Amérique du Sud 2026 Jour 2 CORRECTION Yohan Atlan © https://www.vecteurbac.fr/	
CLASSE : Terminale	**EXERCICE 3** : 4 points
VOIE : ☒ Générale	**ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ :** PHYSIQUE-CHIMIE
DURÉE DE L'EXERCICE : 0h42	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui « type collège »

EXERCICE 3 : Poignées de porte antibactériennes

Partie 1 : cuivrage électrolytique

Q1.

Sur l'électrode en graphite, il y a un dégagement de dioxygène :

$2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$

Sur la poignée, le cuivre se dépose :

$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$

Q2.

Sur la poignée, les électrons sont consommés.
Les électrons arrivent sur la poignée depuis la borne négative du générateur.
Ainsi, la poignée est reliée à la borne négative du générateur.

Q3.

$$\begin{array}{ll} 2 \times & Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s) \\ & 2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \end{array}$$

$$2Cu^{2+}(aq) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 2Cu(s) + O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$$

$$2Cu^{2+}(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2Cu(s) + O_2(g) + 4H^+(aq)$$

Q4.

$$n = \frac{m}{M}$$
$$n_{Cu} = \frac{m_{Cu}}{M_{Cu}}$$
$$n_{Cu} = \frac{400 \times 10^{-3}}{63{,}5}$$
$$n_{Cu} = 6{,}30 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Q5.

$$Q = n(e^-) \times N_A \times e$$

D'après la demi-équation électronique : $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$

$$\frac{n(e^-)}{2} = n_{Cu}$$
$$n(e^-) = 2 \times n_{Cu}$$

$$Q = 2 \times n_{Cu} \times N_A \times e$$
$$Q = 2 \times 6{,}30 \times 10^{-3} \times 6{,}02 \times 10^{23} \times 1{,}60 \times 10^{-19}$$
$$Q = 1{,}21 \times 10^3 \text{ C}$$

Q6.

$$Q = I \times \Delta t$$
$$I \times \Delta t = Q$$

$$\Delta t = \frac{Q}{I}$$
$$\Delta t = \frac{1{,}21 \times 10^{3}}{750 \times 10^{-3}}$$
$$\Delta t = 1{,}62 \times 10^{3}\ \text{s}$$

Partie 2 : analyse du bain après électrolyse

Q7.

D'après l'énoncé : le prélèvement est dilué d'un facteur 10 pour obtenir 50 mL de solution S'.

$$F = \frac{V_1}{V_0}$$
$$F \times V_0 = V_1$$
$$V_0 = \frac{V_1}{F}$$
$$V_0 = \frac{50}{10}$$
$$V_0 = 5{,}0\ \text{mL}$$

On choisit :

- une fiole jaugée V_1 = 50 mL
- une pipette jaugée V_0 = 5,0 mL

Protocole expérimental permettant de préparer la solution S' :

- Prélever, à l'aide d'une pipette jaugée de 5,0 mL, 5,0 mL de la solution S.
- Introduire le prélèvement dans une fiole jaugée de 50 mL.
- Ajouter au ¾ de l'eau distillée et homogénéiser.
- Ajuster avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.
- Homogénéiser.

Q8.

D'après la figure 2 : la modélisation linéaire A = 3,71 × C n'est valable que pour une concentration en ions cuivre inférieure ou égale à 0,10 mol·L^{-1}.
Pour des concentrations supérieures, les points expérimentaux s'écartent de la droite.
Diluer le prélèvement permet d'obtenir une absorbance mesurée dans le domaine où la modélisation linéaire est valable.

Q9.

D'après la modélisation linéaire :
$$A = 3{,}71 \times C$$
$$3{,}71 \times C = A$$
$$C = \frac{A}{3{,}71}$$
$$C(Cu^{2+})_{S'} = \frac{0{,}180}{3{,}71}$$
$$C(Cu^{2+})_{S'} = 4{,}85 \times 10^{-2}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$C(Cu^{2+})_{S'} < 0{,}10\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$: cette concentration est bien dans le domaine de validité de la modélisation linéaire.

Q10.

La solution S' a été obtenue en diluant la solution S d'un facteur 10 :

$$F = \frac{C(Cu^{2+})_S}{C(Cu^{2+})_{S'}}$$

$$\frac{C(Cu^{2+})_S}{C(Cu^{2+})_{S'}} = F$$

$$C(Cu^{2+})_S = F \times C(Cu^{2+})_{S'}$$

$$C(Cu^{2+})_S = 10 \times 4{,}85 \times 10^{-2}$$

$$C(Cu^{2+})_S = 0{,}485 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

Chaque ion Cu^{2+} provient d'une unité de sulfate de cuivre pentahydraté $CuSO_4, 5H_2O$:

$$C_m = C \times M$$

$$C_m = 0{,}485 \times 249{,}6$$

$$C_m = 121 \text{ g} \cdot L^{-1}$$

D'après l'énoncé : pour une électrolyse efficace, la concentration en masse de sulfate de cuivre pentahydraté doit être au minimum de 100 $g \cdot L^{-1}$.

$$C_m = 121 \text{ g} \cdot L^{-1} > 100 \text{ g} \cdot L^{-1}$$

Ainsi, le bain électrolytique peut être réutilisé pour cuivrer une deuxième poignée.