

# 8 水溶液

## 1 物質が水にとけるようす →カラー参照

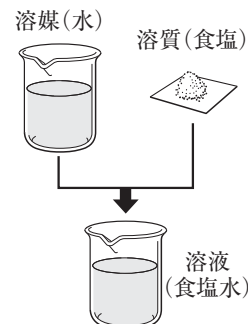
### (1) 溶質・溶媒・溶液

- ① 溶質…液体にとけている物質。砂糖，食塩（塩化ナトリウム），硫酸銅などの固体，エタノールなどの液体，塩化水素，二酸化炭素，アンモニアなどの気体がある。
- ② 溶媒…溶質をとかしている液体。水，エタノールなど。
- ③ 溶液…溶質が溶媒にとけている液全体。溶媒が水の場合を水溶液という。

**例** 食塩水，炭酸水（二酸化炭素の水溶液）など。

- (2) 溶液の質量…溶媒に溶質をとかす前の全体の質量と，とかした後の溶液全体の質量は変わらない。

▼溶質・溶媒・溶液

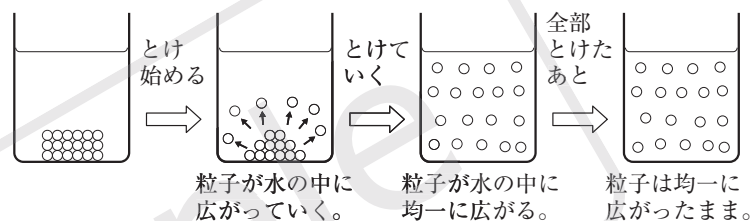


$$\text{溶液の質量} = \text{溶媒の質量} + \text{溶質の質量}$$

▼物質がとけるようす(モデル)

○物質の粒子

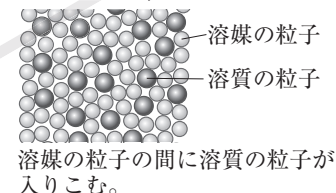
- (3) 物質が水にとけるしくみ…物質が水にとけると，物質は顕微鏡でも見えない小さい粒子になって水の中に均一に広がり，動き回る。1つ1つの粒子は小さくて見えないので，とけた液は透明になる。



### (4) 水溶液の特徴

- ① 透明である。硫酸銅水溶液など，色のついた水溶液もある。
- ② 濃さはどの部分も同じで，放置しても濃さは変わらない。

▼溶質の粒子，溶媒の粒子



## 確認問題

### 1 物質が水にとけるようす

□(1) 次の文の \_\_\_\_\_ にあてはまる言葉を書きなさい。

- ① とけている物質を① \_\_\_\_\_ といい，とかしている液体を② \_\_\_\_\_ という。できた液全体を③ \_\_\_\_\_ といい，水に①がとけた液を特に④ \_\_\_\_\_ という。
- ② 物質の質量は溶媒にとけても⑤ \_\_\_\_\_ ので，溶液の質量は⑥ \_\_\_\_\_ の質量と溶質の質量の⑦ \_\_\_\_\_ となる。
- ③ 物質が水にとけるととき，とける物質の粒子は水の中に⑧ \_\_\_\_\_ 広がっていく。1つ1つの粒子は小さくて見えないので，とけた液は⑨ \_\_\_\_\_ になる。
- ④ 溶液の性質は，透明であり，⑩ \_\_\_\_\_ はどこも同じで，時間がたっても変わらない。

□(2) 食塩水（塩化ナトリウム水溶液）について，次の問いに答えなさい。

- ① 食塩水の溶質は何か。 \_\_\_\_\_
- ② 食塩水の溶媒は何か。 \_\_\_\_\_
- ③ 食塩水を入れた容器の，水面に近いところの食塩水と，底に近いところの食塩水の濃さを比べた。この2つの濃さの関係はどうなっているか。 \_\_\_\_\_

