AB + BE = 10 + 6 = 16$$

۲۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا اگر عددی منفی مانند  $1 < -3$  در نظر بگیریم، در این صورت،  $1 < 9 = (-3)^2$ . اگر صورت قضیه به صورت زیر اصلاح شود، قضیه‌ای دو شرطی می‌شود:

«اگر قدرمطلق عددی کوچک‌تر از ۱ باشد، مجذور آن عدد نیز کوچک‌تر از ۱ است.»

۲۴. گزینه ۱ درست است.

با توجه به  $b < 10 < a$  و با استفاده از نسبت تشابه داریم:

$$\frac{4}{a} = \frac{5}{10} = \frac{7}{b} \Rightarrow a = \frac{4 \times 10}{5} = 8, b = \frac{7 \times 10}{5} = 14$$

$$\Rightarrow \frac{a}{2} + b = \frac{8}{2} + 14 = 4 + 14 = 18$$

۲۵. گزینه ۲ درست است.

با استفاده از قضیه فیثاغورث برای مثلث ABC داریم:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow AC^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow AC = 5$$

همچنین در دو مثلث ABC و AEG، زاویه A مشترک و  $\hat{B} = \hat{G} = 90^\circ$  است، بنابراین دو مثلث طبق خاصیت دو زاویه

متشابه‌اند و نسبت تشابه به صورت  $\frac{AE}{AC} = \frac{AG}{BC} = \frac{EG}{AB}$  است. بنابراین:

$$\frac{1}{3} = \frac{EG}{4} \Rightarrow EG = \frac{4}{3}$$

همچنین در دو مثلث ABC و CFG، زاویه C مشترک و  $\hat{B} = \hat{F} = 90^\circ$  است، بنابراین دو مثلث طبق خاصیت دو زاویه

متشابه‌اند و نسبت تشابه به صورت  $\frac{CG}{AC} = \frac{CF}{BC} = \frac{GF}{AB}$  است. بنابراین:

$$\frac{CF}{3} = \frac{2}{4} \Rightarrow CF = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times BC = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6, S_{AEG} = \frac{1}{2} \times AG \times EG = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 1 = \frac{2}{3}$$

$$S_{CFG} = \frac{1}{2} \times CF \times GF = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{4}$$

$$S_{EBFG} = S_{ABC} - S_{AEG} - S_{CFG} = 6 - \frac{2}{3} - \frac{9}{4} = \frac{36 - 4 - 9}{6} = \frac{23}{6}$$

۲۶. گزینه ۴ درست است.

نسبت مساحت دو شکل متشابه، برابر مجذور تشابه آنهاست. بنابراین اگر نسبت مساحت‌ها  $\frac{36}{64}$  باشد، نسبت اضلاع  $\frac{6}{8}$  است.

بنابراین اگر ضلع هفت‌ضلعی کوچک‌تر ۳ باشد، ضلع هفت‌ضلعی بزرگ‌تر از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{6}{8} = \frac{3}{x} \Rightarrow x = \frac{3 \times 8}{6} = 4 \Rightarrow P = 7 \times 4 = 28$$

۲۷. گزینه ۱ درست است.

در حالت کلی برای n ضلعی محدب، زاویه خارجی برابر  $\frac{360}{n}$  است. در این سوال  $n = 5$  است، بنابراین

$$x = \frac{360}{5} = 72$$

۲۸. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم که ضلع روبه‌رو به زاویه  $60^\circ$  درجه  $\sqrt{3}$  برابر ضلع روبه‌رو به زاویه  $30^\circ$  درجه است. با توجه به شکل:

$$\hat{B} = 180^\circ - 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \Rightarrow AC = \sqrt{3}AB = \sqrt{3} \times \sqrt{12} = 6$$

$$S = \frac{1}{2} \times AB \times AC = \frac{1}{2} \times 6 \times \sqrt{12} = 6\sqrt{3}$$

۲۹. گزینه ۴ درست است.

