

Chapitre 3 – Méthodes chimiques d'analyse

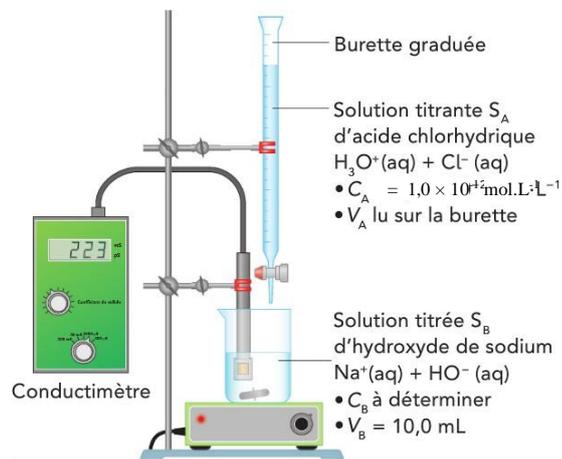
AE.3B – Dosage par titrage conductimétrique

Le Destop[®] est un déboucheur de canalisation qui peut être assimilé à une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium concentrée. L'étiquette du Destop[®] porte les indications suivantes : « produit corrosif ; contient de l'hydroxyde de sodium (soude caustique) ; solution à environ 10 % en masse ».

Comment vérifier cette indication grâce à un dosage par titrage conductimétrique ?

A/ Titrage d'un déboucheur pour canalisation

- Diluer 50 fois la solution commerciale S_0 de Destop[®]. La solution ainsi obtenue sera notée S_B de concentration molaire C_B .
- Remplir la burette graduée avec la solution S_A d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
- Introduire dans un bécher de 250 mL, un volume $V_B = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S_B .
- Ajouter au bécher environ 100 mL d'eau distillée et un barreau aimanté. Placer le bécher sur un agitateur magnétique et réaliser une agitation régulière.
- Plonger la cellule conductimétrique dans le bécher et noter la valeur initiale de la conductivité σ de la solution.
- Ajouter la solution S_A , millilitre par millilitre, jusqu'à $V_A = 20 \text{ mL}$ et, à chaque ajout, mesurer la conductivité σ de la solution dans le bécher. Compléter le tableau ci-dessous :



Doc. 4 Schéma du dispositif de titrage.

V_A (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
σ (mS/cm)											
V_A (mL)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
σ (mS/cm)											

B/ Exploitation des résultats

- 1/ Tracer le graphe $\sigma = f(V_A)$. Commenter son allure.
- 2/ Tracer les deux portions de droites constituant le graphe et repérer leur point d'intersection. Ce point, noté E, est appelé **point équivalent**. Déterminer le volume équivalent V_E correspondant.
- 3/ Pour le titrage réalisé, les couples acide/base sont H_3O^+/H_2O et H_2O/HO^- . Etablir l'équation de la réaction support du titrage.
- 4/ En exploitant la notion d'équivalence, établir une relation entre la quantité n_i d'hydroxyde de sodium présente initialement dans le bécher et la quantité n_E d'acide chlorhydrique apportée à l'équivalence.
- 5/ Calculer la concentration C_B en hydroxyde de sodium de la solution diluée S_B . En déduire la concentration C_0 de la solution commerciale S_0 de Destop[®].
- 6/ Déterminer le pourcentage massique en hydroxyde de sodium du Destop[®]. La valeur obtenue est-elle en accord avec celle indiquée par le fabricant ?
- 7/ Expliquer qualitativement pourquoi la conductivité de la solution diminue en début de dosage puis, pourquoi elle augmente après l'équivalence.

Données : la densité de la solution par rapport à l'eau est $d = 1,23$

ion	H_3O^+	HO^-	Na^+	Cl^-
conductivité molaire ionique λ (mS.m ² .mol ⁻¹)	34,98	19,86	5,01	7,63