

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

TRAITEMENTS DES MATERIAUX

Session 2004

Epreuve écrite à caractère scientifique et technique - E4

Sous-épreuve spécifique aux 2 options

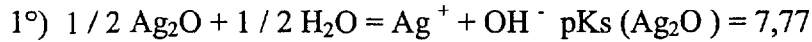
« Sciences Physiques et Chimiques - U4.3 »

Option B : Traitements de Surfaces

- CORRIGÉ -

- CORRIGÉ -

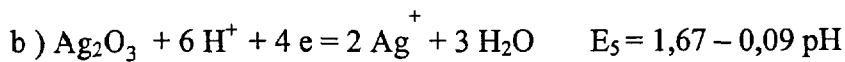
A) ETUDE DU DIAGRAMME POTENTIEL-pH



$$K_s = [\text{Ag}^+][\text{HO}^-] \quad [\text{HO}^-] = K_s / [\text{Ag}^+] = 10^{-7,77}$$

$$p\text{OH} = 7,77 \quad p\text{H} = 14 - p\text{OH} = 6,23$$

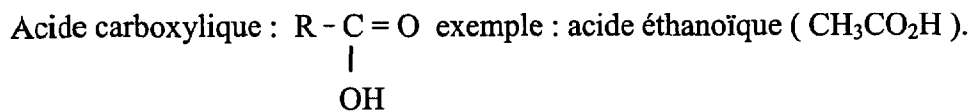
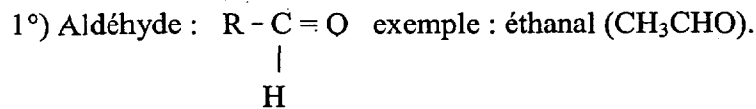
2°)



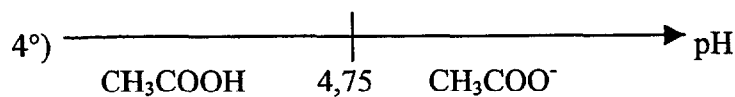
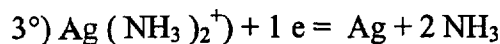
3°) $E_5 = E_6$ alors : $1,57 - 0,06 \text{ pH} = 1,67 - 0,09 \text{ pH}$. Donc: $p\text{H} = 0,101 / 0,03 = 3,38$.

4°) Voir diagramme

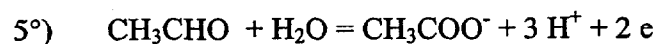
B) CHIMIE ORGANIQUE.



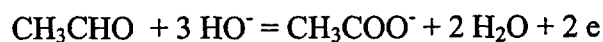
2°) ion diamine argent (I).



A $p\text{H} = 10$, CH_3COO^- est l'espèce prédominante



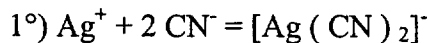
ou



BREVET DE TECHNICIENS SUPÉRIEURS TRAITEMENTS DES MATÉRIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2004
Code : TMPC B		Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.3 Option B : Traitements de Surfaces	Page 1 sur 3

- CORRIGÉ -

C) COMPARAISON D'UN BAIN D'ARGENTAGE ET DE PRE-ARGENTAGE

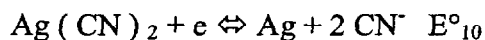
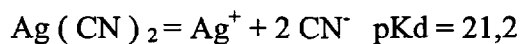


t = 0 0,4 2,0 0

t_{final} 0 1,6 0,4

$[Ag(CN)_2^-] = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$; $[CN^-]_{\text{final}} = 1,6 \text{ mol.L}^{-1}$; $[CN^-]_{\text{total}} = 2,4 \text{ mol.L}^{-1}$

$[Ag^+] = K_d \times [Ag(CN)_2^-] / [CN^-]_{\text{final}}^2 = 10^{-21,2} \cdot 0,4 / 1,6^2 = 9,86 \cdot 10^{-23} \text{ mol.L}^{-1}$

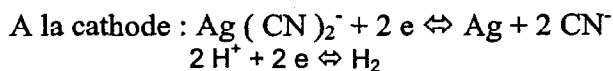
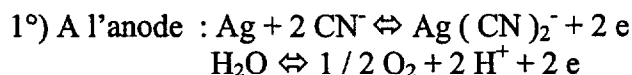


$E^{\circ}_{10} = E^{\circ}_1 - 0,06 \text{ pKd} = - 0,473 \text{ V}$

4°) Plus la concentration en CN⁻ libre sera importante, plus le potentiel du couple Ag(CN)₂⁻ / Ag sera faible.