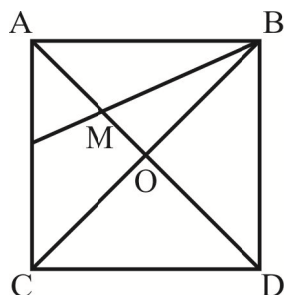
اگر طول و عرض مستطیل را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نمایش دهیم، در این صورت طول و عرض مستطیل جدید به صورت  $a+2$  و  $b-2$  است. بنابراین:

$$S_2 = (a+2)(b-2) = ab - 2a + 2b - 4 = S_1 - 2(a-b) - 4$$

چون  $a$  طول مستطیل است،  $a > b$  است. بنابراین  $a-b > 0$  و در نتیجه  $-2(a-b) - 4 < 0$  است. بنابراین  $S_2 < S_1$  است.

۳۰. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم که قطرهای مربع منصف یکدیگر هستند. همچنین نقطه هم‌رسی میانه‌ها، هر میانه را به نسبت ۲ به ۱ تقسیم می‌کند. بنابراین:



$$OM = \frac{1}{3}AO \xrightarrow{AO = \frac{AD}{2}} OM = \frac{1}{3} \left( \frac{AD}{2} \right)$$

همچنین

$$AB = 8 \Rightarrow AD = \sqrt{2}AB = 8\sqrt{2}$$

$$OM = \frac{1}{3} \left( \frac{8\sqrt{2}}{2} \right) = \frac{4\sqrt{2}}{3}$$

### فیزیک (۱)

۳۱. گزینه ۳ درست است.

$$F = PA \Rightarrow F = \rho ghA$$

$$h = \frac{F}{\rho g A} = \frac{48600}{1080 \times 10 \times 300 \times 10^{-4}}$$

$$h = \frac{48600}{324} = 150 \text{ m}$$

۳۲. گزینه ۲ درست است.

با توجه به اینکه فشار وارد از طرف مایع به کف ظرف خود به ارتفاع مایع در ظرف بستگی دارد (ارتفاع  $P = \rho gh$ ) بنابراین چون ارتفاع مایع در ظرف  $A$  بیشتر خواهد شد رابطه درست  $P_A > P_B$  است.

۳۳. گزینه ۳ درست است.

نیروهای هم‌چسبی بین مولکول‌های هم‌سان یک ماده وجود دارد؛ و سبب به هم پیوستن آن‌ها می‌شود و قطره‌ای شدن آب نیز ناشی از نیروهای هم‌چسبی است

۳۴. گزینه ۱ درست است.

اول مساحت پایه‌ها:

$$A = 4 \times (20 \text{ cm}^2) = 80 \text{ cm}^2 = 80 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$P = \frac{mg}{A} = \frac{5/6 \times 10}{8 \times 10^{-3}} = \frac{56}{8 \times 10^{-3}}$$

$$P = 7 \times 10^3 = 7000 \text{ Pa}$$

۳۵. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{\frac{m_B}{V_B}}{\frac{m_A}{V_A}} = \frac{\cancel{m}_B V_A}{\cancel{m}_A V_B} = \frac{a_A^3}{a_B^3}$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{(2a_B)^3}{a_B^3} = \frac{8 \cancel{a_B^3}}{\cancel{a_B^3}} = 8$$

۳۶. گزینه ۲ درست است.

در حالت عادی تندی حرکت مولکول‌های مایعات زیاد است، اما جابه‌جایی مولکول‌ها در یک جهت مشخص، به‌ویژه مولکول‌های ماده ناخالص مانند جوهر بسیار کم است؛ زیرا در اثر برخورد مکرر مولکول‌های آب به مولکول‌های جوهر، این مولکول‌ها با حرکت زیگزاگی در مسیرهای غیرمستقیم، با سرعت کم در آب جابه‌جا و پخش می‌شوند.

۳۷. گزینه ۴ درست است.

اگر در حین جابه‌جایی جسم، نیروی خالصی به آن وارد شود، کار کل انجام شده روی جسم ممکن است مثبت یا منفی باشد.  
(کار - انرژی بخش ۳-۳ مطالعه شود.)

۳۸. گزینه ۴ درست است.

