



۱ هر میلی گرم بر لیتر معادل چند کیلوگرم بر سانتی متر مکعب است؟

۱۰<sup>-۱۲</sup> (۴)

۱۰<sup>-۹</sup> (۳)

۱۰<sup>-۶</sup> (۲)

۱۰<sup>-۳</sup> (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) با توجه به روش تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$\begin{aligned} 1 \frac{mg}{L} &= 1 \frac{mg}{L} \times \left( \frac{10^{-3} g}{1 mg} \right) \times \left( \frac{1 kg}{10^3 g} \right) \times \left( \frac{1 L}{10^3 cm^3} \right) \\ &= 1 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^{-3} \frac{kg}{cm^3} = 10^{-9} \frac{kg}{cm^3} \end{aligned}$$

۲ درون یک مخزن، ۰٫۵ مترمکعب نفت موجود است. اگر چگالی نفت

$0.8 \text{ g/cm}^3$  باشد، جرم نفت موجود در مخزن چند کیلوگرم است؟

۶۲۵ (۴)

۴۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\rho = 0.8 \text{ g/cm}^3 = 0.8 \text{ g/cm}^3 \times \frac{1 kg}{1000 g} \times \frac{10^6 cm^3}{1 m^3} = 800 \text{ kg/m}^3$$

از سوی دیگر با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 800 \text{ kg/m}^3 \times 0.5 m^3 = 400 \text{ kg}$$

۳ چگالی خون تقریباً  $1.050$  کیلوگرم بر متر مکعب است. اگر در بدن یک

شخص  $5.2$  لیتر خون وجود داشته باشد، جرم خون موجود در بدن این شخص

چند کیلوگرم است؟

۵٫۴۶ (۴)

۵٫۲۴ (۳)

۰٫۵۴۶ (۲)

۰٫۵۲۴ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴)  $1 L = 10^{-3} m^3$  است. بنابراین:

$$V_{\text{خون}} = 5.2 \times 10^{-3} m^3$$



$$\rho_{\text{خون}} = \frac{M_{\text{خون}}}{V_{\text{خون}}} \Rightarrow 1050 = \frac{M_{\text{خون}}}{5,2 \times 10^{-3}} \Rightarrow M_{\text{خون}} = 5,46 \text{ kg}$$

۴) اسمیم یکی از چگال‌ترین مواد یافت شده روی زمین است. جرم قطعه‌ای از

این ماده به حجم  $20 \text{ cm}^3$  چند کیلوگرم است؟  $(\rho_{\text{اسمیم}} = 22,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

۴۵۰ (۴)

۲۲۵ (۳)

۰,۴۵۰ (۲)

۰,۲۲۵ (۱)

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به رابطه چگالی  $\rho = \frac{m}{V}$  داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = (22,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})(20 \text{ cm}^3) = 450 \text{ g}$$

و با توجه به روش تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$m = 450 \text{ g} = 450 \text{ g} \times (\frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}}) = 0,450 \text{ kg}$$

۵) مکعب توپری به طول ضلع ۵ سانتی‌متر از ماده‌ای به چگالی  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ساخته

شده است. جرم این مکعب بر حسب کیلوگرم کدام است؟

۸ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰,۲ (۱)

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا حجم مکعب را به دست می‌آوریم:

$$V = a^3 \xrightarrow{a=5 \text{ cm}} V = 5^3 = 125 \text{ cm}^3$$

حال طبق رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\substack{\rho=8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ V=125 \text{ cm}^3}} m = 8 \times 125 = 1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$$

۶) چگالی جیوه  $13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است. چند کیلوگرم جیوه، ظرفی به حجم  $2,5$

لیتر را پر می‌کند؟

۳۴ (۴)

۴۰ (۳)

۳۵ (۲)

۳۳ (۱)

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ می‌دانیم  $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است. حال طبق رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V = \frac{\rho = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 13,6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{V = 2,5 \text{ L} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3} \rightarrow m = 13,6 \times 10^3 \times 2,5 \times 10^{-3} = 34 \text{ kg}$$



۷) ابعاد کلاس درسی  $5m \times 6m \times 3m$  است. اگر چگالی هوا  $1,3 \frac{kg}{m^3}$

باشد، جرم هوای درون کلاس چند کیلوگرم است؟

۱۱۷ (۴)

