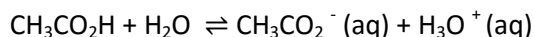


Terminale S	Novembre 2016
Interrogation N° 3	JM Podvin
Nom :	<b>Prénom : Podvin</b>

## DETERMINATION D'UNE CONSTANTE D'ACIDITE PAR PH-METRIE.

### A. Première partie : la transformation chimique étudiée

L'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ , également appelé acide acétique, réagit de façon limitée avec l'eau selon l'équation chimique :



1. Dans l'équation ci-dessus, identifier les deux couples acide/base mis en jeu.



**L'acide est en première position dans le couple**

2. Rappeler la définition d'un acide suivant Bronsted.

**Un acide est une entité chimique susceptible de céder un proton  $\text{H}^+$**

3. Exprimer la constante d'acidité  $K_A$  du couple de l'acide éthanoïque.

$$K_A = \frac{[\text{CH}_3\text{CO}_2^-] \times [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}]}$$

**Ne pas oublier le f**

### B : Etude pHmétrique

Une solution de concentration molaire  $c_1 = 2,7 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  en acide éthanoïque apporté et de volume  $V_1 = 100 \text{ mL}$  a un pH de 3,70 à 25°C.

1. Déterminer la valeur de la quantité de matière initiale  $n_1$  en acide éthanoïque.

$$n_1 = C_1 \times V_1 = 2,7 \times 10^{-3} \times 0,1 = 2,7 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

**Ne pas oublier l'unité**

2. a) Compléter un tableau d'avancement..

		$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	+ $\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{CO}_2^- (\text{aq})$	+ $\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$
Etat initial	$x=0$	<b><math>2,7 \times 10^{-4}</math></b>	<b>excès</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
Etat inter	$x$	<b><math>2,7 \times 10^{-4} - x</math></b>	<b>excès</b>		<b><math>x</math></b>	<b><math>x</math></b>
Etat final si réaction totale	$x = x_{\text{max}} = 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	<b>0</b>	<b>excès</b>		<b><math>2,7 \times 10^{-4}</math></b>	<b><math>2,7 \times 10^{-4}</math></b>
Etat final réel	$x = x_f = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$	<b><math>2,5 \cdot 10^{-4}</math></b>	<b>excès</b>		<b><math>2 \cdot 10^{-5}</math></b>	<b><math>2 \cdot 10^{-5}</math></b>

- b) Déterminer l'avancement maximal théorique  $x_{\text{max}}$ .

Dans ce cas le réactif en défaut est épuisé, ici ce serait l'acide éthanoïque

$$2,7 \times 10^{-4} - x_{\text{max}} = 0 \text{ donc } x_{\text{max}} = 2,7 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

- c) Déterminer l'avancement final expérimental  $x_f$ .

**Attention il y a eu beaucoup d'erreurs car vous avez confondu  $x_f$  et la concentration en  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ , alors que vous aviez commencé un tableau pour 100 ml de solution et pas pour un litre .**

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L donc } x_f = 2 \cdot 10^{-4} \times 0,1 \text{ L} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

3. a) Calculer le taux d'avancement final  $\tau_1$  de la réaction.

$$\tau_1 = x_f / x_{\text{max}} = 2 \cdot 10^{-5} / 2,7 \cdot 10^{-4} = 0,074 = 7,4 \%$$

- b) La valeur trouvée confirme-t-elle l'information donnée dans la première partie ?

Oui car la réaction entre l'aide est l'eau n'est pas totale ,  $\tau_1$  est inférieur à 100%

4. a) Déterminer la valeur de la concentration molaire finale  $[\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}]_f$  en acide éthanoïque.

$$[\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}]_f = n_f/V = 2,5 \cdot 10^{-4} / 0,1 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

- b) Calculer la valeur de la constante d'acidité  $K_A$  du couple de l'acide éthanoïque.

$$K_A = [\text{CH}_3\text{CO}_2^-]_f \times [\text{H}_3\text{O}^+]_f / [\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}]_f = (2 \cdot 10^{-4})^2 / (2,5 \cdot 10^{-3}) = 1,6 \cdot 10^{-5}$$

Attention à ne pas confondre les concentrations et les quantités mises dans le tableau d'avancement,

$$pK_A = 4,8$$

- c) Entre l'acide éthanoïque et l'ion éthanoate, quelle est l'espèce majoritaire à  $\text{pH} = 3,7$ , justifier votre propos.

**pH inférieur à pKA donc c'est l'acide éthanoïque qui est prédominant.**

**ou alors on utilise le tableau d'avancement à l'état final**

$$n(\text{AH}) = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} > n(\text{A}^-) = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

## NOMENCLATURE

Nom de la famille	Formule semi-développée	Nom
Alcane	$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & &   & &   & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$	2,3-diméthylpentane
Aldehyde	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$	Butanal
alcool	$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & &   & &   & & \\ & & & & \text{OH} & & \text{CH}_3 & & \end{array}$	2-méthylpentan-2-ol
cétone	$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & &    & & & & & & \\ & & \text{O} & & & & & & \end{array}$	Pentan-2-one
ester	$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{O} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & & & &    & & & & & & \\ & & & & \text{O} & & & & & & \end{array}$	Propanoate d'éthyle
amide	$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{NH}_2 \\ & & & & & &    & & \\ & & & & & & \text{O} & & \end{array}$	Butanamide

<b>amine</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3$	N-Méthylpropanamine
<b>alcène</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	<b>Hex-3-ène</b>
<b>acide carboxylique</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{OH}$	Acide pentanoïque

Donner les noms des groupements fonctionnels ci-dessous.

<b>-OH</b>	<b>-C=O</b>	$\begin{array}{c} -\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$
<b>hydroxyle</b>	<b>carbonyle</b>	<b>carboxyle</b>