

## TP2 : Contrôle qualité du DesTop®

Le DesTop® est un déboucheur liquide pour canalisations. Ce produit ménager est corrosif. Il s'agit d'une solution concentrée d'hydroxyde de sodium (10 % en masse), à laquelle sont ajoutés un colorant et une petite quantité d'ammoniaque (pour l'odeur), afin de le rendre facilement identifiable comme produit dangereux.

**OBJECTIF du travail :**

Réaliser un contrôle qualité de ce produit commercial, c'est-à-dire déterminer expérimentalement le pourcentage massique ou titre massique  $t(\%)$  d'hydroxyde de sodium (ou soude) ( $\text{Na}^{+}_{(\text{aq})} + \text{HO}^{-}_{(\text{aq})}$ ) dans le DesTop®, avec la meilleure précision possible et comparer la valeur trouvée à la valeur de 10% donnée par la fabricant.

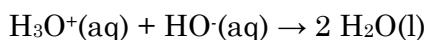
**Document 1** Liste de matériel et produits chimiques

Par groupe de travail :

- 1 pipette jaugée de 10,0 mL + propipette.
- 1 éprouvette graduée de 100 mL.
- 1 bécher haut de 250 mL.
- 2 bêchers de 50 mL.
- 1 agitateur magnétique + 1 barreau aimanté.
- 1 conductimètre.
- 1 ordinateur muni du logiciel Rgressi.
- 1 burette graduée
- Une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^{+}_{(\text{aq})}, \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$ ) de concentration molaire  $C_A = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- Une solution aqueuse diluée de DesTop®, obtenue en versant 15,0 mL de DesTop® liquide dans une fiole jaugée de 500,0 mL, puis en complétant avec de l'eau distillée.

**Porter gants et lunettes car produits corrosifs**

Vous utiliserez le bécher haut de 250 mL et il faudra ajouter 150 mL d'eau distillée.

**Document 2** Equation support de titrage de la réaction étudiée

Données :  $\rho_{\text{destop}} = 1,0 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $M_{\text{Soude}} = 40,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Document 3** conductivités molaires ioniques  $\lambda$  à 25°C (en  $\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ )

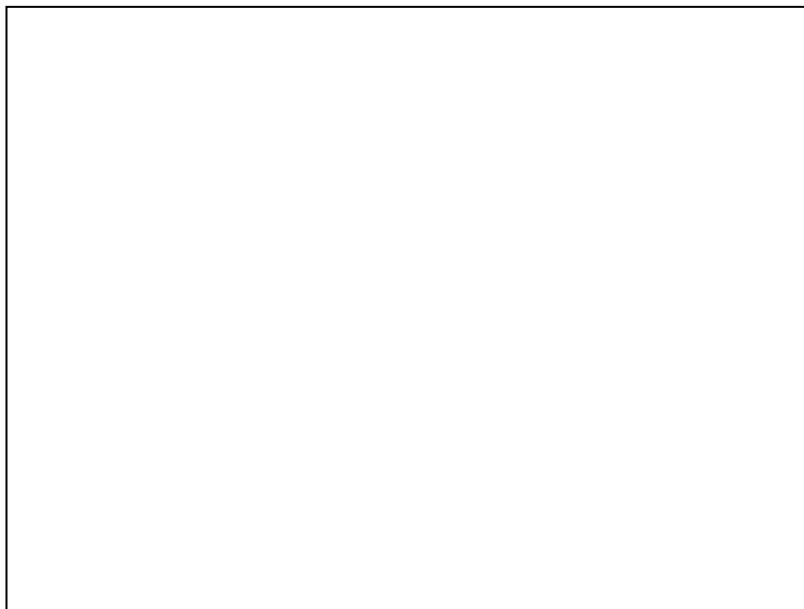
Cations				Anions			
$\text{H}_3\text{O}^{+}$	35,0	$\text{Cu}^{2+}$	10,7	$\text{HO}^{-}$	19,8	$\text{NO}_3^{-}$	7,1
$\text{Fe}^{3+}$	20,4	$\text{Mn}^{2+}$	10,7	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	17,0	$\text{ClO}_4^{-}$	6,7
$\text{Al}^{3+}$	18,3	$\text{Mg}^{2+}$	10,6	$\text{SO}_4^{2-}$	16,0	$\text{MnO}_4^{-}$	6,1
$\text{Pb}^{2+}$	14,2	$\text{Zn}^{2+}$	10,6	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	14,8	$\text{F}^{-}$	5,5
$\text{Ba}^{2+}$	12,7	$\text{NH}_4^{+}$	7,4	$\text{CO}_3^{2-}$	13,9	$\text{HCOO}^{-}$	5,5
$\text{Ca}^{2+}$	11,9	$\text{K}^{+}$	7,3	$\text{Br}^{-}$	7,8	$\text{HCO}_3^{-}$	4,5
$\text{Fe}^{2+}$	10,8	$\text{Ag}^{+}$	6,2	$\text{I}^{-}$	7,7	$\text{CH}_3\text{COO}^{-}$	4,1
$\text{Ni}^{2+}$	10,8	$\text{Na}^{+}$	5,0	$\text{Cl}^{-}$	7,6	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^{-}$	3,2

## ANALYSER

1. Proposer une démarche expérimentale permettant de déterminer le pourcentage massique de soude dans le DesTop®.

**RÉALISER**

2. Réaliser ci-dessous un schéma de montage légendé du titrage, en indiquant clairement le réactif titré, le réactif titrant et leurs caractéristiques.



**Réaliser le montage expérimental. Faire vérifier l'installation par le professeur.**

3. Réaliser le titrage et déterminer, à l'aide du logiciel Rgressi, le volume d'équivalence  $V_E$ .

**Montrer l'exploitation de la courbe de suivi de titrage conductimétrique au professeur**

4. A partir du volume à l'équivalence  $V_E$ , déterminer la concentration  $C_B$  de soude dans la solution de DesTop® diluée titrée.

**VALIDER**

5. Déterminer la concentration en hydroxyde de sodium, notée  $C_{\text{Soude}}$  dans la solution de DesTop®.

6. A partir de la concentration  $C_{\text{Soude}}$ , calculer le pourcentage massique de l'hydroxyde de sodium dans le DesTop® et commenter le résultat trouvé.

L'incertitude sur la concentration de la solution titrante est  $u(c_A) = 2 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$ .

Les incertitudes sur les volumes sont considérés comme égales à 0,2 mL.

L'incertitude  $u(t)$  sur le pourcentage massique est donnée par la relation :

$$\frac{u(t)}{t} = \sqrt{\left(\frac{u(V_{AE})}{V_{AE}}\right)^2 + \left(\frac{u(c_A)}{c_A}\right)^2 + \left(\frac{u(V_B)}{V_B}\right)^2}.$$

7. Calculer  $u(t)$ , le z-score  $\frac{|t_{\text{expérimental}} - t_{\text{théorique}}|}{u(w)}$  et commenter le résultat.

8. En utilisant les valeurs de conductivités molaires (document 3), interpréter qualitativement le changement de la pente de la courbe  $\sigma = f(V_{\text{titrant}})$  au cours du titrage.

**Ranger la paillasse !**