

NIVEAU EXPERT
TITRAGE
D'UN DEBOUCHEUR POUR CANALISATION

En 2014, le SPF Economie a retiré du marché 435 707 articles contrefaits, pour une valeur marchande estimée à 9,4 millions d'euros.

Tandis que les actions menées en 2013 ont principalement abouti à la suppression de musique, de films et de jeux illégaux sur le web, la campagne 2014 s'est concentrée sur les articles contrefaits matériels : ainsi, un nombre record de produits d'hygiène contrefaits ont été saisis en 2014. Parmi eux :

- les produits de soins
- les produits d'entretien.

Ces contrefaçons peuvent en effet présenter des risques pour la santé des consommateurs.

On cherche donc à vérifier si le déboucheur de canalisation ci-dessous est bien le produit indiqué ou si c'est un produit contrefait.

A l'aide des documents ci-dessous, de vos connaissances, et du matériel disponible au laboratoire vérifier si le flacon de déboucheur de canalisation contient bien la quantité de produit actif indiquée par l'étiquette ou s'il s'agit d'un produit contrefait.

La démarche suivie sera évaluée et nécessite d'être clairement présentée au professeur avant la réalisation expérimentale. Un schéma de résolution est exigé Les calculs numériques seront menés avec rigueur.



Document 1- Une solution commerciale S_0 de déboucheur de canalisation peut être assimilée à une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium concentrée.

La solution S_0 de concentration C_0 à déterminer, est diluée 100 fois afin d'obtenir une solution S_B diluée de concentration C_B présente sur votre paillasse.

L'étiquette de la solution indique « **pourcentage massique en hydroxyde de sodium 20%** ».

Document 2 – À propos de l'utilisation d'un pHmètre ou conductimètre.

Voir notice sur la paillasse.

Document n°3- Quelques caractéristiques d'indicateurs colorés

Indicateur coloré	Couleur acide	Zone de virage	Couleur basique
Hélianthine	Rouge	3,1 - 4,4	jaune
Vert de bromocrésol	Jaune	3,8 - 5,4	bleu
Bleu de bromothymol	Jaune	6,0 - 7,6	bleu
phénolphtaléine	Incolore	8,3 - 10,0	rose

Document 4- Matériel disponible et outil numérique :

- ✓ Burette graduée
- ✓ Pipette jaugée de 20mL
- ✓ Eprouvette graduée
- ✓ Solution diluée de déboucheur S_b
- ✓ Acide chlorhydrique ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) de concentration $c_A = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
- ✓ Sulfate de cuivre ($Cu^{2++} SO_4^{2-}$) de concentration $c_A = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
- ✓ Bêchers
- ✓ Conductimètre et électrodes.
- ✓ Indicateurs colorés : hélianthine, phénolphtaléine, bleu de bromothymol et vert de bromocrésol.
- ✓ Ordinateur avec le tableur grapheur Régressi.

Document 5- Données.

- ✓ *densité du déboucheur* $d = 1,22$.
- ✓ *Masses molaires* : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$
 $M(Na) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(Cu) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(S) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$

NIVEAU CONFIRME
TITRAGE
D'UN DEBOUCHEUR POUR CANALISATION

En 2014, le SPF Economie a retiré du marché 435 707 articles contrefaits, pour une valeur marchande estimée à 9,4 millions d'euros.

Tandis que les actions menées en 2013 ont principalement abouti à la suppression de musique, de films et de jeux illégaux sur le web, la campagne 2014 s'est concentrée sur les articles contrefaits matériels : ainsi, un nombre record de produits d'hygiène contrefaits ont été saisis en 2014. Parmi eux :

- les produits de soins
- les produits d'entretien.

Ces contrefaçons peuvent en effet présenter des risques pour la santé des consommateurs.

On cherche donc à vérifier si le déboucheur de canalisation ci-dessous est bien le produit indiqué ou si c'est un produit contrefait.

A l'aide des documents ci-dessous, de vos connaissances, et du matériel disponible au laboratoire vérifier par le titrage de votre choix si le flacon de déboucheur de canalisation contient bien quantité de produit actif indiquée par l'étiquette ou s'il s'agit d'un produit contrefait.

La démarche suivie sera évaluée et nécessite d'être clairement présentée au professeur avant la réalisation expérimentale. Un schéma de résolution est exigé. Les calculs numériques seront menés avec rigueur.



Document 1- Une solution commerciale S_0 de déboucheur de canalisation peut être assimilée à une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium concentrée.

La solution S_0 de concentration C_0 à déterminer, est diluée 100 fois afin d'obtenir une solution S_B diluée de concentration C_B .

L'étiquette de la solution indique « **pourcentage massique en hydroxyde de sodium 20%** ».

