



هم کلاسی
Hamkelasi.ir



فیزیک

فیزیک

9

اندازه گیری



تبدیل واحد :

گاهی اوقات نیاز است عددی را که بر حسب یک پیشوند نوشته شده بر حسب یک پیشوند دیگر بنویسیم که به این عمل تبدیل واحد می گویند.

مثال = ۱۰۰ سانتی متر چند دسی متر است؟

برای حل این سوال دانش آموز باید آن را به صورت معادله بنویسد تا بتواند آن را به راحتی حل کند.

$$100 \text{ cm} = ? \text{ dm} \Rightarrow ? = \frac{100 \text{ cm}}{\text{dm}}$$

$$= \frac{100 \times 10^{-2} \text{ m}}{10^{-1} \text{ m}} = 10 \text{ dm}$$

دیدید چقدر راحت با این روش می توانید تبدیل واحدها را انجام دهید خوب حال مثال دیگری را برای شما حل می کنیم تا کاملاً در ذهن شما نقش ببندد.

مثال: $4/5 \times 10^8 \mu\text{m}$ چند pm است؟

$$4/5 \times 10^8 \mu\text{m} = ? \text{ pm} \Rightarrow ? = \frac{4/5 \times 10^8 \mu\text{m}}{\text{pm}}$$

$$? = \frac{4/5 \times 10^8 \times 10^{-6} \text{ m}}{10^{-12} \text{ m}} = 4/5 \times 10^{14} \mu\text{m}$$

دقت و اندازه گیری:

کمترین مقداری را که یک وسیله می تواند اندازه بگیرد، دقت اندازه گیری آن وسیله می گویند مثلاً یک خط کش که بر حسب میلی متر درجه بندی شده است کمترین مقداری که می تواند اندازه بگیرد یک میلی متر است.

مثال (۱) توسط یک ریزسنج که دقت آن ۰,۰۱ میلی متر است ضخامت شی اندازه گیری شده، کدام یک از اعداد زیر می تواند حاصل اندازه گیری باشد؟

- (۱) ۲mm (۲) ۲/۱mm (۳) ۲/۱۲ mm (۴) ۲/۱۲۳ mm

پاسخ: در دو گزینه ۱ و ۲ ما از حداکثر دقت وسیله استفاده نکرده ایم یعنی اندازه گیری دقیق نیست و در گزینه ۴ نیز ما رقم آخر را براساس حدس و گمان نوشته ایم زیرا ریز سنج فقط تا ۰/۰۱ اعشار به ما نشان میدهد پس پاسخ گزینه ۳ می باشد.

مثال (۲) دقت اندازه گیری پیمانه ای که حجم آن ۱۰۰ CC است چقدر است؟

- (۱) ۵۰CC ، ۱۰۰CC (۲) ۱۵۰CC ، ۱۰۰CC

- (۳) ۱۰۰CC ، ۳۰۰CC (۴) هر سه مورد

پاسخ: دقت این وسیله ۱۰۰ CC می باشد زیرا تا زمانی که این پیمانه پر نشود ما نمی توانیم حجم مایع درون آن را دقیق بدست آوریم پس هر چیزی که با این پیمانه اندازه گیری شود مقدار آن باید مضرب صحیحی از ۱۰۰ CC باشد.

چگالی:

اگر دو مکعب یکی از جنس آهن و دیگری از جنس چوب در اختیار داشته باشیم، خواهیم دید که مکعب چوبی بسیار سبک تر از مکعب آهنی است، یعنی در حجم معین از این دو ماده مکعب آهنی دارای جرم بیشتری است.



تعریف چگالی: به حاصل تقسیم جرم یک ماده به حجم آن "چگالی" یا جرم حجمی آن ماده می گویند. چگالی یک کمیت عددی است و آنرا با نماد (ρ) نشان می دهیم و واحد آن $\frac{Kg}{m^3}$ است.

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

در این رابطه اگر m بر حسب گرم و V بر حسب cm^3 باشد چگالی به صورت $\frac{gr}{cm^3}$ نیز می تواند بیان شود.

$$1 \frac{gr}{cm^3} = 1000 \frac{Kg}{m^3}$$

اگر چگالی دو جسم را که بر حسب یک واحد بیان شده باشد را بر هم تقسیم نماییم عددی بدون واحد ساخته می شود که به آن "چگالی نسبی" می گوئیم.

