

Exercice 1

$$n = \frac{m}{M}$$

$$1. m = 20,0\text{g}; M = 63,5 \text{ g/mol}; n = \frac{20,0}{63,5} = 0,315 \text{ mol}$$

$$2. m = 60,0\text{g}; M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249,6 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}; n = \frac{60,0}{249,6} = 0,240 \text{ mol}$$

$$3. m = 30,0\text{g}; M(\text{CO}_2) = 44,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}; n = \frac{30,0}{44,0} = 0,682 \text{ mol}$$

$$4. \text{ pour un gaz } n = \frac{V}{V_m}; n = 30,0 \times 10^{-3} / 24,0 = 1,25 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

Exercice 2

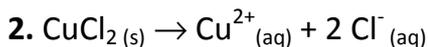
$$1. M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 342,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$2. n = \frac{m}{M}; n = \frac{11,9}{342,0} = 3,48 \times 10^{-2} \text{ mol.}$$

$$3. C = \frac{n}{V}; C = \frac{3,48 \times 10^{-2}}{0,500} = 6,96 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

Exercice 3

1. Pour satisfaire l'électroneutralité de la matière, la formule du composé est CuCl_2 .



$$3.1 C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \times V}; C = \frac{26,9}{(63,5 + 2 \times 35,5) \times 0,250} = 0,800 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

3.2 D'après les coefficients stœchiométriques de l'équation de dissolution,

$$[\text{Cu}^{2+}_{(aq)}] = C = 0,800 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}; [\text{Cl}^{-}_{(aq)}] = 2 \times C = 1,60 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1};$$

Exercice 4

- L'équation de dissolution du chlorure de cuivre est $\text{CuCl}_{2(s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Cl}^{-}_{(aq)}$ donc une mole de soluté donne une mole de Cu^{2+} et 2 moles de Cl^{-} . Dans cette solution on a donc $[\text{Cu}^{2+}] = C$ et $[\text{Cl}^{-}] = 2 \times C$
Dans cette solution, $n(\text{Cu}^{2+}) = [\text{Cu}^{2+}] \times V = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ et $n(\text{Cl}^{-}) = [\text{Cl}^{-}] \cdot V = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.
- L'équation de dissolution du chlorure de sodium est $\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^{+}_{(aq)} + \text{Cl}^{-}_{(aq)}$ donc une mole de soluté donne une mole de Na^{+} et une mole de Cl^{-} . Dans cette solution on a donc $[\text{Na}^{+}] = [\text{Cl}^{-}] = C'$
Dans cette solution, $n'(\text{Na}^{+}) = [\text{Na}^{+}] \cdot V' = 1,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ et $n'(\text{Cl}^{-}) = [\text{Cl}^{-}] \cdot V' = 1,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- Dans le mélange :

$$[\text{Cl}^{-}] = [n(\text{Cl}^{-}) + n'(\text{Cl}^{-})] / (V + V') = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$[\text{Na}^{+}] = n'(\text{Na}^{+}) / (V + V') = 1,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$[\text{Cu}^{2+}] = n(\text{Cu}^{2+}) / (V + V') = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

Exercice 5

1. $\text{Fe}_{(s)} + 2 \text{H}^{+}_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ C'est une équation d'oxydoréduction.

$$2. \text{ Quantité initiale de fer : } n(\text{Fe})^i = \frac{m}{M(\text{Fe})}; n(\text{Fe})^i = \frac{20,0}{55,8} = 3,58 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

$$\text{Quantité initiale d'ion } \text{H}^{+} : n(\text{H}^{+})^i = C \cdot V; n(\text{H}^{+})^i = 2,00 \times 0,250 = 5,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

3. Détermination du réactif limitant à l'aide du tableau d'avancement :

Equation de la réaction		$\text{Fe}_{(s)} + 2 \text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$			
	Avancement	Quantités de matière (en mol)			
Etat initial	0	$3,58 \cdot 10^{-1}$	$5,00 \cdot 10^{-1}$	0	0
Etat en cours de transformation	x	$3,58 \cdot 10^{-1} - x$	$5,00 \cdot 10^{-1} - 2x$	x	x
Avancement maximal	$x_m = 2,50 \cdot 10^{-1}$	$1,08 \cdot 10^{-1}$	0	$2,50 \cdot 10^{-1}$	$2,50 \cdot 10^{-1}$

Si le fer est le réactif limitant, alors $3,58 \cdot 10^{-1} - x_M = 0$, soit $x_M = 3,58 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$

Si l'ion hydrogène est le réactif limitant, $5,00 \cdot 10^{-1} - 2x_M = 0$, soit $x_M = 5,00 \cdot 10^{-1} / 2 = 2,50 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$

Donc, l'ion hydrogène est le réactif limitant et l'avancement maximal est $x_M = 2,50 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$

4. D'après le tableau d'avancement, dans l'état final, la quantité de fer est $n(\text{Fe})^f = 1,08 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$.

