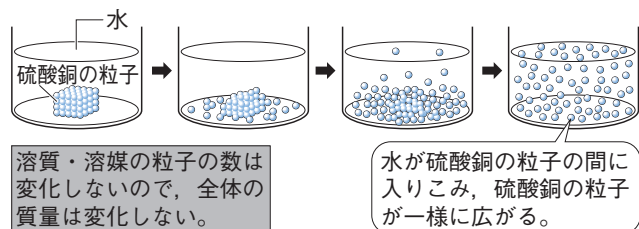
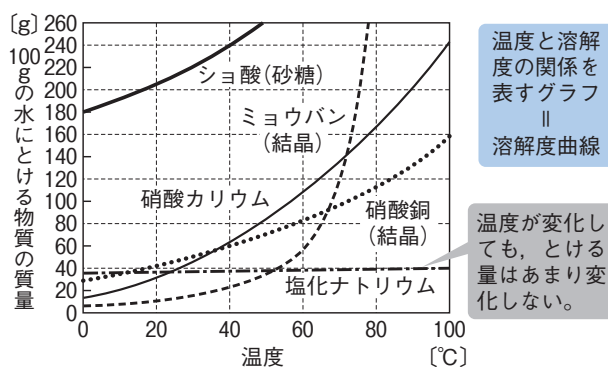




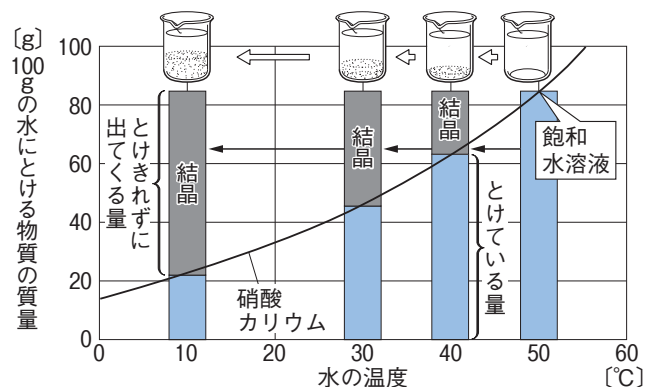
## ▼1 物質が水にとけるようすを表した粒子のモデル



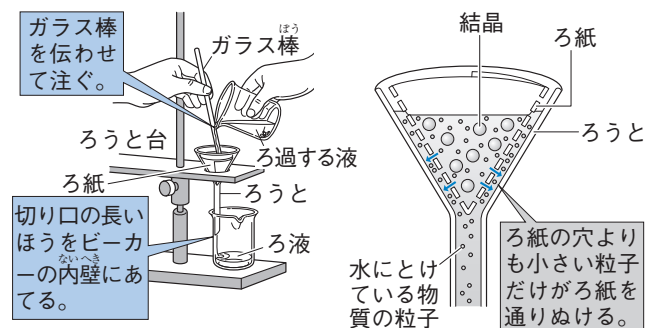
## ▼2 溶解度と温度の関係(溶解度曲線)



## ▼3 水溶液の温度を下げて溶質を取り出す

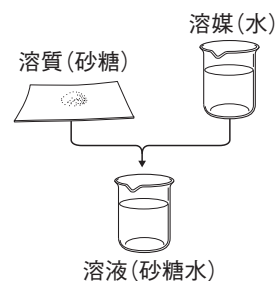


## ▼4 ろ過のしかたとしくみ



## 1 物質のとけ方、濃さの表し方 教科書 P.165~170

(1) 水溶液 溶媒が水である溶液。

① 溶質 溶液にとけてい  
る物質。② 溶媒 溶質をとかして  
いる液体。③ 溶液 溶質が溶媒にと  
けたもの。

## (2) 水溶液の性質 → ▼1

① どの部分も、濃さが均一である。

② 色がついていてもついていなくても、透明である。

③ 時間がたっても、下のほうが濃くなることはない。

(3) 質量パーセント濃度 溶液の濃度は、溶質の質量  
が溶液全体の質量の何%にあたるかで表す。

$$\begin{aligned} \text{質量パーセント濃度}[\%] &= \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶液の質量}[\text{g}]} \times 100 \\ &= \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶媒の質量}[\text{g}] + \text{溶質の質量}[\text{g}]} \times 100 \end{aligned}$$

