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

**CONTEXTE DE LA SITUATION D’ÉVALUATION**

Dans l’industrie, le laboratoire de contrôle qualité est chargé de vérifier, à partir d’un dossier technique, la conformité des matières premières et des produits aux différents stades de la production : leurs caractéristiques physiques (forme, apparence) et chimiques (composition, dosages…).

Les mélanges solides urée-allantoïne peuvent être utilisés comme matières premières dans l’industrie cosmétique pour l’élaboration de crèmes pour le visage, par exemple, et sont alors analysés par le laboratoire de contrôle qualité.

***Le but de cette épreuve est de déterminer si le mélange urée-allantoïne fourni peut être employé pour fabriquer une crème hydratante pour le visage.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT**

**Titrage de l’allantoïne**

Le titrage de l’allantoïne HA peut être réalisé avec comme réactif titrant une solution aqueuse d’hydroxyde de sodium (Na+(aq) + HO–(aq)), base forte, selon la transformation chimique d’équation :

HA(aq) + HO–(aq) → A–(aq) + H2O(l)

**Composition d’une crème hydratante pour le visage**

* eau : 47 %
* huiles et beurres végétaux : 30 %
* extrait de wakamé : 10 %
* émulsifiant : 7%
* **urée : 5 %**
* **allantoïne : 1%**

*d’après un site personnel dédié à la fabrication de produits cosmétiques*

**Données utiles sur l’urée et l’allantoïne**

| L’urée   * L’urée est une base très faible. * Masse molaire moléculaire de l’urée : *M* = 60 g.mol−1. * L’urée est très soluble dans l’eau, quelle que soit la température. * Température de fusion : 132°C à 135°C. | L’allantoïne   * L’allantoïne est un acide qui sera noté HA. * Masse molaire moléculaire de l’allantoïne : ***M* = 158 g·mol−1.** * Solubilité dans l’eau bouillante : 150 g·L−1. * Solubilité dans l’eau à 70°C : 40 g·L−1. * Solubilité dans l’eau « à froid » : 5 g·L−1. * Température de fusion : 230°C. |
| --- | --- |

**TRAVAIL À EFFECTUER**

1. **Préparation du titrage pH-métrique** (10 minutes conseillées)

Peser, de façon précise, une masse comprise entre 9,5 et 10,5 g de mélange urée-allantoïne.

Noter la masse prélevée : ***mmélange urée-allantoïne* =……………………………………….**

Dissoudre l’allantoïne dans **50 mL** d’eau chaude et maintenir sous agitation. On obtient une solution notée S.

Étalonner le pH-mètre.

|  | **APPEL n°1** |  |
| --- | --- | --- |
| 🖐 | **Appeler le professeur pour lui présenter l’étalonnage du pH-mètre**  **ou en cas de difficulté** | 🖐 |

1. **Mise en œuvre du titrage** (20 minutes conseillées)

La solution S est titrée par une solution d’hydroxyde de sodium de concentration en quantité de matière

***C*b = 0,50 mol·L-1.**

Débuter le titrage lorsque la température de la solution S atteint environ 40°C.

Tracer, à l’aide d’un tableur-grapheur, la courbe *pH* = f (*V*versé)

|  | **APPEL n°2** |  |
| --- | --- | --- |
| 🖐 | **Appeler le professeur pour lui présenter la courbe *pH* = f (*V* versé)**  **ou en cas de difficulté** | 🖐 |

1. **Exploitation des résultats expérimentaux** (30 minutes conseillées)

**3.1. Justifier que l’utilisation d’une solution d’hydroxyde de sodium pour effectuer le titrage permet de ne doser que l’allantoïne dans la solution préparée, et pas l’urée également présente.**

Comme l’allantoïne (titré) est un acide et l’hydroxyde de sodium (titrant) est une base, réaction entre eux. Mais l’urée est une base donc pas de réaction avec le titrant (hydroxyde de sodium) qui est aussi une base.

**3.2. Déterminer les coordonnées du point d’équivalence.**

*pH*E = ………………………………………… *V*E = ………………………………..……….………

→ grâce à la courbe sur Regressi → 2 méthode : dérivée ou tangentes parallèles.

**3.3. À partir des résultats expérimentaux, déterminer la quantité de matière d’allantoïne *nallantoïne* titrée. En déduire la masse d’allantoïne *mallantoïne* présente dans le mélange urée-allantoïne.**

n(titrée)= n(titrant) donc on a : Ctitré\*Vtitré = Ctitrant \* Veq

On a Veq, C titrant, V titré donnés dans l’énoncé donc on détermine Ctitré

Puis on calcule nallantoïne: ntitré=Ctitré\*Vtitré

Enfin on calcul la masse d’allantoïne : m=n\*M (M aussi donnée dans l’énoncé)

**3.4. En déduire la masse d’urée *murée* contenue dans l’échantillon du mélange urée-allantoïne analysé.**

msolution = murée + mallantoïne donc murée= msolutiion - mallantoïne

**3.5. Le mélange urée-allantoïne du fournisseur pourrait-il être utilisé pour la fabrication d’une crème hydratante pour le visage ? Justifier.**

Calcul % massique de l’urée puis celui de l’allantoïne. On conclue grâce aux données de l’énoncé (urée 5 % et allantoïne 1%)

**Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.**