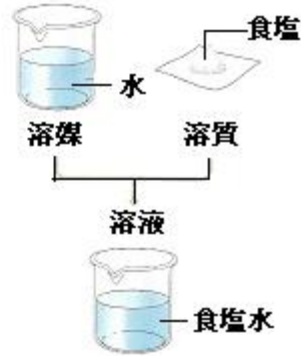


## 溶液の濃度 (Solution・Concentration)

### 1. 溶解

溶解 —— 液体に他の物質が混合し、均一な液体になること。



### 2. 質量パーセント濃度

質量パーセント濃度[%] —— (ウ)の質量に対する溶質の質量の割合を、百分率[%]で表したもの。

$$\begin{aligned} \text{質量パーセント濃度} &= \frac{\text{溶質の質量[g]}}{\text{溶液の質量[g]}} \times 100 \\ &= \frac{\text{溶質の質量[g]}}{(\text{エ})\text{の質量[g]} + \text{溶質の質量[g]}} \times 100 \quad \text{①} \end{aligned}$$

ウ	エ
溶液	溶媒

#### <質量パーセント濃度>

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

**類題1** 水H<sub>2</sub>O 100gに塩化ナトリウムNaCl 25gを溶かした。

この水溶液の質量パーセント濃度は何%か。

$$\frac{(\text{ア } 25)}{100 + (\text{イ } 25)} \times 100 = (\text{ウ } 20) \%$$

#### <質量パーセント濃度>

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

**類題2** 5.0%の塩化ナトリウム水溶液 80gに

含まれている塩化ナトリウムの質量は何gか。

$$(\text{ア } 80) \times \frac{(\text{イ } 5.0)}{100} = (\text{ウ } 4.0) \text{ g}$$

**類題3** 塩化ナトリウム NaCl 10.0 g を 20 °C の水に溶かすとき、必要な水の最少量は 26.5 g である。20 °C での NaCl の溶解度 [g/水 100g] と NaCl 飽和水溶液の質量パーセント濃度を求めよ。  
20 °C での塩化ナトリウム NaCl の溶解度を X [g/水 100g] とすると、

$$\frac{X}{100} = \frac{\overset{\text{ア}}{10.0}}{\overset{\text{イ}}{26.5}} \text{ よって、} X \doteq \overset{\text{ウ}}{37.74} \text{ [g/水 100g]} \text{ — ㉑}$$

また、質量パーセント濃度は、

$$\frac{\overset{\text{ウ}}{37.74}}{\overset{\text{エ}}{100} + \overset{\text{ウ}}{37.74}} \times 100 \doteq \overset{\text{オ}}{27.4} \% \text{ — ㉒}$$

### 3. モル濃度

モル濃度 [mol/L] —— 溶液 1L 中に含まれる溶質の量を、  
(オ) で表したものを。

オ 物質量

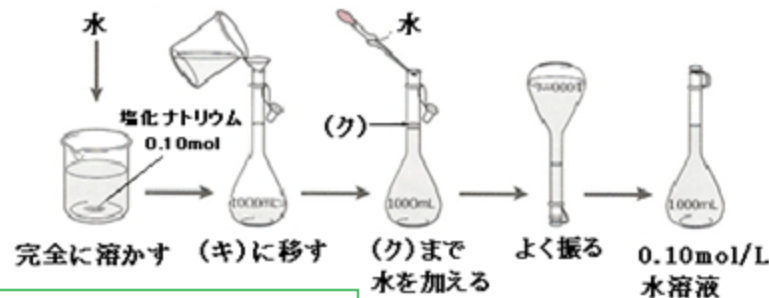
$$\text{モル濃度 [mol/L]} = \frac{\text{溶質の物質量 [mol]}}{\text{溶液の体積 [L]}} \text{ — ㉓}$$

$$\text{溶質の物質量 [mol]} = \text{モル濃度 [mol/L]} \times \text{溶液の体積 [L]} \text{ — ㉔}$$

### 4. 溶液の調整 —— 0.10 mol/L の塩化ナトリウム水溶液 1L の調整

- ① 塩化ナトリウム 0.10 mol (= カ g) 正確に測り取る。  
② ① をビーカーに移し、0.2 ~ 0.4 L の蒸留水を加えて、完全に溶かす。  
③ ② の水溶液を 1L の (キ) に入れ、ビーカーを数回、蒸留水で洗い、その洗液も (キ) に入れる。  
④ (キ) の (ク) まで蒸留水を加え、栓をしてよく振る。

カ	キ	ク
5.85	メスフラスコ	標線



$$\text{NaCl のモル質量} = 58.5 \text{ g/mol}$$

$$0.10 \text{ mol の NaCl の質量} = 0.10 \text{ mol} \times 58.5 \text{ g/mol} = 5.85 \text{ g} \text{ — ㉕}$$

例題 4 (1). 水酸化ナトリウム 2.0g を水に溶かして 200mL の水溶液をつくった。

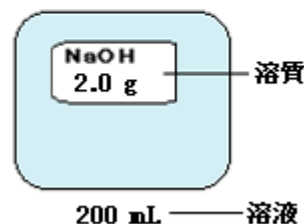
この溶液のモル濃度は何 mol/L か。(式量: NaOH=40)

