



سید بهروز پرتوی

نام آزمون: فیزیک دهم فصل ۱ (تستی)

تاریخ آزمون:

- ۱ جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برد است، اگر حجم قطعه ساخته شده ۵ سانتی‌متر مکعب و چگالی آن $\frac{g}{cm^3} = 13,6$ باشد، جرم نقره به کار رفته، چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب $\frac{g}{cm^3} = 10$ و 19 فرض شود.)
- ۲۸ ۱ ۳۴ ۲ ۳۰ ۱ ۸ ۱
- ۲ شعاع یک کره فلزی ۵ سانتی‌متر و جرم آن 1080 g است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi \approx 3$)
- ۲۵ ۱ ۲۰ ۲ ۱۵ ۲ ۱۰ ۱
- ۳ حجم‌های یکسان از دو مایع به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. اگر پس از مخلوط کردن با ثابت بودن جرم، چگالی مخلوط به دست آمده ρ شود، حجم مخلوط چند درصد نسبت به مجموع حجم اولیه مایعات کاهش داشته است؟
- ۱۰ ۱ ۲۵ ۲ ۸۰ ۲ ۲۰ ۱
- ۴ در کدام یک از موارد زیر، همه کمیت‌ها فرعی هستند؟
- ۱ چگالی، جریان الکتریکی، حجم ۲ شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان ۳ چگالی، تندی، انرژی ۴ جرم، زمان، فشار
- ۵ چگالی آلیاژی از سرب و آهن $\frac{g}{cm^3} = 8,6$ است. چگالی آهن $\frac{g}{cm^3} = 8$ و چگالی سرب $\frac{g}{cm^3} = 11$ در نظر گرفته شود. چند درصد حجم آلیاژ از سرب است؟ (در اختلاط تغییر حجم نداریم)
- ۸۰ ۱ ۶۰ ۲ ۲۰ ۲ ۱۰ ۱
- ۶ طول خیابانی 30 km گزارش شده است. دقت اندازه‌گیری چند متر می‌باشد؟
- 10^{-1} ۱ 10^{-2} ۲ 10^3 ۲ ۱۰ ۱
- ۷ یک مکعب که چگالی مواد سازنده آن $\frac{kg}{m^3} = 10$ است و درون آن حفره‌ای کروی به شعاع 10 cm 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 $\rho_{\text{روغن}} = 6,0 \text{ g/cm}^3$)
- ۸ ۱ ۲ ۲ ۱۰ ۲ ۵ ۱
- ۸ کیلومتر بر ساعت برابر با چند سانتی متر بر ثانیه است؟
- ۵ ۱ ۵۰ ۲ 5×10^2 ۲ 5×10^{-2} ۱
- ۹ با ذوب M گرم از عنصری یک کره توپر به شعاع R ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همین ماده استوانه‌ای به شعاع $2R$ و ارتفاع $\frac{R}{3}$ بسازیم، جرم مورد نیاز چند M است؟
- ۱,۵ ۱ $0,75$ ۲ $0,5$ ۱
- ۱۰ یک سال نوری تقریباً چند برابر یکای نجومی است؟ (هر سال را تقریباً $s = 10^8 \text{ m}$ در نظر بگیرید و سرعت نور در خلاء $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ است.)
- ۶۰۰۰۰ ۱ 90000 ۲ 6000 ۲ 9000 ۱



۱۱) یک اینچ برابر $2,54\text{ cm}$ و یک فوت 12 اینچ است. فوت برابر چند متر است؟

$$3,048 \times 10^{-3}$$

$$60,96 \times 10^{-2}$$

$$60,96 \times 10^{-3}$$

$$3,048 \times 10^{-1}$$

۱۲) ۵ کیلومتر بر ساعت معادل چند سانتیمتر بر ثانیه است؟

$$1500$$

$$150$$

$$1,5$$

$$15$$

۱۳) درون ظرفی m_1 گرم یخ C° و m_2 گرم آب C° در حال تعادل هستند اگر با دادن گرما به مجموعه، نصف یخ ذوب شود حجم کل مخلوط

5 cm^3 کاهش یافته و جرم آب در مخلوط به 105 گرم می‌رسد. m_1 و m_2 به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

