



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CRDP Aquitaine

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

SESSION 2009

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
TRAITEMENTS DES MATERIAUX

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
Sous-épreuve Commune Aux Deux Options

- U4.1 -

- CORRIGÉ -

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
DUREE : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2009
Code : TMPC AB COR	Sous-épreuve commune aux deux options – U4.1		Page 1/2

EXERCICE 1 : 7 points.

1) maille + 4 atomes par maille. **0,5 + 0,5pt**

2) les atomes sont tangents suivant la diagonale d'une face : $a_{Ag} \times \sqrt{2} = 4 \times R$ **0,5+0,5pt**

$$\text{d'où } a_{Ag} = \frac{4 \times R}{\sqrt{2}} = \frac{4 \times 144}{\sqrt{2}} = 407 \text{ pm} \quad \mathbf{0,5pt}$$

3) Sa masse volumique est :

$$\mu_{Ag} = \frac{4 \times M_{Ag}}{a^3 \times N_A} = \frac{4 \times 108 \times 10^{-3}}{(407 \times 10^{-12})^3 \times 6,02 \times 10^{23}} = 1,06 \times 10^4 \text{ kg.m}^{-3} \quad \mathbf{1pt}$$

4) la coordinnence est égale à 12 . **0,5pt**

$$\text{Sa compacité : } C = \frac{V_{atomes}}{V_{maille}} = \frac{4 \times 4/3 \times R^3}{a^3} = \frac{4 \times 4/3 \times (144 \times 10^{-12})^3}{(407 \times 10^{-12})^3} = 0,74 \quad \mathbf{0,5pt}$$

5a) les sites octaédriques : $N_0 = (1 \times 1) + (12 \times 1/4) = 4$ sites octaédriques **0,5pt**

Les sites tétraédriques : $N_T = (8 \times 1) = 8$ sites tétraédriques. **0,5pt**

b) $r_i = R \times (\sqrt{2} - 1) = 144 \times (\sqrt{2} - 1) = 59,6 \text{ pm}$ **0,5pt**

6) $R'_{Au} = 147 \text{ pm}$

Le fait que $R'_{Au} \gg r_o$ interdit toute insertion dans le réseau cfc de l'argent. La solution correspond donc à une substitution des atomes d'argent par des atomes d'or : elle est de type solution solide de substitution. **1pt**

EXERCICE 2 : 6 points.

1. Adiabatique signifie que les échanges d'énergie avec l'extérieur ne sont pas possibles. **0,5pt**

2. La glace commence à fondre, pendant cette étape, la température reste à 0°C ; lorsque la totalité de la glace à fondu, l'eau ainsi obtenue s'échauffe. **1pt**

3. $Q_1 = m_1 \cdot c_e \cdot \Delta\theta$; $Q_2 = m_2 \cdot (L_f + c_e \cdot \Delta\theta)$; $Q_3 = C \cdot \Delta\theta$ **1,5pt**

4. $Q_4 = U \cdot I \cdot \Delta t$ **1pt**

5. a. $Q_1 + Q_2 + Q_3 = Q_{elec} \Leftrightarrow [(m_1 + m_2) \cdot c_e + C] \cdot \Delta\theta + m_2 \cdot L_f = U \cdot I \cdot \Delta t$ **1pt**

b. $L_f = 330 \text{ kJ.kg}^{-1}$ **1pt**

EXERCICE 3 : 7 points

1.a. $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{S}^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ et $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} = \text{HS}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ **0,5 + 0,5pt**

1.b. $K_{a1} = \frac{[\text{S}^{2-}][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HS}^-]}$ et $K_{a2} = \frac{[\text{HS}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{S}]}$ **0,5 + 0,5pt**

1.c. $\frac{[\text{S}^{2-}][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{S}]} = K_{a1} \cdot K_{a2}$ **1pt**

2.a. $P_i = [M^{2+}][S^{2-}]$ **1pt**

2.b. Le sulfure MS précipite si $P_i \geq K_s$ **0,5pt**

3.a. A pH = 0 $P_i = 10^{-26}$ **1pt**

3.b. les sulfures qui auront précipité sont ceux dont $K_s < 10^{-26}$ soit CuS ; PbS et CdS **1,5pt**

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
DUREE : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2009
Code : TMPC AB COR		Sous-épreuve commune aux deux options – U4.1	Page 2/2