NaOH の式量は 40 だから、NaOH のモル質量は (ア 40) g/mol

$$\text{NaOH } 2.0\text{g の物質量は } \frac{(\text{イ } 2.0) \text{ g}}{(\text{ウ } 40) \text{ g/mol}} = (\text{エ } 0.050) \text{ mol} \quad \text{①}$$

溶液 200mL=0.200L であるから、この溶液のモル濃度は、

$$\frac{\text{溶液の物質量(mol)}}{\text{溶液の体積(L)}} = \frac{(\text{オ } 0.050) \text{ mol}}{(\text{カ } 0.200) \text{ L}} = (\text{キ } 0.25) \text{ mol/L} \quad \text{②}$$



例題 4 (2) 6.0 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液 50 mL 中に含まれる

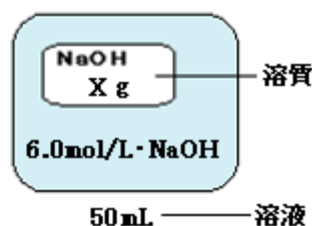
水酸化ナトリウムの質量は何 g か。(式量: NaOH=40)

$$\text{溶質の物質量} = \text{モル濃度} \times \text{溶液の体積(L)}$$

$$= (\text{ア } 6.0) \text{ mol/L} \times (\text{イ } 0.050) \text{ L} = (\text{ウ } 0.30) \text{ mol} \quad \text{①}$$

NaOH の質量 = 物質量 × モル質量

$$= (\text{エ } 0.30) \text{ mol} \times (\text{オ } 40) \text{ g/mol} = (\text{カ } 12) \text{ g} \quad \text{②}$$



問 9 (1) グルコース C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> 36 g を水に溶かして 100mL とした。

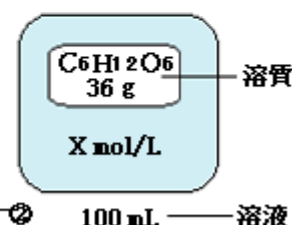
この水溶液のモル濃度は何 mol/L か。(分子量: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>=180)

C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> の分子量は 180 であるから C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> のモル質量は (ア 180) g/mol

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ の分子量は } \frac{(\text{イ } 36) \text{ g}}{(\text{ウ } 180) \text{ g/mol}} = (\text{エ } 0.20) \text{ mol} \quad \text{①}$$

溶液 100 mL=0.100L であるから、この溶液のモル濃度は、

$$\frac{\text{溶液の物質量(mol)}}{\text{溶液の体積(L)}} = \frac{(\text{オ } 0.20) \text{ mol}}{(\text{カ } 0.100) \text{ L}} = (\text{キ } 2.0) \text{ mol/L} \quad \text{②}$$



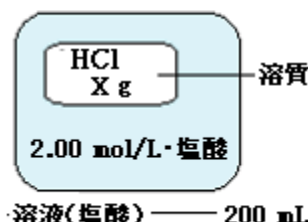
問 9 (2) 2.00 mol/L 塩酸 200 mL 中に含まれる塩化水素 HCl の質量は何か。

溶液 200 mL 中の溶質の物質量[mol] = モル濃度[mol/L] × 溶液の体積[L]

$$= (\text{ア } 2.0) \text{ mol/L} \times (\text{イ } 0.200) \text{ L} = (\text{ウ } 0.400) \text{ mol} \quad \text{①}$$

HCl の質量 = 物質量 × モル質量 (HCl のモル質量=36.5)

$$= (\text{エ } 0.400) \text{ mol} \times (\text{オ } 36.5) \text{ g/mol} = (\text{カ } 14.6) \text{ g} \quad \text{②}$$



例題5. 8.0%の水酸化ナトリウム水溶液の密度は  $1.1 \text{ g/cm}^3$  である。

この溶液のモル濃度は何 mol/L か。(H=1.0 O=16 Na=23)

水溶液 1L (=  $1000 \text{ cm}^3$ ) あたりの質量は、質量 = 密度 × 体積より

$$(\overset{\text{ア}}{1.1}) \text{ g/cm}^3 \times (\overset{\text{イ}}{1000}) \text{ cm}^3 = (\overset{\text{ウ}}{1100}) \text{ g} \quad \text{--- ①}$$

$$\text{この中に含まれる NaOH の質量は、} (\overset{\text{ウ}}{1100}) \text{ g} \times \frac{(\overset{\text{エ}}{8.0})}{100} = (\overset{\text{オ}}{88}) \text{ g} \quad \text{--- ②}$$

NaOH のモル質量は  $40 \text{ g/mol}$  なので、NaOH ( $\overset{\text{オ}}{88}$ ) g の物質量は、

$$\text{物質量 [mol]} = \frac{\text{質量 g}}{\text{モル質量 g/mol}} = \frac{(\overset{\text{オ}}{88}) \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = (\overset{\text{カ}}{2.2}) \text{ mol} \quad \text{--- ③}$$