## 2 質量パーセント濃度

- (1) 溶液の濃さ(濃度)の表し方…溶液の濃さを比べるためには、一定量の溶液にとけている溶質の質量で比べなければならない。溶質の質量と溶液の質量を使った質量パーセント濃度が使われる。
- (2) 質量パーセント濃度…溶質の質量が溶液の質量の何%にあたるかで表したもの。

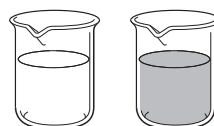
$$\begin{aligned} \text{質量パーセント濃度}[\%] &= \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶液の質量}[\text{g}]} \times 100 \\ &= \frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶媒の質量}[\text{g}] + \text{溶質の質量}[\text{g}]} \times 100 \end{aligned}$$

- 例 砂糖 25 g を水 100 g とかした。  
この砂糖水の質量パーセント濃度は

$$\frac{25[\text{g}]}{(100 + 25)[\text{g}]} \times 100 = 20[\%]$$

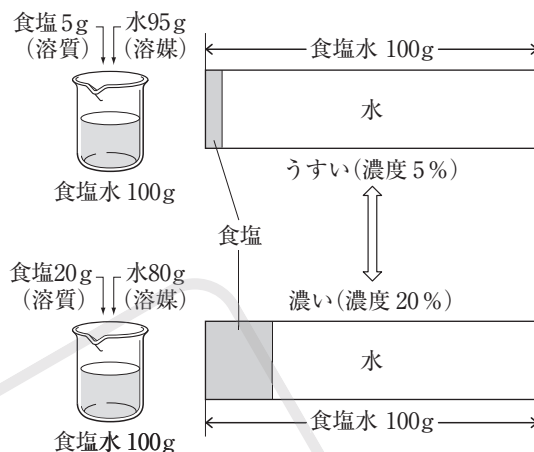
- (3) 水溶液の質量…溶質は水の中にとけているので、溶質の質量の分だけ、水の質量より大きくなる。

### ▼硫酸銅の水溶液(青色)



色が濃い方が、溶質(硫酸銅)の粒子の数が多  
→濃度が大きい

### ▼水溶液の濃さ(濃度)



## 確認問題

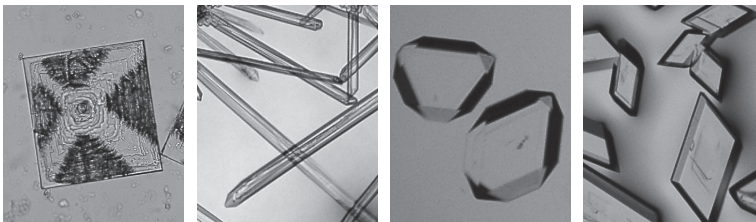
### 2 質量パーセント濃度

- (1) 次の文の \_\_\_\_\_ にあてはまる言葉を書きなさい。
- ① 質量パーセント濃度は、① \_\_\_\_\_ の質量が、② \_\_\_\_\_ の質量の何%にあたるかで示した値である。
- ② 質量パーセント濃度が大きいほど、一定量の溶液にふくまれる③ \_\_\_\_\_ の質量は④ \_\_\_\_\_ な値である。
- (2) 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 85 g に砂糖 15 g をとかした水溶液の質量は何 g か。 \_\_\_\_\_
- ② ①の砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。 \_\_\_\_\_
- ③ 質量パーセント濃度が 10% の砂糖水を 300g つくるには、何 g の水が必要か。 \_\_\_\_\_
- ④ 質量パーセント濃度が 10% の砂糖水をつくる時、③の水には何 g の砂糖をとかせばよいか。 \_\_\_\_\_
- ⑤ 3 g の塩化ナトリウムを 100g の水にとかしたときの質量パーセント濃度は何%か。小数第 3 位を四捨五入して、小数第 2 位までの数字で答えよ。 \_\_\_\_\_
- ⑥ 6 g の塩化ナトリウムを 100g の水にとかしたときの質量パーセント濃度は何%か。小数第 3 位を四捨五入して、小数第 2 位までの数字で答えよ。 \_\_\_\_\_
- ⑦ 質量パーセント濃度が 15% の砂糖水 500g には、何 g の砂糖がとけているか。 \_\_\_\_\_
- ⑧ 砂糖 20g を水 100g に混ぜてつくった砂糖水 A と、質量パーセント濃度が 10% の砂糖水 150g に、砂糖をさらに 10g 加えてつくった砂糖水 B とでは、どちらの質量パーセント濃度のほうが大きいか。A, B の記号で答えよ。 \_\_\_\_\_