مثال ۳) اگر درون یک ظرف شیشه ای به جرم 100 gr آب بریزیم تا کاملاً پر شود، جرم آن 350 gr می شود و اگر همان شیشه را با مایع X پر کنیم جرم آن 325 gr می شود. چگالی مایع X چقدر است؟

پاسخ: معلومات مربوط شیشه را با اندیس b و مربوط به آب را با نماد w نشان می دهیم. داریم:

$$m_b + m_w = 350 \Rightarrow 100 + m_w = \Rightarrow m_w = 250 \text{ gr}$$

$$\rho_w = 1 \frac{gr}{cm^3} \Rightarrow \rho_w = \frac{m_w}{V_w} \Rightarrow V_w = \frac{m_w}{\rho_w} = 250 \text{ cm}^3$$

حال اگر مایع X را بریزیم داریم:

$$m_b + m_x = 325 \Rightarrow 100 + m_x = 325 \Rightarrow m_x = 225 \text{ gr}$$

چون حجم مایع درون ظرف شیشه ای با حجم شیشه یکسان است داریم:

$$V_x = V_b \Rightarrow \rho_x = \frac{m_x}{V_x} = \frac{225}{250} = 0.9 \frac{gr}{m^3}$$

معمولاً بعضی از فلزات را می توان پس از ذوب کردن با هم مخلوط نمود که در نتیجه آن ماده جدیدی حاصل می شود که به آن "آلیاژ" می گویند. چگالی آلیاژ حاصل از رابطه زیر به دست می آید:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

در این رابطه m_k جرم و K حجم هستند.

نکته ۱: اگر در مساله فقط از جرم صحبت شد می توان رابطه بالا را بصورت زیر نوشت که در برای ساختن این رابطه کافی است به جای V ، $\frac{m}{\rho}$ را قرار دهیم داریم:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots}$$

نکته ۲: اگر در مساله فقط از حجم صحبت شد می توان رابطه بالا را بصورت زیر نوشت که در برای ساختن این رابطه کافی است به جای m ، ρV را قرار دهیم داریم:

$$\rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$



مثال ۴) یک شی تزئینی به جرم 50 gr داریم که از طلا و نقره ساخته شده است. برای آنکه میزان طلا و نقره را در آن تخمین بزنیم آن را ظرف پر از آبی فرو می بریم. در نتیجه این کار 4 CM^3 آب ظرف بیرون می ریزد. اگر چگالی طلا $\frac{19}{2} \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ و چگالی نقره $\frac{10}{5} \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ باشد چند درصد این شی از طلاست؟
 حل: چون وقتی در آب فرو می بریم 4 CM^3 خالی می شود پس حجم شی 4 CM^3 است.

طلا: Au

نقره: Ag

$$V_{\text{ag}} + V_{\text{au}} = 4 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_{\text{ag}} = \frac{m_{\text{ag}}}{\rho_{\text{ag}}} = \frac{m_{\text{ag}}}{10/5} \\ V_{\text{au}} = \frac{m_{\text{au}}}{\rho_{\text{au}}} = \frac{m_{\text{au}}}{19/2} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{ag}} + m_{\text{au}} = 50 \\ \frac{m_{\text{ag}}}{10/5} + \frac{m_{\text{au}}}{19/2} = 4 \end{array} \right. \quad (2)$$

از جایگذاری دو رابطه در رابطه ۱ رابطه ۲ به دست می آید. حال از حل دو معادله روبرو جرم طلا و نقره محاسبه می گردد. بعد از محاسبات (به عهده خودتون) داریم:

$$m_{\text{au}} = 17/65 \qquad m_{\text{ag}} = 32/25 \qquad \text{درصد طلا} : \frac{17/65}{5} \times 100 = 35/30 \%$$



سوالات تشریحی :

۱- به جای علامت سوال عدد یا واحد مناسب قرار دهید.

$$\begin{aligned} 500 \text{ cm} &= ? \text{ hm} \quad (4) & 3 \times 10^5 \text{ ms} &= ? \text{ ks} \quad (1) \\ 1000 \frac{\text{gr}}{\text{Lit}} &= ? \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad (5) & 1 \text{ Lit} &= ? \mu\text{m}^3 \quad (2) \\ 5 \times 10^5 \text{ ns} &= ? \mu\text{s} \quad (6) & 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} &= ? \text{ m/s} \quad (3) \end{aligned}$$

۲- یک کره فلزی به شعاع 20 cm را ذوب کرده و از آن سه مکعب ساخته ایم طول ضلع هر مکعب را بر حسب mm , dm بدست آورید؟ ($\pi = 3$)