۴۷,۳ (۳)

۱۱,۷ (۲)

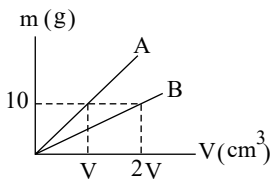
۹۰ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) با استفاده از رابطه چگالی، داریم:

$$V_{\text{کلاس}} = 5 \times 6 \times 3 = 90 m^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1,3 = \frac{m}{90} \Rightarrow m = 90 \times 1,3 = 117 kg$$

۸) نمودار جرم بر حسب حجم دو فلز A و B مطابق شکل مقابل است. چگالی



فلز A چند برابر چگالی فلز B است؟

۲ (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

۴ (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) طبق رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{10}{10} \times \frac{2V}{V} = 2$$

۹) درون استوانه‌ی مدرجی آب وجود دارد. گلوله‌ی توپری به جرم ۴۲ گرم را

داخل آب می‌اندازیم تا به‌طور کامل در آب فرو رود، سطح آب از درجه‌ی

$50 cm^3$  به  $54 cm^3$  می‌رسد. چگالی گلوله چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

۴۲ (۴)

۲۱ (۳)

۱۰,۵ (۲)

۳,۵ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) حجم گلوله برابر با تغییر حجم آب درون لوله‌ی مدرج است:

$$V_{\text{گلوله}} = V_2 - V_1 = 54 - 50 = 4 cm^3$$

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{42}{4} \Rightarrow \rho = 10,5 \frac{g}{cm^3}$$



۱۰ یک قطعه فلز به جرم ۴۰ گرم را درون ظرف پُر از آبی می‌اندازیم. اگر ۵ گرم آب از ظرف خارج شود، چگالی فلز چند گرم بر لیتر است؟  
( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ )

۲ (۴)

۲۰۰۰ (۳)

۸۰۰۰ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) هنگامی که جسمی داخل مایعی قرار می‌گیرد، مقدار تغییرات حجم مایع بیانگر حجم جسم می‌باشد. بنابراین با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow \frac{5}{1} = \frac{40}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow \rho_{\text{فلز}} = 8 \text{ g/cm}^3 = 8000 \text{ g/L}$$

۱۱ جرم دو کره‌ی همگن توپُر  $A$  و  $B$  با هم برابر است. اگر شعاع کره‌ی  $A$  برابر  $3 \text{ cm}$  و شعاع کره‌ی  $B$  برابر  $6$  سانتی متر باشد، چگالی کره‌ی  $A$  چند برابر چگالی کره‌ی  $B$  است؟

۲ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴)

$$m_A = m_B \quad R_A = 3 \text{ cm}, R_B = 6 \text{ cm}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^3 = 1 \times \left(\frac{6}{3}\right)^3 = 8$$

۱۲ ارتفاع یک مخروط توپُر به چگالی  $\rho_1$  برابر طول ضلع یک مکعب توپُر به چگالی  $\rho_2$  است و شعاع قاعده آن، نصف طول ضلع مکعب است. اگر جرم این دو با هم برابر باشد،  $\frac{\rho_1}{\rho_2}$  کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

۲ (۴)

۴ (۳)

 $\frac{1}{4}$  (۲) $\frac{3}{4}$  (۱)

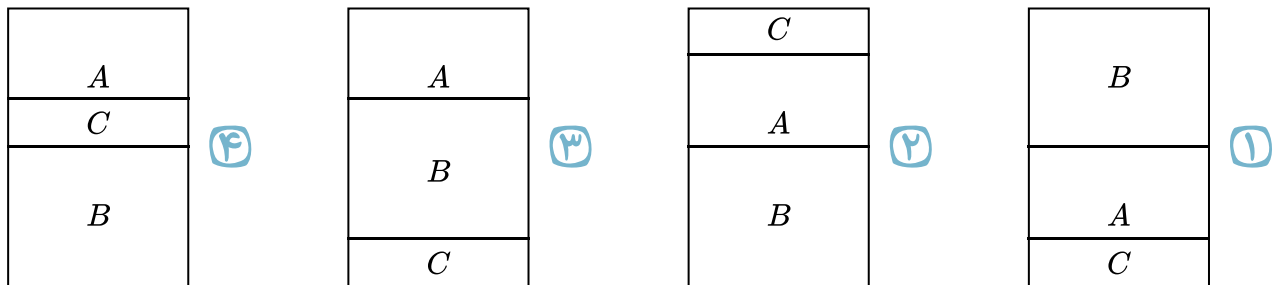
پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) با توجه به این که جرم مخروط توپُر و مکعب توپُر یکسان است، اگر جرم مخروط را  $m_1$  و جرم مکعب توپُر را  $m_2$  بنامیم، با استفاده از رابطه چگالی خواهیم داشت:

