

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.**

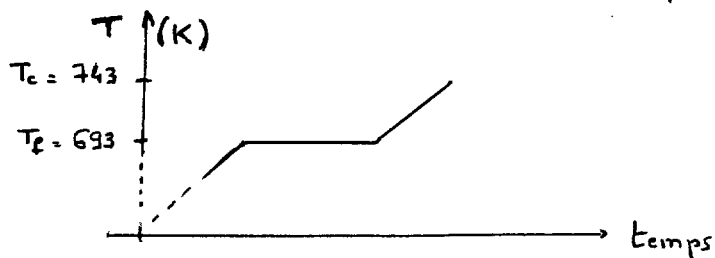
AMPHY/Bis

Sujet
Corrigé et proposition de barème

1/4

A: CALORIMETRIE (4 points)

1. Allure de la courbe de variation de température.



0,5

2. De 298 K à 693 K, l'énergie calorifique nécessaire est Q_1

$$Q_1 = m c_{ZnS} (T_f - T_0)$$

$$Q_1 = 100 \times 417 \times (693 - 298) = \underline{1,65 \cdot 10^7 \text{ J}}$$

1

• Pendant la fusion : $Q_2 = mL_f$

$$Q_2 = 100 \times 102 \cdot 10^3 = \underline{1,02 \cdot 10^7 \text{ J}}$$

0,5

• De 693 K à la température de coulée $T_c = 743 \text{ K}$

$$Q_3 = m c_{ZnL} (T_c - T_f)$$

$$Q_3 = 100 \times 480 \times (743 - 693) = \underline{2,4 \cdot 10^6 \text{ J}}$$

1

3. $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$

$$Q = \underline{2,91 \cdot 10^7 \text{ J}}$$

0,5

4. $Q = P \times t$

$$t = \frac{Q}{P}$$

$$t = \frac{2,91 \cdot 10^7}{2,6 \cdot 10^4} ;$$

$$t = 1120 \text{ s}$$

$$t \approx 18 \text{ min } 40 \text{ s}$$

0,5

TOTAL :

4 pts

B : STATIQUE DES FLUIDES (3 points)

1. $P_s - P_{atm} = \rho g (z_1 - z_2)$

$$P_s = 10^5 + 10^3 \times 9,8 \times (150 - 80) ; \quad \underline{P_s = 7,86 \cdot 10^5 \text{ Pa}}$$

1

2. $\frac{P_s - P'_s}{P_s} = 30\% ; \quad P'_s = 0,70 P_s$

$$\underline{P'_s = 5,50 \cdot 10^5 \text{ Pa}}$$

1

3. $z'_1 - z_2 = \frac{P'_s - P_{atm}}{\rho g} \rightarrow z'_1 = \frac{P'_s - P_{atm}}{\rho g} + z_2$

$$z'_1 = \frac{5,50 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^5}{10^3 \times 9,8} + 80 ; \quad \underline{z'_1 \approx 126 \text{ m.}}$$

1

TOTAL: 3 pt

C : CHIMIE (6 points)1^{ère} partie

1.1. $\% \text{ Zinc} = \frac{M(\text{Zn})}{M(\text{ZnS})} ; \quad \% \text{ Zinc} = \frac{65,4}{65,4 + 32}$

$$\underline{\% \text{ Zinc} \approx 67,1 \%}$$

0,5

1.2. $\% \text{ Zinc dans le minerai} = \% \text{ Zinc dans la blende} \times \text{richesse}$

$$\text{soit } \% \text{ Zinc dans le minerai} = \frac{67,1 \times 9,12}{100} = \underline{8,05 \%}$$

0,5

1.3. La flottaison consiste à mettre le minerai concassé dans l'eau et à le "laver" pour éliminer une partie de la gangue

0,5

1.4. Dans une tonne de minerai enrichi on a une masse $m' = 600 \text{ kg}$ de zinc soit un nombre de moles

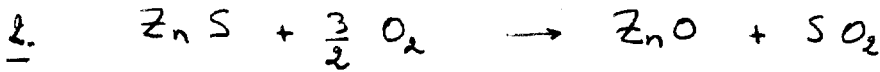
$$n = \frac{m'}{M_{\text{Zn}}} \quad \text{soit } n = \frac{600 \cdot 10^3}{65,4}$$

