

10.A1 – Acide fort, acide faible

Compétences travaillées :

- Associer le caractère fort d'un acide (d'une base) à la transformation quasi-totale de cet acide (cette base) avec l'eau.
- Mesurer le pH de solutions d'acide ou de base de concentration donnée pour en déduire le caractère fort ou faible de l'acide ou de la base.

I - Exploitation de données expérimentales

Situation n° 1

L'acide chlorhydrique (ou chlorure d'hydrogène) est un gaz de formule $\text{HCl}_{(g)}$.
 Mis en solution aqueuse, il conduit à la formation d'ions hydrogène $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$ et d'ions chlorure $\text{Cl}^-_{(aq)}$.
 On prépare un volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration en soluté apporté $c_1 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

La mesure du pH de cette solution donne $\text{pH}_1 = 3,0$.

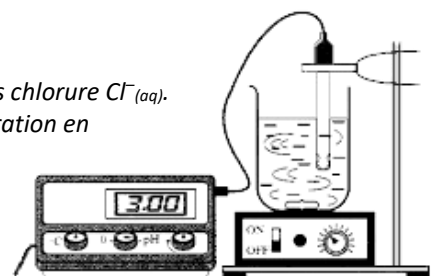
Q1 : Ecrire l'équation de la réaction de l'acide chlorhydrique avec l'eau.

Q2 : Construire le tableau d'avancement de la réaction.

Q3 : A partir de la valeur du pH dans l'état final, exprimer $[\text{H}_3\text{O}^+]_f$ puis x_f en fonction de pH_1 et V_1 . Calculer x_f .

Q4 : A partir du tableau d'avancement, exprimer x_{max} en fonction de c_1 et V_1 . Calculer x_{max} .

Q5 : La réaction de l'acide chlorhydrique avec l'eau est-elle totale ?



Situation n° 2

L'acide éthanóïque (ou acide acétique) est un composant présent, entre autres, dans le vinaigre.
 L'acide acétique est la forme acide du couple acide éthanóïque / ion éthanóate.
 On prépare un volume $V_2 = 100 \text{ mL}$ d'une solution d'acide éthanóïque de concentration en soluté apporté $c_2 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

La mesure du pH de cette solution donne $\text{pH}_2 = 3,9$.

Q6 : Donner les formules de Lewis de l'acide éthanóïque et de l'ion éthanóate.

Q7 : Ecrire l'équation de l'acide éthanóïque avec l'eau (on pourra noter l'acide AH).

Q8 : Construire le tableau d'avancement de la réaction.

Q9 : A partir de la valeur du pH dans l'état final, exprimer $[\text{H}_3\text{O}^+]_f$ puis x_f en fonction de pH_2 et V_2 .

Q10 : A partir du tableau d'avancement, exprimer x_{max} en fonction de pH_2 , c_2 et V_2 .

Q11 : La réaction de l'acide éthanóïque avec l'eau est-elle totale ?

Q12 : Exprimer puis calculer le taux d'avancement final.



II - Notions

Constante d'acidité

La **constante d'acidité** d'un couple acide/base est la constante d'équilibre de la réaction de l'acide avec l'eau. Elle est notée K_A , c'est une grandeur sans unité.

Acide fort ou acide faible

Lorsque la réaction de l'acide d'un couple acide/base avec l'eau est totale, l'acide est un **acide fort**.

Lorsque la réaction de l'acide d'un couple acide/base avec l'eau n'est pas totale, l'acide est un **acide faible** (et la base une base faible).

Base forte ou base faible

Q13 : Proposer une définition d'une base forte et d'une base faible.

Exemples

Q14 : L'acide chlorhydrique est-il un acide fort ou un acide faible ?

Q15 : L'acide éthanóïque est-il un acide fort ou un acide faible ?

III - Exploitation de données expérimentales (suite)

Prolongement de la situation n° 2

Q16 : Donner l'expression de la constante d'acidité K_A du couple *acide éthanóïque / ion éthanóate*.

Q17 : A partir du travail déjà effectué dans les questions Q8 et Q9, exprimer la constante d'acidité K_A du couple *acide éthanóïque / ion éthanóate* en fonction de c_2 et pH_2 .

Q18 : Calculer sa valeur.

Q19 : Des mesures plus précises donnent $\text{p}K_A = 4,76$ à 25°C . Conclure.

