

14

水溶液の性質(1)

学習1 物質のとけ方

- (1) **溶質** 液体にとけている物質。砂糖などの固体、二酸化炭素などの気体、エタノールなどの液体が溶質となることもある。
- (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。砂糖水、食塩水など。
- (4) **水溶液** 溶媒が水の場合の溶液。

例 炭酸水…二酸化炭素が水にとけた水溶液である。

エタノールに溶質をとかした場合は、溶媒はエタノールなので、エタノール溶液という。

- (5) **物質のとけ方** 物質が水にとけると、物質は目に見えない細かい粒(粒子)になって液全体の中に均一に広がり、放置しておいても液の一部分に粒が集まることはない。

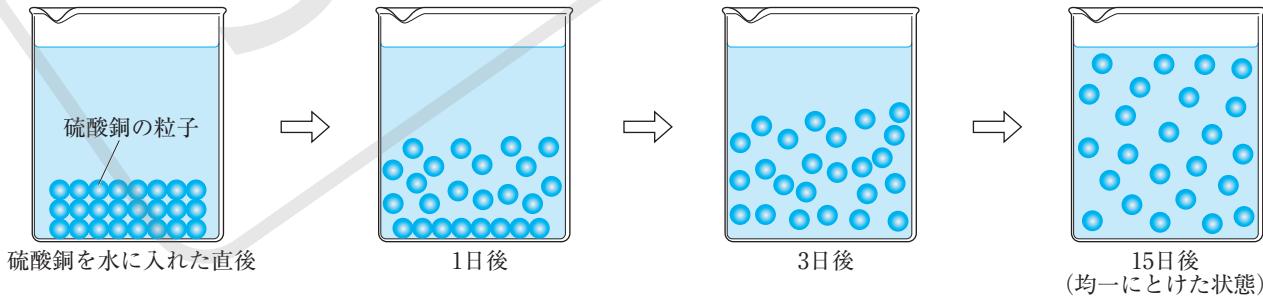
また、物質をとかす前ととかした後では、全体の質量は変化しないことから、物質はとけて見えなくなっていても、水溶液の中に存在している。

液をかき混ぜることで、溶質の粒子を溶媒の中に広げることができ、より短時間で物質をとかすことができる。しかし、かき混ぜてもとける量はふえない。

※水溶液には、無色透明なものだけでなく、コーヒーシュガーの水溶液のように有色透明なものもある。

- ・**無色透明** 色のない透明なもの。塩化ナトリウム水溶液など。
- ・**有色透明** 有色で透明なもの。硫酸銅水溶液など。

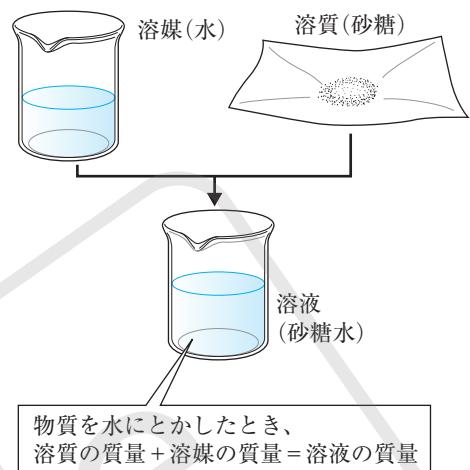
▼硫酸銅が水にとけるようすを粒子で表したモデル図



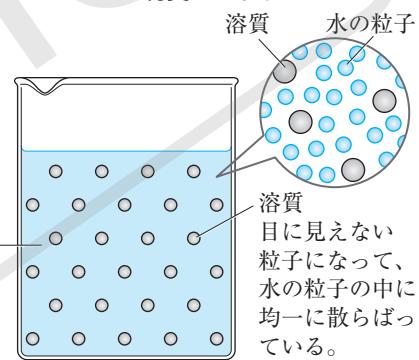
確認問題1 次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 砂糖水の砂糖のように、液体にとけている物質を何といいますか。
- (2) 砂糖水の水のように、(1)をとかしている液体を何といいますか。
- (3) (1)が(2)にとけている液全体を何といいますか。
- (4) (2)が水の場合の(3)を何といいますか。
- (5) 物質をとかす前ととかした後では、全体の質量はどうなりますか。

▼溶質・溶媒・溶液の関係



▼水にとけている物質のようす



学習2 濃さの表し方

(1) 溶液の濃さの表し方 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) 水溶液の質量 溶質は水の中にあるので、溶質の質量の分だけ、水の質量より重くなる。

