

溶液の濃度

質量パーセント濃度 (% : per cent 百分率)

$$\frac{w}{W + w} \times 100 [\%]$$

w : 溶質の質量[g]
 W : 溶媒の質量[g]

(溶液 100 g 中に含まれる溶質の質量)

10 %とは、溶液 100 g 中に、溶質が 10 g

100 g の水に、溶質を 10 g 溶かすと、

$$\frac{10}{100 + 10} \times 100 = 9.1 \%$$

ppm , ppb , ppt — 極微量の濃度や割合を表すときに使用

ppm (parts per million)	ppb (parts per billion)	ppt (parts per trillion)
100万分の1	10億分の1	1兆分の1
1 ppm = 0.0001 %	1 ppb = 0.0000001 %	1 ppt = 0.0000000001 %

ppm (parts per millin 百万分率)の計算

$$\frac{w}{W + w} \times 1000000 [\text{ppm}]$$

w : 溶質の質量[g]
 W : 溶媒の質量[g]

(溶液 1000000 g 中に含まれる溶質)

モル濃度 (mol/L)

$$\frac{n}{V} \text{ [mol/L]}$$

n : 溶質の物質量[mol]
 V : 溶液の体積[L]

溶液 1 L 中に含まれる溶質の物質量(mol)

1 mol/L の溶液を作るには、

溶質 1 mol を、水に溶かして 1 L にする。

溶質 1 mol を、1 L の水に溶かしてはいけない。

c [mol/L], v [mL] 中の, 溶質の物質量

$$c \text{ [mol/L]} \times \frac{v}{1000} \text{ [L]} = \frac{cv}{1000} \text{ [mol]}$$

重要

水和水をもった物質の濃度

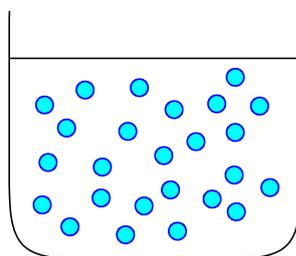
Na_2CO_3 を溶かして、1 mol/L の Na_2CO_3 溶液をつくるには

Na_2CO_3 (=106) を 106 g 取り、水に溶かして 1 L とする。

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ を溶かして、1 mol/L の Na_2CO_3 溶液をつくるには

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (=286) を 286 g 取り、水に溶かして 1 L とする。

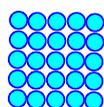
質量パーセント濃度 → モル濃度



a %
d g/cm³

溶液 1 L で考えると
(1000 cm³)

溶液の質量は 1000 × d g



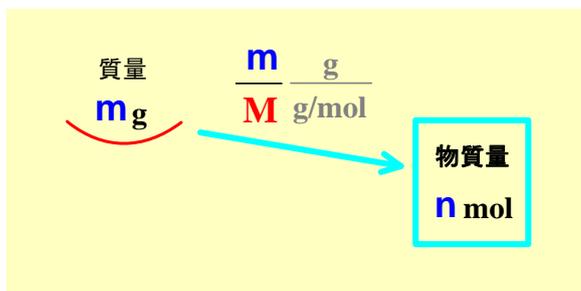
溶質について (分子量 **M**)

質量は $m_g = 1000 \times d \times \frac{a}{100} \text{ g}$

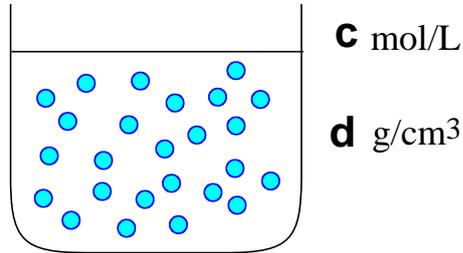
物質量は $n_{\text{mol}} = \frac{m_g}{M \text{ g/mol}}$

1 L 中に n_{mol} であるから

モル濃度は $n \text{ mol/L}$

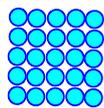


モル濃度 → 質量パーセント濃度



溶液 1 L で考えると
(1000 cm³)

溶液の質量は 1000 × d g



溶質について (分子量 M)

