

# いろいろな物質とその性質

## 学習1 物質の区別

### (1) 物体と物質

① **物体** 使う目的や形などでものを区別するときの名前。

例 スプーン、びんなど。

② **物質** 材料でものを区別するときの名前。

例 鉄、ガラスなど。

### (2) 有機物と無機物

① **有機物** 炭素をふくむ物質。燃えると二酸化炭素が発生する。また、多くの場合、水素がふくまれているため、二酸化炭素以外に水もできる。

例 砂糖、ろう、プラスチック、エタノールなど。炭素や二酸化炭素は炭素をふくむが、無機物としてあつかう。

② **無機物** 有機物以外の物質。

例 食塩(塩化ナトリウム)、スチールウール(鉄)、二酸化炭素(炭素をふくむが、無機物)、炭素など。

### (3) 金属と非金属

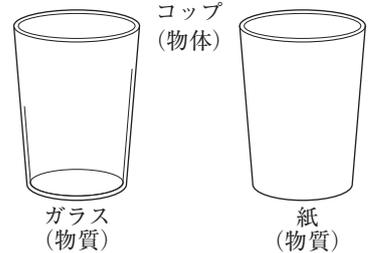
① **金属** 電気をよく通す(電気伝導性)、熱をよく伝える(熱伝導性)、みがくと特有の光沢(金属光沢)が出る、たたいて広げたり(展性)、引きのぼしたり(延性)することができる、などの共通した性質がある物質。金属のうち、鉄は磁石につくが、アルミニウムや銅は磁石につかないことから、磁石につくことは金属に共通した性質ではない。

例 鉄、アルミニウム、銅、鉛など。

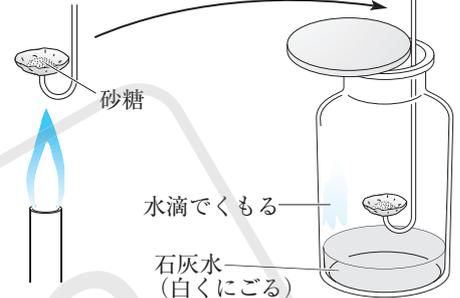
② **非金属** 金属以外の物質。磁石につかず、電気を通さない(炭素は電気を通すが非金属)。

例 ガラス、木、ゴムなど。

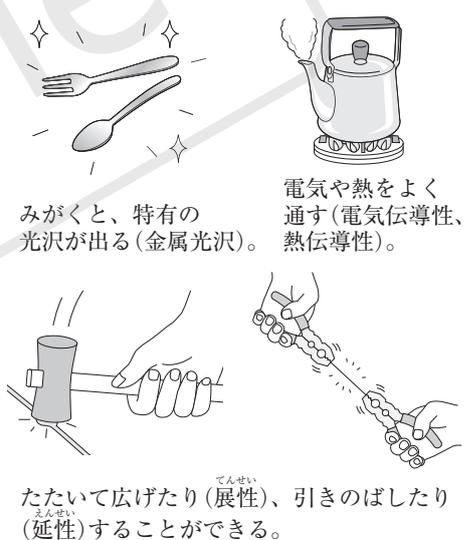
#### ▼物体と物質



#### ▼有機物の燃焼



#### ▼金属に共通の性質



### 確認問題 1 次の問いに答えなさい。

□(1) スプーンやコップのような、使う目的や形でものを区別するときの名前を何とといいますか。

\_\_\_\_\_

□(2) 金属やガラス、プラスチックのような、物体を材料で区別するときの名前を何とといいますか。

\_\_\_\_\_

□(3) 炭素をふくむ物質を何とといいますか。

\_\_\_\_\_

□(4) 炭素をふくむ物質は燃えると何という気体が発生しますか。

\_\_\_\_\_

□(5) (3)以外の物質を何とといいますか。

\_\_\_\_\_

□(6) 金属以外の、ガラス、ゴム、プラスチック、木などの物質を何とといいますか。

\_\_\_\_\_

## 学習2 重さ・体積と物質の区別

- (1) **質量** 上皿てんびんや電子てんびんではかることのできる物質そのものの量。単位にはg(グラム)やkg(キログラム)を用いる。1kg = 1000g。
- (2) **物質の区別** 固体も液体も、体積を等しくして質量を比べることで、物質を区別することができる。
- (3) **密度** 一定体積(例えば1cm<sup>3</sup>)あたりの物質の質量のこと、物質の種類によって値が決まっている。単位には、グラム毎立方センチメートル(記号g/cm<sup>3</sup>)を用いる。