Ce qui signifie que 20% de la masse totale d'un litre de déboucheur correspond à la masse d'hydroxyde de sodium

Document 2 – À propos de l'utilisation d'un conductimètre.

Voir notice sur la paillasse.

Document n°3- Quelques caractéristiques d'indicateurs colorés

Indicateur coloré	Couleur acide	Zone de virage	Couleur basique
Hélianthine	Rouge	3,1 - 4,4	jaune
Vert de bromocrésol	Jaune	3,8 - 5,4	bleu
Bleu de bromothymol	Jaune	6,0 - 7,6	bleu
phénolphtaléine	Incolore	8,3 - 10,0	rose

Document 4- Matériel disponible et outil numérique :

- ✓ Burette graduée
- ✓ Pipette jaugée de 20mL
- ✓ Eprouvette graduée
- ✓ Acide chlorhydrique ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) de concentration $c_A = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
- ✓ Sulfate de cuivre ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$) de concentration $c_A = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
- ✓ Bêchers
- ✓ Conductimètre et électrodes.
- ✓ Indicateurs colorés : hélianthine, phénolphtaléine, bleu de bromothymol et vert de bromocrésol.
- ✓ Ordinateur avec le tableur grapheur Régressi.

Document 5- Données.

- ✓ densité du déboucheur $d = 1,22$.
- ✓ Masses molaires : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$
 $M(Na) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(Cu) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(S) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$

NIVEAU INITIATION
TITRAGE
D'UN DEBOUCHEUR POUR CANALISATION

En 2014, le SPF Economie a retiré du marché 435 707 articles contrefaits, pour une valeur marchande estimée à 9,4 millions d'euros.

Tandis que les actions menées en 2013 ont principalement abouti à la suppression de musique, de films et de jeux illégaux sur le web, la campagne 2014 s'est concentrée sur les articles contrefaits matériels : ainsi, un nombre record de produits d'hygiène contrefaits ont été saisis en 2014. Parmi eux :

- les produits de soins
- les produits d'entretien.

Ces contrefaçons peuvent en effet présenter des risques pour la santé des consommateurs.

On cherche donc à vérifier si le déboucheur de canalisation ci-dessous est bien le produit indiqué ou si c'est un produit contrefait.

A l'aide des documents ci-dessous, de vos connaissances, et du matériel disponible au laboratoire vérifier en réalisant le titrage de votre choix si le flacon de déboucheur de canalisation contient bien le produit indiqué ou s'il s'agit d'un produit contrefait.

La démarche suivie sera évaluée et nécessite d'être clairement présentée au professeur avant la réalisation expérimentale. Un schéma de résolution est exigé. Les calculs numériques seront menés avec rigueur.



Document 1- Une solution commerciale S_0 de déboucheur de canalisation peut être assimilée à une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium concentrée. L'hydroxyde de sodium, de formule $(Na^+ + HO^-)$ est une base forte dans l'eau.

La solution S_0 de concentration C_0 à déterminer, est diluée 100 fois afin d'obtenir une solution S_B diluée de concentration C_B .

L'étiquette de la solution indique « **pourcentage massique en hydroxyde de sodium 20%** ».

Ce qui signifie que 20% de la masse totale d'un litre de déboucheur correspond à la masse d'hydroxyde de sodium.

Document 2 – À propos de l'utilisation d'un conductimètre.

Voir notice sur la paillasse.

Document n°3- Quelques caractéristiques d'indicateurs colorés

Indicateur coloré	Couleur acide	Zone de virage	Couleur basique
Hélianthine	Rouge	3,1 - 4,4	jaune
Vert de bromocrésol	Jaune	3,8 - 5,4	bleu
Bleu de bromothymol	Jaune	6,0 - 7,6	bleu
phénolphtaléine	Incolore	8,3 - 10,0	rose

Document 4- Matériel disponible et outil numérique :

- ✓ Burette graduée
- ✓ Pipette jaugée de 20mL
- ✓ Eprouvette graduée
- ✓ Acide chlorhydrique ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) de concentration $c_A = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
- ✓ Bêchers
- ✓ Conductimètre et électrodes.
- ✓ Papier pH
- ✓ Indicateurs colorés : hélianthine, phénolphtaléine, bleu de bromothymol et vert de bromocrésol.
- ✓ Ordinateur avec le tableur grapheur Régressi.

Document 5- Données.

- ✓ *densité du déboucheur* $d = 1,22$.
- ✓ *Masses molaires* : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(Na) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$

LES AIDES POUR LE PROTOCOLE EXPERIMENTAL

✓ **Aide à l'élaboration du protocole : Niveau expert:**

Aucune aide.

