



۱- در رابطه $A = BC^2$ ، A کمیت انرژی را نشان می‌دهد و یکای C ، متر است. یکای فرعی B کدام است؟

- ① $\frac{N}{m}$ ② $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ ③ $\frac{kg}{s^2}$ ④ $\frac{J}{m^2}$

۲- در یک مکعب به طول اضلاع ۵ سانتی‌متر می‌توان تعداد $10^2 \times 25$ مکعب کوچک جای داد. حجم مکعب‌های کوچک چند نانومتر مکعب است؟

- ① ۴۰ ② ۶۰ ③ ۵۰ ④ ۲۰

۳- اگر یک ظرف توخالی به جرم ۲۰۰ گرم را پر از مایعی به چگالی $\frac{1.6g}{cm^3}$ کنیم، جرم مجموعه ۶۰۰ گرم می‌شود. حال اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی ρ_2 نماییم، جرم مجموعه ۳۰۰ گرم می‌شود. ρ_2 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- ① ۰٫۴ ② ۰٫۸ ③ ۰٫۹ ④ ۱٫۵

۴- جرم یک استوانه توپر به ارتفاع $20cm$ با جرم کره توپر برابر می‌باشد. اگر شعاع استوانه توپر، سه برابر شعاع کره توپر باشد و چگالی کره، ۲ برابر چگالی استوانه باشد، شعاع استوانه چند سانتی‌متر است؟

- ① ۶۷٫۵ ② ۱۵۰ ③ ۲۰۲٫۵ ④ ۲۵۰٫۵

۵- ۲۰ درصد از حجم کره‌ای به شعاع r را حفره‌ای اشغال کرده است. این کره را داخل ظرف پر از آبی فرو می‌بریم، به طوری که داخل حفره پر از آب شود، 25.6 گرم آب از ظرف بیرون می‌ریزد. شعاع کره (r) چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

۶- کدام گزینه نادرست است؟

- ① $9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{c^2} = 90 \frac{N(cm)^2}{(\mu c)^2}$ ② $2 \frac{ng \cdot mm}{\mu s^2} = 2 \times 10^{-3} N$
- ③ $1 \frac{g \cdot \mu m^2}{ns^2} = 10^{12} \frac{kgm^2}{s^2}$ ④ $1 \frac{mm^3}{ns} = 10^8 \frac{m^3}{s}$

۷- با ذوب کردن M گرم از عنصری نیم‌کره‌ای توخالی به شعاع داخلی R_1 و شعاع خارجی R_2 ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همان ماده، نیم‌کره توخالی دیگری به شعاع داخلی $2R_1$ و شعاع خارجی R_2 بسازیم، جرم مورد نیاز چند M می‌شود؟

- ① ۲ ② ۴ ③ ۸ ④ ۱۰

۸- حاصل عبارت $4 \times 10^9 nm^2 + 3 \times 10^{-8} cm^2 + 6 \times 10^{-8} dm^2$ کدام است؟

- ① $346m^2$ ② $845\mu m^2$ ③ $643\mu m^2$ ④ $968m^2$

۹- شکل زیر، نیم‌کره‌ای از جنس آهن با چگالی ρ را نشان می‌دهد که حفره‌ای به شکل نیم‌کره و هم‌مرکز با نیم‌کره ایجاد شده است. اگر شعاع نیم‌کره R_2 و شعاع حفره $R_1 = \frac{1}{5} R_2$ باشد، جرم نیم‌کره کدام است؟



- ① $\frac{248}{375} \rho \pi R_2^3$ ② $\frac{4}{5} \rho \pi R_1^3$ ③ $\frac{16}{25} \rho \pi R_2^3$ ④ $\frac{16}{25} \rho \pi R_1^3$

۱۰- یکای فرعی فشار کدام است؟

- ① Pa ② $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ ③ $\frac{kgm}{s^2}$ ④ $\frac{N}{m \cdot s}$



۱۱- طول میله‌ای با یک خط‌کش مدرج اندازه‌گیری شده و به صورت $68,6\text{mm}$ گزارش شده است. بیشترین و کمترین دقت این خط‌کش (به ترتیب از راست به چپ) چند میلی‌متر است؟

