

Exercice n°1 :

Le nickel est un métal gris argenté qui possède une très bonne résistance à la corrosion. La majorité des utilisations du nickel découle de cette propriété. On peut ainsi fabriquer des alliages métalliques ayant une faible sensibilité à la corrosion ou recouvrir d'une couche protectrice d'autres métaux ou alliages sensibles à l'oxydation comme le fer ou le laiton.



Applique finition nickel brillant

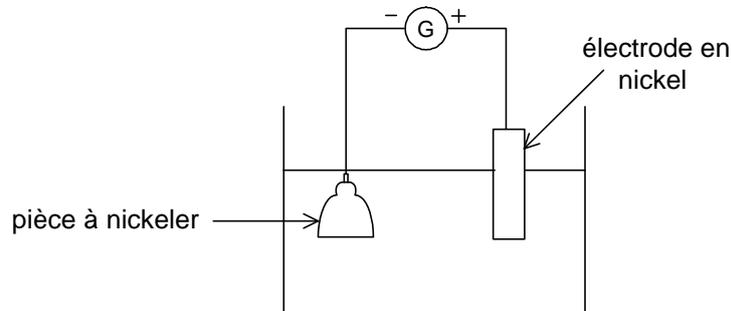
Cet exercice traite de l'électrolyse d'une solution pour recouvrir une pièce métallique d'une couche de nickel.

Données :

- masse molaire du nickel : $M(\text{Ni}) = 59 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;
- charge électrique élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$;
- constante d'Avogadro : $N_A = 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Pour réaliser le nickelage électrolytique d'un objet métallique, la solution à utiliser est choisie en fonction du résultat souhaité (aspect plus ou moins brillant, ...) mais *elle contient toujours des ions nickel de concentration habituellement de l'ordre de $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$* ; il est préférable de maintenir cette concentration à peu près constante.

En pratique, la pièce à nickeler, immergée dans le bain d'électrolyse, est reliée au pôle négatif d'un générateur, alors que le pôle positif est relié à une électrode constituée de nickel pur comme le montre le schéma de la **figure 1** ci-dessous.

**Figure 1. Schéma de l'électrolyse****I. Généralités.**

1.1. Compléter le schéma en annexe indiquant sur le schéma :

- le sens du courant électrique : I
- le sens de déplacement des électrons : e^-
- le sens de déplacement des ions positifs (cations)
- le sens de déplacement des ions négatifs (anions)
- l'anode
- la cathode.

1.1.1. 1.2. Pourquoi la pièce à recouvrir est-elle reliée au pôle négatif du générateur ? Justifier en écrivant la réaction qui a lieu sur cette pièce.

1.1.2. 1.3. Constitue-t-elle l'anode ou la cathode ? Justifier.

1.1.3. 1.4. Pourquoi l'électrode reliée au pôle positif du générateur est-elle en nickel ?

1.1. 2. Durée de l'électrolyse.

1.1.1. La masse de nickel à déposer sur la pièce est $m = 1,0$ g. Déterminer la quantité de matière de nickel $n(\text{Ni})$ correspondante puis en déduire la quantité de matière d'électrons $n(e^-)$ qui doivent circuler pour permettre ce dépôt.

1.1.2. Déterminer la quantité d'électricité Q nécessaire pour cette électrolyse, c'est-à-dire la charge électrique qui doit circuler dans le circuit.

1.1.3. L'intensité du courant utilisé est $I = 6,0$ A. Calculer la durée Δt nécessaire à l'électrolyse (en supposant que son rendement est de 100%).

Exercice n°2 :

La fabrication du savon est l'une des plus anciennes utilisations des corps gras. Jusqu'au milieu du XX^e siècle, elle se réalisait dans des chaudrons, en milieu aqueux. L'opération était longue et fastidieuse. En travaux pratiques, on la réalise plus rapidement, en solution alcoolique, selon les mêmes étapes.