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

例 水100gに塩化ナトリウム25gをとかした。

この塩化ナトリウム水溶液の質量は

$$100g + 25g = 125g$$

よって、125gである。

(3) **質量パーセント濃度** 溶液の濃さを、溶液の質量に対する溶質の質量の割合(%)で示したもの。

(4) **質量パーセント濃度の求め方**

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

例 水100gに塩化ナトリウム25gをとかした。

この塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は

$$\frac{25g}{(100+25)g} \times 100 = 20$$

よって、20%である。

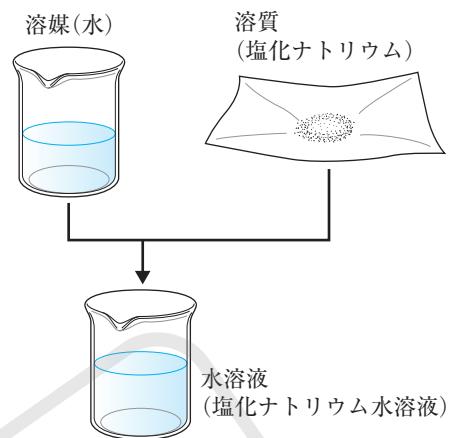
例 15%の塩化ナトリウム水溶液200gをつくるには、

$$200g \times \frac{15}{100} = 30g$$

$$200g - 30g = 170g$$

よって、30gの塩化ナトリウムを170gの水にとかす。

▼水溶液の質量



確認問題2 次の問い合わせに答えなさい。

(1) 溶液の濃さは、溶質の質量と何の質量によって表されますか。

(2) 溶液の質量は、溶媒の質量と何の質量によって表されますか。

(3) 水溶液の質量は、(2)の質量の分だけ、水の質量よりもどうなりますか。

(4) 溶液の濃さを、溶液の質量に対する溶質の質量の割合(%)で示したもの何といいますか。

$$\text{溶液の質量} \times \frac{\text{質量パーセント濃度}}{100} = \text{溶質の質量}$$

(5) 溶液の質量が等しいとき、(4)の数値が高いほど、溶液にふくまれる溶質の質量はどうなりますか。

(6) 水85gに塩化ナトリウムを15gとかした塩化ナトリウム水溶液の質量は何gですか。

g

(7) (6)の塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%ですか。

%

(8) 質量パーセント濃度が10%の塩化ナトリウム水溶液を300gつくるには、何gの水が必要になりますか。

g

計算のトレーニング

【質量パーセント濃度】

公式

質量パーセント濃度[%]

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

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

- ① 質量パーセント濃度…溶液の濃さを、溶液の質量(溶質の質量[g] + 溶媒の質量[g])[g]に対する溶質の質量[g]の割合[%]で示したもの
- を、質量パーセント濃度という。
- ② 溶質…液体にとけている物質。
- ③ 溶媒…溶質をとかしている液体。
- ④ 溶液…溶質が溶媒にとけている液全体。特に溶媒が水の場合を水溶液という。
- ⑤ 水にとかす前の全体の質量と、とかした後の全体の質量は変わらない。

例1 水350gに砂糖50gをとかした水溶液の質量パーセント濃度を求めなさい。

(計算) 質量パーセント濃度[%]

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

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

$$= \frac{50g}{350g + 50g} \times 100$$

$$= 12.5 \text{より}、 12.5\%$$

例2 質量パーセント濃度20%の砂糖水を400gつくるには、砂糖と水は何g必要ですか。

(計算) 砂糖の質量をxとすると、

$$\frac{x}{400g} \times 100 = 20 \text{より}$$

$$x = 20 \times 400 \div 100 = 80g$$

また、水の量は、

$$400g - 80g = 320g$$

よって、砂糖80g、水320g

レベルA

1 次の(1)～(4)の質量パーセント濃度をそれぞれ求めなさい。

□(1) 5gの食塩がとけている100gの食塩水の質量パーセント濃度

1

(1)

%

□(2) 90gの水に10gの食塩がとけている食塩水の質量パーセント濃度

2

(2)

%

□(3) 75gの水に25gの食塩がとけている食塩水の質量パーセント濃度

3

(3)

%

□(4) 100gの水に25gの食塩がとけている食塩水の質量パーセント濃度

4

(4)