**3 溶解度と再結晶** ...→カラー参照

- (1) 飽和水溶液…溶媒にとける限度の量まで溶質がとけている状態を飽和といい、飽和している水溶液を飽和水溶液という。飽和水溶液には、溶質をそれ以上とくすことはできない。
- (2) 溶解度…100 gの水に物質をとくして飽和させたとき、とけた物質の質量[g]を溶解度という。
- (3) 溶解度曲線…溶解度と水の温度の関係を示したグラフ。
- (4) 結晶…物質に特有の規則正しい形をした固体。

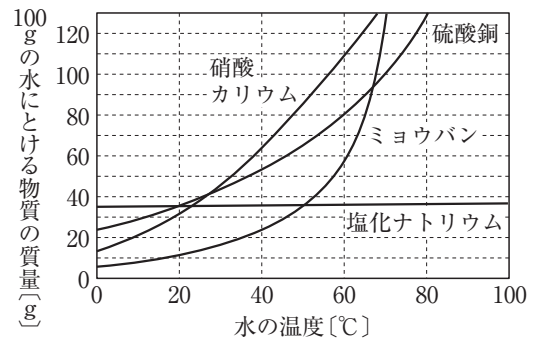
▼いろいろな結晶



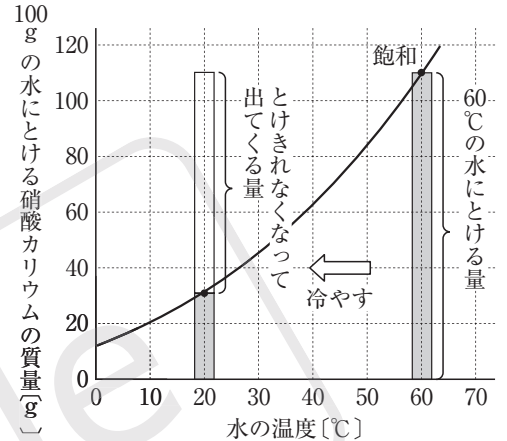
塩化ナトリウム      硝酸カリウム      ミョウバン      硫酸銅

- (5) 再結晶…溶液の温度を下げたり、溶媒を蒸発させたりして、固体の物質を再び結晶としてとり出すこと。

▼物質の溶解度と水の温度の関係(溶解度曲線)



