

3.TP2 – Titrages directes avec suivi conductimétrique

Compétence travaillée :

- Exploiter un titrage pour déterminer une quantité de matière, une concentration ou une masse.
- Dans le cas d'un titrage avec suivi conductimétrique, justifier qualitativement l'évolution de la pente de la courbe à l'aide de données sur les conductivités ioniques molaires.
- Mettre en œuvre le suivi conductimétrique d'un titrage.

Matériel

Bureau

Flacon de la solution d'étalonnage du conductimètre
Thermomètre

Papier Joseph

2 L de solution d'acide chlorhydrique à $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
1 L de solution de soude à $1,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Crayon pour la verrerie
Papier millimétré

Elève

1 potence
1 burette graduée de 20 mL (ou 25 mL)
1 dispositif d'agitation
1 flacon avec BBT
1 conductimètre (étalonné) + accessoires
3 béchers de 200 mL
1 pipette jaugée de 50 mL + propipette
1 verre à pied
1 pissette d'eau distillée

I - Présentation

1 - Les espèces chimiques utilisées

a - Acide chlorhydrique

Formule de la solution : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$

Précautions : Danger



b - Solution d'hydroxyde de sodium (soude)

Formule de la solution : $\text{Na}^+ + \text{HO}^-$

Précautions : Danger



c - BBT (bleu de bromothymol)

Le BBT est un indicateur coloré.

Le BBT est jaune en milieu acide et bleu en milieu basique.

2 - Le titrage à effectuer

On souhaite titrer de l'acide chlorhydrique $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ par une solution d'hydroxyde de sodium $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ de concentration $C_B = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. On utilisera un volume $V_A = 100 \text{ mL}$ de solution d'acide chlorhydrique.

L'équation support du titrage est $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$.

II - Titrage avec suivi conductimétrique

1 - Protocole

Protocole : - Etalonner le conductimètre.

- Mettre en place le dispositif général.
- Préparer la burette avec la solution titrante.
- Préparer le bécher avec la solution titrée. Ajouter la sonde du conductimètre dans le bécher.
- Verser, mL par mL, la solution titrante dans le bécher en relevant, à chaque fois, le volume versé et la conductivité.
- Tracer la courbe donnant la conductivité en fonction du volume de solution titrante versé.
- Déterminer la concentration recherchée.

2 - Travail à faire

- Faire un schéma du dispositif expérimental.
- Réaliser le titrage avec suivi conductimétrique.
- Relever la valeur du volume à l'équivalence $V_{B,Eq}$.

3 - Interprétation de l'allure de la courbe

-  Rappeler ce qu'il se passe dans le becher avant et après l'équivalence d'un point de vue chimique.
-  Recopier et compléter le tableau ci-dessous en précisant **dans chaque case** :
- au démarrage du titrage et à l'équivalence : l'expression de la quantité de matière de chaque ion dans le becher,
 - avant et après l'équivalence : si la quantité de matière de chaque ion dans le becher augmente ou diminue.

	Ajout de la solution d'hydroxyde de sodium →			
	$V_B = 0$	Avant l'équivalence	Equivalence : $V_B = V_B^{\text{eq}}$	Après l'équivalence
H_3O^+				
$\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$				
$\text{Na}^+_{(\text{aq})}$				
$\text{HO}^-_{(\text{aq})}$				

-  En déduire une explication de la décroissance puis de la croissance de la conductivité de la solution.

On précise que : $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 350 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ $\lambda(\text{Na}^+) = 50 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$
 $\lambda(\text{HO}^-) = 198 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ $\lambda(\text{Cl}^-) = 76 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$