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

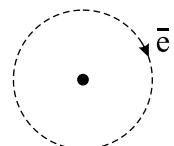
$$90\text{ و }60$$

$$60\text{ و }90$$

$$100\text{ و }50$$

$$50\text{ و }100$$

۱۴) اگر فرض کنیم شعاع مدار الکترون در یک اتم هیدروژن $1,0$ نانومتر باشد، مدت زمانی که طول می‌کشد تا الکترون با تندی ثابت یک دور کامل دور هسته بچرخد، 10^{-4} ps است. در این صورت، مدت زمانی را که طول می‌کشد تا الکترون با همان تندی مسافت 12 m را طی کند، چند میکروثانیه است؟ ($\pi = 3$)



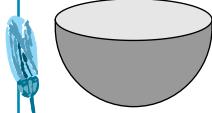
$$3$$

$$3 \times 10^{-6}$$

$$1$$

$$3 \times 10^{-2}$$

۱۵) شکل زیر، نیم‌کره‌ای از جنس آهن با چگالی ρ را نشان می‌دهد که حفره‌ای به شکل نیم‌کره و هم‌مرکز با نیم‌کره ایجاد شده است. اگر شعاع



$$\text{نیم‌کره } R_2 \text{ و شعاع حفره } R_1 = \frac{1}{5} R_2 \text{ باشد، جرم نیم‌کره کدام است؟}$$

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

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

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

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

۱۶) دو مایع با چگالی‌های 5 g/cm^3 و 10 g/cm^3 که حجم آنها به ترتیب L و 500 mL است را مخلوط می‌کنیم. چنانچه در اثر مخلوط کردن

آنها، 100 mL کاهش حجم داشته باشند، چگالی مخلوط چند $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌شود؟

$$9000$$

$$7500$$

$$9$$

$$7,5$$

۱۷) حاصل عبارت $3 \times 10^7 \text{ nm}^3 + 3 \times 10^{-8} \text{ cm}^2 + 6 \times 10^{-8} \text{ dm}^3$ کدام است؟

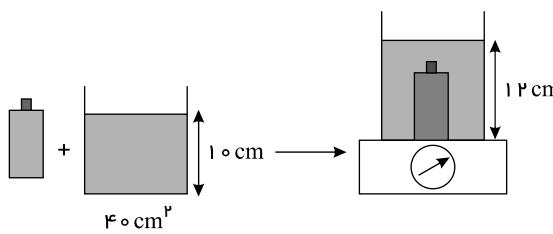
$$968\text{ m}^3$$

$$643\mu\text{m}^3$$

$$845\mu\text{m}^3$$

$$346\text{ m}^3$$

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



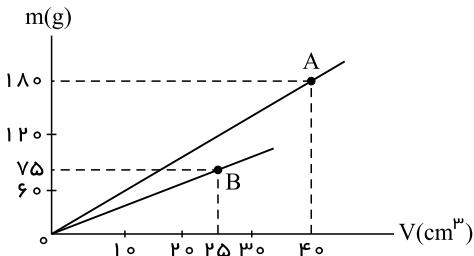
$$4$$

$$40$$

$$1$$

$$20$$

۱۹) نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم دو ماده A و B مطابق شکل داده شده است. چگالی جسم A چند برابر B است؟



$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{3}{2}$$

$$4,5$$

$$2,5$$



۲۰

در یک سوله، ۲,۵ خروار گندم انبار شده است. مقدار این گندم بر حسب مثقال برابر کدام گزینه است؟

۱) خروار = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۴ چارک، ۱ چارک = ۱۰ سیر، ۱ سیر = ۱۶ مثقال

$$۶۴ \times 10^3$$

$$1,6 \times 10^5$$

$$16 \times 10^3$$

$$0,64 \times 10^5$$



پاسخنامه تشریحی

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

$$V_{\text{کل}} = ۵ = V_{Ag} + V_{Au}$$

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

$$V_T = V_{Ag} + V_{Au} = \Delta cm^3 \Rightarrow V_{Au} = ۵ - V_{Ag}$$

$$\rho_T = \frac{\rho_{Ag} V_{Ag} + \rho_{Au} V_{Au}}{V_{Ag} + V_{Au}} \Rightarrow ۱۳,۶ = \frac{۱۰ V_{Ag} + ۱۹ V_{Au}}{۵} \Rightarrow ۶۸ = ۱۰ V_{Ag} + ۱۹ V_{Au}$$

$$\Rightarrow ۶۸ = ۱۰ V_{Ag} + ۱۹(۵ - V_{Ag}) \Rightarrow ۶۸ = -۹ V_{Ag} + ۹۵ \Rightarrow V_{Ag} = ۳ cm^3$$

$$\Rightarrow m_{Ag} = \rho_{Ag} V_{Ag} = ۱۰(۳) = ۳۰ g$$

۲ حجمی که با رابطه چگالی و جرم جسم بدست می‌آید، حجم خالص (توبیر) کره می‌باشد:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۲,۷ = \frac{۱۰۸۰}{V} \Rightarrow V = ۴۰۰ cm^3 \quad \text{حجم واقعی}$$

