

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

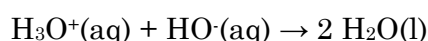
Par groupe de travail :

- 1 pipette jaugée de 10,0 mL + propipette.
- 1 éprouvette graduée de 100 mL.
- 1 bécher haut de 250 mL.
- 2 béchers de 50 mL.
- 1 agitateur magnétique + 1 barreau aimanté.
- 1 conductimètre.
- 1 ordinateur muni du logiciel Regressi.
- 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 λ à 25°C (en $\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$)

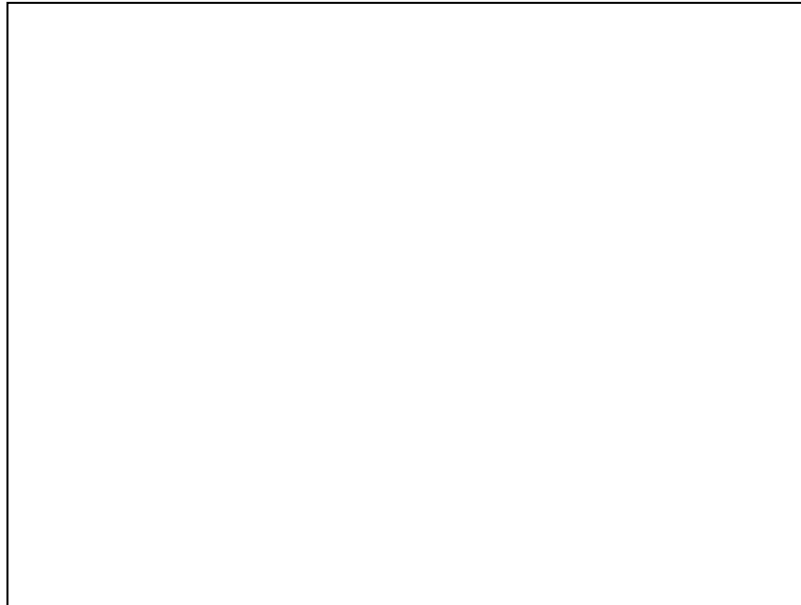
Cations				Anions			
H_3O^+	35,0	Cu^{2+}	10,7	HO^-	19,8	NO_3^-	7,1
Fe^{3+}	20,4	Mn^{2+}	10,7	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	17,0	ClO_4^-	6,7
Al^{3+}	18,3	Mg^{2+}	10,6	SO_4^{2-}	16,0	MnO_4^-	6,1
Pb^{2+}	14,2	Zn^{2+}	10,6	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	14,8	F^-	5,5
Ba^{2+}	12,7	NH_4^+	7,4	CO_3^{2-}	13,9	HCOO^-	5,5
Ca^{2+}	11,9	K^+	7,3	Br^-	7,8	HCO_3^-	4,5
Fe^{2+}	10,8	Ag^+	6,2	I^-	7,7	CH_3COO^-	4,1
Ni^{2+}	10,8	Na^+	5,0	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.

- Réaliser le titrage
 - Regarder la vidéo Regressi et titrage conductimétrique. <https://www.youtube.com/watch?v=DdiUfTaAQR0>
3. Déterminer, à l'aide du logiciel Regressi, 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_{Soude} dans la solution de DesTop®.
6. A partir de la concentration C_{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 considérées 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 $\frac{|t_{\text{expérimental}} - t_{\text{théorique}}|}{u(t)}$ 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 !