

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。

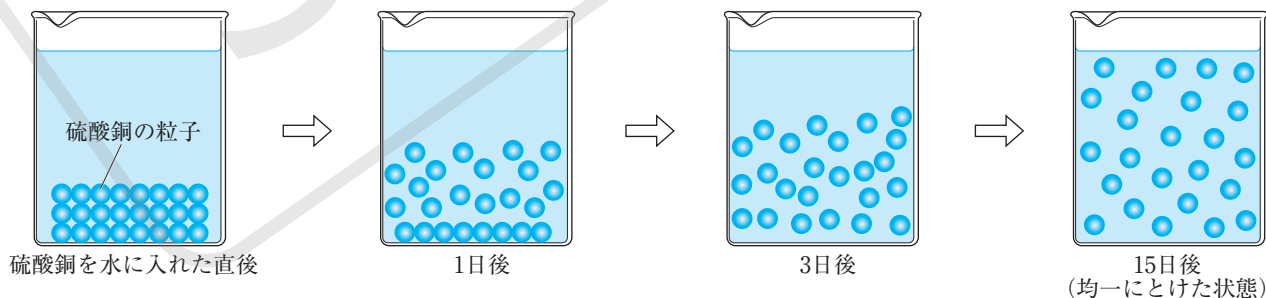
また、物質をとかす前ととかした後では、全体の質量は変化しないことから、物質はとけて見えなくなっても、水溶液の中に存在している。

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。

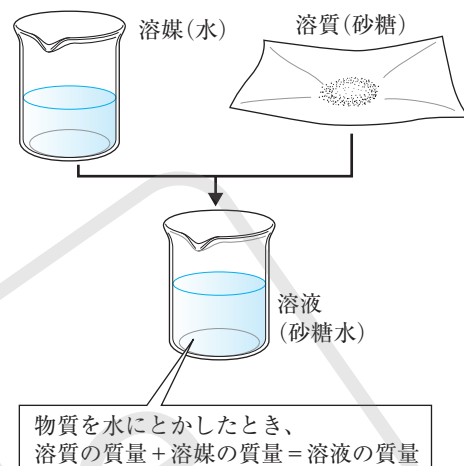
※水溶液には、無色透明なものだけでなく、コーヒーシュガーの水溶液のように有色透明なものもある。

- ・ **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。

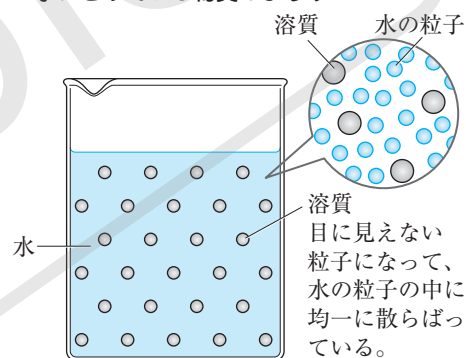
▼硫酸銅が水にとけるようすを粒子で表したモデル図



▼溶質・溶媒・溶液の関係



▼水にとけている物質のようす



確認問題 1 次の問いに答えなさい。

- ☐ (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。

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** ▼水溶液の質量

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。

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

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

$$100\text{g} + 25\text{g} = 125\text{g}$$

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

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

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

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

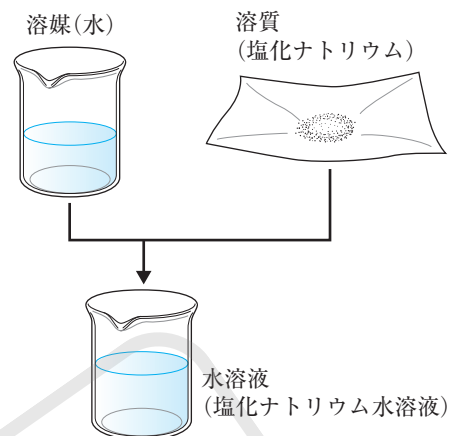
よって、20%である。

例 15%の塩化ナトリウム水溶液200gをつくるには、

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

$$200\text{g} - 30\text{g} = 170\text{g}$$

よって、30gの塩化ナトリウムを170gの水にとかす。



$$\begin{array}{l} \text{溶液の質量} \quad \quad \quad \text{質量パーセント濃度} \\ 200\text{g} \times \frac{15}{100} = 30\text{g} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{溶質の質量} \end{array}$$

確認問題2 次の問いに答えなさい。

- ☐ (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(%)で示したものを何といいますか。 _____
- ☐ (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との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をつくるには、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〔%〕

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

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

- 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〔%〕

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

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

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

$$= 12.5\text{より、}12.5\%$$

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、

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

$$x = 20 \times 400 \div 100 = 80\text{g}$$

また、水の量は、

$$400\text{g} - 80\text{g} = 320\text{g}$$

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
- (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
- (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
- (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

