

Thème : Prévoir l'état final d'un système, siège d'une transformation chimique.

TP C14-1 : Titrages acido-basiques.

Contrôle de qualité du Destop©

(version élèves)

Titre massique et densité d'une solution.

Titration colorimétrique. Titration avec suivi pH-métrique. Titration avec suivi conductimétrique.

Objectif : Réaliser un contrôle qualité du DesTop©.

Techniques expérimentales utilisées :

- Titration avec indicateur coloré.
- Titration avec suivi pH-métrique.
- Titration conductimétrique.

Produits à disposition :

- DesTop©
- Acide chlorhydrique 0,1000 mol.L⁻¹
- Bleu de bromothymol
- Eau distillée.

Mode opératoire :

Diluer une masse connue avec précision d'environ $m_0 = 4$ g de DesTop© dans une fiole jaugée de $V_f = 100,0$ mL.

Titration un volume $V_p = 10,00$ mL de la solution préparée avec de l'acide chlorhydrique de concentration $c_1 = 0,1000$ mol.L⁻¹

Utiliser le bleu de bromothymol (BBT) comme indicateur coloré pour repérer l'équivalence du titrage.

Pour confirmer le résultat de ce premier titrage, on se propose de titration un volume $V_p = 10,00$ mL de la solution préparée avec de l'acide chlorhydrique de concentration $c_1 = 0,1000$ mol.L⁻¹ en réalisant un suivi pH métrique et un titration conductimétrique.

Questions

Q1. Introduction

- Faire une présentation du DesTop© (composition, utilisation, consignes de sécurité de manipulation).
- Présenter l'objectif de la séance de TP.
- Écrire la réaction de titration sachant que le DesTop© contient essentiellement des ions hydroxyde HO⁻
- Exposer les risques que présentent les produits du TP ainsi que les mesures de sécurité à adopter.

Q2. Protocole

- Faire un schéma du montage de titration légendé.
- Décrire votre protocole de titration colorimétrique.
- Décrire votre protocole de titration pH-métrique. (Vous pouvez rajouter de l'eau distillée pour que l'électrode trempe bien dans le mélange - le volume à l'équivalence sera inchangé) par ex. 20 mL d'eau distillée.
- Décrire votre protocole de titration conductimétrique. (Vous devez rajouter de l'eau distillée pour que l'électrode trempe bien et que les ajouts de volume de solution titrante soit négligeable devant le volume total afin d'obtenir des droites). Par ex. 100 à 200 mL d'eau distillée.

Q3. Résultats

- a- Relater vos observations des couleurs lors du titrage colorimétrique.
- b- Donner le volume équivalent V_{AE1} déterminé par colorimétrie.
- c- Tracer la courbe de titrage pH-métrique sur Regressi. Tracer les tangentes et/ou la courbe de la dérivée $\frac{dpH}{dV} = f(V_A)$.
Analyser cette courbe en utilisant la méthode des tangentes et du maximum de la dérivée $\frac{dpH}{dV} = f(V_A)$.
- d- Donner le volume équivalent V_{AE2} déterminé par pH-métrie.
- e- Tracer la courbe $\sigma = f(V_A)$ et déterminer le volume équivalent V_{AE3} en faisant apparaitre sur le graphique la méthode utilisée.

Q4. Discussion

- a- Pourquoi avoir choisi le bleu de bromothymol (BBT) comme indicateur coloré ?
- b- Calculer le titre massique (%) d'hydroxyde de sodium ($M_{NaOH} = 39,9971 \text{ g.mol}^{-1}$) du DesTop© noté t_{NaOH} (présenter le calcul littéral puis l'application numérique dans le cas du titrage colorimétrique, puis dans le cas du titrage pH-métrique).
- c- Étudier la variabilité de la mesure de t_{NaOH} par colorimétrie (moyenne, écart-type, incertitude-type) en utilisant les résultats de la classe (annexe n°1).
- d- Étudier la variabilité de la mesure de t_{NaOH} par pH-métrie (moyenne, écart-type, incertitude-type) en utilisant les résultats de la classe (annexe n°2).
- e- Étudier la variabilité de la mesure de t_{NaOH} par conductimétrie (moyenne, écart-type, incertitude-type) en utilisant les résultats de la classe (annexe n°3)
- f- Discuter de l'influence du protocole choisi sur la valeur de l'incertitude-type.

Q5. Conclusion

En déduire le titre massique d'hydroxyde de sodium dans la bouteille de Destop.

Annexe 1 : Titrage avec utilisation d'un indicateur coloré, résultats de la classe :

Groupe	1	2	3	4	5	6	7	8
t_{NaOH} (%)								

Annexe 2 : Titrage suivi par pH-métrie, résultats de la classe :

Groupe	1	2	3	4	5	6	7	8
t_{NaOH} (%)								

Annexe 3 : Titrage suivi par conductimétrie, résultats de la classe :

Groupe	1	2	3	4	5	6	7	8
t_{NaOH} (%)								