

نام و نام خانوادگی: مهندس سهیل حاج کرم

نام آزمون: ۱۲۴ تست فیزیک دهم فصل یک چگالی



فصل اول: فیزیک و اندازه گیری

چگالی یک جسم

۱) یک قطعه فلز را که چگالی آن $۲,۷ \frac{g}{cm^3}$ است کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی $۰,۸ \frac{g}{cm^3}$ وارد می کنیم و به اندازه ۱۶۰ گرم الکل از ظرف بیرون می ریزد. جرم قطعه فلز چند گرم است؟

متوسط - سراسری - ۱۳۹۳

۲۰۰ (۴)

۴۳۲ (۳)

۴۵۰ (۲)

۵۴۰ (۱)

۲) جرم یک گلوله آهنی ۳۹۰۰ گرم و چگالی آن $۷۸۰۰ \frac{kg}{m^3}$ است. اگر گلوله آهنی را به آرامی در ظرفی پر از الکل فرو ببریم و چگالی الکل ۸۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد، چند گرم الکل از ظرف خارج می شود؟

متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۰

۴۰۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۳۹۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

۳) می خواهیم از فلزی به چگالی $۶ \frac{g}{cm^3}$ ، کره توپری به شعاع $۵cm$ بسازیم. جرم این کره چند کیلوگرم می شود؟ ($\pi = ۳,۱۴$)

متوسط - سراسری - ۱۳۹۶

۴,۷۱ (۴)

۳,۱۴ (۳)

۲,۳۶ (۲)

۱,۵۷ (۱)

۴) در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می کنیم. با توجه به داده های روی شکل چگالی جسم در SI ، چقدر است؟

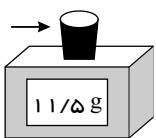
متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۹

۲۵۰۰ (۱)

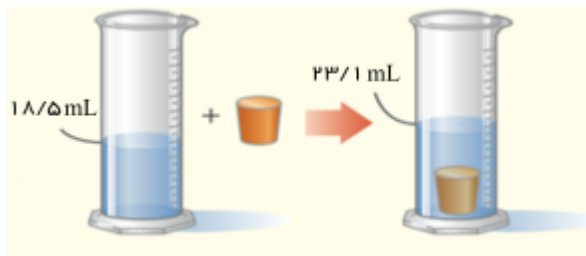
۲۰۵۰ (۲)

۲,۵ (۳)

۲,۰۵ (۴)



ترازوی رقمی



۵) یک قطعه فلز به جرم ۹۰ گرم را درون آب در داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب درون استوانه به اندازه $1,2\text{ cm}$ بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه 10 cm^2 باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟
متوسط - سراسری - ۱۳۸۲

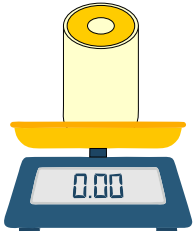
۴) ۸

۳) ۷٫۵

۲) ۶

۱) ۵٫۵

۶) مطابق شکل، استوانه‌ای توخالی به ارتفاع 10 cm ، شعاع داخلی 5 cm و شعاع خارجی 10 cm روی ترازویی قرار دارد. اگر نیمی از حجم حفره استوانه را با آب پر کنیم، ترازو $3,75\text{ kg}$ را نشان می‌دهد. چگالی ماده تشکیل‌دهنده استوانه چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$ و $(\pi \approx 3)$
سخت - منتآزمون - ۱۴۰۱



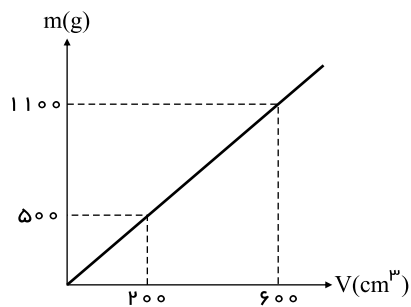
۲) ۲

۱) ۱٫۵

۴) ۳

۳) ۲٫۵

۷) در ظرفی به جرم m_0 مایع A را می‌ریزیم و نمودار جرم کل مجموعه بر حسب حجم مایع A به صورت شکل زیر است. چگالی مایع A چند است؟ $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ (دما ثابت و یکسان است).
سخت - ۱۴۰۰ - smart



۱) ۱٫۵

۲) ۲٫۵

۳) ۲٫۸

۴) ۳٫۶

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

سخت - ۱۴۰۰ - smart

۱٫۵ (۴)

۰٫۹ (۳)

۰٫۸ (۲)

۰٫۴ (۱)

۹ با ذوب M گرم از عنصری یک کره توپر به شعاع R ساخته ایم. اگر بخواهیم از همین ماده استوانه ای به شعاع $2R$ و ارتفاع $\frac{R}{2}$ بسازیم، جرم مورد نیاز چند M است؟

متوسط - منتهی - ۱۳۹۷

۱٫۵ (۴)

۱ (۳)

۰٫۷۵ (۲)

۰٫۵ (۱)

۱۰ مکعبی به ضلع ۶ سانتی متر از ماده ای به چگالی $7 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. اگر جرم این مکعب $1.4 kg$ باشد، چند گرم از مایعی به چگالی $0.4 \frac{g}{cm^3}$ در فضای خالی داخل مکعب جای می گیرد؟

سخت - ۱۴۰۰ - smart

۱۰٫۳ (۴)

۶٫۴ (۳)

۵٫۴ (۲)

۳٫۶ (۱)

۱۱ مطابق شکل زیر استوانه ای توخالی به ارتفاع ۲۰ سانتی متر در اختیار داریم. اگر چگالی ماده تشکیل دهنده آن $6.5 \frac{g}{cm^3}$ باشد جرم استوانه چند کیلوگرم است؟ ($\pi = 3$)

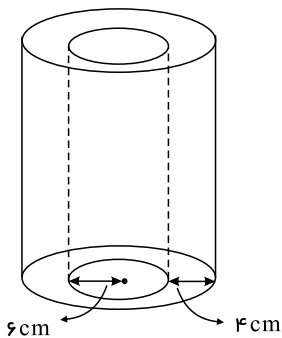
سخت - ۱۴۰۰ - smart

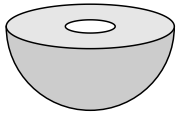
۲۴٫۹۶ (۱)

۲۸٫۳۲ (۲)

۳۵٫۶ (۳)

۴۲٫۶ (۴)





۱۲) شکل زیر نیم کره‌ای به شعاع 4cm از جنس آهن را نشان می‌دهد که حفره‌ای به شکل نیم کره به شعاع 2cm در آن ایجاد شده است. اگر چگالی آهن $8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، جرم این جسم چند گرم است؟ ($\pi = 3$)

متوسط - منتهای - ۱۴۰۰

۱۲۸۶ (۴)

۹۵۰ (۳)

۸۹۶ (۲)

۴۵۰ (۱)

۱۳) دو کره A و B که شعاع ظاهری هر یک برابر با 2cm است، جرم یکسانی دارند و درون یکی از آن‌ها حفره‌ای وجود دارد. اگر $\rho_A = 3\text{g/cm}^3$ و $\rho_B = 1\text{g/cm}^3$ باشد، حجم حفره چند سانتی متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

متوسط - منتهای - ۱۳۹۸

۲۰ (۴)

۱۲ (۳)

صفر (۲)

۶ (۱)

۱۴) قطعه فلزی به جرم 250g را در ظرفی که به طور کامل با مایع به چگالی $1500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ پر شده است وارد می‌کنیم اگر 300g مایع از ظرف بیرون بریزد، چگالی فلز بر حسب $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ کدام است؟

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

۱۵۰۰ (۴)

۱٫۵ (۳)

۱٫۲۵ (۲)

۱۲۵۰ (۱)

۱۵) با ذوب کردن M گرم از عنصری نیم کره‌ای توخالی به شعاع داخلی R_1 و شعاع خارجی R_2 ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همان ماده، نیم کره توخالی دیگری به شعاع داخلی $2R_1$ و شعاع خارجی $2R_2$ بسازیم، جرم مورد نیاز چند M می‌شود؟

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۶) با ذوب M گرم از عنصری، استوانه‌ای به طول L و شعاع داخلی R_1 و شعاع خارجی R_2 ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همان ماده استوانه دیگری به طول $3L$ و شعاع داخلی $2R_1$ و شعاع خارجی $2R_2$ بسازیم، جرم مورد نیاز چند M می‌شود؟

متوسط - منتهای - ۱۴۰۰

۱۵ (۴)

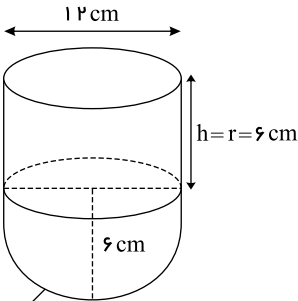
۱۲ (۳)

۸ (۲)

۳ (۱)

متوسط - منتأزمون - ۱۴۰۲

۱۷) مطابق شکل، ظرف نشان داده شده پر است از مایعی به جرم $628g$ ، چگالی این مایع تقریباً چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟



۲٫۸ (۱)

۱٫۲ (۲)

۰٫۷۶ (۳)

۰٫۵۶ (۴)

۱۸) در ظرفی به جرم 250 گرم یک بار مایعی با چگالی ρ_1 و بار دیگر مایعی با چگالی ρ_2 می‌ریزیم تا هر بار کاملاً پر شود. اگر جرم ظرف و مایع درون آن را در دو حالت جمع کنیم، 780 گرم بشود و چگالی ρ_2 به اندازه 80% بیشتر از ρ_1 باشد، جرم مایع با چگالی ρ_1 چند گرم است؟

متوسط - منتأزمون - ۱۴۰۱

۱۸۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۹) کره‌ای توپر به شعاع R را ذوب کرده و با نصف جرم آن استوانه‌ای توخالی به ارتفاع R که شعاع خارجی آن با شعاع کره برابر است، ایجاد می‌کنیم. شعاع داخلی این استوانه چند برابر ارتفاعش است؟

سخت - منتأزمون - ۱۴۰۲

 $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

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

متوسط - ۱۴۰۰ - smart



$$\frac{16}{25} \rho \pi R_1^3 \quad \text{۴}$$

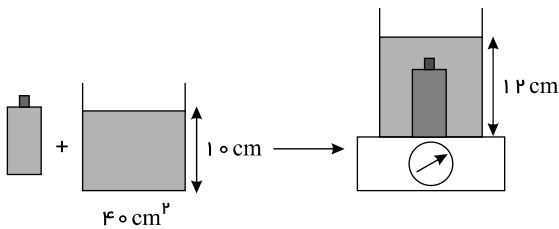
$$\frac{16}{25} \rho \pi R_2^3 \quad \text{۳}$$

$$\frac{4}{5} \rho \pi R_1^3 \quad \text{۲}$$

$$\frac{248}{375} \rho \pi R_2^3 \quad \text{۱}$$

۲۱) مطابق شکل زیر، یک جسم جامد را درون ظرفی با جرم ناچیز و حاوی آب قرار می‌دهیم. اگر این ظرف که جسم درون آن قرار گرفته است را روی ترازو قرار دهیم، ترازو عدد $560g$ را نشان می‌دهد، چگالی جسم چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

متوسط - ۱۴۰۰ - smart



$$4 \quad \text{۲}$$

$$2 \quad \text{۱}$$

$$40 \quad \text{۴}$$

$$20 \quad \text{۳}$$

۲۲) کره‌ای به جرم $4kg$ را درون ظرف پر از آب قرار می‌دهیم. در نتیجه ۲ لیتر آب از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر چگالی کره $5 \frac{g}{cm^3}$ باشد، حجم حفره درون آن چند cm^3 است؟ ($\pi \simeq 3$)

متوسط - منتا - ۱۴۰۰

$$1000 \quad \text{۴}$$

$$2000 \quad \text{۳}$$

$$800 \quad \text{۲}$$

$$1200 \quad \text{۱}$$

۲۳) جرم یک بطری ۶۰ گرم است. اگر آن را پر از آب کنیم، جرم کل آن ۲۶۰ گرم می‌شود. اگر آب را خالی کرده و مایع دیگری بریزیم جرم کل

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

۴۱۰ گرم می‌شود. چگالی این مایع ناشناس چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟ (چگالی آب $1 \frac{g}{cm^3}$)

۱٫۲۵ (۴)

۱٫۷۵ (۳)

۳٫۷۵ (۲)

۴٫۲۵ (۱)

۲۴) جسمی به چگالی $4 \frac{g}{cm^3}$ به شکل استوانه‌ای توخالی به ارتفاع 2 cm و شعاع‌های داخلی و خارجی 1 cm و 2 cm در اختیار داریم، جرم آن

متوسط - منتآزمون - ۱۴۰۲

چند واحد SI است؟ ($\pi \approx 3$)

۷۲ (۴)

۹۶۰۰۰ (۳)

۹۶ (۲)

۷۲۰۰۰ (۱)

۲۵) مطابق شکل گازی درون مخزن است. ابتدا شیر گاز را باز می‌کنیم تا $\frac{1}{5}$ جرم گاز تخلیه شود. سپس شیر را بسته و آن را گرم می‌کنیم تا حجم آن

متوسط - منتآزمون - ۱۴۰۲

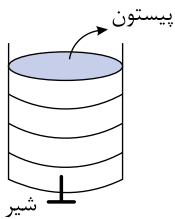
نسبت به حالت اول (قبل از باز کردن شیر) ۲۰٪ افزایش یابد. چگالی گاز نسبت به حالت اولیه چند برابر می‌شود؟

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

$\frac{6}{5}$ (۴)

$\frac{5}{6}$ (۳)



۲۶) مکعب مستطیل توپری به ابعاد 1 cm ، 2 cm و 3 cm در اختیار داریم. اگر وزن مکعب مستطیل ۹۶ نیوتون باشد، چگالی ماده سازنده مکعب

متوسط - منتآزمون - ۱۴۰۲

مستطیل چند $\frac{kg}{m^3}$ است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۴۰۰۰ (۴)

۳۲۰۰ (۳)

۱۶۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

مقایسه چگالی

۲۷) دو استوانه همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی‌اند. استوانه A توپر و استوانه B توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه با هم برابر

سخت - سراسری - ۱۳۸۹

و شعاع داخلی استوانه B نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی استوانه A چند برابر چگالی استوانه B است؟

$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۲۸) می‌خواهیم ظرفی به گنجایش ۲۷۰۰ سانتی‌متر مکعب را به کمک ذوب مقداری یخ پُر کنیم. برای این کار چند لیتر یخ را باید ذوب کنیم؟
 متوسط - منتهای ۱۳۹۸

$$(\rho_{\text{یخ}} = 0,9 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3)$$

۳۰۰ (۴)

۲۴۳ (۳)

۳ (۲)

۲,۴۳ (۱)

۲۹) جرم یک ظرف فلزی توخالی ۳۰۰ گرم است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $1,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ نماییم، جرم مجموعه ۵۴۰ گرم و در صورتی که پر از نوعی روغن نماییم، جرم مجموعه ۴۶۰ گرم می‌شود، چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟
 متوسط - سراسری - ۱۳۹۵

۸۰۰ (۴)

۸۵۰ (۳)

۹۰۰ (۲)

۹۵۰ (۱)

۳۰) در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط 5 cm^3 کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب شده چند گرم است؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)
 سخت - خارج از کشور - ۱۳۸۸

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho)$$

۵۰ (۴)

۴۵ (۳)

۵ (۲)

۴,۵ (۱)

متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۳۱ درون ظرفی حداکثر 20 kg آب جا می‌گیرد. حداکثر چند کیلوگرم نفت می‌توان درون این ظرف ریخت؟

$$\left(\rho_{\text{نفت}} = 0,8 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}\right)$$

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۸ (۲)

۱۶ (۱)

۳۲ درون مقداری آب، قطعه یخی در تعادل گرمایی قرار دارد. با دادن گرما به مجموعه، مقداری از یخ ذوب می‌شود و حجم مجموعه 10 cm^3 کاهش می‌یابد. اگر در پایان جرم یخ باقی‌مانده 810 g باشد، چند درصد از جرم یخ ذوب شده است و حجم قطعه یخ اولیه چند سانتی‌متر مکعب بوده است؟

سخت - منتأزمون - ۱۴۰۱

$$\left(\rho_{\text{یخ}} = 0,9 \frac{g}{cm^3} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}\right)$$

۹۰۰ cm^3 ، ۲۰ درصد، (۴)

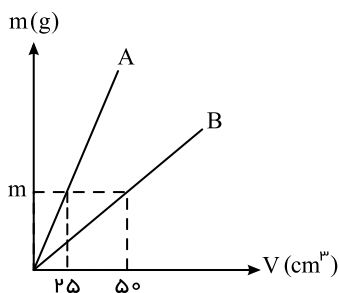
۱۰۰۰ cm^3 ، ۲۰ درصد، (۳)

۹۰۰ cm^3 ، ۱۰ درصد، (۲)

۱۰۰۰ cm^3 ، ۱۰ درصد، (۱)

۳۳ نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم برای دو جسم A و B به صورت زیر می‌باشد اگر چگالی جسم A برابر $20 \frac{g}{cm^3}$ باشد، حجم شمشی از جنس B به جرم 600 g ، چند سانتی‌متر مکعب است؟

متوسط - منتهای ۱۳۹۷



۶۰ (۱)

۶۰۰۰ (۲)

6×10^{-3} (۳)

برای پاسخ باید مقدار m مشخص باشد. (۴)

۳۴) قطر یک گلوله توپر آلومینیومی دو برابر قطر یک گلوله توپر مسی است. اگر جرم گلوله آلومینیومی $\frac{2}{4}$ برابر جرم گلوله مسی باشد، چگالی آلومینیوم چند برابر چگالی مس است؟
متوسط - خارج از کشور - ۱۳۸۷

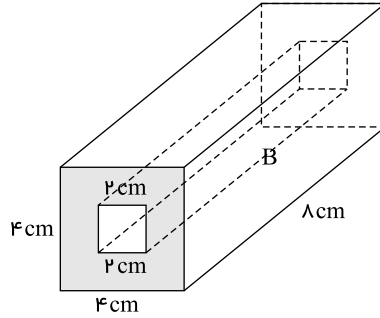
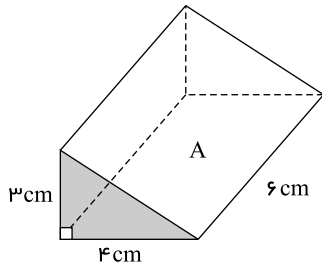
۰٫۴ (۴)

۰٫۳ (۳)

۰٫۲ (۲)

۰٫۱ (۱)

سخت - متآزمون - ۱۴۰۱

۳۵) چگالی جسم A ، ۲ برابر چگالی جسم B است. نسبت جرم B به A چند است؟ $\frac{7}{5}$ (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴)

۳۶) ظرفی به چگالی ρ را پر از الکل می‌کنیم. جرم ظرف پر از الکل ۲۴۰ گرم می‌شود. حال ظرف را از الکل خالی کرده و سپس آن ظرف را پر از روغن می‌کنیم. این بار جرم ظرف و روغن ۲۱۰ گرم می‌شود. چگالی ظرف (ρ) چند $\frac{g}{L}$ است؟ ($\rho_{\text{الکل}} = 0,8 \frac{g}{cm^3}$; $\rho_{\text{روغن}} = 0,4 \frac{g}{cm^3}$)
سخت - ۱۴۰۰ - smart