### ▼いろいろな物質の密度(20℃)

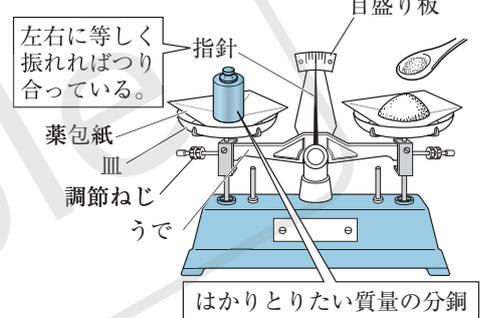
物質	密度[g/cm <sup>3</sup> ]	物質	密度[g/cm <sup>3</sup> ]
金	19.3	食用油	0.91~0.92
水銀	13.5	エタノール	0.79
鉛	11.3	二酸化炭素	0.00184
銀	10.5	水蒸気(100℃)	0.00060
銅	8.96	プロパン	0.0019
鉄	7.87	酸素	0.00133
アルミニウム	2.70	メタン	0.00067
塩化ナトリウム	2.17	水素	0.00008
水(4℃)	1.00		
氷(0℃)	0.917		

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

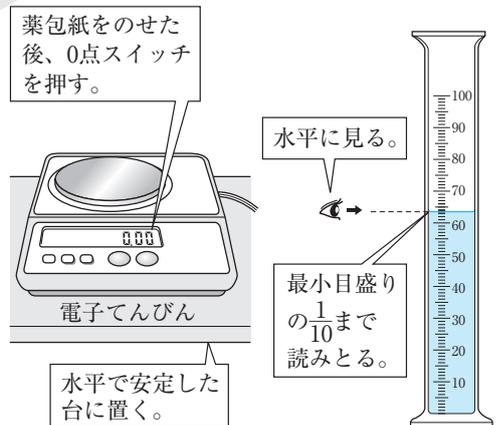
**注意** 温度によって体積が変化するため密度も変化する。

- (4) **密度とものの浮き沈み**
- ① **水に浮くもの、沈むもの** 密度が水の密度1.00g/cm<sup>3</sup>より小さいものは水に浮き、大きいものは沈む。
- ② **液体に浮くもの、沈むもの** その物質の密度が液体の密度よりも小さければ浮き、大きければ沈む。
- (5) **上皿てんびんの使い方**
- ① **準備** 水平な台の上に置き、指針が左右に等しく振れるように、調節ねじで調節する。  
※使い終わったら、両うでの皿は一方の皿に重ねておき、うでが動かないようにする。
- ② **薬品のはかりとり方** 両方の皿に薬包紙をのせ、左の皿にはかりとりたい質量の分銅をのせる。右の皿に薬品を少しずつのせながら、つり合わせる(左ききの人は左右が逆でもよい)。
- (6) **メスシリンダーの使い方**
- ① **準備** 1目盛りの体積を確かめ、水平な台の上に置く。
- ② **目盛りの読み方** 目の位置を液面と同じ高さにして、液面のもっとも低い位置を、最小目盛りの $\frac{1}{10}$ まで目分量で読む。

### ▼上皿てんびんの使い方 (薬品をはかりとる場合)



### ▼電子てんびんとメスシリンダーの使い方



### 確認問題2 次の問いに答えなさい。

- (1) 上皿てんびんや電子てんびんではかることのできる物質そのものの量を何といいますか。 \_\_\_\_\_
- (2) 一定体積(例えば1cm<sup>3</sup>)あたりの物質の質量を、その物質の何といいますか。 \_\_\_\_\_
- (3) メスシリンダーの目盛りは最小目盛りの何分の1まで読みますか。 \_\_\_\_\_
- (4) 上皿てんびんを使って、粉末の薬品を必要な量だけをはかりとるとき、両方の皿に何をのせますか。 \_\_\_\_\_
- (5) 上皿てんびんを使い終わった後、両うでの皿はどのようにしますか。 \_\_\_\_\_

