

3 身のまわりの物質

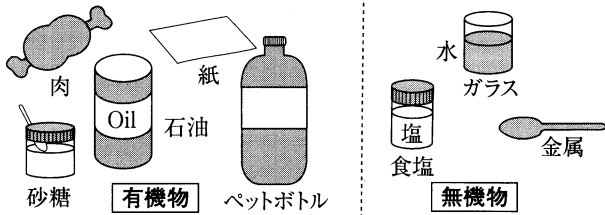
⇒学習のテーマ

1. 物質の性質
2. 物質の状態変化
3. いろいろな気体
4. 水溶液の性質

要点の整理

1 有機物と無機物

▷物質のうちで、炭素をふくむ物質を有機物といい、炭素をふくまない物質を無機物という。ただし、炭素と二酸化炭素は無機物に入る。



2 金属と非金属

▷無機物のなかで、金、銀、鉄、アルミニウムなどはまとめて金属とよばれ、食塩、ガラスなどは非金属とよばれる。

3 金属に共通の性質

- ①みがくと光沢がある。
- ②電気をよく通す。
- ③熱を伝えやすい。
- ④たたいたり、引っばったりするとよくのびる。

4 ガスバーナーの点火

ガス調節ねじ、空気調節ねじが閉まっていることを確認して、ガスの元せいを開く。



マッチに火をつけ、ガス調節ねじを少しゆるめて点火。



ガス調節ねじをさらにゆるめ、炎の大きさを調節。



空気調節ねじをゆるめて、炎を青色(無色)にする。

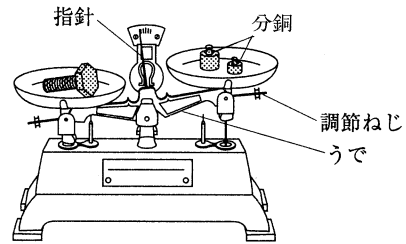
▷消火時は、①空気調節ねじ→②ガス調節ねじ→③元せいの順に閉めていく。

5 メスシリンダーの読み方

最小目もりの $\frac{1}{10}$ まで、目分量で読みとる。

6 上皿てんびんの使い方

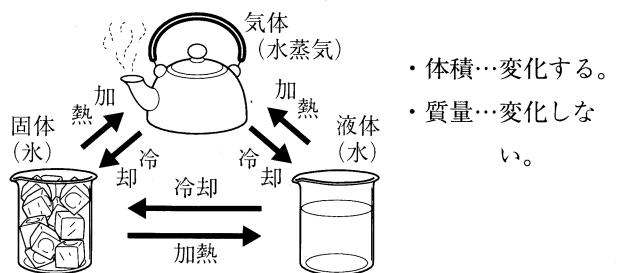
- ①上皿てんびんを水平な台の上におく。
- ②2枚の皿をうでの番号にあわせてのせる。
- ③指針が左右に等しく振れるように、調節ねじをまわして調整する。
- ④物質の質量を測るときは、物質を左の皿、分銅を右の皿ののせて、指針が左右に等しく振れるようにする。



7 物質の密度

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

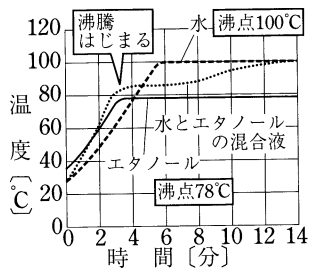
8 物質の状態変化



9 状態変化と密度

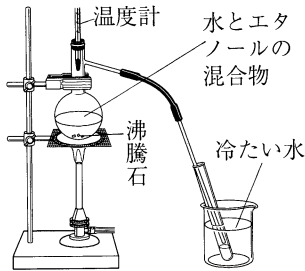
水の密度 = $1.0 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、氷の密度 = $0.9 \text{ g}/\text{cm}^3$

10 純物質と混合物の沸点(融点)



純物質(水, エタノール)
→ 沸点は決まっている。
(グラフに水平部分あり)
混合物
→ 沸点は決まっていない。
(グラフに水平部分なし)

11 混合物の分離(蒸留)

