**BACCALAURÉAT GÉNÉRAL**

**Épreuve pratique de l’enseignement de spécialité physique-chimie**

**Évaluation des Compétences Expérimentales**

Cette situation d’évaluation fait partie de la banque nationale.

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

|  |  |
| --- | --- |
| NOM : | Prénom : |
| Centre d’examen : | n° d’inscription : |

Cette situation d’évaluation comporte **quatre** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.

Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

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

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

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

L’usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L’usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

CONTEXTE DE LA SITUATION D’ÉVALUATION

De nombreux secteurs industriels tels que l’automobile, la fabrication d’outillages ou la réalisation de circuits imprimés, utilisent une technique de traitement de surface appelée « métallisation par le cuivre » ou « cuivrage ».

Les eaux de rinçage, appelées « effluents », contiennent ainsi souvent des ions cuivre II. Les entreprises procèdent alors généralement à un traitement de ces effluents afin de respecter les valeurs maximales permises par les normes françaises et européennes.

Un des traitements possibles est l’électrolyse des effluents à rejeter.

***Le but de cette épreuve est de déterminer la concentration en masse en ions cuivre II dans un effluent industriel et d’étudier le procédé de traitement de cet effluent par électrolyse.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT**

**Absorbance d’une solution**

D’après la loi de Beer-Lambert, l’absorbance *A* d’une solution contenant une espèce chimique colorée X et la concentration en masse *Cm* de cette espèce chimique X sont reliées par l’expression suivante :

*A* = *k*·*Cm*

avec *Cm* la concentration en masse de l’espèce colorée de la solution (en g·L-1) et *k* une constante (en L·g-1).

**Concentrations limites en ion cuivre II, Cu2+**

De manière à préserver la santé humaine, les normes suivantes sont fixées en termes de concentrations maximales en ions Cuivre II :

* Pour l’eau potable : la concentration doit être inférieure à 2 mg·L-1
* Pour les rejets industriels : la concentration doit être inférieure 0,50 mg par litre d’eau déversée.

**TRAVAIL À EFFECTUER**

1. Protocole de détermination d’une concentration (20 minutes conseillées)

On dispose de deux solutions de concentrations en masse en ions cuivre II respectivement égales à 5,00 g·L-1 et à 3,50 g·L-1 et du matériel mis à disposition sur la paillasse.

On souhaite contrôler la concentration en masse en ions cuivre II d’un effluent avant de procéder à son traitement par électrolyse. Pour cela, on va procéder à un dosage par étalonnage spectrophotométrique.

Proposer un protocole expérimental qui permette de compléter le tableau ci-dessous.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Concentration en masse en ions cuivre II (en g·L-1)** | 0 |  |  |  | 3,50 | 5,00 |
| **Absorbance de la solution** | 0 |  |  |  |  |  |

Remarque : le spectrophotomètre a déjà été étalonné sur une valeur optimale, 700 nm, et le « blanc » a déjà été réalisé.

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

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

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

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

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

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

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

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | APPEL n°1 |  |
| 🖐 | **Appeler le professeur** **pour lui présenter le protocole**  ou en cas de difficulté. | 🖐 |

1. Détermination de la concentration en ions Cuivre II (30 minutes conseillées)
   1. Mettre en œuvre le protocole proposé et compléter le tableau de la question précédente.
   2. À l'aide d’un tableur-grapheur, exploiter les mesures obtenues pour déterminer la concentration en masse en ions cuivre II dans l’échantillon étiqueté « effluent ». Noter ci-dessous le résultat obtenu en expliquant la démarche suivie.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | APPEL n°2 |  |
| 🖐 | **Appeler le professeur pour lui présenter les réponses**  **ou en cas de difficulté** | 🖐 |

2.3. La solution d’effluent industriel testée peut-elle être directement rejetée dans une rivière ? Justifier la réponse.

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

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

1. Traitement de l’effluent par électrolyse (10 minutes conseillées)

Certains industriels réalisent un traitement par électrolyse de leurs effluents.

L'équation chimique globale de l’électrolyse des ions Cuivre II est :

Cu2+(aq) + H2O(l) Cu(s) + O2 (g) + 2 H+(aq)

Proposer un protocole expérimental qui permettrait de s’assurer de la diminution de la concentration en masse en ions cuivre II dans l’effluent.

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

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

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

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