1

$$\underline{n = 9,17 \cdot 10^3 \text{ mol}}$$

C: CHIMIE (Suite)

2° PARTIE



0,5

3° PARTIE



0,5

3.2. nombre de mole de ZnO dans 747 kg :

$$n = \frac{747 \cdot 10^3}{81,4} = 9,18 \cdot 10^3 \text{ moles}$$

d'où $m_c = n \cdot M_c$ $m_c = 9,18 \cdot 10^3 \times 12 = 110 \text{ kg}$

1

$m_{Zn} = n \cdot M_{Zn}$ $m_{Zn} = 9,18 \cdot 10^3 \times 65,4 = 600 \text{ kg}$

1

3.3. Les deux métaux n'ayant pas la même masse volumique on peut les séparer par "décantation", le zinc fondu flottant sur le plomb fondu.

0,5

TOTAL: 6 pt

D: METALLURGIE (7 points)

1. D'après la lecture du diagramme :

t° de fusion du zinc : $420^\circ C$

t° de fusion du magnésium : $650^\circ C$

0,5

2. La surfusion est un retard à la solidification. La solidification ne commence qu'à une température inférieure à celle prévue "normalement" pour le changement d'état. Cela arrive fréquemment lors d'un refroidissement très lent.

1

D. METALLURGIE (suite et fin)

3. Le composé a pour formule $Zn_x Mg_y$ tel que

$$\frac{x}{y} = \frac{n(Zn)}{n(Mg)} = \frac{m_{Zn} \times M_{Mg}}{M_{Zn} \times m_{Mg}}$$

En travaillant sur 100g, on trouve : $\frac{x}{y} = \frac{84,5}{65,4} \times \frac{24,3}{15,5} = 2$

soit $x = 2y \rightarrow$ la formule du composé est $Zn_2 Mg$

1

4 : A la température $\theta_1 - \epsilon$, l'eutectique E_1 est formé de solution solide α à 3% de magnésium et du composé $Zn_2 Mg$

$$\% \text{ S.S. } \alpha = \frac{15,5 - 6}{15,5 - 3} = 76\%$$

$$\% Zn_2 Mg = 24\%$$

1

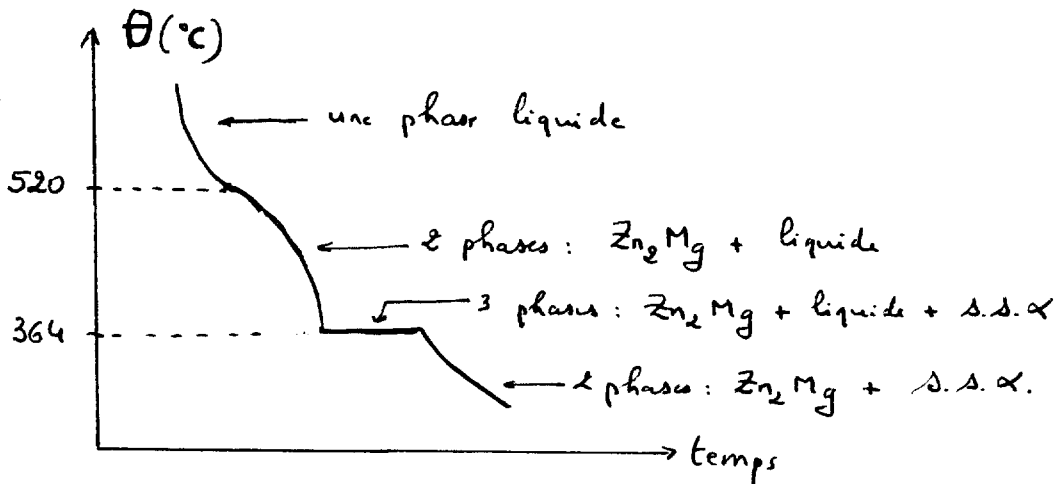
A la température $\theta_2 - \epsilon$, l'eutectique E_2 est formé de $Zn_2 Mg$ et de solution solide β à 95% de magnésium

$$\% Zn_2 Mg = \frac{95 - 46}{95 - 15,5} = 61,6\%$$

$$\% \text{ S.S. } \beta = 38,4\%$$

1

5.



2

6.

Cet alliage a une mauvaise "coulabilité" car son intervalle de solidification est trop important

0,5

TOTAL :

7 pt