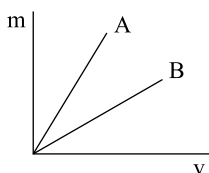
۳۰۰۰ (۴)

۲۶۰۰ (۳)

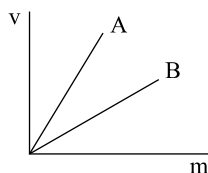
۲۴۰۰ (۲)

۲۱۰۰ (۱)

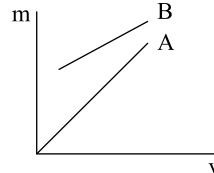
۳۷) دو قطعه فلز A و B در اختیار داریم، اگر برای حجم و جرم این دو قطعه رابطه $m_B > m_A$ و $V_B < V_A$ برقرار باشد، کدام نمودار زیر، برای دو فلز A و B به درستی رسم شده است؟
متوسط - ۱۴۰۰ - smart



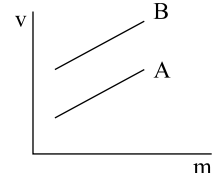
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

سخت - منتا - ۱۳۹۷

۳۸) اگر در اثر ذوب شدن m گرم یخ، حجم آن 5 cm^3 کاهش یابد، m چند گرم است؟ $(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

۰٫۵ (۴)

۴۵ (۳)

۵ (۲)

۵۰ (۱)

متوسط - منتا - ۱۴۰۰

۳۹) وقتی جرم مایعی را ۳ برابر می کنیم، حجم آن 200 cm^3 تغییر می کند. حجم اولیه چند لیتر است؟

۰٫۴ (۴)

۰٫۳ (۳)

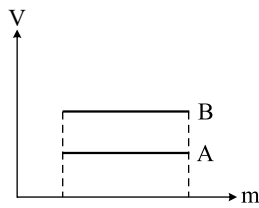
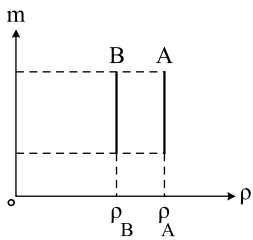
۰٫۲ (۲)

۰٫۱ (۱)

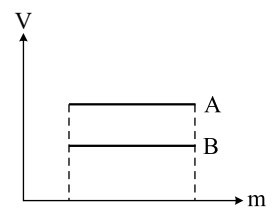
۴۰) اگر نمودار تغییرات جرم بر حسب چگالی برای دو ماده A و B مطابق شکل زیر باشد، نمودار تغییرات حجم بر حسب تغییرات جرم برای این دو

متوسط - متنازومون - ۱۴۰۱

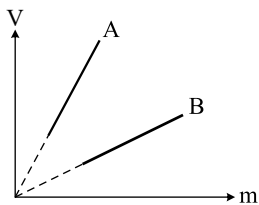
ماده در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟ (دما ثابت است.)



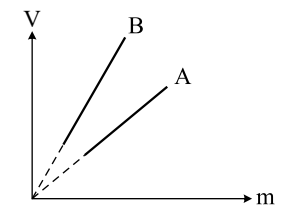
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۴۱) اگر حجم مخلوط آب و یخ 750 cm^3 باشد و با منجمد شدن همه آب، حجم مخلوط به 800 cm^3 برسد، جرم اولیه آب چند گرم بوده است؟
 متوسط - منته - ۱۴۰۰

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

۶۰۰ (۴)

۵۵۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۴۵۰ (۱)

۴۲) مقداری آب را داخل یک یخچال قرار می‌دهیم. پس از مدتی آب یخ می‌زند. بر اثر منجمد شدن حجم آب 150 cm^3 افزایش می‌یابد. حجم یخ چند لیتر است؟
 متوسط - ۱۴۰۰ - smart

$$\left(\rho_{\text{یخ}} = 0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

۳,۵ (۴)

۲ (۳)

۱,۵ (۲)

۱ (۱)

۴۳) نسبت چگالی آهن به چگالی جسمی $1,3$ است. حجم 540 g از این جسم چند سانتی متر مکعب است؟
 متوسط - منته - ۱۳۹۸

$$\left(\rho_{\text{آهن}} = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

۳۶۰ (۴)

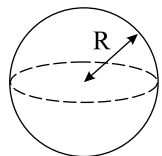
۱۸۰ (۳)

۹۰ (۲)

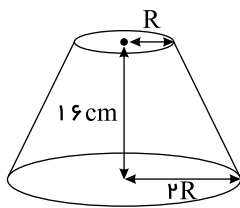
۴۵ (۱)

۴۴) شکل‌های مقابل کره‌ای توپیر به جرم m و مخروط ناقص توپیر به جرم $2m$ را نشان می‌دهند، چگالی مخروط ناقص چند برابر چگالی کره است؟
 سخت - متنازوم - ۱۴۰۲

$$(R = 10 \text{ cm})$$



(۱)



(۲)

حجم مخروط ناقص به صورت $V = \frac{1}{3} \pi (R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2) h$ محاسبه می‌شود.

 $\frac{5}{26}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۱) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{8}{7}$ (۳)

۴۵) درون ظرفی m_1 گرم یخ $0^\circ C$ و m_2 گرم آب $0^\circ C$ در حال تعادل هستند اگر با دادن گرما به مجموعه، نصف یخ ذوب شود حجم کل مخلوط 5cm^3 کاهش یافته و جرم آب در مخلوط به 105 گرم می‌رسد. m_2 و m_1 به ترتیب از راست به چپ کدامند؟
 متوسط - منتآزمون - ۱۴۰۱

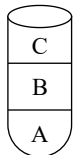
$\rho_{\text{یخ}} = 0,9 \frac{g}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$

۱) ۵۰ و ۱۰۰
 ۲) ۱۰۰ و ۵۰
 ۳) ۶۰ و ۹۰
 ۴) ۹۰ و ۶۰

۴۶) جرم یک کره آهنی توپر به شعاع 2cm چند برابر جرم یک استوانه آهنی به شعاع 2cm و ارتفاع 4cm است؟
 متوسط - ۱۴۰۰ - smart

۱) $\frac{2}{3}$
 ۲) $\frac{3}{2}$
 ۳) $\frac{4}{5}$
 ۴) $\frac{5}{4}$

۴۷) سه مایع مخلوط نشدنی A ، B و C را با حجم‌های یکسان درون یک ظرف استوانه‌ای شیشه‌ای ریخته‌ایم. جرم کدام یک از مایعات بیشتر از بقیه است؟
 متوسط - ۱۴۰۰ - smart



۱) A
 ۲) B
 ۳) C
 ۴) هر سه یکسان است.

۴۸) 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، 2 برابر چگالی استوانه باشد، شعاع استوانه چند سانتی‌متر است؟
 سخت - ۱۴۰۰ - smart

۱) ۶۷٫۵
 ۲) ۱۵۰
 ۳) ۲۰۲٫۵
 ۴) ۲۵۰٫۵

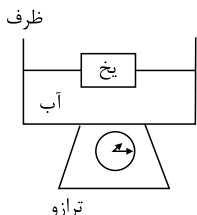
۴۹) مطابق شکل مخلوطی از آب و یخ صفر درجه مفروض است. چند مورد درست است؟ $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3}$ متوسط-متنا- ۱۴۰۰

۱) اگر یخ ذوب شود یا آب یخ بزند، عددی که ترازو نشان می‌دهد، تغییر نخواهد کرد.

۲) اگر ۹۰ گرم یخ ذوب شود، حجم مخلوط آب و یخ $10 cm^3$ کاهش می‌یابد.

۳) اگر ۴۵ گرم آب یخ بزند، ۵ سانتی‌متر مکعب به حجم مخلوط آب و یخ افزوده می‌شود.

۴) رابطه بین تغییر حجم و تغییر جرم به صورت $\Delta V = \frac{\Delta m(\rho - \rho')}{\rho\rho'}$ خواهد بود. $(\Delta V = \frac{1}{9}\Delta m)$



۲ (۲)

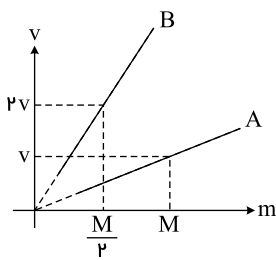
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

متوسط-متنازومون- ۱۴۰۱

۵۰) نمودار تغییر حجم بر حسب جرم دو ماده A و B مطابق شکل است. چگالی B چند برابر A است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۱ (۳)

۴ (۴)

۵۱) جرم یک بطری خالی ۲۰۰ گرم است. اگر این بطری را از آب با چگالی $1000 \frac{kg}{m^3}$ پر کنیم، جرم آب و بطری روی هم ۴۰۰ گرم و اگر بطری

متوسط-متنازومون- ۱۴۰۱

را با مایع دیگری پر کنیم، مجموع جرم مایع و بطری ۳۶۰ گرم می‌شود. چگالی این مایع در SI کدام است؟

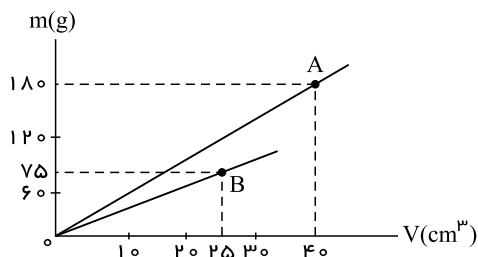
۰٫۸ (۴)

۸۰۰ (۳)

۰٫۹ (۲)

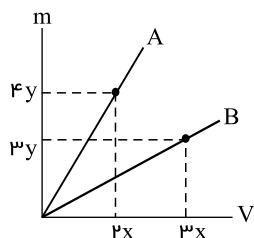
۹۰۰ (۱)

۵۲) نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم دو ماده A و B مطابق شکل داده شده است. چگالی جسم A چند برابر B است؟ متوسط - متنازوم - ۱۴۰۱



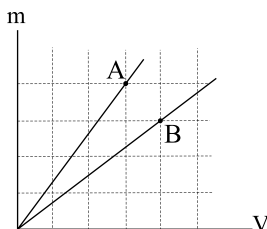
- ۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) ۴٫۵
۴) ۲٫۵

۵۳) با توجه به نمودار زیر چگالی جسم A چند برابر چگالی جسم B است؟ متوسط - متنازوم - ۱۴۰۲



- ۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{8}{9}$
۳) $\frac{9}{8}$
۴) ۲

۵۴) در شکل نمودار جرم بر حسب حجم برای دو ماده A و B نشان داده شده است. چگالی A چند برابر B است؟ متوسط - متنازوم - ۱۴۰۲



- ۱) ۱
۲) $\frac{16}{9}$
۳) $\frac{9}{16}$
۴) $\frac{4}{3}$

چگالی مخلوط (آلیاژ)

۵۵) جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است، اگر حجم قطعه ساخته شده ۵ سانتی متر مکعب و چگالی آن $\frac{13,6}{cm^3} g$ باشد، جرم نقره به کار رفته، چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب $\frac{10}{cm^3} g$ ، $\frac{19}{cm^3} g$ فرض شود).

- ۱) ۸
۲) ۳۰
۳) ۳۴
۴) ۳۸
سخت - خارج از کشور - ۱۳۹۵

۵۶) مخلوطی از ۲ نوع مایع با چگالی های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{3}$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_1 بوده و $\frac{2}{3}$ باقی مانده از مایعی با چگالی

متوسط - سراسری - ۱۳۹۱

ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

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

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

۲) $\frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3}$

۱) $\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$

۵۷) ۶۰۰ گرم از ماده A را با ۴۰ سانتی متر مکعب از ماده B مخلوط می کنیم. اگر چگالی این آلیاژ $15 \frac{g}{cm^3}$ باشد، طی عمل مخلوط کردن، چند

متوسط - منته - ۱۳۹۸

سانتی متر مکعب کاهش حجم اتفاق افتاده است؟ $\left(\rho_B = 7.5 \frac{g}{cm^3}, \rho_A = 20 \frac{g}{cm^3} \right)$

۴) ۱۰

۳) ۷.۵

۲) ۵

۱) صفر

۵۸) ۲۰ درصد از جرم یک آلیاژ را فلزی با چگالی ρ_1 و مابقی جرم را فلزی با چگالی ρ_2 تشکیل داده است. چگالی آلیاژ کدام است؟ سخت - منته - ۱۳۹۷

۴) $\frac{\rho_1\rho_2}{0.8\rho_1 + 0.2\rho_2}$

۳) $\frac{\rho_1\rho_2}{0.2\rho_1 + 0.8\rho_2}$

۲) $0.8\rho_1 + 0.2\rho_2$

۱) $0.2\rho_1 + 0.8\rho_2$

۵۹) چگالی مخلوط دو مایع A و B با حجم های اولیه V_A و V_B برابر 0.75 گرم بر سانتی متر مکعب است. اگر چگالی مایع A برابر $600 \frac{g}{Lit}$ و

متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۲

چگالی مایع B $800 \frac{g}{Lit}$ باشد، V_A چند برابر V_B است؟

۴) $\frac{1}{4}$

۳) $\frac{1}{3}$

۲) ۴

۱) ۳

۶۰) مخلوطی از دو نوع مایع با چگالی‌های ρ_1 و $\rho_2 = 2 \frac{g}{cm^3}$ درست شده است. اگر $\frac{1}{3}$ حجم این مخلوط از مایع با چگالی ρ_1 و باقی‌مانده آن از

متوسط - منتا - ۱۳۹۹

مایع با چگالی ρ_2 بوده و چگالی مخلوط $4 \frac{g}{cm^3}$ باشد، چگالی ρ_1 چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟

۲ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۱٫۵ (۱)

۶۱) حجم‌های یکسان از دو مایع به چگالی‌های ρ و 3ρ را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. اگر پس از مخلوط کردن با ثابت بودن جرم، چگالی مخلوط

سخت - منتا - ۱۳۹۷

به دست آمده $\frac{5}{2}\rho$ شود، حجم مخلوط چند درصد نسبت به مجموع حجم اولیه مایعات کاهش داشته است؟

۱۰ (۴)

۲۵ (۳)

۸۰ (۲)

۲۰ (۱)

۶۲) چگالی آلیاژی از سرب و آهن $8,6 \frac{g}{cm^3}$ است. چگالی آهن $8 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی سرب $11 \frac{g}{cm^3}$ در نظر گرفته شود. چند درصد حجم آلیاژ از

سخت - منتا - ۱۳۹۷

سرب است؟ (در اختلاط تغییر حجم نداریم)

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۶۳) آلیاژی از دو فلز A و B که چگالی فلز A ، $\frac{5}{3}$ برابر چگالی فلز B می باشد، ساخته شده است. اگر چگالی آلیاژ حاصل $\frac{4}{5}$ چگالی فلز A باشد، در

این صورت نسبت جرم فلز A به جرم فلز B در آلیاژ کدام است؟ (در حین آلیاژ شدن دو فلز A و B تغییر حجمی صورت نمی گیرد.) متوسط - منتا - ۱۳۹۸

$$\frac{4}{5} \text{ (۴)}$$

$$\frac{5}{4} \text{ (۳)}$$

$$\frac{3}{5} \text{ (۲)}$$

$$\frac{5}{3} \text{ (۱)}$$

۶۴) چگالی فلز B در حالت مایع $\frac{2}{3}$ برابر چگالی فلز A در حالت مایع است. جرمی برابر از دو فلز را در حالت مایع با یکدیگر مخلوط می کنیم. اگر

چگالی فلزهای A و B وقتی از حالت مایع تبدیل به حالت جامد می شوند، به ترتیب ۱۰ درصد و ۵ درصد افزایش یابند، چگالی آلیاژ در حالت جامد چند

سخت - منتا - ۱۴۰۰

برابر چگالی فلز B در حالت جامد است؟

$$\frac{12}{11} \text{ (۴)}$$

$$\frac{13}{12} \text{ (۳)}$$

$$\frac{11}{9} \text{ (۲)}$$

$$\frac{7}{6} \text{ (۱)}$$

۶۵) سه مایع با چگالی های $2 \frac{g}{cm^3}$ و $4 \frac{g}{cm^3}$ و $10 \frac{g}{cm^3}$ را با جرم های مساوی با یکدیگر ترکیب می کنیم، چگالی ترکیب حاصل چند گرم بر

سخت - منتا - ۱۳۹۷

سانتی متر مکعب می شود؟

$$\frac{60}{17} \text{ (۴)}$$

$$\frac{15}{4} \text{ (۳)}$$

$$\frac{30}{17} \text{ (۲)}$$

$$\frac{30}{16} \text{ (۱)}$$

۶۶) 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).

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

$$\frac{7}{2} \text{ (۴)}$$

$$\frac{2}{7} \text{ (۳)}$$

$$\frac{15}{4} \text{ (۲)}$$

$$\frac{4}{15} \text{ (۱)}$$

۶۷) درون نیم کیلوگرم آب خالص، $105gr$ نمک به طور کامل حل می‌کنیم. اگر حجم محلول ۱۰ درصد از حجم آب اولیه بیشتر باشد، چگالی محلول آب و نمک ایجاد شده چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (چگالی آب $= 1000 \frac{kg}{m^3}$)

سخت - منتا - ۱۳۹۷

$$1,18 \text{ (۴)}$$

$$1,1 \text{ (۳)}$$

$$1,25 \text{ (۲)}$$

$$1,2 \text{ (۱)}$$

۶۸) ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی $3,5 \frac{g}{cm^3}$ را با ۳۰۰ سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی $4,5 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر در این مخلوط کردن حجم کل ۱۵ درصد کاهش یابد، چگالی مخلوط نهایی چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

سخت - منتا - ۱۳۹۷

$$5,5 \text{ (۴)}$$

$$5 \text{ (۳)}$$

$$4,5 \text{ (۲)}$$

$$4 \text{ (۱)}$$

۶۹) ۶۰ درصد حجم آلیاژی را فلز A و مابقی آن را فلز B تشکیل داده است. اگر نسبت حجمی اختلاط دو فلز برای ساخت آلیاژ را با یکدیگر عوض کنیم، جرم آن نسبت به حالت قبل ۲۰ درصد کاهش پیدا می‌کند. نسبت چگالی فلز A به چگالی فلز B کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر اختلاط صرف نظر نمایید).