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

$$V' = \frac{۴}{۳}\pi r^3 \Rightarrow V' = \frac{۴}{۳} \times ۳ \times (۵)^3 \Rightarrow V' = ۵۰۰ cm^3 \quad \text{حجم ظاهری}$$

$$= ۵۰۰ - ۴۰۰ = ۱۰۰ cm^3 \quad \text{حجم واقعی} - \text{حجم ظاهری} = \text{حجم حفره}$$

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V'} = \frac{۱۰۰}{۵۰۰} \times ۱۰۰ = ۲۰\% \quad \text{پس: درصد حجم حفره به حجم کره}$$

۳ ۱ 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.

$$m_T = m_1 + m_2 \Rightarrow m_T = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 = ۴\rho V$$

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

$$V_T = \frac{m_T}{\rho_T} = \frac{۴\rho V}{\frac{۱}{۵}\rho} = ۲V$$

$$= ۲V - \frac{۱}{۵}V = \frac{۴}{۵}V \quad \text{میزان کاهش حجم}$$

$$\frac{\frac{۲}{۵}V}{۲V} \times ۱۰۰ = \frac{۱}{۵} \times ۱۰۰ = ۲۰\% \quad \text{درصد کاهش حجم}$$

۴ چگالی تندی و انرژی همگی از کمیت‌های فرعی می‌باشند.

۵ ۱ اگر حجم کل آلیاژ را V فرض کنیم، مجموع حجم سرب و آهن برابر V است، بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{اهن}} + m_{\text{سرب}}}{V_{\text{اهن}} + V_{\text{سرب}}} \Rightarrow ۱,۶ = \frac{\rho_{\text{اهن}} V_{\text{اهن}} + \rho_{\text{سرب}} V_{\text{سرب}}}{V_{\text{اهن}} + V_{\text{سرب}}}$$

$$۱,۶ = \frac{\frac{۸V_{\text{اهن}}}{۱۱} + ۱۱V_{\text{سرب}}}{V_{\text{اهن}} + V_{\text{سرب}}} \Rightarrow V_{\text{اهن}} = ۴V_{\text{سرب}} \quad \text{سرب} = \frac{۱}{۴}V_{\text{اهن}}$$

یعنی حجم سرب $\frac{۱}{۴}$ حجم کل، پس ۲۰% حجم کل را تشکیل داده است.

$$\frac{V_{\text{سرب}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{۱}{۵} \rightarrow V_{\text{سرب}} = ۲۰\% V_{\text{کل}}$$

۶ ۱ دقت هر اندازه‌گیری را مرتبه اعشاری اولین رقم سمت راست هر اندازه‌گیری بیان می‌کند که در اینجا صدم کیلومتر است. یعنی:

$$۷,۳۰ km \xrightarrow{\text{دقیق}} ۷,۰۱ km = ۷,۰۱ \times 1000 = ۷010 m$$

۷ ۱ ابتدا به کمک رابطه چگالی $\rho = \frac{m}{v}$ حجم روغن خارج شده از ظرف را بدست می‌آوریم:



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

حجم حفره درون مکعب را به دست می‌آوریم:

$$v_{\text{حفره}} = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow v_{\text{حفره}} = \frac{4}{3} \times 3 \times (5 \times 10^{-3})^3 \Rightarrow v_{\text{حفره}} = 4 \times 10^{-3} m^3$$

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

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

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho v = 10^4 \times 10^{-3} = 10 kg$$

با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1A \frac{km}{h} = 1A \frac{km}{h} \times \left(\frac{10^3 m}{1 km} \right) \times \left(\frac{1 cm}{10^{-3} m} \right) \times \left(\frac{1 h}{3600 s} \right) = 5 \times 10^2 \frac{cm}{s}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

$$\rho_1 = \rho_r \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_r}{V_r} \Rightarrow \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{m_r}{\pi(2R)^2 \times \frac{R}{2}} \Rightarrow m_r = 1,5 M$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶

