

第2章 身のまわりの物質

5 実験の基本操作

❖ 基本問題 ❖

→p.46~p.47

- 1 (1) a…空気調節ねじ b…ガス調節ねじ  
(2) Y (3) ウ, イ, エ, ア
- 2 (1) 調節(調整)ねじ  
(2) 右 (3) ア (4) イ  
(5) 一方の皿を重ねておく。
- 3 (1) 葉包紙 (2) イ, ア, ウ
- 4 (1) ろ液 (2) ウ
- 5 (1) 水平なところ (2) ① (3) c
- 6 (1) 沸とう石  
(2) 液体が急に沸とうするのを防ぐため。  
(突沸を防ぐため。)  
(3) ア
- 7 (1) イ, ア, ウ (2) ピンセット  
(3) 葉包紙 (4) 水

解説

- 1 (1)(2) ガスバーナーの上の a のねじは空気調節ねじ, 下の b のねじはガス調節ねじである。これらのねじは, どちらも時計回り(右回り)に回すとねじが閉じ, 反時計回り(左回り)に回すとねじが開く。
- 2 (1) 上皿てんびんは, 水平な場所に置き, 針が左右に等しく振れるかどうかを確認する。針が等しく振れていないときは, 調節ねじを回して, 左右に等しく振れるようにしておく。  
(3) 分銅は, はかる物体よりも少し重いと思われる分銅を最初にのせる。このとき, 分銅が重すぎたら, その次に重い分銅にとりかえる。また, その分銅だけでは軽いときは, 次に重い分銅を加える。これをくり返してつり合わせる。  
(4) 針が左右に等しく振れていれば, つり合ったことがわかるので, 針が止まるまで待つ必要はない。  
(5) 上皿てんびんのうちが動かないように, 一方の皿をもう一方の皿を重ねておく。
- 3 (2) 表示を 0 にしてから, 葉包紙をのせると, 葉包紙と食塩の合計の質量が 50g になって

しまう。このため, 葉包紙をのせてから, 表示を 0 にする。

- 4 (2) ろ紙の穴よりも大きい固体はろ紙の上に残り, ろ紙の穴よりも小さい水や水にとけた物質は下に流れてろ液となる。
- 5 (2)(3) 目の位置を液面と同じ高さにして, 液面の下のところを 1 目盛りの  $\frac{1}{10}$  まで読みとる。
- 6 (1)(2) 液体を加熱するときは, 液体が急に沸とうすることを防ぐために, 沸とう石を入れておく。  
(3) イ: 液量は試験管の  $\frac{1}{5}$  程度とする。  
ウ: エタノールは, 引火するおそれがあるので, 直接加熱してはいけない。
- 7 (1) ガスバーナーの火を消すときは, 空気調節ねじを閉めて, 赤色(黄色)の炎にしてから, ガス調節ねじを閉めて炎を消す。その後, 元栓を閉める。  
(3) 薬品は皿の上には直接のせず, 葉包紙を広げてその上にのせる。分銅をのせるもう一方の皿にも, 同じ葉包紙をのせておく。

❖ 標準問題 ❖

→p.48

- 1 (1) a…ウ b…イ c…エ d…ア  
(2) 青色
- 2 (1) ろ過 (2) ④
- 3 (1) 水平なところ (2) 10 分の 1  
(3) 14.5cm<sup>3</sup>

解説

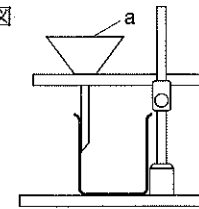
- 1 (2) ガスバーナーの炎は, 空気が少ないと赤色(黄色)である。この場合, 空気調節ねじを開いて空気を入れ, 炎の色が青色になるようにする。
- 2 (1) ろ過は, 液体に混じった固体をとり出す方法である。この液体をろ紙に通すと, ろ紙の上に固体が残る, 下のピーカーにろ紙を通った液体がたまる。  
(2) 液体はガラス棒を伝わらせて, ろ紙へ注ぐ。また, ろうとのあしはピーカーのかべにつけておく。
- 3 (3) 水を入れたメスシリンダーに物体を沈めたとき, 水の体積の増加分が物体の体積とな