سخت - منتا - ۱۴۰۰

$$\frac{4}{7} \text{ (۴)}$$

$$\frac{7}{2} \text{ (۳)}$$

$$\frac{2}{7} \text{ (۲)}$$

$$\frac{7}{4} \text{ (۱)}$$

۷۰) جرم‌های مساوی از دو جسم A و B با چگالی‌های ρ_A و ρ_B که $\rho_A = \frac{1}{3}\rho_B$ است را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط آن‌ها کدام است؟

متوسط - منتا - ۱۳۹۷

$$\frac{3\rho_A}{2} \quad \text{۴}$$

$$\frac{4\rho_A}{3} \quad \text{۳}$$

$$\frac{3\rho_B}{2} \quad \text{۲}$$

$$\frac{\rho_B}{3} \quad \text{۱}$$

۷۱) دو پلیمر به حجم‌های V_1, V_2 که $V_2 = 2V_1$ به چگالی‌های $\rho_1 = 40$ و $\rho_2 = 70$ گرم بر سانتی‌متر مکعب را باهم مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟

متوسط - منتا - ۱۳۹۷

$$\frac{110}{3} \quad \text{۴}$$

$$60 \quad \text{۳}$$

$$50 \quad \text{۲}$$

$$55 \quad \text{۱}$$

۷۲) m گرم از مایع A با چگالی $\frac{9}{cm^3}g$ را با $240g$ از مایع B با چگالی $\frac{6}{cm^3}g$ مخلوط می‌کنیم. اگر طی این عمل $2cm^3$ از حجم مخلوط کاهش یابد و چگالی مخلوط برابر با $\frac{5}{cm^3}g$ شود، m بر حسب گرم کدام است؟

سخت - متنازوم - ۱۴۰۱

$$60 \quad \text{۴}$$

$$40 \quad \text{۳}$$

$$80 \quad \text{۲}$$

$$50 \quad \text{۱}$$

۷۳) یک قطعه آلیاژ توپر از طلا و مس که جرم آن ۸۵ گرم و حجم آن ۵ سانتی‌متر مکعب می‌باشد، دارای چگالی $\frac{17000}{m^3}kg$ است. چند درصد جرم این آلیاژ از طلا تشکیل شده است؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود).

سخت - منتا - ۱۴۰۰

$$\left(\rho_{\text{مس}} = 9 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{g}{cm^3}\right)$$

$$90 \quad \text{۴}$$

$$80 \quad \text{۳}$$

$$60 \quad \text{۲}$$

$$40 \quad \text{۱}$$

۷۴) برای تهیه نوعی آلیاژ، ۴۰ درصد از آن ماده‌ای با چگالی ρ و بقیه را از ماده‌ای با چگالی 3ρ می‌سازیم. چگالی آلیاژ به صورت ضریبی از ρ ، چند مورد از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

سخت-متنا- ۱۴۰۰

$$\frac{5}{4} \cdot 4$$

$$2,2 \cdot 3$$

$$2 \cdot 2$$

$$\frac{5}{3} \cdot 1$$

$$4 \text{ (۴)}$$

$$3 \text{ (۳)}$$

$$2 \text{ (۲)}$$

$$1 \text{ (۱)}$$

۷۵) دو پلیمر با چگالی‌های $0,4$ و $0,5$ گرم بر سانتی‌متر مکعب با حجم‌های یکسان با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا ماده جدید ایجاد شود. چگالی ماده جدید چند $\frac{kg}{m^3}$ است؟

متوسط-متنا- ۱۳۹۷

$$0,1 \text{ (۴)}$$

$$450 \text{ (۳)}$$

$$0,45 \text{ (۲)}$$

$$0,9 \text{ (۱)}$$

۷۶) دو ماده که با یکدیگر واکنش نمی‌دهند به جرم‌های یکسان و با چگالی $\rho_1 = 200$ و $\rho_2 = 300$ کیلوگرم بر متر مکعب با یکدیگر ترکیب کرده و آلیاژ جدید می‌سازیم. چگالی آلیاژ جدید چند $\frac{kg}{m^3}$ است؟

متوسط-متنا- ۱۳۹۷

$$240 \text{ (۴)}$$

$$260 \text{ (۳)}$$

$$500 \text{ (۲)}$$

$$250 \text{ (۱)}$$

۷۷) ۲۰ درصد حجم یک مخلوط را مایع A با چگالی ρ_A و مابقی حجم را مایع B با چگالی ρ_B تشکیل داده است. چگالی مخلوط کدام است؟

سخت - متنا - ۱۳۹۷

۰٫۸ ρ_A + ۰٫۲ ρ_B (۴)

$\frac{\rho_A \rho_B}{\rho_A + \rho_B}$ (۳)

$\frac{\rho_A \rho_B}{۰٫۲\rho_A + ۰٫۸\rho_B}$ (۲)

۰٫۲ ρ_A + ۰٫۸ ρ_B (۱)

۷۸) به یک لیتر از یک محلول اسید با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۱٫۲۵، چند گرم آب به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۱ اضافه کنیم تا چگالی آن $\frac{g}{cm^3}$ ۱٫۲ شود؟ (تغییر حجم در اثر مخلوط کردن ناچیز است).

متوسط - متنازوم - ۱۴۰۱

۵۰۰ (۴)

۴۵۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۲۵۰ (۱)

۷۹) 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؟

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

$\frac{2\rho_1 + \rho_2}{5}$ (۴)

$\frac{2\rho_1 + 3\rho_2}{5}$ (۳)

$\frac{3\rho_1 + 2\rho_2}{5}$ (۲)

$\frac{\rho_1 + 3\rho_2}{5}$ (۱)

۸۰) سه ماده با جرم‌های m_1 ، m_2 و m_3 با حجم‌های V_1 ، V_2 و V_3 و چگالی‌های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 مفروض است. اگر این سه ماده را با یکدیگر ترکیب کنیم مشروط به اینکه با یکدیگر واکنش ندهند، برای محاسبه چگالی مخلوط، کدام رابطه همواره صحیح نیست؟

متوسط - متنا - ۱۳۹۷

$\rho_T = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \frac{m_3}{\rho_3}}$ (۴)

$\rho_T = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3}{3}$ (۳)

$\rho_T = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3}{V_1 + V_2 + V_3}$ (۲)

$\rho_T = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3}$ (۱)

۸۱) ۴۰۰ گرم آب صفر درجه را داخل یخچالی قرار می‌دهیم وقتی ۲۰ درصد از آب به یخ تبدیل شد چگالی متوسط مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد شد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{یخ}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$)

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

$\frac{51}{42}$ (۴)

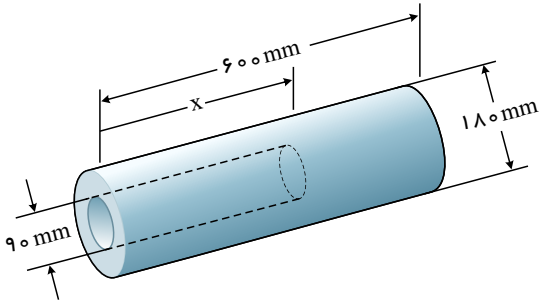
$\frac{21}{20}$ (۳)

$\frac{20}{21}$ (۲)

$\frac{42}{51}$ (۱)

۸۲) مطابق شکل، یک قطعه پلاستیکی به شکل استوانه که چگالی ماده سازنده آن $\frac{1}{7}$ چگالی آب است، در اختیار داریم. در این قطعه حفره‌ای استوانه‌ای ایجاد کرده و آن را با ماده‌ای که چگالی آن ۳ برابر چگالی آب است، پر می‌کنیم. x چند میلی‌متر باشد تا چگالی مجموعه $\frac{1}{3}$ چگالی آب شود؟

سخت - منتأزمون - ۱۴۰۱



۴۵۰ ①

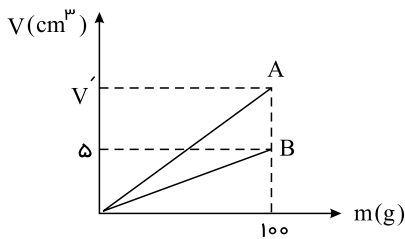
۴۰۰ ②

۳۰۰ ③

۳۵۰ ④

متوسط - منتأ - ۱۴۰۰

۸۳) با جرم یکسانی از دو ماده A و B آلیاژی با چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ ساخته‌ایم. V' چند سانتی‌متر مکعب است؟



۱۸ ①

۲۰ ②

۲۴ ③

۲۵ ④

۸۴) دو مایع با چگالی‌های $\rho_1 = 4 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 6 \frac{g}{cm^3}$ را با حجم‌های مساوی با هم مخلوط می‌کنیم، تغییر حجم محلول در اثر اختلاط ناچیز است. چگالی محلول چند واحد SI می‌شود؟

متوسط - منتأ - ۱۳۹۷

۵۵۰۰ ④

۵۲۰۰ ③

۵۰۰۰ ②

۴۵۰۰ ①

۸۵) درون یک لیتر آب، چند سانتی متر مکعب الکل بریزیم تا چگالی مخلوط، ۱۰ درصد بیشتر از چگالی الکل شود؟ (چگالی الکل و آب به ترتیب $\frac{g}{cm^3}$ ۰٫۸ و $\frac{g}{cm^3}$ ۱ است.)

متوسط - خارج از کشور - ۱۴۰۱

۱۸۰۰ (۴)

۱۵۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

۸۶) برای تهیه آلیاژی ۲۵ درصد از جرم آن را از ماده‌ای با چگالی ρ و بقیه را از ماده‌ای به چگالی ۴ρ ساخته‌ایم. چگالی آلیاژ چند برابر ρ است؟

متوسط - متنا - ۱۴۰۰

$\frac{13}{4}$ (۴)

$\frac{11}{3}$ (۳)

$\frac{16}{7}$ (۲)

$\frac{5}{3}$ (۱)

۸۷) مخلوطی از دو مایع به چگالی‌های $\rho_1 = ۱٫۲ \frac{kg}{L}$ و $\rho_2 = ۰٫۸ \frac{kg}{L}$ درست شده است. اگر چگالی مخلوط $۹۰۰ \frac{kg}{m^3}$ باشد نسبت جرم مایع (۱) به جرم مایع (۲) کدام است؟ (در اثر مخلوط کردن دو مایع، تغییر حجم رخ نمی‌دهد.)

متوسط - متنا - ۱۴۰۰

$\frac{1}{2}$ (۴)

۲ (۳)

$\frac{2}{9}$ (۲)

$\frac{9}{4}$ (۱)

۸۸) دو ماده با چگالی‌های $\rho_1 = ۶ \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = ۳ \frac{g}{cm^3}$ را با هم مخلوط می‌کنیم، به گونه‌ای که بار اول، جرم مساوی از آنها را با هم مخلوط می‌کنیم و بار دوم، حجم مساوی از آنها را با هم مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط، بار اول ρ' و بار دوم ρ'' شود، نسبت $\frac{\rho''}{\rho'}$ کدام است؟

سخت - متنازوم - ۱۴۰۲

$\frac{9}{8}$ (۴)

$\frac{8}{9}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۹) ۳ لیتر آب به چگالی یک کیلوگرم بر لیتر با ۲ لیتر مایع به چگالی ۱٫۵ کیلوگرم بر لیتر مخلوط می‌شود. هر گاه هنگام اختلاط تغییر حجمی صورت نگیرد، چگالی مخلوط بر حسب کیلوگرم بر لیتر کدام است؟

متوسط - منما - ۱۴۰۰

۱٫۸ (۴)

۱٫۴ (۳)

۱٫۲۵۰ (۲)

۱٫۲ (۱)

۹۰) دو مایع با چگالی‌های $5 \frac{g}{cm^3}$ و $10 \frac{g}{cm^3}$ که حجم آنها به ترتیب $500 mL$ و $200 mL$ است را مخلوط می‌کنیم. چنانچه در اثر مخلوط کردن آنها، $100 mL$ کاهش حجم داشته باشند، چگالی مخلوط چند $\frac{kg}{m^3}$ می‌شود؟

سخت - منتآزمون - ۱۴۰۲

۹۰۰۰ (۴)

۷۵۰۰ (۳)

۹ (۲)

۷٫۵ (۱)

۹۱) ۲۰ درصد از حجم یک آلیاژ از ماده A به چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ و بقیه آن از ماده B به چگالی $1.5 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. اگر در هنگام ساخت این آلیاژ تغییر حجمی رخ نداده باشد، چگالی این آلیاژ چند کیلوگرم بر لیتر است؟

متوسط - منتآزمون - ۱۴۰۱

۱۸۰۰ (۴)

۱٫۸ (۳)

۱۶۰۰ (۲)

۱٫۶ (۱)

۹۲) برای تهیه نوعی آلیاژ ۸۰ درصد از آن را از ماده‌ای با چگالی ρ و بقیه را از ماده‌ای با چگالی ۲ρ می‌سازیم. چگالی آلیاژ چند ρ می‌تواند باشد؟

متوسط - منما - ۱۴۰۰

۱٫۴ (۴)

۱٫۵ (۳)

۱٫۲ (۲)

۱٫۸ (۱)

۹۳) طلا فروشی در ساختن یک قطعه طلا به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه ساخته شده ۱۰ سانتی‌متر مکعب و

چگالی آن $۱۵٫۴ \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم نقره به کار رفته بر حسب گرم کدام است؟ (چگالی نقره $= ۱۰ \frac{g}{cm^3}$ و چگالی طلا $= ۱۹ \frac{g}{cm^3}$) متوسط - smart- ۱۴۰۰

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۹۴) V_1 سانتی‌متر مکعب مایعی به چگالی $۱٫۸ \frac{g}{cm^3}$ را با V_2 سانتی‌متر مکعب مایعی به چگالی $۰٫۸ \frac{g}{cm^3}$ مخلوط کرده‌ایم. در اثر اختلاط $۱۰ cm^3$

کاهش حجم رخ داده و چگالی مخلوط $۱٫۵ \frac{g}{cm^3}$ می‌شود. اگر $V_2 = ۱٫۵ V_1$ باشد، کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ V_2 و V_1 را بر حسب

سانتی‌متر مکعب به درستی نشان می‌دهد؟ متوسط - منتآزمون - ۱۴۰۱

۶۰ و ۴۰ (۴)

۴۵ و ۳۰ (۳)

۱۵ و ۱۰ (۲)

۳۰ و ۲۰ (۱)

۹۵) اگر m_1 گرم مایعی به چگالی $۲ \frac{g}{cm^3}$ را با m_2 گرم از مایعی به چگالی $۱ \frac{g}{cm^3}$ مخلوط کنیم و چگالی مخلوط $۱٫۶ \frac{g}{cm^3}$ شود $\frac{m_1}{m_2}$ کدام

متوسط - منتآزمون - ۱۴۰۱

است؟ (فرض کنید در اثر اختلاط دو مایع کاهش حجم صورت نگیرد.)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۶ در ظرفی که نیمی از گنجایش آن پر است از مایعی به چگالی $0,8 \frac{g}{cm^3}$ ، مایعی به چگالی $1,2 \frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم تا پر شود. ترازو جرم ظرف خالی را $200g$ و جرم مجموعه ظرف و مخلوط را $1200g$ نشان می‌دهد. گنجایش ظرف چند لیتر است؟

متوسط - متنازوم - ۱۴۰۲

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

اجسام حفره‌دار

۹۷ شعاع یک کره فلزی ۵ سانتی‌متر و جرم آن 1080 گرم و چگالی آن $2,7 \frac{g}{cm^3}$ است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi \simeq 3$)

متوسط - خارج از کشور - ۱۳۹۴

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۹۸ درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری $12cm^3$ و جرم $199,5$ گرم، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی طلا $19000 \frac{kg}{m^3}$ باشد، حجم حفره‌ی خالی چند سانتی‌متر مکعب است؟

متوسط - سراسری - ۱۳۸۷

۳,۴ (۴)

۲,۵ (۳)

۱,۵ (۲)

۰,۷۵ (۱)

۹۹ طول هر ضلع مکعب فلزی $10cm$ و جرم آن $6kg$ است. اگر چگالی فلز $8g/cm^3$ باشد، مکعب:

متوسط - سراسری - ۱۳۸۸

(۲) توپر است و حجم آن $1000cm^3$ است.

(۱) توپر است و حجم آن $750cm^3$ است.

(۴) حفره خالی دارد و حجم حفره $250cm^3$ است.

(۳) حفره خالی دارد و حجم حفره $750cm^3$ است.

۱۰۰ مکعب مستطیلی به جرم $3kg$ و به ابعاد $5cm \times 4 \times 4$ از آلیاژی به چگالی $50 \frac{gr}{cm^3}$ ساخته شده است. حجم حفره درون این

متوسط - منتا - ۱۳۹۷

مکعب مستطیل چند درصد حجم کل آن است؟

۴) ۶۶%

۳) ۳۳%

۲) ۷۵%

۱) ۲۵%

۱۰۱ یک مکعب که چگالی مواد سازنده آن $10^4 \frac{kg}{m^3}$ است و درون آن حفره‌ای کروی به شعاع $10cm$ قرار دارد را به طور کامل درون ظرفی پر از

روغن فرو می‌بریم. اگر 3 کیلوگرم روغن از ظرف بیرون بریزد، جرم این مکعب چند کیلوگرم است؟ ($\pi = 3$) و $\rho_{\text{روغن}} = 0.6 \frac{g}{cm^3}$

سخت - ۱۴۰۰ - smart

۴) ۸

۳) ۲

۲) ۱۰

۱) ۵

۱۰۲ کره‌ای به جرم $30kg$ و چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ با شعاع $10cm$ مفروض است. اگر درون حفره آن را از ماده‌ای با چگالی $4 \frac{g}{cm^3}$ پر کنیم، چگالی

سخت - منتا - ۱۴۰۰

مجموعه جدید چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟ ($\pi \approx 3$)

۴) ۶٫۴

۳) ۴٫۸

۲) ۷٫۲۵

۱) ۷٫۷۵

۱۰۳ با $250g$ از آلیاژی به چگالی $2500 \frac{kg}{m^3}$ مکعبی توخالی ساخته شده است که حجم حفره آن $25cm^3$ است. طول هر ضلع این مکعب چند

متوسط - منتا - ۱۳۹۷

cm است؟

۴) $5\sqrt{6}$ ۳) $5\sqrt{3}$

۲) ۵

۱) ۰٫۵

۱۰۴) ۳۰ درصد از حجم شکل ظاهری یک جسم فلزی که دارای حفره است، را فلز تشکیل داده است. اگر حجم حفره 84 cm^3 باشد و جرم جسم

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

۲۷۰ گرم باشد، چگالی فلز چند $\frac{g}{\text{cm}^3}$ است؟

۱۰٫۵ (۴)

۹ (۳)

۷٫۵ (۲)

۶٫۵ (۱)

۱۰۵) جرم مکعبی به ضلع 5 cm ، 400 g است. چگالی فلزی که مکعب با آن ساخته شده است $4 \frac{g}{\text{cm}^3}$ است. حجم حفره‌ای که درون مکعب

متوسط - منتا - ۱۳۹۷

است چند سانتی‌متر مکعب است؟

۲۵ (۴)

۷۵ (۳)

۱۰۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

۱۰۶) 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

سخت - ۱۴۰۰ - smart

از آب شود، 25.6 g گرم آب از ظرف بیرون می‌ریزد. شعاع کره (r) چند سانتی‌متر است؟ $(\pi = 3, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3})$

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰۷) مکعبی به ضلع 5 cm از ماده‌ای به چگالی $7.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. اگر جرم این مکعب 760 g باشد، حفره چند درصد از حجم مکعب را

سخت - ۱۴۰۰ - smart

اشغال کرده است؟

۳۵ (۴)

