

3.TP1 – Titrages directs pH-métriques

Compétence travaillée :

- Exploiter un titrage pour déterminer une quantité de matière, une concentration ou une masse.
- Mettre en œuvre le suivi pH-métrique d'un titrage ayant pour support une réaction acide-base.

Matériel

Bureau

- 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 + burette graduée de 20 mL (ou 25 mL)
- 1 dispositif d'agitation
- 1 flacon avec du BBT
- 1 pH-mètre (déjà étalonnés) + accessoires
- 3 béchers de 200 mL
- 1 pipette jaugée de 50 mL
- 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 ; jaune en milieu acide et bleu en milieu basique.

2 - Le titrage à effectuer

On souhaite titrer une solution d'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 colorimétrique (rappels)

1 - Quelques rappels sur les titrages

- 1) Qu'est-ce qu'un titrage ?
- 2) Schématiser le dispositif expérimental d'un titrage colorimétrique en précisant où sont les deux solutions.
- 3) Rédiger le protocole d'un titrage colorimétrique.
- 4) Qu'appelle-t-on l'équivalence pour un titrage ?
- 5) Quel est le réactif limitant avant l'équivalence ? Après l'équivalence ?

2 - Travail à faire

- Réaliser le titrage colorimétrique et déterminer le volume à l'équivalence. On utilisera le BBT comme indicateur coloré.
- Relever la valeur du volume à l'équivalence $V_{B,Eq}$.
- Rappeler la relation entre les quantités de matières de réactifs introduites à l'équivalence.
- En déduire la concentration de la solution d'acide chlorhydrique.

III - Titrage avec suivi pH-métrique

1 - Protocole

- Protocole :**
- Étalonner le pH-mètre.
 - Mettre en place le dispositif général.
 - Préparer la burette avec la solution titrante.
 - Préparer le bécher avec la solution titrée. Ajouter la sonde pH-métrique dans le bécher.
 - Verser la solution titrante dans le bécher mL par mL en relevant, à chaque fois, le volume versé et le pH.
 - Tracer la courbe donnant le pH en fonction du volume de solution titrante versé.
 - Déterminer la concentration recherchée en utilisant la méthode des tangentes.

2 - Travail à faire

- Réaliser le titrage avec suivi pH-métrique.
- À partir de la courbe, déterminer la valeur du volume à l'équivalence $V_{B,Eq}$.
- En déduire la concentration de la solution d'acide chlorhydrique.