

DOSAGE PH-METRIQUE DU DESTOP



LATIS PLP

TP ExAO

CHIMIE

Bac PRO

Objectifs

- Savoir utiliser la verrerie courante de laboratoire.
- Savoir exécuter un protocole expérimental.
- Savoir utiliser un système d'acquisition de données
- Savoir respecter les règles de sécurité.

BUT DES MANIPULATIONS :

Un déboucheur liquide est une solution corrosive utilisée pour dissoudre les matières organiques obstruant une canalisation. L'objectif des manipulations et des calculs proposés est de vérifier la teneur en hydroxyde de sodium d'un déboucheur acheté dans le commerce.



PRINCIPE :

Le Destop est riche en hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$). Son dosage s'effectue lors de la réaction chimique entre une solution diluée 40 fois de Destop et une solution d'acide chlorhydrique de concentration connue (0,1 mol/L).

Il se produit une réaction acido-basique d'équation : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$.

L'ion OH^- provient du Destop et l'ion H_3O^+ provient de l'acide chlorhydrique.

L'évolution du dosage est suivie à l'aide d'un système d'acquisition informatique du pH. Il nous permettra de déterminer le volume à l'équivalence V_E , c'est-à-dire le moment où la quantité d'acide chlorhydrique versée a permis de neutraliser la quantité d'hydroxyde de sodium contenu dans le destop.

1- Lecture de l'étiquette du déboucheur

- 1) En vous aidant des indications portées sur les étiquettes du flacon commercial, citer 3 précautions indispensables à prendre pour manipuler le déboucheur concentré.

.....

.....

- 2) Indiquer le pourcentage en masse d'hydroxyde de sodium contenu dans ce produit.

.....

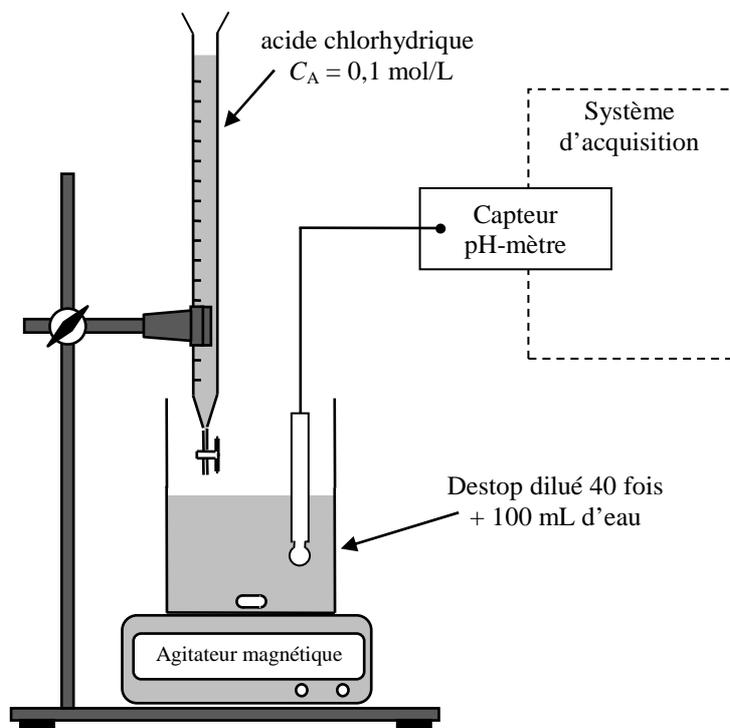
2- Préparation du montage

1) Préparation de la burette

- Vider la burette contenant de l'eau distillée.
- La rincer avec l'acide chlorhydrique.
Récupérer les produits dans le bécher de récupération de produits usagés.
- Remplir la burette d'acide chlorhydrique.
- Ajuster le niveau de l'acide au niveau zéro de la burette en faisant couler l'excédent dans le b cher de récupération de produits usagés.

2) Préparation du dispositif expérimental

- Prélever $V_B = 10,0$ mL de la solution de Destop diluée à l'aide de la pipette jaugée munie du dispositif d'aspiration et les verser dans un b cher de 250 mL propre.
- Ajouter dans ce b cher environ 100 mL d'eau distillée.
- Placer le b cher sur l'agitateur magnétique et y introduire le barreau aimanté.
- Installer l'ensemble sous la burette.