می‌دانیم که یکای نجومی (AU) برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است، بنابراین داریم:

$$1Ly = x AU \Rightarrow x = 1 \frac{Ly}{AU} = 1 \frac{3 \times 10^8 \times 3 \times 10^8 m}{1,5 \times 10^{11} m} \Rightarrow x = \frac{9 \times 10^{15}}{1,5 \times 10^{11}} = 6 \times 10^4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷

$$2 ft = 2 \times 12 in = 24 in$$

$$24 in = 24 \times 2,54 cm = 60,96 cm = 60,96 \times 10^{-2} m$$

در ابتدا کیلومتر بر ساعت را به $\frac{m}{s}$ تبدیل می‌کنیم. برای این کار کافی است که $\frac{km}{h}$ را به $\frac{m}{s}$ بحسب تقسیم کنیم تا بر حسب $\frac{m}{s}$ بدست بیاید. بنابراین داریم:

$$1h = 3600s \quad 54 \frac{km}{h} \times \frac{1000}{3600} = 15 \frac{m}{s} \times 100 = 1500 \frac{cm}{s}$$

$$1 km = 1000m$$

$$1m = 100cm$$

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

$$V = \frac{m}{10^9} = \frac{m}{5} - 5 \Rightarrow \frac{1}{9}m = 5 \rightarrow m = 45g$$

جرم یخ ذوب شده

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

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

ابتدا تعیین می‌کنیم که طی مسافت $12m$ معادل چند دور کاملاً الکترون به دور هسته است.

$$n = \frac{d}{2\pi r} \xrightarrow[r=0,1nm=10^{-10}m]{d=12m} n = \frac{12}{2 \times 3 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{10} \text{ دور}$$

حال باید مدت زمانی را که این تعداد دور طول می‌کشد، بیابیم:

$$t = nT = 2 \times 10^{10} \times 1,5 \times 10^{-15} ps = 3 \times 10^6 ps \times \frac{10^{-15} s}{1 ps} \times \frac{1 \mu s}{10^{-6} s} = 3 \times 10^6 \times 10^{-12} \times 10^6 = 3 \mu s$$

ابتدا حجم نیم‌کره دارای حفره را به دست می‌آوریم:

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

حال داریم:

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

$$\rho = \frac{m_1 + m_r}{V} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_r V_r}{V} \Rightarrow \rho = \frac{5 \times 500 + 10 \times 200}{(500 + 200) - 100} = \frac{4500}{600}$$

$$\rho = 7,5 \frac{g}{cm^3} \xrightarrow{\times 1000} \rho = 7500 \frac{kg}{m^3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶



۱۷

تمامی جمله‌ها را بر حسب μm^3 می‌نویسیم. سپس مجموع آن‌ها را یافته و با گزینه‌های داده شده مقایسه می‌کنیم.

$$4 \times 10^7 nm^3 \times (10^{-3})^3 \mu m^3 + 3 \times 10^{-8} cm^3 \times (10^{-3})^3 \mu m^3 + 6 * 10^{-8} dm^3 \times (10^{-3})^3 \mu m^3 = 40 \mu m^3 + 3 \mu m^3 + 600 \mu m^3 = 643 \mu m^3$$

۱۸

ابتدا باید جرم جسم را تعیین کنیم. با توجه به چگالی آب و حجم آب، بدیهی است که جرم آب 400 گرم است. حال اگر جرم آب را از جرم کلی که ترازو نشان می‌دهد، کم کنیم جرم جسم به دست می‌آید. پس با توجه به تغییر ارتفاع آب، تغییر حجم آب (که همان حجم جسم است) را محاسبه می‌کنیم. بنابراین داریم:

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

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

در این حالت مجموع جرم آب و جرم جسم برابر 560 گرم است پس:

$$560 - 400 = 160g$$

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

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

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

با توجه به رابطه چگالی، برای مقایسه چگالی دو جسم داریم:

۱۹

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

۲۰

$$\frac{من\ تیریز\ ۵۰}{خروار\ ۱} \times \frac{چارک\ ۴}{من\ تیریز\ ۱} \times \frac{سیر\ ۰}{چارک\ ۱} \times \frac{متقال\ ۱۶}{سیر\ ۱} \times \frac{خروار\ ۲,۵}{من\ تیریز\ ۱} = 160 \times 10^3 = 1,6 \times 10^5$$

پاسخنامہ کلیچی

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