- ① $0,6$ و $0,1$ ② $0,1$ و $0,1$ ③ $0,6$ و $0,6$ ④ $0,6$ و $0,6$

۱۲- یک کره آلومینیمی به جرم 81kg را درون ظرفی پر از آب می‌اندازیم. مشاهده می‌شود که 400g آب از ظرف بیرون می‌ریزد. چند درصد حجم

کره را حفره تشکیل داده است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آلومینیم}} = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

- ① 10 ② 25 ③ 50 ④ 60

۱۳- طلا فروشی در ساختن یک قطعه طلا به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه ساخته شده 10 سانتی‌متر مکعب و چگالی

آن $15,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، جرم نقره به کار رفته برحسب گرم کدام است؟ $(\rho_{\text{چگالی نقره}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{چگالی طلا}} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40

۱۴- مخلوطی از دو نوع مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{2}{5}$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_1 بوده و $\frac{3}{5}$ باقی‌مانده از مایع با چگالی ρ_2

باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

- ① $\frac{\rho_1 + 3\rho_2}{5}$ ② $\frac{3\rho_1 + 2\rho_2}{5}$ ③ $\frac{2\rho_1 + 3\rho_2}{5}$ ④ $\frac{2\rho_1 + \rho_2}{5}$

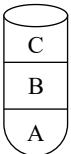
۱۵- در رابطه $\frac{1}{4}mv^2 + \frac{1}{4}B$ ، اگر m جرم و v تندی باشد، کمیت مجهول B را برحسب یکاهای اصلی کدام و از جنس چه کمیتی است؟ (مضرب‌های

$\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4}$ در رابطه داده شده یکا ندارد.)

- ① $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$ ، توان ② $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ ، توان ③ $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$ ، انرژی ④ $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ ، انرژی

۱۶- سه مایع مخلوط نشدنی A ، B و C را با حجم‌های یکسان درون یک ظرف استوانه‌ای شیشه‌ای ریخته‌ایم. جرم کدام‌یک از مایعات بیشتر از بقیه

است؟



- ① A ② B ③ C ④ هر سه یکسان است.

۱۷- مقداری آب را داخل یک یخچال قرار می‌دهیم. پس از مدتی آب یخ می‌زند. بر اثر منجمد شدن حجم آب 150cm^3 افزایش می‌یابد. حجم یخ چند

لیتر است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- ① 1 ② $1,5$ ③ 2 ④ $3,5$



۱۸- ابزار زیر یک وسیله اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازه‌گیری آن کدام است؟

- ① ریزسنج و $0,01\text{mm}$ ② کولیس و $0,01\text{mm}$ ③ ریزسنج و $0,03\text{mm}$ ④ کولیس و $0,03\text{mm}$

۱۹- 400 گرم آب صفر درجه را داخل یخچالی قرار می‌دهیم وقتی 20 درصد از آب به یخ تبدیل شد چگالی متوسط مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب

خواهد شد؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- ① $\frac{42}{51}$ ② $\frac{20}{21}$ ③ $\frac{21}{20}$ ④ $\frac{51}{42}$



۲۰- آلیاژی را از مخلوط دو فلز A و B می‌سازیم اگر ۲۵ درصد از جرم آلیاژ را فلز B و ۲۰ درصد از حجم آلیاژ را فلز A تشکیل دهد، چگالی آلیاژ چند برابر چگالی فلز A است؟ (از تغییر حجم در اثر آلیاژ صرف نظر شود.)

④ $\frac{7}{2}$

③ $\frac{2}{7}$

② $\frac{15}{4}$

① $\frac{4}{15}$



پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ کمیت A انرژی می باشد و یکای SI آن ژول و یکای فرعی آن $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ می باشد و یکای C برابر متر است، پس:

$$A = BC^2 \Rightarrow B = \frac{A}{C^2} \Rightarrow B = \frac{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}}{m^2} = \frac{kg}{s^2}$$