5. La masse de fer restante est $m(\text{Fe})^f = n(\text{Fe})^f \times M(\text{Fe})$; $m(\text{Fe})^f = 1,08 \cdot 10^{-1} \times 55,8 = 6,03 \text{ g}$

Le volume de dihydrogène dégagé est $V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2)^f \times V_m$; $V(\text{H}_2) = 2,50 \cdot 10^{-1} \times 24,0 = 6,00 \text{ L}$

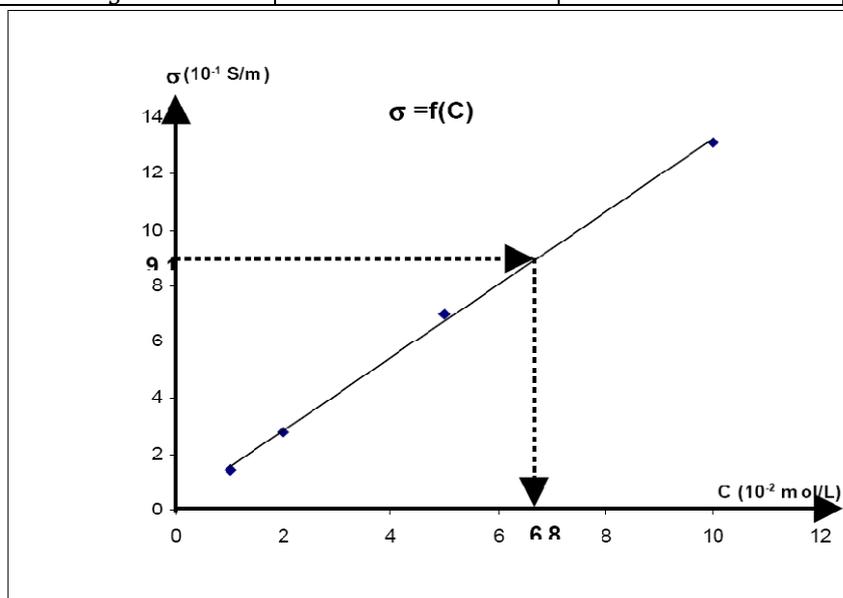
Exercice 6

1. $G = \frac{I_{eff}}{U_{eff}} = 9,1 \times 10^{-3} \text{ S}$

2. $\sigma = \frac{G \cdot L}{S}$; $\sigma = 9,1 \times 10^{-1} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$

3.

C (mol/L)	$1,0 \times 10^{-1}$	$5,0 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-2}$
$G = I/U$ (S)	$13,1 \times 10^{-3}$	$7,02 \times 10^{-3}$	$2,80 \times 10^{-3}$	$1,45 \times 10^{-3}$
$\sigma = \frac{G \cdot L}{S}$ (S.m ⁻¹)	$13,1 \times 10^{-1}$	$7,02 \times 10^{-1}$	$2,80 \times 10^{-1}$	$1,45 \times 10^{-1}$



On détermine graphiquement
 $C = 6,8 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

Exercice 7

Une base est une espèce chimique susceptible de capter un proton H^+ .

base	couple	Base	couple
HO^- (aq)	$\text{H}_2\text{O} / \text{HO}^-$ (aq)	CN^- (aq)	$\text{HCN}_{(aq)} / \text{CN}^-$ (aq)
CO_3^{2-} (aq)	HCO_3^- (aq) / CO_3^{2-} (aq)	$\text{CH}_3\text{—NH}_2$ (aq)	$\text{CH}_3\text{—NH}_3^+$ (aq) / $\text{CH}_3\text{—NH}_2$ (aq)
NH_3 (aq)	NH_4^+ (aq) / NH_3 (aq)	HCOO^- (aq)	HCOOH (aq) / HCOO^- (aq)