## 2 溶質のとり出し方

教科書 P.171~176

(1) 飽和水溶液 飽和した水溶液。

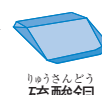
○ 飽和 溶質が溶媒に限度までとけた状態。

(2) 溶解度 100 g の水にとかして飽和水溶液にした  
ときの、とけた物質の質量[g]。物質の種類と温度  
によって決まっている。→ ▼2(3) 溶質のとり出し方 水溶液の温度を下げるか、水  
を蒸発させると、とけきれなくなった溶質の一部が  
固体(結晶)となって出てくる。→ ▼3

① 結晶 純粋

な物質で、  
規則正しい

食塩

硫酸銅  
(青色)

ミョウバン

カリウム  
硝酸

形の固体。物質によって形が決まっている。

② 再結晶 物質を溶媒にとかし、溶媒を蒸発させたり  
冷やしたりして、結晶としてとり出す操作。

(4) ろ過 ろ紙などを使い、固体と液体を分ける操作。

(5) 混合物 いくつかの物質が混ざり合ったもの。

(6) 純物質 1 種類の物質でできているもの。

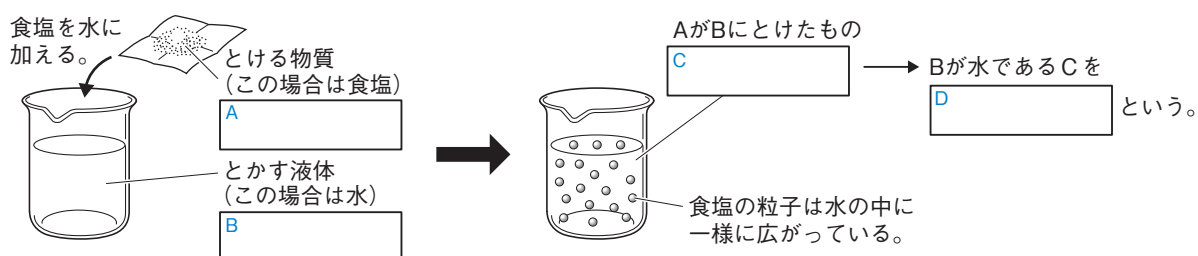
## ☑ 確認問題

### 1 物質のとけ方、濃さの表し方

- ☐ (1) 溶媒が水である溶液を何というか。 [ ]
- ☐ (2) 溶液にとけている物質は、溶媒か、溶質か。 [ ]
- ☐ (3) 溶質が溶媒にとけたものを何というか。 [ ]
- ☐ (4) 水溶液には透明でないものがあるか、ないか。 [ ]
- ☐ (5) 次の式の [ ] にあてはまる言葉は何か。

$$\text{質量パーセント濃度}[\%] = \frac{\text{[ ] の質量}[\text{g}]}{\text{[ ] の質量}[\text{g}] + \text{溶質の質量}[\text{g}]} \times 100$$