۲ - گزینه ۳ چون حجم مکعب های کوچک بر حسب نانومتر مکعب خواسته شده، حجم مکعب (جعبه) بزرگ تر را نیز بر حسب نانومتر مکعب می نویسیم. سپس با تقسیم حجم مکعب (جعبه) بزرگ به تعداد مکعب های کوچک تر، حجم هر یک از آن ها را بر حسب نانومتر به دست می آوریم. یعنی:

$$\text{حجم مکعب بزرگ } V = (\Delta cm)^3 = 125 cm^3 = 625 \times 10^{23} nm^3$$

$$N = \frac{V}{V'} \rightarrow 25 \times 10^{20} = \frac{1,25 \times 10^{23}}{V'}$$

$$V' = 50 nm^3$$

۳ - گزینه ۱ در مرحله اول که جرم ظرف و جرم کل مجموعه معلوم است (جرم ظرف به علاوه جرم مایع داخل آن) می توان جرم مایع را محاسبه کرد. حال با معلوم بودن جرم مایع و چگالی آن، حجم مایع که در واقع حجم ظرفی است که مایع، آن را پر کرده، محاسبه می کنیم بنابراین داریم:
طبق داده مسئله داریم:

$$m_{\text{مایع (۱)}} + m_{\text{ظرف}} = 600 \rightarrow \rho_{\text{مایع (۱)}} \times v_{\text{ظرف}} + m_{\text{ظرف}} = 600 \Rightarrow \rho_{\text{مایع (۱)}} \times v_{\text{ظرف}} = 400 \Rightarrow 1,6 \times v_{\text{ظرف}} = 400 \Rightarrow v_{\text{ظرف}} = 250 cm^3$$

طبق صورت سؤال مجموع جرم ظرف و مایع، ρ_p ، 300 گرم است پس:

$$m_{\text{مایع (۲)}} + m_{\text{ظرف}} = 300 \Rightarrow \rho_p \times v_{\text{ظرف}} + m_{\text{ظرف}} = 300 \Rightarrow \rho_p \times 250 + 200 = 300 \Rightarrow \rho_p \times 250 = 100 \Rightarrow \rho_p = 0,4 \frac{g}{cm^3}$$

۴ - گزینه ۳ در اینجا که جرم استوانه و کره برابر است، برای مقایسه حجم اجسام، از رابطه مقایسه ای چگالی استفاده می کنیم و در نهایت شعاع استوانه را می یابیم. یعنی:

r : شعاع استوانه توپر

R : شعاع کره توپر

$$\Rightarrow r = 3R$$

ابتدا حجم استوانه و کره را محاسبه می کنیم:

$$V_{\text{استوانه}} = \pi r^2 h \xrightarrow{h=20cm} V_{\text{استوانه}} = 20\pi r^2 \xrightarrow{r=3R}$$

$$V_{\text{استوانه}} = 20\pi(3R)^2 = 180\pi R^2$$

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$\frac{\rho_{\text{کره}}}{\rho_{\text{استوانه}}} = \frac{V_{\text{استوانه}}}{V_{\text{کره}}} \rightarrow 2 = \frac{180\pi R^2}{\frac{4}{3}\pi R^3} \rightarrow 2 = \frac{180}{\frac{4}{3}} \rightarrow R = 67,5 cm \rightarrow r = 3 \times 67,5 = 202,5 cm$$

۵ - گزینه ۱ حجم ظاهری جسم، برابر حجم آب جابه جا شده است. از این مقدار آب جابه جا شده، بخشی در داخل حفره قرار گرفته و بقیه بیرون ریخته است، بنابراین می توان نتیجه گرفت، حجم آب خارج شده از ظرف برابر حجم واقعی کره است پس:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \rightarrow 1 = \frac{25,6}{V_{\text{آب}}} \rightarrow V_{\text{آب}} = 25,6 cm^3$$

می دانیم ۲۰ درصد از حجم کره را حفره اشغال کرده پس:

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری کره}}} = \frac{20}{100} = \frac{1}{5} \rightarrow V_{\text{ظاهری}} = 5V_{\text{حفره}} \quad (II)$$

$$V_{\text{واقعی کره}} = V_{\text{ظاهری کره}} - V_{\text{حفره}} \xrightarrow{(I)(II)} 25,6 = 5V_{\text{حفره}} - V_{\text{حفره}} \rightarrow 25,6 = 4V_{\text{حفره}} \rightarrow V_{\text{حفره}} = 6,4 cm^3 \rightarrow V_{\text{ظاهری}} = 5V_{\text{حفره}} = 5 \times 6,4 = 32 cm^3$$

حال داریم:

$$V_{\text{ظاهری کره}} = \frac{4}{3}\pi r^3 \rightarrow 32 = \frac{4}{3} \times 3 \times r^3 \rightarrow r^3 = 8 \rightarrow r = 2 cm$$

