

Manipulation n°1

- L'objectif de cette manipulation est de classer trois acides par force croissante.
- Vous disposez de trois solutions acides obtenues par réactions de différents acides avec l'eau :

Solution	S ₁	S ₂	S ₃
Nom	Acide lactique	Acide éthanóique	Acide chlorhydrique
Couple	C ₃ H ₆ O _{3(aq)} / C ₃ H ₅ O _{3⁻(aq)}	CH ₃ CO ₂ H _(aq) / CH ₃ CO _{2⁻(aq)}	HCl _(g) / Cl _(aq) ⁻

↳ Un pH-mètre étalonné permet de mesurer le pH de ces solutions qui ont toutes la même concentration en soluté apporté $c = 10 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.

- Travail à effectuer

↳ Écrire les équations de réaction des trois acides proposés avec l'eau.

↳ Calculer l'avancement maximal de la réaction à l'aide des tableaux fournis en raisonnant pour un volume $V = 100 \text{ mL}$.

↳ Mesurer le pH des trois solutions. En déduire les quantités d'ions oxonium réellement présentes en solution.

↳ Compléter alors la dernière ligne des tableaux fournis.

mmol.		+	H ₂ O _(l)	⇌	+	H ₃ O ⁺ _(aq)
ÉI	$x = 0$					
maximal	$X_f = X_{\text{max}}$					

vs

équilibre	$X_f = X_{\text{éq}}$					
-----------	-----------------------	--	--	--	--	--

mmol.		+	H ₂ O _(l)	⇌	+	H ₃ O ⁺ _(aq)
ÉI	$x = 0$					
maximal	$X_f = X_{\text{max}}$					

vs

équilibre	$X_f = X_{\text{éq}}$					
-----------	-----------------------	--	--	--	--	--

mmol.		+	H ₂ O _(l)	⇌	+	H ₃ O ⁺ _(aq)
ÉI	$x = 0$					
maximal	$X_f = X_{\text{max}}$					

vs

équilibre	$X_f = X_{\text{éq}}$					
-----------	-----------------------	--	--	--	--	--

- Calculer enfin le taux d'avancement final pour les trois acides et classer les trois acides par force croissante.

Manipulation n°2

• L'objectif de cette manipulation est de déterminer la valeur de la constante d'acidité de l'acide acétylsalicylique ou Aspirine.

PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

- ✓ BROYER un comprimé d'aspirine du Rhône® à l'aide d'un pilon et d'un mortier.
- ✓ DISSOUDRE le médicament afin de préparer 500,0 mL d'une solution S_0 d'acide acétylsalicylique.
- ✓ HOMOGENÉISER la solution quelques minutes à l'aide d'un agitateur magnétique.
- ✓ MESURER le pH de la solution S_0 avec un pH-mètre étalonné.

Données

Acide acétylsalicylique :

- Formule brute : $C_9H_8O_4$.
- $C_9H_8O_4(aq) / C_9H_7O_4^-(aq)$.
- Masse molaire : $M = 180,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Solubilité dans l'eau : $3,3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ à 20°C .

1. Mettre en œuvre le protocole expérimental et mesurer la valeur du pH de la solution.

2. Montrer à l'aide d'un calcul que l'aspect de la solution n'est pas dû à un problème de solubilité de l'acide acétylsalicylique. Émettre une hypothèse expliquant l'aspect de la solution.

3.1. Compléter le tableau d'avancement de la réaction : travailler avec les valeurs littérales. On notera c_A la concentration en soluté apporté et V le volume de la solution.

3.2. Compléter la dernière ligne avec les valeurs numériques.

mmol.		+	$H_2O_{(l)}$	\rightleftharpoons	+	$H_3O^+_{(aq)}$
ÉI	$x = 0$					
littéral	$x_f = x_{\text{éq.}}$					
A.N.	$x_f = x_{\text{éq.}}$					

4.1. Exprimer la constante d'équilibre ou constante d'acidité K_A de la réaction de l'acide acétylsalicylique avec l'eau.

4.2. Montrer que $K_A = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]_{\text{éq.}}^2}{(c_A - [H_3O^+_{(aq)}]_{\text{éq.}}) \times c^\circ}$.

4.3. Calculer la valeur de la constante à partir du pH mesuré à l'étape 1.

4.4. Comparer avec la valeur théorique : K_A acide acétylsalicylique = $3,16 \cdot 10^{-4}$ à 25°C .