5°) La forte teneur en cyanure libre permet de faire rétrograder la teneur en ions Ag⁺ libres. La préargenture, permet donc de réduire le risque de dépôt par déplacement.

D) L'ARGENTAGE



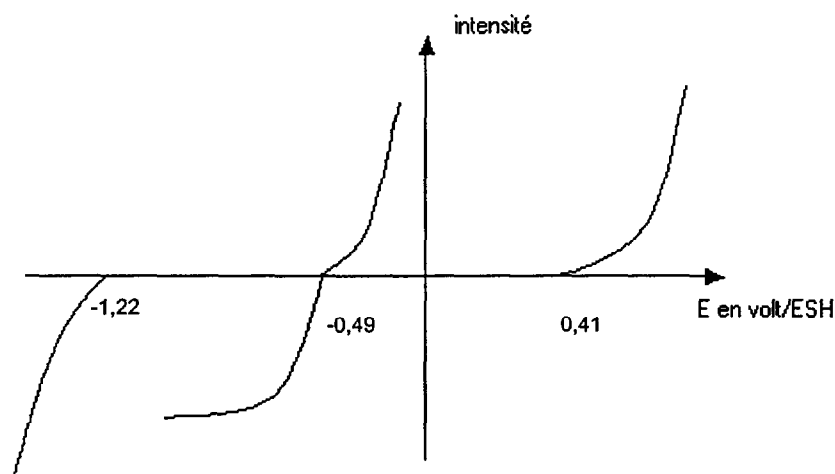
2°) L'analyse de la composition du bain d'argentage utilisé donne les concentrations molaires volumiques suivantes : $[Ag(CN)_2^-] = 0,35 \text{ mol.L}^{-1}$ et $[CN^-]_{\text{libre}} = 1,4 \text{ mol.L}^{-1}$.

$E_4 (Ag(CN)_2^- / Ag) = - 0,49 \text{ V}$; $E_2 (O_2 / H_2O) = 0,51 \text{ V}$; $E_3 (H^+ / H_2) = -0,72 \text{ V}$.

BREVET DE TECHNICIENS SUPÉRIEURS TRAITEMENTS DES MATÉRIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2004
Code : TMPC B		Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.3 Option B : Traitements de Surfaces	Page 2 sur 3

- CORRIGÉ -

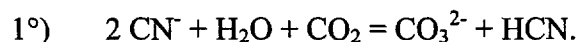
3°)



Avec la surtension le dégagement de dihydrogène ne se produirait que pour un potentiel cathodique inférieur à -1,22 V. On observera donc uniquement le dépôt d'argent et le rendement cathodique d'une installation industrielle sera de 100 %.

4°) Il faudra 32 min 18 s pour déposer l'épaisseur souhaité 33µm.

E) DECARBONATATION-DECYANURATION

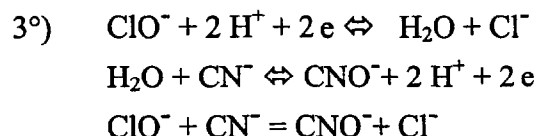


2°) La décarbonatation.

a) Une baisse de la température provoquera un abaissement de la solubilité, car la précipitation des carbonates est favorisée.

b) On réalise une précipitation par le froid.

c) La solubilité du carbonate de sodium étant beaucoup plus faible à 0°C que celle du carbonate de potassium, seuls les bains montés à base de sels de sodium peuvent se décarbonater par précipitation par le froid.



BREVET DE TECHNICIENS SUPÉRIEURS TRAITEMENTS DES MATÉRIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2004
Code : TMPC B	Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.3 Option B : Traitements de Surfaces		Page 3 sur 3