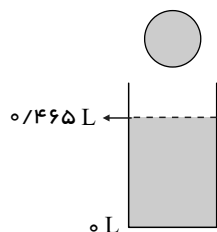
۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۱۰۸) یک کره فلزی توخالی به جرم $۰٫۴۲\text{ kg}$ را به آرامی درون ظرف آب شکل زیر که حجم کل آن ۵ L است، می‌اندازیم. اگر چگالی فلز سازنده کره برابر با $۱۲\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد و پس از انداختن گلوله در ظرف و فرورفتن کامل آن، ۱۵ cm^3 آب از ظرف سرریز شود، حجم حفره درون کره چند cm^3 است؟

متوسط - منتهی - ۱۴۰۰



۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰۹) مکعبی از فلزی با چگالی $۸\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است و جرم آن ۸۰۰ g است. اگر طول هر ضلع مکعب ۵ cm باشد، چند گرم آب درون حفره مکعب می‌توان ریخت؟ ($\rho_{\text{آب}} = ۱\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

متوسط - منتهی - ۱۳۹۷

۷۵ (۴)

۱۲۵ (۳)

۱۰۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۱۰) یک جسم فلزی به جرم ۳ kg را درون ظرف پر از نفتی به چگالی $۰٫۶\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌اندازیم و به اندازه ۵۴۰ g نفت از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر درون جسم حفره‌ای وجود داشته باشد، حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{فلز}} = ۶\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

۷۰۰ (۴)

۵۵۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۱۱۱) درون مکعب فلزی به ضلع ۱۰ cm حفره‌ای کروی به شعاع ۵ cm موجود است. اگر حفره را به طور کامل با روغن به چگالی $۰٫۸\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ پر کنیم، جرم مجموعه نسبت به حالتی که حفره خالی است، ۲۰% درصد افزایش می‌یابد. چگالی فلز چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($\pi = ۳$)

سخت - منتآزمون - ۱۴۰۱

۶۰۰۰ (۴)

۴۰۰۰ (۳)

۲۰۰۰ (۲)

۱۰۰۰ (۱)

۱۱۲ دو مکعب فلزی آهنی A و B که به ترتیب طول ضلع آنها a و $3a$ و جرم آنها $2m$ و m است، در اختیار داریم. اگر بدانیم یکی از مکعبها تو پر و دیگری تو خالی است، حجم حفره در یکی از مکعبها برابر کدام است؟

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

۳۵ a^3 (۴)

۲۶,۵ a^3 (۳)

۱۵,۶ a^3 (۲)

۵,۵ a^3 (۱)

۱۱۳ چند گزینه درست وجود دارد؟

متوسط - متنا - ۱۴۰۰

۱. اگر درون یک بطری، $4kg$ مایع A با چگالی ρ پر شود، $8kg$ ماده B با چگالی 2ρ جای می گیرد.
۲. هرچه جرم جسمی بیشتر باشد، چگالی آن بیشتر است، یعنی چگالی با جرم متناسب است.
۳. در یک لیزر مدادی، باریکه نور به صورت تعدادی پرتو موازی مدل سازی می شود.
۴. شدت روشنایی کمیت نرده ای و اصلی است. واحد آن کندلا (شمع) cd است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۴ درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری $12cm^3$ و جرم $199,5g$ حفره ای وجود دارد. اگر چگالی طلا $19 \times 10^4 \frac{kg}{m^3}$ باشد، چند درصد حجم این جسم حفره است؟

متوسط - متنازومون - ۱۴۰۱

۱۰,۵ (۴)

۱۲,۵ (۳)

۱۴,۵ (۲)

۱۵,۵ (۱)

۱۱۵ ظرفی لبریز از مایع با چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ است. اگر گلوله ای تو خالی به جرم 80 گرم که از ماده ای به چگالی $5 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است را به آرامی وارد آن کنیم، 40 گرم از مایع به بیرون می ریزد. حجم حفره موجود درون گلوله، چه کسری از حجم ظاهری گلوله است؟؟

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

$\frac{1}{5}$ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

$\frac{2}{7}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۱۱۶) مکعبی به ضلع 10 cm در اختیار داریم. اگر 40% درصد حجم این مکعب را حفره‌ای تو خالی تشکیل داده باشد و چگالی ماده تشکیل دهنده آن

متوسط - ۱۴۰۰ - smart-

$2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، جرم این مکعب در SI کدام است؟

۱۵۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۱٫۵ (۲)

۱ (۱)

۱۱۷) یک جسم فلزی را به آرامی داخل ظرف پر از آب می‌اندازیم و 100 g آب از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر چگالی فلز $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و جرم آن 600 g

متوسط - منتآزمون - ۱۴۰۱

باشد: $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

جسم فلزی حفره ندارد و حجم آن 75 cm^3 است. (۲)

جسم فلزی حفره ندارد و حجم آن 100 cm^3 است. (۱)

جسم فلزی حفره دارد و حجم حفره داخل آن 50 cm^3 است. (۴)

جسم فلزی حفره دارد و حجم حفره داخل آن 25 cm^3 است. (۳)

۱۱۸) مکعبی به ضلع 10 cm در اختیار داریم که جرم آن 1700 g است. اگر چگالی ماده سازنده آن $2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، حجم حفره داخل آن چند

متوسط - ۱۴۰۰ - smart-

سانتی‌متر مکعب است؟

۵۴۰ (۴)

۴۶۰ (۳)

۳۲۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۱۱۹) کره‌ای فلزی به جرم 20 kg و شعاع 10 سانتی‌متر مفروض است. چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \pi = 3)$

متوسط - منتا - ۱۴۰۰

(۱) اگر کره را درون ظرف پر از آب قرار دهیم، 4 کیلوگرم آب از ظرف خارج می‌شود.

(۲) اگر چگالی فلز $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، کره توپر است.

(۳) اگر چگالی فلز $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، حجم حفره آن 10^6 میلی‌متر مکعب است.

(۴) اگر چگالی فلز $2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد و حفره درون آن از مایعی با چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ پر شود، چگالی مجموعه $2,25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ خواهد شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۰) مکعبی حفره‌دار به جرم $2160g$ و به ضلع $10cm$ از آلومینیوم به چگالی $\frac{2700}{m^3} kg$ ساخته شده است. حجم حفره خالی داخل آن چند سانتی‌متر مکعب است؟
متوسط - منتهی - ۱۴۰۰

۱۲۵۰ (۴)

۷۸۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

۱۲۱) یک کره آلومینیومی به جرم $0.81kg$ 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؟
متوسط - ۱۴۰۰ - smart

$(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}, \rho_{\text{آلومینیم}} = 2700 \frac{kg}{m^3})$

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۰ (۱)

۱۲۲) از ماده‌ای به چگالی $2.7 \frac{g}{cm^3}$ کره‌ای به قطر $20cm$ با جرم 8.1 کیلوگرم ساخته‌ایم. اگر حفره خالی داخل کره را با مایعی به چگالی ρ پر کنیم، جرم کل کره 8.9 کیلوگرم می‌شود. ρ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)
سخت - منتآزمون - ۱۴۰۲

۰.۸۹ (۴)

۰.۸۳ (۳)

۰.۸۱ (۲)

۰.۸ (۱)

۱۲۳) مکعب A از فلزی به چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ و مکعب B از فلزی به چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده و هر دو دارای جرم $400g$ می‌باشند. مکعب‌ها دارای حجم ظاهری یکسان می‌باشند، اما حجم حفره به کاررفته در مکعب B ، ۳ برابر حجم حفره به کاررفته در مکعب A است. حجم ظاهری هر یک از مکعب‌ها چند cm^3 است؟

متوسط - متنازوم - ۱۴۰۱

۶۵ (۴)

۶۰ (۳)

۵۵ (۲)

۴۵ (۱)

۱۲۴) داخل یک مکعب مستطیل از جنس نقره، به جرم 1050 گرم و ابعاد $25cm \times 10cm \times 2cm$ حفره‌ای وجود دارد. حجم این حفره چه درصدی از حجم مکعب است؟ $(\rho_{\text{نقره}} = 10.5 \frac{g}{cm^3})$

متوسط - متنازوم - ۱۴۰۲

۶۰ (۴)

۸۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

پاسخنامه تشریحی

۱ حجم مایع بیرون ریخته شده از ظرف دقیقاً برابر حجم قطعه فلز است. ۱ ۲ ۳ ۴

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow \frac{160g}{0.8} = \frac{m_{\text{فلز}}}{2.7} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \frac{2.7 \times 160}{0.8} = 540g$$

۲ ظرف پر از الکل است، بنابراین با فرو بردن گلوله آهنی در ظرف، حجم الکلی که بیرون می‌ریزد دقیقاً برابر حجم گلوله آهنی است بنابراین می‌توان نوشت: ۱ ۲ ۳ ۴

$$V_{\text{آهن}} = V_{\text{الکل}} \Rightarrow \frac{m_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{آهن}}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}} \Rightarrow \frac{3900}{7800} = \frac{m_{\text{الکل}}}{800} \Rightarrow m_{\text{الکل}} = 400g$$

۳ ابتدا حجم کره توپر به شعاع ۵cm را به دست می‌آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \rightarrow V = \frac{4}{3} \times \pi \times (5)^3 = \frac{500}{3}\pi \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از رابطه چگالی می‌توانیم جرم کره را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho \left(\frac{g}{\text{cm}^3} \right) = \frac{m}{\frac{500}{3}\pi (\text{cm}^3)} \rightarrow m = 1000\pi (g) = \pi (kg) \rightarrow m = 3.14kg$$

۴ گام اول: جرم جسم ۱۱.۵g است. ۱ ۲ ۳ ۴

$$m = 11.5g = 11.5 \times 10^{-3}kg$$

گام دوم: حجم جسم برابر مقدار افزایش حجم مایع بالآمده درون استوانه می‌باشد:

$$V = 23.1mL - 11.5mL = 11.6mL = 11.6 \times 10^{-3}L = 11.6 \times 10^{-6}m^3$$

گام سوم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{11.5 \times 10^{-3}kg}{11.6 \times 10^{-6}m^3} = 991.37 \frac{kg}{m^3}$$

۵ ۱ ۲ ۳ ۴

برای پیدا کردن چگالی فلز، با توجه اینکه جرم آن معلوم است، باید حجم فلز را نیز معلوم کنیم. می‌دانیم که حجم آب جابه‌جا شده برابر حجم فلز می‌باشد. بنابراین داریم:

$$V = Ah = 10 \times 1.2 = 12\text{cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{90}{12} = 7.5 \text{ g/cm}^3$$

۶ ۱ ۲ ۳ ۴

آب در نیمی از قسمت خالی استوانه با شعاع ۵cm ریخته شده، پس داریم:

$$m_{\text{آب}} + m_{\text{استوانه}} = 3750g$$

$$\rightarrow \rho \pi (10^2 - 5^2) \times 10\text{cm} + 1 \times \pi \times (5)^2 \times 5\text{cm} = 3750$$

$$\rightarrow 2250\rho + 375 = 3750$$

$$\rightarrow 2250\rho = 3375 \rightarrow \rho = 1.5 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۷ با توجه به نمودار، برای مایع A داریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{cases} m_A = 500 - m_0 \\ V_A = 200\text{cm}^3 \end{cases}, \begin{cases} m'_A = 1100 - m_0 \\ V'_A = 600\text{cm}^3 \end{cases}$$

با توجه به ثابت بودن چگالی مایع و طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{m_A}{V_A} = \frac{m'_A}{V'_A} \Rightarrow \frac{500 - m_0}{200} = \frac{1100 - m_0}{600} \Rightarrow 3000 - 6m_0 = 2200 - 2m_0 \Rightarrow m_0 = 200g$$

حال داریم:

$$m_A = 500 - m_0 = 500 - 200 = 300g, \rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{300}{200} = 1.5 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۸ در مرحله اول که جرم ظرف و جرم کل مجموعه معلوم است (جرم ظرف به‌علاوه جرم مایع داخل آن) می‌توان 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 می‌کنیم بنابراین داریم:

طبق داده مسئله داریم:

$$m_{\text{مایع}(1)} + m_{\text{ظرف}} = 600 \Rightarrow \rho_{(1)} \times v_{\text{ظرف}} + m_{\text{ظرف}} = 600 \Rightarrow \rho_{(1)} \times v_{\text{ظرف}} = 400 \Rightarrow 1.6 \times v_{\text{ظرف}} = 400 \Rightarrow v_{\text{ظرف}} = 250\text{cm}^3$$

طبق صورت سؤال مجموع جرم ظرف و مایع ρ_p ، ۳۰۰ گرم است پس:

$$m_{\text{مایع}(2)} + m_{\text{ظرف}} = 300 \Rightarrow \rho_p \times v_{\text{ظرف}} + m_{\text{ظرف}} = 300 \Rightarrow \rho_p \times 250 + 200 = 300 \Rightarrow \rho_p \times 250 = 100 \Rightarrow \rho_p = 0.4 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

$$\rho_1 = \rho_2 \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{m_2}{\pi(2R)^2 \times \frac{R}{2}} \Rightarrow m_2 = 1,5M$$

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

$$v_{\text{ظاهری}} = a^3 = 6^3 = 216 \text{ cm}^3$$

حال حجم واقعی را به دست می‌آوریم:

$$v_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} \Rightarrow v_{\text{واقعی}} = \frac{1400}{v} = 200 \text{ cm}^3$$

پس:

$$v_{\text{حفره}} = v_{\text{ظاهری}} - v_{\text{واقعی}} = 216 - 200 = 16 \text{ cm}^3$$

حال حساب می‌کنیم چند گرم از مایع به چگالی $\frac{g}{\text{cm}^3}$ در حجم 16 cm^3 جای می‌گیرد.

$$m = \rho v \Rightarrow m = 16 \times 0,4 = 6,4 \text{ g}$$

۱۱ ابتدا حجم پوسته استوانه‌ای (یعنی حجم واقعی یا حجم ماده‌ای که برای ساختن استوانه به کار رفته) را به دست می‌آوریم، سپس با استفاده از رابطه چگالی، جرم استوانه را می‌یابیم. بنابراین داریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$V = \pi R_2^2 h - \pi R_1^2 h = \pi h (R_2^2 - R_1^2) \Rightarrow V = 3 \times 20 \times (100 - 36) = 3840 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho v = 6,5 \times 3840 = 24960 \text{ g} = 24,96 \text{ kg}$$

۱۲ حجم نیم‌کره‌ای که حفره در آن وجود دارد از رابطه زیر بدست می‌آید: ۱ ۲ ۳ ۴

$$V = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi (R^3 - R'^3)$$

و در نتیجه جرم جسم خواهد شد:

$$m = \rho V = \rho \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi (R^3 - R'^3) \Rightarrow m = 8 \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 3(4^3 - 2^3) \Rightarrow m = 16(64 - 8) = 896 \text{ g}$$

۱۳ چون جرم دو کره یکسان است و چگالی کره B بیشتر است، طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ جرم واقعی کره B کمتر می‌باشد. یعنی درون کره B حفره‌ای وجود دارد و کره A توپُر است و در نتیجه حجم واقعی و حجم ظاهری آن یکسان می‌باشد. ابتدا حجم ظاهری کره‌ها را حساب می‌کنیم.

$$V'_A = V'_B = \frac{4}{3} \pi r^3 \xrightarrow[r=2\text{cm}]{\pi=3} V'_A = V'_B = \frac{4}{3} \times 3 \times 8 = 32 \text{ cm}^3$$

حجم واقعی کره B را به دست می‌آوریم. دقت کنید حجم واقعی را از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ به دست می‌آوریم.

$$m_A = m_B \xrightarrow{m=\rho V} \rho_A V_A = \rho_B V_B \xrightarrow[\rho_A=2\text{g/cm}^3, \rho_B=8\text{g/cm}^3]{V_A=V'_A=32\text{cm}^3} 3 \times 32 = 8 \times V_B \Rightarrow V_B = 12 \text{ cm}^3$$

می‌بینیم حجم واقعی کره B برابر با 12 cm^3 و حجم ظاهری آن 32 cm^3 است. بنابراین اختلاف این دو حجم برابر با حجم حفره می‌باشد.

$$\Delta V'_B = V'_B - V_B = 32 - 12 \Rightarrow \Delta V'_B = 20 \text{ cm}^3$$

۱۴ زمانی که قطعه فلز را در ظرف پر از مایع وارد می‌کنیم، حجم مایعی که از ظرف بیرون می‌ریزد برابر با حجم قطعه فلز است: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{1500 \text{ kg}}{m^3} = 1,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \rightarrow 1,5 = \frac{300}{V_{\text{مایع}}} \rightarrow V_{\text{مایع}} = 200 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \rightarrow \rho_{\text{فلز}} = \frac{250}{200} = 1,25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۱۵ ابتدا حجم نیم‌کره در حالت اول و دوم را به دست می‌آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴

حالت اول:

$$V_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi R_2^3 \right) - \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi R_1^3 \right) = \frac{2}{3} \pi R_2^3 - \frac{2}{3} \pi R_1^3 = \frac{2}{3} \pi (R_2^3 - R_1^3)$$

حالت دوم:

$$V_2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi (2R_2)^3 \right) - \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi (2R_1)^3 \right) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{32}{3} \pi R_2^3 \right) - \frac{1}{2} \times \left(\frac{32}{3} \pi R_1^3 \right) = \frac{16}{3} \pi (R_2^3 - R_1^3)$$

چون چگالی‌ها برابر است پس:

$$\rho_1 = \rho_2 \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow \frac{m_1}{\frac{2}{3} \pi (R_2^3 - R_1^3)} = \frac{m_2}{\frac{16}{3} \pi (R_2^3 - R_1^3)} \Rightarrow m_2 = 8m_1 \Rightarrow m_2 = 8M$$

۱۶ حجم استوانه توخالی عبارت است از: ۱ ۲ ۳ ۴

$$V = \pi (R_2^2 - R_1^2) h$$

از تعریف چگالی می‌دانیم که چگالی جرم یکای حجم ماده است:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$M = \rho V \Rightarrow M = \rho \pi (R_2^2 - R_1^2) h$$

حجم استوانه دوم را نیز بدست می آوریم:

$$V' = \pi [(2R_2)^2 - (2R_1)^2] \times 3h = 12\pi (R_2^2 - R_1^2) h$$

به این ترتیب جرم لازم را بدست می آوریم:

$$M' = \rho V' = \rho \times 12\pi (R_2^2 - R_1^2) h = 12M$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

حجم مایع با حجم کل ظرف یعنی مجموع حجم استوانه و نیمکره برابر است، بنابراین در ابتدا حجم کل ظرف (یا مایع) را محاسبه کرده، سپس چگالی مایع را به دست می آوریم.

$$V = V_{\text{استوانه}} + V_{\text{نیم کره}} = \pi r^2 h + \frac{2}{3} \pi r^3 = \pi (r^2 h + \frac{2}{3} r^3) \xrightarrow{r=h} V = \frac{5}{3} \pi r^3 = \frac{5}{3} \times \pi \times 6^3 = 360\pi (cm^3)$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{628}{360\pi} = \frac{200}{360} \approx 0,56 \frac{g}{cm^3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸ در حل این سؤال باید به چند نکته توجه کنیم:

۱- حجم مایعات که ظرف را پر کرده اند، یکسان است.

$$2- \text{نسبت } \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1,8 \text{ است.}$$

۳- اگر مجموع جرم مایعات و ظرف در دو حالت ۷۸۰ گرم است، مجموع جرم مایعات ۲۸۰ - ۵۰۰ = ۲۸۰ گرم است (جرم ظرف را در دو حالت از جرم کل کم کردیم).