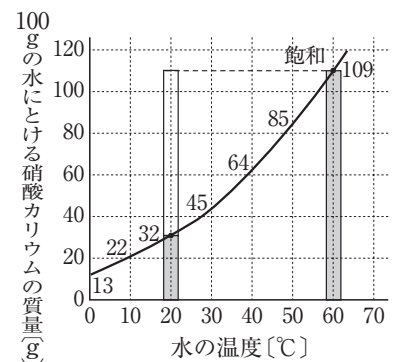
▼水溶液の温度を下げて得られる物質の質量



**確認問題**

**3 溶解度と再結晶**

- (1) 次の文の \_\_\_\_\_ にあてはまる言葉を書きなさい。
- ① 溶媒にとける限度の量まで溶質がとけている状態を① \_\_\_\_\_ という。①の状態の水溶液を② \_\_\_\_\_ という。
  - ② ③ \_\_\_\_\_ gの水に溶質をとくして飽和させたとき、とけている溶質の質量[g]を④ \_\_\_\_\_ という。
  - ③ 溶解度と⑤ \_\_\_\_\_ の関係を示したグラフを⑥ \_\_\_\_\_ という。溶質が固体の場合は、一般に⑤が高いほど溶解度は⑦ \_\_\_\_\_。
  - ④ 物質に特有の規則正しい形をした固体を⑧ \_\_\_\_\_ という。溶液の温度を⑨ \_\_\_\_\_ たり、溶媒を⑩ \_\_\_\_\_ させ再び⑥をとり出すことを⑪ \_\_\_\_\_ という。
- (2) 右の図は硝酸カリウムの溶解度曲線で、0°Cから60°Cまで10°Cごとに溶解度[g]を示してある。次の問いに答えなさい。
- ① 水が100g、60°Cの飽和水溶液を20°Cに冷やしたとき、20°Cの水溶液は飽和しているか、いないか。 \_\_\_\_\_
  - ② 水が100g、60°Cの飽和水溶液を20°Cにしたときに得られる結晶は何gか。 \_\_\_\_\_
  - ③ ②をさらに冷やすと、結晶がさらに約10g得られた。このときの水溶液の温度はおおよそ何°Cか。 \_\_\_\_\_
  - ④ 塩化ナトリウムは、飽和水溶液を冷やしてもほとんど結晶を得ることができない。このような物質の溶解度には、どのような特徴があるか。 \_\_\_\_\_



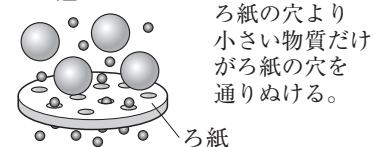
## 4 ろ過

- (1) ろ過…ろ紙などを使って、液体と固体を分ける操作。
- ろ紙の上…固体が残る。粒子の大きさは、ろ紙の穴より大きい。
  - ろ液…ろ紙を通りぬけた液。とけている物質をふくんでいる。
- (2) ろ過の方法…ろうとという円すい形の器具を使う。

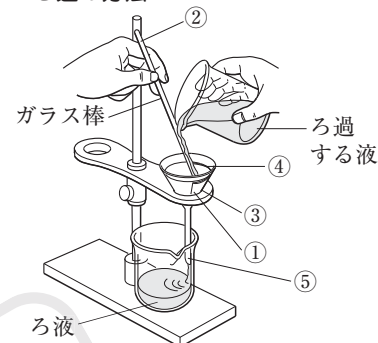
水溶液のろ過を行うときの注意点(右図参照)

- ろ紙を4つ折りにして、水でぬらしてろうとにぴったりとつける。
- 液はガラス棒を伝わらせて入れる。
- 液はろ紙の8分目より上には入れない。
- ガラス棒は、ろ紙が破れないようにろ紙が重なっている部分にあてる。
- ろうとのあしの長いほうをビーカーの壁につける。