$$m_1 = m_2 \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V}} \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow \rho_1 \left(\frac{1}{3} Ah\right) = \rho_2 \times L^3$$



$$\begin{aligned} \text{ارتفاع مخروط: } h=L \\ \text{شعاع مخروط: } r=\frac{L}{2} \end{aligned} \rightarrow \rho_1 \times \left( \frac{1}{3} \pi \times \frac{L^2}{4} \times L \right) = \rho_2 L^3 \xrightarrow{\pi=3} \frac{\rho_1}{4} = \rho_2 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 4$$

۱۳) سه مایع مختلف A ، B و C با جرم‌های مساوی و چگالی‌های مختلف را درون یک ظرف استوانه‌ای شکل می‌ریزیم، کدام گزینه می‌تواند نحوهٔ استقرار این سه مایع را درون ظرف به درستی نشان دهد.



پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ چون جرم‌های مساوی از سه مایع درون ظرف استوانه‌ای شکل ریخته شده‌اند. مایع با چگالی بیش‌تر دارای ارتفاع کم‌تری است و پایین‌تر از مایع‌های دیگر قرار می‌گیرد. بنابراین از پایین ظرف به بالای ظرف ارتفاع مایع‌ها افزایش می‌یابد.

۱۴) چگالی مایع A ،  $\frac{4}{5}$  چگالی مایع B است. اگر حجم ۸ کیلوگرم از A برابر

۱۰ لیتر باشد، حجم ۵ کیلوگرم از مایع B برابر چند لیتر است؟

- ۱) ۲٫۵      ۲) ۳٫۶      ۳) ۴      ۴) ۵

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} \rho_A = \frac{m_A}{V_A} \\ \rho_B = \frac{m_B}{V_B} \end{cases} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{4}{5} \rho_B}{\rho_B} = \frac{8}{5} \times \frac{V_B}{10} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{8}{5} \times \frac{V_B}{10} \Rightarrow V_B = 5 \text{ Lit}$$

۱۵) چگالی جسم A ،  $\frac{2}{3}$  چگالی جسم B است. اگر جرم  $50 \text{ cm}^3$  از جسم A

برابر ۷۵۰g باشد، جرم  $60 \text{ cm}^3$  از جسم B چند گرم است؟

- ۱) ۹۰۰      ۲) ۶۰۰      ۳) ۱۱۲۵      ۴) ۱۳۵۰



پاسخ: ① ② ③ ④

$$\rho_A = \frac{2}{3}\rho_B \Rightarrow \rho_B = \frac{3}{2}\rho_A \Rightarrow \rho_B = \frac{3}{2}\left(\frac{m_A}{V_A}\right) = \frac{3}{2}\left(\frac{750}{50}\right)$$

$$m_B = \rho_B V_B = \left(\frac{3}{2} \times \frac{750}{50}\right) \times 60 = 1350 \text{ gr}$$

۱۶ چگالی جسم  $A$ ،  $1.5$  برابر چگالی جسم  $B$  است. اگر جرم  $500$  سانتی‌متر

مکعب از جسم  $B$  برابر  $200$  گرم باشد، جرم  $200$  سانتی‌متر مکعب از جسم  $A$  چند گرم است؟

۳۶۰ ④

۲۴۰ ③

۱۸۰ ②

۱۲۰ ①

پاسخ: ① ② ③ ④ با توجه به داده‌های مسأله داریم:

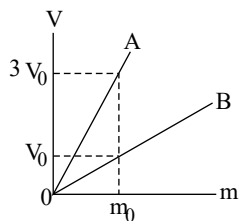
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{200}{500} = 0.4 \text{ g/cm}^3 \xrightarrow{\rho_A = 1.5\rho_B} \rho_A = 0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow m_A = \rho_A V_A = 0.6 \times 200 = 120 \text{ g}$$

