

理科計算ドリル① 『密度』

『密度』

物質の一定体積当たりの質量を密度という。密度の単位には、グラム毎立方センチメートル（記号：g/cm³）などが使われる。密度は、次の式で求めることができる。

$$\text{密度 [g/cm}^3\text{]} = \frac{\text{物質の質量 [g]}}{\text{物質の体積 [cm}^3\text{]}}$$

この式は、密度 [g/cm³] = 物質の質量 [g] ÷ 物質の体積 [cm³] を表し、物質の質量と体積がわかれば、密度を求めることができることを示している。密度は温度によって物質に固有の値を示すため、密度を求めることができれば、その物質を見分けることができる。

1円硬貨 20枚の質量と体積を測定したところ、質量は 20.0 g、体積は 7.4 cm³であった。この物質の密度は、

$$\frac{20.0 \text{ g}}{7.4 \text{ cm}^3} = 2.7 \text{ g/cm}^3$$

である。したがって、この物質はアルミニウムであると考えられる。

ステップ1 基本問題

■ 次の問いに答えなさい。

- ① 体積が 18 cm³、質量が 126 g の物質の密度は何 g/cm³か求めなさい。

$$\frac{126 \text{ g}}{18 \text{ cm}^3} = 7 \text{ g/cm}^3$$

答え 7 g/cm³

- ② 密度が 1.60 g/cm³、体積が 25 cm³ の物質の質量は何 g か求めなさい。

$$1.60 \text{ g/cm}^3 \times 25 \text{ cm}^3 = 40 \text{ g}$$

答え 40 g

- ③ 密度が 7.14 g/cm³、質量が 892.5 g の物質の体積は何 cm³か求めなさい。

$$\frac{892.5 \text{ g}}{7.14 \text{ g/cm}^3} = 125 \text{ cm}^3$$

答え 125 cm³

- ④ 縦 7 cm、横 6 cm、高さ 5 cm の物質の質量を測定したところ、4504.5 g であった。この物質の密度は何 g/cm³か求めなさい。

物質の体積は、7 cm × 6 cm × 5 cm = 210 cm³であるので、

$$\text{密度は、} \frac{4504.5 \text{ g}}{210 \text{ cm}^3} = 21.45 \text{ g/cm}^3 \text{ となる。}$$

答え 21.45 g/cm³

- ⑤ 体積が 30 cm³、質量が 37.8 g の物質の密度は何 g/cm³か求めなさい。また、この物質は水に浮くか沈むか答えなさい。ただし、水の密度は 1.0 g/cm³とする。

$$\frac{37.8 \text{ g}}{30 \text{ cm}^3} = 1.26 \text{ g/cm}^3$$

この物質の密度は水の密度よりも大きいので、この物質は水に沈む。

答え 1.26 g/cm³、沈む

ステップ2 練習問題

■ 下の表は、さまざまな物質の密度を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、物質の密度は 20℃ のときの値である。

固体	密度 [g/cm ³]	液体	密度 [g/cm ³]	気体	密度 [g/cm ³]
アルミニウム	2.70	エタノール	0.79	水素	0.00008
鉄	7.87	水	1.00	酸素	0.00133
銅	8.96	水銀	13.5	二酸化炭素	0.00184
金	19.3				

- ① エタノール 300 cm³ の質量は何 g か求めなさい。

$$0.79 \text{ g/cm}^3 \times 300 \text{ cm}^3 = 237 \text{ g}$$

答え 237 g

- ② 縦 3 cm、横 4 cm、高さ 6 cm の物質の質量を測定したところ、566.64 g であった。この物質は何か。表をもとに判断しなさい。

物質の体積は、3 cm × 4 cm × 6 cm = 72 cm³ であるので、密度は、

$$\frac{566.64 \text{ g}}{72 \text{ cm}^3} = 7.87 \text{ g/cm}^3 \text{ よって、この物質は鉄である。}$$

答え 鉄

- ③ ある気体 27.5 L の質量を測定したところ、50.6 g であった。この気体は何か。表をもとに判断しなさい。

27.5 L = 27500 cm³ より、密度は、

$$\frac{50.6 \text{ g}}{27500 \text{ cm}^3} = 0.00184 \text{ g/cm}^3 \text{ よって、この気体は二酸化炭素である。}$$

答え 二酸化炭素

- ④ アルミニウム、鉄、金をそれぞれ 24 g ずつ用意した。一番体積が大きい物質はどれか。また、その物質の体積は何 cm³か。答えは小数第 3 位を四捨五入して、小数第 2 位まで求めなさい。

それぞれの物質の体積は、以下のようになる。

$$\begin{array}{ccc} \text{アルミニウム} & \text{鉄} & \text{金} \\ \frac{24 \text{ g}}{2.70 \text{ g/cm}^3} = 8.88\cdots \text{cm}^3 & \frac{24 \text{ g}}{7.87 \text{ g/cm}^3} = 3.04\cdots \text{cm}^3 & \frac{24 \text{ g}}{19.3 \text{ g/cm}^3} = 1.24\cdots \text{cm}^3 \end{array}$$

よって、一番体積が大きい物質は、アルミニウムである。

答え アルミニウム、8.89 cm³