# 計算のトレーニング 【密度】

## 公式

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

公式を変形すると、次のようになる。

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

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

- ① 質量 上皿てんびんや電子てんびんではかることのできる物質そのものの量。単位は g や kg で表す。
- ② 密度 一定体積 (例えば  $1 \text{ cm}^3$ ) あたりの物質の質量。単位は  $\text{g}/\text{cm}^3$  (グラム毎立方センチメートル) で表す。物質の種類によって値が決まっている。そのため、密度が同じ物質どうしは同じ物質であるといえる。
- ③ 質量、体積、密度のうち、2つがわかれば、残りの1つを求めることができる。

例1 体積 $100 \text{ cm}^3$ 、質量 $250 \text{ g}$ の物質の密度を求めなさい。

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

$$\begin{aligned} &= 250 \text{ g} \div 100 \text{ cm}^3 \\ &= 2.5 \text{ g}/\text{cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 2.5 \\ 100 \overline{) 250} \\ \underline{200} \\ 500 \\ \underline{500} \\ 0 \end{array} \quad \text{つけ加える。}$$

例2 密度が $8.96 \text{ g}/\text{cm}^3$ の銅 $8.5 \text{ cm}^3$ の質量は何gですか。

$$\text{(計算)} \quad 8.96 \text{ g}/\text{cm}^3 \times 8.5 \text{ cm}^3$$

$$= 76.16 \text{ g}$$

$$\begin{array}{r} 8.96 \\ \times 8.5 \\ \hline 4480 \\ 7168 \\ \hline 76.160 \end{array}$$

## レベルA

① 次の(1)~(3)の密度をそれぞれ求めなさい。

- (1) 質量 $20 \text{ g}$ ・体積 $40 \text{ cm}^3$ の物質
- (2) 質量 $0.5 \text{ g}$ ・体積 $4 \text{ cm}^3$ の物質
- (3) 質量 $120 \text{ g}$ ・体積 $8 \text{ cm}^3$ の物質

② 次の(1)~(3)の質量をそれぞれ求めなさい。

- (1) 密度 $0.5 \text{ g}/\text{cm}^3$ ・体積 $20 \text{ cm}^3$ の物質
- (2) 密度 $1.2 \text{ g}/\text{cm}^3$ ・体積 $1000 \text{ cm}^3$ の物質
- (3) 密度 $0.008 \text{ g}/\text{cm}^3$ ・体積 $0.8 \text{ cm}^3$ の物質

③ 次の(1)~(3)の体積をそれぞれ求めなさい。

- (1) 質量 $20 \text{ g}$ ・密度 $0.2 \text{ g}/\text{cm}^3$ の物質
- (2) 質量 $6 \text{ g}$ ・密度 $1.5 \text{ g}/\text{cm}^3$ の物質
- (3) 質量 $640 \text{ g}$ ・密度 $3.2 \text{ g}/\text{cm}^3$ の物質

①

(1) \_\_\_\_\_  $\text{g}/\text{cm}^3$

(2) \_\_\_\_\_  $\text{g}/\text{cm}^3$

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

②

(1) \_\_\_\_\_ g

(2) \_\_\_\_\_ g

(3) \_\_\_\_\_ g

③

(1) \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

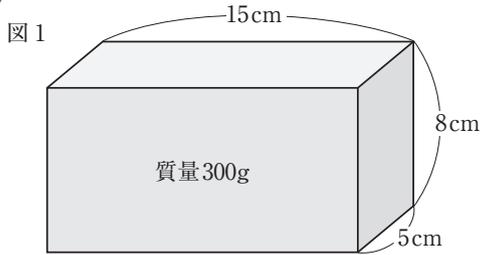
(2) \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

(3) \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

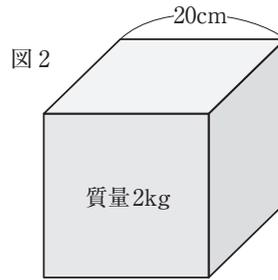
**レベル B**

4 次の図1・2について、あとの問いに答えなさい。

〈直方体〉



〈立方体〉



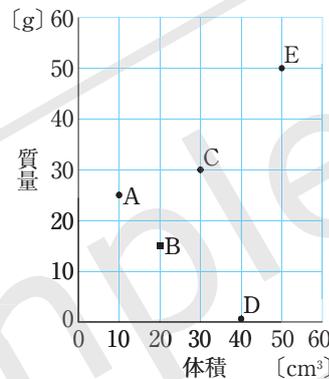
- (1) 図1の体積を求めなさい。
- (2) 図1の密度を求めなさい。
- (3) 図2の体積を求めなさい。
- (4) 図2の密度を求めなさい。

