

【FdData 中間期末：中学理科 1 年：化学】

[密度・質量・体積の計算]

[問題](1 学期中間)

表は、物質の密度を示したものである。次の各問いに答えよ。

固体	密度
氷(0°C)	0.92
アルミニウム	2.69
鉄	7.86
銅	8.93

- (1) 密度は、物質 1cm^3 あたりの()で表す。
- (2) 同じ体積で比べると、鉄と銅ではどちらの質量が大きいか。
- (3) 物質を密度で区別することはできるか。

[解答](1) 質量 (2) 銅 (3) できる。

[解説]

(2) 体積が同じならば質量が大きいほど密度は大きい。表より鉄と銅では銅の密度 8.93 g/cm^3 が鉄の密度 7.86 g/cm^3 より大きいので、同じ体積で比べると銅の質量が大きい。

(3) 物質によって密度が異なるので、密度によって物質を見分けることができる。

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

物質名	密度(g/cm^3)
銀	10.50
鉄	7.87
銅	8.96
アルミニウム	2.70
水	1.00
氷	0.92
マグネシウム	1.74
ヒノキ	0.49

- (1) 表から水に浮く物質をすべて答えよ。
(2) 鉄 10g とマグネシウム 10g の体積を比べたとき体積が大きいのはどちらか。

[解答](1) 氷, ヒノキ (2) マグネシウム

[解説]

- (1) 水の密度 $1.0 \text{ g}/\text{cm}^3$ より密度が小さい物質 (氷とヒノキ) は水に浮く。
(2) 質量が同じであれば体積が大きいほど密度は小さくなる。鉄とマグネシウムで密度が小さいのはマグネシウムである。

[問題](2 学期期末)

次の表を参考に各問いに答えよ。

金属	密度 (g/cm^3)
白金	21.37
金	19.3
タングステン	19.1
鉛	11.37
銀	10.50
銅	8.93
鉄	7.86
亜鉛(20°C)	7.12
ヨウ素	4.93
アルミニウム(20°C)	2.63
マグネシウム	1.74

- (1) 次の物質の密度を求め、何であるかも答えよ。
- ① 質量 16694.5g 体積 865cm^3
② 質量 1339.5g 体積 150cm^3
- (2) 体積が 50.0cm^3 のアルミニウムのかたまりがある。このアルミニウムの質量は何gか。
- (3) 質量が 275.1g の鉄のかたまりがある。このかたまりの体積は何 cm^3 か。

[解答](1)① $19.3\text{g}/\text{cm}^3$, 金 ② $8.93\text{g}/\text{cm}^3$, 銅
(2) 131.5g (3) 35cm^3

[解説]

$$(\text{密度g/cm}^3) = (\text{質量g}) \div (\text{体積cm}^3)$$

$$(\text{質量g}) = (\text{密度g/cm}^3) \times (\text{体積cm}^3)$$

$$(\text{体積cm}^3) = (\text{質量g}) \div (\text{密度g/cm}^3)$$

(1) $(\text{密度g/cm}^3) = (\text{質量g}) \div (\text{体積cm}^3)$

① $(\text{密度}) = 16694.5(\text{g}) \div 865(\text{cm}^3) = 19.3(\text{g/cm}^3)$

表より金であることがわかる。

② $(\text{密度}) = 1339.5(\text{g}) \div 150(\text{cm}^3) = 8.93(\text{g/cm}^3)$

表より銅であることがわかる。

(2) 例えば、ある物体の密度が 3g/cm^3 の場合 1cm^3 あたり 3g の質量があるので、体積が 10cm^3 のときの質量は、 $3(\text{g/cm}^3) \times 10(\text{cm}^3) = 30\text{g}$ となる。

このことから、

$(\text{質量g}) = (\text{密度g/cm}^3) \times (\text{体積cm}^3)$ この問題の場合、

$$(\text{質量g}) = (\text{密度g/cm}^3) \times (\text{体積cm}^3) = 2.63(\text{g/cm}^3) \times 50.0(\text{cm}^3) = 131.5(\text{g})$$