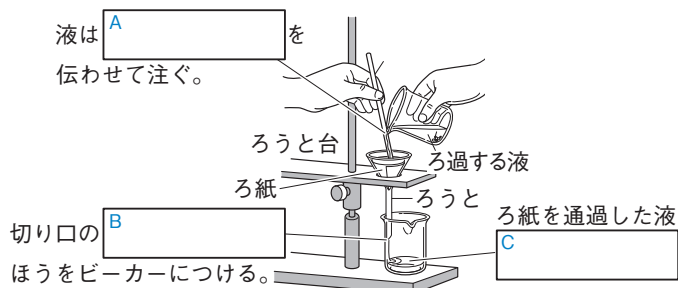
**図表で確認** 次の [ ] にはあてはまる言葉は何か。



### 2 溶質のとり出し方

- ☐ (1) 溶質が溶媒に限度の量までとけた状態を何というか。 [ ]
- ☐ (2) 溶質が溶媒に限度の量までとけた水溶液を何というか。 [ ]
- ☐ (3) 100 g の水に物質をとかして飽和水溶液にしたときの、とけた物質の質量[g]を何というか。 [ ]
- ☐ (4) 硝酸カリウムやミョウバンの溶解度は、水の温度が高いほど、大きい、小さいか。 [ ]
- ☐ (5) 水を蒸発させる方法で、溶質が固体の水溶液から溶質を取り出せないことは、あるかないか。 [ ]
- ☐ (6) 水溶液を冷やしたり、水を蒸発させたりしたときに出てくるような、純物質で、規則正しい形をした固体を何というか。 [ ]
- ☐ (7) 固体の物質を溶媒にとかし、再び結晶としてとり出す操作を何というか。 [ ]
- ☐ (8) いくつかの物質が混ざり合ったものを何というか。 [ ]

**図表で確認** 次の [ ] にあてはまるモデルや物質名、化学式、数は何か。



# 基本問題

## 1 物質のとけ方、濃さの表し方

(1) 図は、砂糖水の溶質の粒子のようすをモデルで表したものである。

☐① 砂糖水の溶質と溶媒は何か。 溶質[ ] 溶媒[ ]

☐② この水溶液を長い時間放置すると、溶質の粒子はどうか。 [ ]

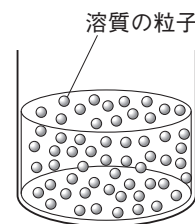
ア 上のほうに集まる。 イ 下のほうに集まる。 ウ 変化しない。

(2) 質量パーセント濃度を求める式を使って計算しなさい。

☐① 塩化ナトリウム水溶液100 gに、塩化ナトリウムが20 gとけている。この塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%か。 式[ ] 答[ ]

☐② 水85 gに硝酸カリウム15 gをとかした。この硝酸カリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%か。 式[ ] 答[ ]

☐③ 水100 gに硫酸銅25 gをとかした。この硫酸銅水溶液の質量パーセント濃度は何%か。 式[ ] 答[ ]



## 2 溶質のとり出し方

☐ (1) 次の文の[ ]にあてはまる言葉は何か。

溶質が一定量の水にとける量には限度があり、その限度の量までとけた状態を[ ]といい、このときにできた水溶液を[ ]という。また、100 gの水に物質を限度の量までとくとき、そのとけた物質の質量を[ ]といい、その大きさは水の温度によって変化する。

(2) 60℃の水100 gに、ミョウバン40 gをとかして水溶液をつくった。次に、この水溶液の温度を20℃に下げた。図のグラフは、ミョウバンの溶解度曲線である。

☐① 60℃の水100 gに、ミョウバンはおおよそ何 gまでとけるか。

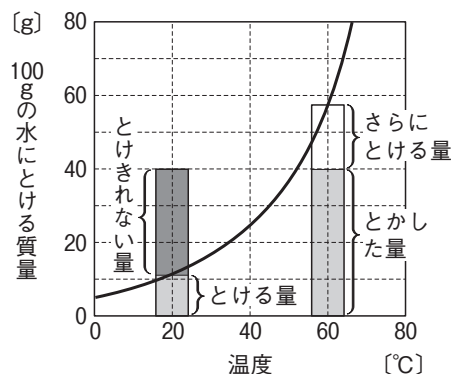
ア 40 g イ 57 g ウ 74 g [ ]

☐② 60℃の水100 gにミョウバン40 gをとかした水溶液には、さらに何 gのミョウバンをとかすことができるか。 [ ]

ア 17 g イ 23 g ウ 40 g

☐③ 次の文の①、②の( )にあてはまるものはどちらか。

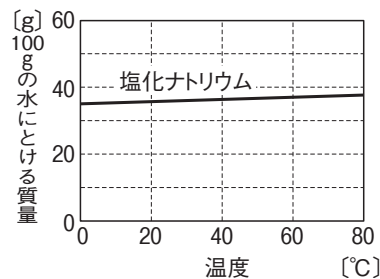
20℃の水100 gにとけるミョウバンの限度の量はおおよそ①(ア 6 g イ 11 g)であるので、60℃の水100 gにミョウバン40 gをとかした水溶液の温度を20℃に下げたとき、とけきれずに出てくるミョウバンの質量は、おおよそ②(ア 29 g イ 34 g)である。