هنگامیکه  $W_f > 0$  باشد، انرژی جنبشی جسم افزایش می‌یابد.  
(کار - انرژی بخش ۳-۳ مطالعه شود.)

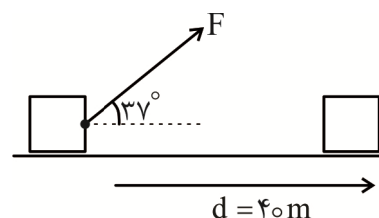
۳۹. گزینه ۲ درست است.

$$W_F = Fd \cos(\theta) = 8000 \times 1500 \times 1 = 12000000 \text{ J} = 12000 \text{ kJ}$$

$$W_{fk} = f_k d \cos \pi = 4500 \times 1500 \times (-1) = -6750000 \text{ J} = -6750 \text{ kJ}$$

$$W_t = W_F + W_{fk} = 12000 + (-6750) = 5250 \text{ kJ}$$

۴۰. گزینه ۲ درست است.

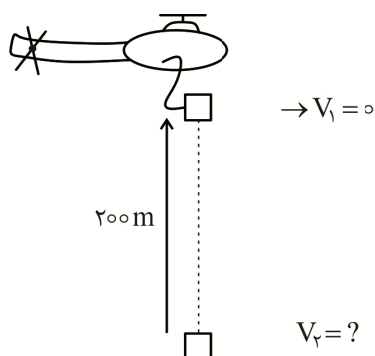


$$W = Fd \cos \theta$$

$$F = \frac{W}{d \cos \theta}$$

$$F = \frac{11200}{40 \times 0.8} = \frac{11200}{32} = 350 \text{ N}$$

۴۱. گزینه ۱ درست است.



$$E_f + W_f = E_1$$



کار مقاوم چتر

$$\frac{1}{2}mv_f^2 + W_f = mgh$$



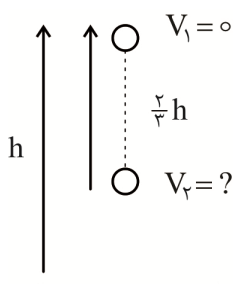
$$0,95(mgh)$$

$$\frac{1}{2}mV_f^2 = 0,95 \times mgh$$

$$\frac{1}{2}V_f^2 = 0,95 \times 10 \times 200$$

$$V_f^2 = 200 \rightarrow V_f = \sqrt{200} = 14,14 \frac{m}{s}$$

۴۲. گزینه ۴ درست است.



$$U_1 = U_f + k_f$$

$$mgh = \frac{1}{3}mgh + \frac{1}{2}mV_f^2$$

$$\frac{2}{3}gh = \frac{1}{2}V_f^2$$

$$V_f^2 = \frac{4gh}{3} \rightarrow V_f = \sqrt{\frac{4gh}{3}}$$

۴۳. گزینه ۳ درست است.

تبادل گرمایی بخش ۴-۳ صفحه ۹۶ مطالعه شود.

۴۴. گزینه ۱ درست است.

حجم بیشتر مایعها با کم شدن دما، کاهش و در نتیجه چگالی آنها افزایش می‌یابد.

(انبساط غیرعادی آب صفحه ۹۵ مطالعه شود.)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

چون در مدتی که گویها در آب جوش بوده‌اند هم‌دما شده‌اند؛ پس  $\Delta\theta$  برای همه آنها یکی است و همچنین جرم‌های مساوی دارند، پس طبق معادله:  $Q = mc\Delta\theta$ ، گویی که دارای گرمای ویژه بالاتری است گرمای بیشتری جذب می‌کند و می‌تواند پارافین بیشتری را ذوب کند.

⇒ گوی آلومینیوم

۴۶. گزینه ۲ درست است.

ظرفیت گرمایی بخش ۴-۶ مطالعه شود.