۶ - گزینه ۴ گزینه ۴ نادرست است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱:

$$9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \times \frac{1 cm^2}{10^{-4} m^2} \times \frac{10^{-12} C^2}{1(\mu C)^2} = 90 \frac{N(cm)^2}{(\mu C)^2} \quad \checkmark$$

گزینه ۲:



علیرضا ایدل خانی

$$2 \frac{ng \cdot mm}{\mu s^2} = 2 \times 10^{-3} N \Rightarrow \frac{2 \times 10^{-9} \times 10^{-3} (kg) \times 10^{-3} m}{(10^{-6})^2 s^2} = 2 \times 10^{-3} \frac{kgm}{s^2} = 2 \times 10^{-3} N$$

گزینه ۳:

$$1 \frac{g \cdot \mu m^2}{ns^2} = 10^{12} \frac{kgm^2}{s^2} \Rightarrow \frac{10^{-3} kg \times (10^{-6})^2 m^2}{(10^{-9} s)^2} = 10^{12} \frac{kgm^2}{s^2} \quad \checkmark$$

گزینه ۴:

$$1 \frac{mm^2}{ns} = 10^8 \frac{m^2}{s} \Rightarrow \frac{(10^{-3})^2 m^2}{10^{-9} s} = 1 \Rightarrow 1 \frac{m^2}{s} \neq 10^8 \frac{m^2}{s} \quad \times$$

۷ - گزینه ۳ ابتدا حجم نیم کره در حالت اول و دوم را به دست می آوریم:

حالت اول:

$$v_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi R_1^3 \right) - \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi R_2^3 \right) = \frac{2}{3} \pi R_1^3 - \frac{2}{3} \pi R_2^3 = \frac{2}{3} \pi (R_1^3 - R_2^3)$$

حالت دوم:

$$v_2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi (2R_1)^3 \right) - \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi (2R_2)^3 \right) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{32}{3} \pi R_1^3 \right) - \frac{1}{2} \times \left(\frac{32}{3} \pi R_2^3 \right) = \frac{16}{3} \pi (R_1^3 - R_2^3)$$

چون چگالی‌ها برابر است پس:

$$\rho_1 = \rho_2 \Rightarrow \frac{m_1}{v_1} = \frac{m_2}{v_2} \Rightarrow \frac{m_1}{\frac{2}{3} \pi (R_1^3 - R_2^3)} = \frac{m_2}{\frac{16}{3} \pi (R_1^3 - R_2^3)} \Rightarrow m_2 = 8m_1 \Rightarrow m_2 = 8m$$

۸ - گزینه ۳ تمامی جمله‌ها را بر حسب μm^2 می نویسیم. سپس مجموع آن‌ها را یافته و با گزینه‌های داده شده مقایسه می کنیم.

$$4 \times 10^9 nm^2 \times (10^{-3})^2 \mu m^2 + 3 \times 10^{-8} cm^2 \times (10^4)^2 \mu m^2 + 6 \times 10^{-8} dm^2 \times (10^5)^2 \mu m^2 = 40 \mu m^2 + 3 \mu m^2 + 600 \mu m^2 = 643 \mu m^2$$

۹ - گزینه ۳ ابتدا حجم نیم کره دارای حفره را به دست می آوریم:

$$V = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi (R_1^3 - R_2^3) = \frac{2}{3} \pi (R_1^3 - R_2^3) \xrightarrow{R_1 = \frac{1}{5} R_2} V = \frac{2}{3} \pi \left(R_2^3 - \left(\frac{1}{5} R_2 \right)^3 \right) \Rightarrow V = \frac{2}{3} \pi \left(R_2^3 - \frac{1}{125} R_2^3 \right) = \frac{2}{3} \pi \left(\frac{124}{125} R_2^3 \right) \Rightarrow V = \frac{248}{375} \pi R_2^3$$

حال داریم:

$$m = \rho V \Rightarrow m = \rho \times \frac{248}{375} \pi R_2^3 = \frac{248}{375} \rho \pi R_2^3$$

۱۰ - گزینه ۲ یکای فشار در SI با نام مختصر پاسکال Pa معرفی شده که برحسب یکاهای اصلی SI به صورت زیر است:

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow \frac{ma}{A} \rightarrow [P] = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{m^2} \rightarrow [P] = \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

۱۱ - گزینه ۱ با توجه به مرتبه اعشاری اولین رقم سمت راست گزارش شده (عدد ۶). کمترین درجه بندی این خطکش (یا همان بیشترین دقت خطکش) ۰٫۱ میلی متر است. از طرفی برای تعیین

کمترین دقت به بیشترین فاصله درجه بندی روی خطکش می تواند ۰٫۶ میلی متر باشد.

