|  |
| --- |
|  **Sujet type-ECE : DOSAGE ACIDO-BASIQUE Terminale S** |

NOM : Prénom :

Ce sujet comporte 4feuilles individuelles sur lesquelles l’élève doit consigner ses réponses.

L’élève doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

L’élève doit agir en autonomie et faire preuve d’initiative tout au long de l’épreuve.

En cas de difficulté, l’élève peut solliciter l’examinateur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L’évaluateur peut intervenir à tout moment, s’il le juge utile.

**CONTEXTE DU SUJET**

Paul est préparateur dans un lycée. Il doit ranger le laboratoire de chimie et trouve une solution S de déboucheur de canalisations. Le flacon est ouvert depuis plusieurs mois et il veut déterminer le titre massique de la solution. Pour cela, il a le choix entre différentes techniques de dosage.

***Le but de cette épreuve est de vérifier si le titre massique de la solution est toujours correct.***

**DOCUMENTS MIS À DISPOSITION DU ÉLÈVE**

|  |
| --- |
| **Document 1 :** Étiquette sur le flacon du déboucheur |
|  | **titre massique** : "solution de soude à 10% environ".La solution a une densité d = 1,2 soit une **masse volumique de ρ = 1,2 g.mL-1.**Titre massique : on dit qu’une solution a un titre massique de x % en une espèce chimique, s’il y a x grammes de cette espèce chimique dans 100 g de solution. |

**Document 2 : Dosage pH-métrique**

Pour effectuer un dosage pH-métrique :

- on ajoute, si nécessaire, une petite quantité d’eau distillée pour que l’électrode soit totalement immergée.

- on verse la solution titrante mL par mL en relevant la valeur du pH. On diminue le volume versé lorsque le pH varie beaucoup.

-on trace le graphe pH=f(Vtitrante) et on détermine graphiquement le volume équivalent VE.

**NB : l’électrode d’un pH-mètre ne doit jamais rester à l’air libre !!**

**Document 3 : Dosage conductimétrique**

Pour effectuer un dosage conductimétrique :

- on ajoute, au moins, 100mL d’eau distillée

- on verse la solution titrante de 2 mL en 2 mL en relevant la valeur de la conductivité.

-on trace le graphe σ=f(Vtitrante) et on détermine graphiquement le volume équivalent VE (intersection des 2 segments de droite en début en fin de dosage).

**Document 4 : Réalisation d’un dosage colorimétrique**

Pour effectuer un dosage colorimétrique :

- on ajoute dans la solution titrée, quelques gouttes d’un indicateur coloré judicieusement choisi.

- on verse la solution titrante de mL en mL, puis au goutte à goutte jusqu’au virage (changement de couleur de l’indicateur coloré).

Aide : le pH à l’équivalence est de pHE=7

**Quelques indicateurs colorés**



**Matériel mis à disposition de l’élève :**

1 flacon de 100mL étiqueté « Solution commerciale de Destop »

1 flacon de 100 mL étiqueté « solution d’acide chlorhydrique c = 0.100 mol.L-1

1 petit bécher de 100 mL pour le dosage

1 bécher de 250 mL

1 fiole jaugée de 200mL, 100mL

1 burette graduée de 25mL

1 pipette jaugée : 10 mL, 20 mL + propipette

1 éprouvette de 25mL, 100mL, 250 mL

1 crayon gras ou 1 feutre pour verre

1 pissette d’eau distillée pleine

1 pH-mètre étalonné, son électrode, sa notice simplifiée

1 conductimètre étalonné, son électrode et sa notice simplifiée

1 flacon de Bleu de Bromothymol (B.B.T.)

1 flacon de phénolphtaléine

Agitateur magnétique et un barreau aimanté

Des pipettes Pasteur dans un pot de yaourt (5-6 pipettes)

**TRAVAIL À EFFECTUER**

1) Donner la signification du pictogramme de l’étiquette. Préciser les précautions à prendre lors de la manipulation de ce produit.

……………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………

2) La solution S0 de déboucheur étant très concentrée, il faut la diluer pour obtenir une solution S’ à titrer. On désire diluer 20 fois la solution S0 et obtenir 200,0 mL de la solution S’.

Proposer le protocole pour réaliser la solution S’.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°1** | **Appeler l'évaluateur et lui présenter le protocole** |

3) Réaliser la dilution afin de préparer la solution S’.

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°2** | **Appeler l'évaluateur pour qu’il observe votre préparation** |

4) Choisir une méthode de dosage du Destop dilué. Réaliser le dosage de V = 10,0 mL de solution diluée S’avec la solution d'acide chlorhydrique de concentration CA = 0, 100 mol.L‑1.

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°3** | **Appeler l'évaluateur pour vérification** |

On notera VAE le volume d’acide chlorhydrique versé.

5) Écrire l’équation de la réaction de dosage.

