

SESSION 2004

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
TRAITEMENTS DES MATERIAUX

SCIENCES ET PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SOUS-EPREUVE SPECIFIQUE A CHAQUE OPTION

OPTION A : TRAITEMENTS THERMIQUES

- U4.3A -

CORRIGÉ

Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences Physiques et Chimiques
Option A : Traitements Thermiques

1^{ère} PARTIE

1. $C_o = \rho \frac{X_o}{100} = 1,572 \cdot 10^{-2} \text{ g.cm}^{-3}$

2. $C_f = \rho \frac{X_f}{100} = 7,074 \cdot 10^{-2} \text{ g.cm}^{-3}$

On voit sur la courbe le point initial
 environ à $7 \cdot 10^{-2} \text{ g.cm}^{-3}$

3. $D = D_o \cdot e^{-\frac{\Delta k^\circ}{RT}} = 0,2 \cdot e^{-\frac{141500}{8,314 \cdot 1193}} = 1,274 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

4.1. Tracé de la tangente

Calcul de la pente de la tangente en $x = 0$

$$\alpha = -0,5895 \text{ g.cm}^{-4}$$

d'où $J = -1,274 \cdot 10^{-7} \cdot (-0,5895) = 75,1 \cdot 10^{-9} \text{ gcm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
 en g.cm^{-4} .

4.2. $J = \frac{(7,074 - 1,572) \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{1,274 \cdot 10^{-7}}}{\sqrt{\pi} \sqrt{6,3600}} = 75,4 \cdot 10^{-9} \text{ gcm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

Les deux valeurs concordent

5. Toute réponse logique peut être acceptée (ex. : le flux est en $\frac{1}{\sqrt{t}}$, ou le flux diminue au fur et à mesure que la cémentation avance)

6. nombre de mole de C : $n_c = \frac{16,28}{12} = 1,357 \text{ mol}$



$n_{\text{CH}_4} = n_c = 1,357 \text{ mol}$

$V = 1,357 \times 22,4 = 30,39 \text{ dm}^3 = V$

2^{ème} PARTIE

1. $\Delta_r G^\circ = -40534 \text{ J/mol}$ $K = e^{-\frac{\Delta G^\circ}{RT}} = 59,5$

2. $a_c = 0,653$

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

Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences Physiques et Chimiques
Option A : Traitements Thermiques

3.

$$a) K = \frac{P_{H_2-ac}^2}{P_{CH_4}}$$

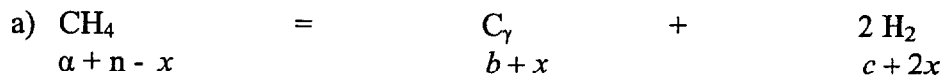
$$b) P_{CH_4} = \frac{0,4}{1+\beta}$$

$$P_{H_2} = \frac{0,4\beta}{1+\beta}$$

$$c) \text{ d'où } K = 0,4 \frac{\beta^2 ac}{1+\beta} = 0,2616 \frac{\beta^2}{1+\beta}$$

$$d) 59,5 = 0,2615 \frac{\beta^2}{1+\beta} = 4,39 \cdot 10^{-3} \beta^2 - \beta - 1 = 0 \quad \beta = 229 \quad (\beta < 0 \text{ exclu})$$

4.



b) La valeur de β est conservée : β avant l'ajout = β après l'ajout

$$\text{Soit } \frac{c}{a} = \frac{c+2x}{a+n-x}$$

Or on sait que, de façon générale, si $\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$, on a $\frac{A}{B} = \frac{C}{D} = \frac{A-C}{B-D}$

$$\text{Donc ici : } \frac{c+2n}{a+n-c} = \frac{c}{a} = \frac{2x}{n-x} = \beta = 229$$

$$\text{Donc } \frac{2x}{4-x} = 229 \text{ d'où on tire } x = 0,99n \text{ soit un rendement de } 99\%$$

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