۴۷. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} Q = mc\Delta\theta \\ \Delta\theta = 145^\circ - 20^\circ = 125^\circ\text{C} \\ m = 240\text{g} = 0,24\text{kg} \\ c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{27000}{0,24 \times 125^\circ} \\ c = \frac{27000}{30} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \end{cases}$$

۴۸. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} c = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \\ \Delta\theta = 40^\circ - 15^\circ = 25^\circ\text{C} \\ Q = 262,5 \times 10^3 \text{J} \\ m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{262500}{4200 \times 25^\circ} = \frac{262500}{105000} \\ m = 2,5\text{kg} \end{cases}$$

۴۹. گزینه ۱ درست است.

تغییر حالت‌های ماده بخش ۴-۴ مطالعه شود.

۵۰. گزینه ۲ درست است.

$$m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) = m_2 c_2 (\theta_2 - \theta_e)$$

$$\begin{cases} \theta_1 = 20^\circ\text{C} & \text{دمای آب} \\ \theta_2 = 100^\circ\text{C} & \text{دمای فلز} \\ m_1 = 1\text{kg} & \text{جرم آب} \\ m_2 = 0,5\text{kg} & \text{جرم فلز} \\ \theta_e & \text{دمای تعادل} \end{cases}$$

$$1 \times 4200 \times (\theta_e - 20^\circ) = 0,5 \times 4000 \times (100^\circ - \theta_e)$$

$$4200\theta_e - 84000 = 20000 - 2000\theta_e$$

$$4400\theta_e = 104000 \rightarrow \theta_e = \frac{104000}{4400} = 23,6^\circ\text{C}$$

۵۱. گزینه ۳ درست است.

$$Q = \frac{1}{2} = mL_F$$

$$m = \frac{2Q}{L_F} = \frac{2 \times 440 \times 10^3}{12,5 \times 10^3} = \frac{880}{12,5} = 70,4\text{kg}$$

۵۲. گزینه ۴ درست است.

تغییرات حالت جامد - مایع صفحه ۱۰۴ مطالعه شود.

۵۳. گزینه ۳ درست است.

$$\text{طول} = 70 \text{ cm} = 0.7 \text{ m}$$

$$\text{عرض} = 0.4 \text{ m} \Rightarrow V = 0.7 \times 0.4 \times 0.3 = 84 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\text{ارتفاع} = 300 \text{ mm} = 0.3 \text{ m}$$

حال تبدیل به لیتر می‌کنیم:  $(1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L})$

$$V = 84 \times 10^{-3} \times 10^3 = 84 \text{ L}$$

۵۴. گزینه ۳ درست است.

$$V = A \times h$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{1200 \text{ L}}{2000 \text{ cm}^2} = \frac{1200 \times 10^3 \text{ cm}^3}{2000 \text{ cm}^2}$$

$$h = \frac{12 \times 10^5}{2 \times 10^3} = 6 \times 10^2 \text{ cm} = 6 \text{ m}$$

۵۵. گزینه ۱ درست است.

$$Q = Q_1 + Q_2$$

گرمای لازم برای ذوب شدن  $\swarrow$   
گرمای لازم برای رسیدن به نقطه ذوب  $\searrow$

$$Q = mc(\theta_2 - \theta_1) + mL_F$$

$$Q = 0.125 \times 240 (82^\circ - 20^\circ) + 0.125 \times 80 \times 10^3$$

$$Q = 24000 + 10000 = 34000 = 3.4 \times 10^4 \text{ J}$$

### شیمی (۱)

۵۶. گزینه ۴ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- درست: پارگراف دوم صفحه ۲ کتاب درسی.

ب- درست: پارگراف دوم صفحه ۴ کتاب درسی.

پ- درست:  $\text{NH}_4^+ \Rightarrow (7 \times 1) + (1 \times 4) - 1 = 10 e^-$

ت- درست: خود را بیازمایید صفحه ۳ کتاب درسی.

۵۷. گزینه ۱ درست است.

به موازنه دقت کنیم:

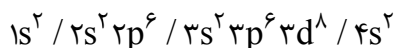
$$20 - 20 = 0$$

$$21 - 20 = 1 \Rightarrow M = \frac{(0 \times 9.0) + (1 \times 0.3) + (2 \times 9.2)}{100} = 0.18 + 20 = 20.18 \text{ amu}$$

$$22 - 20 = 2$$

۵۸. گزینه ۲ درست است.