る。図のメスシリンダーの水の体積は, 94.5cm<sup>3</sup>と読みとれる。メスシリンダーには 80.0cm<sup>3</sup>の水が入っていたことから, プラスチック片の体積は, 94.5-80.0=14.5(cm<sup>3</sup>)

❖ 発展問題 ❖

→p.49

- 1 (1) 針が左右に等しく振れるように調節するため。  
(2) 針が左右に等しく振れたとき。
- 2 (1) ろうと  
(2) 右図
- 3 ア
- 4 エ



解説

- 1 (2) 針が左右に等しく振れていれば, つり合ったことがわかるので, 針が止まるまで待つ必要はない。
- 2 (1) ろうとはろ紙をはめこむための器具である。  
(2) ろうとのあしのとがったほうをピーカーのかべにくっつける。これは, ろ液をピーカーのかべをつたって流れさせるためである。
- 3 メスシリンダーは上下を反対にしている, 気体は上にしたメスシリンダーの底からたまっていく。目盛りが反対になっていることに注意する。
- 4 誤ってアルミニウムの粉末と塩化ナトリウム(食塩)が混ざったものから, アルミニウムをとり出すには, ろ過を行う。まず, この混合物を水にとかす。塩化ナトリウムは水にとけるが, アルミニウムは水にとけないため, この液体をろ過すると, アルミニウムはろ紙の上に残る。ろ過には, ⑦のピーカー, ⑧のろうと台, ⑨のガラス棒, ⑩のろうとを使う。なお, ①は金あみ, ②はガスバーナー, ③は蒸発皿, ④は葉さじ, ⑤は試験管ばさみ, ⑥は三脚(三角架), ⑪は試験管立て, ⑫はメスシリンダーである。

6 物質の性質

→p.51~p.52

❖ 基本問題 ❖

- 1 (1) イ, エ  
(2) 記号…ア, ウ 変化…白くにごった。  
(3) 二酸化炭素
- 2 (1) イ (2) 金属光沢
- 3 (1) D, F (2) F (3) D, F  
(4) 広がる。 (5) A, B, E
- 4 (1) A…7.9g/cm<sup>3</sup> B…1.4g/cm<sup>3</sup>  
C…2.7g/cm<sup>3</sup> D…0.9g/cm<sup>3</sup>  
(2) D
- 5 (1) 1.16g/cm<sup>3</sup> (2) 1.49g/cm<sup>3</sup>  
(3) 液体 A
- 6 (1) 密度…2.7g/cm<sup>3</sup> 物質…アルミニウム  
(2) 水素 (3) 銅
- 7 (1) ①物体 ②物質  
(2) 有機物…イ, エ, オ  
無機物…ア, ウ, カ, キ, ク

解説

- 1 (1) 金属片や食塩などの無機物は燃えない。  
(2)(3) エタノールやプラスチック片などの有機物が燃えると, 二酸化炭素が発生する。二酸化炭素は, 石灰水を白くにごらせる。
- 2 (1) ア: アルミニウムと鉄はどちらも電気を通す。イ: 磁石につくことは金属の共通した性質ではない。例えば, 鉄は磁石につくが, 銅やアルミニウムはつかない。エ: 延性は金属に共通する性質である。
- 3 (1)~(3) 金属は D のアルミニウムと F の針金(鉄)であり, 電気をよく通す性質を共通してもつ。磁石につく性質は, 金属に共通しておらず, 鉄に特有な性質である。  
(4) 金属をたたくと広がる。この性質を展性という。  
(5) A のろうそく, B の砂糖, E のペットボトルのキャップ(プラスチック)は有機物, C のガラス, D のアルミニウム, F の針金(鉄)は無機物である。
- 4 (1) A~D の体積は,  
2[cm]×2[cm]×2[cm]=8[cm<sup>3</sup>]  
密度(g/cm<sup>3</sup>)=質量(g)÷体積[cm<sup>3</sup>]である