- ①
- | | | |
|-----|-------|---|
| (1) | _____ | % |
| (2) | _____ | % |
| (3) | _____ | % |
| (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
- (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
- (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
- (4) 450g の水に食塩をとかして、質量パーセント濃度10%にしたときの食塩水にふくまれる食塩

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

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 をとく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 をとく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、次の問いに答えなさい。

4

□(1) このように食塩水をつくった場合、溶媒は何ですか。

(1) _____

(2) _____

□(2) 溶液・溶媒・溶質の質量の関係を正しく表しているものは、次のア～ウのどれですか。記号で答えなさい。

(3) _____ g

ア 溶液の質量 = 溶媒の質量 + 溶質の質量

(4) _____ %

イ 溶媒の質量 = 溶液の質量 + 溶質の質量

(5) _____

ウ 溶質の質量 = 溶液の質量 + 溶媒の質量

(6) _____

□(3) このときの食塩水全体の質量は何 g ですか。

(7) _____ g

□(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。

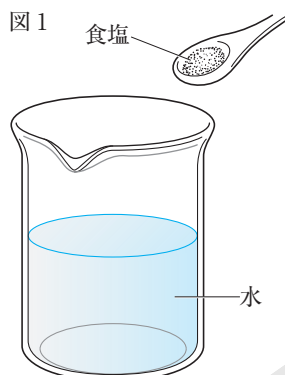
□(7) このときの食塩水に水を加えて、質量パーセント濃度を10%にするには、水は何 g 加えればよいですか。

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

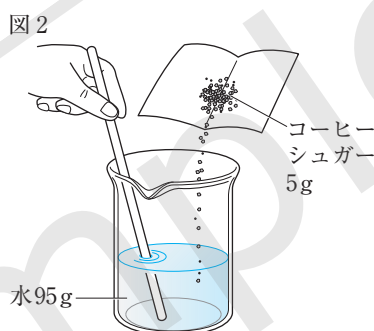
- (1) 図1の食塩のように、液体にとけている物質を何といいますか。
- (2) 図1の水のように、物質をとかしている液体を何といいますか。
- (3) 物質をとかしている液体が水である場合、その液全体をとくに何といいますか。



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

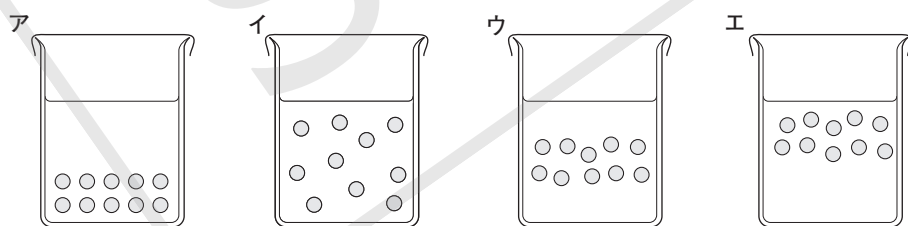
□(4) **表現力** 図1の食塩水を入れた容器の、水面に近いところの食塩水と、底に近いところの食塩水の濃さを比べました。この両者の濃さの関係はどうなっていますか。

□(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のようになりますか。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。



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。

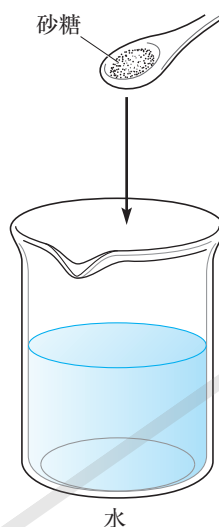
ア 濃さはどこも変わらない。

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の水にとかすとよいですか。

□(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。



1

(1) _____ %

(2) 溶質 _____

溶媒 _____

溶液 _____

(3) _____

(4) _____ %

(5) 砂糖 _____ g

水 _____ g

(6) _____ %

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、すべてとがしてA、B2種類の水溶液をつくりました。これについて、次の問いに答えなさい。

□(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。

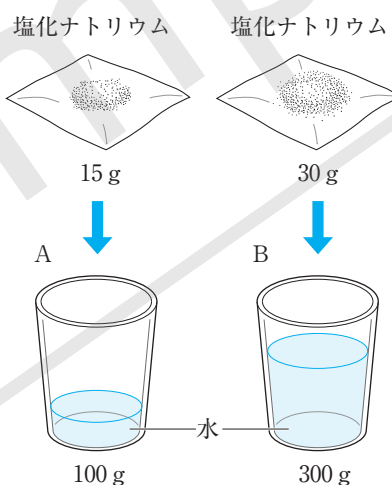
□(4) **思考力** AとBの溶液では、どちらが濃いといえますか。

□(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ずつときました。これらの水溶液の濃度の関係はどのようなになりますか。簡単に書きなさい。



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) _____