①[ ] ②[ ]

☐ (3) 図のグラフは、塩化ナトリウムの溶解度曲線である。次の文の①、②の( )にあてはまるものはどちらか。 ①[ ] ②[ ]

塩化ナトリウムの溶解度は、水の温度によって①(ア 大きく変化する イ あまり変化しない)ので、塩化ナトリウム水溶液から塩化ナトリウムを取り出すためには、②(ア 水を蒸発させる イ 水溶液の温度を下げる)方法が適している。



☐ (4) 次のうち、混合物であるものをすべて選べ。

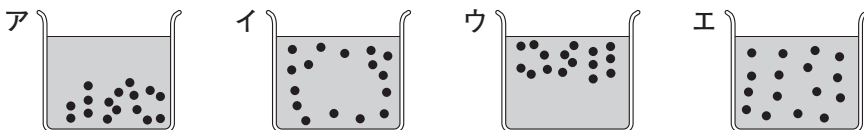
ア 空気 イ エタノール ウ 炭酸水 エ 銅 オ ろう カ 水

# 練習問題

1 次の水溶液 a ～ c について、後の問いに答えなさい。

a : 砂糖水      b : 硫酸銅水溶液      c : 食塩水

- (1) 色がついている水溶液はどれか。a ～ c から選び、記号で答えなさい。
- (2) 水溶液に共通する性質を、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。
- ア 濃さはどの部分でも同じである。      イ 溶質は水である。
- ウ ろ過すると、ろ紙の上に粒が残る。      エ 透明である。
- (3) 水溶液 a の溶質の粒子を●で表すとき、a の水溶液のモデル図として適切なものはどれか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

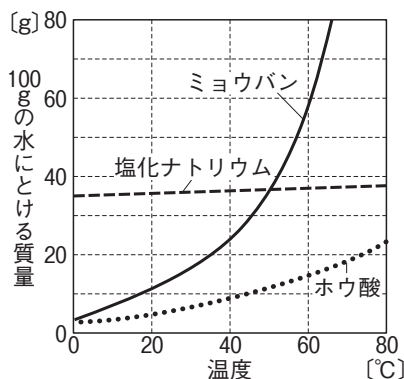


(4) 硫酸銅40 g を水にとかして、150 g の水溶液 b をつくった。

- ① 硫酸銅40 g を、何 g の水にとかしてつくったか。
- ② 質量パーセント濃度は何%か。小数第2位を四捨五入して答えなさい。

2 図の溶解度曲線をもとにして、次の問いに答えなさい。

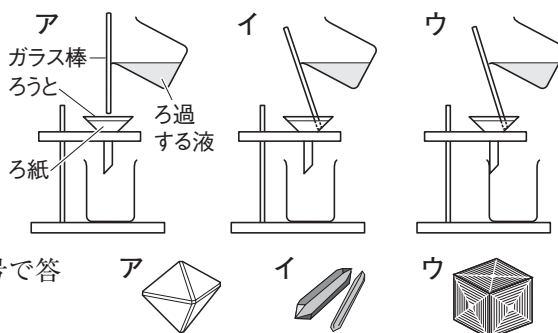
- (1) 20℃と60℃の水100 g に、塩化ナトリウムとミョウバンを限度の量までそれぞれとかした。20℃と60℃で、それぞれ多くとけた物質はどちらか。
- (2) 60℃の水100 g を3つ用意し、それぞれ塩化ナトリウム、ミョウバン、ホウ酸の飽和水溶液をつくった。次に、これらの水溶液を20℃まで冷やした。



