

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

TP C15 : Titrages acido-basiques.

Contrôle de qualité du Destop©

(version élèves)

Titre massique et densité d'une solution.

Titrage avec suivi pH-métrique. Titrage avec suivi conductimétrique.

Comparer le résultat d'une mesure m_{mes} à une valeur de référence m_{ref} à l'aide du quotient $\frac{m_{mes}-m_{ref}}{u(m)}$ où u_m est l'incertitude type associée au résultat.

Source : Eduscol https://cache.media.eduscol.education.fr/file/2019-Mesure_incertitudes/60/2/GRIESP_Tle_titrage_Destop_1207602.pdf

Objectif : Réaliser un contrôle qualité du DesTop©.

Techniques expérimentales utilisées :

- Titrage avec indicateur coloré
- Titrage avec suivi pH-métrique.

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 $V_f = 100,00$ mL.

Mesurer le pH de cette solution avec du papier-pH.

Titrer 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 titrer 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 pHmétrique.

Questions

Q1. Introduction

- a- Faire une présentation du DesTop© (composition, utilisation, consignes de sécurité de manipulation).
- b- Présenter l'objectif de la séance de TP.
- c- Écrire la réaction de titrage.
- d- Exposer les risques que présentent les produits du TP ainsi que les mesures de sécurité à adopter.

Q2. Protocole

- a- Décrire votre protocole de préparation de la solution à titrer.
- b- Décrire votre protocole de prise de pH avec du papier-pH.
- c- Décrire votre protocole de préparation des tubes témoins.
- d- Faire un schéma du montage de titrage légendé.
- e- Décrire votre protocole de titrage colorimétrique.
- f- Décrire votre protocole de titrage pH-métrique.

Q3. Résultats

- a- Quelle est la valeur du pH de la solution mesuré avec le papier-pH ?
- b- Relater vos observations des couleurs lors du titrage colorimétrique.
- c- Donner le volume équivalent V_{E1} déterminé par colorimétrie.
- d- 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/ou du maximum de la dérivée $\frac{dpH}{dV} = f(V_A)$.
- e- Donner le volume équivalent V_{E2} déterminé par pH-métrie.

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 w_{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 w_{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 w_{NaOH} par pH-métrie (moyenne, écart-type, incertitude-type) en utilisant les résultats de la classe (annexe n°2).
- e- Discuter de l'influence du protocole choisi sur la valeur de l'incertitude-type.

Q5. Conclusion

- a- Comparer votre résultat à l'étiquette sur la bouteille afin de conclure à la compatibilité ou à la non-compatibilité entre ces deux valeurs.
- b- Proposer une technique expérimentale pour doser les autres constituants du DesTop©.

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

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

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

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