TP 2 : Détermination de constantes d'équilibres par conductimétrie

I Détermination d'une constante d'acidité

On appelle constante d'acidité, notée K_a^o, d'un acide, noté AH, la constante de la réaction de cet acide avec l'eau :

$$\mathrm{AH(aq) + H_2O(l) = A^-(aq) + H_3O^+(aq)} \qquad K_a^o$$

Objectifs :

— Déterminer la constante d'acidité de l'acide éthanoïque CH_3COOH.

— Montrer que plus l'acide est dilué, plus le taux de dissociation est grand (Loi d'Oswald).

Proposer un protocole détaillé pour atteindre les objectifs fixés puis le mettre en œuvre après validation.

Matériel et produits à disposition :

— Solution d'acide éthanoïque à 0,1 $\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.

II Détermination d'un produit de solubilité

On appelle produit de solubilité d'un solide et on note K_s^o la constante de la réaction de dissolution du solide dans l'eau.

Objectifs :

— Déterminer le produit de solubilité du sulfate de plomb.

— Montrer qu'introduire davantage de solide ne déplace pas l'équilibre.

Proposer un protocole détaillé pour atteindre les objectifs fixés puis le mettre en œuvre après validation.

Matériel et produits à disposition :

— Sulfate de plomb solide

Annexes

Conductivités molaires ioniques

Cation	λ ($mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$)	Anion	λ ($mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$)
H_3O^+	35	HO^-	19,9
Na^+	5,01	Cl^-	7,63
K^+	7,35	Br^-	7,81
$NH_4{}^+$	7,34	$NO_3{}^-$	7,14
1/2 Ca^{2+}	5,95	$IO_3{}^-$	4,05
1/2 Zn^{2+}	5,28	CH_3COO^-	4,09
1/2 Ba^{2+}	6,36	1/2 $SO_4{}^{2-}$	8,00
1/2 Pb^{2+}	7,10	1/3 $PO_4{}^{3-}$	9,28
Ag^+	6,19		

Fiches toxicologique

Solution diluée de chlorure de sodium

Liquide incolore et inodore.
$M = 58{,}44\ g \cdot mol^{-1}$
d=1
$T_f = 100^oC$

Solution diluée d'acide éthanoïque à 3%



Liquide incolore à l'odeur de vinaigre.
$M = 60{,}05\ g \cdot mol^{-1}$
d = 1,01

Sulfate de plomb



H302, H332, H360Df, H373, H410
Poudre blanche/beige
$M = 303{,}3\ g \cdot mol^{-1}$
d = 6,2
T_f = 1087 řC

Protocole 1

1) Préparer des solutions diluées (100 mL) à des facteurs 0,1 et 0,01 d'une solution mère de d'acide éthanoïque à 0,1 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
2) Étalonner le conductimètre à l'aide de la solution de référence.
3) Mesurer la conductivité de chacune des solutions préparées et de la solution mère.
4) Exploiter les données.

Protocole 1

1) Préparer des solutions diluées (100 mL) à des facteurs 0,1 et 0,01 d'une solution mère de d'acide éthanoïque à 0,1 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
2) Étalonner le conductimètre à l'aide de la solution de référence.
3) Mesurer la conductivité de chacune des solutions préparées et de la solution mère.
4) Exploiter les données.

Protocole 2

1) Préparer une solution saturée avec du sulfate de plomb (25 mL).
2) Étalonner le conductimètre à l'aide de la solution de référence.
3) Filtrer la solution et mesurer une première fois la conductivité.
4) Ajouter de nouveau du solide à la solution filtrée une fois.
5) Filtrer à nouveau la solution et mesurer une deuxième fois la conductivité.
6) Exploiter les données.

Protocole 2

1) Préparer une solution saturée avec du sulfate de plomb (25 mL).
2) Étalonner le conductimètre à l'aide de la solution de référence.
3) Filtrer la solution et mesurer une première fois la conductivité.
4) Ajouter de nouveau du solide à la solution filtrée une fois.
5) Filtrer à nouveau la solution et mesurer une deuxième fois la conductivité.
6) Exploiter les données.