- ① 出てきた結晶の質量がもっとも多い物質はどれか。
- ② 下線部の操作で結晶をもっとも多くとり出すことができた物質の特徴について述べた次の文の、 にあてはまる言葉を答えなさい。
- 3つの物質の中で、60℃と20℃での溶解度の差がもっとも 。
- ③ 出てきたミョウバンとホウ酸の結晶の質量は、およそ何 g か。次のア～オからもっとも近いものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア 60 g      イ 45 g      ウ 30 g      エ 25 g      オ 10 g

- ④ ろ過によって結晶をとり出す正しい方法を、右のア～ウから選び、記号で答えなさい。



- ⑤ ミョウバンの結晶を、右のア～ウから選び、記号で答えなさい。

1 学習のまとめ ①

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

2 学習のまとめ ②

- (1) 20℃ \_\_\_\_\_
- 60℃ \_\_\_\_\_
- (2)① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ ミョウバン \_\_\_\_\_
- ホウ酸 \_\_\_\_\_
- ④ \_\_\_\_\_
- ⑤ \_\_\_\_\_

# Key プラス

## まとめ

### 1 計算 質量パーセント濃度の公式の利用

教科書 P.169 ~ 170

**問** 水溶液の質量パーセント濃度について、次の問いに答えなさい。

- (1) 水100gに砂糖20gをといた砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (2) 質量パーセント濃度が20%の食塩水100gに、食塩は何gとけているか。
- (3) 質量パーセント濃度が20%の食塩水100gに水を加えて5%にしたい。何gの水を加えればよいか。
- (4) 質量パーセント濃度が30%の砂糖水120gを、15%の砂糖水100gを混ぜると、何%の砂糖水ができるか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

**解** (1) 
$$\text{質量パーセント濃度}[\%] = \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶液の質量}[\text{g}]} \times 100 = \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶質の質量}[\text{g}] + \text{溶媒の質量}[\text{g}]} \times 100$$

より、
$$\frac{20[\text{g}]}{20[\text{g}] + 100[\text{g}]} \times 100 = 16.6\cdots[\%] \rightarrow 16\%$$

(2) 質量パーセント濃度の公式より、
$$\text{溶質の質量}[\text{g}] = \text{溶液の質量}[\text{g}] \times \frac{\text{質量パーセント濃度}[\%]}{100}$$

よって、
$$100[\text{g}] \times \frac{20[\%]}{100} = 20[\text{g}]$$

(3) 溶質(食塩)の量は、
$$100[\text{g}] \times 0.2 = 20[\text{g}]$$
 溶質が20gで濃度が5%のときの溶液(水)の質量は、
$$\frac{20 \times 100}{5} = 400[\text{g}]$$

よって、
$$400 - 100 = 300[\text{g}]$$

(4) 濃度30%の砂糖水120gにとけている砂糖の質量は、
$$120[\text{g}] \times \frac{30[\%]}{100} = 36[\text{g}]$$

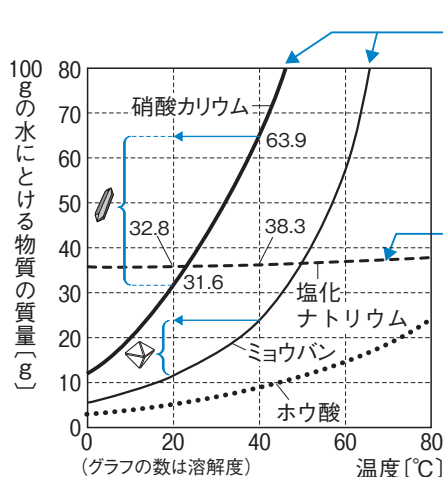
濃度15%の砂糖水100gにとけている砂糖の質量は、
$$100[\text{g}] \times \frac{15[\%]}{100} = 15[\text{g}]$$

よって、求める濃度は、
$$\frac{36[\text{g}] + 15[\text{g}]}{120[\text{g}] + 100[\text{g}]} \times 100 = 23.1\cdots[\%] \rightarrow 23\%$$

### 2 グラフ 溶解度曲線の利用

教科書 P.171 ~ 174

#### 溶質をとり出す方法



温度による溶解度の差が大きい物質 → 水溶液の温度を下げる。

(例) 40℃の水100gに、硝酸カリウム60gをとくと、すべてとける。  
水溶液を20℃まで下げると、  
 $60 - 31.6 = 28.4$  [g]  
の結晶が出てくる。