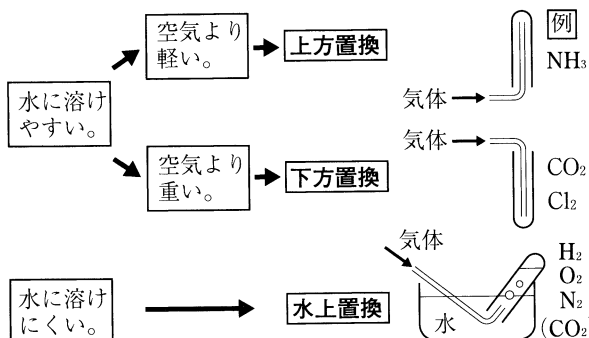


沸点のちがいを利用する。
〔沸点の低い物質が最初に気体になる。〕

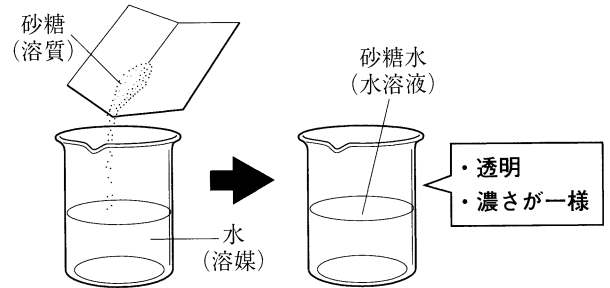
12 気体の性質

気体名	色	におい	空気と比べた重さ	水への溶け方	水溶液の性質
酸素	無色	無臭	少し軽い	ほとんど溶けない	中性
水素	無色	無臭	非常に軽い	ほとんど溶けない	中性
二酸化炭素	無色	無臭	重い	よく溶ける	酸性
アンモニア	無色	刺激臭	軽い	非常によく溶ける	アルカリ性
窒素	無色	無臭	少し軽い	ほとんど溶けない	中性
塩素	黄緑色	刺激臭	重い	よく溶ける	酸性

13 気体の補集法

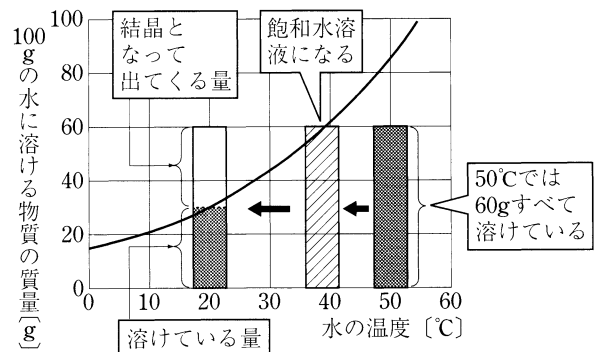


14 水溶液



15 再結晶によって出てくる結晶の量

例 50°Cの水100gに物質が60g溶けている水溶液の温度を下げた場合



16 質量パーセント濃度

水溶液全体の質量を100(%)として、溶けている物質(溶質)の質量の割合を百分率(%)で表したもの。

$$\text{濃度}[\%] = \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{水溶液の質量}[\text{g}]} \times 100$$

$$= \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶媒の質量} + \text{溶質の質量}[\text{g}]} \times 100$$

例1 100gの水に食塩20gを溶かしたときの食塩水の濃度を、小数第1位まで求める。

$$\frac{20[\text{g}]}{100 + 20[\text{g}]} \times 100 = 16.66 \rightarrow 16.7(\%)$$

例2 25%の食塩水240gに溶けている食塩の質量を求める。

水溶液全体の25%が溶質(食塩)なので、
 $240\text{g} \times 0.25 = 60(\text{g})$

実戦問題

1 異なる金属でできた金属球Aと金属球Bのそれぞれの密度を調べるために、2つの金属球の質量と体積を測定したところ、右の表1のような測定結果が得られた。次の各問いに答えなさい。

表1

金属球	A	B
質量[g]	91.8	
体積[cm ³]	11.7	8.4

(1) 上皿てんびんで金属球Bの測定を行ったところ、金属球

Bとつりあったときの分銅の種類と個数は表2のようになった。金属球Bの質量は何gですか。

表2

分銅の種類	200mg	500mg	2 g	10 g	50 g
分銅の個数	2	1	2	2	1

(2) 体積の測定にはメスシリンダーを用いたが、その方法を簡潔に書きなさい。

表3

物質	金	アルミニウム	銅	鉄
密度[g/cm ³]	19.32	2.70	8.93	7.86

(3) 測定結果から求められる金属球Aの密度は何g/cm³ですか。

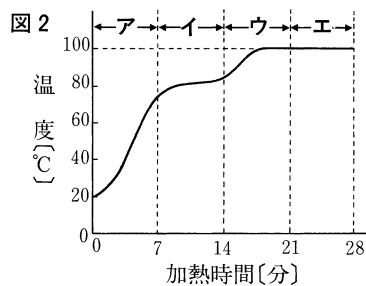
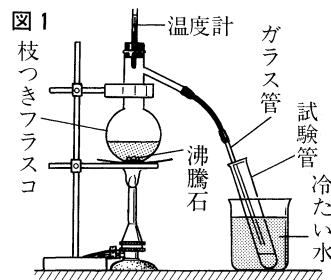
(4) 金属球Bは何の金属でできているか。表3を参考に答えなさい。