۱۷ نمودار حجم بر حسب جرم دو ماده  $A$  و  $B$  مطابق با شکل زیر است. اگر

حجم معینی از ماده  $A$  جرمی برابر  $300 \text{ g}$  داشته باشد، جرم همان حجم از ماده

$B$  چند گرم خواهد بود؟



۳۰۰ ②

۱۰۰ ①

۹۰۰ ④

۶۰۰ ③

پاسخ: ① ② ③ ④ ابتدا نسبت چگالی دو ماده  $A$  و  $B$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \rho_A &= \frac{m_0}{3V_0} \\ \rho_B &= \frac{m_0}{V_0} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_0}{3V_0}}{\frac{m_0}{V_0}} = \frac{1}{3}$$

حال با توجه به رابطه  $m = \rho V$  داریم:

$$\begin{aligned} m_A &= \rho_A V_A \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} \\ m_B &= \rho_B V_B \\ \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{300}{m_B} &= \frac{1}{3} \times 1 \Rightarrow m_B = 900 \text{ g} \end{aligned}$$



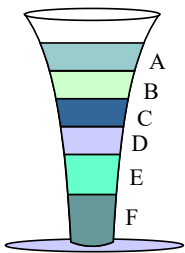
۱۸) چگالی مایع  $A$ ، ۲ برابر چگالی مایع  $B$  است. اگر جرم مایع  $A$  و  $B$  به ترتیب برابر ۲۰۰ گرم و ۵۰۰ گرم باشد، حجم مایع  $A$  چند برابر حجم مایع  $B$  است؟

- ۱) ۵      ۲)  $\frac{5}{4}$       ۳)  $\frac{4}{5}$       ۴)  $\frac{1}{5}$

پاسخ: ۴) با مقایسه چگالی دو مایع نسبت به یکدیگر، به سادگی می توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{5}$$

۱۹) جرم‌های یکسانی از مایعات مخلوط نشدنی  $A, B, C, D, E$  و  $F$  با چگالی‌های متفاوت را در ظرفی مشابه شکل روبه‌رو ریخته‌ایم. کدام گزینه درباره چگالی و حجم مایعات صحیح می‌باشد؟



۱)  $\rho_C < \rho_D < \rho_E, V_F > V_B > V_A$

۲)  $\rho_B < \rho_C < \rho_F, V_A < V_D < V_E$

۳)  $\rho_F > \rho_C > \rho_A, V_B > V_D > V_E$

۴)  $\rho_B < \rho_C < \rho_D, V_A < V_F < V_E$

پاسخ: ۴) از آن‌جا که هر مایعی که چگالی بیشتری داشته باشد، پایین‌تر می‌رود، بنابراین:

$$\rho_F > \rho_E > \rho_D > \rho_C > \rho_B > \rho_A$$

برای ۳ مایع  $B, D$  و  $E$  داریم:

$$\rho_E > \rho_D > \rho_B$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{m_E}{V_E} > \frac{m_D}{V_D} > \frac{m_B}{V_B}$$

با توجه به اینکه جرم یکسان دارند، داریم:

$$\Rightarrow \frac{1}{V_E} > \frac{1}{V_D} > \frac{1}{V_B} \Rightarrow V_B > V_D > V_E$$

یا می‌توان گفت از آنجا که جرم ثابت است. پس رابطه بین چگالی و حجم برعکس می‌شود و فقط گزینه «۳» درست می‌باشد.



۲۰) اگر درون یک جسم همگن، حفره‌ای به حجم  $200 \text{ cm}^3$  ایجاد کنیم، جرم جسم  $1600$  گرم کاهش می‌یابد. چگالی جسم چند واحد  $SI$  است؟

۴ (۴)

۴۰۰۰ (۳)

۸ (۲)

۸۰۰۰ (۱)

پاسخ: ۱ (۲) (۳) (۴) جرمی که از جسم کم شده ( $1600 \text{ g}$ ) در واقع بخشی از جسم بوده با چگالی برابر با جسم و به حجم حفره ( $200 \text{ cm}^3$ ) بنابراین:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1600}{200} = 8 \text{ g/cm}^3 = 8000 \text{ kg/m}^3$$

