

物質の状態変化

状態変化…温度によって物質の状態が、
 固体 $\rightleftharpoons$ 液体 $\rightleftharpoons$ 気体と変換すること。
 物質の体積と密度は変化するが、
 質量は変化しない。

蒸発…温度に関係なく、液面から液体の粒子が
 飛び出し、液体が気体に変換すること。

沸騰…液面だけでなく、液体の内部からも気体に変換すること。

融点…加熱によって固体の物質が液体になるときの温度。(b)

沸点…液体が沸騰するときの温度。(a)

純粋な物質…1種類の物質からできているもの。融点や
 沸点は物質によって決まっている(一定)。

(例：水、エタノール、酸素、鉄など)

混合物…いくつかの物質が混ざっているもの。(例：空気、砂糖水、食塩水、粘土など)

蒸留…液体を沸騰させて気体にしたもの、再び液体にして集める方法。

図1 状態変化と粒子の運動

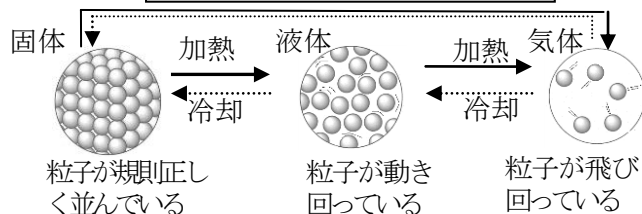
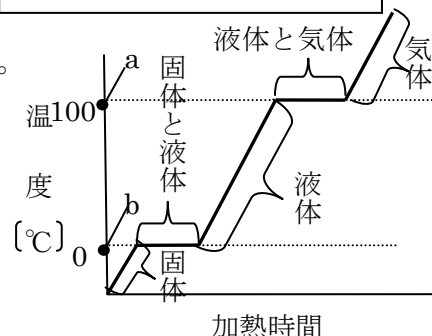


図2 水の状態変化と温度



水溶液

水溶液…水に物質が溶けた液体。

溶質…溶液に溶けている物質。

溶媒…溶質を溶かしている物質。

溶解…溶質が溶媒に溶ける現象。(例) 砂糖が水に溶けて
 いる場合、砂糖が溶質で水が溶媒、砂糖水が水溶液。

溶解度…一定量(100g)の水に溶ける物質の最大の量。

飽和水溶液…物質が溶解度まで溶けている水溶液。

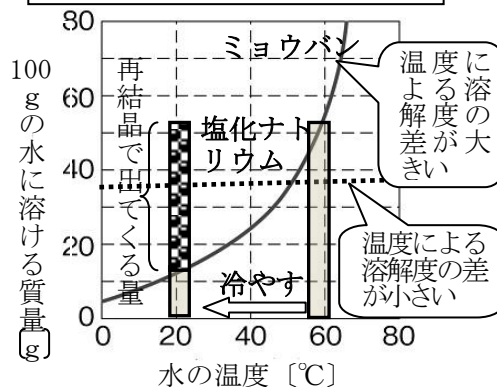
結晶…規則正しい形の固体。

再結晶…一度溶媒に溶かした物質を再び、結晶として取り出すこと。

質量パーセント濃度…水溶液中の溶質の割合を表すもの。

$$\text{質量パーセント濃度 (\%)} = \frac{\text{溶質の質量 (g)}}{\text{水溶液の質量 (g)}} \times 100 = \frac{\text{溶質の質量 (g)}}{\text{水の質量 (g)} + \text{溶質の質量 (g)}} \times 100$$

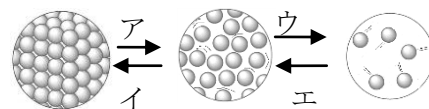
図3 溶解度と水溶液の濃度



- ★ふつう、液体から気体に変化すると体積は〔① **大きくなり**〕、質量は〔② **変わらない**〕。
- ★加熱された液体が〔③ **沸点**〕に達すると、沸騰し始める。沸騰している間、加熱を続けると、温度は変化〔④ **しない**〕。③は、物質の〔⑤ **種類**〕によって決まっている。水は〔⑥ **100**〕℃である。
- ★60℃の水 100g に溶けるだけ溶かし、その水溶液を 20℃まで冷やした。このとき、結晶が多く出てくるのは、塩化ナトリウムとミョウバンのどちらか。〔⑦ **ミョウバン**〕