۱۲ - گزینه ۲ ابتدا با استفاده از جرم و چگالی آلومینیم، حجم فلز به کار رفته را می یابیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho = 2700 \frac{kg}{m^3}} V_{فلز} = \frac{0.81}{2700} = 3 \times 10^{-4} m^3 = 300 cm^3$$

حجم آبی که از ظرف بیرون ریخته، برابر حجم ظاهری کره است:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho = 1 \frac{g}{cm^3}} V_{ظاهری} = \frac{400}{1} = 400 cm^3$$

حال با استفاده از رابطه $V_{ظاهری} = V_{فلز} + V_{حفره}$ ، حجم حفره را به دست می آوریم:

$$400 = 300 + V_{حفره} \Rightarrow V_{حفره} = 100 cm^3$$

$$\frac{V_{حفره}}{V_{ظاهری}} = \frac{100}{400} = \frac{1}{4} \times 100 \rightarrow 25\%$$

یعنی ۲۵ درصد از حجم کره را حفره تشکیل می دهد.

۱۳ - گزینه ۴ در اینجا برای پیدا کردن جرم نقره به کار رفته، باید حجم آن را محاسبه کنیم. برای این منظور به صورت زیر عمل می کنیم. حجم کل مجموعه، یعنی مجموع حجم نقره و طلا، ۵ سانتی متر مکعب است، پس در ابتدا یک معادله به صورت زیر می سازیم:

$$V_{کل} = 5 = V_{Ag} + V_{Au}$$

از طرفی چون چگالی آلیاژ ساخته شده معلوم است، از رابطه مربوط به چگالی آلیاژ، رابطه دومی بین حجم‌های طلا و نقره به دست می آوریم. در نهایت با حل دستگاه دو معادله دو مجهولی، حجم نقره را یافته و... بنابراین داریم:

$$V_T = V_{Ag} = 10 cm^3 \rightarrow V_{Au} = 10 - V_{Ag}$$

$$\rho_T = \frac{\rho_{Ag} V_{Ag} + \rho_{Au} V_{Au}}{V_{Au} + V_{Ag}} \rightarrow 15.4 = \frac{10 V_{Ag} + 19 V_{Au}}{10} \rightarrow 154 = 10 V_{Ag} + 19(10 - V_{Ag}) \rightarrow 154 = -9 V_{Ag} + 190 \rightarrow V_{Ag} = 4 cm^3$$



$$m_{Ag} = \rho_{Ag} V_{Ag} = 10 \times 4 = 40g$$

۱۴ - گزینه ۳ اگر حجم کل را V فرض کنیم، $V_1 = \frac{2}{5}V$ و $V_2 = \frac{3}{5}V$ است. حال چون از جرم حرفی نزده، به جای m ، حاصل ضرب ρV قرار می‌دهیم. بنابراین برای تعیین چگالی مخلوط داریم:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2} = \frac{\rho_1 v_1 + \rho_2 v_2}{v_1 + v_2} \Rightarrow \frac{\rho_1 \times \frac{2}{5}V + \rho_2 \times \frac{3}{5}V}{V} = \frac{2}{5}\rho_1 + \frac{3}{5}\rho_2 = \frac{2\rho_1 + 3\rho_2}{5}$$

۱۵ - گزینه ۴ برای اینکه بتوانیم یکای کمیت B را محاسبه کنیم باید به این نکته توجه کنیم که در صورتی کمیت B با کمیت $\frac{1}{2}mv^2$ قابل جمع است که هر دو کمیت هم جنس باشند و یکای معادل داشته باشند. پس برای پیدا کردن کمیت B کافی است یکای $\frac{1}{2}mv^2$ را به دست آوریم:

$$m \text{ یکای } = kg \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2}mv^2 \text{ یکای } = kg\left(\frac{m}{s}\right)^2 = \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \\ v \text{ یکای } = \frac{m}{s} \end{array} \right.$$

کمیت انرژی برابر است با:

$$F=ma \rightarrow (N)=kg \times \frac{m}{s^2}$$

یکای جابجایی \times یکای نیرو = یکای انرژی

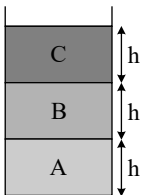
$$\text{یکای انرژی} = \frac{kg \cdot m}{s^2} \times m = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

یکای توان:

$$\text{یکای توان} = \frac{\text{یکای انرژی}}{\text{یکای زمان}} = \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \times \frac{1}{s} = \frac{kg \cdot m^2}{s^3}$$

پس گزینه ۴ صحیح است.