(5) 金属球A, Bをつくる金属に共通する性質を、次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 燃えると二酸化炭素を生じる。
- イ 磁石によくつく。
- ウ 電気を通す。
- エ うすい塩酸やうすい硫酸に反応して、水素を発生する。

(1)	g
(2)	
(3)	g/cm ³
(4)	
(5)	

2 エタノール30cm³と水70cm³の混合液を、右の図1のような装置を用いて一定の強さで加熱し、ガラス管から出てくる気体を冷やして液体にもどした。図2は、このときのフラスコ内の温度と加熱時間との関係をグラフに表したものである。次の各問いに答えなさい。



(1) 混合液の質量が94gのとき、実験に用いたエタノールの密度を、次のア～エから1つ選びなさい。ただし、水の密度を1.0g/cm³とする。

- ア 0.8g/cm³ イ 0.9g/cm³
- ウ 1.0g/cm³ エ 1.3g/cm³

(2) この実験で、フラスコの中に沸騰石を入れる理由は何か。次のア～エから1つ選びなさい。

- ア エタノールの沸点を高くするため。
- イ エタノールの沸点を低くするため。
- ウ 混合液が急に沸騰するのを防ぐため。
- エ 混合液をはやく沸騰させるため。

(3) この実験で、エタノールがガラス管から最も多く出てくるのはどの時間帯か。図2のア～エから1つ選びなさい。

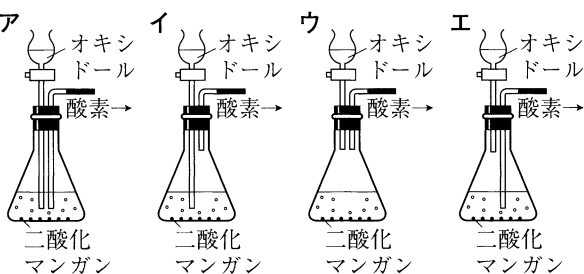
(4) 図2のウの時間帯に出てくる液体は何か。簡潔に書きなさい。

(5) 蒸留は、混合物中の物質を分離する方法の1つであるが、これは物質の何のちがいを利用したのですか。

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

3 二酸化マンガンにオキシドールを加え、酸素が発生してしばらくしてから試験管に集め、その性質を調べた。次の各問いに答えなさい。

(1) 酸素を発生させる装置として最も適切なものを、右の図の **ア** ~ **エ** から 1 つ選びなさい。



(2) 酸素が発生した後、すぐに集めないでしばらくしてから集めたのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。

(3) 酸素の集め方として、最も適切な置換法の名称を書きなさい。

(4) 次の文の 1 には化学式を、2 には語を入れなさい。

酸素は酸素原子だけでできている物質で、化学式では 1 と表される。このように 1 種類の原子だけからできている物質を 2 という。

(5) 酸素を発生させる別な方法として適切なものを、次の **ア** ~ **エ** から 1 つ選びなさい。

- ア** 酸化銀を加熱する。 **イ** 石灰石にうすい塩酸を加える。
- ウ** 炭酸水素ナトリウムを加熱する。 **エ** 鉄にうすい硫酸を加える。

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	1
(4)	2
(5)	

4 硝酸カリウム、硫酸銅、ミョウバンを使って、次の**実験1**と**実験2**を行った。あとの各問いに答えなさい。

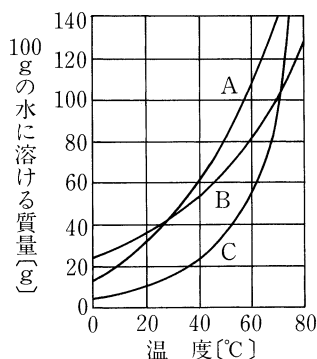
【**実験1**】 50 g の水が入った 3 つのビーカーに、硝酸カリウム、硫酸銅、ミョウバンをそれぞれ 40 g 加え、よくかき混ぜながら加熱し、50℃、60℃、70℃ のときに全部溶けているかを調べた。右の表は、その結果を表したものである。

	50℃	60℃	70℃
硝酸カリウム	○	○	○
硫酸銅	×	○	○
ミョウバン	×	×	○

○は全部溶けたことを、×は一部が溶けずに残ったことを示す。

【**実験2**】 **実験1** のあと、それぞれのビーカーに入った 70℃ の水溶液を 10℃ まで冷やすと、すべてのビーカーから結晶が出てきた。

(1) 右のグラフは、100 g の水に溶ける硝酸カリウム、硫酸銅、ミョウバンの質量と水の温度との関係を表したものである。グラフの **A** ~ **C** が表している物質は、それぞれ何か。物質名を答えなさい。