単 元	年 組 番	
1 年 物質のすがた	氏名	1 8 問

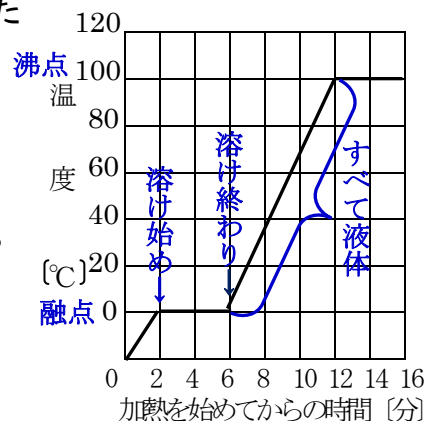
1 右の図は、物質を加熱・冷却したときの様子を粒子のモデルで示したものである。



- (1) 冷却を表している矢印を、ア～エからすべて選べ。
- (2) 加熱したとき、粒子の間隔はどうなるか。
- (3) (2)の結果、物質の体積はどうなるか。
- (4) 物質の状態が変化するとき、粒子の数はどうなるか。
- (5) 粒子の数が(4)のようになることから、状態変化のときの質量について、どのようなことがわかるか。

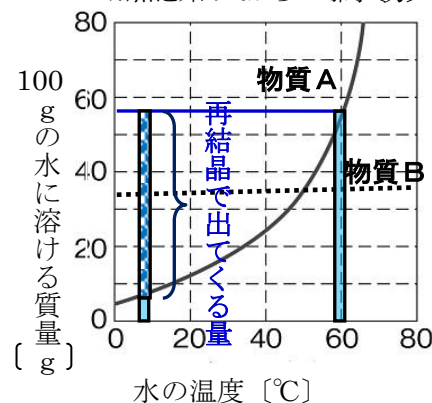
- (1) **イ, エ**
- (2) **大きくなる**
- (3) **大きくなる**
- (4) **変わらない**
- (5) **変わらない**

2 右のグラフは、氷をビーカーに入れて加熱したときの、加熱した時間と水の温度の関係を表したものである。



- (1) ビーカーの氷がすべて溶けてしまったのは、加熱してから何分後か。 (1) **6 分後**
- (2) 氷が溶けている間の温度を何というか。 (2) **融 点**
- (3) 加熱し始めて 12 分後から、ある気体がビーカーの水の中からさかんに出てきた。この気体の名称を書け。 (3) **水蒸気**
- (4) 水がすべて液体の状態になったのは、加熱を始めてから何分から何分の間か。 (4) **6 分から 12 分の間**

3 右の図は、100g の水に物質 A と物質 B の溶解度を示したものである。



- (1) 物質が溶解度まで溶けている水溶液を何というか。 (1) **飽和水溶液**
- (2) 60°C の水 100 g でつくった物質 A と B の飽和水溶液の温度を 10°C まで下げたとき、出てくる結晶の質量が多いのは、A、B のどちらか。 (2) **A**
- (3) (2)で、出てくる結晶の質量を、次のア～エから選べ。
ア. 約 20g イ. 約 30g ウ. 約 40g エ. 約 50g (3) **エ**
- (4) (3)のようにして、物質を結晶として取り出すことを何というか。 (4) **再結晶**

4 右の図のように、濃さの異なる 2 種類の砂糖水がある。

- (1) A の砂糖水の質量は何 g か。 **135g+15g**
- (2) (1)の砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。 (1) **10 %**
- (3) B の砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。 (3) **14 %**
- (4) A と B で、濃い砂糖水はどちらか。 (2)と(3)より
- (5) 25% の砂糖水 160 g には、何 g の砂糖が溶けているか。 (4) **B**

