

TP C04 - Introduction à la notion d'équilibre chimique

Objectifs

- ▶ Montrer qu'une transformation, à laquelle est associée une réaction acido-basique, peut ne pas être totale et qu'il existe une réaction en sens inverse.
- ▶ Faire émerger la notion d'état équilibre dynamique.

Pré-requis

- Une transformation chimique n'est pas toujours rapide.
- Les mesures de pH permettent d'estimer l'ordre de grandeur de la concentration en ions oxonium : $[H_3O^+]$.
- Des transformations mettant en jeu des réactions acido-basiques, rencontrées en classe de 1 S, par exemple l'acide chlorhydrique sur une solution d'hydroxyde de sodium, sont totales et concernant l'avancement : $x_{\text{final}} = x_{\text{max}}$.

PREMIERE EXPERIENCE : Que se passe-t-il entre l'acide éthanoïque et l'eau ?

1. Matériel et produits

- Fiole jaugée de 100 mL,
- Bécher de 150 mL,
- Balance,
- pH-mètre et électrodes,
- Pipette ou compte-gouttes,
- Acide éthanoïque pur,
- Eau de Volvic.

2. Etalonnage du pH-mètre

Voir notice de l'appareil.

3. Manipulation

- Mettre de l'eau de Volvic dans un bécher et mesurer son pH, $pH_1 = \dots\dots\dots$
- Verser de l'eau de Volvic dans une fiole jaugée de 100 mL pour la remplir à moitié.
- Placer la fiole sur une balance.
- Introduire dans la fiole 0,60 g d'acide éthanoïque pur précisément, à la goutte près (utiliser une pipette ou un compte-gouttes). Homogénéiser et ajuster au trait de jauge avec l'eau de Volvic.
- Mesurer le pH de la solution ainsi obtenue, $pH_2 = \dots\dots\dots$

SECURITE

Il est essentiel de verser l'eau en 1^{er} dans la fiole jaugée, puis ensuite l'acide !

4. Questions

1. Y a-t-il eu réaction entre l'acide éthanoïque et l'eau ? Justifier.
2. Quelle est, d'après le tableau descriptif de l'évolution du système, la valeur de pH attendue dans l'état final ?
3. Comparer cette valeur à celle mesurée.
4. Compléter le tableau d'avancement.
5. En admettant que le pH est mesuré avec une précision de 0,1 unité, que peut-on en conclure ?
6. Comment interpréter ce résultat ? Conclusion.

DEUXIEME EXPERIENCE : Y a-t-il réaction entre les ions éthanoate et les ions oxonium ?

1. Matériel et produits

- Bécher ou récipient de taille appropriée à la mesure du pH avec un pH-mètre,
- Spatule, agitateur,
- pH-mètre et électrodes,
- Acide chlorhydrique de concentration molaire $c = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,
- Ethanoate de sodium (solide).

2. Manipulation

- Mettre de l'acide chlorhydrique de concentration molaire $c = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ dans un bécher et mesurer la valeur du pH de la solution, noté $pH_3 = \dots\dots\dots$
- Introduire à la spatule une petite quantité (environ 0,5 g) d'éthanoate de sodium dans cette solution. Agiter.
- Observer l'évolution de la valeur du pH.

3. Questions

1. Comment peut s'interpréter l'évolution de la valeur du pH ?
2. Donner l'équation de la réaction
3. Conclure.

COURS

Comment interpréter alors le fait que la transformation entre l'acide éthanoïque et l'eau n'est pas totale ?