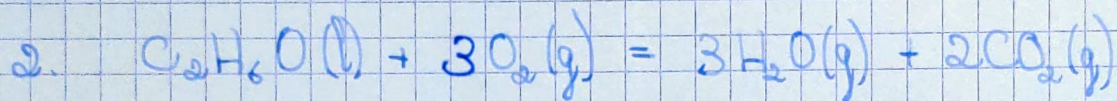
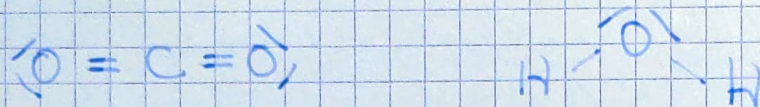


Corrigé - DM5

I - Choix d'un poêle

1. C a 4 e de valence et O en a 6 :



$$3. \Delta_r H^\circ = 2\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2(\text{g})) + 3\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) - \Delta_f H^\circ(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{l}))$$

car $\Delta_f H^\circ(\text{O}_2(\text{g})) = 0$

$$= (-2 \times 4 - 3 \times 2 + 3) \cdot 10^5$$

$$\boxed{\Delta_r H^\circ = -11 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}} = -11 \cdot 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

4. "Elles s'accompagnent de production de chaleur" : $\Delta_r H^\circ < 0$
donc la réaction est exothermique.

$$5. \text{On a : } \text{PCI} = \Delta_r H^\circ \times \frac{1}{M} = \frac{11 \text{ MJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{0,46}$$

$$(M_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}} = 2 \times 12 + 6 + 16 = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$\text{D'où } \boxed{\text{PCI} = 24 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}} \text{ ce qui correspond bien au document}$$

6. C'est celle de l'éthanol qui a un pouvoir calorifique supérieur.

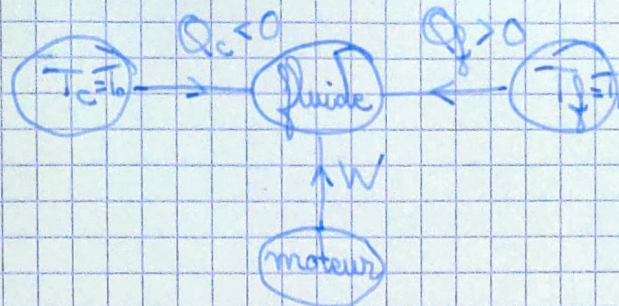
7. Pour obtenir 1 MJ, M. Dubois va payer un prix P.
Avec éthanol : $P = 1,5 \text{ €/L} \times \frac{1}{0,8 \text{ kg/L}} \times \frac{1 \text{ MJ}}{\text{PCI}} = 7,8 \text{ centimes}$

$$\text{Avec bois : } P = 0,1 \text{ €/kg} \times \frac{1 \text{ MJ}}{\text{PCI}} = 0,6 \text{ centime}$$

L'éthanol revient donc dix fois plus cher!

2 - Utilisation d'une pompe à chaleur

8.



9. On veut réchauffer l'intérieur de la maison donc il faut que $Q_c < 0$ et pour cela on utilise l'énergie du moteur.

10. 1^{er} principe: $W + Q_c + Q_f = \Delta U = 0$ (cycle)

2^e principe: $\Delta S = S_{\text{éch}} + S_{\text{créé}}$

$S_{\text{créé}} = 0$ (transformations réversibles)

$S_{\text{éch}} = \frac{Q_f}{T_1} + \frac{Q_c}{T_0}$ $\Delta S = 0$ (cycle)

Donc: $W = -Q_c - Q_f = -Q_c \left(1 - \frac{T_1}{T_0}\right)$

Et: $e = \frac{1}{1 - \frac{T_1}{T_0}} = \frac{T_0}{T_0 - T_1}$ AN: $e = 19,5$

11. $\delta Q' < 0$ car $T \geq T_1$: la pièce se refroidit, c'est l'air extérieur qui reçoit ce transfert thermique.

12. $[a] = \frac{\text{J}}{\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \times \text{K}_p \times \delta} = \text{s}^{-1}$

a est homogène à l'inverse d'un temps. $= 0$ (maison malformale)

13. On applique le 1^{er} principe: $dU = \delta Q' + \delta W = \delta Q$

Donc, comme $dU = C dT$:

$C dT + a C (T - T_1) dt = 0$

Soit: $\frac{dT}{dt} + a(T - T_1) = 0$

14. Alors: $T(t) = T_1 + (T_0 - T_1) e^{-at}$

15. Après 3 heures: $T_{3h} = T_1 + (T_0 - T_1) e^{-at}$

$\Leftrightarrow a = \frac{1}{t} \ln \left(\frac{T_0 - T_1}{T_{3h} - T_1} \right) = 3,75 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$

16. $\delta W = -P \times dt$

et on sait que $\delta Q_{\text{pompe}} = -e \times \delta W = e \cdot P \cdot dt$

Alors: $C \frac{dT}{dt} + Ca(T - T_1) = e \cdot P$

À l'équilibre $\frac{dT}{dt} = 0$, pour maintenir T constante.

$$Ca(T_0 - T_1) = eP$$

Soit: $P = \frac{Ca(T_0 - T_1)}{e} = \frac{Ca(T_0 - T_1)^2}{T_0}$

On voit que la puissance nécessaire augmente comme le carré de la différence de température avec l'extérieur.