

## Tp-1 -L'équilibre chimique

Dans l'activité suivante, on désire montrer qu'une transformation chimique n'est pas toujours totale ; on aboutit souvent à un équilibre chimique

### I. Réaction entre l'acide éthanoïque et l'eau

On désire étudier la réaction entre l'acide éthanoïque et l'eau :



#### EXP1:

- Remplir à moitié une fiole jaugée de **100 mL** avec de l'eau distillée et placer la fiole sur une balance.
- Tarer la balance
- Introduire dans la fiole **0,60 g** (précisément) d'acide éthanoïque pur, à la goutte près (utiliser une pipette ou un compte-gouttes).
- Homogénéiser et ajuster au trait de jauge avec de l'eau distillée.

On estime que le volume de l'acide introduit est ultra négligeable (le volume d'eau dans la fiole sera donc estimé à 100 mL)

**1.** Calculer la quantité de matière d'acide éthanoïque introduite dans la fiole.

$$M(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}) = 60,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

**2.** Calculer la quantité de matière d'eau introduite dans la fiole

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} ; \rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$$

**3.** Que peut-on dire de la quantité de matière d'eau par rapport à la quantité de matière d'acide ?

**4.** A l'aide des coefficients de l'équation, déterminer la quantité d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  attendue en fin de réaction.

**5.** Déterminer la concentration  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  en fin de réaction.

**6.** En déduire la valeur attendue du pH en fin de réaction en utilisant la formule  $\text{pH} = -\log(\text{H}_3\text{O}^+)$

#### EXP2:

- Mesurer le pH de la solution contenue dans la fiole jaugée.

**7.** Quelle est la valeur du pH de la solution obtenue ? Comparer cette valeur à celle déterminée en théorie.

**8.** A l'aide de la valeur réellement obtenue du pH, déterminer la concentration des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  dans le mélange final .

**9.** En déduire la quantité de matière réellement obtenue d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$

**10.** Montrer qu'en fin de réaction il reste encore des 2 réactifs. Que peut-on en conclure ?

## II. Réaction entre les ions argent et les ions fer II.

On désire étudier la réaction entre les ions argent et les ions fer II selon la réaction :  $\text{Ag}^+ + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Ag} + \text{Fe}^{3+}$

### Tests préliminaires : mise en évidence des ions

Indiquer ce que l'on observe après avoir réalisé les 3 tests suivants qui permettent de caractériser la présence des ions  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{3+}$

#### **EXP3:**

- Verser dans un tube à essai une solution contenant des ions  $\text{Ag}^+$ .
- Rajouter dans le tube quelques gouttes d'une solution de chlorure de sodium

#### **EXP4:**

- Verser dans un tube à essai une solution contenant des ions  $\text{Fe}^{2+}$ .
- Rajouter dans le tube quelques gouttes d'une solution d'hexacyanoferrate de potassium

#### **EXP5:**

- Verser dans un tube à essai une solution contenant des ions  $\text{Fe}^{3+}$ .
- Rajouter dans le tube quelques gouttes d'une solution de thiocyanate de potassium

### Réaction entre les ions $\text{Ag}^+$ et $\text{Fe}^{2+}$

#### **EXP6:**

- Verser dans un bécher **2,5 mL** d'une solution contenant des ions argent à la concentration  $[\text{Ag}^+] = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- Rajouter dans le bécher, **5 mL** d'une solution contenant des ions fer II à la concentration  $[\text{Fe}^{2+}] = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- Placer le bécher sur une plaque chauffante ; chauffer légèrement afin d'accélérer la réaction entre les ions argent et fer II.

1. Qu'observe-t-on ?
2. Calculer la quantité de matière d'ions argent introduite dans le bécher
3. Calculer la quantité de matière d'ions fer II introduite dans le bécher
4. Quel est le réactif en excès ? Que doit contenir le bécher en fin de réaction ?

#### **EXP7:**

- Filtrer la solution refroidie avec un papier filtre dans un entonnoir
- Mettre un peu de filtrat dans 3 tubes à essais
- Ajouter quelques gouttes de chlorure de sodium dans le 1<sup>er</sup> tube
- Ajouter quelques gouttes de thiocyanate de potassium dans le 2<sup>nd</sup> tube
- Ajouter quelques gouttes d'hexacyanoferrate de potassium dans le 3<sup>ème</sup> tube.

5. Qu'observe-t-on ? Que peut-on en conclure ?
6. Quels sont les ions présents dans le filtrat et qui ne devraient pas y être ? Que peut-on en conclure ?