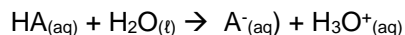


TP n°1 : Réaction totale ou non totale



Rappels : les ions H_3O^+ présents en solution sont produits par la réaction entre un acide HA et la base H_2O selon l'équation :



A^{-} est la base conjuguée de l'acide HA.

Cette réaction est appelée réaction acido-basique, il y a échange de protons H^+ .

Il existe une relation entre le pH et la concentration en ions oxonium : $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$



Objectif : Déterminer si l'acide est un acide fort ou un acide faible.

1. Solution aqueuse d'acide chlorhydrique

Une solution aqueuse d'acide chlorhydrique résulte de la mise en solution dans l'eau du chlorure d'hydrogène gazeux.

- Ecrivez les couples mis en jeu lors de la réaction acido-basique entre le chlorure d'hydrogène et l'eau.
- Écrivez l'équation de cette réaction.
- Vous disposez d'une solution aqueuse S_1 d'acide chlorhydrique obtenue en faisant barboter $1,0 \cdot 10^{-3}$ mol de chlorure d'hydrogène gazeux dans 100 mL d'eau.

Mesurez le pH_1 de la solution S_1 .

$\text{pH}_1 =$



Exceptionnellement on ne prendra qu'un seul chiffre significatif !

- Complétez le tableau d'avancement de cette réaction et déterminez la valeur de l'avancement maximal théorique x_{max} .

Equation					
Etat	Avancement	Quantités de matière (mol)			
Initial					
Final théorique					
Final expérimental					

- Quelle est, d'après le tableau descriptif de l'évolution du système, la concentration finale $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{max}}$. En déduire la valeur de pH théoriquement attendue dans l'état final ?
- Déterminez, à partir de la valeur mesurée du pH_1 la valeur de l'avancement final expérimental, noté x_f
- Comparez x_f et x_{max}

2. Solution aqueuse d'acide éthanóique

- Ecrivez les couples mis en jeu lors de la réaction acido-basique entre l'acide éthanóique et l'eau.
- Écrivez l'équation de cette réaction.
- Vous disposez d'une solution aqueuse S_2 d'acide éthanóique de concentration en soluté apporté $C_2 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. A partir de S_2 préparer la solution S_3 de concentration $C_3 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Avant de faire l'expérience, le protocole écrit est à faire valider par le professeur.
-

Mesurer le pH_3 de la solution S_3 .

$\text{pH}_3 =$



On prendra deux chiffres significatifs !

- Complétez le tableau d'avancement de cette réaction et Déterminez la valeur de l'avancement maximal théorique x_{max} .

Equation					
Etat	Avancement	Quantités de matière (mol)			
Initial					
Final théorique					
Final expérimental					

- Quelle est, d'après le tableau descriptif de l'évolution du système, la concentration finale $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{max}}$. En déduire la valeur de pH théoriquement attendue dans l'état final ?
- Déterminez, à partir de la valeur mesurée du pH_3 la valeur de l'avancement final expérimental, noté x_f
- Comparez x_f et x_{max} .

3. Réactions totales et non totales

Lorsque $x_f = x_{\text{max}}$, l'avancement maximal est atteint, on dit que la réaction **est totale**. Les réactifs ont été consommés entièrement.

Lorsque $x_f < x_{\text{max}}$, l'avancement maximal n'est pas atteint, on dit que la réaction **est non totale = partielle**. Dans l'état final le système chimique atteint un état d'équilibre caractérisé par la coexistence des réactifs et des produits dans le mélange réactionnel.

Pour déterminer si une réaction est totale ou non on peut aussi déterminer le taux d'avancement de la réaction : τ

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\text{max}}} \quad \rightarrow \quad \begin{array}{l} \text{Si } \tau = 1 \rightarrow \text{réaction totale} \\ \text{Si } \tau < 1 \rightarrow \text{réaction partielle} \end{array}$$

**Si la réaction est totale on dit que l'acide est un acide fort,
 si la réaction n'est pas totale on dit que l'acide est un acide faible.**

- Pour chaque réaction acido-basique (du 1 et du 2) dites si la réaction est totale ou non, justifiez la réponse.
- Ecrivez de nouveau les équations de réaction de chacun des deux acides avec l'eau en utilisant une **flèche simple** pour les **réactions totales** et une **double flèche** pour les **réactions non totales**.
- Concluez quant au caractère fort ou faible de l'acide dans chacune des réactions, justifiez.