から、それぞれの密度は、  
 $A: 63.2(g) \div 8(cm^3) = 7.9(g/cm^3)$   
 $B: 11.2(g) \div 8(cm^3) = 1.4(g/cm^3)$   
 $C: 21.6(g) \div 8(cm^3) = 2.7(g/cm^3)$   
 $D: 7.2(g) \div 8(cm^3) = 0.9(g/cm^3)$

(2) 水の密度は、  
 $1.0(g) \div 1.0(cm^3) = 1.0(g/cm^3)$   
 水よりも密度が小さいDは水に浮き、密度  
 が大きいA~Cは水に沈む。

5 (1) 図1から液体Aの体積は55.0cm<sup>3</sup>  
 (55.0mL)であることがわかる。  
 $63.8(g) \div 55.0(cm^3) = 1.16(g/cm^3)$

(2) 図2から液体Bの体積は、45.5cm<sup>3</sup>である  
 ことがわかる。液体Bの質量は67.8gである  
 ことから、密度は、 $67.8(g) \div 45.5(cm^3)$   
 $= 1.490 \dots \rightarrow 1.49(g/cm^3)$

(3) 異なる密度の液体が、混ざり合うことなく  
 層に分かれた状態になるとき、密度が小さい  
 液体のほうが上の層になる。

6 (1)  $108(g) \div 40(cm^3) = 2.7(g/cm^3)$  密度は  
 物質によって決まった値であるから、この物  
 質は表よりアルミニウムとわかる。

(2) 体積が同じであるとき、密度が小さいもの  
 ほど、質量が小さい。

(3) 質量が同じであるとき、密度が大きいもの  
 ほど、体積が小さい。

### 標準問題

→p.53~p.54

1 (1) 有機物 (2) イ, ウ (3) ア

2 (1) 水 (2) 二酸化炭素  
 (3) ア, イ (4) 無機物

3 (1) ウ  
 (2) A...鉄 B...亜鉛 C...銅

4 (1) 密度 (2) P

5 3種類

### 解説

1 (1)(2) 有機物を加熱すると、黒くこげて燃え、  
 二酸化炭素と水が発生する。

(3) 実験1で黒くこげたのは、有機物である砂  
 糖と小麦粉である。実験2で水にとけたのは  
 砂糖と食塩、水にとけなかったのは小麦粉で  
 ある。

2 (1)(2) 有機物が燃えると、二酸化炭素と水が  
 発生する。二酸化炭素は、石灰水を白くにご  
 らせる。

(3) プラスチックと同じ有機物は、デンプン、  
 砂糖である。

(4) デンプンと砂糖は有機物、スチールウール  
 と食塩は無機物である。

3 (1) 図のメスシリンダーの目盛りは65.0cm<sup>3</sup>  
 であるから、この金属の体積は、  
 $65.0 - 50.0 = 15.0(cm^3)$ である。したがって、  
 密度は、 $118.1(g) \div 15.0(cm^3) = 7.87 \dots$   
 $\rightarrow 7.9(g/cm^3)$

(2) ①でAが磁石についたことから、Aは鉄  
 である。②でCは赤色であることから、C  
 は銅である。

4 (1) 水よりも密度が小さい物質は水に浮き、  
 密度が大きい物質は水に沈む。

(2)  $P: 2.2(g) \div 2.5(cm^3) = 0.88(g/cm^3)$   
 $Q: 2.2(g) \div 2.0(cm^3) = 1.1(g/cm^3)$

$R: 2.2(g) \div 1.5(cm^3) = 1.46 \dots (g/cm^3)$   
 水の密度は、  
 $60.0(g) \div 60.0(cm^3) = 1.0(g/cm^3)$  水の密度  
 よりも小さいPは水に浮き、大きいQ, R  
 は水に沈む。