%

2 次の(1)～(4)の質量をそれぞれ求めなさい。

□(1) 質量パーセント濃度が5%の100gの食塩水にふくまれる食塩

1

(1)

g

□(2) 質量パーセント濃度が10%の300gの食塩水にふくまれる食塩

2

(2)

g

□(3) 質量パーセント濃度が20%の200gの食塩水にふくまれる水

3

(3)

g

□(4) 450gの水に食塩をとかして、質量パーセント濃度10%にしたときの食

4

(4)

g

塩水にふくまれる食塩

レベルB

③ 次の(1)～(4)をそれぞれ求めなさい。

□(1) 水420g に砂糖80g をとかしたときの質量パーセント濃度を求めなさい。

③

(1) %

□(2) 水60g に砂糖20g をとかしたときの質量パーセント濃度を求めなさい。

(2) %

□(3) 水190g に砂糖を入れて 5 % の質量パーセント濃度の砂糖水をつくりたい。砂糖は何 g 必要ですか。

(3) g

(4) g

□(4) 砂糖30g を入れて質量パーセント濃度15%の砂糖水をつくりたい。水は何 g 必要ですか。

④ 100g の水の中に、25g の食塩を入れてよくかき混ぜたところ、食塩は全部とけて、食塩水ができました。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

□(1) このように食塩水をつくった場合、^{ようばい}溶媒は何ですか。

④

(1) _____

(2) _____

(3) g

(4) %

(5) _____

(6) _____

(7) g

□(3) このときの食塩水全体の質量は何 g ですか。

□(4) このときの食塩水の質量パーセント濃度は何%ですか。

□(5) このときの食塩水50g の中には、食塩が何 g とけていると考えられますか。次のア～カから選びなさい。

ア 5g イ 7.5g ウ 10g エ 12.5g オ 15g カ 25g

□(6) このときの食塩水を数日間放置しておくと、濃度はどうなりますか。次のア～ウから選びなさい。ただし、水の蒸発はないものとします。

ア 上のほうが濃くなる。

イ 下のほうが濃くなる。

ウ どこも同じ濃さのままである。

□(7) このときの食塩水に水を加えて、質量パーセント濃度を10%にするには、水を何 g 加えればよいですか。

基本問題

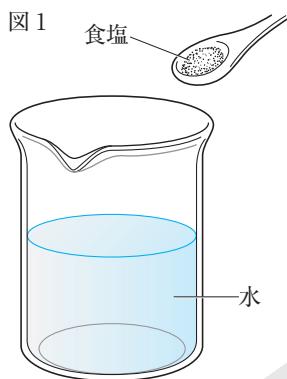
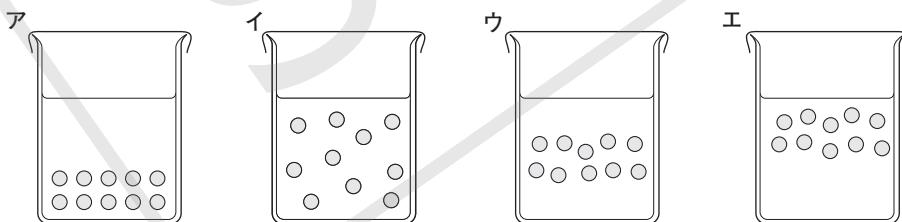
1 図1のように、水100gをビーカーに入れ、食塩10gを加えてよくかき混ぜました。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

学習1・2

- (1) 図1の食塩のように、液体にとけている物質を何といいますか。
- (2) 図1の水のように、物質をとかしている液体を何といいますか。
- (3) 物質をとかしている液体が水である場合、その液全体をとくに何といいますか。
- (4) **表現力** 図1の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ました。この両者の濃さの関係はどうなっていますか。
- (5) 図2のように、コーヒーシュガーを水にとかすと、できた液のようすはどうなりますか。次のア～エから選びなさい。

- ア 無色で透明な液
イ 無色で不透明な液
ウ 有色で透明な液
エ 有色で不透明な液

- (6) 図2でできた砂糖水の質量は何gですか。
- (7) 図2でできた砂糖水の質量パーセント濃度は何%ですか。
- (8) **思考力** この砂糖水にふたをして一日そのまま放置すると、この中の砂糖の粒のようすはどうなりますか。次のア～エから選びなさい。



1

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____
- (4) _____
- (5) _____
- (6) _____ g
- (7) _____ %
- (8) _____