A

$$\frac{15\text{g}}{150\text{g}} \times 100$$

水 135g に、砂糖 15g を溶かした。

B

$$\frac{42\text{g}}{258\text{g}+42\text{g}} \times 100$$

水 258g に、砂糖 42g を溶かした。

$$\text{質量パーセント濃度 (\%)} = \frac{\text{溶質の質量 (g)}}{\text{水溶液の質量 (g)}} \times 100 \dots \text{ア}$$

$$\text{水溶液の質量 (g)} = \text{溶質の質量 (g)} + \text{溶媒の質量 (g)} \dots \text{イ}$$

砂糖を Xg とすると

$$\text{アより } \frac{X}{160} \times 100 = 25$$

$$X = 25 \div 100 \times 160 = 40$$



単 元	年 組 番	1 4 問
1 年 物質のすがた	氏名	

- 1 右の図のような装置で、みりんにAを入れて加熱し、3本の試験管 a, b, c の順に2 mL ずつ液体を集めた。

(1) Aの名称と入れる理由をのべよ。

(1) **沸騰石** **突然沸騰するのを防ぐため**

(2) このように液体を沸騰させて気体にし、それを再び液体にして集める方法を何というか。

(2) **蒸 留**

(3) a と c に集めた液体を脱脂綿につけ、火をつけると a の液体が燃えた。また、皮膚につけると冷たく感じ、すぐに蒸発した。a に多く集まった物質は何か。

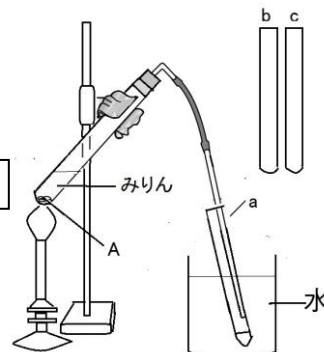
(3) **エタノール**

(4) (3)のように、a と c に多く集まった物質がちがうのはなぜか。

(4) **物質の沸点がちがうから**

(5) この実験で、加熱をやめる前にしなければならない操作は何か。

(5) **ガラス管の先を液体から抜いておく**



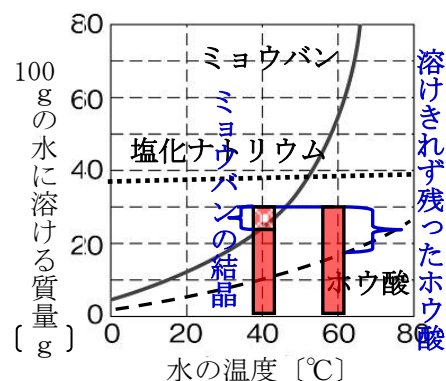
- 2 右の図は、ミョウバン、塩化ナトリウム、ホウ酸の溶解度曲線を表したものである。

(1) 60℃の水 100 g に、3つの物質をそれぞれ 30 g ずつ溶かしたが、1つだけ溶けきれずに固体が残った。残った物質は何か。また、約何 g 残ったか。

(1) **ホウ酸** 約 **15** g

(2) 温度を変えずに(1)の物質をすべて溶かす方法を述べよ。

(2) **水の量を増やす**



(3) (1)で溶け残った物質以外の水溶液の温度を 20℃に下げたとき、ある物質が結晶として出てきた。その物質は何か。また、約何 g 出てきたか。

(3) **ミョウバン** 約 **17** g

(4) 60℃の水 25 g にミョウバン 6 g を溶かして冷やした。結晶が出始めるのは、およそ何℃のときか。

(4) およそ **40** °C

水 100 g あたりに直すと $6 \text{ g} \times 4 = 24 \text{ g} \rightarrow 40^\circ\text{C}$

(5) 60℃の水 100 g にミョウバンを 50 g 入れてかき混ぜたところ、すべて溶けた。このときの水溶液の質量パーセント濃度を求めよ。ただし、答えは小数第1位を四捨五入して整数で答えよ。

(5) **33** % $\frac{50 \text{ g}}{100 \text{ g} + 50 \text{ g}} \times 100 = \frac{5000}{150} = 33.\overline{3} \approx 33\%$

(6) この水溶液に、さらにミョウバンを 15 g 加えてかき混ぜたところ溶け残りが出た。ろ過して溶け残りの質量を調べたところ、7.6 g だった。このときの水溶液の質量パーセント濃度を求めよ。ただし、答えは小数第1位を四捨五入して整数で答えよ。

(6) **36** %

$15 \text{ g} - 7.6 \text{ g} = 7.4 \text{ g}$ $\frac{50 \text{ g} + 7.4 \text{ g}}{100 \text{ g} + 50 \text{ g} + 7.4 \text{ g}} \times 100 = \frac{57.4}{157.4} = 36.4\overline{7} \approx 36\%$