

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Une solution aqueuse de CaCl_2 à la concentration $0,1 \text{ mol/l}$ et un degré de dissociation égal $0,6$.

Déterminer son osmolarité, ionarité, concentration équivalente sa constante d'équilibre.



* Calcul l'osmolarité

$$w = i \cdot c = 1 + 2(1-0,6) \cdot c = \boxed{1 + 2a} \cdot c \quad (0,5)$$

$$w = (1 + 2 \times 0,6) \times 0,1 = \boxed{0,22} \text{ osmole/l} \quad (0,5)$$

* Calcul l'ionarité

$$C^E = a \cdot C \cdot \nu = 0,6 \times 0,1 \times 3 = \boxed{0,18} \text{ eq/l} \quad (0,5)$$

* la concentration équivalente

$$C_{\text{eq}} = 2 \times 0,1 \times 0,6 = 0,12 \quad (0,5)$$

$$= 2 \times 0,6 \times 1 \times 0,1 \times 2 = 0,24 \text{ eq/l} \quad (0,5)$$

$$C_{\text{eq}} = \boxed{0,24} \text{ eq/l} \quad (0,5)$$

* la constante d'équilibre K'

$$K' = \frac{[\text{Ca}^{+2}][\text{Cl}^-]^2}{[\text{CaCl}_2]} = \frac{[0,6 \times 0,1]^2}{[1 - 0,6 \times 0,1]} = \frac{[0,6 \times 0,1]^2}{[1 - 0,6 \times 0,1]} \quad (0,5)$$

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Un litre de solution contient : 10 ml de HCl 1 mol/l --- $7,50 \text{ ml}$ de H_2SO_4 2 mol/l ---- $5,55 \text{ g}$ de CaCl_2 (111 g/mol) ---- $14,4 \text{ g}$ de glucose (180 g/mol)

Les électrolytes étant supposés compléments dissociés, calculer la concentration équivalente cationique.

* Calcul les Oe de matiere

$$W_{\text{HCl}} \Rightarrow 1 \text{ mol/l} \rightarrow 10 \text{ ml}$$

$$* \rightarrow 1000 \text{ ml}$$

$$W_{\text{HCl}} = 10 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (0,5)$$

$$W_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 15 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (0,5)$$

$$W_{\text{CaCl}_2} = 50 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (0,5)$$

$$W_{\text{glu}} = 80 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (0,5)$$

$$C_{\text{eq cationique}} : C_{\text{eq H}^+} + C_{\text{eq H}_2^+} + C_{\text{eq Ca}^{2+}} \quad (0,5)$$

$$C_{\text{eq H}^+} = 2 \times 1 \times \frac{10 \times 10^{-3}}{1} = 0,02 \text{ eq/l} \quad (0,5)$$

$$C_{\text{eq H}_2^+} = 1 \times 2 \times \frac{15 \times 10^{-3}}{1} = 0,03 \text{ eq/l} \quad (0,5)$$

$$C_{\text{eq Ca}^{2+}} = 1 \times 1 \times \frac{50 \times 10^{-3}}{1} = 0,05 \text{ eq/l} \quad (0,5)$$

$$C_{\text{eq Tot}} = 0,02 + 0,03 + 0,05 = 0,10 \text{ eq/l} \quad (0,5)$$

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Déterminer la fraction molaire, la concentration en mol/l de solution puis en mol/kg de solvant d'une solution aqueuse à 25% en masse d'alcool (M=46g/mol) densité d'alcool.

* *Calculer les Otes de masses*
On a 100g de solution renferme

75% d'eau et 25% d'alcool. Alors

$$75 \text{ g d'eau} \Rightarrow w_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{75}{18} = 4,16 \text{ mol} \quad (0,15)$$

$$25 \text{ g d'alcool} \Rightarrow w_{\text{Alc}} = \frac{25}{46} = 0,54 \text{ mol} \quad (0,15)$$

* *Calculer les fractions molaires*

$$X_i = \frac{n_i}{\sum n_i} \quad (0,15)$$

$$X_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{Alc}}} = \frac{4,16}{4,16 + 0,54} = 0,88 = 0,88 \text{ pt} \quad (0,15)$$

$$X_{\text{Alc}} = \frac{n_{\text{Alc}}}{n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{Alc}}} = \frac{0,54}{4,16 + 0,54} = 0,11 = 0,11 \text{ pt} \quad (0,15)$$

* *les concentrations molaires*

$$C = \frac{w_{\text{Alc}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{0,54}{0,075 + 0,031} \text{ mol/l} \quad (0,15)$$

$S_{\text{Alc}} = 0,9 \times 10^3 \text{ g/l}$

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Une solution déci molaire d'un monoacide a un degré de dissociation égal 0,5

Calculer l'osmolarité, la concentration équivalente de cette solution.