温度による溶解度の差が小さい物質 → 水を蒸発させて、水の量を減らす。

(例) 塩化ナトリウムは、温度を下げてても結晶がほとんど出てこない。

飽和水溶液中の物質の質量は、水の質量に比例する。

(例) 硝酸カリウムは20℃の水100gに31.6g、20℃の水50gには  
 $31.6 \times \frac{1}{2} = 15.8$  [g] とける。

## 問題

**1 質量パーセント濃度の公式の利用** 水溶液の質量パーセント濃度について、次の問いに答えなさい。

(1) 水136gに食塩24gをとけた食塩水Pがある。

☐① 食塩水Pの質量パーセント濃度は何%か。 [ ]

☐② 食塩水Pと同じ質量パーセント濃度の食塩水200gをつくるには、食塩と水は何gずつ必要か。

食塩[ ] 水[ ]

(2) 右のA、Bのような2種類の食塩水がある。

☐① Aの食塩水50g中にふくまれている食塩は何gか。

[ ]

A：食塩32gがとけた食塩水200g

B：食塩9gがとけた食塩水50g

☐② AとBの食塩水の濃度はどちらの方が大きい。記号で答えなさい。 [ ]

☐③ 質量パーセント濃度が25%の砂糖水50gに水を加えて、10%の砂糖水をつくるには、水を何g加えればよいか。 [ ]

☐④ 質量パーセント濃度が25%の砂糖水160gと、18%の砂糖水200gを混ぜると、何%の砂糖水ができるか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。 [ ]

**2 溶解度曲線の利用** 塩化ナトリウム、硝酸カリウム、ミョウバン、ショ糖の4種類の物質について、水へのとけ方を調べるために、次の実験を行った。後の問いに答えなさい。図は、これら4種類の物質の溶解度曲線を表し、60℃、10℃における数値は、それぞれの溶解度を示している。

〔実験〕 ① 4種類の物質をそれぞれ40gずつとり、別々のビーカーA、B、C、Dに入れた。それぞれのビーカーに20℃の水50gを加えてよく混ぜると、ビーカーBの物質だけがすべてとけた。

② 次に、ビーカーA、C、Dを加熱して60℃に保ちながら、中の溶液をよく混ぜると、ビーカーCの物質はすべてとけたが、ビーカーA、Dにはとけ残りがあった。

③ 次に、ビーカーA、B、C、Dをそれぞれ10℃まで冷やしたところ、ビーカーC、Dでは結晶が出てきたが、ビーカーA、Bでは新たに出てくる結晶はほとんど見られなかった。

☐① ビーカーB、Dにとけている物質はそれぞれ何か。物質名で答えなさい。

B [ ] D [ ]

☐② 実験③で、ビーカーCから出てきた結晶は何gか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 [ ]

ア 36g    イ 32g    ウ 29g    エ 18g

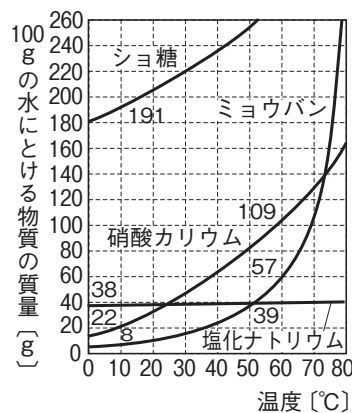
☐③ 実験③で、結晶がほとんど見られなかったビーカーAの中の物質を、結晶としてとり出すにはどうすればよいか。 [ ]

(4) 新しいビーカーに硝酸カリウム9gと10℃の水20gを入れてよく混ぜた。とけ残りがあったので、加熱しながらよくかき混ぜたところ60℃ではすべてとけていた。

☐① 60℃のときの硝酸カリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%か。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。 [ ]

☐② 加熱しながら硝酸カリウムがすべてとけたときの温度はおおよそ何℃か。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 [ ]