(2) **実験1** からわかるように、ある温度の一定量の水に溶ける物質の量には限度がある。この限度の量を何といいますか。

(3) **実験1** で、水溶液の色が青色になったのはどの物質を溶かしたときか。物質名を答えなさい。

(4) **実験2** で、出てきた結晶の質量を多い順に並べたものを、次の **ア** ~ **エ** から 1 つ選びなさい。

- ア** ミョウバン、硫酸銅、硝酸カリウム **イ** ミョウバン、硝酸カリウム、硫酸銅
- ウ** 硝酸カリウム、硫酸銅、ミョウバン **エ** 硫酸銅、硝酸カリウム、ミョウバン

(5) **実験2** のように、温度により水に溶ける物質の量がちがうことを利用して、水に溶かした物質を結晶として取り出すことを何といいますか。

(6) 固体の物質が溶けている水溶液から、もとの固体の物質を結晶として取り出す方法は、**実験2** の方法以外にもある。その方法を簡潔に書きなさい。

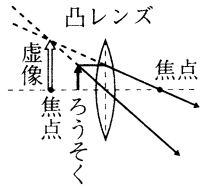
(1)	A
(1)	B
(1)	C
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

解答

《W中3理科》

1 光と音、力、運動とエネルギー

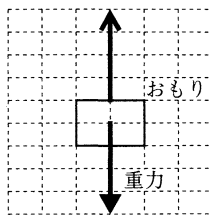
- 1 (1)太陽の光を凸レンズで1点に集め、その点から凸レンズの中心までの距離をはかる。
 (2)距離…遠くなる。大きさ…大きくなる。(3)虚像 (4)右図 (5)新聞の文字を凸レンズの中心と焦点の間に置いて見る。



【解説】 (1)凸レンズの軸に平行な光線は、レンズを通過後、凸レンズの焦点を通るように進む。この性質を利用すればよい。(2)ろうそくを凸レンズの焦点に近づけるにつれて、できる像は大きくなり、像のできる位置は、凸レンズから遠くなっていく。(3)物体が焦点距離内にあるとき、凸レンズを通して見ると、物体と同じ側に、物体より大きな像が見える。この像を虚像という。虚像はスクリーンに写すことができない。(4)実像をかく手順と同じ手順で光の道すじを求め、物体のある側にそれらの光線をのばし、交点を求める。(5)虫めがねやルーペで見ている像は虚像である。虚像をつくるには、物体(この場合は新聞の文字)を凸レンズの中心と焦点の間に置けばよい。

- 2 (1)2.0 cm (2)右図
 (3)0 cm (4)0.4 N

【解説】 (1)ばねののびとおもりの重さは比例しているため、0.8Nのおもりをつるしたとき



のばねののびを x cm とすると、 $1.0 : 2.5 = 0.8 : x$ より、 $x = 2.0$ [cm] (2)ばねがおもりについているところから矢印が出ていることに注意する。また、おもりが静止しているため、重

力の大きさとばねがおもりを引く力の大きさと等しい。(3)物体の重さはすべて台はかりが支えているため、ばねが物体を引く力は0である。(4)ばねののびが4.0 cm のとき、ばねは物体を1.6 Nの力で引いていることになるため、台はかりの目盛りの読みは、 $2.0 - 1.6 = 0.4$ (N)となる。

- 3 (1)エ (2)2 N (3)ア (4)イ

【解説】 (1)水圧は深いところほど大きくなる。(2)空気中の重さよりも軽くなった分が浮力の大きさなので、 $5 - 3 = 2$ [N] (3)軽くなった分の重さは、容器の底にかかる。(4)物体が水中で静止しているとき、または浮いているときは、物体の重さと浮力は等しくなっている(つり合っている)。

- 4 (1)0.1 秒間 (2)80 cm/秒 (3)等速直線運動
 (4)ア

【解説】 (1) $\frac{1}{50} \times 5 = \frac{1}{10}$ (=0.1) [秒間] (2)0.1秒間に8 cm 進んでいるため、 $8 \div 0.1 = 80$ [cm/秒] (3)テープの長さが等しいことから、速さも等しいことがわかる。(4)重力による、台車にはたらく斜面にそった下向きの力が大きくなるため、台車の速さも速くなる。

- 5 (1)①3 J ②0.3 W (2)1.5 (3)①0.5 [倍] ②2 [倍] (4)仕事の原理

【解説】 (1)①物体を持ち上げるのに必要な力の大きさは物体の重さと同じなので、 $6 \times 0.5 = 3$ [J] ② $3 \div 10 = 0.3$ [W] (2)仕事の大きさは同じなので、 $2 \times x = 3$ [J] より、 $x = 1.5$ [m] (3)動滑車は左右の2本のロープで物体を支えるため力は半分ですむが、距離は2倍になるため、仕事の大きさは変わらない。