۳- وزن یک مکعب مستطیل همگن به ابعاد 5 و 6 و 10 سانتی متر برابر 12 N است. اگر $g = 10$ باشد چگالی این مکعب چقدر است؟



سوالات تستی:

۱- کدام یک از موارد زیر می تواند نتیجه اندازه گیری با یک خط کش میلی متری باشد؟

(۱) ۲ cm (۲) $2/3 \times 10^{-2} m$

(۳) $2/25 \times 10^{-2} m$ (۴) ۶/۴۵cm

۲- اگر در یک ریز سنج درجه بندی روی خط کش آن بر حسب mm باشد و ورنیه آن به ۱۰۰ قسمت درجه بندی شده و هر دور کامل آن ۰/۵ mm روی خط کش جلو برود دقت اندازه گیری این ریز سنج چقدر است؟

(۱) یک میکرون (۲) ۵ میکرون (۳) ۰/۰۵ mm (۴) ۰/۰۱ mm

۳- طول یک جسم با خط کشی که بر حسب میلی متر مندرج شده اندازه گیری شده است این طول را بر حسب سانتی متر چگونه می توان نوشت؟

(۱) ۰/۷۵ (۲) ۷/۵۲ (۳) ۷۵/۰۲۰ (۴) ۷۵/۲

۴- در اندازه گیری سه طول مختلف اعداد ۱۳/۶ و ۲۲۳ و ۰/۰۸ سانتی متر بدست آمده است حاصل جمع این سه طول کدام یک از مقادیر زیر است؟

(۱) ۲۳۶ (۲) ۲۳۶/۶۸

(۳) ۲۳۶/۷ (۴) ۲۳۷

۵- کدام یک از اعداد زیر می تواند نتیجه درست یک اندازه گیری توسط خط کش باشد؟

(۱) ۶/۷ mm (۲) ۶/۷۰ mm

(۳) ۶/۷۰ cm (۴) ۶/۷ cm

۶- جرم جسمی با ترازویی که دقت آن ۵۰ gr است اندازه گیری شده است کدام یک از اعداد زیر می تواند نتیجه درست این اندازه گیری باشد؟

(۱) ۲/۲۵ kg (۲) ۲۲۵۵gr (۳) ۲۴۰۰kg (۴) ۲/۲۵ gr

۷- جرم دو مکعب توپر A و B با هم برابر است. اگر طول ضلع مکعب A دو برابر مکعب B باشد، چگالی مکعب B چند برابر مکعب A است؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۸- در ظرفی مقداری آب و یخ در دمای صفر درجه سیلسیوس وجود دارد. مقداری از یخها ذوب شده و به این دلیل حجم مخلوط 10 Cm^3 کاهش می یابد. اگر چگالی یخ و آب به ترتیب ۰/۹ و ۱ گرم بر سانتی متر مکعب باشد جرم یخ ذوب شده چقدر است؟

(۱) ۹ (۲) ۹۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰



سوالات حرفه ای برای دانش آموزان ممتاز و مستعد:

۱- یک مکعب آهنی به ابعاد ۴ و ۱۲ و ۲۰ سانتی متر در اختیار داریم. نسبت حداکثر فشار وارده بر اثر وزن مکعب به حداقل فشار وارده بر اثر وزنش را به سطح تکیه گاه مکعب به دست آورید.

۲- در صورتی که یک لیتر آب خالص منجمد شود، حجم آن ده درصد افزایش می یابد. جرم یک مکعب از همین یخ به ابعاد ۳۰ و ۲۰ و ۱۰ سانتی متر را به دست آورید. ($\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

۳- دو کره مسی هر یک به قطر ۱۰ سانتی متر در اختیار داریم. درون یکی از این کره ها حفره ای مکعب شکل تعبیه و از آب خالص پر شده است. اگر جرم کره سنگین تر 300 gr و کره سبک تر 270 gr باشد، جرم آب موجود در کره تو خالی را به دست آورید.

۴- در داخل یک مکعب پلاستیکی به ضلع 20 cm مکعب کوچکی به ضلع 4 cm قرار دارد به طوری که نیمی از این مکعب از آب و بقیه از نفت پر شده است. مطلوب است:

الف) محاسبه چگالی کل سیستم.
ب) با ذکر دلیل توضیح دهید آیا این مکعب درون آب فرو می رود؟