اگر لایه سوم پر است بدین معنا است که لایه دوم آن پر بوده است و می دانیم لایه دوم حداکثر ۸ الکترون می گیرد و چون لایه سوم دو برابر آن الکترون دارد یعنی ۱۶ الکترون در آن جای گرفته، پس آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

الف- درست: عدد اتمی ۲۸ و مربوط به عناصر دسته d است.

$$\text{ب- درست: } A = Z + N \Rightarrow 58 = 28 + N \Rightarrow N = 30$$

پ- نادرست: ردیف ۴ و گروه ۱۰

ت- نادرست: با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش  $3d^8$  خواهد رسید، نه گاز نجیب ماقبل خود.

۵۹. گزینه ۳ درست است.

$$\left. \begin{aligned} 0,5 \text{ mol } H_2O \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} &= 9 \text{ g } H_2O \\ 0,4 \text{ mol } O_2 \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} &= 12,8 \text{ g } O_2 \end{aligned} \right\} \text{جرم مخلوط} = 9 \text{ g} + 12,8 \text{ g} = 21,8 \text{ g}$$

۶۰. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- نادرست: فسفر نافلز است پس الکترون دریافت می کند و به گاز نجیب مابعد از خود می رسد.

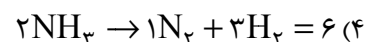
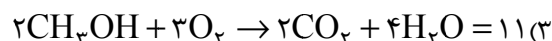
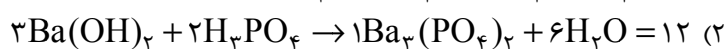
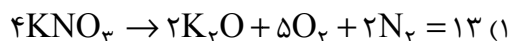
ب- نادرست: سدیم فلز و فلوئور نافلز است و جاذبه میان آن‌ها پیوندیونی (نه پیوند هیدروژنی) نام دارد.

پ- نادرست: شمار کاتیون آن برابر ۱ است.

ت- نادرست: به آرایش آن توجه کنیم:  $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2$  پس عنصر گروه ۱۲ است.

۶۱. گزینه ۴ درست است.

به موازنه تک تک واکنش‌ها دقت کنیم:



۶۲. گزینه ۱ درست است.

برای یافتن پاسخ باید شمار مول‌های همه گزینه‌ها را محاسبه کنیم.

$$4LO_2 \times \frac{1,4 \text{ g } O_2}{1LO_2} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} = 0,175 \text{ mol} \quad (1)$$

$$1,44 \text{ g } Mg \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{24 \text{ g } Mg} = 0,06 \text{ mol} \quad (2)$$

$$0,56 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22,4 \text{ L } CO_2} = 0,025 \text{ mol} \quad (3)$$

$$3,25 \text{ g } NaN_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaN_3}{65 \text{ g } NaN_3} = 0,05 \text{ mol} \quad (4)$$

۶۳. گزینه ۲ درست است.

$$T_1 = 273 + 27 = 300K$$

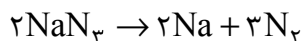
$$V_1 = 50 \text{ ml}$$

$$V_2 = 100 \text{ ml} \Rightarrow V_2 = 2V_1 \Rightarrow T_2 = 2T_1 = 2 \times 300 = 600K$$

$$T_2 = 273 + \theta^\circ C \Rightarrow 600 = 273 + \theta^\circ C \Rightarrow \theta = 327^\circ C$$

۶۴. گزینه ۴ درست است.

ابتدا معادله را موازنه و سپس مسئله را حل می‌کنیم:



$$65 \text{ LN}_3 \times \frac{9 \text{ gN}_2}{1 \text{ LN}_3} \times \frac{1 \text{ molN}_2}{28 \text{ gN}_2} \times \frac{2 \text{ molNaN}_3}{3 \text{ molN}_2} \times \frac{65 \text{ gNaN}_3}{1 \text{ molNaN}_3} = 90,53 \text{ gNaN}_3$$

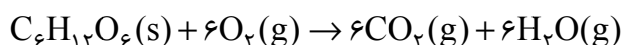
۶۵. گزینه ۳ درست است.