3) Etalonnage du pH-mètre

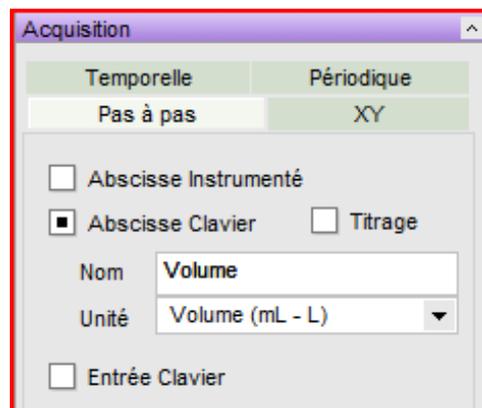
- Lancer le logiciel LATIS PLP et connecter le capteur pH-métrique à la console d'acquisition.
- Le capteur est reconnu automatiquement. Choisir le mode de fonctionnement « pH ».
- Rincer l'électrode à l'eau distillée au dessus du b cher de récupération des produits usagés et l'essuyer délicatement avec du papier absorbant.
- Plonger la sonde dans le B cher  tiquet  « Solution d'étalonnage pH 7 ». Lancer l'étalonnage sur le logiciel.
- Rincer l'électrode à l'eau distillée au dessus du b cher de récupération des produits usagés et l'essuyer délicatement avec du papier absorbant.
- Plonger la sonde dans le B cher  tiquet  « Solution d'étalonnage pH 4 ». Lancer l'étalonnage sur le logiciel.
- Rincer l'électrode à l'eau distillée au dessus du b cher de récupération des produits usagés et l'essuyer délicatement avec du papier absorbant.

4) Mise en place de la sonde dans le dispositif expérimental

- Plonger la sonde dans le b cher contenant la solution de Destop dilué à doser.
- Mettre l'agitateur magnétique sous tension (*l'agitateur aimanté ne devra pas toucher l'électrode en tournant*).

5) Paramétrage du logiciel

- Paramétrer le logiciel d'acquisition en choisissant le mode « pas à pas ».
- Préciser le nom et l'unité (volume en mL) de l'abscisse qui sera saisie au clavier.
- Modifier les propriétés de la courbe pH pour que son style d'affichage soit les croix reliées.



Appel n 1 :
Faire vérifier le montage et les paramétrages.

3- Réalisation du dosage

- Lancer l'acquisition.
- Saisir au clavier la valeur du volume d'acide chlorhydrique $V_A = 0$ mL.
- Acquérir alors la mesure de pH pour ce volume.
- Ajouter 2 mL de la solution d'acide chlorhydrique à l'aide la burette dans le b cher du dosage.
- Saisir au clavier la valeur du volume d'acide chlorhydrique vers .
- Attendre environ 4 secondes et acquérir la mesure du pH pour le volume vers .
- Poursuivre l'acquisition des mesures pour les volumes d'acide chlorhydrique versés (en mL) présentés ci-dessous, en suivant le même protocole.

V_A	0	2	4	6	8	10	12	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	20	22	24
-------	---	---	---	---	---	----	----	----	------	----	------	----	------	----	------	----	----	----	----

- Fermer la fenêtre d'acquisition après la dernière mesure



Appel n°2 : Faire vérifier les résultats

4- Exploitation des résultats

1) Détermination du volume à l'équivalence par la méthode des tangentes

- Par un clic droit sur la courbe, choisir l'outil « Méthode des tangentes ».
- En choisissant un point de la courbe juste avant le saut de pH, deux tangentes à la courbe apparaissent. Une troisième droite parallèle aux tangente et équidistante de celle-ci coupe la courbe au niveau du saut de pH. Le point d'intersection de cette troisième droite et de la courbe nous permet de déterminer le volume à l'équivalence.
- Noter le volume à l'équivalence ainsi déterminé : $V_{E(\text{méthode des tangentes})} = \dots\dots\dots$ mL.



Appel n°3 : Faire vérifier le résultat

2) Détermination du volume à l'équivalence par la dérivée

- Dans le menu « Traitements », puis « Calculs spécifiques », choisir l'outil « Dérivée ».
- Glisser alors la courbe pH dans la fenêtre apparue. La dérivée de la courbe $\text{pH} = f(V_A)$ apparaît.
- La dérivée obtenue présente un « pic » au niveau du volume équivalent. Utiliser l'outil « Réticule » pour déterminer le volume à l'équivalence.
- Noter le volume à l'équivalence ainsi déterminé : $V_{E(\text{méthode de la dérivée})} = \dots\dots\dots$ mL
- Comparer les volumes à l'équivalence déterminés par ces deux méthodes.



Appel n°4 : Faire vérifier le résultat

5- Teneur en hydroxyde de sodium du Destop

1) Détermination de la concentration de la solution dosée

- Déterminer la concentration C_B de la solution de Destop sachant que à l'équivalence :

$$C_A \cdot V_E = C_B \cdot V_B \quad \text{avec} \quad \begin{cases} C_A : \text{concentration molaire de l'acide chlorhydrique} \\ V_B : \text{volume en mL de la solution de Destop dosée} \\ V_E : \text{volume en mL d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence} \end{cases}$$

2) Pourcentage en masse d'hydroxyde de sodium contenu dans le destop

- Calculer le pourcentage en masse de l'hydroxyde de sodium contenu dans le déboucheur sachant que la masse p d'hydroxyde de sodium par gramme de déboucheur commercial est égale à :

$$p = \frac{2000 C_B}{1215}$$

- Ce résultat est-il en accord avec la lecture faite sur l'étiquette ?



Appel n°5 : Faire vérifier les résultats finaux et le rangement du matériel