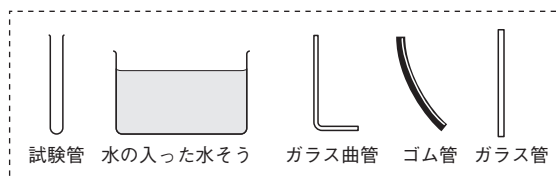
ア 20℃    イ 30℃    ウ 40℃    エ 50℃





## 計算・グラフ・作図のワーク

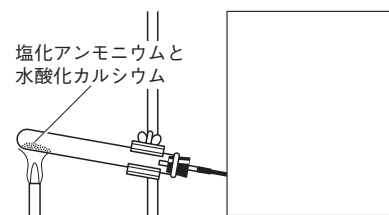
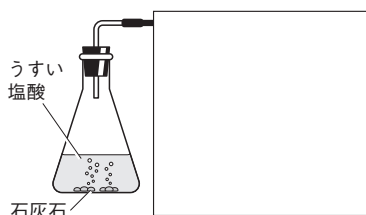
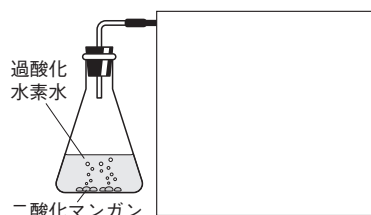
**1 気体の集め方** (1)~(3)のようにして気体を発生させ、発生した気体を試験管に集める。から必要な器具を選び、それぞれのに集め方を図示しなさい。あらかじめ水を入れておく部分はぬりつぶすこと。 学習のまとめ P.66 ①



□(1) 水上置換法(酸素)

□(2) 下方置換法(二酸化炭素)

□(3) 上方置換法(アンモニア)



**2 Keyプラス 質量パーセント濃度** 次の問いに答えなさい。

**2** Keyプラス P.76 1

□(1) 次の式の( )の①~③にあてはまる言葉は何か。

$$\text{質量パーセント濃度}[\%] = \frac{(\text{①})\text{の質量}[\text{g}]}{\text{溶液の質量}[\text{g}]} \times 100$$

$$= \frac{(\text{①})\text{の質量}[\text{g}]}{(\text{②})\text{の質量} + (\text{③})\text{の質量}[\text{g}]} \times 100$$

(1)① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

③ \_\_\_\_\_

□(2) 砂糖20gがとけた砂糖水160gがある。この砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。

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

□(3) 水85gに塩化ナトリウム15gをとかした塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%か。

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

□(4) 水100gに塩化ナトリウム25gをとかした塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%か。

(4) \_\_\_\_\_

□(5) 水300gに砂糖120gをとかした砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

(5) \_\_\_\_\_

□(6) 12%の塩化ナトリウム水溶液250gをつくるには、何gの塩化ナトリウムを何gの水にとかせばよいか。

(6)塩化ナトリウム \_\_\_\_\_

水 \_\_\_\_\_

□(7) 30%の砂糖水500gをつくるには、何gの砂糖を何gの水にとかせばよいか。

(7)砂糖 \_\_\_\_\_

□(8) 6%の塩化ナトリウム水溶液200gには、何gの塩化ナトリウムがとけているか。

水 \_\_\_\_\_

(8) \_\_\_\_\_

□(9) 塩化ナトリウム15gをすべて水にとかして5%の塩化ナトリウム水溶液を作りたい。水何gにとかせばよいか。

(9) \_\_\_\_\_

□(10) 20%の塩化ナトリウム水溶液200gがある。この水溶液に水を50g加えると、質量パーセント濃度は何%になるか。

(10) \_\_\_\_\_

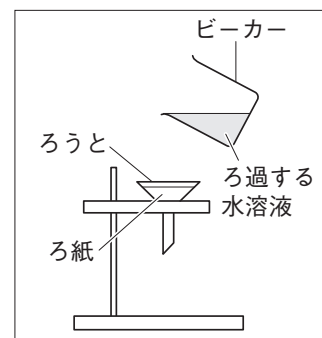
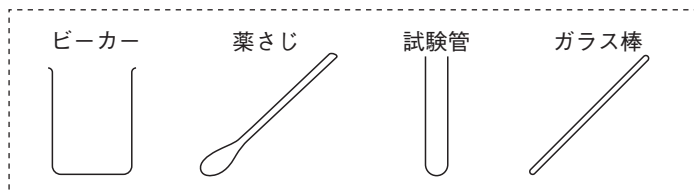
□(11) 15%の塩化ナトリウム水溶液400gがある。この水溶液から水を100g蒸発させると、質量パーセント濃度は何%になるか。

