

Thème: Agir.

T.P 18-a

Dosage conductimétrique de l'hydroxyde de sodium présent dans le Destop.

Problématique : comment doser l'hydroxyde de sodium présent dans une solution commerciale de Destop ?

I. Étude préalable.

le Destop est un produit vendu dans le commerce pour déboucher les éviers. Sa substance active est l'hydroxyde de sodium (encore appelée soude caustique). On rappelle l'écriture d'une solution d'hydroxyde de sodium en solution est : $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$.



La solution commerciale est très concentrée en hydroxyde de sodium; il est donc nécessaire de la diluer avant de la doser.

L'étiquette indique qu'il s'agit d'une solution à 10% en masse. Sa densité est $d = 1,12$.

On donne la masse molaire de l'hydroxyde de sodium : $M=40 \text{ g.mol}^{-1}$.

1. Quelle précaution doit-on prendre pour manipuler ce produit ménager ?

On appellera cette solution commerciale de Destop® **S** dans la suite du TP. Comme cette solution est trop concentrée pour pouvoir être dosée, on va devoir la diluer 100 fois.

2. Détaillez les étapes du protocole permettant de réaliser la solution **S₁** à partir de la solution **S**.

Réaliser la solution **S₁**.

II. Titrage conductimétrique :

1) Dosage :

1. Remplir la burette graduée avec une solution d'acide chlorhydrique (H_3O^+ ; Cl^-) de concentration $C_a = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Ajuster au zéro.

2. A l'aide d'une pipette jaugée, munie d'un pipeteur, prélever un volume $V_b = 10,0 \text{ mL}$ de la solution **S₁** et l'introduire dans un bécher de 250 mL.

- Ajouter au bécher environ 100 mL d'eau distillée et un barreau aimanté.
- Placer le bécher sous la burette et sur l'agitateur magnétique.
- Mettre la cellule de conductimétrique dans la solution.
- Mettre sous agitation.
- Noter la valeur initiale de la conductivité σ de la solution dans le bécher.

Thème: Agir.

Préparer la feuille de papier millimétré afin de pouvoir tracer le graphe représentant l'évolution de la conductivité en fonction du volume d'acide versé ($\sigma=f(V_a)$) avec l'échelle suivante :

abscisse : 1 cm représente 1mL

ordonnée : 1 cm représente $0,05 \text{ mS.cm}^{-1}$

*Ajouter la solution d'acide chlorhydrique millilitre par millilitre, (noter les valeurs sur un tableau) et placer les points directement sur le graphique (arrondir à 2 chiffres après la virgule). Continuer jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de place sur la feuille de papier millimétré !

1. Écrire l'équation de la réaction associée à la transformation mise en jeu lors du dosage. On précise qu'elle est totale.
2. Faire un schéma du montage.
3. Donner la définition de l'équivalence.
4. Déterminer, à l'aide du graphique, le volume d'acide $V_{a_{eq}}$ versé à l'équivalence.
5. Dresser le tableau d'avancement de cette réaction (on notera C_1 la concentration en hydroxyde de sodium apporté dans la solution S_1 :

Etat	Avancement	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$	+	$\text{HO}^-(\text{aq})$	=	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
Initial	$X=0$					
En cours	X					
Equivalence	$X= X_e$					

6. Donner la relation à l'équivalence entre C_a , $V_{a_{eq}}$, C_1 et V_1 .
7. Calculer C_1 et en déduire la concentration molaire C dans la solution commerciale S .
8. À l'aide des informations données en début de manipulation, déterminer quelle est la concentration molaire théorique C_{th} de la solution commerciale de destop (S)
9. Comparer C et C_{th} et conclure.
10. Justifier l'allure de la courbe de titrage.
11. Quelles sont les principales sources d'erreur responsables d'une incertitude sur la valeur de la concentration de la solution commerciale.

Rappels :

$\sigma = \sum_i \lambda_i \cdot [X_i]$ où λ_i est la conductivité molaire ionique des ions X_i .

On donne en : $\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$: $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35,0$; $\lambda(\text{HO}^-) = 19,9$; $\lambda(\text{Cl}^-) = 7,63$; $\lambda(\text{Na}^+) = 5,01$.

Thème: Agir.

Dosage conductimétrique de l'hydroxyde de sodium présent dans le Destop.

Matériel.

Solutions :

Solution DESTOP.

Solution acide chlorhydrique de concentration $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Eau distillée

Verreries :

Burette graduée

Grand bécher 250 mL

Agitateur magnétique

Barreau aimanté

Conductimètre

Ordinateur (Excel)

Pipette jaugée de 1 mL

Fiole jaugée de 100 mL

Propipette

Bécher poubelle (2)

Thème: Agir.

Lunettes

Gants