

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.

Un laboratoire de lutte contre la contrefaçon, spécialisé dans les produits d'entretien, cherche donc à vérifier si le déboucheur de canalisation vendu sur internet est bien le produit indiqué par l'étiquette ou si c'est un produit contrefait.

Sur l'étiquette de ce déboucheur, on peut lire :

« Déboucheur surpuissant, danger, corrosif, principe actif hydroxyde de sodium solution à 20% en masse... »



A l'aide des documents ci-dessous et de vos connaissances, indiquer si le flacon de déboucheur de canalisation en possession du laboratoire est bien le bon produit déboucheur.

La démarche suivie sera évaluée et nécessite d'être clairement explicitée. Un schéma de résolution est exigé. Les calculs numériques seront menés avec rigueur.

Document 1- Investigation menée par le laboratoire :

Partie 1 : Titration conductimétrique du déboucheur

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

La solution S_b est titrée avec de l'acide chlorhydrique et le suivi est réalisé par conductimétrie.

On prélève 20,0 mL de solution S_b , que l'on place dans un bécher de 250 mL et dans lequel on ajoute 100 mL d'eau distillée. La sonde du conductimètre préalablement étalonnée est placée dans ce bécher, ainsi qu'un barreau aimanté.

Cette solution est titrée avec une solution d'acide chlorhydrique S_a de concentration 0,100 mol/L placée dans la burette.

Lors du titrage, on verse mL par mL la solution Sa et on note la valeur de la conductivité de la solution titrée pour chaque ajout de solution Sa.

Partie 2 : Identification des ions présents. Test de flamme.

Certains ions sont difficiles à mettre en évidence par ajout de réactif, soit parce qu'ils ne sont pas assez concentrés, soit parce qu'il n'existe pas de réactif facile à mettre en œuvre.

Dans ce cas on peut réaliser le test de flamme : Certains ions placés dans une flamme provoquent une coloration de celle-ci, couleur caractéristique de l'ion.

Pour mettre en œuvre le test, on décape un fil de fer que l'on trempe ensuite dans la solution à tester, et que l'on place dans la flamme.

Tableau récapitulatif du test de flamme de quelques ions.

Ion	Formule	Couleur en solution	Couleur de la flamme
Sodium	Na ⁺	Incolore	Jaune orangée
Cuivre	Cu ²⁺	Bleu	Verte
Potassium	K ⁺	Incolore	Base de la flamme violette

Le laboratoire réalise un test de flamme de la solution de déboucheur.

Document 2 – Résultats des investigations

1- Tableau de mesure du titrage conductimétrique effectué.

V _A (mL)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
□ (mS.cm ⁻¹)	2,44	2,31	2,18	2,04	1,92	1,79	1,67	1,55	1,43

V _A (mL)	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0
□ (mS.cm ⁻¹)	1,33	1,24	1,26	1,32	1,45	1,68	2,10	2,40	2,71

V _A (mL)	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0
□ (mS.cm ⁻¹)	3,02	3,32	3,60	3,87	4,17	4,42	4,70	4,95

2- Résultat du test de flamme.

La flamme observée est jaune orangée.

Document 3- 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.

Un laboratoire de lutte contre la contrefaçon, spécialisé dans les produits d'entretien, cherche donc à vérifier si le déboucheur de canalisation vendu sur internet est bien le produit indiqué par l'étiquette ou si c'est un produit contrefait.

Sur l'étiquette de ce déboucheur, on peut lire :

« Déboucheur surpuissant, danger, corrosif, principe actif hydroxyde de sodium solution de pourcentage massique 20%... »



A l'aide des documents ci-dessous et de vos connaissances, indiquer si le flacon de déboucheur de canalisation en possession du laboratoire est bien le bon produit déboucheur.

La démarche suivie sera évaluée et nécessite d'être clairement explicitée. Un schéma de résolution est exigé. Les calculs numériques seront menés avec rigueur.

Document 1- Investigation menée par le laboratoire :

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.

Partie 1 : Titration conductimétrique du déboucheur

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

La solution S_B est titrée avec de l'acide chlorhydrique et le suivi est réalisé par conductimétrie.

On prélève 20,0 mL de solution S_B , que l'on place dans un bécher de 250 mL et dans lequel on ajoute 100 mL d'eau distillée. La sonde du conductimètre préalablement étalonnée est placée dans ce bécher, ainsi qu'un barreau aimanté.

Cette solution est titrée avec une solution d'acide chlorhydrique Sa de concentration 0,100 mol/L placée dans la burette.

Lors du titrage, on verse mL par mL la solution Sa et on note la valeur de la conductivité de la solution titrée pour chaque ajout de solution Sa.

Partie 2 : Identification des ions présents, Test de flamme.

Certains ions sont difficiles à mettre en évidence par ajout de réactif, soit parce qu'ils ne sont pas assez concentrés, soit parce qu'il n'existe pas de réactif facile à mettre en œuvre.

Dans ce cas on peut réaliser le test de flamme : certains ions placés dans une flamme provoquent une coloration de celle-ci, couleur caractéristique de l'ion.

Pour mettre en œuvre le test, on décape un fil de fer que l'on trempe ensuite dans la solution à tester, et que l'on place dans la flamme.

Tableau récapitulatif du test de flamme de quelques ions.

Ion	Formule	Couleur en solution	Couleur de la flamme
Sodium	Na ⁺	Incolore	Jaune orangée
Cuivre	Cu ²⁺	Bleu	Verte
Potassium	K ⁺	Incolore	Base de la flamme violette

Le laboratoire réalise un test de flamme de la solution de déboucheur.

Document 2 – Résultats des investigations

3- Tableau de mesure du titrage conductimétrique effectué.