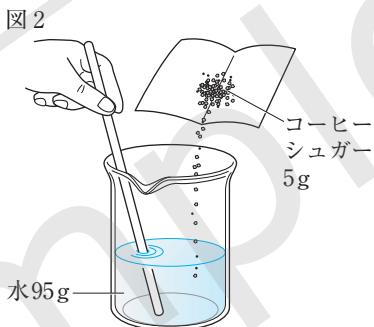


図2

2 塩化ナトリウム水溶液の濃さを調べました。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

学習2

- (1) 45gの水に5gの塩化ナトリウムがとけている塩化ナトリウム水溶液の質量は何gですか。
- (2) (1)の塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%ですか。
- (3) (1)の塩化ナトリウム水溶液に50gの水を加えた塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%ですか。
- (4) 20%の塩化ナトリウム水溶液を200gつくるためには、塩化ナトリウムは何g必要ですか。

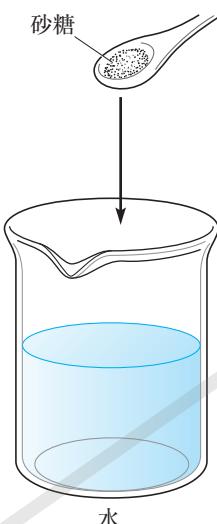
2

- (1) _____ g
- (2) _____ %
- (3) _____ %
- (4) _____ g

練習問題

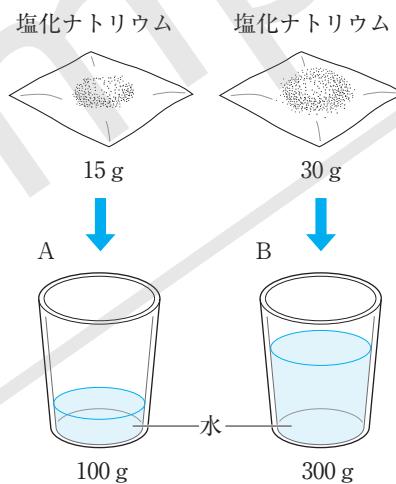
1 水溶液について、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 水100gに砂糖25gをとかしてつくった砂糖水の質量パーセント濃度は何%ですか。
- (2) (1)のとき、溶質、溶媒、溶液はそれぞれ何ですか、答えなさい。
- (3) 水が蒸発しないようにして砂糖水を数日放置しました。砂糖水の濃さはどうなりましたか。次のア～ウから選びなさい。
- ア 濃さはどこも変わらない。
- イ 下のほうが濃くなる。ウ 上のほうが濃くなる。
- (4) 25gの砂糖がとけている100gの砂糖水の質量パーセント濃度は何%ですか。
- (5) 15%の砂糖水を200gつくるには、何gの砂糖を何gの水にとかすといですか。
- (6) **思考力** 15%の砂糖水100gと60%の砂糖水50gを混ぜ合わせた砂糖水の質量パーセント濃度は何%ですか。



2 右の図のように、質量の異なる水に塩化ナトリウムを入れてよくかき混ぜ、すべてとかしてA、B 2種類の水溶液をつくりました。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) A、Bの溶液を何といいますか。
- (2) A、Bの溶液の質量は、それぞれ何gですか。
- (3) A、Bの溶液の質量パーセント濃度は、それぞれ何%ですか。小数第2位を四捨五入して答えなさい。
- (4) **思考力** AとBの溶液では、どちらが濃いといえますか。
- (5) 3g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%ですか。小数第2位を四捨五入して答えなさい。
- (6) 質量パーセント濃度が20%の塩化ナトリウム水溶液300gには、何gの塩化ナトリウムがとけていますか。
- (7) 質量パーセント濃度が15%の塩化ナトリウム水溶液400g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ですか。
- (8) **表現力** 水200gの入ったビーカーを2つ用意し、一方には硝酸カリウム、もう一方には塩化ナトリウムをそれぞれ20gずつとかしました。これらの水溶液の濃度の関係はどのようになりますか。簡単に書きなさい。



1

(1) _____ %

(2) 溶質

溶媒

(3) _____

(4) _____ %

(5) 砂糖 _____ g

水 _____ g

(6) _____ %

2

(1) _____

(2) A _____ g

B _____ g

(3) A _____ %

B _____ %

(4) _____

(5) _____ %

(6) _____ g

(7) 塩化ナトリウム _____ g

水 _____ g

(8) _____