حال با توجه به مقدمه بیان شده سؤال را حل می کنیم. اگر جرم مایعات m_1 و m_2 باشد، داریم:

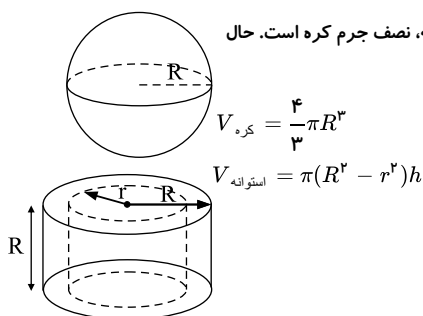
$$m_1 + m_2 = 280 \xrightarrow{V_1=V_2} m_1 + 1,8m_1 = 280 \rightarrow 2,8m_1 = 280 \rightarrow m_1 = 100g$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} = 1,8$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

با توجه به اینکه استوانه و کره از یک ماده ساخته شده اند، استوانه $\rho = \rho_{\text{کره}}$ است. از طرفی می دانیم که جرم استوانه، نصف جرم کره است. حال

با توجه به رابطه مربوط به تعیین حجم کره توپر و استوانه توخالی داریم:



$$\rho_{\text{کره}} = \rho_{\text{استوانه}} \Rightarrow \left(\frac{m}{V}\right)_{\text{کره}} = \left(\frac{m}{V}\right)_{\text{استوانه}} \xrightarrow{m_{\text{کره}} = \frac{1}{2} m_{\text{استوانه}}} \frac{m_{\text{کره}}}{\frac{4}{3} \pi R^3} = \frac{\frac{1}{2} m_{\text{کره}}}{\pi (R^2 - r^2) h} \Rightarrow \frac{3}{2R^3} = \frac{1}{(R^2 - r^2) h}$$

$$\xrightarrow{h=R} \frac{3}{2R^3} = \frac{1}{(R^2 - r^2) R} \Rightarrow 3R^2 - 3r^2 = 2R^2 \Rightarrow R^2 = 3r^2 \Rightarrow r^2 = \frac{1}{3} R^2 \Rightarrow r = \frac{\sqrt{3}}{3} R$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰ ابتدا حجم نیم کره دارای حفره را به دست می آوریم:

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

حال داریم:

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱ ابتدا باید جرم جسم را تعیین کنیم. با توجه به چگالی آب و حجم آب، بدیهی است که جرم آب ۴۰۰ گرم است. حال اگر جرم آب را از جرم کلی که ترازو نشان

می دهد، کم کنیم جرم جسم به دست می آید. پس با توجه به تغییر ارتفاع آب، تغییر حجم آب (که همان حجم جسم است) را محاسبه می کنیم. بنابراین داریم:

$$V = Ah = 10 \times 40 = 400 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow m_{\text{آب}} = 400g$$

در این حالت مجموع جرم آب و جرم جسم برابر ۵۶۰ گرم است پس:

$$560 - 400 = 160g$$

در این حالت ارتفاع درون ظرف افزایش یافته $12 - 10 = 2 \text{ cm}$

$$\Delta V = V_{\text{جسم}} = A \Delta h = 40 \times 2 = 80 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{160}{80} = 2 \frac{g}{cm^3}$$

۲۲) در اینجا ظرف پر از آب است، بنابراین با فرورفتن جسم در آب، حجمی از آب بیرون می‌ریزد که با حجم ظاهری جسم یکسان است. (در اینجا ۲ لیتر یا همان 2000 cm^3) حال حجم واقعی ماده‌ای که برای ساختن کره با استفاده از رابطه بین چگالی، جرم و حجم ماده به کار رفته، محاسبه می‌کنیم. در نهایت برای تعیین حجم حفره احتمالی موجود در جسم، کافی است که حجم واقعی را از حجم ظاهری جسم کم کنیم. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} m = 4 \text{ kg} = 4000 \text{ g} \\ \rho = \frac{5 \text{ g}}{\text{cm}^3} \end{cases} \rightarrow \rho = \frac{m}{V} \rightarrow \text{واقعی } V = \frac{4000}{5} = 800 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{ظاهری}} = 2000 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \text{حفره } V = 2000 - 800 = 1200 \text{ cm}^3$$

۲۳) چون در هر دو مرحله حجم دو ظرف یکسان است و تغییری نمی‌کند بنابراین خواهیم داشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{m}{\rho} \rightarrow \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m_2}{\rho_2} \Rightarrow \frac{(260 - 60)}{1} = \frac{(410 - 60)}{\rho_2} \rightarrow 200 = \frac{350}{\rho_2} \rightarrow \rho_2 = 1,75 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۲۴) با توجه به رابطه مربوط به محاسبه حجم استوانه توخالی داریم:

$$V = \pi(R_2^2 - R_1^2)h = \pi(20^2 - 10^2) \times 20 = 18000 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V = 4 \times 18000 = 72000 \text{ g} = 72 \text{ kg}$$

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{5} \times \frac{100}{120} = \frac{2}{3}$$

۲۶) در ابتدا با توجه به معلوم بودن وزن مکعب مستطیل، جرم آن را به دست می‌آوریم. سپس حجم مکعب مستطیل را محاسبه می‌کنیم و در آخر با استفاده از رابطه

چگالی، مقدار چگالی را تعیین می‌کنیم. بنابراین داریم:

$$W = mg \Rightarrow 96 = m \times 10 \Rightarrow m = 9,6 \text{ (kg)}$$

$$V = abc = 10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 6000 \text{ cm}^3 = 6 \times 10^{-3} \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{9,6}{6 \times 10^{-3}} = \frac{9600}{6} \Rightarrow \rho = 1600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۲۷) با توجه به اینکه جرم دو استوانه برابر است داریم: (هر گاه بین جرم استوانه‌ها معلوم باشد و بخواهیم رابطه بین ارتفاع یا سطح مقطع یا... را بیابیم، باید جرم را

بر حسب حاصل ضرب چگالی در حجم بنویسیم)

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow \rho_1 A_1 h_1 = \rho_2 A_2 h_2$$

$$h_1 = h_2 \Rightarrow \rho_1 A_1 = \rho_2 A_2 \Rightarrow \rho_1 \pi R_1^2 = \rho_2 (\pi R_2^2 - \pi R_3^2)$$

$$\rho_1 \pi R_1^2 = \rho_2 \pi (R_2^2 - R_3^2) \Rightarrow \rho_1 R_1^2 = \frac{3}{4} R_2^2 \times \rho_2 \Rightarrow \rho_1 = \frac{3}{4} \rho_2 \Rightarrow \rho_A = \frac{3}{4} \rho_B$$

۲۸) گام اول: می‌دانیم در حین اینک بیخ ذوب می‌شود جرم آن تغییر نمی‌کند. بنابراین جرم آبی که قرار است این ظرف را کاملاً پر کند باید برابر با جرم یخی باشد

که بایستی ذوب شود.

گام دوم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V$$

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

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{ظرف}} = 2700 \text{ cm}^3 \rightarrow 0,9 \text{ g/cm}^3 \times V_{\text{یخ}} = 1 \text{ g/cm}^3 \times 2700 \text{ cm}^3$$

$$\left\{ \begin{aligned} V_{\text{یخ}} &= \frac{2700 \text{ cm}^3}{0,9} = 3000 \text{ cm}^3 = 3000 \times 10^{-3} \text{ lit} = 3 \text{ lit} \rightarrow V = 3 \text{ lit} \\ 1 \text{ lit} &= 10^{-3} \text{ m}^3 = 10^{-3} (10^6 \text{ cm}^3) \rightarrow 1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ lit} \end{aligned} \right.$$

۲۹) راه حل اول: اگر جرم ظرف را از جرم مجموعه ظرف و مایع، در هر حالت کم کنیم، جرم مایع در هر حالت به دست می‌آید. از طرفی چون هر بار، مایع و فضای

همان ظرف را پر کرده، پس حجم در هر دو حالت یکسان و برابر حجم ظرف است. با این مقدمه داریم:

$$540 - 300 = 240 \text{ g مایع} \rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{m}{V} \rightarrow 1,2 = \frac{240}{V} \rightarrow V = 200 \text{ cm}^3$$

$$460 - 300 = 160 \text{ g روغن} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{m}{V} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{160}{200} = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0,8 \frac{\text{gr}}{\text{lit}}$$

* نکته: تبدیل چگالی بر حسب یک‌گانه‌های $\frac{\text{kg}}{\text{lit}}$ و $\frac{\text{g}}{\text{lit}}$ به صورت زیر است:

$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{lit}}, \quad 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{lit}}$$

راه حل دوم: پس از تعیین جرم مایعات و یکسان بودن حجم آنها، با نوشتن رابطه مقایسه‌ای بین چگالی آنها داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \times V$$

$$\frac{m_{\text{روغن}}}{m_{\text{ملغ}}} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{ملغ}}} \times \frac{V_{\text{روغن}}}{V_{\text{ملغ}}} \Rightarrow \frac{160}{240} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{1.2} \times 1$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3} = 800 \frac{kg}{m^3} = 800 \frac{g}{lit}$$

روش اول: چگالی یخ ۰٫۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، یعنی هر سانتی‌متر مکعب یخ ۰٫۹ گرم جرم دارد و چگالی آب ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. یعنی هر سانتی‌متر مکعب آب، ۱ گرم جرم دارد. در نتیجه اگر ۰٫۹ گرم یخ ذوب شود، تبدیل به ۰٫۹ گرم آب می‌شود که حجم آن ۰٫۹ سانتی‌متر مکعب است یعنی حجم یخ، ۰٫۹ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان نوشت:

کاهش حجم ذوب

$$0.9 \text{ گرم یخ} \Rightarrow x = \frac{0.9 \times 5}{0.1} = 45 \text{ gr}$$

۵ سانتی‌متر مکعب ۰٫۹ گرم یخ

در نتیجه اگر ۴۵ گرم یخ ذوب شود، حجم آن ۵ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. روش دوم: هنگامی که یخ ذوب می‌شود، جرم آن تغییر نمی‌کند، لذا داریم:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \xrightarrow{m=\rho v} \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \xrightarrow{V_{\text{آب}}=V_{\text{یخ}}-5} 0.9 \times V_{\text{یخ}} = 1 \times (V_{\text{یخ}} - 5) \rightarrow V_{\text{یخ}} = 50 \text{ cm}^3$$

هنگامی که یخ ذوب شده، حجم آن ۵ سانتی‌متر مکعب کاهش یافته

حال برای تعیین جرم یخ داریم:

$$m_{\text{یخ}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = 0.9 \times 50 \rightarrow m_{\text{یخ}} = 45 \text{ g}$$

چون هر دو مایع آب و نفت، در یک ظرف قرار گرفته‌اند تا پر شود (حداکثر حجم اشغالی) پس حجم مایعات یکسان و برابر حجم ظرف است. بنابراین داریم:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{نفت}} \Rightarrow \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{نفت}}}{\rho_{\text{نفت}}} \Rightarrow \frac{20}{1} = \frac{m}{0.8} \Rightarrow m = 16 \text{ kg}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

$$V_{\text{یخ}} = V_{\text{آب}} - 10 \text{ cm}^3 = V_{\text{یخ}} - 10 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} \Rightarrow \frac{m}{0.9} = \frac{m}{0.9} - 10 \rightarrow \frac{1}{9} m = 10 \rightarrow m = 90 \text{ g}$$

جرم یخ ذوب شده

$$m_{\text{کل یخ}} = 810 \text{ g} + 90 \text{ g} = 900 \text{ g}$$

$$\text{درصد یخ ذوب شده} = \frac{90 \text{ g}}{900 \text{ g}} = 10\%$$

$$\rho_{\text{یخ}} = \frac{m_{\text{کل یخ}}}{V_{\text{کل یخ}}} \rightarrow 0.9 = \frac{900}{V_{\text{کل یخ}}} \rightarrow V_{\text{کل یخ}} = 1000 \text{ cm}^3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

می‌دانیم که در نمودار جرم بر حسب حجم داده شده، شیب خط برابر چگالی جسم است، یعنی در اینجا:

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ یعنی } \rho = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}$$

از طرفی اگر در اینجا، جرم‌ها را یکسان فرض کنیم، چگالی (شیب خط) با حجم اجسام نسبت عکس دارد. یعنی اگر حجم B دو برابر حجم A باشد، چگالی‌اش نصف چگالی A است به عبارتی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m \text{ یکسان}} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{\rho_A = 20 \text{ g/cm}^3} \frac{20}{\rho_B} = \frac{50}{25} \rightarrow \rho_B = 10 \text{ g/cm}^3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

حال برای تعیین حجم شمش از B داریم:

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \rightarrow 10 = \frac{600}{V_B} \rightarrow V_B = 60 \text{ cm}^3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

با نوشتن رابطه مقایسه‌ای چگالی‌ها، داریم: (دقت کنید که در اینجا نسبت حجم‌های کره‌ها، همانند نسبت «توان سوم شعاع آن‌ها» است.)

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3} \Rightarrow \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} \times \left(\frac{R_{Cu}}{R_{Al}}\right)^3 = 2.4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 0.3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴

ابتدا حجم هر جسم را محاسبه می‌کنیم. سپس با توجه به رابطه بین چگالی‌ها، نسبت جرم‌ها را به دست می‌آوریم.

$$V_A = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times 6 = 36 \text{ cm}^3$$

$$V_B = (4^3 - 2^3) \times 8 = 96 \text{ cm}^3$$

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

$$\frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{2\rho_B} \times \frac{96}{36} = \frac{1 \times 96}{2 \times 36} = \frac{4}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

چون حجم الکل و روغن داخل ظرف برابر پس طبق رابطه $\rho = \frac{m}{v}$ داریم:

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow v = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{v_{\text{الکل}}}{v_{\text{روغن}}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{m_{\text{روغن}}} \times \frac{\rho_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{الکل}}} \Rightarrow 1 = \frac{m_{\text{الکل}}}{m_{\text{الکل}}} \times \frac{0.4}{0.8} \Rightarrow \frac{m_{\text{الکل}}}{m_{\text{الکل}}} = 2 \Rightarrow m_{\text{الکل}} = 2m_{\text{روغن}} \quad (I)$$

$$\begin{cases} m_{\text{ظرف}} + m_{\text{الکل}} = 240 \\ m_{\text{ظرف}} + m_{\text{الکل}} = 210 \end{cases}$$

$$\frac{m_{\text{الکل}}}{m_{\text{الکل}}} - m_{\text{ظرف}} = 30 \rightarrow 2m_{\text{روغن}} - m_{\text{روغن}} = 30 \Rightarrow m_{\text{روغن}} = 30 \text{ g}$$

$$m_{\text{ظرف}} + m_{\text{روغن}} = 210 \rightarrow m_{\text{ظرف}} = 210 - m_{\text{روغن}} = 210 - 30 = 180g$$

با توجه به رابطه چگالی حجم روغن را حساب می‌کنیم چون $v_{\text{ظرف}} = v_{\text{روغن}}$ پس:

$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{v_{\text{روغن}}} \rightarrow 0.9 = \frac{30}{v_{\text{روغن}}} \rightarrow v_{\text{روغن}} = 75cm^3 \rightarrow v_{\text{ظرف}} = 75cm^3$$

حال چگالی ظرف را پیدا می‌کنیم:

$$\rho_{\text{ظرف}} = \frac{m_{\text{ظرف}}}{v_{\text{ظرف}}} \Rightarrow \rho_{\text{ظرف}} = \frac{180}{75} = 2.4 \frac{g}{cm^3} \times \frac{1cm}{10^{-3}L} = 2400 \frac{g}{L}$$

با توجه به رابطه چگالی: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۷)

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

با توجه به این که نمودارهای $V - m$ و $m - V$ نمی‌توانند عرض از مبدأ داشته باشند دو گزینه‌ی ۱ و ۲ حذف می‌شوند و در نمودار $V - m$ هرچه شیب نمودار کمتر باشد، چگالی بیشتر خواهد بود. بنابراین گزینه ۳ پاسخ درست می‌باشد.

روش اول: چگالی یخ ۰٫۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، یعنی هر سانتی‌متر مکعب یخ ۰٫۹ گرم جرم دارد و چگالی آب ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، یعنی هر سانتی‌متر مکعب آب، ۱ گرم جرم دارد. در نتیجه اگر ۰٫۹ گرم یخ ذوب شود، تبدیل به ۰٫۹ گرم آب می‌شود که حجم آن ۰٫۹ سانتی‌متر مکعب است یعنی حجم یخ، ۰٫۹ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان نوشت:

کاهش حجم	ذوب
۰٫۹ سانتی‌متر مکعب	۰٫۹ گرم یخ
x سانتی‌متر مکعب	x گرم یخ

$$x = \frac{0.9 \times 5}{0.1} = 45gr$$

در نتیجه اگر ۴۵ گرم یخ ذوب شود، حجم آن ۵ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد.

روش دوم: هنگامی که یخ ذوب می‌شود، جرم آن تغییر نمی‌کند، لذا داریم:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \xrightarrow{m=\rho v} \rho_{\text{یخ}} v_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} v_{\text{آب}} \xrightarrow{v_{\text{یخ}}=v_{\text{آب}}-5} 0.9 \times v_{\text{یخ}} = 1 \times (v_{\text{یخ}} - 5) \rightarrow v_{\text{یخ}} = 50cm^3$$

هنگامی که یخ ذوب شده، حجم آن ۵cm^۳ کاهش یافته

حال برای تعیین جرم یخ داریم:

$$m_{\text{یخ}} = \rho_{\text{یخ}} v_{\text{یخ}} = 0.9 \times 50 \rightarrow m_{\text{یخ}} = 45g$$

ماده تغییر نمی‌کند، در نتیجه چگالی ثابت می‌ماند. بنابراین با ۳ برابر شدن جرم جسم، حجم آن زیاد می‌شود، بنابراین داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۹)

$$\begin{cases} m' = 3m \\ V' = V + 200 \\ \rho = \rho' \end{cases}$$

$$\rho = \rho' \rightarrow \frac{m}{V} = \frac{m'}{V'} \rightarrow \frac{m}{V} = \frac{3m}{V+200} \rightarrow 3V = V + 200 \rightarrow 2V = 200cm^3 \Rightarrow V = 100cm^3 = 0.1lit$$

چگالی یک ماده، جزء ویژگی‌های فیزیکی آن ماده است و در دمای ثابت، همواره ثابت است. از روی نمودار صورت سؤال مشخص است که $\rho_A > \rho_B$ می‌باشد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۰)

از طرفی با استفاده از تعریف چگالی، نمودار حجم بر حسب جرم، خط راستی است که از مبدأ مختصات می‌گذرد و شیب آن برابر با $\frac{1}{\rho}$ می‌باشد.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{1}{\rho}m$$

بنابراین داریم:

$$\rho_A > \rho_B \Rightarrow \frac{1}{\rho_A} < \frac{1}{\rho_B}$$

در نتیجه شیب خط نمودار V بر حسب m برای ماده B بیشتر از ماده A است و در نتیجه گزینه (۳) صحیح است.