(3) 例えば、ある物体の密度が 3g/cm^3 の場合 1cm^3 あたり 3g の質量があるので、質量が 30g のときの体積は、 $30(\text{g}) \div 3(\text{g/cm}^3) = 10(\text{cm}^3)$ となる。

このことから、

$(\text{体積cm}^3) = (\text{質量g}) \div (\text{密度g/cm}^3)$ この問題の場合、 $(\text{体積cm}^3) = (\text{質量g}) \div (\text{密度g/cm}^3) = 275.1(\text{g}) \div 7.86(\text{g/cm}^3) = 35(\text{cm}^3)$

[問題](2学期中間)

4種類の金属のかたまりがあり、3種類は銅、アルミニウム、鉄であることがわかっている、4種類の金属の質量と体積をはかったら表のようになった、以下の各問いに答えよ。

	銅	アルミニウム	鉄	謎の金属
質量(g)	62.3	16.2	86.9	63.2
体積(cm ³)	7.0	6.0	11.0	8.0

- (1) 物質 1cm³あたりの質量を何というか。
- (2) 銅、アルミニウム、鉄について(1)の量を求めよ。
- (3) 謎の金属は表の3種類のうちどれか。
- (4) 銅が 12cm³あるとき、その質量はいくらか。
- (5) アルミニウムが 81g あるとき、その体積はいくらか。
- (6) 鉄が 15g あるとき、その体積はいくらか。

[解答](1) 密度 (2)銅 : 8.9 g/cm³ アルミニウム : 2.7 g/cm³ 鉄 : 7.9 g/cm³ (3) 鉄
(4) 106.8g (5) 30 cm³ (6) 約 1.9 cm³

[解説]

$$(2) (\text{銅の密度}) = (\text{質量g}) \div (\text{体積cm}^3)$$

$$= 62.3(\text{g}) \div 7.0(\text{cm}^3) = 8.9(\text{g/cm}^3)$$

$$(\text{アルミニウムの密度}) = 16.2(\text{g}) \div 6.0(\text{cm}^3)$$

$$= 2.7(\text{g/cm}^3)$$

$$(\text{鉄の密度}) = 86.9(\text{g}) \div 11.0(\text{cm}^3) = 7.9(\text{g/cm}^3)$$

$$(3) (\text{謎の金属の密度}) = 63.2(\text{g}) \div 8.0(\text{cm}^3)$$

$$= 7.9(\text{g/cm}^3) \text{で、鉄の密度と同じである。}$$

$$(4) (\text{質量g}) = (\text{密度g/cm}^3) \times (\text{体積cm}^3) \text{で、(2)より}$$

銅の密度は 8.9 g/cm^3 なので、

$$(\text{銅の質量}) = 8.9(\text{g/cm}^3) \times 12(\text{cm}^3) = 106.8(\text{g})$$

$$(5) (2) \text{よりアルミニウムの密度は } 2.7 \text{ g/cm}^3 \text{なので}$$

$$\text{で、} (\text{体積cm}^3) = (\text{質量g}) \div (\text{密度g/cm}^3)$$

$$= 81(\text{g}) \div 2.7(\text{g/cm}^3) = 30(\text{cm}^3)$$

$$(6) (2) \text{より鉄の密度は } 7.9 \text{ g/cm}^3 \text{なので、}$$

$$(\text{体積}) = 15(\text{g}) \div 7.9(\text{g/cm}^3) = \text{約 } 1.9(\text{cm}^3)$$

[問題](2 学期期末)

下の表は、いろいろな物質の密度(1cm^3 あたりの質量)を表している。この表の値を用いて次の各問いに答えよ。

物質名	灯油	ポリエチレン	ヒノキ	水銀
密度 (g/cm^3)	0.80	0.90	0.49	13.6

- (1) 灯油 18L の質量はいくらか。
- (2) ポリエチレン 500g の体積はいくらか。小数第 1 位を四捨五入し、整数で答えよ。
- (3) 水銀 76cm^3 の質量はいくらか。小数第 1 位を四捨五入し、整数で答えよ。
- (4) ヒノキの板 1.0cm^3 の質量は、同体積の水の質量の何倍あるか。