5 金属A~Fの体積は表から次のようになる。  
 $A: 0.6cm^3, B: 3.6cm^3, C: 1.8cm^3,$   
 $D: 1.8cm^3, E: 3.6cm^3, F: 3.0cm^3$   
 よって、金属A~Fの密度をそれぞれ求めると  
 次のようになる。 $A: 13.3g/cm^3, B: 3.3g/cm^3,$   
 $C: 10.6g/cm^3, D: 13.3g/cm^3, E: 10.6g/cm^3,$   
 $F: 13.3g/cm^3$ 。密度が同じ場合は同じ金属な  
 ので、AとDとF、CとEがそれぞれ同じ金属  
 であり、金属A~Fは3種類の金属に分けられる。

### 発展問題

→p.55

1 (1) ポリエチレン, ポリプロピレン  
 (2)  $1.26g/cm^3$

(3) ポリ塩化ビニル

2 (1) 針金でおして水に沈め

(2) ①R(U) ②U(R)

(3) 固体...P 体積...4.0cm<sup>3</sup>

### 解説

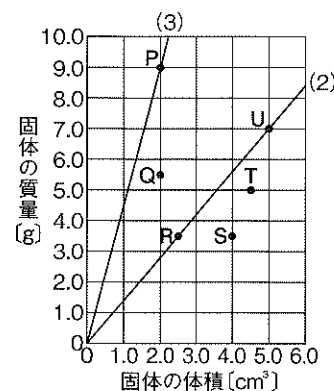
1 (1) 水よりも密度が小さい物質は水に浮き、  
 密度が大きい物質は水に沈む。水の密度は  
 $1.00g/cm^3$ である。

(2) 図のメスシリンダーの目盛りは53.5cm<sup>3</sup>で  
 あるから、このプラスチックの体積は、  
 $53.5 - 50.0 = 3.5(cm^3)$ である。したがって、  
 密度は、 $4.4(g) \div 3.5(cm^3) = 1.257 \dots$   
 $\rightarrow 1.26(g/cm^3)$

(3) 表より、 $1.26g/cm^3$ の密度が範囲にふくま  
 れているプラスチックは、ポリ塩化ビニルで  
 ある。

2 (1) メスシリンダーに水を入れ、固体を沈め  
 たとき、ふえた体積が固体の体積である。固  
 体が水に浮くときは、針金で沈めて測定する。

(2) 密度は物質によって決まった値であるので、  
 同じ物質の密度は等しい。体積と質量の関係  
 を表すグラフでは、密度が等しい物質の点は、  
 下の図のR, Uのように原点を通るグラフ上  
 にある。



(3) P~Uの密度を求める方法もあるが、ここ  
 では(2)で解説したような直線を用いる方法で  
 説明する。密度 $4.5g/cm^3$ の固体は、体積が  
 $1.0cm^3$ のとき、質量が4.5gである。上の図  
 のように、この点と原点を通る直線を作図す  
 る。このグラフ上にあるPの密度は4.5  
 $g/cm^3$ である。この固体18gの体積は、  
 $18(g) \div 4.5(g/cm^3) = 4.0(cm^3)$

## 7 気体の性質

→p.58~p.59

### 基本問題

1 (1) 液体...ウ 固体...オ

(2) 液体...イ 固体...エ

(3) ウ

2 (1) ア

(2) 気体...音をたてて燃える。物質...水

3 (1) ウ

(2) 青色に変化した。

4 (1) A...酸素 B...窒素

(2) ア

5 ①酸素 ②二酸化炭素

③(ひじょうに)小さい。④燃える。

⑤ない。⑥ある。

⑦とけにくい。

6 (1) A...水上置換(法)

B...上方置換(法)

C...下方置換(法)

(2) A...ウ C...イ (3) オ

### 解説

1 (1)(2) 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水  
 (オキシドール)を加えると、酸素が発生する。  
 石灰石や貝殻にうすい塩酸を加えると、二酸  
 化炭素が発生する。

(3) 水上置換(法)は、水にとけにくい気体を集  
 めるときに用いられる。二酸化炭素は水に少  
 しとけるが、その量は多くないため、水上置  
 換(法)で集めることができる。