### ▼ろ過のしくみ



### ▼ろ過の方法



## 5 純物質と混合物

### (1) 純物質と混合物

- ① 純物質(純粋な物質)…1種類の物質でできているもの。

例 水, エタノール, 酸素, 二酸化炭素, ブドウ糖, 銅, アルミニウム, 塩化ナトリウム

- ② 混合物…いくつかの物質が混じり合っているもの。

例 空気, 海水, 石油, 炭酸水, 五百円硬貨, 塩化ナトリウム水溶液, 塩酸, 砂糖水

## 確認問題

### 4 ろ過

- (1) 次の文の \_\_\_\_\_ にあてはまる言葉を書きなさい。

- ① ろ紙などを使って、液体と固体を分ける操作を① \_\_\_\_\_ という。

- (2) 硫酸銅を水にとかしたあと、その水溶液を冷やすと固体が出てきたので、右の図のようにして固体を分けた。次の問いに答えなさい。

- ① ガラス棒を、4つに折ったろ紙の重なっている部分にあてるのはなぜか。

\_\_\_\_\_

- ② ろ紙の上に残る物質と下のビーカーにたまった液のうち、粒子の大きさがろ紙の穴の大きさより大きいのはどちらか。 \_\_\_\_\_

- ③ 下のビーカーにたまった液について正しく述べているものはどれか。次のア～エから選べ。

ア 無色透明な水

イ 青色で透明な水

ウ 無色透明な硫酸銅水溶液

エ 青色で透明な硫酸銅水溶液



### 5 純物質と混合物

- (1) 次の文の \_\_\_\_\_ にあてはまる言葉を書きなさい。

- ① 1種類の物質でできているものを① \_\_\_\_\_ という。これに対し、いくつかの物質が混じり合っているものを② \_\_\_\_\_ という。

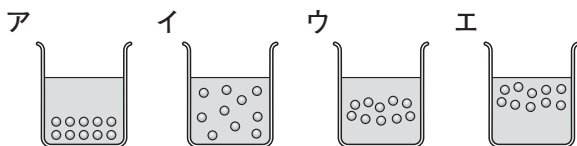
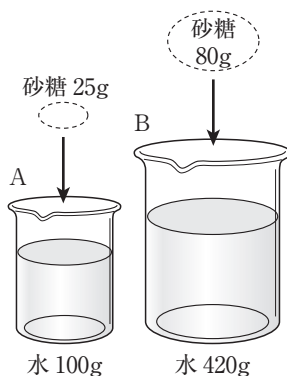
- (2) 二酸化炭素・空気・水・塩酸・砂糖水のうち、純物質をすべて答えなさい。 \_\_\_\_\_

# 基本問題

1 右の図のA, Bのように、砂糖を水にとかした。

次の問いに答えなさい。→1・2

- (1) Aの水溶液の溶質の質量は何gか。
- (2) Bの水溶液の質量は何gか。
- (3) 砂糖の粒子を○で表すと、水溶液のモデルはア～エのどれか。記号で答えよ。



(水の粒子は省略してある。)

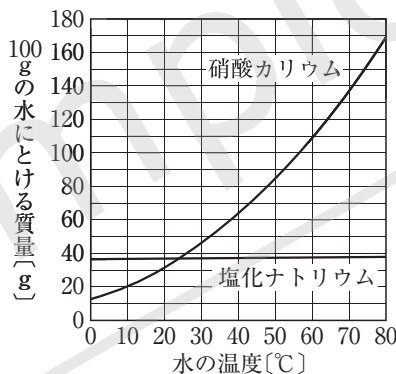
- (4) A, Bの質量パーセント濃度はそれぞれ何%か。
- (5) A, Bのどちらの水溶液が濃いか。
- (6) 水溶液を一昼夜そのまま放置すると、水溶液の中の砂糖の粒子のようすはどうか。(3)のア～エから選び、記号で答えよ。

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

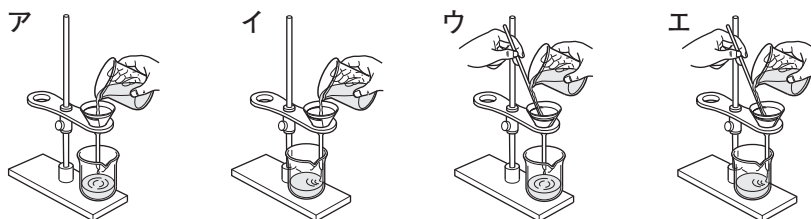
2 右の図は、硝酸カリウムと塩化ナトリウムの溶解度と水の温度との関係を表したグラフである。次の問いに答えなさい。→3・4

- (1) 60℃の水 100 gに硝酸カリウムをとけるだけとこした。この水溶液を20℃まで冷やすと、結晶が現れた。現れた結晶はおよそ何gか。次のア～エから選べ。

