

Terminale STL Sciences physiques et chimiques de laboratoire

Activité expérimentale

Classe : Terminale	Enseignement : Physique-chimie STI2D-STL
THEME du programme : Habitat	

Résumé du contenu de la ressource.

Cette activité expérimentale a pour objectif de vérifier la concentration massique en hydroxyde de sodium indiquée par le fabricant sur une bouteille de Destop. L'originalité du sujet réside dans l'utilisation du logiciel GUM afin de calculer l'incertitude sur le résultat de manière rapide, en évitant un calcul fastidieux pour les élèves.

Condition de mise en œuvre.

Salle de travaux pratiques de chimie

Durée : 2h

Mots clés de recherche : habitat, produits d'entretien, dosage, incertitudes, acide, base, réaction acido-basique, indicateur coloré, ...

Fiche à destination des enseignants

Terminale STL ou STI2D

Activité expérimentale

Type d'activité	Contrôle	
Références au programme :	Thème : Habitat Sous thème : Entretien et rénovation dans l'habitat.	
	Notions et contenus	Capacités exigibles
	<ul style="list-style-type: none"> - Réactions acide-base et transfert de protons. Solutions acides, basiques. pH. 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer des produits d'entretien couramment utilisés dans l'habitat (détartrants, déboucheurs, savons, détergents, ...) ; reconnaître leur nature chimique et leur précaution d'utilisation (étiquette, pictogramme). - Définir les termes suivants : acide, base, couple acide-base. - Ecrire une réaction acide-base, les couples acide-base étant donnés
Compétences mises en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • S'approprier • Réaliser • Valider • Communiquer 	
Conditions de mise en œuvre	Durée : 2h en salle de travaux pratiques de chimie	



Fiche à destination des élèves

DOSAGE DU DESTOP®

L'objectif de cette activité expérimentale est de déterminer la concentration massique en hydroxyde de sodium d'un produit d'entretien courant : le Destop. L'incertitude sur le résultat sera obtenue en utilisant le logiciel GUM. Enfin, en tenant compte de cette incertitude, on comparera le résultat avec l'indication fournie par le fabricant.

Documents et matériel disponible :

Document 1 : Présentation d'un produit d'entretien : le Destop

Destop DEBOUCHEUR SURPUISSANT	
<p>Danger : Contient de l'hydroxyde de sodium (soude caustique), solution à 10 %.</p> <ul style="list-style-type: none">• Provoque de graves brûlures,• Conserver sous clé et hors de portée des enfants,• Utiliser hors de la présence des enfants,• Ne pas transvaser,• Ne pas réutiliser le récipient vide, le rincer avant de le jeter,• En cas de contact avec les yeux ou la peau, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste,• En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.• Enlever immédiatement tout vêtement souillé ou éclaboussé.	

Document 2 : Quelques indicateurs colorés

Indicateur coloré	couleur acide	zone de virage	couleur basique
Hélianthine	rouge	3.1 - 4.4	jaune
Rouge de crésol	jaune orangé	7.2 - 8.6	rose
Bleu de bromothymol (BBT)	jaune	6 - 7.6	bleu
Phénolphtaléine	incoloré	8 - 10	rose

Document 3 : Quelques données

Couples acide-base de l'eau : $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}/\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ et $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}/\text{HO}^-_{(\text{aq})}$

Masses molaires : $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Masse volumique de la solution de Destop : $\rho = 1,2 \text{ kg/L}$

Matériel disponible et indications :

- Fiole jaugée de 100 mL (à $\pm 0,1$ mL), pipette graduée de 10 mL (à $\pm 0,1$ mL) , pipette jaugée de 20 mL (à $\pm 0,06$ mL), des béchers, un erlenmeyer, un agitateur magnétique et son barreau aimanté, une burette graduée tous les 0,1 mL,
- Une solution d'acide chlorhydrique de concentration $c_A = 0,100 \text{ mol.L}^{-1}$ (à $\pm 0,002 \text{ mol.L}^{-1}$).
- Des gants et des lunettes de protection,
- Un flacon de BBT, un flacon d'hélianthine, un flacon de rouge de crésol, un flacon de phénolphtaléine,
- La solution de Destop. Celle-ci est bien trop concentrée pour être dosée directement : une dilution du produit par 50 sera donc nécessaire.

Questions et travail à effectuer :

1^{ère} partie : présentation du produit :

1. Quel est l'indication donnée par le pictogramme figurant sur l'étiquette du produit ?
2. Quelle est la formule de la solution d'hydroxyde de sodium ?
3. Le Destop est-il un produit basique, acide ou neutre ? Quel est l'ion responsable de cette propriété ?

2^{ème} partie : dosage :

On souhaite vérifier l'indication portée sur l'étiquette : « solution à 10% ». On doit pour cela réaliser un titrage d'une solution de Destop. Le réactif titrant sera une solution d'acide chlorhydrique.

4. Ecrire la formule d'une solution d'acide chlorhydrique.
 5. Ecrire l'équation de la réaction de dosage.
 6. A l'équivalence, quel sera le pH de la solution contenue dans l'erlenmeyer où l'on aura initialement placé la solution titrée ? Justifier.
 7. Parmi les indicateurs colorés du tableau ci-dessous, lequel faut-il choisir pour repérer correctement l'équivalence du dosage ?
 8. Proposer un protocole pour réaliser le dosage d'une solution de Destop diluée.
 9. Représenter un schéma légendé du montage mis en œuvre.
- Réaliser le dosage et noter le volume d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence : $V_{\text{Aeq}} = (\dots \pm \dots) \text{ mL}$. On considérera que l'incertitude sur le volume à l'équivalence est d'une graduation de burette.

3^{ème} partie : exploitation :

10. Etablir la relation à l'équivalence entre c_A , V_{Aeq} , c'_B et V_B . c'_B est la concentration en ions hydroxyde de la solution diluée de Destop et V_B est le volume prélevé de solution de Destop diluée.
11. En déduire l'expression de c'_B en fonction de c_A , V_{Aeq} , et V_B .
12. Exprimer, puis calculer la concentration c_B en ions hydroxyde du Destop.
13. Déterminer le pourcentage massique P_{exp} de soude dans le Destop.
14. A l'aide du logiciel GUM, déterminer l'incertitude absolue sur P_{exp} pour un intervalle de confiance de 95%. Présenter la valeur de P_{exp} sous la forme $P_{exp} = (\dots \pm \dots) \%$.
15. En tenant compte de l'incertitude calculée ci-dessus, dire si P_{exp} est en accord avec la valeur indiquée par le fabriquant.
16. Quelle grandeur contribue le plus à l'incertitude sur P_{exp} (voir GUM) ? Faire une proposition pour réduire cette incertitude.

INSTRUCTIONS POUR UTILISER LE LOGICIEL GUM

Ouvrir le logiciel GUM MC élèves.

Cliquer sur **charger le fichier depuis répertoire personnel** et ouvrir le fichier « pourcentage massique Destop »

Cliquer sur **valider et passer aux grandeurs d'entrée**.

Entrer pour chaque grandeur, dans la case adéquate, sa valeur (estimateur) ainsi que son incertitude absolue.

Cliquer sur **valider et calculer grandeur de sortie**.

Lire directement la valeur du pourcentage massique et de son incertitude associée pour un intervalle de confiance à 95%.