2 (1) 気体を発生させると、最初は試験管の中  
 の空気が出てくるため、水上置換(法)ではし  
 ばらく気体を集めない。

(2) 水素が空気中で燃えると、水ができる。

3 (2) アンモニアは、水にひじょうにとけやす  
 く、水にとけるとアルカリ性を示す。アルカ  
 リ性の水溶液は、赤色リトマス紙を青色に変  
 える。

4 (1) 空気中に体積の割合で約78%ふくまれ  
 ているのは窒素、約21%ふくまれているの  
 は酸素である。

(2) 窒素は、無色透明で、水にとけにくく、燃  
 えにくい無臭の気体である。

## 9 物質の状態変化

### ❖ 基本問題 ❖

→p.74~p.75

- 1 (1) A…気体 B…固体 C…液体  
 (2) B(→)C(→)A  
 (3) 体積…大きくなる。質量…変わらない。
- 2 (1) 固体 (2) ①, ②, ④  
 (3) ①① ②②
- 3 (1) 状態変化 (2) ア  
 (3) ウ (4) B
- 4 (1) X…融点 Y…沸点  
 (2) 0℃  
 (3) ①② ②③  
 (4) ウ
- 5 (1) ウ  
 (2) パルミチン酸…イ エタノール…ア
- 6 (1) 沸とう石  
 (2) ①エタノール ②イ  
 (3) 蒸留

### 解説

- 1 (1) 物質を加熱すると、物質をつくる粒子の運動が激しくなり、物質の温度が高くなる。したがって、粒子が規則正しく並んでいるBが固体、粒子が比較的動いているCが液体、粒子が自由に動き回っているAが気体である。
- (3) 物質が固体→液体→気体と変化すると、粒子の間隔が広がるので、体積が大きくなる。物質の状態変化では、粒子の数は変わらないので、質量は変化しない。
- 2 (1) 固体の物質をつくる粒子は、規則正しく並んでいるので、固体が最も体積が小さくなる。しかし、水は例外的に、固体よりも液体のほうが体積が小さい。
- (2) 物体を加熱すると、固体→気体(①)、液体→気体(②)、固体→液体(③)と変化する。
- (3) ①ドライアイスは二酸化炭素の固体で、常温で放置すると、気体となって空気中へ出ていく。
- ②エタノールは、常温では液体である。液体のエタノールに湯をかけると、気体に変化する。

- 3 (1) 温度によって、物質の状態が固体⇄液体⇄気体と変化することを状態変化という。
- (2) (3) いっぱんに、固体が液体になるとき、体積は大きくなる。状態変化では、体積は変化するが、質量は変化しない。
- (4) 液体のろうを冷やすと、ピーカーと接する外側から冷えて固体になっていく。液体のろうが固体になるときは、体積が減るので、中央部がへこむ。
- 4 (1) 固体の物質を加熱したとき、最初にグラフが水平となるXは融点、次にグラフが水平になるYは沸点である。
- (2) 水の融点は0℃、沸点は100℃である。
- (3) ⑦は固体、⑧は固体と液体が混じった状態、⑨は液体、⑩は液体と気体が混じった状態になっている。
- (4) 融点と沸点は、物質の種類によって決まっています、物質の量が変わっても、同じ値となる。

- 5 (1) 固体が液体になる温度を融点という。
- (2) 物質の温度が融点と沸点の間するとき、物質は液体になる。物質の温度が沸点よりも高いとき、物質は気体になる。
- 6 (1) 液体をそのまま加熱すると、急に沸とうして液体がふき出すことがある。このようなことを防ぐために、液体の中に沸とう石を入れておく。
- (2) エタノールの沸点は約78℃、水の沸点は100℃であるので、エタノールを多くふくむ気体が先に出てくる。試験管1の液体が燃えたことから、この液体にはエタノールが多くふくまれていることがわかる。
- (3) 液体を加熱して沸とうさせ、出てくる気体を冷やして、ふたたび液体をとり出すことを蒸留という。蒸留では、液体の混合物をそれぞれの物質に分けることができる。

