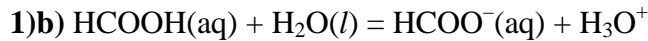


1.a) $n = C_0 \cdot V_0 = \frac{m}{M_{HCOOH}}$ donc $m = C_0 \cdot V_0 \cdot M$

$m = 0,01 \times 0,100 \times 46$

$m = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ g}$ soit $m = 5 \cdot 10^{-2} \text{ g}$

remarque: Il est étonnant de constater que l'énoncé donne 1 seul chiffre significatif pour la concentration...



1)c)

Équation de la réaction		$HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+$			
État du système	Avancement en mol	Quantité de matière en mol			
État initial	0	$n_0 = C_0 \cdot V_0$	Excès	0	0
État final (si la transformation était totale)	x_{max}	$C_0 \cdot V_0 - x_{max}$	Excès	x_{max}	x_{max}
État d'équilibre (transformation non totale)	x_{eq}	$C_0 \cdot V_0 - x_{eq}$	Excès	x_{eq}	x_{eq}

1)d) $\tau = \frac{x_{eq}}{x_{max}}$

Accès à x_{max} :

Si la transformation est totale alors l'acide méthanoïque est totalement consommé soit $C_0 \cdot V_0 - x_{max} = 0$
alors $x_{max} = C_0 \cdot V_0$

Accès à x_{eq} :

D'après l'équation de la réaction modélisant la transformation, on a $x_{eq} = n_{H_3O^+}$

donc $x_{eq} = [H_3O^+]_{eq} \cdot V_0$

$\tau = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{C_0}$

1)e) $Q_{r,eq} = \frac{[HCOO^-(aq)]_{eq} \cdot [H_3O^+]_{eq}}{[HCOOH(aq)]_{eq}}$

D'après l'équation chimique $[H_3O^+]_{eq} = [HCOO^-(aq)]_{eq}$

D'après la conservation de la matière $[HCOOH(aq)]_{eq} = [HCOOH(aq)]_{initiale} - [HCOO^-(aq)]_{eq}$

$[HCOOH(aq)]_{eq} = C_0 - [H_3O^+]_{eq}$

On obtient $Q_{r,eq} = \frac{[H_3O^+]_{eq}^2}{C_0 - [H_3O^+]_{eq}}$

2. $\sigma = \lambda(H_3O^+) \cdot [H_3O^+]_{eq} + \lambda(HCOO^-) \cdot [HCOO^-(aq)]_{eq}$

$\sigma = [\lambda(H_3O^+) + \lambda(HCOO^-)] \cdot [H_3O^+]_{eq}$

$$3. a) [H_3O^+]_{\text{éq}} = \frac{\sigma}{\lambda(H_3O^+) + \lambda(HCOO^-)}$$

$$[H_3O^+]_{\text{éq}} = \frac{0,050}{35,0 \cdot 10^{-3} + 5,46 \cdot 10^{-3}}$$

$$[H_3O^+]_{\text{éq}} = 1,2 \text{ mol.m}^{-3}$$

$$[H_3O^+]_{\text{éq}} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\tau = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}}{C_0}$$

$$\tau = 12 \%$$

$$Q_{r,\text{éq}} = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}^2}{C_0 - [H_3O^+]_{\text{éq}}}$$

$$Q_{r,\text{éq}} = 1,7 \cdot 10^{-4}$$

calcul effectué avec la valeur non arrondie de $[H_3O^+]_{\text{éq}}$

3)b) K_A est très proche de $Q_{r,\text{éq}}$.

En théorie $K_A = Q_{r,\text{éq}}$, mais ici le manque de précision sur la valeur mesurée de la conductivité σ peut expliquer la légère différence constatée.

4)a) On constate que plus la solution est diluée et plus le taux d'avancement de la réaction est grand.

4)b) La concentration n'a aucune influence sur le quotient de réaction à l'équilibre. Sa valeur ne dépend que de la température.

Solution	S₀	S₁
C_i (mol.L ⁻¹)	0,010	0,10
σ (S.m ⁻¹)	0,050	0,17
$[H_3O^+]_{\text{éq}}$ (mol.m ⁻³)	1,2	4,2
$[H_3O^+]_{\text{éq}}$ (mol.L ⁻¹)	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$4,2 \cdot 10^{-3}$
τ (%)	12	4,2
$Q_{r,\text{éq}}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-4}$