



TP CH7 – TITRAGE D'UN DÉBOUCHEUR INDUSTRIEL

D.Malka – MPSI 2015-2016 – Lycée Saint-Exupéry

Capacités expérimentales	
Exprimer le résultat d'une mesure par une valeur et une incertitude associée à un niveau de confiance.	✓
Commenter qualitativement le résultat d'une mesure en le comparant, par exemple, à une valeur de référence.	✓
Mesurer un volume à la burette, à la pipette...	✓
Utiliser un pH-mètre...	✓
Etalonner un pH-mètre...	✓

1 Introduction

L'objectif de ce TP est de contrôler la teneur en soude d'un déboucheur de canalisation, le Destop, par titrage simultanément conductimétrique et pH-métrique. Pour cela, on titre une solution diluée S_0 du déboucheur par une solution d'acide chlorhydrique S de concentration $c = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$. La solution S_0 a été préparée en diluant 40 g de Destop pour $V_S = 1,0 \text{ L}$ de solution. Le volume de solution titrée vaut $V_0 = 10 \text{ mL}$.

1. Ecrire la réaction de titrage. Justifier qu'elle convient pour un titrage.
2. Après avoir défini la notion d'équivalence, exprimer la quantité n_0 d'ions hydroxyde dans la solution S_0 en fonction du volume équivalent V_e et de la concentration c en acide chlorhydrique de la solution titrante.

2 Titration rapide

On cherche une première valeur approximative du volume équivalent V_e en effectuant un titrage rapide. L'équivalence sera repérée par colorimétrie.

2.1 Choix de l'indicateur coloré

1. Justifier que le pH à l'équivalence est théoriquement voisin de 7^1 .
2. Proposer alors un indicateur coloré pour repérer l'équivalence.

2.2 Titration de la solution

De la bonne utilisation de la verrerie : avant remplissage, on rincera systématiquement la burette et la pipette avec les solutions qu'elles sont destinées à contenir.

Procéder au titrage grossier de 10 mL de solution S_0 (compléter avec 90 mL d'eau distillée). Relever la valeur approximative V_e du volume équivalent.

3 Titration précise

Le titrage est suivi simultanément par conductimétrie et pH-métrie. L'étalonnage du conductimètre n'est pas nécessaire, celui du pH-mètre l'est, notamment pour mesurer la valeur du pH à l'équivalence.

3.1 Quelques précautions

- Entre deux solutions, on rincera systématiquement respectivement l'électrode et la cellule conductimétrique avec de l'eau distillée.
- **ATTENTION!** L'électrode de verre est fragile! Elle ne doit subir aucun choc et doit être conservée dans la solution saturée en KCl .

¹ En supposant que le Destop ne contient quasiment aucune autre base que les ions hydroxydes.

3.2 Etalonnage du pH-mètre

Procéder à l'étalonnage du pH-mètre à l'aide des solutions tampon de $pH = 4$ et de $pH = 7$ en suivant les instructions de la notice :

- Plonger l'électrode combinée dans la solution de $pH = 7$ et régler la valeur affichée à 7 à l'aide du potentiomètre *BUFFER*.
- Plonger l'électrode combinée dans la solution de $pH = 4$ et régler la valeur affichée à 4 à l'aide du potentiomètre *SLOPE*.
- Plonger à nouveau l'électrode combinée dans la solution de $pH = 7$ et régler la valeur affichée à 7 à l'aide du potentiomètre *BUFFER*.
- ...
- L'étalonnage est terminé lorsqu'aucune action sur le potentiomètre est nécessaire.

3.3 Titration de la solution

1. Remplir la burette de la solution d'acide chlorhydrique.
2. Prélever 10 mL de solution S_0 et les introduire dans un bécher de 250 mL .
3. Ajouter environ 90 mL d'eau distillée afin que l'électrode du pH-mètre et la cellule de conductivité plongent entièrement dans la solution.
4. Mettre en place l'électrode du pH-mètre et la cellule de conductivité du conductimètre.
5. Réaliser le titrage en relevant le pH et la conductivité σ tous les 1 mL loin du volume équivalent et uniquement pour le pH , tous les $0,1\text{ mL}$ au voisinage du volume équivalent grossier préalablement déterminé.

3.4 Exploitation des données

Déterminer le volume équivalent en utilisant les données conductimétriques et pH-métriques. En déduire le pourcentage en masse de soude dans le Destop. Comparer à la donnée de l'industriel.

NETTOYER & RANGER LA PAILLASSE

SE LAVER LES MAINS