

CLASSE : Terminale

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

EXERCICE 3 : (5 points)

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 3 : Four à céramique

1.

$$\Delta U = m_f \times c_f \times (\theta_f - \theta_i)$$

$$\Delta U = 120 \times 800 \times (1000 - 20)$$

$$\Delta U = 9,4 \times 10^7 \text{ J}$$

2.

$$\Delta U = Q + W$$

$$\text{Or } W = 0$$

$$\text{Donc } \Delta U = Q$$

$$Q = \Delta U$$

$$Q = 9,4 \times 10^7 \text{ J}$$

3.

D'après l'énoncé : « 33% de Q_A est perdue lors de la chauffe »

Donc la quantité reçue par le système représente $100 - 33 = 67\%$ de Q_A

$$Q = \frac{67}{100} \times Q_A$$

$$\frac{67}{100} \times Q_A = Q$$

$$Q_A = \frac{Q}{\frac{67}{100}}$$

$$Q_A = \frac{9,4 \times 10^7}{\frac{67}{100}}$$

$$Q_A = 1,4 \times 10^8 \text{ J}$$

4.

Energie molaire libérée lors de la combustion du propane :

$$E_n = \frac{E}{n}$$

Avec E l'énergie soit $E = Q_A$

$$E_n = \frac{Q_A}{n}$$

$$n = \frac{Q_A}{E_n}$$

Or

$$n = \frac{m_g}{M}$$

$$m_g = n \times M$$

D'ou

$$m_g = \frac{Q_A}{E_n} \times M$$

$$m_g = \frac{1,4 \times 10^8}{2004 \times 10^3} \times 44,1$$

$$m_g = 3,1 \times 10^3 \text{ g}$$

5.

Le débit est la masse de gaz cédé par la bouteille durant 1h

1250 g	1h
$m_g = 3,1 \times 10^3 \text{ g}$	Δt_A

$$\Delta t_A = \frac{3,1 \times 10^3 \times 1}{1250}$$

$$\Delta t_A = 2,5 \text{ h}$$

Partie B – Maintien en température

6.

Les trois modes de transfert thermiques possibles sont :

- La conduction
- La convection
- Le rayonnement

7.

$$\phi = \frac{\theta_{\text{four}} - \theta_{\text{ext}}}{R_{\text{th}}}$$

$$\phi = \frac{1000 - 20}{0,60}$$

$$\phi = 1,6 \times 10^3 \text{ W}$$

8.

$$\phi = \frac{Q_B}{\Delta t_B}$$

$$\frac{Q_B}{\Delta t_B} = \phi$$

$$Q_B = \phi \times \Delta t_B$$

$$Q_B = 1,6 \times 10^3 \times 20 \times 60$$

$$Q_B = 1,9 \times 10^6 \text{ J}$$

$$Q_B = 1,9 \text{ MJ}$$

La valeur de l'énergie Q_B nécessaire pour maintenir constante la température du four pendant cette durée est proche de 2,0MJ.

9.

Reprenons la formule de la question 4.

$$m_{\min} = \frac{Q_B}{E_n} \times M$$

$$m_{\min} = \frac{1,9 \times 10^6}{2004 \times 10^3} \times 44,1$$

$$m_{\min} = 42 \text{ g}$$

10.

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1,4 \times 10^8}{1,9 \times 10^6} = 74$$

L'énergie Q_A nécessaire pour la mise en température est 74 fois plus élevée que l'énergie Q_B nécessaire pour maintenir le four à température.

Ainsi, il est plus intéressant de laisser de faire les différentes cuissons les une à la suite des autres : on économise alors l'énergie nécessaire pour la mise en température.

Cette économie est non négligeable car elle est très supérieure à celle du maintien de la température.