✓ **Aide à l'élaboration du protocole : Niveau confirmé :**

Quel est le constituant principal de ce produit déboucheur ? Donner sa formule chimique.

Comment titrer ce constituant avec le matériel disponible :

Quel type de titrage ?

Les grandes étapes du titrage.

Ecrire l'équation support de titrage

Comment déterminer la concentration de la solution titrée ?

✓ **Aide à l'élaboration du protocole : Niveau initié :**

Quel est le constituant principal de ce produit déboucheur ?

Est-ce un acide ou une base ?

Comment titrer ce constituant avec le matériel disponible :

Quelles sont les trois grandes méthodes de titrage travaillées en classe ?

Peut-on utiliser chacune des méthodes pour titrer le déboucheur ? Justifier.

Quel type de titrage avez-vous choisi ?

Les grandes étapes du titrage.

Quelle solution titrante choisir et pourquoi ?

Les quantités de chacune des solutions

Ecrire l'équation support de titrage

Quel est la valeur du pH dans le cas de ce type de titrage ?

Comment déterminer le volume équivalent ?

Comment déterminer la concentration de la solution titrée ?

AIDE A LA RESOLUTION

Aide à la résolution : Niveau confirmé :

- 1) *Calculer la concentration d'hydroxyde de sodium dans la solution commerciale.*
- 2) *Calculer la concentration massique d'hydroxyde de sodium dans cette solution et en déduire la masse d'hydroxyde de sodium dans un litre de déboucheur.*
- 3) *Calculer la concentration massique puis la masse dans un litre de solution attendue d'hydroxyde de sodium dans le vrai déboucheur.*
- 4) *Comparer.*

Aide à la résolution : Niveau initié :

- 1) *Calculer la masse $m(\text{sol})$ d'un litre de solution de déboucheur non contrefait en utilisant comme grandeur la densité du déboucheur.*
- 2) *En déduire la masse d'hydroxyde de sodium correspondant à 20% de la masse totale.*

Par l'expérience :

- 3) *Calculer la concentration d'hydroxyde de sodium dans la solution diluée*
- 4) *Calculer la concentration d'hydroxyde de sodium dans le déboucheur.*
- 5) *Calculer la concentration massique d'hydroxyde de sodium dans le déboucheur titré.*
- 6) *En déduire la masse d'hydroxyde de sodium dans un litre de déboucheur titré.*
- 7) *Comparer la masse obtenue avec celle attendue.*

Question finale à poser à la classe :

Sommes-nous certain qu'il s'agit bien du déboucheur ?

Nous n'avons pas testé les Na^+ , on a peut être remplacé par du K^+ !!!!

Niveau : Terminale S
Thème : AGIR
Type de ressources : Documentaire et expérimentale.
Prérequis : Les élèves ont déjà menés deux TP de 2H sur la mise en œuvre de dosage par titrage colorimétrique, pHmétrique et conductimétrique, où les mêmes compétences expérimentales et calculatoires ont été travaillées.
Compétences travaillées : Voir grille d'évaluation ci-dessous.
Nature de l'activité : Résolution de problème à caractère expérimental.
Durée de l'activité : 2H
Scénario pédagogique : Les élèves sont en salle de TP, deux par paillasse. Le matériel à disposition est placé sur leur table ou sur un chariot. Le professeur choisit quel groupe d'élève sera en charge du niveau expert, confirmé ou initié en fonction des évaluations formatives menées en classe. Les élèves travaillent en autonomie durant la séance. Chaque groupe progresse dans la tâche à son rythme. Les aides sont distribuées aux élèves au fur et à mesure que l'enseignant estime le besoin mais en laissant le temps de la réflexion et de la confrontation à la problématique. A la fin de la séance, les élèves s'auto-évaluent ou l'enseignant peut proposer une évaluation par groupe (voir grille d'évaluation ci-dessous).

L'évaluation :

Compétences	Critères de réussite permettant d'attribuer le niveau de maîtrise « A »	Niveaux de maîtrise			
		A	B	C	D
S'approprier	Extraire l'information utile permettant d'établir un protocole expérimental et de répondre à la problématique.				
Analyser	Etablir les différentes étapes de résolution . Proposer un protocole expérimental de titrage permettant de déterminer la concentration en hydroxyde de sodium de la solution commerciale de déboucheur.				
Réaliser	Réaliser un titrage colorimétrique ou conductimétrique. Mener la démarche jusqu'au bout afin de répondre explicitement à la question posée. Effectuer un calcul littéral puis numérique.				
Valider	Discuter de la pertinence du résultat trouvé.				
Communiquer	Décrire clairement la démarche suivie. La rédaction fait apparaître une maîtrise satisfaisante des compétences langagières de base et du vocabulaire scientifique.				
Note proposée (en nombre entier) :		/ 5			