4

- (1) \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$
- (2) \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$
- (3) \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$
- (4) \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$

5 右の図は、A～Eの5種類の物質の体積と質量を測定した結果を表したものです。これについて、次の問いに答えなさい。

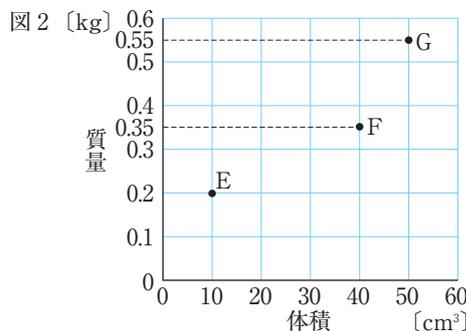
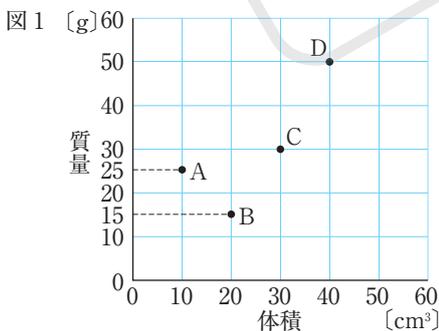
- (1) 同じ物質と考えられるものを、A～Eからすべて選びなさい。
- (2) (1)の物質の密度はいくらですか。単位をつけて答えなさい。
- (3) (2)の物質より密度が小さい物質を、A～Eからすべて選びなさい。
- (4) もっとも密度が大きい物質を、A～Eから選びなさい。



5

- (1) \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_
- (3) \_\_\_\_\_
- (4) \_\_\_\_\_

6 次の図1はA～D4種類の物体の、図2はE～G3種類の物体の体積と質量をそれぞれ測定した結果を表したものです。これについて、あとの問いに答えなさい。



- (1) 図1のA～Dの物体の密度を求めなさい。
- (2) 図2のE～Gの物体の密度を求めなさい。

6

- (1) A \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$
- B \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$
- C \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$
- D \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$
- (2) E \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$
- F \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$
- G \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$

# 基本問題

1 物質ア～エを調べたところ、次の①～④のようなことがわかりました。これについて、あとの問いに答えなさい。

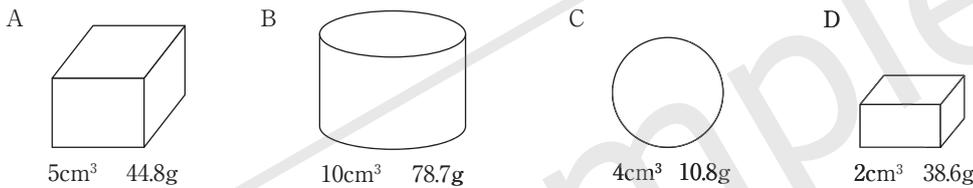
← 学習1

- ① アとエには金属に特有の光沢こうたくが見られた。
- ② 水に入れたときに、ウは水にとけ、イは少しとけ残りがあったがほかのものは変化しなかった。
- ③ 磁石を近づけたら、エだけが引きつけられた。
- ④ 火をつけて燃やしたら、ウだけから石灰水せっかいすいを白くにごらせる気体が発生した。

- (1) ア～エのうち、1つは砂糖です。ア～エから選びなさい。
- (2) ア～エのうち、1つは食塩です。ア～エから選びなさい。
- (3) ア～エのうち、1つは鉄です。ア～エから選びなさい。
- (4) ア～エのうち、無機物はどれですか。ア～エからすべて選びなさい。