### ❖ 標準問題 ❖

→p.76~p.77

- 1 (1) b点…融点 d点…沸点  
 (2) イ  
 (3) a点…Y c点…X e点…Z
- 2 (1) 100 (2) ①ア ②エ  
 (3) C

- 3 (1) 融点 (2) 純粋な物質  
 (3) ウ
- 4 (1) 液体が急に沸とうするのを防ぐため。  
 (突沸を防ぐため。)  
 (2) ② (3) イ  
 (4) 蒸留

### 解説

- 1 (1) 水を加熱したとき、最初にグラフが水平になる温度(0℃)が融点、次にグラフが水平になる温度(100℃)が沸点である。
- (2) a点は固体、b点は固体と液体、c点は液体、d点は液体と気体、e点は気体になっている。
- (3) 固体(a点)は粒子が規則正しく並んでいるY、液体(c点)は粒子が比較的動いているX、気体(e点)は粒子が自由に動き回っているZである。
- 2 (1) 水の融点は0℃、沸点は100℃である。
- (2) ①液体のエタノールに湯をかけると、気体に変化する。液体が気体になると、体積が大きくなるので、袋がふくらむ。
- ②液体が気体になると、粒子どうしの間隔が大きくなるので、体積が大きくなる。このとき、粒子の数がふえたり減ったりするわけではないので、質量は変わらない。
- (3) 物質の温度が融点と沸点の間するとき、物質は液体となる。
- 3 (1) (2) 純粋な物質の固体を加熱したときは、すべての固体が液体になるまでは、温度は一定になる。一方、混合物の固体を加熱したときは、固体が液体に変化しているときも、温度は上昇を続け、温度は一定にはならない。このように、固体の物質を加熱したときの温度の変化によって、純粋な物質と混合物を区別することができる。
- (3) パルミチン酸は、純粋な物質であるから、沸点も一定の温度になるはずである。しかし、パルミチン酸の沸点は360℃であり、この装置ではその温度まで上げることはできない。このため、パルミチン酸の沸とうは見られない。
- 4 (1) 液体をそのまま加熱すると、急に沸とうして液体がふき出すことがある。このようなことを防ぐために、液体の中に沸とう石を入れておく。

- (2) 混合物の液体を熱すると、沸とうが始まっても温度が一定にならずに上昇していく。エタノールと水の混合物では、エタノールの沸点の78℃付近でグラフがゆるやかに上昇し、水の沸点の100℃付近で水平になる。
- (3) 試験管にたまった7cm<sup>3</sup>の液体は、最初に出てきたエタノール3cm<sup>3</sup>と、あとから出てきた水4cm<sup>3</sup>の混合物である。

### ❖ 発展問題 ❖

→p.78~p.79

- 1 (1) a…ア b…イ  
 (2) 0.9g/cm<sup>3</sup>  
 (3) 浮き沈み…浮く。  
 理由…固体のろうは、液体の水よりも密度が小さいから。
- 2 (1) ウ  
 (2) 氷は同じ質量の水(液体)より体積が大きく、密度が小さいため。
- 3 (1) (ガラス管の先が、)たまった液体に入らないようにする。  
 (2) イ (3) ①ア ②エ
- 4 (1) エタノールの粒子の運動が活発になり、粒子と粒子のすき間が広がったから。  
 (2) イ

### 解説

- 1 (1) ろうは、液体から固体になるとき、体積は減るが、質量は変わらない。
- $$\text{密度}(\text{g}/\text{cm}^3) = \frac{\text{物質の質量}(\text{g})}{\text{物質の体積}(\text{cm}^3)}$$
- であり、このときのろうの状態変化では、分子の値は変わらないが、分母の値が小さくなるので、ろうの密度は大きくなる。一方、水は、液体から固体になるとき、体積がふえるが、質量は変わらないので、密度は小さくなる。
- (2)  $50(\text{g}) \div 55(\text{cm}^3) = 0.90\cdots \rightarrow 0.9(\text{g}/\text{cm}^3)$
- (3) 液体に固体を入れたとき、液体の密度よりも固体の密度のほうが大きい場合は沈み、小さい場合は浮く。水の密度は1g/cm<sup>3</sup>であり、固体のろうのほうが密度が小さいので、固体のろうは水に浮く。
- 2 (1) 4℃の水(液体)の密度は1.00g/cm<sup>3</sup>であるから、物質の質量(g) = 密度(g/cm<sup>3</sup>) × 物質