در شرایط یکسان دما و فشار (استاندارد) اگر تعداد مول دو گاز (نه مقدار گرم آن‌ها) مساوی باشد، حجم آن‌ها نیز یکسان خواهد بود. در این گزینه مقدار گرم  $\text{H}_2$  با مقدار گرم  $\text{O}_2$  برابر است ولی این دلیلی نمی‌شود که تعداد مول و در نتیجه حجم آن‌ها نیز یکسان باشند. سایر گزینه‌ها کاملاً درست‌اند.

۶۶. گزینه ۳ درست است.

معادله سوختن گلوکز را موازنه کرده و مسئله را حل می‌کنیم:

$$1 \times 180 \text{ g} \quad 6 \times 32 \text{ g}$$



$$90 \text{ g} \quad x \text{ g} \Rightarrow x = 96 \text{ gO}_2$$

$$90 \text{ gC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ molC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ gC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{6 \text{ molO}_2}{1 \text{ molC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{32 \text{ gO}_2}{1 \text{ molO}_2} = 96 \text{ gO}_2$$

۶۷. گزینه ۲ درست است.

در این واکنش موازنه را از  $\text{KMnO}_4$  و از اتم O آغاز می‌کنیم با قرار دادن ضریب (۴) برای  $\text{H}_2\text{O}$  در سمت راست و ضریب (۱) برای  $\text{KMnO}_4$  موازنه را انجام می‌دهیم. در سمت چپ یک اتم K داریم و ضریب KI در سمت راست را یک قرار می‌دهیم، در سمت چپ یک اتم Mn داریم و در سمت راست ضریب  $\text{MnI}_2$  را برابر یک قرار می‌دهیم، پس تا اینجا داریم:



در سمت راست (۸) اتم H داریم و ضریب HI را در سمت چپ برابر ۸ قرار می‌دهیم، یعنی داریم:



حالا نوبت اتم I است، در سمت چپ (۸) اتم I داریم که در سمت راست (۲) تا در  $\text{MnI}_2$  و یکی در KI است که در مجموع ۳ اتم I می‌شود و با قرار دادن ضریب  $\frac{5}{2}$  برای  $\text{I}_2$  و ضرب کل معادله در مخرج ضریب کسری (یعنی عدد ۲) معادله را موازنه می‌کنیم:



مجموع ضرایب فرآورده‌ها:  $5 + 2 + 8 + 2 = 17$  خواهد شد.

۶۸. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- درست: با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۷۳ کتاب‌درسی.

ب- نادرست: پرتو فرورسرخ (B) انرژی کمتری نسبت به پرتو فرابنفش (A) دارد.

پ- نادرست: پرتو B در محدوده فرورسرخ قرار دارد.

ت- نادرست: در صورت عدم وجود هواکره و پدیده گلخانه‌ای، دمای زمین به  $-18^{\circ}\text{C}$  می‌رسد.

۶۹. گزینه ۴ درست است.

عامل اصلی ایجاد باران اسیدی،  $\text{SO}_2$  و  $\text{NO}_2$  است.

۷۰. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- درست: پاراگراف اول صفحه ۸۲ کتاب‌درسی.

ب- نادرست: مولکول آب سریع و انفجاری تهیه می‌شود.

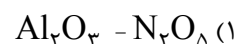
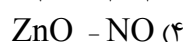
پ- نادرست: آمونیاک به‌طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

ت- نادرست: با سرد کردن یک مخلوط‌گازی، ماده‌ای زودتر به مایع تبدیل می‌شود که نقطه جوش بالاتری داشته باشد و

مقایسه نقطه جوش سه گاز موردنظر به‌صورت:  $\text{NH}_3 < \text{N}_2 < \text{H}_2$  است، در نتیجه گاز هیدروژن آخرین گازی است که مایع می‌شود.

۷۱. گزینه ۲ درست است.

