

## Partie A – Durée de la mise en température du four

1.  $\Delta U = m_f \times c_f \times (\theta_f - \theta_i)$  soit ici  $\Delta U = 120 \times 800 \times (1000 - 20) = 120 \times 800 \times (980) = 9,41 \times 10^7 \text{ J}$

$$120 \times 800 \times 980$$

$$9.408 \text{E}7$$

2. D'après le premier principe de la thermodynamique, la variation d'énergie interne d'un système au repos macroscopique est égale à la somme des échanges d'énergie par transfert thermique  $Q$  et par travail  $W$ :  $\Delta U = Q + W$ .

Ici, le système {four} n'échange de l'énergie que par transfert thermique:  $\Delta U = Q = 9,41 \times 10^7 \text{ J}$

3. Si 33 % de  $Q_A$  est perdue lors de la chauffe,  $Q = Q_A - 0,33 \times Q_A$

donc  $Q = 0,67 \times Q_A \Leftrightarrow Q_A = \frac{Q}{0,67}$  soit  $Q_A = \frac{9,41 \times 10^7}{0,67} = 1,4 \times 10^8 \text{ J}$

$$9.408 \text{E}7$$

$$\text{Rep}/0.67$$

$$1.404179104 \text{E}8$$

4. Soit  $n_g$  la quantité de matière de propane utilisée, on peut écrire:  $Q_A = n_g \times E_n$  où  $E_n$  est l'énergie molaire de combustion du propane.

Or  $n_g = \frac{m_g}{M}$  donc  $Q_A = \frac{m_g}{M} \times E_n$  soit  $m_g = \frac{Q_A \times M}{E_n}$

$$m_g = \frac{1,4 \times 10^8 \text{ J} \times 44,1 \text{ g.mol}^{-1}}{2004 \text{ kJ.mol}^{-1}} = \frac{1,4 \times 10^8 \text{ J} \times 44,1 \text{ g.mol}^{-1}}{2004 \times 10^3 \text{ J.mol}^{-1}} = 3,1 \times 10^3 \text{ g}$$

$$1.404179104 \text{E}8 \times \frac{44.1}{2004 \text{E}3}$$

$$3.090034855 \text{E}3$$

5.  $D = \frac{m_g}{\Delta t_A} \Leftrightarrow \Delta t_A = \frac{m_g}{D}$  donc  $\Delta t_A = \frac{3,1 \times 10^3 \text{ g}}{1250 \text{ g.h}^{-1}} = 2,5 \text{ h}$

$$\text{Rep}/1250$$

$$2.472027884 \text{E}0$$

## Partie B – Maintien en température

6. Les trois modes de transfert thermique possibles sont: conduction, convection et rayonnement.

7.  $\Phi = \frac{\theta_{\text{four}} - \theta_{\text{ext}}}{R_{\text{th}}}$  donc  $\Phi = \frac{(1000 - 20)^\circ\text{C}}{0,60 \text{ }^\circ\text{C.W}^{-1}} = 1,6 \times 10^3 \text{ W}$

$$\frac{1000-20}{0.6}$$

$$1.633333333 \text{E}3$$

8. Pour maintenir la température du four constante, l'énergie  $Q_B$  apportée par la combustion doit

compenser l'énergie perdue à cause du flux thermique:  $\Phi = \frac{Q_B}{\Delta t_B} \Leftrightarrow Q_B = \Phi \times \Delta t_B$

$$Q_B = 1,6 \times 10^3 \times (20 \times 60) = 2,0 \times 10^6 \text{ J}$$

ce qui est proche des 2,0 MJ indiqués.

$$\text{Rep} \times 20 \times 60$$

$$1.96 \text{E}6$$

9. En reprenant la démarche de la question 4.:  $m_{\min} = \frac{Q_B \times M_p}{E_n}$  (33% de perte lors du chauffage,

mais lors du maintien il n'est pas rien précisé donc on n'en tient pas compte).

$$m_{\min} = \frac{1,96 \times 10^6 \text{ J} \times 44,1 \text{ g.mol}^{-1}}{2004 \times 10^3 \text{ J.mol}^{-1}} = 43 \text{ g}$$

$$\frac{1.96 \text{E}6 \times 44.1}{2004 \text{E}3}$$

$$4.313173653 \text{E}1$$

## Partie C – Comparaison des énergies

10.  $\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1,4 \times 10^8}{1,96 \times 10^6} = 72$ :

$$\frac{1.404179104 \text{E}8}{1.96 \text{E}6}$$

$$7.164179102 \text{E}1$$

On constate que l'énergie  $Q_A$  utilisée pour la mise en température du four est très largement supérieure à l'énergie  $Q_B$  utilisée pour le maintien de la température.

Ainsi, pour économiser de l'énergie lorsque l'on a plusieurs cuissons à réaliser, il faut les enchaîner sans laisser le temps au four de refroidir.

Merci de nous signaler d'éventuelles erreurs par email [labolycee@labolycee.org](mailto:labolycee@labolycee.org).