の体積( $\text{cm}^3$ )より、水 $10\text{cm}^3$ の質量は、 $1.00(\text{g}/\text{cm}^3) \times 10(\text{cm}^3) = 10(\text{g})$  この水が水蒸気になっても質量は変わらない。物質の体積( $\text{cm}^3$ ) = 物質の質量( $\text{g}$ ) ÷ 密度( $\text{g}/\text{cm}^3$ )より、 $100^\circ\text{C}$ の水蒸気の体積は、

$$10(\text{g}) \div 0.00060(\text{g}/\text{cm}^3) = 16666 \dots (\text{cm}^3)$$

- (2) 液体に固体を入れたとき、液体の密度よりも固体の密度のほうが大きい場合は沈み、小さい場合は浮く。いっぽんに、同じ物質では、固体の密度は液体の密度よりも大きいため、固体は液体に沈む。しかし、水では、固体(氷)の密度は $0.92\text{g}/\text{cm}^3$ 、液体(水)の密度は $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ であり、固体の密度は液体の密度よりも小さい。このため、氷は水に浮く。

- 3** (1) 試験管に集めた液体の逆流を防ぐには、ガラス管の先を液体に入れないようにする。  
 (2) 図2のグラフでは、加熱を始めてから7分後に約 $70^\circ\text{C}$ を超え、温度上昇がゆるやかになっている。このとき、沸点が約 $78^\circ\text{C}$ のエタノールが気体に変化し、試験管Aにたまり始めている。  
 (3) 水とエタノールの混合物を加熱すると、沸点の低いエタノールが最初に多く出てくる。このため、試験管A~Cにエタノールが多くふくまれ、D, E, ...とエタノールが少なくなり、水がふくまれる量が多くなっていく。したがって、水が多くふくまれる量は、試験管C < 試験管D < 試験管Eとなる。水の密度はエタノールの密度よりも大きいので、水を多くふくむほど、密度は大きくなる。よって、液体の密度は、 $c < d < e$ となる。

- 4** (1) 物質の状態変化では、固体→液体→気体の順に、物質をつくる粒子の間隔が広がり、運動が活発になる。  
 (2)  $20^\circ\text{C}$ の液体のエタノールの密度は $0.79\text{g}/\text{cm}^3$ であるから、物質の質量( $\text{g}$ ) = 密度( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) × 物質の体積( $\text{cm}^3$ )より、エタノール $1.0\text{cm}^3$ の質量は、  
 $0.79(\text{g}/\text{cm}^3) \times 1.0(\text{cm}^3) = 0.79(\text{g})$   
 物質の体積( $\text{cm}^3$ ) = 物質の質量( $\text{g}$ ) ÷ 密度( $\text{g}/\text{cm}^3$ )より、気体の体積は、  
 $0.79(\text{g}) \div 0.0016(\text{g}/\text{cm}^3) = 493.75(\text{cm}^3)$

## 集中トレーニング

### 用語トレーニング

→p.80

- |           |              |
|-----------|--------------|
| ① ろ過      | ② 物質         |
| ③ 有機物     | ④ 密度         |
| ⑤ 酸素      | ⑥ 窒素         |
| ⑦ 水上置換(法) | ⑧ 上方置換(法)    |
| ⑨ 下方置換(法) | ⑩ 溶質         |
| ⑪ 溶媒      | ⑫ 溶液         |
| ⑬ 溶解度     | ⑭ 飽和水溶液      |
| ⑮ 結晶      | ⑯ 再結晶        |
| ⑰ 状態変化    | ⑱ 純粋な物質(純物質) |
| ⑲ 融点      | ⑳ 沸点         |
| ㉑ 蒸留      |              |