(11) \_\_\_\_\_

□(11) 10%砂糖水100gと15%の砂糖水200gを混ぜ合わせた。できた砂糖水の質量パーセント濃度は何%になるか。四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

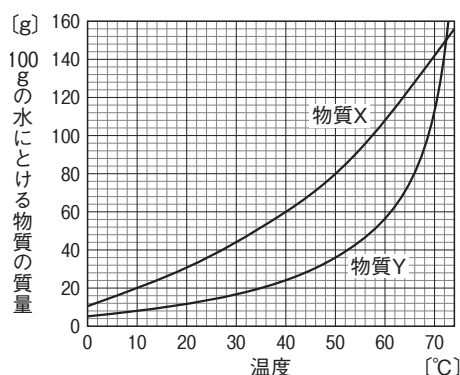
(12) \_\_\_\_\_

- 3 ろ過** 水溶液中に溶け残った固体をろ過してとり除きたい。[ ]から器具を2つ選び、[ ]の図にかき加えて正しい操作のしかたを表しなさい。ただし、本来なら外から見えない部分であってもかき表すこと。  **学習のまとめ** P.72 **2**



#### 4 Keyプラス 結晶の質量(グラフ)

図は、3種類の物質X、Y、Zの溶解度を表したグラフである。次の問いに答えなさい。ただし、数値は四捨五入して整数で答えなさい。



- (1) 60℃の水100gに物質Xをとけるだけとかした。この水溶液を冷やして40℃にすると、何gの結晶が得られるか。
- (2) (1)をさらに冷やして10℃にすると、新たに何gの結晶が得られるか。
- (3) 70℃の水25gに物質Yを15gとかした水溶液をつくった。この水溶液を冷やして40℃にすると、何gの結晶が得られるか。
- (4) 30℃の水200gに物質Zを70gとかした水溶液をつくった。この水溶液から、温度が変化しないようにして水を20g蒸発させると、何gの結晶が得られるか。

#### 5 Keyプラス 結晶の質量(表)

表は、水100gにとけるいろいろな物質の最大の質量を表している。次の問いに答えなさい。

| 水の温度[°C]   | 20   | 40   | 60    | 80    |
|------------|------|------|-------|-------|
| 塩化ナトリウム[g] | 35.9 | 36.5 | 37.1  | 38.0  |
| ミョウバン[g]   | 11.4 | 23.1 | 57.3  | 320.7 |
| 硝酸カリウム[g]  | 31.6 | 63.9 | 109.2 | 168.6 |

- (1) 80℃の水200gの入ったビーカーを3つ用意し、塩化ナトリウム、ミョウバン、硝酸カリウムの飽和水溶液をつくった。これらの温度を60℃に下げたとき、もっとも多くの結晶が出てくるのはどの物質か。また、出てきた結晶は何gか。
- (2) 60℃の水10gに3.0gのミョウバンをとかした。水の温度を20℃にしたとき、何gの結晶が得られるか。
- (3) 60℃の水50gに塩化ナトリウムを18gをとかした水溶液を加熱し、水10gを蒸発させた。水の温度が40℃になったとき、何gの結晶が得られるか。
- (4) 40℃の水100gに、硝酸カリウムを50gとかし、20℃まで温度を下げた。  
 ① 出てきた結晶をろ過によってとり除いた後のろ液を60℃まで加熱した。これに②硝酸カリウムを再びとかし、飽和水溶液をつくった。この実験の間、水の質量は100gのままであった。下線部①、②の質量はそれぞれ何gか。

#### 4 Keyプラス P.76 2

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

#### 5 Keyプラス P.76 2

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