V _A (mL)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
□ (mS.cm ⁻¹)	2,44	2,31	2,18	2,04	1,92	1,79	1,67	1,55	1,43

V _A (mL)	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0
□ (mS.cm ⁻¹)	1,33	1,24	1,26	1,32	1,45	1,68	2,10	2,40	2,71

V _A (mL)	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0
□ (mS.cm ⁻¹)	3,02	3,32	3,60	3,87	4,17	4,42	4,70	4,95

4- Résultat du test de flamme.

La flamme observée est jaune orangée.

Document 3- Données.

✓ densité du déboucheur d = 1,22.

✓ Masses molaires : M(H) = 1 g.mol⁻¹

M(Cl) = 35,5g.mol⁻¹ M(O) = 16 g.mol⁻¹

M(Na) = 23 g.mol⁻¹

M(Cu) = 63,5 g.mol⁻¹

M(S) = 32 g.mol⁻¹

NIVEAU INITIE

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.

Un laboratoire de lutte contre la contrefaçon, spécialisé dans les produits d'entretien, cherche donc à vérifier si le déboucheur de canalisation vendu sur internet est bien le produit indiqué par l'étiquette ou si c'est un produit contrefait.

Sur l'étiquette de ce déboucheur, on peut lire :

« Déboucheur surpuissant, danger, corrosif, principe actif hydroxyde de sodium solution de pourcentage massique 20% ... »

A l'aide des documents ci-dessous et de vos connaissances, indiquer si le flacon de déboucheur de canalisation en possession du laboratoire est bien le bon produit déboucheur.

La démarche suivie sera évaluée et nécessite d'être clairement explicitée. Un schéma de résolution est exigé. Les calculs numériques seront menés avec rigueur.



Document 1- Investigation menée par le laboratoire :

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.

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

Partie 1 : Titration conductimétrique du déboucheur

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

La solution S_B est titrée avec de l'acide chlorhydrique et le suivi est réalisé par conductimétrie.

On prélève 20,0 mL de solution S_B , que l'on place dans un bécher de 250 mL et dans lequel on ajoute 100 mL d'eau distillée. La sonde du conductimètre préalablement étalonnée est placée dans ce bécher, ainsi qu'un barreau aimanté.

Cette solution est titrée avec une solution d'acide chlorhydrique Sa de concentration 0,100 mol/L placée dans la burette.

Lors du titrage, on verse mL par mL la solution Sa et on note la valeur de la conductivité de la solution titrée pour chaque ajout de solution Sa.

Partie 2 : Identification des ions présents, Test de flamme.

Certains ions sont difficiles à mettre en évidence par ajout de réactif, soit parce qu'ils ne sont pas assez concentrés, soit parce qu'il n'existe pas de réactif facile à mettre en œuvre.

Dans ce cas on peut réaliser le test de flamme : Certains ions placés dans une flamme provoquent une coloration de celle-ci, couleur caractéristique de l'ion.

Pour mettre en œuvre le test, on décape un fil de fer que l'on trempe ensuite dans la solution à tester, et que l'on place dans la flamme.

Tableau récapitulatif du test de flamme de quelques ions.

Ion	Formule	Couleur en solution	Couleur de la flamme
Sodium	Na ⁺	Incolore	Jaune orangée
Cuivre	Cu ²⁺	Bleu	Verte
Potassium	K ⁺	Incolore	Base de la flamme violette

Le laboratoire réalise un test de flamme de la solution de déboucheur.

Document 2 – Résultats des investigations

5- Tableau de mesure du titrage conductimétrique effectué.

V _A (mL)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
□ (mS.cm ⁻¹)	2,44	2,31	2,18	2,04	1,92	1,79	1,67	1,55	1,43

V _A (mL)	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0
□ (mS.cm ⁻¹)	1,33	1,24	1,26	1,32	1,45	1,68	2,10	2,40	2,71

V _A (mL)	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0
□ (mS.cm ⁻¹)	3,02	3,32	3,60	3,87	4,17	4,42	4,70	4,95

6- Résultat du test de flamme.

La flamme observée est jaune orangée.

Document 3- Données.

✓ densité du déboucheur d = 1,22.

✓ Masses molaires : M(H) = 1 g.mol⁻¹ M(Cl) = 35,5g.mol⁻¹ M(O) = 16 g.mol⁻¹
M(Na) = 23 g.mol⁻¹

Niveau : Terminale S
Thème : AGIR
Type de ressources : Documentaire.
Prérequis : Les élèves ont déjà menés un TP de 2H sur la mise en œuvre de dosage par titrage conductimétrique, où les mêmes compétences ont été travaillées.
Compétences travaillées : Voir grille d'évaluation ci-dessous.
Nature de l'activité : Résolution de problèmes.
Durée de l'activité : 1H
Scénario pédagogique : Les élèves ont chacun un sujet. Le professeur choisit quel élève sera en mesure de mener seul la résolution (niveau expert) ou avec des sujets différenciées (niveau confirmé et initié) en fonction des évaluations formatives menées en classe. Les élèves travaillent en autonomie durant la séance. Chaque élève progresse dans la tâche à son rythme. Des aides peuvent être 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 s'il ramasse le travail.

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 de répondre à la problématique.				
Analyser	Etablir les différentes étapes de résolution. Mettre en liens des informations issues de différentes sources pour résoudre le problème.				
Réaliser	Etablir l'équation de la réaction support de titrage à partir d'un protocole expérimental. Déterminer un volume équivalent à partir d'une courbe de titrage conductimétrique. Calculer la concentration du réactif titré à partir de la connaissance du volume équivalent. Calculer la concentration d'une solution mère à partir d'une solution fille. Mener la démarche jusqu'au bout afin de répondre explicitement à la question posée.				
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			