۱۶ - گزینه ۱ مایعی که چگالی بیشتر دارد در پایین ظرف قرار می‌گیرد. پس چگالی مایع A بیشتر از مایع B و چگالی مایع B بیشتر از چگالی مایع C است.



می‌دانیم $\rho = \frac{m}{V}$ و می‌دانیم $V_A = V_B = V_C$ از طرفی می‌دانیم که با توجه به شکل $\rho_A > \rho_B > \rho_C$

$$\rho = \frac{m_A}{V_A} \quad \rho_A > \rho_B \rightarrow m_A > m_B \text{ برای مایع } A \text{ و } B \text{ داریم}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \quad V_A = V_B$$

به همین ترتیب نتیجه می‌گیریم $m_B > m_C$ است. پس: $m_A > m_B > m_C$

۱۷ - گزینه ۲ وقتی آب یخ می‌زند جرم آن تغییر نمی‌کند پس طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ داریم:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \Rightarrow (\rho V)_{\text{یخ}} = (\rho V)_{\text{آب}} \Rightarrow 0.9 \times (V_{\text{آب}} + 150) = 1 \times V_{\text{آب}} \Rightarrow 0.1V_{\text{آب}} = 135 \Rightarrow V_{\text{آب}} = 1350 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 1350 + 150 = 1500 \text{ cm}^3 = 1.5 \text{ lit}$$

۱۸ - گزینه ۱ این ابزار به ریزسنج نام دارد و دقت آن ۰.۰۰۰۱ میلی‌متر است.

۱۹ - گزینه ۲ وقتی ۲۰ درصد جرم آب به یخ تبدیل می‌شود، یعنی ۸۰ درصد جرم آن، هنوز به صورت آب باقی مانده است، یعنی $\left\{ \begin{array}{l} m_{\text{آب}} = 0.8m = 0.8 \times 400 = 320g \\ m_{\text{یخ}} = 0.2m = 0.2 \times 400 = 80g \end{array} \right.$ بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m}{V_{\text{آب}}} \rightarrow 1 = \frac{0.8 \times 400}{V_{\text{آب}}} \quad V_{\text{آب}} = 320 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{یخ}} = \frac{m}{V_{\text{یخ}}} \rightarrow 0.9 = \frac{0.2 \times 400}{V_{\text{یخ}}} \quad V_{\text{یخ}} = \frac{0.2 \times 400}{0.9} = 100 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{M}{V_{\text{یخ}} + V_{\text{آب}}} = \frac{400}{100 + 320} = \frac{400}{420} = \frac{40}{42} = \frac{20}{21} \text{ g/cm}^3$$

۲۰ - را جرم و V را حجم آلیاژ فرض می‌کنیم m گزینه ۱ - ۲۰:

$$m_B = \frac{25}{100}m \rightarrow m_B = \frac{1}{4}m, \quad m_A = \frac{3}{4}m$$

$$V_A = \frac{20}{100}V \rightarrow V_A = \frac{1}{5}V, \quad V_B = \frac{4}{5}V \rightarrow \rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{\rho_T}{\rho_A} = \frac{m_T}{m_A} \times \frac{V_A}{V_T} = \frac{m}{\frac{3}{4}m} \times \frac{\frac{1}{5}V}{V} = \frac{4}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{15}$$

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۳

۴ - ۳

۷ - ۳

۱۰ - ۲

۱۳ - ۴

۱۶ - ۱

۱۹ - ۲

۲ - ۳

۵ - ۱

۸ - ۳

۱۱ - ۱

۱۴ - ۳

۱۷ - ۲

۲۰ - ۱

۳ - ۱

۶ - ۴

۹ - ۳

۱۲ - ۲

۱۵ - ۴

۱۸ - ۱