

TP SA1 : Titrage d'un déboucheur industriel

1. Introduction

L'objectif de ce TP est de contrôler la teneur en soude d'un déboucheur de canalisation (par exemple le Destop) par titrage simultanément conductimétrique et pHmétrique.

Pour cela, on titre une solution diluée S_0 du déboucheur par une solution d'acide chlorhydrique S de concentration $C_0 = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$. La solution S_0 a été préparée en diluant 40 g de déboucheur pour $V_S = 1 \text{ L}$ de solution. Le volume de solution titrée vaut $V_0 = 10 \text{ mL}$.

- ✓ Ecrire la réaction de titrage. Justifier qu'elle convient pour un titrage.
- ✓ 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_0 en acide chlorhydrique de la solution titrante.

2. Titrage 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

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

2.2. Titration de la solution

- ✓ Procéder au titrage grossier de $V_0 = 10 \text{ mL}$ de solution S_0 (compléter avec 90 mL d'eau distillée). Relever la valeur approximative V_e du volume équivalent.

3. Titrage précis

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.

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.
- Plonger l'électrode combinée dans la solution de $pH = 4$ et régler la valeur affichée à 4 à l'aide du potentiomètre.
- Plonger à nouveau l'électrode combinée dans la solution de $pH = 7$ et régler la valeur affichée à 7 à l'aide du potentiomètre.

- ...
- L'étalonnage est terminé lorsqu'aucune action sur le potentiomètre est nécessaire.

3.3. Titration de la solution

- ✓ Remplir la burette de la solution d'acide chlorhydrique.
- ✓ Prélever 10 mL de solution S_0 et les introduire dans un bécher de 250 mL.
- ✓ Ajouter environ 90 mL d'eau distillée afin que l'électrode du pH-mètre et la cellule de conductivité plongent entièrement dans la solution.
- ✓ Mettre en place l'électrode du pH-mètre et la cellule de conductivité du conductimètre.
- ✓ Réaliser le titrage en relevant le pH et la conductivité tous les 1 mL loin du volume équivalent et uniquement pour le pH , tous les 0,2 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 déboucheur. Comparer à la donnée de l'industriel.