فرمول تک‌تک گزینه‌ها به‌صورت زیر است:



۷۲. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- نادرست: در پاراگراف آخر صفحه ۶۵ کتاب‌درسی می‌خوانیم که مصرف انرژی الکتریکی (استفاده از سشوار) باعث تولید  $\text{CO}_2$  می‌شود.

ب- نادرست: ردپا بیانگر میزان اثرگذاری هریک از انسان‌ها (نه مواد شیمیایی) روی کره زمین و هواکره است.

پ- درست: حاشیه صفحه ۶۵ کتاب‌درسی.

ت- درست: حاشیه صفحه ۶۵ کتاب‌درسی.

۷۳. گزینه ۴ درست است.

به جدول صفحه ۶۶ کتاب‌درسی مراجعه کنید.

۷۴. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- نادرست: این جمله از حضرت محمد(ص) است. (حاشیه صفحه ۶۶ کتاب‌درسی).

ب- درست: با هم بیندیشیم صفحه ۶۶ کتاب‌درسی قسمت (ت).

پ- نادرست: گوگرد دی‌اکسید اولاً:  $\text{SO}_2$  است، ثانیاً وجود این ماده باعث باران اسیدی می‌شود.

ت- درست: به صفحه ۵۹ کتاب درسی مراجعه شود.

۷۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا اوزون در دمای اتاق گازی شکل است و این بدان معنی است که دمای اتاق برای تبخیر کردن آن کافی است، پس نقطه جوش اوزون باید چیزی کمتر از دمای اتاق باشد.

۷۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- نادرست: از جمله مواد مایع و جامد موجود در هواکره به ترتیب می‌توان به آب باران و ریزگردها اشاره نمود.

ب- درست: شکل ۲۲ صفحه ۷۶ کتاب درسی.

پ- درست: پاراگراف آخر صفحه ۷۶ کتاب درسی.

ت- نادرست: گاز نیتروژن به دلیل داشتن پیوند سه گانه بسیار پایدار است و به راحتی وارد واکنش نمی‌شود.

۷۷. گزینه ۳ درست است.

از رابطه کلی  $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$  استفاده می‌کنیم فقط دقت داشته باشیم که دما ثابت است، پس داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{T=cte} P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 0,971 \times 0,500 = 1,50 \times V_2 \Rightarrow$$

$$V_2 = 0,324L = 324ml$$

۷۸. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- نادرست: با توجه به حاشیه صفحه ۸۲ کتاب درسی، به جای نیتروژن، باید آمونیاک نوشته شود.

ب- نادرست: در پاراگراف اول صفحه ۸۲ کتاب درسی، آمده است که امروزه در صنعت، مواد گوناگونی را از نیتروژن تهیه می‌کنند.

پ- نادرست: در پاراگراف اول صفحه ۸۲ کتاب درسی می‌خوانیم که فریتس هابر به دلیل تهیه آمونیاک (نه به دلیل استفاده از آمونیاک در تهیه کود شیمیایی) برنده جایزه نوبل شد.

ت- درست: در مولکول  $N_2$  و نیز  $NH_3$ ، هر اتم نیتروژن ۸ الکترون در لایه ظرفیت خود دارد. یعنی به آرایش هشتایی گازهای نجیب رسیده است.

۷۹. گزینه ۱ درست است.

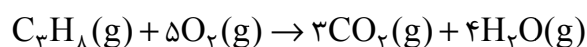
ابتدا معادله را موازنه و سپس مسئله را حل می‌کنیم:



$$40,4gKNO_3 \times \frac{1molKNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{1molO_2}{2molKNO_3} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} \times \frac{1LO_2}{1,6gO_2} = 4LO_2$$

۸۰. گزینه ۴ درست است.

ابتدا موازنه و سپس حل مسئله:



$$2,2gC_3H_8 \times \frac{1molC_3H_8}{44gC_3H_8} \times \frac{3molCO_2}{1molC_3H_8} \times \frac{22,4LCO_2}{1molCO_2} = 3,36LCO_2$$

دقت داشته باشید که در شرایط STP آب نمی‌تواند به حالت گاز باشد.