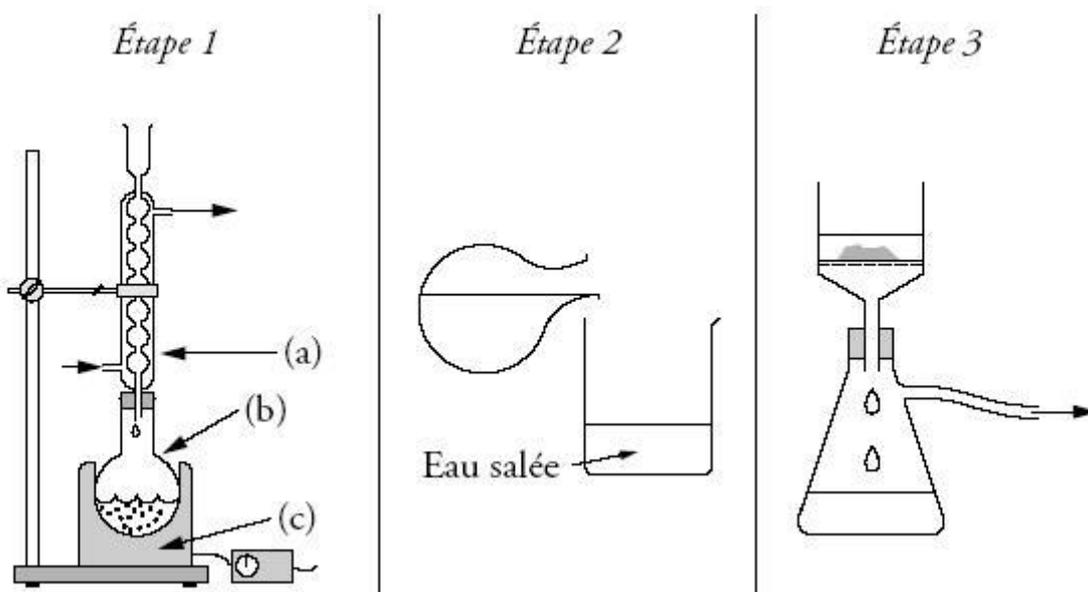
Étape 1 : on chauffe pendant trente minutes un mélange de :

- $2,0 \cdot 10^{-2}$ mol d'huile de soja (essentiellement constituée d'oléine),
- $5,0 \cdot 10^{-2}$ mol d'hydroxyde de sodium (soude),
- 2 mL d'éthanol,
- quelques grains de pierre ponce.

Étape 2 : on laisse refroidir le mélange quelques minutes puis on le transvase dans un becher contenant une solution aqueuse concentrée de chlorure de sodium.

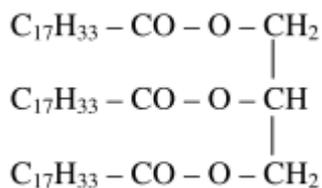
Étape 3 : le précipité obtenu est filtré, rincé à l'eau salée, séché puis pesé. La masse expérimentale obtenue est

$$m_{\text{exp}} = 10,5 \text{ g.}$$



Données :

- Formule de l'oléine :



EXERCICE IV - Réactif	Oléine	Hydroxyde de sodium (soude)	Savon
Solubilité dans l'eau	insoluble	soluble	soluble
Solubilité dans l'éthanol	soluble	soluble	
Solubilité dans l'eau salée	insoluble	soluble	peu soluble
Masse molaire moléculaire (g.mol⁻¹)	884	40	304

1. A propos du mode opératoire

- Préciser le nom de l'opération réalisée aux étapes 1 et 3.
- Justifier, en vous aidant du tableau des solubilités, l'emploi de l'eau salée dans l'étape 2.
- Nommer les éléments (a), (b), (c), du montage utilisé dans l'étape 1.

Quel est le rôle de l'élément (a) ?

- Quel est le rôle de la pierre ponce ?
- Pourquoi opère-t-on à chaud ?

2. Étude quantitative

a) Écrire l'équation de la réaction modélisant la transformation qui a lieu dans l'étape 1 en utilisant les formules semi-développées. Nommer les produits obtenus (1 et 2).

b) Compléter le tableau d'avancement donné **en annexe à rendre avec la copie**.

En déduire le réactif limitant.

c) Définir puis calculer le rendement de cette transformation.

ANNEXE

Question 1