پس از منجمد شدن همه آب، به حجم مجموعه ۵۰cm^۳ اضافه شده است. یعنی اختلاف حجم مجموعه قبل و بعد از منجمد شدن ۵۰cm^۳ است. از طرفی می‌دانیم (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۱)

که جرم مجموعه قبل و بعد از منجمد شدن یکسان است، بنابراین داریم:



بخشی که قصد یخ زدن دارد

$$V_{\text{پس از یخ زدن}} - V_{\text{قبل از یخ زدن}} = 50 \rightarrow \left(\frac{m}{\rho}\right)_{\text{یخ زده}} - \left(\frac{m}{\rho}\right)_{\text{آب}} = \Delta V \rightarrow \frac{m}{0.9} - \frac{m}{1} = 50 \rightarrow m = 450g$$

وقتی آب یخ می‌زند جرم آن تغییر نمی‌کند پس طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۲)

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

در ابتدا چگالی جسم را محاسبه می‌کنیم. سپس با استفاده از رابطه چگالی با جرم و حجم مقدار حجم جسم را می‌یابیم. یعنی: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۳)

$$\frac{\rho_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{جسم}}} = 1.3 \rightarrow \rho_{\text{جسم}} = \frac{7.8}{1.3} = 6 \frac{g}{cm^3} \rightarrow \rho = \frac{m}{V}$$

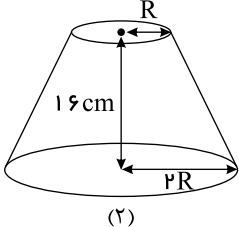
$$\rho = \frac{540}{V} \Rightarrow V = \frac{540}{\rho} = 90 \text{ cm}^3$$

۴۴ در ابتدا حجم کره و مخروط ناقص را محاسبه می‌کنیم.

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi R^3 \xrightarrow{R=10 \text{ cm}} V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi(10)^3 = \frac{4000}{3}\pi \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{مخروط ناقص}} = \frac{1}{3}\pi(R_1^2 + R_1R_2 + R_2^2)h \xrightarrow{R_1=R=10 \text{ cm}, h=16 \text{ cm}, R_2=2R=20 \text{ cm}}$$

$$V_{\text{مخروط ناقص}} = \frac{1}{3}\pi(20^2 + 20 \times 10 + 10^2) \times 16 \Rightarrow V_{\text{مخروط ناقص}} = \frac{11200}{3}\pi \text{ cm}^3$$



حال برای تعیین نسبت چگالی آنها داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{مخروط ناقص}}}{\rho_{\text{کره}}} = \frac{m_{\text{مخروط ناقص}}}{m_{\text{کره}}} \times \frac{V_{\text{کره}}}{V_{\text{مخروط ناقص}}} \xrightarrow{m_{\text{مخروط ناقص}}=2m, m_{\text{کره}}=m} \frac{\rho_{\text{مخروط ناقص}}}{\rho_{\text{کره}}} = \frac{2m}{m} \times \frac{\frac{4000}{3}\pi}{\frac{11200}{3}\pi} = 2 \times \frac{10}{28}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_{\text{مخروط ناقص}}}{\rho_{\text{کره}}} = \frac{5}{7}$$

۴۵ جرم یخ ذوب شده با جرم آب که به جرم آب که به جرم آب اولیه اضافه شده برابر است. یعنی:

$$V(\text{آب حاصل از ذوب یخ}) = V(\text{یخ ذوب شده}) - 5 \text{ cm}^3 \rightarrow \frac{m}{1} = \frac{m}{0.9} - 5 \Rightarrow \frac{1}{9}m = 5 \rightarrow m = 45 \text{ g}$$

جرم یخ ذوب شده

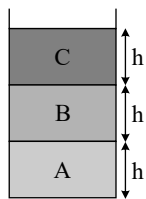
$$m = \frac{1}{2}m_1 \rightarrow 45 = \frac{1}{2}m_1 \rightarrow m_1 = 90 \text{ g}$$

$$m = m_{\text{آب}} + 45 \text{ g} \rightarrow 105 = m_{\text{آب}} + 45 \rightarrow m_{\text{آب}} = 60 \text{ g}$$

۴۶ چون جنس هر دو جسم از آهن است، پس چگالی دو جسم یکسان است. بنابراین:

$$\rho_{\text{کره}} = \rho_{\text{استوانه}} \Rightarrow \frac{m_{\text{کره}}}{V_{\text{کره}}} = \frac{m_{\text{استوانه}}}{V_{\text{استوانه}}} \Rightarrow \frac{m_{\text{کره}}}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{m_{\text{استوانه}}}{\pi r^2 h} \Rightarrow \frac{m_{\text{کره}}}{m_{\text{استوانه}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{\pi r^2 h} = \frac{4}{3}$$

۴۷ 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 $\rho_A > \rho_B > \rho_C$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho_A > \rho_B} m_A > m_B \text{ داریم:}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V_A = V_B} m_A > m_B$$

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

۴۸ در اینجا که جرم استوانه و کره برابر است، برای مقایسه حجم اجسام، از رابطه مقایسه‌ای چگالی استفاده می‌کنیم و در نهایت شعاع استوانه را می‌یابیم. یعنی:

r : شعاع استوانه توپر

R : شعاع کره توپر

$$\Rightarrow r = 3R$$

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

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

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

ابتدا حجم استوانه و کره را محاسبه می‌کنیم:

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

۱- درست. چه بیخ باشد، چه آب ← جرم تغییری نمی‌کند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۹)

۲- درست.

$$V_{\text{شدن}} - V_{\text{شدن}} = \Delta V$$

$$\left(\frac{\Delta m}{\rho}\right)_{\text{بیخ}} - \left(\frac{\Delta m}{\rho}\right)_{\text{آب}} = \frac{90}{0,9} - \frac{90}{1} = \Delta V \rightarrow \Delta V = 100 - 90 = 10 \text{ cm}^3$$

کاهش حجم

۳- درست.

$$\left(\frac{\Delta m}{\rho}\right)_{\text{پس از بیخ زدن}} - \left(\frac{\Delta m}{\rho}\right)_{\text{قبل از بیخ زدن}} = \frac{45}{0,9} - \frac{45}{1} = 50 - 45 = 5 \text{ cm}^3$$

افزایش حجم

۴- درست.

$$\frac{\Delta m}{\rho'} - \frac{\Delta m}{\rho} = \Delta V \rightarrow \Delta m \left(\frac{\rho - \rho'}{\rho\rho'}\right) = \Delta V \rightarrow \Delta m \left(\frac{1 - 0,9}{0,9}\right) = \Delta V \rightarrow \Delta V = \frac{1}{9} \Delta m$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۰)

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{M}{2}}{M} \times \frac{V}{2V} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{1}{4} \Rightarrow \rho_B = \frac{1}{4} \rho_A$$

گزینه ۳ پاسخ درست است.

۵۱) برای پیدا کردن چگالی، باید جرم خالص مایع را داشته باشیم. بنابراین داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۱)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{جرم آب} = 200 \text{ gr} \\ \text{جرم مایع} = 160 \text{ gr} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{جرم بطری} = 400 \text{ gr}} \left\{ \begin{array}{l} \text{آب} + \text{بطری} = 400 \text{ gr} \\ \text{مایع} + \text{بطری} = 360 \text{ gr} \end{array} \right.$$

$$\text{جرم} = \text{چگالی} \times \text{حجم} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 1 \times V_{\text{آب}} = 200 \\ \rho_{\text{مایع}} \times V_{\text{مایع}} = 160 \end{array} \right. \xrightarrow{V_{\text{آب}} = V_{\text{مایع}} = V_{\text{ظرف}}} \rho_{\text{مایع}} = \frac{160}{200} = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۵۲) با توجه به رابطه چگالی، برای مقایسه چگالی دو جسم داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۲)

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

۵۳) با توجه به تعریف چگالی داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۳)

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{4y}{3y} \times \frac{3x}{2x} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = 2$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۴)

با توجه به مقایسه محورها، می‌توانیم برای تعیین نسبت خواسته شده به صورت زیر عمل کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{4}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{16}{9}$$

۵۵) در اینجا برای پیدا کردن جرم نقره به کار رفته، باید حجم آن را محاسبه کنیم. برای این منظور به صورت زیر عمل می‌کنیم. حجم کل مجموعه، یعنی مجموع حجم (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۵)

نقره و طلا، ۵ سانتی‌متر مکعب است، پس در ابتدا یک معادله به صورت زیر می‌سازیم:

$$V_{\text{کل}} = 5 = V_{\text{Ag}} + V_{\text{Au}}$$

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

$$V_T = V_{\text{Ag}} + V_{\text{Au}} = 5 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{Au}} = 5 - V_{\text{Ag}}$$

$$\rho_T = \frac{\rho_{\text{Ag}} V_{\text{Ag}} + \rho_{\text{Au}} V_{\text{Au}}}{V_{\text{Ag}} + V_{\text{Au}}} \Rightarrow 13,6 = \frac{10 V_{\text{Ag}} + 19 V_{\text{Au}}}{5} \Rightarrow 68 = 10 V_{\text{Ag}} + 19 V_{\text{Au}}$$

$$\Rightarrow 68 = 10 V_{\text{Ag}} + 19(5 - V_{\text{Ag}}) \Rightarrow 68 = -9 V_{\text{Ag}} + 95 \Rightarrow V_{\text{Ag}} = 3 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = \rho_{\text{Ag}} V_{\text{Ag}} = 10(3) = 30 \text{ g}$$

۵۶) در اینجا قبل از هر چیزی می‌دانیم که اگر حجم کل را V فرض کنیم، $V_1 = \frac{1}{3} V$ و $V_2 = \frac{2}{3} V$ می‌شود. از طرف دیگر چون از جرم حرفی نزده، به جای m از (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۶)

حاصل ضرب ρV استفاده می‌کنیم. پس داریم:

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۷

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

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

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۸ قبل از هر چیزی باید بدانیم که چون در اینجا رابطه بین جرمها معلوم است و گزینهها برحسب ρ بیان شده، باید به جای حجم V از نسبت $\frac{m}{\rho}$ استفاده کنیم.

بدیهی است که اگر ۲۰ درصد از جرم آلیاژ فلزی با چگالی ρ_1 ، را m_1 تشکیل دهد، ۸۰ درصد باقی از ماده‌ای با جرم m_2 خواهد بود، بنابراین با استفاده از رابطه چگالی داریم: (اگر جرم کل آلیاژ m باشد، $m_2 = 0.8m$ و $m_1 = 0.2m$)

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m}{\frac{0.2m}{\rho_1} + \frac{0.8m}{\rho_2}} = \frac{m}{\frac{0.2\rho_2 m \rho_1 + 0.8m \rho_1}{\rho_1 \rho_2}} = \frac{\rho_1 \rho_2}{0.2\rho_2 + 0.8\rho_1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹

برای پیدا کردن نسبت V_A به V_B ، از رابطه چگالی آلیاژ استفاده می‌کنیم. دقت کنید که در این رابطه، باید یکای همه چگالی‌ها یکسان باشد، بنابراین داریم: (می‌دانیم که $\frac{kg}{m^3} = \frac{g}{Lit}$ است.)

$$\left. \begin{aligned} m &= \rho V \\ \rho_{\text{مخلوط}} &= \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\frac{\rho = 0.75 \frac{g}{cm^3} = 750 \frac{g}{Lit}}{\rho_B = 800 \frac{g}{Lit}, \rho_A = 600 \frac{g}{Lit}} \rightarrow 750 = \frac{600V_A + 800V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰ اگر حجم کل مخلوط را V فرض کنیم، $V_1 = \frac{1}{3}V$ و $V_2 = \frac{2}{3}V$ است، بنابراین با استفاده از رابطه چگالی مخلوط (آلیاژ) داریم:

$$\rho_{\text{چگالی مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V} = \frac{\rho_1 \times \frac{1}{3}V + \rho_2 \times \frac{2}{3}V}{V}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3} \Rightarrow 4 = \frac{\rho_1 + 2 \times 2}{3}$$

$$\rightarrow 12 = \rho_1 + 4 \rightarrow \rho_1 = 8 \frac{g}{cm^3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۱ اگر حجم اولیه برای هر مایع را V در نظر بگیریم، مجموع حجم آن‌ها قبل از مخلوط شدن $2V$ می‌شود و چون تغییر جرم نداریم، مجموع جرم‌های اولیه با جرم مخلوط برابر است.

$$m_T = m_1 + m_2 \Rightarrow m_T = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 = 4\rho V$$

حال با توجه به جرم و چگالی مخلوط، حجم جدید آن را به دست می‌آوریم.

$$V_T = \frac{m_T}{\rho_T} = \frac{4\rho V}{\frac{5}{2}\rho} = \frac{8}{5}V$$

$$\text{حجم کاهش} = 2V - \frac{8}{5}V = \frac{2}{5}V$$

$$\text{درصد کاهش} = \frac{\frac{2}{5}V}{2V} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۲ اگر حجم کل آلیاژ را V فرض کنیم، مجموع جرم سرب و آهن برابر V است، بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{آهن}} + m_{\text{سرب}}}{V_{\text{آهن}} + V_{\text{سرب}}} \Rightarrow 8.6 = \frac{\rho_{\text{آهن}} V_{\text{آهن}} + \rho_{\text{سرب}} V_{\text{سرب}}}{V_{\text{آهن}} + V_{\text{سرب}}}$$

$$8.6 = \frac{8V_{\text{آهن}} + 11V_{\text{سرب}}}{V_{\text{آهن}} + V_{\text{سرب}}} \Rightarrow V_{\text{آهن}} = 4V_{\text{سرب}} \rightarrow V = 4V_{\text{سرب}} + V_{\text{سرب}} \rightarrow V_{\text{سرب}} = \frac{1}{5}V$$

یعنی حجم سرب $\frac{1}{5}$ حجم کل، پس ۲۰٪ حجم کل را تشکیل داده است.

$$\frac{V_{\text{سرب}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{1}{5} \rightarrow V_{\text{سرب}} = 20\% V_{\text{کل}}$$

۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \quad V_A = \frac{m_A}{\rho_A}, \quad V_B = \frac{m_B}{\rho_B} \rightarrow \frac{4}{5} \rho_A = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{4}{5} \rho_A, \quad \rho_A = \frac{5}{3} \rho_B$$

$$\Rightarrow m_A + m_B = \frac{4}{5} \rho_A \left(\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\frac{5}{3} \rho_A} \right)$$

$$m_A + m_B = \frac{4}{5} m_A + \frac{4}{5} \times \frac{5}{3} m_B \Rightarrow m_A + m_B = \frac{4}{5} m_A + \frac{4}{3} m_B$$

$$\Rightarrow m_A = \frac{4}{5} m_A + \frac{4}{3} m_B - m_B \Rightarrow \frac{1}{5} m_A = \frac{1}{3} m_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{5}{3}$$

۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به اینکه جرم‌های دو فلز با هم برابر است، رابطه بین حجم آن‌ها را می‌یابیم.

$$m_A = m_B \rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \xrightarrow{\rho_B = \frac{5}{3} \rho_A} \rho_A V_A = \frac{5}{3} \rho_A V_B \rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{3}{5}$$

از طرفی، وقتی فلزها، از حالت مذاب به جامد تبدیل می‌شوند، جرم آن‌ها تغییر نمی‌کند، پس طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ با ثابت ماندن جرم داریم: (در حالت جامد)

$$m'_A = m'_B \rightarrow \rho'_A V'_A = \rho'_B V'_B \rightarrow \frac{V'_A}{V'_B} = \frac{\rho'_B}{\rho'_A} \xrightarrow{\rho'_B = 1.05 \rho_B, \rho'_A = 1.1 \rho_A} \frac{V'_A}{V'_B} = \frac{1.05}{1.1} \times \frac{\rho_B}{\rho_A} \xrightarrow{(*)} \frac{V'_A}{V'_B} = \frac{1.05}{1.1} \times \frac{3}{5} \rightarrow \frac{V'_A}{V'_B} = \frac{7}{11}$$

حال در حالت جامد، چگالی آلیاژ به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m'_A + m'_B}{V'_A + V'_B} \xrightarrow{m'_A = m'_B, V'_A = \frac{7}{11} V'_B} \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{2m_B}{\frac{7}{11} V'_B + V'_B} \rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{11}{9} \frac{m_B}{V'_B} \xrightarrow{\rho'_B = \frac{m_B}{V'_B}} \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{11}{9} \rho'_B$$

۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم: (جرم هر یک را m فرض می‌کنیم)

دقت کنید که در اینجا چون رابطه بین جرم‌ها معلوم است و چگالی‌ها داده شده، به جای V مقدار $\frac{m}{\rho}$ را قرار می‌دهیم.

$$\rho_{\text{ترکیب}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \frac{m_3}{\rho_3}} = \frac{3m}{\frac{m}{2} + \frac{m}{4} + \frac{m}{10}}$$

$$\rho_{\text{ترکیب}} = \frac{3}{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{10}} = \frac{60}{17} \text{ g/cm}^3$$

۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ را جرم و V را حجم آلیاژ فرض می‌کنیم m :

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

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

۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴ در ابتدا حجم آب را محاسبه می‌کنیم. سپس حجم محلول که ۱٫۱ برابر حجم آب است (چرا؟) را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{500}{1} = 500 \text{ cm}^3$$

$$m' = m_1 + m_2 = 500 + 105 = 605$$

در نهایت با معلوم بودن جرم کل و حجم کل محلول، چگالی محلول را می‌یابیم.

$$V' = V_1 + \frac{10}{100} V_1 = \frac{110}{100} V_1 = 550 \text{ cm}^3$$

$$\rho' = \frac{m'}{V'} = \frac{605}{550} = 1.1 \text{ g/cm}^3$$

۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ در اینجا حجم‌ها، قبل از مخلوط کردن معلوم است، می‌توان حجم مخلوط را محاسبه می‌کنیم. اگر حجم مجموعه پس از مخلوط کردن ۱۵ درصد کاهش یافته،

حجم مخلوط ۸۵ درصد حجم مجموع قبل از مخلوط کردن است. یعنی داریم:

$$\left. \begin{aligned} V_{\text{مخلوط}} &= \frac{85}{100} (V_1 + V_2) = \frac{85}{100} (100 + 300) = 340 \text{ cm}^3 \\ m_{\text{مخلوط}} &= m_1 + m_2 = (3.5 \times 100) + (4.5 \times 300) = 1700 \text{ g} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{V} = \frac{1700}{340} = 5 \frac{g}{cm^3}$$

۶۹) باید سؤال را دوباره حل کنیم. بنابراین در حالت اول داریم:

$$m = \rho_A V_A + \rho_B V_B = \rho_A (0,6V) + \rho_B (0,4V) \quad (1)$$

در حالت دوم که نسبت حجمی اختلاط عوض شده، داریم:

$$m' = \rho_A V'_A + \rho_B V'_B = \rho_A (0,4V) + \rho_B (0,6V) \quad (2)$$

چون در حالت دوم، جرم آلیاژ نسبت به حالت اول ۲۰ درصد کاهش یافته، اگر جرم کل حالت اول را m فرض کنیم، جرم کل حالت دوم $m' = 0,8m$ می‌شود.

