

جواب آزمون دوم فصل ۱

۱

گزینه ۳

ابتدا جرم جسم اندازه‌گیری شده را با روش تبدیل زنجیره‌ای برحسب ۱۰ به دست می‌آوریم.

$$\frac{10^6 \text{ g}}{1000000 \text{ Mg}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ Mg}} = \frac{3}{2} \times 10^3 \text{ g}$$

حال مقدار اندازه‌گیری هر چهار گزینه را نیز برحسب گرم و به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم.

$$۱) ۳۳۷ \times 10^6 \text{ pg} \times \frac{10^{-12}}{1 \text{ pg}} = ۳۳۷ \times 10^6 \text{ g} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} ۳/۳۷ \times 10^8 \text{ g}$$

$$۲) ۰/۳۳۷ \times 10^4 \text{ hg} \times \frac{10^2 \text{ g}}{1 \text{ hg}} = ۰/۳۳۷ \times 10^6 \text{ g} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} ۳/۳۷ \times 10^5 \text{ g}$$

$$۳) ۰/۳۳۷ \times 10^{14} \text{ } \mu\text{g} \times \frac{10^{-6} \text{ g}}{1 \mu\text{g}} = ۰/۳۳۷ \times 10^8 \text{ g} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} ۳/۳۷ \times 10^7 \text{ g}$$

$$۴) ۳/۳۷ \times 10^{-8} \text{ Gg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ Gg}} = ۳/۳۷ \times 10^5 \text{ g}$$

۲

گزینه ۲

باتوجه به گزینه‌ها، پاسخ صحیح گزینه ۳ می‌باشد.

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\begin{aligned} \frac{10^6 \text{ m}}{1 \text{ km}} &= 1, \frac{10^6 \text{ mm}}{1 \text{ m}} = 1 \\ ۳/۱۵ \text{ km}^3 &\times \left(\frac{10^6 \text{ m}}{1 \text{ km}}\right)^3 \times \left(\frac{10^3 \text{ mm}}{1 \text{ m}}\right)^3 \\ &= ۳/۱۵ \text{ km}^3 \times \frac{10^{18} \text{ m}^3}{1 \text{ km}^3} \times \frac{10^9 \text{ mm}^3}{1 \text{ m}^3} = ۳/۱۵ \times 10^{27} \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

۳

گزینه ۲

هر کیلوگرم (۱۰۰۰g) معادل ۱۰۰۰ دکاگرم (۱ دکاگرم = ۱۰ گرم) و هر متر معادل ۱۰۰۰ میلی‌متر است. پس داریم:

$$\begin{aligned} \frac{10^3 \text{ g}}{\text{kg}} &= 1, \frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ mm}} = 1, \frac{1 \text{ dag}}{\text{log}} = 1 \\ ۳/۳۱۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} &\times (1) \times (1) \times (1)^3 \\ &= ۳/۳۱۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ dag}}{\text{log}} \times \left(\frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ mm}}\right)^3 \\ &= ۳/۳۱۰ \times 10^3 \frac{\text{dag}}{\text{m}^3} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^9 \text{ mm}^3} = ۳/۳۱۰ \times 10^{-6} \frac{\text{dag}}{\text{mm}^3} \\ &\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} ۳/۳۱۰ \times 10^{-6} \frac{\text{dag}}{\text{mm}^3} \\ &= ۳/۳۱ \times 10^{-۴} \frac{\text{dag}}{\text{mm}^3} \end{aligned}$$

۴

گزینه ۳

خط کش برحسب میلی‌متر مدرج شده، پس خطای اندازه‌گیری آن ۱/۵ میلی‌متر می‌باشد و از طرفی طولی که با خطکش برحسب سانتی‌متر می‌توان اندازه گرفت، سمت راست می‌باشد تنها دو رقم پانزدهم می‌تواند داشته باشد و از طرفی خطای اندازه‌گیری برحسب سانتی‌متر نیز برابر ۱/۵ سانتی‌متر می‌باشد در نتیجه گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

۵

گزینه ۴

حجم بخش توپر کره را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{حجم بخش توپر کره} &= \text{حجم ظاهری} - \text{حجم حفره} = \frac{4}{3} \pi R^3 - \frac{4}{3} \pi r^3 \\ &= \frac{4}{3} \times \pi \times ۳ \times 10^2 - \frac{4}{3} \times \pi \times ۲ \times 10^2 = 4000 - 500 = 3500 \text{ cm}^3 = ۳/۵ \text{ Lit} \\ m &= \rho V \Rightarrow m = ۸ \times ۳/۵ = ۲۸ \text{ kg} \end{aligned}$$

۶

گزینه ۳

ابتدا حجم آبی که جایجا شده است را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{آب}} = A \times h = 10 \times 1/۲ = ۱۴ \text{ cm}^3$$

حجم آب جایجا شده برابر حجم قطعه فلز است:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{فلز}} = ۱۴ \text{ cm}^3$$

حالا می‌توانیم چگالی فلز را محاسبه کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۱۰ \text{ g}}{۱۴ \text{ cm}^3} = ۷/۷ \text{ g/cm}^3$$

۷

گزینه ۳

دقت اندازه‌گیری هر وسیله کمترین درجه‌بندی در آن است. در خطکش رسم شده، دقت ۱cm و در دماسنج ۰/۱°C است.

