NOM : Prénom :

Ce sujet comporte 4 feuilles 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’examinateur peut intervenir à tout moment sur le montage, s’il le juge utile.

**Contexte du sujet**

|  |  |
| --- | --- |
| L'eau de Dakin est une solution antiseptique. Elle est à base d'hypochlorite de sodium à 0,5 % de chlore actif (soit 5 000 ppm) additionnée de permanganate de potassium pour la stabiliser vis-à-vis de la lumière UV. C’est le permanganate de potassium qui est responsable de la couleur particulière de l’eau de Dakin. L'étiquette indique que **100 mL de solution contiennent 1,0 mg** de permanganate de potassium (de formule KMnO4). On souhaite vérifier cette indication par dosage spectrophotométrique. |  |

La courbe ci-dessous est le spectre d’absorbance d’une solution de permanganate de potassium.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Matériel mis à disposition**

* Eau de Dakin  commerciale
* Solution S0 de K+(aq) + MnO4–(aq) à 1,0×10–4 mol.L-1
* Solution S1 de K+(aq) + MnO4–(aq) à 3,0×10–5 mol.L-1
* Solution S3 K+(aq) + MnO4–(aq) à 7,0×10–5 mol.L-1
* Pissette d’eau distillée
* Pipette simple plastique
* Ordinateur avec tableur-grapheur (+ notice) ou papier millimétré
* Spectrophotomètre (+notice)
* 6 cuves à spectrophotomètre
* 1 fiole jaugée 50 mL avec bouchon
* 4 béchers de 100 mL
* Pipettes jaugées 5 mL, 10 mL, 25 mL
* Propipettes adaptées

**Travail à effectuer**

1. Justifier la couleur de la solution d’eau de Dakin à partir des documents fournis.

.……………………………....................................................................................................................................

.............................................................................................................................................................................

.............................................................................................................................................................................

.............................................................................................................................................................................

1. À quelle longueur d'onde faut-il régler le spectrophotomètre pour les mesures d'absorbance ?

λ = ………………………………….

1. Élaborer un protocole permettant de préparer la solution S2 à partir d'une solution mère So de permanganate de potassium de concentration molaire 1,0×10-4 mol.L-1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Solution | S1 | S2 | S3 | S4(=S0) |
| Concentration molaire (mol.L-1 ) | 3,0×10-5 | 5,0×10-5 | 7,0×10-5 | 1,0×10-4 |

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

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

1. Réaliser la dilution pour préparer la solution S2.

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°2** | **Appeler l'évaluateur et lui présenter la solution S2** |

* 1. Proposer un protocole de dosage par étalonnage de la solution d’eau de Dakin commerciale en utilisant les solutions S1, S2, S3 et S4 disponibles sur votre paillasse.

.......................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................... .......................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

* 1. Mettre en œuvre le dosage et noter vos résultats ci-dessous.

.......................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................... .......................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°3** | **Appeler l'évaluateur et effectuer une mesure d'absorbance devant lui** |

1. En déduire la masse de permanganate de potassium présent dans 100 mL de solution et la comparer de manière pertinente à la valeur indiquée par le fabriquant. Conclure.

On donne les masses molaires atomiques : M(K) = 39,1 g.mol-1; M(Mn) = 54,9 g.mol-1; M(O) = 16,0 g.mol-1 .

....................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................... .......................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

............................................................................................................................................................................. .......................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

.............................................................................................................................................................................

**Nettoyer la verrerie et ranger la paillasse avant de quitter la salle.**

**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. | Cette question sera évaluée une fois la copie rendue. | | | |
|  | 500-550nm La solution absorbe donc dans le vert, sa couleur est donc magenta (en accord avec la couleur de l’eau de Dakin). |  |  | Analyser |
| 2. | 525 nm | Si la valeur est erronée | Questionner l’élève sur la pertinence de la valeur de λ sans pénalité. | Analyser |
| En cas d’échec donner la valeur de λ en adaptant l’évaluation de la compétence évaluée | | | |
| 3. | Prévoir une solution diluée « de secours » pour les élèves en difficulté | | | |
|  | - Prélever 25 mL de solution S0, préalablement placée dans un bécher, à l’aide d’une pipette jaugée propre ou rincée à l’eau puis avec la solution.  - Introduire cette solution dans une fiole jaugée de 50 mL (propre ou rincée).  -Ajouter de l’eau distillée jusqu’au trait de jauge. (on peut procéder par étape en homogénéisant à chaque fois)  - Boucher et homogénéiser. | Difficulté pour trouver le protocole | Aide sans pénalité :  regarder le matériel mis à disposition sans pénalité  Aide avec pénalité :  - indiquer le matériel à utiliser  -donner le protocole | Analyser |
| 4. | Évaluation en continu de la dilution | Difficulté pour réaliser la dilution | Aide sans pénalité :  Suivre le protocole  Aide avec pénalité :  Fournir la solution diluée. | Réaliser |
| 5. |  | | | |
| 5.1. | Protocole pour déterminer à l’aide de courbe d’étalonnage la concentration en ions MnO4– du DAKIN. | Difficulté pour trouver le protocole | Aide sans pénalité :  discussion pour débloquer l’élève.  Aide avec la pénalité :  donner le protocole | Analyser |
| 5.2. | Évaluation en continu de la compétence de l’élève à utiliser le dosage par étalonnage (REA). | | | |
|  | Mesures de l’absorbance des 4 solutions | Difficulté à prendre les mesures | Prévoir un tableau de valeurs pour tracer la courbe (petite pénalité sur la compétence REA)  Prévoir la courbe d’étalonnage sur papier millimétré ou sur clef USB (pénalité plus importante sur la compétence REA) | Réaliser |
| 6. | M(KMnO4) = 158,0 g.mol-1.  CDakin = … mol.L-1  Pour 100 mL, la quantité de matière :  n = CDakin x V = CDakin x 100×10–3 = … mol.  m = n x M(KMnO4) = …g | Difficulté pour les calculs | Donner la formule pour calculer n. | Réaliser |
| Comparer la valeur avec la valeur 1,0 mg indiquée sur l’étiquette par un calcul d’écart relatif. | Difficulté pour les calculs |  | Valider |

**Compétences évaluées :**

**ANALYSER (réponses aux questions 1 et 2, compréhension du principe du dosage par étalonnage, choix correct des solutions à utiliser)**

**REALISER (gestes techniques, utilisation du tableur-grapheur, construire une courbe d’étalonnage, calculs)**

**VALIDER (rédaction, présentation des calculs, unités …)**

**Liste de matériel**

**AU BUREAU :**

* «  Eau de Dakin  » élaborée au labo :**8 mg de KMnO4 + 10 mL d’eau de Javel pour un litre de solution. Prévoir 500 mL.**
* Solution S0 de K++ MnO4- à 1,0×10–4 mol.L-1 2 L + bécher
* Solution S1 de K++ MnO4- à 3,0×10–5 mol.L-1 500 mL + bécher + pipette plastique
* Solution S3 de K++ MnO4- à 7,0×10–5 mol.L-1 500 mL + bécher + pipette plastique
* Eau distillée

**SUR LES PAILLASSES DES ELEVES :**

* 6 cuves à spectrophotomètre
* 1 fiole jaugée 50 mL avec bouchon
* 4 béchers de 100 mL
* Une pissette d’eau distillée
* Une pipette simple plastique
* Pipettes jaugées 5 mL, 10 mL, 25 mL + propipettes adaptées
* Ordinateur
* Notices simplifiées : regressi et spectrophotomètre.