- ア 77 g      イ 109 g
- ウ 32 g      エ 3 g



- (2) 図の物質をそれぞれ60℃の水 100 gにとけるだけとこし、水溶液を20℃に冷やした。より多くの結晶が出る物質とその理由を、次のア～エから選べ。
  - ア 20℃での溶解度が大きいので、塩化ナトリウムである。
  - イ 20℃での溶解度が小さいので、硝酸カリウムである。
  - ウ 20℃と60℃の溶解度の差が小さいので、塩化ナトリウムである。
  - エ 20℃と60℃の溶解度の差が大きいので、硝酸カリウムである。
- (3) (1)の水溶液をろ過した液には、硝酸カリウムがとけるだけとけている。このような水溶液を何というか。
- (4) ろ過の方法として正しいものはどれか。次のア～エから選べ。



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

## 演習問題

1 右の表は、硝酸カリウムと塩化ナトリウムの溶解度と水の温度との関係を示したものである。次の問いに答えなさい。

	水	0℃	20℃	40℃	60℃	80℃
硝酸カリウム[g]		13.0	32.0	64.0	109.0	169.0
塩化ナトリウム[g]		35.7	35.8	36.3	37.1	38.0

□(1) 20℃の水 200 g に硝酸カリウムと塩化ナトリウムをそれぞれ 20 g とかした。この水溶液の濃度の関係はどのようなになるか。次のア～ウから選べ。 [ ]

- ア 硝酸カリウム水溶液の濃度のほうが大きい。      イ 塩化ナトリウム水溶液の濃度のほうが大きい。  
ウ どちらの水溶液の濃度も等しい。

□(2) (1)の水溶液には、それぞれの物質をあと何 g までとがすことができるか。

硝酸カリウム [ ]      塩化ナトリウム [ ]

□(3) 40℃の硝酸カリウムの飽和水溶液 100 g にとけている硝酸カリウムは何 g か。四捨五入して整数で答えよ。

[ ]

2 右のA～Eの水溶液について、次の問いに答えなさい。

□(1) Aのうすい塩酸の溶質は何か。 [ ]

A：うすい塩酸      B：食塩水      C：石灰水  
D：エタノール水溶液      E：硫酸銅水溶液

□(2) 色がついている水溶液をA～Eから選べ。 [ ]

□(3) 赤色リトマス紙を青色に変える水溶液はどれか。A～Eから選べ。 [ ]

□(4) それぞれの水溶液を少量とって加熱し、水を蒸発させたとき、あとに何も残らない水溶液はどれか。A～Eから2つ選べ。 [ ]

□(5) 溶質が固体である飽和水溶液をゆっくり冷やすと出てくる、平面で囲まれた規則正しい形の固体を何というか。またこれは、純物質、混合物のどちらか。      固体 [ ]      純物質か混合物か [ ]

3 右の図は、4種類の物質が100 gの水にとける限度の質量と水の温度との関係を表したものである。次の問いに答えなさい。

□(1) 30℃の水 100 g に、それぞれの物質を30 g ずつとかしたとき、とけ残る物質はどれか。 [ ]

□(2) 硫酸銅 20 g を60℃の水に完全にとがすには、何 g 以上の水が必要か。 [ ]

□(3) 4種類の物質を40 g ずつとって40℃の水を少しずつ加え、完全にとかしたとき、水溶液の質量が最も大きくなる物質はどれか。 [ ]

□(4) 20℃、40℃、60℃の水にとがしたホウ酸の飽和水溶液の濃度を  $a\%$  (20℃)、 $b\%$  (40℃)、 $c\%$  (60℃) とすると、 $a$ 、 $b$ 、 $c$  の大小関係はどのようなになるか。

次のア～オから選べ。 [ ]

- ア  $a = b = c$       イ  $a > b > c$       ウ  $c > b > a$       エ  $b > a > c$       オ  $c > a > b$

□(5) 70℃の水 100 g に、それぞれの物質をとけるだけとかしたとき、水溶液の質量が最も大きくなる物質はどれか。 [ ]

□(6) (5)の水溶液をそれぞれ20℃まで冷やしたとき、水溶液中に出てくる結晶の量が最も多い物質と、最も少ない物質はそれぞれどれか。      多い物質 [ ]      少ない物質 [ ]

□(7) (6)で出てきた結晶を水溶液から分けてとり出すには、何という操作を行うか。 [ ]