۲۱) دو استوانه کاملاً مشابه از ماده‌ای به چگالی  $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ساخته شده‌اند، به طوری که درون یکی از استوانه‌ها حفره‌ای وجود دارد. اگر جرم استوانه حفره‌دار

۲۴ گرم کم‌تر از دیگری باشد، حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟

۱۸ (۴)

۱۲ (۳)

۴ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: ۱ (۲) (۳) (۴) اگر استوانه بی‌حفره را با اندیس (۱) و استوانه حفره‌دار را با اندیس (۲) نشان دهیم، داریم:

$$m_1 - m_2 = 24 \xrightarrow{m=\rho V} \rho V_1 - \rho V_2 = 24$$

$$\Rightarrow \rho(V_1 - V_2) = 24 \Rightarrow 6 \times V_{\text{حفره}} = 24 \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 4 \text{ cm}^3$$

۲۲) شعاع یک کره توپُر به چگالی  $\rho_1$ ، دو برابر طول ضلع یک مکعب توپُر به

چگالی  $\rho_2$  است. اگر جرم کره ۳ برابر جرم مکعب باشد، کدام است؟

( $\pi \simeq 3$ )

 $\frac{3}{16}$  (۴)

 $\frac{16}{3}$  (۳)

 $\frac{3}{32}$  (۲)

 $\frac{32}{3}$  (۱)

پاسخ: ۱ (۲) (۳) (۴) با استفاده از تعریف چگالی، می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{m_1=3m_2} \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{3m_2}{m_2} \times \left( \frac{a^3}{\frac{4}{3}\pi(2a)^3} \right)$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} \simeq 3 \times \frac{1}{4 \times 8} = \frac{3}{32}$$





۲۳) یک ظرف استوانه‌ای به جرم  $3,3 \text{ kg}$ ، سطح مقطع داخلی  $60 \text{ cm}^2$  و ارتفاع  $125 \text{ cm}$  به طور کامل از مایعی به چگالی  $1,8 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$  پر شده است. اگر این ظرف را

روی ترازویی قرار دهیم، ترازو چند کیلوگرم را نشان می‌دهد؟

۳,۴۳۵ (۴)

۴,۶۵ (۳)

۱۶,۸ (۲)

۱۳,۵ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) ترازو مجموع جرم ظرف و مایع را نشان می‌دهد. داریم:

$$m_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = 1,8 \times 60 \times 10^{-2} \times 125 \times 10^{-1} \Rightarrow m_{\text{مایع}} = 13,5 \text{ kg}$$

$$M = m_{\text{مایع}} + m_{\text{ظرف}} = 13,5 + 3,3 \Rightarrow M = 16,8 \text{ kg}$$

۲۴) اگر جرم  $40 \text{ cm}^3$  از مایع  $A$  برابر با  $180$  گرم و جرم  $25 \text{ cm}^3$  از مایع  $B$  برابر با  $75$  گرم باشد، چگالی مایع  $B$  چند برابر چگالی مایع  $A$  است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

$\frac{27}{2}$  (۴)

$\frac{3}{2}$  (۳)

$\frac{2}{27}$  (۲)

$\frac{2}{3}$  (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{75}{180} \times \frac{40}{25} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{2}{3}$$

۲۵) چگالی جسم  $A$ ،  $\frac{5}{4}$  برابر چگالی جسم  $B$  است. اگر هر لیتر از مایع  $A$ ، یک

کیلوگرم جرم داشته باشد، جرم  $10$  لیتر از مایع  $B$  چند کیلوگرم است؟

۶,۲۵ (۴)

۸ (۳)

۱۲,۵ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) باتوجه به رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  برای چگالی داریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \left(\frac{m_A}{m_B}\right) \times \left(\frac{V_B}{V_A}\right) \Rightarrow \frac{5}{4} = \left(\frac{1 \text{ kg}}{m_B}\right) \times \left(\frac{10 \text{ L}}{1 \text{ L}}\right) \Rightarrow m_B = 8 \text{ kg}$$



۲۶) یک بشر پر از آب است. قطعه فلزی به جرم  $0,2 \text{ kg}$  و چگالی  $10 \text{ g/cm}^3$  را به آرامی درون بشر فرو می‌بریم. جرم آب بیرون ریخته شده از بشر چند گرم است؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3)$

۲۰۰ (۴)

۰,۲ (۳)

