

Travaux dirigés N° 1
Concentrations des
solutions aqueuses
Corrigé exercices 3 et 4

Exercice 3

Concentrations des solutions aqueuses

Dans une fiole jaugée de 250 ml, on introduit 1,39g de chlorure de calcium solide (CaCl_2), 3.51g de chlorure de sodium solide (NaCl), 10ml de chlorure de sodium à 0.5 mol/l et de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

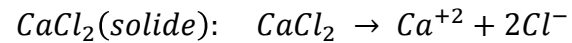
- 1) *Quelles sont les concentrations équivalentes des ions Ca^{2+} , Na^+ , Cl^- ?*
- 2) *Vérifier que la solution est électriquement neutre ?*

Avec : ($\text{Ca}=40$, $\text{Na}=23$, $\text{Cl}=35.5$) g/mol.

Corrigé exercice 3

1- Pour déterminer les concentrations équivalentes des ions Ca^{2+} , Na^+ , Cl^- ?

On écrit l'équation bilan de $\text{CaCl}_2(\text{solide})$



$$C(1 - \alpha) \quad \alpha C \quad 2\alpha C$$

On calcule la molarité $\text{CaCl}_2(\text{solide})$:

$$C_{M_{\text{CaCl}_2}} = \frac{C_p}{M_{\text{CaCl}_2}} = \frac{1.39/0.25}{111} = 0.05 \text{ mol/l}$$

On déduit les concentrations molaires des ions Ca^{2+} Cl^-

$$C_{M_{\text{Ca}^{+2}}} = \alpha C_{M_{\text{CaCl}_2}} = 0.5 * 0.05 = 0.025 \text{ mol/l}$$

$$\text{Et } C_{M_{\text{Cl}^-}} = 2\alpha C_{M_{\text{CaCl}_2}} = 2 * 0.5 * 0.05 = 0.05 \text{ mol/l}$$

Corrigé exercice 3

Donc les concentrations équivalentes des ions Ca^{2+} Cl^-

$$C_{\text{éq}_{Ca^{2+}}} = |z_{Ca^{2+}}| * C_{M_{Ca^{2+}}} = 2 * \alpha C_{M_{CaCl_2}} = 2 * 0.5 * 0.05 = 0.05 \text{ éq/l}$$

$$\text{Et } C_{\text{éq}_{Cl^-}} = |z_{Cl^-}| * C_{M_{Cl^-}} = 1 * 2\alpha C_{M_{CaCl_2}} = 2 * 0.5 * 0.05 = 0.05 \text{ éq/l}$$

Corrigé exercice 3

Equation bilan est $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

$$C_{M\text{NaCl}} = \frac{C_p}{M_{\text{NaCl}}} = \frac{3.51/0.25}{58.5} = 0.24 \text{ mol/l}$$

Avec $C_{M\text{Na}^+} = C_{M\text{Cl}^-} = C_{M\text{NaCl}} = 0.24 \text{ mol/l}$

Donc $C_{\text{éqNa}^+} = C_{\text{éqCl}^-} = 0.24 \text{ éq/l}$

Corrigé exercice 3

$$n_{NaCl} = C_{MNaCl} \times V_{Sol} = 0.5 \times 0.01 = 0.005 \text{ mol}$$

Donc la nouvelle concentration C'_{MNaCl} dans $250 \text{ ml} = 0.25 \text{ l}$ est :

$$C'_{MNaCl} = \frac{n_{NaCl}}{V_{Solv}} = \frac{0.005}{0.250} = 0.02 \text{ mol/l}$$

$$C_{\text{éq}_{Na^+}} = C_{\text{éq}_{Cl^-}} = 0.02 \text{ éq/l}$$

$$\text{Alors : } C_{\text{éq}_{Ca^{+2}}} = 0.05 \text{ éq/l}$$

$$C_{\text{éq}_{Na^+}} = 0.24 + 0.02 = 0.26 \text{ éq/l}$$

$$C_{\text{éq}_{Cl^-}} = 0.05 + 0.24 + 0.02 = 0.31 \text{ éq/l}$$

Corrigé exercice 3

2- on a: $C_{\text{eq}_{Ca^{+2}}} + C_{\text{eq}_{Na^{+}}} = C_{\text{eq}_{Cl^{-}}} \implies C_{\text{eq}_{cation}} = C_{\text{eq}_{anion}}$

Donc on dit que la solution est électriquement neutre

Exercice 4

- La concentration de 1l d'une solution est donnée dans le tableau ci-dessous.
- Complétez ce tableau.