答.モル濃度 ( $\overset{\text{カ}}{2.2}$ ) mol/L

問 10. (1) 20%水酸化ナトリウム水溶液(密度  $1.2 \text{ g/cm}^3$  の

モル濃度は何 mol/L か。(NaOH の式量は 40)

水溶液 1L (=  $1000 \text{ cm}^3$ ) あたりの質量は、質量 = 密度 × 体積より

$$(\overset{\text{ア}}{1.2}) \text{ g/cm}^3 \times (\overset{\text{イ}}{1000}) \text{ cm}^3 = (\overset{\text{ウ}}{1200}) \text{ g} \quad \text{--- ①}$$

$$\text{この中に含まれる NaOH の質量は、} (\overset{\text{ウ}}{1200}) \text{ g} \times \frac{(\overset{\text{エ}}{20})}{100} = (\overset{\text{オ}}{240}) \text{ g} \quad \text{--- ②}$$

NaOH のモル質量は  $40 \text{ g/mol}$  なので、NaOH ( $\overset{\text{オ}}{240}$ ) g の物質量は、

$$\text{物質量 [mol]} = \frac{\text{質量 g}}{\text{モル質量 g/mol}} = \frac{(\overset{\text{オ}}{240}) \text{ g}}{(\overset{\text{カ}}{40}) \text{ g/mol}} = (\overset{\text{キ}}{6.0}) \text{ mol} \quad \text{--- ③}$$

答.モル濃度 ( $\overset{\text{キ}}{6.0}$ ) mol/L

問 10. (2)  $6.0 \text{ mol/L}$  塩酸(密度  $1.1 \text{ g/cm}^3$ )の質量パーセント濃度は何%か。

水溶液 1L (=  $1000 \text{ cm}^3$ ) あたりの質量は、

$$\text{溶液の質量 [g]} = \text{密度 [g/cm}^3] \times \text{溶液の体積 [cm}^3]$$

$$= (\overset{\text{ア}}{1.1}) \text{ g/cm}^3 \times (\overset{\text{イ}}{1000}) \text{ cm}^3 = (\overset{\text{ウ}}{1100}) \text{ g} \quad \text{--- ①}$$

$$\text{溶質の質量 [g]} = \text{物質量 [mol]} \times \text{モル質量 [g/mol]}$$

$$= (\overset{\text{エ}}{6.0}) \text{ mol} \times (\overset{\text{オ}}{36.5}) \text{ g/mol} = (\overset{\text{カ}}{219}) \text{ g} \quad \text{--- ②}$$

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

$$= \frac{(\overset{\text{カ}}{219}) \text{ [g]}}{(\overset{\text{ウ}}{1100}) \text{ [g]}} \times 100 \div (\overset{\text{キ}}{20}) \% \quad \text{--- ③}$$

練習問題1. 36.5%の塩酸（密度  $1.20 \text{ g/cm}^3$ ）のモル濃度を求めたい。

その手順を示した次の文中の（ ）に適切な数値を記せ。

この塩酸  $1.00 \text{ L}$  を考えると、その質量は密度  $[\text{g/cm}^3] \times$  体積  $[\text{cm}^3]$  から、  
 （ア  $1.20 \times 10^3$ ） $\text{g}$  と求められる。（ア） $\text{g}$  の塩酸のうち、36.5%が  
 塩化水素の質量なので、含まれる塩化水素（モル質量  $36.5 \text{ g/mol}$ ）は、  
 （イ  $4.38 \times 10^2$ ） $\text{g}$  となり、その物質量は（ウ  $12.0$ ） $\text{mol}$  と求められる。  
 塩酸  $1.00 \text{ L}$  に塩化水素が（ウ） $\text{mol}$  含まれているので、その  
 モル濃度は（エ  $12.0$ ） $\text{mol/L}$  となる。

### 参考（溶解度）

#### 飽和溶液

一定量の溶媒に溶ける溶質の量には限度があることが多く、その限度まで溶質を溶かした溶液を飽和溶液という。

#### 溶解度

一定の温度で溶解する溶質の最大値を溶解度という。

#### 溶解度の表し方

溶解度：溶媒  $100 \text{ g}$  に溶解する溶質の最大質量  $[\text{g}]$  の値

#### 溶解度と温度

固体の溶解度は、一般に高温ほど大きくなる。溶解度と温度の関係を表した右図のようなグラフを溶解度曲線という。

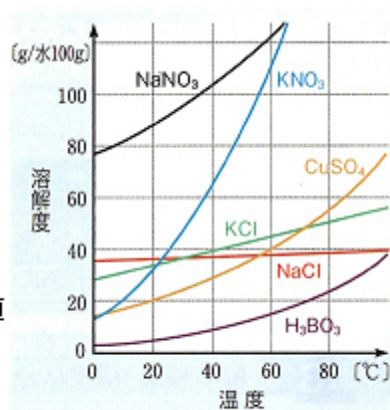


図 a 溶解度曲線