2 下の図のA～Dは、いろいろな金属でできた物体の体積と質量を表したものです。これについて、あとの問いに答えなさい。

← 学習2

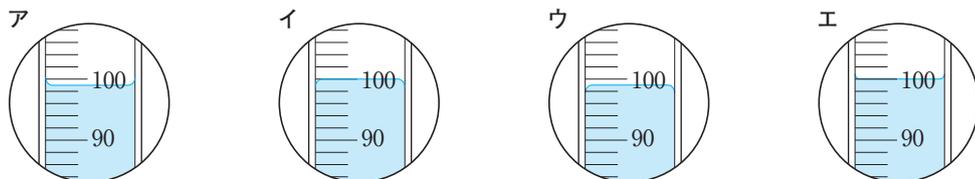


- (1) A～Dのうち、密度がいちばん小さいものはどれですか。記号で答えなさい。
- (2) A～Dのうち、質量を同じにしたとき、体積がもっとも大きくなるものはどれですか。記号で答えなさい。
- (3) **思考力** A～Dの金属を、水銀(密度13.5g/cm<sup>3</sup>)の中に入れたとき、沈むものはどれですか。記号で答えなさい。
- (4) **表現力** (3)を選んだ理由を書きなさい。

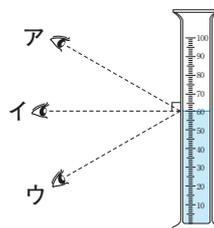
3 メスシリンダーの使い方について、次の問いに答えなさい。

← 学習2

- (1) 水100.0cm<sup>3</sup>をメスシリンダーではかったときの液面部分を正しく表しているものはどれですか。次のア～エから選びなさい。



- (2) メスシリンダーの目盛りめもりを読むときの目の位置を正しく表しているものはどれですか。右の図のア～ウから選びなさい。



1

(1)

(2)

(3)

(4)

2

(1)

(2)

(3)

(4)

3

(1)

(2)

## 練習問題

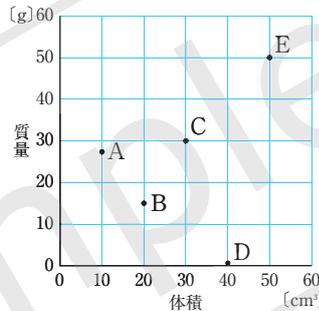
1 砂糖、食塩、ろう、かたくり粉の4種類の物質A~Dを区別するため、次の実験1、2を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】 水に少量のA~Dの粉末を入れて、よくかき混ぜたら、AとCはよくとけたが、Bは白くにごりほとんどとけ残った。Dはとけなかった。

【実験2】 燃焼さじにのせて熱してみたら、Aは変化しなかった。BとCは黒くこげて、炭が残った。Dは、炎を出して燃えたが、後に黒い物質はできなかった。

- (1) BやCの物質を燃やし、発生した気体を集めて石灰水に通すと、どのような変化が見られますか。また、発生した気体は何ですか。
- (2) 加熱により(1)が発生したことから、BやCの物質は炭素をふくむことがわかります。このような物質を何といいますか。
- (3) **思考力** A~Dの物質はそれぞれ何ですか。

2 右の図は、水、エタノール、アルミニウム、二酸化炭素の4種類の物質の体積と質量を測定した結果を表したものです。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) **思考力** Dはどの物質だと考えられますか。
- (2) Cの物質の密度はいくらですか。単位をつけて答えなさい。
- (3) (2)の物質より密度が大きい物質を、A~Eから選びなさい。
- (4) **表現力** A~Eの中で水だと考えられるのはどれですか。あてはまるものをすべて記号で答えなさい。また、そう考えた理由を書きなさい。

3 上皿てんびんを使って、物体の質量をはかりました。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 次のア~オの文は、上皿てんびんで、決まった質量の薬品をはかる手順を述べたものです。正しい順序に並べかえなさい。
- ア はかりとりたい質量の分銅を、一方の皿にのせる。
- イ 指針が左右に等しく振れるように、調節ねじで調節する。
- ウ 上皿てんびんを水平な台の上に置く。
- エ 一方の皿に薬品を少しずつのせる。
- オ 薬品と分銅をつり合わせる。
- (2) 一方の皿に薬品を少しずつのせていったところ、あるところで指針が左右に等しく振れました。もう一方の皿には分銅を35gのせていました。このときの薬品の質量を、次のア~ウから選びなさい。
- ア 35g よりも軽い。    イ 35g    ウ 35g よりも重い。
- (3) **表現力** 上皿てんびんを使い終わったら、どのようにしましますか。「皿」という語句を使って書きなさい。

1

(1)変化

気体名

(2)

(3)A

B

C

D

2

(1)

(2)

(3)

(4)記号

理由

3

(1)        →        →

→        →

(2)

(3)