Soluté	Molarité (C_M)	Osmolarité (W)	Concentration équivalente (C_{eq})	Concentration pondérale (C_p)
Na Cl. (58.5g/mol)	0.1			
Na ₃ PO ₄ . (164g/mol)				3.28
Glucose 180g /mol)	0.05			
Urée 60g /mol)		0.01		
CaCl ₂ (111g/mol) á 0.5				5,55
Solution				

Corrigé exercice 4

Pour le soluté $NaCl$: $NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$

- $W_{NaCl} = C_{MNaCl}(1 + \alpha(\beta - 1)) = 2 C_{MNaCl}$
- $C_{\acute{e}q_{Ca^{+2}}} = |z_{Na^{+2}}| * C_{M_{Na^{+2}}} + |z_{Cl^{-}}| * C_{M_{Cl^{-}}} = 2 C_{MNaCl}$
- $C_p = MC_M$

Pour le soluté PO_4Na_3 : $PO_4Na_3 \longrightarrow PO_4^{-3} + 3Na^+$

- $W_{PO_4Na_3} = 4 C_{MPO_4Na_3}$
- $C_{\acute{e}q_{PO_4Na_3}} = 3 C_{MPO_4Na_3} + 3 C_{MPO_4Na_3} = 6 C_{MPO_4Na_3}$

Corrigé exercice 4

Soluté	Molarité (C_M)	Osmolarité (W)	Concentration équivalente (C_{eq})	Concentration pondérale (C_p)
Na Cl.(58.5g/mol)	0.1			
Na ₃ PO ₄ .(164g/mol)				3.28
Glucose 180g /mol)	0.05			
Urée 60g /mol)		0.01		
CaCl ₂ (111g/mol) á 0.5				5,55
Solution				

Corrigé exercice 4

- Pour le soluté Glucose : Glucose \rightarrow Glucose
Osmolarité de Glucose est : $W_g = C_{M_g}$ (pas des ions)
- Pour le soluté Urée : Urée \rightarrow Urée
Osmolarité d' urée est : $W_u = C_{M_u}$ (meme chose pour l'urée)
- Pour le soluté $CaCl_2$: $CaCl_2 \rightleftharpoons Ca^{+2} + 2Cl^{-}$
 $C(1 - \alpha) \quad \alpha C \quad 2\alpha C$
 - $C_{\text{éq}_{CaCl_2}} = 2\alpha C + 1(2\alpha C) = 4\alpha C_{M_{CaCl_2}}$
 - $W_{\text{éq}_{CaCl_2}} = (1 + 2\alpha) C_{M_{CaCl_2}}$

Corrigé exercice 4

- $W_{PO_4Na_3} = 4 C_{MPO_4Na_3}$
- $C_{\acute{e}qPO_4Na_3} = 3 C_{MPO_4Na_3} + 3 C_{MPO_4Na_3} = 6 C_{MPO_4Na_3}$

Soluté	C_M (mol/l)	W (Osmol/l)	$C_{\acute{e}q}$ (\acute{e}q/l)	C_p (g/l)
<i>NaCl</i>	0.10	0.20	0.20	5.85
<i>PO₄Na₃</i>	0.02	0.08	0.12	3.28
Glucose	0.05	0.05	0	9
Urée	0.01	0.01	0	0.6
<i>CaCl₂</i> ($\alpha = 0.5$)	0.05	0.10	0.10	5.55
Solution	0.23	0.44	0.42	/

Fin série 1
Des questions ?