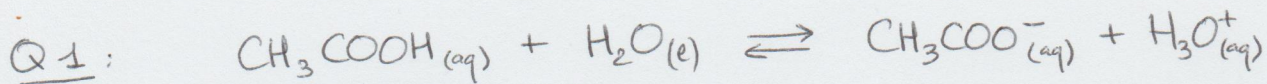


Exercice: Quand un acide rencontre une base



Q2: constante d'équilibre  $K^\circ = \frac{([\text{CH}_3\text{COO}^-]_{eq})^1 \times ([\text{H}_3\text{O}^+]_{eq})^1}{([\text{CH}_3\text{COOH}]_{eq})^1 \times 1} = K_A = 10^{\text{p}K_A}$

AN:  $K_A = 1,8 \times 10^{-5}$

Q3

$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$					
E.I	0	Cini	<del>EM</del>	0	= 0
E.II	x	Cini - x	<del>EXCES</del>	x	x
E.F	I <sub>eq</sub>	Cini - x <sub>eq</sub>	(solvant)	x <sub>eq</sub>	x <sub>eq</sub>

$$\alpha_f = \frac{x_{eq}}{x_{max}} = \frac{c^\circ \cdot 10^{-\text{pH}}}{Cini}$$

$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} = x_{eq}$   
 or  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} = c^\circ \cdot 10^{-\text{pH}}$   
 $\Rightarrow x_{eq} = c^\circ \cdot 10^{-\text{pH}}$

AN:  $\alpha_f = 0,040 = 4,0\%$

L'acide est faiblement dissocié. On retrouve bien le fait que c'est un acide faible.

Alternative:  $K_A = \frac{x_{eq}^2}{(Cini - x_{eq}) \cdot c^\circ}$  avec  $x_{eq} \ll Cini$ :  $x_{eq} = \sqrt{K_A \cdot Cini \cdot c^\circ}$

AN:  $x_{eq} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
 $\Rightarrow \alpha_f = 4\%$

Q4:

Loi de Kohlrausch:

Tableau d'avancement:

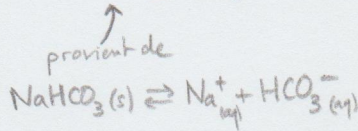
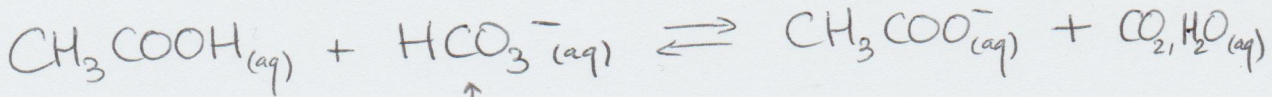
$\sigma = \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} \cdot [\text{CH}_3\text{COO}^-]_{eq} + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{eq}$

$[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} = [\text{CH}_3\text{COO}^-]_{eq}$

$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} = \frac{\sigma}{\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}}$   
 $\hookrightarrow \text{pH} = -\log\left(\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq}}{c^\circ}\right) = -\log\left(\frac{\sigma}{c^\circ \cdot (\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+})}\right)$

AN:  $\text{pH} = 3,40$  ▲ ramener la concentration de mol/m<sup>3</sup> à mol/L

Q5



Q6

$$n_o(\text{HCO}_3^-) = n_o(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{M(\text{NaHCO}_3)}$$

AN:  $n_o(\text{HCO}_3^-) = 1,2 \times 10^{-2} \text{ mol}$

Q7

	$\xi$	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{HCO}_3^-_{(aq)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}_{(aq)}$			
E.I.	0	$n_o(\text{CH}_3\text{COOH})$	$n_o(\text{HCO}_3^-)$	0	0
E.Int.	$\xi$	$n_o(\text{CH}_3\text{COOH}) - \xi$	$n_o(\text{HCO}_3^-) - \xi$	$\xi$	$\xi$
E.F.	$\xi_f$	$n_o(\text{CH}_3\text{COOH}) - \xi_f$	$n_o(\text{HCO}_3^-) - \xi_f$	$\xi_f$	$\xi_f$

pour 1 goutte de vinaigre:  $n_o(\text{CH}_3\text{COOH}) = 3,7 \times 10^{-5} \text{ mol} < n_o(\text{HCO}_3^-)$

↳  $\text{CH}_3\text{COOH}$  est le réactif limitant  
 $\left( \frac{n_o(\text{CH}_3\text{COOH})}{1} < \frac{n_o(\text{HCO}_3^-)}{1} \right) \leftarrow \begin{matrix} \Delta \text{ prise en} \\ \text{compte} \\ \text{des coeff.} \\ \text{stoichiométriques} \end{matrix}$

↳  $\xi_{\text{max}} = 3,7 \times 10^{-5} \text{ mol}$

Q8:  $n_f(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}) = \xi_f$  d'après le tableau

En considérant que le  $\text{CO}_2$  passe entièrement sous forme gazeuse et est un gaz parfait dans ce cas.

$$\xi_f = n_f(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}) = \frac{P \times V(\text{CO}_2)}{R \times T}$$

AN:  $\xi_f = \frac{1020 \times 10^2 \times 0,89 \times 10^{-6}}{8,31 \times (273+25)} = 3,7 \times 10^{-5} \text{ mol}$

Q9:  $\gamma_f = \frac{\xi_f}{\xi_{\text{max}}} = 1 \rightarrow$  la réaction peut être considérée comme totale.

Bonus:

Avec les  $pK_A$ : constante d'équilibre de la réaction

$$K^o = 10^{pK_{A2} - pK_{A1}}$$

↑ associé à  $\text{HCO}_3^-$ 
↑ associé à  $\text{CH}_3\text{COOH}$

AN:  $K^o = 10^{6,35 - 4,75} = 40$

La valeur est assez élevée mais pas pour supposer la réaction quantitative ( $> 10^2$ ).

On peut cependant la considérer comme totale car  $n_o(\text{CH}_3\text{COOH}) \ll n_o(\text{HCO}_3^-)$ .