گزینه ۲

ابتدا حجم فلز به کارفته در استوانه را به دست می‌آوریم:

$$V_1 = \pi R^2 (R_1^2 - R_2^2) \Rightarrow V_1 = \pi \times 0.2 \times (0.1^2 - 0.05^2) = 0.6 \times (0.1^2 - 0.05^2)$$

اکنون حجم قسمت خالی استوانه را محاسبه می‌کنیم:

$$V_2 = \pi R^2 h = \pi \times 0.2 \times R^2 = 0.6 R^2$$

جرم مجموع برابر با حاصل جمع جرم فلز و جرم آب می‌باشد. داریم:

$$m_{\text{کل}} = m_{\text{فلز}} + m_{\text{آب}} = \rho_{\text{فلز}} \times V_1 + \rho_{\text{آب}} \times V_2$$

$$\Rightarrow 3.3 = 7000 \times 0.6 \times (0.1^2 - 0.05^2) + 1000 \times 0.6 R^2$$

$$\Rightarrow 3.3 = 42 - 4200 R^2 + 600 R^2 \Rightarrow 3600 R^2 = 9$$

$$R^2 = \frac{9}{3600} = \frac{1}{400} \Rightarrow R = \frac{1}{20} \text{ m} = 0.5 \text{ cm}$$

$$m_1 = \rho_1 V_1 \Rightarrow V_1 = \frac{0.000}{\rho_1} = 175 \text{ cm}^3$$

گزینه ۲

$$\rho = \frac{\Delta V_1 + \Delta V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0.000 + 0.000}{175 + 175} = 6 \text{ g/cm}^3$$

گزینه ۱

چون چگالی یخ کمتر از آب است پس هنگام ذوب شدن یخ، کاهش حجم داریم، یعنی: $V_{\text{یخ}} = V_{\text{آب}}$

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 0.9 V_{\text{یخ}} = 1 \times (V_{\text{یخ}} - 10)$$

$$\Rightarrow 0.9 V_{\text{یخ}} = V_{\text{یخ}} - 10 \Rightarrow 0.1 V_{\text{یخ}} = 10$$

$$\Rightarrow V_{\text{یخ}} = 100 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{یخ}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 0.9 \times 100 = 90 \text{ g}$$

گزینه ۴

گام اول

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{F}{F} \leftarrow \text{چگالی مایع B است } \frac{F}{\Delta}$$

$$V_A = 10 \text{ lit}, m_A = 1 \text{ kg} \leftarrow \text{برابر ما لیتر باشد } \leftarrow$$

$$V_B = 7, m_B = 0.5 \text{ kg} \leftarrow \text{برابر چند لیتر است؟ } \leftarrow$$

گام دوم

کافی است نسبت $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ را نوشته و در نهایت V_B را به دست آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{F}{\Delta} \times \frac{V_B}{\Delta} = \Delta \text{ lit}$$

گزینه ۱

گام اول

$$V_1 + V_2 = V, V_1 = \frac{V}{3}, V_2 = \frac{2V}{3}$$

حجم آن از مایع با چگالی ρ_1 باشد $\leftarrow \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 = \rho V$

گام دوم

کافی است از رابطه $m = \rho V$ استفاده کرده و مقادیر m_1 و m_2 را بر حسب ρV به دست آوریم، به این ترتیب ρ بر حسب ρ_1 و ρ_2 به دست می‌آید:

$$\left\{ \begin{aligned} \rho &= \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \\ m_1 + m_2 &= m \\ \rho_1 \times \frac{V}{3} + \rho_2 \times \frac{2V}{3} &= \rho_1 \times \frac{V}{3} + \rho_2 \times \frac{2V}{3} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3} \end{aligned} \right.$$

گزینه ۲

$$m = \rho V = 25 \times 10^{-3} \times 800 = 20 \text{ kg}$$

جرم ۸ لیتر مخلوط ۲۰ کیلوگرم است. $\frac{2}{\Delta}$ از این ۲۰ کیلوگرم از ماده A است و $\frac{3}{\Delta}$ آن از ماده B است.

$$m_A = \frac{2}{\Delta} \times 20 = 8 \text{ kg} \Rightarrow m_B = 20 - 8 = 12 \text{ kg}$$

$$V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{8}{1000} = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 8 \text{ L} \Rightarrow V_B = 8 - 2 = 6 \text{ L}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{12}{6 \times 10^{-3}} = 2000 \text{ kg/m}^3$$