$$t = 0,5 \quad C \quad C \quad 0 \quad 0$$

$$t_{\text{H}_2\text{O}} = (1-d)C \quad dC \quad dC$$

un électrolyte faible

$$W = iC \quad (0,15) \quad i = 1 + d(2-1) \quad (0,15) \quad i = 2 \quad (0,15)$$

$$* \text{ l'osmolarité } \quad i = 1 + d \quad (0,15)$$

$$W = (1+d)C \quad C = 10^{-1} \text{ mol/l} = 0,1 \text{ mol/l} \quad (0,15)$$

$$W = (1+0,5) \times 0,1 = 0,15 \text{ osmolarité} \quad (0,15)$$

* *la concentration en équivalents*

$$C_{\text{eq}} = C_3^+ + C_3^- \quad (0,15)$$

$$C_3^+ = d \cdot C \cdot 1 = 0,5 \times 1 \times 0,1 \times 1 = 0,05 \text{ eq/l} \quad (0,15)$$

$$C_3^- = d \cdot C \cdot 1 = 0,5 \times 1 \times 0,1 \times 1 = 0,05 \text{ eq/l} \quad (0,15)$$

$$C_{\text{eq}} = 2 \times 0,05 = 0,1 \text{ eq/l} \quad (0,15)$$

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Quel volume d'eau doit-on ajouter à un litre d'une solution de glucose à 0.2 mol/l pour obtenir une solution de concentration égale à 0.03 mol/l

Solution $V_1 = 1\text{L} \rightarrow C_1 = 0,2 \text{ mol/l}$

Solution finale $C_f = 0,03 \rightarrow V_f = ?$

$$C_1 V_1 = C_f \cdot V_f \Rightarrow V_f = \frac{C_1 V_1}{C_f} = \frac{0,2 \times 1}{0,03} = 6,67\text{L}$$

$$V_f = V_1 + V_2 \Rightarrow V_2 = V_f - V_1 = 6,67 - 1 = 5,67\text{L}$$

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : On dispose d'iodure de potassium KI ($M = 166\text{g/mol}$) pour préparer une solution contenant 20% de KI et dont la masse volumique égale 1.165 g/ml. Quelles sont les masses d'eau et de KI nécessaires pour préparer 1 litre de cette solution ? En déduire la molarité

$$\rho_{\text{sol}} = \frac{m_{\text{sol}}}{V_{\text{sol}}} \Rightarrow m_{\text{sol}} = \rho_{\text{sol}} \cdot V_{\text{sol}} = 1,165 \times 10^3 \times 1 = 1165\text{g}$$

$$m_{\text{KI}} = 20\% m_{\text{sol}} \Rightarrow 0,2 \times 1165 = 233\text{g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 80\% m_{\text{sol}} = 0,8 \times 1165 = 932\text{g}$$

* la molarité

$$C_{\text{sol}} = \frac{m_{\text{KI}}}{V_{\text{sol}}} = \frac{233}{1} = 1,44 \text{ mol/l}$$

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : Un litre de solution renferme 18 g d'urée, 54 g de glucose et 8.775 g de NaCl. Calculer l'osmolarité globale de cette solution.

Calcul les Atx des matières

$$n_{urée} = \frac{m}{M} = \frac{18}{60} = 0,3 \text{ mole} \quad (0,3)$$

$$n_{glucose} = \frac{m}{M} = \frac{54}{180} = 0,3 \text{ mole} \quad (0,3)$$



$$i = 0 \quad C$$

$$i = \text{final } 0 \quad C \quad C$$

donc $n_{NaCl} = n_{NaCl} = \frac{m}{M} = \frac{8,775}{58,5} = 0,15 \text{ mole} \quad (0,15)$

$$C_{urée} = \frac{0,3}{1} = 0,3 \text{ mol/L} \rightarrow i = 1, \alpha = 0$$

$$C_{glucose} = \frac{0,3}{1} = 0,3 \text{ mol/L} \rightarrow i = 1, \alpha = 0$$

$$C_{NaCl} = \frac{0,15}{1} = 0,15 \text{ mol/L} \rightarrow i = 2, \alpha = 1$$

$$W_{urée} = i \times C = 0,3 \times 1 = 0,3 \text{ osmole/L} \quad (0,3)$$

$$W_{glucose} = i \times C = 0,3 \times 1 = 0,3 \text{ osmole/L} \quad (0,3)$$

$$W_{NaCl} = i \times C = 2 \times 0,15 = 0,3 \text{ osmole/L} \quad (0,3)$$

$$W_T = 0,9 \text{ osmole/L} \quad (0,9)$$

Nom	Prénom	groupe
-----	--------	--------

Exercice : On mélange 90 cm³ de solution de Chlorure de sodium à 0.750M avec 75 cm³ d'une solution de Chlorure de calcium à 0.60M. Quelle est la concentration en ions chlorure de la solution obtenue exprimée en molarité et en g/l (la dissociation est supposée totale).

$$NaCl \rightarrow V_1 = 90 \text{ cm}^3, C_1 = 0,75 \text{ mol/L}$$

$$CaCl_2 \rightarrow V_2 = 75 \text{ cm}^3, C_2 = 0,6 \text{ mol/L}$$



Solution 1: n_{NaCl}

$$n_{NaCl} = C_1 \times V_1 = 0,75 \times 90 \times 10^{-3} = 0,0675 \text{ mol} \quad (0,0675)$$

$$n_{CaCl_2} = C_2 \times V_2 = (0,6 \times 75 \times 10^{-3}) \times 2 = 0,09 \text{ mol} \quad (0,09)$$

$$C_{Cl} = \frac{n_{NaCl} + n_{CaCl_2}}{V_{TD}} = \frac{0,0675 + 0,09}{(90 + 75) \times 10^{-3}} = 0,95 \text{ mol/L} \quad (0,95)$$

$$C_p = C \times M_{Cl} = 0,95 \times 35,5 = 33,825 \text{ g/L} \quad (0,95)$$