

Corrigé examen

Répondre sur la feuille

Partie A (10pts)

a- Répondre par vrai ou faux (chaque question 1pts)

- 1- Si $V_G \gg V_C$: peu de germes mais les cristaux sont importants et orientés et adhèrent mal. **F**
- 2- L'élévation de la température favorise la croissance et diminue V_G . **V**
- 3- Une surface représente l'interface entre deux phases (solide-solide, solide-liquide, liquide-liquide, liquide-gaz ou solide-gaz). **V**
- 4- Si on augmente la concentration des ions électro actifs on favorise la germination. **F**
- 5- Le dépôt ne doit pas avoir trop de tensions internes, ni trop de microporosités. **V**

b- Choisir la ou les bonnes réponses (chaque question 1pts)

1- Lors d'une électrolyse, un système est en évolution :

-Spontanée.

-Forcée. **X**

2- Une électrolyse doit s'effectuer :

-En courant continu. **X**

-En courant alternatif.

3- On désire revêtir un objet d'une couche d'argent. Pour cela, on réalise l'électrolyse d'une solution de nitrate d'argent.

L'objet à recouvrir doit être conducteur électrique. **X**

Il n'est pas nécessaire que l'objet à recouvrir soit conducteur électrique.

Il faut utiliser l'objet comme électrode, et plus précisément comme anode.

Il faut utiliser l'objet comme électrode, et plus précisément comme cathode. **X**

4- L'épaisseur du dépôt dépend seulement du temps d'immersion et de la surface à traiter et de sa forme géométrique.

-Dans un revêtement chimique. **X**

-Dans un revêtement électrochimique.

5- Sachant que le potentiel d'équilibre du nickel est de -0,25V, pour avoir un dépôt on impose :

-Un potentiel de - 0,30V **X**

-Un potentiel de - 0,40V **X**

-Un potentiel de - 0,45V **X**

Partie B : (10pts)

On envisage de chromer entièrement un pare-chocs d'automobile en y déposant une couche de chrome, d'une épaisseur $e = 50\mu\text{m}$. Le pare-chocs est considéré comme un bloc parallélépipédique de longueur $L = 2,0\text{ m}$, de largeur $l = 0,10\text{ m}$, et de hauteur $h = 5,0\text{ mm}$. On immerge le pare-chocs dans une solution contenant les ions chrome(III) $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$, puis on applique une tension entre l'électrode ainsi constituée et une seconde électrode de nature adéquate. Le courant est établi pour une opération dont la durée est $t = 10\text{ heures}$ et dont le rendement électrochimique est de 95% .

- 1- Écrire l'équation de la réaction d'électrode qui permet la formation de chrome métallique à partir des ions chrome (III).



- 2- Le pare-chocs constitue-t-il l'anode ou la cathode de l'électrolyseur ? Justifier.

..... Il doit se réaliser un gain d'électrons, donc une réduction au niveau du pare-chocs. De par la définition des électrodes, le pare-choc doit donc constituer la cathode. **2pts...**

- 3- Quelle est la valeur de l'intensité du courant traversant l'électrolyseur pendant l'opération ?

Surface du substrat $= 2(L \cdot l + L \cdot h + l \cdot h) = 4210\text{cm}^2$

La masse déposée : $m = e \cdot \rho \cdot S = 151,56\text{g}$ **1pts...**

D'après la loi de Faraday : $m = It M/ZF$ **1pts...**

$$I = m \cdot Z \cdot F / M \cdot t = 151,56 \cdot 3 \cdot 96500 / 52 \cdot 10 \cdot 3600 = 23,4\text{A} \quad \mathbf{1pts...}$$

Cette intensité correspond à la valeur qui a servi à déposer le chrome donc

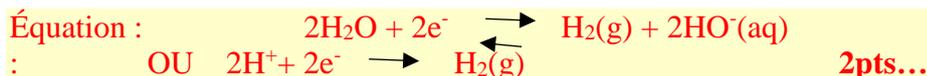
En tenant compte du rendement électrolytique : $23,4/0,95 = 24,7\text{ A}$ **1pts...**

- 4- Les 5% d'électricité non utilisés pour le dépôt de chrome sont consommés pour une réaction secondaire d'électrolyse du solvant (l'eau)

Écrire l'équation de la réaction correspondante.

... Les 5% perdus le sont pour le dépôt de chrome sur le pare-chocs, donc dans une réaction de réduction. La réaction secondaire est la réduction du solvant, l'eau.

Le couple en jeu est donc un couple où, pour être réduit, l'eau est un oxydant : $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_2$



$$M(\text{Cr}) = 52,0\text{ g.mol}^{-1} \quad \rho(\text{Cr}) = 7,2\text{ g.cm}^{-3} \quad F = 96500\text{ C.mol}^{-1}$$