### 計算トレーニング

→p.80

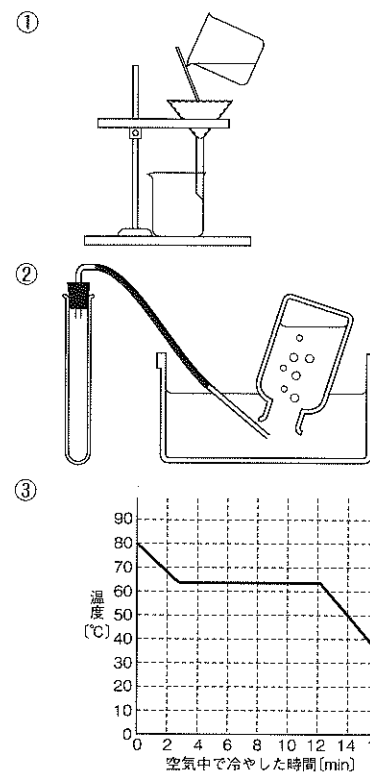
- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| ① $0.79\text{g}/\text{cm}^3$ | ② $2.7\text{g}/\text{cm}^3$ |
| ③ $7.9\text{g}/\text{cm}^3$  | ④ $125\text{g}$             |
| ⑤ $14.3\%$                   |                             |

#### 解説

- ①  $15.8(\text{g}) \div 20(\text{cm}^3) = 0.79(\text{g}/\text{cm}^3)$   
 ②  $405(\text{g}) \div 150(\text{cm}^3) = 2.7(\text{g}/\text{cm}^3)$   
 ③ この立方体の体積は、  
 $2(\text{cm}) \times 2(\text{cm}) \times 2(\text{cm}) = 8(\text{cm}^3)$   
 したがって、密度は、  
 $63.0(\text{g}) \div 8(\text{cm}^3) = 7.875 \rightarrow 7.9(\text{g}/\text{cm}^3)$   
 ④ 水溶液の質量は、溶質の質量 + 水の質量なので、 $25 + 100 = 125(\text{g})$   
 ⑤  $\frac{25(\text{g})}{25 + 150(\text{g})} \times 100 = 14.28 \dots \rightarrow 14.3(\%)$

### 作図トレーニング

→p.81



#### 解説

- ① ビーカーA内の溶液はガラス棒に伝わらせてろうとに注ぐ。また、ろうとのあしのとがったほうをビーカーBの壁面につける。  
 ② 石灰石と塩酸を反応させると、二酸化炭素が発生する。二酸化炭素は空気よりも重いので、下方置換(法)でも集めることができるが、純粋な気体を集めるときは、水上置換(法)で集める。  
 ③ パルミチン酸のような純粋な物質が液体から固体へ状態変化するとき、融点は一定になる。3分後に液体から固体へ状態が変化しているので、このときの温度は融点の $63^\circ\text{C}$ となり、その後、12分後に完全に固体になるまで、この温度が続く。

### 記述トレーニング

→p.81

- ① 針が左右に等しく振れているとき。  
 ② 燃やすと二酸化炭素が発生する。(炭素がふくまれる物質。)  
 ③ アンモニアは水に(ひじょうに)とけやすく、空気よりも密度が小さいため。  
 ④ 最初は、(発生装置内の)空気が出てくるから。  
 ⑤ 液体が急に沸とうするのを防ぐため。(突沸を防ぐため。)

#### 解説

- ① つり合ったかどうかを判断するときは、針が完全に止まるまで待つ必要はない。  
 ② 有機物を燃やすと二酸化炭素が発生するのは、有機物に炭素がふくまれているからである。  
 ③ 水にとけやすく、空気よりも軽い(密度が小さい)気体は、上方置換(法)で集める。  
 ④ 最初は、発生装置内の空気が出てくるので、しばらく出てくる気体は集めない。  
 ⑤ 液体を加熱するときは、液体が急に沸とうするのを防ぐために、沸とう石を入れておく。