物質量は c mol

質量は m g = c mol × M g/mol

質量パーセント濃度は

$$\frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{c \times M}{1000 \times d} \times 100$$

質量 $M \times n$
mg g/mol × mol

物質量
n mol

(1) 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム(NaOH)水溶液を 500 mL つくりたい。何 g の水酸化ナトリウムが必要か。

(2) 0.20 mol/L の塩化ナトリウム(NaCl)水溶液を 100 mL つくりたい。何 g の塩化ナトリウムが必要か。

(3) 1.0 mol/L の硫酸銅(CuSO_4)水溶液を 100 mL つくりたい。何 g の硫酸銅五水和物($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)が必要か。 $\text{CuSO}_4 = 160$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 250$

(1) 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム(NaOH)水溶液を 500 mL つくりたい。何 g の水酸化ナトリウムが必要か。

$$0.1 \text{ mol/L} \times 500 \times 10^{-3} \text{ L} \times 40 \text{ g/mol} = 2.0 \text{ g}$$

1 L (1000 mL)	-----	0.1 mol	=	4 g
500 mL	-----	mol	=	x g

(2) 0.20 mol/L の塩化ナトリウム(NaCl)水溶液を 100 mL つくりたい。何 g の塩化ナトリウムが必要か。

$$0.2 \text{ mol/L} \times 100 \times 10^{-3} \text{ L} \times 58.5 \text{ g/mol} = 1.17 \text{ g}$$

1 L (1000 mL)	-----	0.2 mol	=	11.7 g
100 mL	-----	mol	=	x g

(3) 1.0 mol/L の硫酸銅(CuSO₄)水溶液を 100 mL つくりたい。何 g の硫酸銅五水和物(CuSO₄·5H₂O)が必要か。CuSO₄ = 160 , CuSO₄·5H₂O = 250

$$1 \text{ mol/L} \times 100 \times 10^{-3} \text{ L} \times 250 \text{ g/mol} = 25 \text{ g}$$

1 L (1000 mL)	-----	1 mol	=	250 g
100 mL	-----	mol	=	x g

(4) 0.10 mol/L の塩酸 300 mL と 0.20 mol/L の塩酸 100 mL を混合し、水を加えて 500 mL とした。この水溶液のモル濃度は何 mol/L か。

(5) 25 % の硫酸の密度は 1.18 g/cm³ である。この硫酸のモル濃度は何 mol/L か。

(4) 0.10 mol/L の塩酸 300 mL と 0.20 mol/L の塩酸 100 mL を混合し、水を加えて 500 mL とした。この水溶液のモル濃度は何 mol/L か。

$$\begin{aligned}
 & \frac{0.1 \text{ mol/L} \times 300 \times 10^{-3} \text{ L} + 0.2 \text{ mol/L} \times 100 \times 10^{-3} \text{ L}}{500 \times 10^{-3} \text{ L}} \\
 = & \frac{3 \times 10^{-2} + 2 \times 10^{-2} \text{ mol}}{5 \times 10^{-1} \text{ L}} = 0.10 \text{ mol/L} \\
 & \qquad \qquad \qquad (1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L})
 \end{aligned}$$

500 mL	-----	$0.1 \text{ mol/L} \times 300 \times 10^{-3} \text{ L} + 0.2 \text{ mol/L} \times 100 \times 10^{-3} \text{ L} = \mathbf{0.05 \text{ mol}}$
1 L (1000 mL)	-----	0.1 mol
		<u><u>0.10 mol/L</u></u>

(5) 25 % の硫酸の密度は 1.18 g/cm³ である。この硫酸のモル濃度は何 mol/L か。

1 L で考える

$$1 \text{ L 中の硫酸の質量} = 1.18 \text{ g/cm}^3 \times 1000 \text{ cm}^3 \times \frac{25}{100} = 295 \text{ g}$$

$$1 \text{ L 中の硫酸の物質質量} = \frac{295 \text{ g}}{98 \text{ g/mol}} = 3.01 \text{ mol}$$

(A) 3.01 mol/L