$$m' = m - \frac{20}{100}m = 0,8m \xrightarrow{(2),(1)} \rho_A (0,4V) + \rho_B (0,6V) = 0,8[\rho_A (0,6V) + \rho_B (0,4V)] \Rightarrow 0,4\rho_A + 0,6\rho_B = 0,48\rho_A + 0,32\rho_B$$

$$\Rightarrow 0,08\rho_A = 0,28\rho_B \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{0,28}{0,08} = \frac{7}{2}$$

۷۰) در اینجا رابطه بین جرم‌ها معلوم، همچنین چگالی‌ها نیز معلوم است، سپس به جای حجم V (که از آن حرفی زده نشده)، مقدار $\frac{m}{\rho}$ قرار می‌دهیم و در رابطه

چگالی مخلوط قرار می‌دهیم.

$$\rho = \frac{m + m}{V_A + V_B} = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}} \xrightarrow{\rho_B = 2\rho_A} \rho = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{2\rho_A}}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{2m}{\frac{3m}{2\rho_A}} = \frac{4}{3}\rho_A$$

۷۱) در اینجا رابطه بین جرم‌ها معلوم است و چگالی‌ها داده شده، پس به جای m ، مقدار ρV را قرار می‌دهیم:

$$\rho_T = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{40V_1 + 140V_2}{V_1 + 2V_2} = \frac{180V_1}{3V_2} = 60 \frac{g}{cm^3}$$

۷۲) با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم: (دقت کنید که در اینجا حجم مجموعه پس از مخلوط از مجموع حجم هر یک از مایعات، به اندازه $2cm^3$ کمتر است)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B - \Delta V} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B} - \Delta V} \Rightarrow 5 = \frac{m + 240}{\frac{m}{2,5} + \frac{240}{6} - 2} \Rightarrow 2m + 190 = m + 240 \Rightarrow m = 50g$$

۷۳) در اینجا برای پیدا کردن جرم نقره به کار رفته، باید حجم آن را محاسبه کنیم. برای این منظور به صورت زیر عمل می‌کنیم. حجم کل مجموعه، یعنی مجموع حجم

نقره و طلا، ۵ سانتی‌متر مکعب است، پس در ابتدا یک معادله به صورت زیر می‌سازیم:

$$V_{\text{کل}} = 5 = V_{Ag} + V_{Au}$$

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

$$m_{\text{آلیاژ}} = m_{\text{من}} + m_{\text{طلا}}$$

$$\Rightarrow \rho V_{\text{طلا}} + \rho_{\text{من}} V_{\text{من}} = m_{\text{آلیاژ}}$$

$$\Rightarrow 19V_{\text{طلا}} + 9V_{\text{من}} = 85g \quad (1)$$

حجم آلیاژ نیز برابر است با:

$$V_{\text{طلا}} + V_{\text{من}} = V_{\text{آلیاژ}} \Rightarrow V_{\text{طلا}} + V_{\text{من}} = 5cm^3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} \begin{cases} V_{\text{طلا}} + V_{\text{من}} = 5 \\ 19V_{\text{طلا}} + 9V_{\text{من}} = 85 \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{\text{طلا}} = 4cm^3 \text{ و } V_{\text{من}} = 1cm^3$$

$$\text{حجم طلا از آلیاژ} = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

۷۴) سؤال را در دو حالت بررسی می‌کنیم. حالت اول با فرض ۴۰ درصد جرمی (که به جای V مقدار $\frac{m}{\rho}$ قرار می‌دهیم) و حالت دوم ۴۰ درصد حجمی (که به جای m مقدار ρV قرار می‌دهیم) بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \begin{cases} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} \text{ (حالت اول: ۴۰ درصد جرمی)} \\ \rightarrow m = \rho V \text{ (حالت دوم: ۴۰ درصد حجمی)} \end{cases}$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{\frac{40}{100}m + \frac{60}{100}m}{\frac{40}{100} \frac{m}{\rho} + \frac{60}{100} \frac{m}{3\rho}} = \frac{3\rho}{(3 \times 0,4 + 0,6)\rho} = \frac{3\rho}{1,2 + 0,6} = \frac{3\rho}{1,8} = \frac{30}{18}\rho = \frac{5}{3}\rho$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho(\frac{40}{100}V) + 3\rho(\frac{60}{100}V)}{V} = (0,4 + 1,8)\rho = 2,2\rho$$

راه حل اول: در اینجا رابطه بین حجمها معلوم است و چگالیها داده شده، پس به جای m ، مقدار ρV را قرار می‌دهیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۵)

$$V_1 = V_2 = V$$

$$\rho_T = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0,4V + 0,6V}{V + V} = \frac{0,9V}{2V} = 0,45 \frac{g}{cm^3} = 450 \frac{kg}{m^3}$$

راه حل دوم:

چون حجم ترکیب مواد اولیه یکسان است چگالی مخلوط برابر میانگین چگالی دو جسم است، یعنی:

$$\rho_T = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} = \frac{0,4 + 0,6}{2} = 0,45 = 450 \frac{kg}{m^3}$$

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم: (جرم هر یک را m فرض می‌کنیم) (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۶)

دقت کنید که در اینجا چون رابطه بین جرمها معلوم است و چگالیها داده شده، به جای V مقدار $\frac{m}{\rho}$ را قرار می‌دهیم.

$$m_1 = m_2 = m$$

$$\rho_T = \frac{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{\frac{m}{200} + \frac{m}{300}}{\frac{m}{200} + \frac{m}{300}} = \frac{2m}{600} = \frac{2m}{600} = \frac{1200}{600} = 240 \frac{kg}{m^3}$$

اگر حجم کل را V فرض کنیم، بدیهی است که اگر $V_A = 0,2V$ باشد، $V_B = 0,8V$ خواهد بود. از طرفی چون از جرم حرفی زده نشده، در رابطه مربوط به (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۷)

تعیین چگالی مخلوط به جای m مقدار ρV را قرار می‌دهیم.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{(\rho_A \times \frac{2}{10}V) + (\rho_B \times \frac{8}{10}V)}{V} = 0,2\rho_A + 0,8\rho_B$$

با استفاده از رابطه مربوط به چگالی مخلوط داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۸)

$$\rho_T = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 1,2 = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$1,2 = \frac{1000 \times 1,25 + 1 \times V_2}{1000 + V_2} \Rightarrow 1200 + 1,2V_2 = 1250 + V_2 \Rightarrow 0,2V_2 = 50 \Rightarrow V_2 = 250 \text{ cm}^3$$
 حجم آب

$$m = \rho V = 1 \times 250 = 250 \text{ g}$$
 جرم آب

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 زده، به جای m ، حاصل ضرب ρV قرار می‌دهیم. بنابراین برای (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۹)

تعیین چگالی مخلوط داریم:

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

باتوجه به تعریف جرم و حجم نسبت به چگالی، $m = \rho V$ ، $V = \frac{m}{\rho}$ ، $\rho = \frac{m}{V}$ ، $V = \frac{m}{\rho}$ ، $m = \rho V$ ، گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ همواره صحیح می‌باشند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۰)

اما گزینه (۳) فقط زمانی قابل استفاده است که حجم‌های اولیه یکسان باشند.

وقتی ۲۰ درصد جرم آب به یخ تبدیل می‌شود، یعنی ۸۰ درصد جرم آن، هنوز به صورت آب باقی‌مانده است، یعنی (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۱)

$$\begin{cases} m_{\text{آب}} = 0,8m = 0,8 \times 400 = 320 \text{ g} \\ m_{\text{یخ}} = 0,2m = 0,2 \times 400 = 80 \text{ g} \end{cases}$$
 بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m}{V_{\text{آب}}} \rightarrow 1 = \frac{0,8 \times 400}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 320 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{یخ}} = \frac{m}{V_{\text{یخ}}} \rightarrow 0,8 = \frac{0,2 \times 400}{V_{\text{یخ}}} \Rightarrow V_{\text{یخ}} = \frac{0,2 \times 400}{0,8} = 100 \text{ cm}^3$$

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

(۱) (۲) (۳) (۴) (۸۲)

از رابطه مربوط به چگالی آلیاژ داریم:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_{\text{کل}}} \rightarrow \frac{1}{2} \rho_w = \frac{3\rho_w(\pi r^2 x) + \frac{1}{4}\rho_w[\pi R^2 L - \pi r^2 x]}{\pi R^2 L} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{3r^2 x + R^2 L}{4R^2 L} \rightarrow x = \frac{5R^2 L}{4r^2} = \frac{L}{8} \left(\frac{D}{d}\right)^2$$

$$= \frac{600}{8} \times \left(\frac{180}{90}\right)^2 = 300 \text{ mm}$$

با توجه به نمودار داده شده اگر $m_A = m_B = 100 \text{ g}$ باشد، $V_B = \Delta \text{ cm}^3$ است. با توجه به رابطه مربوط به آلیاژ داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۳)

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

$$\lambda = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{100 + 100}{V' + \Delta} \rightarrow \lambda = \frac{200}{\Delta + V'} \rightarrow \Delta + V' = 25 \rightarrow V' = 20 \text{ cm}^3$$

در اینجا رابطه بین جرمها معلوم است و چگالیها نیز داده شده است، پس به جای حجم V (که از آن حرفی نزده) نسبت $\frac{m}{\rho}$ را قرار می دهیم و رابطه چگالی مخلوط را به صورت زیر می نویسیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۴)

$$V_1 = V_2 = V$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{4V + 6V}{2V} = \frac{10V}{2V} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

در ابتدا رابطه چگالی مخلوط را می نویسیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۵)

$$\rho_{\text{mix}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{mix}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

حال معلومات سؤال را جایگزین می کنیم تا مقدار مجهول را بیابیم.

$$\text{آب: } \begin{cases} V_1 = 1 \text{ L} \\ \rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ V_2 = ? \\ \rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases}$$

چگالی مخلوط ۱۰ درصد از چگالی الکل بیشتر است. یعنی:

$$\rho_{\text{mix}} = \rho_1 + 0.1\rho_2 = 1.1\rho_2 = 1.1 \times 0.8 \Rightarrow \rho_{\text{mix}} = 0.88$$

$$\rho_{\text{mix}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 0.88 = \frac{1 \times 1 + 0.8V_2}{1 + V_2} \Rightarrow V_2 = 1.5 \text{ L} = 1500 \text{ cm}^3$$

(دقت کنید که در رابطه تعیین چگالی مخلوط، یکای حجم برای همه یکسان و یکای چگالی نیز برای همه یکسان است.)

در اینجا از حجم حرفی نزده، پس به جای V مقدار $\frac{m}{\rho}$ را قرار می دهیم. اگر جرم کل را m فرض کنیم، (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۶)

$$\begin{cases} m_2 = \frac{3}{4}m & m_1 = \frac{1}{4}m \\ \rho_2 = 4\rho & \rho_1 = \rho \end{cases}$$

است، بنابراین

داریم:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{\frac{1}{4}m + \frac{3}{4}m}{\frac{\frac{1}{4}m}{\rho} + \frac{\frac{3}{4}m}{4\rho}} \xrightarrow{\rho_1=\rho} \frac{m}{\frac{1}{4} + \frac{3}{4\rho}} = \frac{m}{\frac{1}{4} + \frac{3}{4\rho}} = \frac{4\rho m}{1 + 3\rho} = \frac{16}{7}\rho$$

ابتدا یکای چگالی مخلوط را بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{L}}$ می نویسیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۷)

$$\rho = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{\text{m}^3}{1000 \text{ L}} = 0.9 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V=\frac{m}{\rho}} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

$$0.9 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{1.2} + \frac{m_2}{0.8}} \Rightarrow \frac{3}{4}m_1 + \frac{9}{8}m_2 = m_1 + m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$$

می دانیم هنگامی که دو ماده با جرمهای m_1 و m_2 ، حجمهای V_1 و V_2 ، چگالی ρ_1 و ρ_2 را با هم مخلوط می کنیم، چگالی مخلوط به صورت زیر محاسبه می شود: (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۸)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

$$\text{بار اول} \begin{cases} m_1 = m_2 = m \\ \rho_1 = \frac{6}{\text{cm}^3} \\ \rho_2 = \frac{3}{\text{cm}^3} \\ V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m}{6} \\ V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{m}{3} \end{cases} \quad \rho' = \frac{m + m}{\frac{m}{6} + \frac{m}{3}} = \frac{2m}{m(\frac{1}{3})} \Rightarrow \rho' = 3 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\text{بار دوم} \begin{cases} V_1 = V_2 = V \\ m_1 = \rho_1 V_1 = 6V \\ m_2 = \rho_2 V_2 = 3V \end{cases} \quad \rho'' = \frac{6V + 3V}{2V} \Rightarrow \rho'' = 4.5 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

و در آخر داریم:

$$\frac{\rho''}{\rho'} = \frac{4.5}{3} \Rightarrow \frac{\rho''}{\rho'} = \frac{9}{8}$$

وقتی دو مایع با هم مخلوط می‌شوند و هنگام اختلاط تغییر حجم رخ می‌دهد، آن‌گاه حجم کل بعد از اختلاط، مجموع حجم دو مایع خواهد بود: (۸۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$V_T = V_1 + V_2$$

طبق قانون پایستگی جرم، جرم مخلوط نیز برابر مجموع دو مایع است؛ پس:

$$m_T = m_1 + m_2$$

پس:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V} \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{3 \times 1 + 2 \times 1.5}{3 + 2} = \frac{6}{5} = 1.2 \frac{kg}{Lit}$$

(۹۰) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{\text{کل } V} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{\text{کل } V} \Rightarrow \rho = \frac{5 \times 500 + 10 \times 200}{(500 + 200) - 100} = \frac{4500}{600}$$

$$\rho = 7.5 \frac{g}{\text{cm}^3} \xrightarrow{\times 1000} \rho = 7500 \frac{kg}{\text{m}^3}$$

با استفاده از رابطه چگالی آلیاژ (مخلوط) داریم: (اگر حجم کل را V فرض کنیم) (۹۱) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{\substack{V_A = 0.2V \\ V_B = 0.8V}} \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{2 \times \frac{2}{10}V + 1.5 \times \frac{8}{10}V}{\frac{2}{10}V + \frac{8}{10}V} \Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = 0.4 + 1.2 = 1.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = 1.6 \frac{g}{\text{cm}^3} \times \frac{10^3 \text{cm}^3}{1L} \times \frac{1kg}{10^3g} = 1.6 \frac{kg}{L}$$

(۹۲) ۱ ۲ ۳ ۴

سؤال را در دو حالت بررسی می‌کنیم. حالت سؤال با فرض ۴۰ درصد جرمی (که به جای V مقدار $\frac{m}{\rho}$ قرار می‌دهیم) و حالت دوم ۴۰ درصد حجمی (که به جای m مقدار ρV قرار می‌دهیم)

بنابراین داریم:

۸۰ درصد از جرم یا حجم $\left. \begin{array}{l} \text{اگر جرمی باشد} \\ \text{اگر حجمی باشد} \end{array} \right\}$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} \rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{(\frac{8}{10}V)\rho + (\frac{2}{10}V)2\rho}{\frac{8}{10}V + \frac{2}{10}V} = \frac{12}{10}\rho V = 1.2\rho$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} \rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m}{\frac{\frac{8}{10}m}{\rho} + \frac{\frac{2}{10}m}{\rho}} = \frac{2m\rho}{\frac{16}{10}m + \frac{2}{10}m} = \frac{2}{1.8}\rho = \frac{20}{18}\rho = \frac{10}{9}\rho$$

(۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴ در اینجا برای پیدا کردن جرم نقره به کار رفته، باید حجم آن را محاسبه کنیم. برای این منظور به صورت زیر عمل می‌کنیم. حجم کل مجموعه، یعنی مجموع حجم

نقره و طلا، ۵ سانتی‌متر مکعب است، پس در ابتدا یک معادله به صورت زیر می‌سازیم:

$$V_{\text{ت}} = 5 = V_{Ag} + V_{Au}$$

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

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

$$\rho_T = \frac{\rho_{Ag} V_{Ag} + \rho_{Au} V_{Au}}{V_{Au} + V_{Ag}} \rightarrow 15,4 = \frac{10 V_{Ag} + 19 V_{Au}}{10} \rightarrow 154 = 10 V_{Ag} + 19(10 - V_{Ag}) \rightarrow 154 = -9 V_{Ag} + 190 \rightarrow V_{Ag} = 4 \text{ cm}^3$$

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

در اینجا حجم مخلوط به اندازه $x = 10 \text{ cm}^3$ از مجموع V_1 و V_2 کمتر است، بنابراین داریم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۴**

$$\rho_{\text{مخلوط}} = 1,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_1 = 1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, V_2 = 1,5 V_1, \rho_2 = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2 - x} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2 - x}$$

$$\Rightarrow 1,5 = \frac{1,8 V_1 + 0,8(1,5 V_1)}{V_1 + 1,5 V_1 - 10} \Rightarrow 3,75 V_1 - 15 = 3 V_1 \Rightarrow 0,75 V_1 = 15 \Rightarrow V_1 = 20 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_2 = 1,5 V_1 \Rightarrow V_2 = 30 \text{ cm}^3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۵

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} \rightarrow 1,6 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{2} + \frac{m_2}{1}} \rightarrow 0,8 m_1 + 1,6 m_2 = m_1 + m_2 \rightarrow 0,6 m_2 = 0,2 m_1 \rightarrow m_1 = 3 m_2 \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 3$$

با ریختن مایع دوم روی مایع اول، مخلوطی ایجاد می‌شود که چگالی مخلوط به صورت زیر محاسبه می‌شود: **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۶**

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V_1=V_2} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{0,8 + 1,2}{2} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m_{\text{مخلوط}} = m_{\text{مجموعه}} - m_{\text{ظرف}} = 1200 - 200 = 1000 \text{ g}$$

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{\rho} = \frac{1000 \text{ g}}{1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ L}$$

حجمی که با رابطه چگالی و جرم جسم به دست می‌آید، حجم خالص (توپر) کره می‌باشد: **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷**

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2,7 = \frac{1080}{V} \Rightarrow V = 400 \text{ cm}^3 \text{ حجم واقعی}$$

یعنی اگر کره حفره نداشته باشد، حجم آن 400 cm^3 است، اما حجم کره‌ای که حفره دارد برابر است با:

$$V' = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow V' = \frac{4}{3} \times 3 \times (5)^3 \Rightarrow V' = 500 \text{ cm}^3 \text{ حجم ظاهری}$$

$$\text{حجم حفره} = V_{\text{حفره}} = 500 - 400 = 100 \text{ cm}^3$$

بنابراین داریم:

$$\text{درصد حجم حفره به حجم کره} : \frac{V_{\text{حفره}}}{V'} = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$$

پس:

بدیهی است که برای تعیین حجم حفره، باید حجم واقعی طلایی که برای ساخت قطعه به کار رفته را از حجم ظاهری آن کم کنیم. یعنی: **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۸**

$$\rho = 19000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow 19 = \frac{199,5}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{199,5}{19} = 10,5 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم حفره} = \text{حجم واقعی} - \text{حجم ظاهری} = 12 - 10,5 = 1,5 \text{ cm}^3$$

برای اینکه ببینیم در حجم حفره داریم یا نه، باید حجم ظاهری‌اش را با حجم واقعی ماده‌ای که برای ساخت مکعب به کار رفته، مقایسه کنیم. **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۹**

ابتدا با استفاده از رابطه هندسی تعیین حجم مکعب، حجم ظاهری آن را می‌یابیم. سپس با استفاده از رابطه چگالی و معلوم بودن جرم، حجم واقعی فلزی که برای ساختن مکعب به کار رفته را محاسبه می‌کنیم. در نهایت با مقایسه این دو حجم، حجم حفره را حساب می‌کنیم.

$$V = a^3 \Rightarrow V = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3 \text{ حجم ظاهری}$$

$$m = \rho V \Rightarrow 6000 = 8V \Rightarrow V = 750 \text{ cm}^3 \text{ حجم واقعی فلز}$$

$$\text{حجم واقعی} - \text{حجم ظاهری} = \text{حجم حفره}$$

$$\text{حجم حفره} = 1000 - 750 = 250 \text{ cm}^3$$

ابعاد بیان‌شده حجم ظاهری مکعب است، یعنی حجم مکعب به همراه حفره که معادل 80 cm^3 می‌باشد. باتوجه به جرم و چگالی آلیاژ می‌توان حجم واقعی **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۰**

مکعب یعنی حجم بدون حفره آن را به دست آورد.