[解答](1) 14400g (2) 約 556cm^3 (3) 約 1034g
(4) 0.49 倍

[解説]

- (1) $1\text{L}=1000\text{cm}^3$ なので、 $18\text{L}=18000\text{cm}^3$
(質量) = (密度) \times (体積) = $0.80(\text{g}/\text{cm}^3) \times 18000(\text{cm}^3)$
= $14400(\text{g})$
- (2) (体積) = (質量) \div (密度) = $500(\text{g}) \div 0.90(\text{g}/\text{cm}^3)$
= 約 $556(\text{cm}^3)$
- (3) (質量) = (密度) \times (体積) = $13.6(\text{g}/\text{cm}^3) \times 76(\text{cm}^3)$

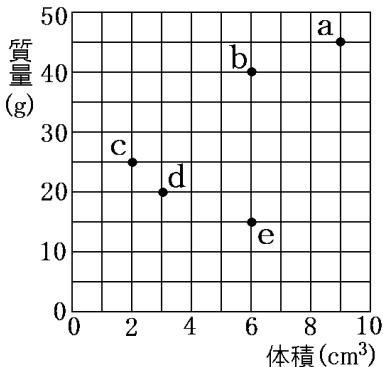
=約 1034(g)

(4) (ヒノキの板 1.0cm^3 の質量)=(密度) \times (体積)=
 $0.49\times 1.0(\text{cm}^3)=0.49(\text{g})$

(水 1.0cm^3 の質量)= 1.0g , $0.49\div 1.0=0.49$ (倍)

[問題](2学期中間)

次の図は、a～eの物体の体積と質量を測定して、その結果をグラフに表したものである。各問いに答えよ。

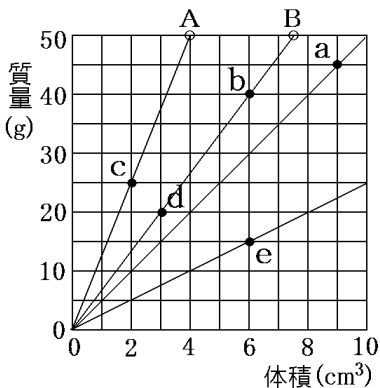


- (1) 同じ質量で体積がもっとも大きいものは a～e のうちのどれか。
- (2) 同じ質量で体積がもっとも小さいものは a～e のうちのどれか。
- (3) 同じ物質でできている物体はどれとどれか。
- (4) 物体 e は何か。右の物質と密度の表から物質名を答えよ。

物質	密度 (g/cm ³)
鉄	7.87
銅	8.96
水	1.00
ガラス	2.4～2.6
水銀	13.5

[解答](1) e (2) c (3) bとd (4) ガラス

[解説]



(1)(2) 図の A と B の質量は 50g で同じだが、体積は A のほうが小さい。原点と A, B をそれぞれ結ぶと、質量が同じなら体積が小さい方が原点とその点を結んだ直線の傾きは急になる。

したがって、同じ質量で体積がもっとも小さいものは傾きが一番急な c である。

逆に、同じ質量で体積がもっとも大きいものは原点とその点を結んだ直線の傾きがもっともゆるやかになる。したがって、同じ質量で体積がもっとも大きいのは e である。

(3) 同じ物質でできている場合、直線の傾きは同じになる。図より、b と d は同じ直線上にあるので同じ物質でできていると判断できる。

(4) 物質eは質量 15g, 体積 6 cm³なので, 密度(g/cm³)=質量(g)÷体積(cm³)=15÷6=2.5(g/cm³)
これはガラスの密度とほぼ等しいのでeはガラス
であると考えられる。

◆理科 1 年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r1k/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html

◆製品版(パソコン Word 文書 : 印刷・編集用)
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は,
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : info2@fdtext.com