۲۰ (۲)

۰,۰۲ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) ابتدا حجم قطعه فلزی را می‌یابیم:

$$m_{\text{فلز}} = 0,2 \text{ kg} = 0,2 \text{ kg} \times \left( \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \right) = 200 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} = \frac{200}{10} = 20 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{آب بیرون ریخته}} = V_{\text{فلز}} = 20 \text{ cm}^3$$

بنابراین:

$$\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, V_{\text{آب بیرون ریخته}} = 20 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب بیرون ریخته}} = \rho_{\text{آب}} \times V_{\text{آب بیرون ریخته}} = 1 \times 20 = 20 \text{ g}$$

۲۷) مخلوطی از ۲ نوع مایع با چگالی های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  درست شده است. اگر  $\frac{1}{3}$

حجم آن از مایعی با چگالی  $\rho_1$  بوده و  $\frac{2}{3}$  باقی مانده از مایعی با چگالی  $\rho_2$  باشد،

چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

$$\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2} \quad (۴)$$

$$\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 2\rho_1} \quad (۳)$$

$$\frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3} \quad (۱)$$

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴)

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_1 \times \frac{1}{3}V + \rho_2 \times \frac{2}{3}V}{V} = \frac{1}{3}\rho_1 + \frac{2}{3}\rho_2 = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$



۲۸) چگالی مخلوط دو مایع  $A$  و  $B$  با حجم‌های اولیه  $V_A$  و  $V_B$  برابر با  $\frac{g}{cm^3}$  ۷۵٫۰ است. اگر چگالی مایع  $A$  برابر با  $\frac{g}{L}$  ۶۰۰ و چگالی مایع  $B$  برابر با  $\frac{kg}{m^3}$  ۸۰۰ باشد، حاصل  $\frac{V_B}{V_A}$  کدام است؟ (در اثر مخلوط شدن دو مایع، کاهش حجم نداریم.)

- ۱) ۳      ۲) ۴      ۳)  $\frac{1}{3}$       ۴)  $\frac{1}{4}$

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) با استفاده از رابطه چگالی مخلوط، داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 750 = \frac{600 V_A + 800 V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = 3$$

۲۹) از مایع  $A$  به چگالی  $1,2 \text{ g/cm}^3$  و مایع  $B$  به چگالی  $800 \text{ kg/m}^3$  مخلوطی درست کرده‌ایم. اگر جرم مایع  $A$ ،  $1,5$  برابر جرم مایع  $B$  باشد، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ (بعد از مخلوط کردن دو مایع، تغییر حجمی صورت نمی‌گیرد.)

- ۱) ۱۰۰۰      ۲) ۳۱۲۵      ۳) ۱۳۰۰      ۴) ۲۵۰

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) با توجه به تعریف چگالی، می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{1,5 m_B + m_B}{\frac{1,5 m_B}{1,2} + \frac{m_B}{0,8}} = 1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$$

۳۰) ۶۰۰ گرم از ماده  $A$  را با ۴۰ سانتی‌متر مکعب از ماده  $B$  مخلوط می‌کنیم.

اگر چگالی این آلیاژ  $15 \frac{g}{cm^3}$  باشد، طی عمل مخلوط کردن، چند سانتی‌متر

مکعب کاهش حجم اتفاق افتاده است؟

$$\left( \rho_B = 7,5 \frac{g}{cm^3}, \rho_A = 20 \frac{g}{cm^3} \right)$$

- ۱) صفر      ۲) ۵      ۳) ۷٫۵      ۴) ۱۰



$$A: m_A = 600g, \rho_A = 20g/cm^3 \Rightarrow V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{600g}{20g/cm^3} = 30cm^3$$

$$B: V_B = 40cm^3, \rho_B = 7.5g/cm^3 \Rightarrow m_B = \rho_B V_B = 7.5g/cm^3 \times 40cm^3 = 300g$$

$$\text{آلیاژ} \begin{cases} m = m_A + m_B = 900g \\ \rho = 15g/cm^3 \end{cases} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{900g}{15g/cm^3} = 60cm^3$$

$$\Delta V = V - (V_A + V_B) = 60 - (30 + 40) = -10cm^3$$

حجم طی عمل مخلوط  $10cm^3$  کاهش یافته و در نتیجه پاسخ گزینه ۴ است.