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{3000}{50} = 60 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم حفره} = \text{حجم شمش} - \text{حجم ظاهری} = 80 - 60 = 20 \text{ cm}^3$$

$$\frac{20}{80} \times 100 = 25\%$$

ابتدا به کمک رابطه چگالی $\rho = \frac{m}{v}$ حجم روغن خارج شده از ظرف را به دست می آوریم: (۱) (۲) (۳) (۴)

$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{v_{\text{روغن}}} \Rightarrow 600 = \frac{3}{v_{\text{روغن}}} \Rightarrow v_{\text{روغن}} = \frac{3}{600} = \frac{1}{200} = 5 \times 10^{-3} m^3$$

حجم حفره درون مکعب را به دست می آوریم:

$$v_{\text{حفره}} = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow v_{\text{حفره}} = \frac{4}{3} \times 3 \times (0.1)^3 \Rightarrow v_{\text{حفره}} = 4 \times 10^{-3} m^3$$

می دانیم حجم ظاهری مکعب با حجم روغن خارج شده از ظرف برابر است، پس:

$$v_{\text{حفره}} = v_{\text{واقعی مکعب}} \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3} - v_{\text{واقعی مکعب}} \Rightarrow v_{\text{واقعی مکعب}} = 10^{-3} m^3$$

$$\rho_{\text{مکعب}} = \frac{m_{\text{مکعب}}}{v_{\text{واقعی مکعب}}} \Rightarrow m_{\text{مکعب}} = \rho_{\text{مکعب}} \times v_{\text{واقعی مکعب}} = 10^4 \times 10^{-3} = 10 kg$$

ابتدا باید حجم حفره را تعیین کنیم، پس حجم واقعی یعنی حجم ماده‌ای که برای ساخت کره به کار رفته را محاسبه کرده و از حجم ظاهری کم می کنیم تا حجم حفره محاسبه شود. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۲)

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi r^3 \rightarrow V = \frac{4}{3} \times 3 \times (10)^3 = 4 \times 10^3 cm^3 \rightarrow \text{حجم ظاهری}$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{30000g}{\frac{1-g}{cm^3}} = 3750 cm^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 4000 - 3750 = 250 cm^3$$

حال برای تعیین چگالی کل داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} \rho &= \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{30000 + (4 \times 250)}{4000} = \frac{31000}{4000} = 7.75 \frac{g}{cm^3} \\ V_1 + V_2 &= 4000 \rightarrow \text{در نهایت همان حجم ظاهری می شود} \end{aligned} \right.$$

باتوجه به چگالی و جرم آلیاژ می توان حجم آن را محاسبه کرد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۳)

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{250}{7.75} = 100 cm^3 \quad \text{حجم واقعی و بدون حفره مکعب}$$

حجم ظاهری مکعب برابر با مجموع حجم واقعی مکعب و حجم حفره است.

$$100 + 250 = 1250 cm^3$$

$$V = a^3 \Rightarrow 1250 = a^3 \Rightarrow a = 5 cm \quad \text{طول هر ضلع}$$

اگر ۳۰ درصد از حجم شکل ظاهری جسم را فلز تشکیل داده باشد، حجم حفره، ۷۰ درصد شکل ظاهری جسم است. یعنی: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۴)

$$V_{\text{حفره}} = 84 cm^3 \quad \xrightarrow{V_{\text{حفره}} = 84 cm^3} \quad 84 = 0.7V_{\text{ظاهری}} \rightarrow V_{\text{ظاهری}} = 120 cm^3$$

حال حجم واقعی فلز، یعنی حجم ماده‌ای که برای ساختن جسم به کار رفته را محاسبه می کنیم:

$$V_{\text{واقعی}} = 0.3V_{\text{ظاهری}} = 0.3 \times 120 \rightarrow V_{\text{واقعی}} = 36 cm^3$$

حال طبق رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{v_{\text{واقعی}}} \Rightarrow \rho = \frac{270}{36} = 7.5 \frac{g}{cm^3}$$

برای تعیین حجم حفره، باید در ابتدا حجم فلزی که برای ساختن مکعب به کار رفته (حجم واقعی) را محاسبه کنیم. سپس این مقدار را از حجم ظاهری مکعب (آنچه به ظاهر دیده می شود) کم می کنیم تا حجم حفره به دست بیاید. بنابراین داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۵)

$$\left. \begin{aligned} V_{\text{کل}} &= 5^3 = 125 cm^3 \\ \rho_{\text{فلز}} &= \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow 4 = \frac{400}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = 100 cm^3 \end{aligned} \right\} V_{\text{حفره}} = 125 - 100 = 25 cm^3$$

حجم ظاهری جسم، برابر حجم آب جابه‌جا شده است. از این مقدار آب جابه‌جا 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: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۶)

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \rightarrow 1 = \frac{25.6}{V_{\text{آب}}} \rightarrow V_{\text{آب}} = 25.6 cm^3$$

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

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

$$V_{\text{واقعی کره}} = V_{\text{ظاهری کره}} - V_{\text{حفره}} \xrightarrow{(I)(II)} 25.6 = 5V_{\text{حفره}} - V_{\text{حفره}} \rightarrow 25.6 = 4V_{\text{حفره}} \rightarrow V_{\text{حفره}} = 6.4 cm^3 \rightarrow V_{\text{ظاهری}} = 5V_{\text{حفره}} = 5 \times 6.4 = 32 cm^3$$

حال داریم:

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

ابتدا حجم ظاهری و واقعی مکعب را به دست می آوریم تا حجم حفره را پیدا کنیم: (۱۰۷) ۱ ۲ ۳ ۴

$$v_{\text{ظاهری}} = a^3 = 5^3 = 125 \text{ cm}^3$$

$$v_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} \rightarrow v_{\text{واقعی}} = \frac{760}{7.6} = 100 \text{ cm}^3$$

$$v_{\text{حفره}} = v_{\text{ظاهری}} - v_{\text{واقعی}} = 125 - 100 = 25 \text{ cm}^3$$

$$\frac{v_{\text{حفره}}}{v_{\text{ظاهری}}} \times 100 = \frac{25}{125} \times 100 = 20\%$$

ابتدا حجم ظاهری کره را به دست می آوریم که برابر با حجم آب جابه جا شده است. حجم کل ظرف 500 cm^3 است که به اندازه $35 \text{ cm}^3 - 465 = 500$ از آن خالی است و هنگامی که کره در ظرف قرار می گیرد، 15 cm^3 آب از آن سرریز می کند. (۱۰۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\Rightarrow V_{\text{ظاهری}} = 35 + 15 = 50 \text{ cm}^3$$

حجم حفره درون کره، برابر با اختلاف حجم ظاهری کره با حجم قسمتی از کره است که توسط ماده پر شده است.

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - \frac{m}{\rho} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 50 - \frac{420}{12} = 50 - 35 = 15 \text{ cm}^3$$

برای تعیین حجم حفره، باید در ابتدا حجم فلزی که برای ساختن مکعب به کار رفته (حجم واقعی) را محاسبه کنیم. سپس این مقدار را از حجم ظاهری مکعب (۱۰۹) ۱ ۲ ۳ ۴

(آنچه به ظاهر دیده می شود) کم می کنیم تا حجم حفره به دست بیاید. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} V_{\text{ج}} &= 125 \text{ cm}^3 \\ \rho_{\text{فلز}} &= \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow 8 = \frac{800}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = 100 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 125 - 100 = 25 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow 1 = \frac{m_{\text{آب}}}{25} \Rightarrow m_{\text{آب}} = 25 \text{ g}$$

حجم قسمت توپر فلز را از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ به دست می آوریم. (۱۱۰) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{توپر}}} \Rightarrow 6 = \frac{300}{V} \Rightarrow V = 500 \text{ cm}^3$$

چون کل جسم درون نفت فرو می رود، حجم ظاهری جسم برابر با حجم نفتی است که از نظر بیرون می ریزد پس:

$$\rho_{\text{نفت}} = \frac{m_{\text{نفت}}}{V} \Rightarrow 0.6 = \frac{540}{V} \Rightarrow V = 900 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم حفره} = \text{حجم ظاهری} - \text{حجم توپر} = 900 - 500 = 400 \text{ cm}^3$$

(۱۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴

وقتی حفره را با روغن پر می کنیم، جرم مجموعه به اندازه جرم روغن اضافه شده، تغییر می کند که این معادل ۲۰ درصد جرم اولیه مکعب فلزی است، از طرفی چون حفره با روغن پر شده است،

پس حجم روغن با حجم حفره برابر است.

$$m_{\text{روغن}} = \frac{20}{100} m_{\text{فلز}} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}} = \frac{1}{5} \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} \rightarrow 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{4}{3} \pi (\Delta \text{cm})^3 = \frac{1}{5} \rho_{\text{فلز}} [(10 \text{cm})^3 - \frac{4}{3} \pi (\Delta \text{cm})^3]$$

$$\rightarrow 16000 \times \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{m}^3} = \rho_{\text{فلز}} [1000 \text{ cm}^3 - 500 \text{ cm}^3] \rightarrow \rho_{\text{فلز}} = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

مکعب B با طول ضلع $3a$ ، جرم m دارد. پس مکعب B دارای حفره می باشد و چون دو مکعب هم جنس اند، پس چگالی دو مکعب با هم برابر است. پس (۱۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴

حجم مکعب B برابر است با:

$$\rho_A = \rho_B \Rightarrow \frac{2m}{a^3} = \frac{m}{V_B} \Rightarrow V_B = \frac{a^3}{2}$$

پس داریم:

$$27a^3 - V_{\text{حفره}} = \frac{a^3}{2} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = \frac{53}{2} a^3 = 26.5 a^3$$

(۱۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ صحیح است.

$$V_A = V_B \rightarrow \left(\frac{m}{\rho}\right)_A = \left(\frac{m}{\rho}\right)_B \rightarrow \frac{4}{\rho_A} = \frac{1}{\rho_B} \rightarrow \rho_B = 2\rho_A$$

۰۲ $\rho = \frac{m}{V}$ ← چگالی با جرم رابطه مستقیم و با حجم رابطه عکس دارد.

مورد ۲ نادرست است، چون هم به جرم و هم به حجم وابسته است.

۰۳ هر باریکه شامل تعدادی پرتو است.

۰۴ صحیح است.

برای پیدا کردن حجم، باید حجم واقعی $\left(\frac{m}{\rho}\right)$ را از حجم ظاهری قطعه، کم کنیم. (۱۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{حجم طلا} = 1.9 \times 10^4 \text{ kg/m}^3 = 19 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 19 = \frac{199.5}{V} \Rightarrow V = 10.5 \text{ cm}^3 \quad \text{حجم واقعی}$$

$$\text{حفره } V = 12 - 10.5 = 1.5 \text{ cm}^3$$

$$\frac{\text{حفره } V}{\text{کل } V} = \frac{1.5}{12} \times 100 = \frac{150}{12} = \frac{50}{4} = 12.5\%$$

حجم ظاهری گلوله برابر حجم مایع بیرون ریخته از ظرف است پس: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۵)

$$V_{\text{ظاهری}} = V_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}^3$$

حال حجم واقعی گلوله را به دست می آوریم:

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m_{\text{گلوله}}}{\rho_{\text{گلوله}}} = \frac{80}{5} = 16 \text{ cm}^3$$

در نهایت حجم حفره را به دست می آوریم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 20 - 16 = 4 \text{ cm}^3 \Rightarrow \frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری}}} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

اگر ۴۰ درصد از حجم مکعب، حفره باشد، ۶۰ درصد حجم ظاهری آن را ماده‌ای تشکیل داده که از آن مکعب ساخته شده است. پس در ابتدا حجم ظاهری را (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۶)

می یابیم، سپس حجم واقعی ماده و بعد از آن جرم را محاسبه می کنیم.

$$\text{حجم مکعب } V_{\text{ظاهری}} = a^3 = (0.1)^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{60}{100} \times 10^{-3} = 0.6 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad \rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \quad m = \rho V_{\text{واقعی}} = 2500 \times 0.6 \times 10^{-3} = 1.5 \text{ kg}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۷)

$$V = \frac{m \text{ آب بیرون ریخته شده}}{\rho \text{ آب}} = \frac{100}{1} = 100 \text{ cm}^3$$

$$V = \frac{m \text{ فلز}}{\rho \text{ فلز}} = \frac{600}{8} \rightarrow \text{فلز } V = 75 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 100 \text{ cm}^3 - 75 \text{ cm}^3 \rightarrow V_{\text{حفره}} = 25 \text{ cm}^3$$

چون چگالی جسم از چگالی آب بیشتر است، جسم کاملاً در آب فرو می رود و حجم آب بیرون ریخته برابر حجم کل جسم است.

$$V_{\text{ظاهری}} = a^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3 \quad \text{ابتدا حجم ظاهری معکب را به دست می آوریم:} \quad (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۸)$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{1700}{2.5} = 680 \text{ cm}^3 \quad \text{حال با استفاده از رابطه چگالی حجم واقعی را به دست می آوریم:}$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 1000 - 680 = 320 \text{ cm}^3 \quad \text{در نهایت حجم حفره را به دست می آوریم:}$$

۱- درست. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۹)

$$\text{حجم ظاهری } V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{4}{3} \times (0.1)^3 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 1000 = \frac{m}{4 \times 10^{-3}} \rightarrow m = 4 \text{ kg}$$

۲- درست.

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m}{V} \rightarrow \rho = \frac{20}{4 \times 10^{-3}} = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad (\text{کره توپر})$$

۳- درست.

$$4 = \frac{20000}{V_{\text{واقعی}}} \rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{20000}{4} = 5000 \text{ cm}^3$$

$$\begin{cases} V_{\text{واقعی}} = 5000 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{ظاهری}} = 4000 \text{ cm}^3 \end{cases} \rightarrow V_{\text{حفره}} = 5000 - 4000 = 1000 \text{ cm}^3 = 10^6 \text{ mm}^3$$

۴- نادرست.

$$2.5 = \frac{20000}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{20000}{2.5} = 8000 \text{ cm}^3$$

از رابطه چگالی $\rho = \frac{m}{V}$ می توان نوشت: $m = \rho V$ و حجم قطعه برابر حجم مکعب منهای حجم حفره است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۰)

$$V = a^3 - V' = 10^3 - V'$$

با تبدیل یکای چگالی به گرم بر سانتی متر مکعب، می توان جرم را نیز بر حسب گرم نوشت:

$$\rho = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} = 2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

در نتیجه:

$$m = \rho(10^3 - V') \Rightarrow 2160 = 2,7(10^3 - V') \Rightarrow 2160 = 2700 - 2,7V' \Rightarrow 2,7V' = 540 \Rightarrow V' = 200g$$

ابتدا با استفاده از جرم و چگالی آلومینیم، حجم فلز به کار رفته را می‌یابیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۱)

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\substack{\rho=2700 \frac{kg}{m^3} \\ m=0,81kg}} V_{\text{فلز}} = \frac{0,81}{2700} = 3 \times 10^{-4} m^3 = 300 cm^3$$

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

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

حال با استفاده از رابطه $V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظرف}} + V_{\text{ظاهری}}$ ، حجم حفره را به دست می‌آوریم:

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

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

یعنی ۲۵ درصد از حجم کره را حفره تشکیل می‌دهد.

ابتدا حجم ماده‌ای که کره از آن ساخته شده است را محاسبه می‌کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۲)

$$V' = \frac{m}{\rho} \xrightarrow{\substack{m=0,1kg \\ \rho=2,7 \frac{g}{cm^3} = 2,7 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}}} V' = \frac{0,1}{2,7 \times 10^3} \Rightarrow V' = 3 \times 10^{-3} m^3 = 3000 cm^3$$

حال حجم ظاهری کره را محاسبه می‌کنیم.

$$V'' = \frac{4}{3} \pi R^3 \xrightarrow{R=10cm} V'' = \frac{4}{3} \times 3 \times (10)^3 \Rightarrow V'' = 4000 cm^3$$

در ادامه برای تعیین حجم حفره داخل کره، کافی است که V' را از V'' کم کنیم.

$$V_{\text{حفره}} = V'' - V' = 4000 - 3000 \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 1000 cm^3$$

می‌دانیم که برای پیدا کردن ρ باید جرم مایع و حجم مایع را داشته باشیم. حجم مایع در اینجا با حجم حفره برابر است (چون ذکر شده که حفره از مایع پر شده است) و برای پیدا کردن جرم مایع کافی است که جرم کره توخالی را از جرم کل کره وقتی از مایع پر شده، کم کنیم. یعنی:

$$m_{\text{مایع}} = 1,9 - 0,1 \Rightarrow m_{\text{مایع}} = 0,8 kg = 800g$$

و در آخر داریم:

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} = \frac{800}{1000} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 0,8 \frac{g}{cm^3}$$

حجم حفره درون مکعب، برابر با اختلاف حجم ظاهری مکعب با حجم فلز به کار رفته است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۳)

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{فلز}} \xrightarrow{V_{\text{فلز}} = \frac{m}{\rho}} V_{\text{حفره}} = V_{\text{مکعب}} - \frac{m}{\rho}$$

در نتیجه خواهیم داشت:

$$\left. \begin{aligned} A: V_{\text{حفره}} &= V_{\text{ظاهری}} - \frac{400}{1} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - 400 \\ B: 3V_{\text{حفره}} &= V_{\text{ظاهری}} - \frac{400}{1} \Rightarrow 3V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - 400 \end{aligned} \right\} \rightarrow V_{\text{ظاهری}} = 550 cm^3$$

برای تعیین حجم حفره، کافی است که حجم ماده سازنده مکعب مستطیل که در اینجا، آن را با حجم واقعی معرفی می‌کنیم، از حجم ظاهری کم کنیم. بنابراین (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۴)

داریم:

$$\text{حجم ظاهری مکعب} = abc = 2 \times 10 \times 25 = 500 cm^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{1050g}{1,5(\frac{g}{cm^3})} = 700 cm^3 \Rightarrow \text{حجم حفره} = 500 - 700 = 200 cm^3$$

$$\text{جواب: } \frac{200}{500} \times 100\% = 40\%$$

پاسخنامه کاپری

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴

۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴

۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴

۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