Couples acide/base $H\_{3}O^{+}\_{(aq)}/H\_{2}O\_{(l)}$ et $H\_{2}O\_{(l)}/HO^{-}\_{(aq)}$

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………

6) Proposer une méthode de détermination de la valeur du volume équivalent VAE.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

VAE =

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°4** | **Appeler l'évaluateur pour vérification** |

7) Déterminer la concentration molaire en ions hydroxyde HO-  noté CB de la solution diluée S’.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

8) Déterminer le titre massique x% de la solution commerciale du Destop avec la formule :

$x\%= \frac{C\_{A}×V\_{AE}×20×M\_{NaOH}}{V\_{B}×1200}=\frac{0,100×V\_{AE}×20×40}{10,0×1200} ×100$= ……….%

VAE en mL.

9) Comparer le titre massique trouvé et l’indication de l’étiquette puis en déduire si le préparateur peut encore utiliser le flacon de Destop® en cohérence avec la valeur indiquée sur la bouteille.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Ranger la paillasse avant de sortir de la salle.**

 **Aide pour le professeur**

**Correction : Dosage Acido-basique**

**AIDE À L’EVALUATION DE L’ECE BLANC. (Évaluer en continu le plus souvent possible, ne pas toujours attendre l’appel de l’élève)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Question** | **Élément de réponse attendu** | **Exemple de réponse (ou difficultés) d’élève nécessitant un coup de pouce** | **Exemple de coup de pouce apporté** | **Compétence évaluée** |
| 1. | Produit corrosif, nécessité de porter des gants, une blouse et des lunettes de protection.  | L’élève ne connait pas les pictogrammes | Donner la réponse | Analyser |
| 2. | Protocole d’une dilution (prélever 10,0 mL de la solution commerciale avec une pipette jaugée, les verser dans une fiole jaugée de 200,0 mL et remplir jusqu’au trait de jauge avec de l’eau distillée). | L’élève ne sait pas faire une dilution. | Donner le protocole | Analyser |
| 3.  | Réaliser la dilution |  |  | Réaliser |
| 4. | Réaliser le dosage du Destop dilué et détermination du volume équivalent. | - L’élève ne sait pas quelle solution mettre dans le bécher et la burette | Donner la réponse | Réaliser |
| 5. | $H\_{3}O^{+}\_{(aq)}+ HO^{-}\_{(aq)}=2H\_{2}O\_{(l)}$  | L’élève ne sait pas écrire l’équation de la réaction ou se trompe. | Aide sans pénalité :« Quels sont les réactifs ? »Aide avec pénalité :Donner l’équation de la réaction. | Analyser |
| 6. | Détermination du volume équivalent par pH-métrie ou conductimétrie  | L’élève ne sait pas tracer la courbe L’élève ne sait pas repérer/déterminer VAE -pH-métrie-conductimétrie | Fournir la courbe, au format rw3.Aide de l’utilisation du logiciel Regressi-utiliser la fonction « tangentes déplaçables » dans outils graph. -utiliser la fonction « ligne » dans outils graph. pour tracer les droites.Donner la réponse. | Valider |
| 7. | À l’équivalence, Cb = Ca.Véq/ Vb(cb = 1,45 mol.L-1 avec Véq = 14,5 mL) | - L’élève ne sait pas quelle formule utilisée | Donner la relation à l’équivalence. | Réaliser |
| 8. | x% = 9,6% |  |  | Réaliser |
| 9. | Cette valeur est proche de celle indiquée sur le flacon, le produit est encore utilisable. |  |  | Valider |

LISTE DU MATÉRIEL

**Par paillasse :**

Papier millimétré

Lunette de protection

gants

un flacon de 100mL étiqueté « Solution de Destop diluée 20 fois »

un flacon de 100 mL étiqueté « solution d’acide chlorhydrique c = 0.100 mol.L-1

2 pots de yaourt

1 petit bécher de 100 mL pour le dosage

1 bécher de 250 mL

1 fiole jaugée de 200mL

1 fiole jaugée de 100mL

1 burette graduée de 25mL

1 pipette jaugée : 10 mL, 20 mL

Des propipettes adaptées

3 éprouvettes : 25mL, 100mL, 250 mL

1 crayon gras ou 1 feutre pour verre

1 pissette d’eau distillée pleine

1 pH-mètre étalonné, son électrode, sa notice simplifiée

1 conductimètre étalonné, son électrode et sa notice simplifiée

1 flacon de Bleu de Bromothymol (B.B.T.)

1 flacon de phénolphtaléine

Agitateur magnétique et son turbulent

Des pipettes Pasteur dans un pot de yaourt (5-6 pipettes)

**Compétences évaluées :**

**ANALYSER (réponses aux questions 1, 2 et 5, rédaction de protocoles)**

**REALISER (3.3 suivre un protocole, dilution et dosage)**

**VALIDER (rédaction, calcul de concentration avec la méthode choisie).**