

Dosage par titrage conductimétrique du destop

1- Objectifs

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce chimique par titrage conductimétrique par le suivi d'une grandeur physique.

Le but de ce travail est de:

- Doser les ions hydroxydes contenus dans ce produit de la vie courante.
- Réaliser un dosage acido-basique par suivi conductimétrique.
- Déterminer la composition centésimale en masse d'une solution de Destop.
- Vérifier l'indication portée sur une étiquette d'un produit ménager.

2- Introduction

Le Destop est un produit domestique contenant de la soude. Il est utilisé pour déboucher les canalisations. Il est conditionné en flacon de 1L.

Le Destop est une substance dangereuse à manipuler car c'est une solution concentrée d'hydroxyde de sodium. C'est donc un liquide très corrosif.

La solution S_0 d'origine étant très concentré (C_0), il faut la diluer. Pour cela, le laboratoire a préparé une solution diluée au dixième, soit $C_{10} = \frac{C_0}{10}$. Toutefois cette dilution n'est pas suffisante car il faut travailler avec une solution de concentration $C_B = \frac{C_0}{100}$.

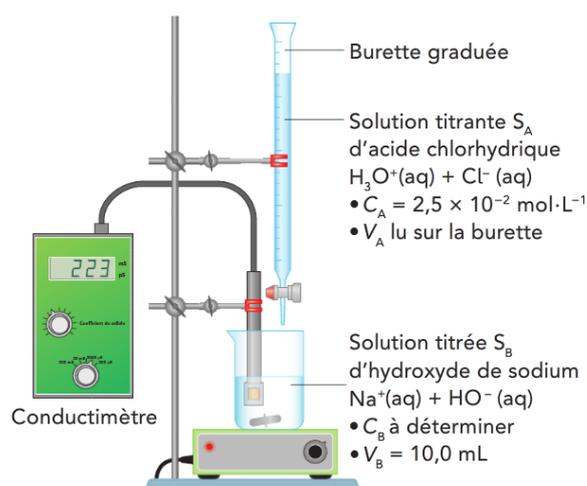


3- Principe de manipulation

La solution S_B de concentration C_B sera dosée par une solution titrante S_A d'acide chlorhydrique de concentration C_A .

Le dosage est suivi par conductimétrie en étudiant l'évolution de la conductivité σ du milieu réactionnel lors de l'ajout progressif de la solution d'acide chlorhydrique.

Au préalable, quatre à cinq gouttes de bleu de bromothymol seront ajoutées au milieu réactionnel, la couleur de celui-ci étant notée après chaque ajout de solution titrante.



Les mesures effectuées permettront de tracer la courbe représentative des variations de la conductivité σ en fonction du volume V_A d'acide chlorhydrique ajouté.

4- Dilution de la solution de Destop

On commencera par préparer la solution S_B de concentration C_B de Destop.

- A l'aide de la verrerie à votre disposition, proposer puis réaliser un protocole expérimental permettant de préparer la solution S_B de concentration $C_B = \frac{C_0}{100}$ à partir de la solution de concentration $C_{10} = \frac{C_0}{10}$ préalablement préparée au laboratoire.

5- Dosage par suivi conductimétrique

Pour la détermination exacte du volume V_{AE} d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence on procèdera à un titrage par suivi conductimétrique.

- Remplir la burette avec la solution S_A d'acide chlorhydrique titrante de concentration $C_A = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, et ajuster à la graduation 0.
- Dans un bêcher de 250mL, verser 10,0mL de solution de Destop S_B à titrer, prélevés à l'aide d'une pipette jaugée de 10,0mL.
- Ajouter environ 20mL d'eau distillée pour que les électrodes de la sonde conductimétrique soient complètement immergées, sans toucher le turbulent.
- Ajouter quatre à cinq gouttes de bleu de bromothymol.
- Introduire le barreau aimanté.
- Placer le bêcher sur le dispositif d'agitation magnétique (agitation très modérée).
- Etalonner le conductimètre. Rincer puis sécher minutieusement la sonde conductimétrique et l'introduire dans le bêcher.
- Relever la valeur de la conductivité initiale de la solution de Destop ($V_A = 0\text{mL}$) et renseigner sa valeur dans le tableau.
- Ajouter progressivement la solution d'acide chlorhydrique et relever la conductivité σ dès la stabilisation de sa valeur et compléter le tableau de valeurs.

6- Notations utilisées

On utilisera obligatoirement les notations suivantes:

σ : Conductivité du milieu réactionnel.

C_0 : Concentration en hydroxyde de sodium de la solution Destop (solution mère).

C_B : Concentration de la solution d'hydroxyde de sodium à doser (solution B).

V_B : Volume de la solution S_B à titrer employée.

n_B : Quantité d'hydroxyde de sodium présent dans le bêcher.

n_{HO^-} : Quantité d'ions HO^- apportés par la solution d'hydroxyde de sodium à doser.

C_A : Concentration de l'acide chlorhydrique dans la solution S_A .

V_A : Volume de la solution titrante (solution d'acide chlorhydrique) versée.

σ_E : Conductivité du milieu réactionnel à l'équivalence.

V_{AE} : Volume équivalent de la solution titrante (solution d'acide chlorhydrique).

n_{AE} : Quantité d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence.

$n_{H_3O^+}$: Quantité d'ions oxonium H_3O^+ versé à l'équivalence.

7- Exploitation des résultats

- Tracer la courbe de titrage conductimétrique.
- Déterminer graphiquement les coordonnées du point équivalent (V_E , σ_E).
- La valeur trouvée est-elle compatible avec les observations faites lors du dosage?
- Ecrire l'équation de la réaction entre les ions oxonium et les ions hydroxyde.
- Cette réaction doit-elle être totale? Justifier.
- A l'équivalence quelle relation a-t-on entre n_{HO^-} et $n_{H_3O^+}$?
- Exprimer la quantité n_B d'hydroxyde de sodium présente initialement dans le bécher, en fonction de C_B et V_B .
- Exprimer la quantité n_{AE} d'acide chlorhydrique apporté à l'équivalence en fonction de C_A et V_E .
- A l'équivalence quelle relation a-t-on entre n_B et n_{AE} ?
- En déduire la relation donnant la concentration C_B des ions hydroxyde dans la solution S_B .
- Calculer la concentration en hydroxyde de sodium dans la solution mère S_B .
- En déduire la concentration de l'hydroxyde de sodium dans le Destop.
- La densité du Destop est de 1,112. En déduire la composition centésimale en masse.
- Critiquer le résultat obtenu en vous aidant des informations figurant sur l'étiquette.



V_A (mL)	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
σ (mS/cm)													
Couleur													
V_A (mL)	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5
σ (mS/cm)													
Couleur													
V_A (mL)	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0
σ (mS/cm)													
Couleur													
V_A (mL)	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	
σ (mS/cm)													
Couleur													

Courbe de titrage conductimétrique

