



Etude d'un déboucheur de canalisation

► Une solution commerciale de déboucheur de canalisation peut être assimilée à une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (Na^+ ; HO^-) ;

On désire déterminer la concentration de cette solution en hydroxyde de sodium

DOC1 : Fiche de sécurité

Hydroxyde de sodium

NaOH, soude caustique

M=39,9971 g/mol

N° CAS : 1310-73-2

N° CE : 215-185-5 (anhydre)



DANGER

H314 (1A): Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves

P102: Tenir hors de portée des enfants

P260: Ne pas respirer les vapeurs/aérosols.

P280: Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage

P305+P351+P338: EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer

P361: Enlever immédiatement les vêtements contaminés

P301+P310: EN CAS D'INGESTION : appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin

P302+P352: EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : laver abondamment à l'eau et au savon

DOC2 : Le Destop®

▪ Les solutions commerciales de la marque DESTOP, vendues pour déboucher les canalisations, contiennent essentiellement de l'hydroxyde de sodium.



DANGER

Produit corrosif.

Contient de l'hydroxyde de sodium (soude caustique) solution à 10%

DOC3 : Conductivité d'une solution aqueuse

▪ La conductivité d'une solution ionique est une grandeur qui montre la capacité de la solution à conduire le courant électrique. Cette conductivité, possible grâce à la présence d'ions dans la solution, dépend de différents facteurs :

- de la nature des ions dans la solution
- de la concentration des ions
- de la température de la solution.

▪ On peut mesurer la conductivité d'une solution ionique à l'aide d'un **conductimètre**

1. Préparation de la solution

→ Quel est le nom du produit actif que l'on rencontre dans un déboucheur de canalisations ? Quelle est sa nature acido-basique ? Que doit-on faire pour se protéger lors de son utilisation ?

.....

.....

.....

► Pour l'expérience suivante, la solution de Destop est trop concentrée pour être directement utilisée : la solution doit être **diluée 100 fois**.

→ Rédiger le protocole qui permet de réaliser la dilution à l'aide du matériel suivant :

fioles jaugées de 50 mL, 100 mL, 250 mL

pipettes jaugées de 1 mL, 5 mL, 10 mL

.....

.....

.....

.....

- Réaliser la dilution du Destop®

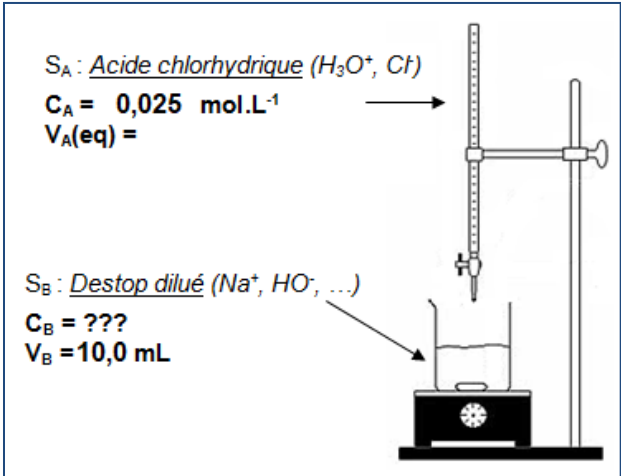
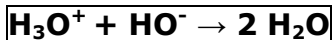
→ Quelle relation peut-on écrire entre **C** (concentration de la solution commerciale) et **C_B** (concentration de la solution diluée)?.....

2. Présentation des dosages

► Afin de déterminer la concentration en hydroxyde de sodium dans le Destop, on fait réagir la solution diluée préparée précédemment, avec **de l'acide chlorhydrique (H₃O⁺ ; Cl⁻)**.

