

TSTL PCM - Energie chimique - Exercices corrigés.

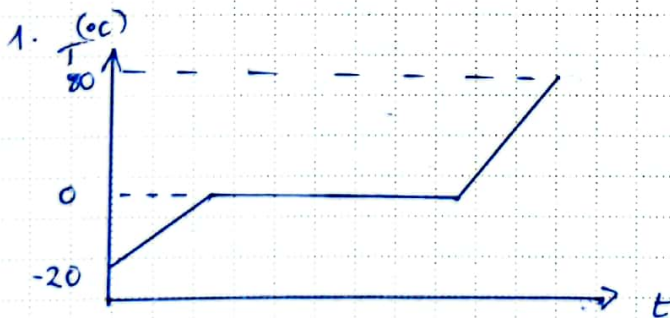
* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Exercice 1

1. L'eau existe sous ses 3 formes en même temps
2. On ne distingue plus le gaz du liquide
3. $T_f = -10^\circ\text{C}$ $T_{eb} = 250^\circ\text{C}$
4. gaz - 3×10^{-3} bar - solide - 40 bar - liquide
5. l'eau est liquide

Exercice 2

1. $Q = P \times \Delta t = 1500 \times 0,9 \times 20 \times 60 = 1620\ 000\ \text{J} = 1620\ \text{kJ}$
2. $Q = m \times \Delta H_{\text{vap}}^\circ$
3. $m = \frac{Q}{\Delta H_{\text{vap}}^\circ} = \frac{1620}{2257} = 0,717\ \text{kg d'eau}$
4. $m > 0,500\ \text{kg} \rightarrow$ il ne reste pas d'eau

Exercice 3

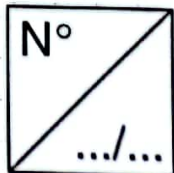
$$2. Q_1 = m \times C_{\text{glace}} \times (T_f - T_i) = 0,400 \times 2,22 \times (0 - -20) = 16,0\ \text{kJ}$$

$$3. Q_2 = m \times \Delta H_{\text{fus}}^\circ = 0,400 \times 334 = 133,6\ \text{kJ}$$

$$4. Q_3 = m \times C_{\text{eau}} \times (T_f - T_i) = 0,400 \times 4,18(80 - 0) = 133,8\ \text{kJ}$$

$$5. \Delta t = \frac{Q_{\text{tot}}}{P} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{P} = \frac{(16 + 133,6 + 133,8) \times 10^3}{800} = 3545 \approx 6\ \text{min}$$

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.



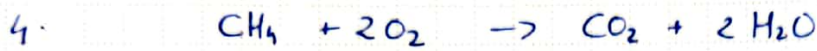
Exercice 4

2.
$$\Delta H_c^\circ = \Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) + 2\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}) - 2\Delta_f H^\circ(\text{O}_2) - \Delta_f H^\circ(\text{CH}_4)$$

$$= -393,0 + 2 \times (-242,0) - 2 \times 0 - (-74,8)$$

$$= -802,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

3. $n = \frac{20}{(12+4)} = 1,25 \text{ mol}$



5.

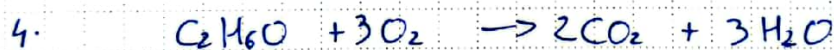
initial	1,25	///	0	0
final	0	///	1,25	2,5

Exercice 5

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

$$= -1234,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

3. $n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}} = \frac{20,0}{(2 \times 12 + 6 + 16)} = 0,43 \text{ mol}$ $n_{\text{O}_2} = \frac{50,0}{32} = 1,6 \text{ mol}$

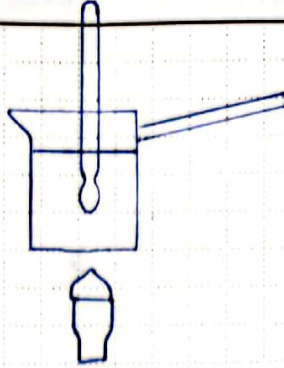


5.

initial	0,43	1,6	0	0
final	0	0,31	0,86	1,29
		↓	↓	↓
		1,6 - 3 × 0,43	2 × 0,43	3 × 0,43

Exercice 6

Partie exp.



1.

2. Combustible : heptane comburant : dioxygène

$$3. Q = m_f \times (C_{eau} + C_{cass}) \times (\theta_f - \theta_i) = (1 + 0,210) (4,18 + 0,90) (40 - 18) \\ = 135,2 \text{ kJ}$$

$$4. m = 452,2 - 450,0 = 2,2 \text{ g}$$

$$5. M = 7 \times 12 + 16 = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow m = \frac{2,2}{100} = 0,022 \text{ mol}$$

$$6. \Delta_c H^\circ = \frac{Q}{m} = \frac{135,2 \times 10^3}{0,022} = 6,145 \times 10^6 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$$

7. La combustion n'a pas chauffé que l'eau et la casserole

Partie th.



2. initial	0,022	//	0	0
final	0	//	0,154	0,176

$$3. \Delta_c H^\circ = 7 \times \Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) + 8 \Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}) - 11 \Delta_f H^\circ(\text{O}_2) - \Delta_f H^\circ(\text{C}_7\text{H}_{16})$$

$$4. = -4524 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$5. n_{\text{hept}} = \frac{2,2}{100} = 0,022 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 7 \times n_{\text{hept}} = 0,154 \text{ mol} \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = 8 \times n_{\text{hept}} = 0,176 \text{ mol}$$

$$6. Q = m \times \Delta_c H^\circ = 0,022 \times -4524 = -99,5 \text{ kJ}$$

$$7. m_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \times M_{\text{CO}_2} = 0,154 \times 44 = 6,78 \text{ g de CO}_2$$

8. c'est 22500 fois + grand que les question précédentes $\Rightarrow m = 138,6 \text{ kg}$.

$$9. \zeta = \frac{m}{d} = \frac{138,6 \times 10^3}{800} = 173,3 \text{ g} \cdot \text{km}^{-1}$$

