

PARTIE A : Réaction de l'acide benzoïque avec l'eau

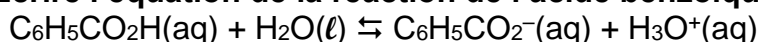
A.1. Calculer la masse m_0 qu'il faut peser pour préparer la solution S_0 . La solution est-elle saturée ?

Masse m_0 d'acide benzoïque à peser : $m_0 = n_0 \times M_3 = C_0 \times V_0 \times M_3$
 $m_0 = 1,0 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-3} \times 122 \text{ g} = 0,122 \text{ g} \approx \mathbf{0,12 \text{ g}}$

La concentration en masse en acide benzoïque de la solution est $t_0 = \frac{m_0}{V_0}$.

$t_0 = \frac{0,12 \text{ g}}{100 \times 10^{-3} \text{ L}} = \mathbf{1,2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}} < s_{\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}} = 2,4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. La solution S_0 n'est donc pas saturée.

A.2. Écrire l'équation de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau.



A.4. Compléter le tableau d'avancement correspondant à cette transformation chimique, en fonction de C_0 , V_0 et $x_{\text{éq}}$, avancement à l'état d'équilibre.

Équation de la réaction		$\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$			
État du système	Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)			
État initial	0	$C_0 \cdot V_0$	Solvant	0	0
État final (à l'équilibre)	$x_{\text{éq}}$	$C_0 \cdot V_0 - x_{\text{éq}}$	Solvant	$x_{\text{éq}}$	$x_{\text{éq}}$

A.5. Calculer l'avancement maximal x_{max} .

On considère que la transformation est totale : $x_{\text{éq}} = x_{\text{max}}$.

Dans ce cas, comme l'eau est le solvant, l'acide benzoïque est le réactif limitant. Il est totalement consommé dans l'état final soit : $C_0 \cdot V_0 - x_{\text{max}} = 0$ donc $x_{\text{max}} = C_0 \cdot V_0$.

Soit $x_{\text{max}} = 1,0 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-3} \text{ mol} = \mathbf{1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}}$.

A.6. $x_{\text{éq}} = n_{\text{éq}}(\text{H}_3\text{O}^+) = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} \cdot V_0 = 10^{-\text{pH}} \cdot V_0 = 10^{-3,1} \times 100 \cdot 10^{-3} = \mathbf{7,9 \cdot 10^{-5} \text{ mol}}$

$x_{\text{éq}} < x_{\text{max}}$ **donc la transformation étudiée est partielle.**