↪ On dit que l'on réalise **un dosage du Destop**

↪ Au cours de la réaction, les ions H₃O⁺ de l'acide chlorhydrique versés par la burette, réagissent avec les ions HO⁻ de la solution de Destop, selon la réaction :



On dit que l'on est « à l'équivalence du dosage », lorsque l'on a versé suffisamment d'ions H₃O⁺ pour réagir avec tous les ions OH⁻ présents initialement dans le bécher

3. Le dosage colorimétrique

→ Quel est le pH de la solution dans l'erenmeyer :

- initialement, avant d'avoir versé l'acide chlorhydrique ? justifier

.....

- au moment de l'équivalence du dosage ? justifier

.....

- après avoir dépassé l'équivalence du dosage ? justifier

.....

► Le BBT est un **indicateur coloré** : c'est une substance qui change de couleur suivant le pH de la solution dans laquelle il se trouve.

Couleur du BBT		
pH inférieur à 6	Entre 6 et 7,6	pH supérieur à 7,6
jaune	vert	bleu

→ Si on rajoute quelques gouttes de BBT dans le bécher contenant le Destop dilué, quels seront les changements de couleurs observées au cours du dosage ?

.....

.....

.....

.....

- Remplir une burette graduée avec la solution S_A d'acide chlorhydrique (H_3O^+ ; Cl) de concentration molaire $C_A = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$. Ajuster son zéro.
- Avec une pipette jaugée, prélever un volume $V_B = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S_B de Destop dilué et les introduire dans un erlenmeyer.
- Ajouter quelques gouttes de BBT (bleu de bromothymol) et un turbulent magnétique. Poser l'erlenmeyer sur un agitateur magnétique ; Intercaler un morceau de papier blanc entre l'erlen et l'agitateur magnétique. Réaliser une agitation régulière.
- Ajouter la solution S_A doucement afin d'obtenir le changement de couleur du BBT

→ Donner $V_A(\text{eq})$, le volume d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence :

4. Le dosage conductimétrique

- Remplir une burette graduée avec la solution S_A d'acide chlorhydrique (H_3O^+ ; Cl) de concentration molaire $C_A = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$. Ajuster son zéro.
- Avec une pipette jaugée, prélever un volume $V_B = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S_B et les introduire dans un bécher de 250 mL.
- 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. Noter la valeur initiale de la conductivité σ_0 .
- Ajouter la solution S_A , mL par mL, jusqu'à $V_A = 20,0 \text{ mL}$ et, à chaque ajout, mesurer la conductivité σ de la solution dans le bécher. Noter les valeurs dans un tableau.
- Tracer le graphe $\sigma = f(V_A)$.

→ Représenter l'allure de la courbe obtenue

→ La courbe obtenue comporte 2 segments de droite de pentes différentes; l'intersection de ces deux segments de droite donne le **volume à l'équivalence $V_A(\text{eq})$** ; déterminer $V_A(\text{eq})$:

5. Analyse des résultats

→ Calculer la moyenne des 2 valeurs obtenues pour $V_A(\text{eq})$:

► On peut montrer que l'on a la relation :
$$C_B = \frac{C_A \times V_{A(\text{eq})}}{V_B}$$

→ Calculer la concentration C_B (mol.L^{-1}) de la solution diluée de Destop.

.....
.....
.....

→ En déduire la concentration C (mol.L^{-1}) de la solution concentrée de Destop en hydroxyde de sodium

.....
.....

→ Calculer la concentration massique C_m (g.L^{-1}) du Destop en hydroxyde de sodium, sachant que l'on a la relation : $C_m = C \times 40$

.....
.....

→ Donner la masse d'hydroxyde de sodium dissoute dans 1 L de Destop

.....
.....

→ Sachant que la masse de 1 L de Destop est de 1100 g, calculer le pourcentage en masse de l'hydroxyde de sodium dans le déboucheur.

.....
.....

→ Comparer la valeur trouvée expérimentalement à la valeur indiquée sur l'étiquette en calculant l'écart relatif

Ecart relatif =
$$\frac{|\text{valeur théorique} - \text{valeur expérimentale}|}{\text{valeur théorique}}$$

.....
.....