

## Correction des exercices du chapitre 10

### Exercice 8 p 207

Données :  $V = 500 \text{ mL}$        $\theta = \theta_i = 25 \text{ }^\circ\text{C}$        $\theta_f = 100 \text{ }^\circ\text{C}$        $P = 2000 \text{ W}$

$$1) \Delta E_e = m_e \times c_{\text{eau}} \times \Delta\theta = m_e \times c_{\text{eau}} \times (\theta_f - \theta_i)$$

Il faut exprimer la masse de l'eau qui a été chauffée :

$$\rho_{\text{eau}} = m_e / V \quad m_e = \rho_{\text{eau}} \times V$$

$$\Delta E_e = \rho_{\text{eau}} \times V \times c_{\text{eau}} \times (\theta_f - \theta_i) = 1,00 \times 500 \times 4,18 \times (100 - 25) = 1,57 \cdot 10^5 \text{ J}$$

2) D'après l'énoncé, cette énergie est donnée par la relation suivante :  $E = P \times \Delta t$

$$\text{Avec } E(1 \text{ s}) = P \times 1 \text{ s}$$

$$\Delta t = E / P$$

Or  $E = \Delta E_e$  selon le principe de conservation de l'énergie

$$\Delta t = \Delta E_e / P = 1,57 \cdot 10^5 / 2,000 \cdot 10^3 = 7,85 \cdot 10^1 \text{ s}$$

3) L'ébullition correspond à changement d'état physique avec passage de la forme liquide à la forme gazeuse.

4) Pour vaporiser l'eau, toute l'énergie fournie par la plaque sert au changement d'état liquide – gaz.

$$\Delta E_v = m_e \times \Delta E_{\text{éb}} = \rho_{\text{eau}} \times V \times \Delta E_{\text{éb}} = 1,00 \times 500 \times 2,3 \cdot 10^3 = 1,2 \cdot 10^6 \text{ J}$$

L'énergie totale fournie par la plaque sera donc :

$$\Delta E_T = \Delta E_e + \Delta E_v = 1,57 \cdot 10^5 + 1,2 \cdot 10^6 = 1,4 \cdot 10^6 \text{ J}$$

(CS aligné sur celle de la grandeur qui est la moins précise)

### Exercice 15 p 209

1) Pentane : chaîne linéaire de 5 carbones       $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

2) La formule de la molécule est  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ . Leurs formules brutes n'étant pas identiques, ce ne sont pas des isomères.

3) Le pentane est une chaîne constituée uniquement d'atomes de carbone et d'hydrogène, les liaisons ne sont pas polarisées, c'est une molécule apolaire donc normalement non miscible avec l'eau.

4) a. On observe trois paliers sur la courbe donc 3 constituants (autant que de paliers).

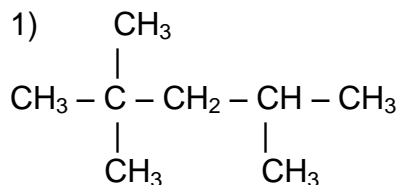
b. La température du 1<sup>er</sup> palier est de  $36 \text{ }^\circ\text{C}$  et correspond à la température d'ébullition du pentane. Le mélange contient donc du pentane.

c. Les autres températures d'ébullition sont plus élevées. Comme tous les composants du mélange sont des alcanes linéaires, il est possible d'en déduire que les autres alcanes ont des chaînes plus longues que le pentane et plus longue pour le dernier palier que pour le 2<sup>ème</sup> (minimum 6 pour le 2<sup>ème</sup> palier, minimum 7 pour le dernier)

### Exercice 29 p 212 (exercice facultatif)

**Attention ! Donnée manquante :  $\Delta_r E = -5,6 \cdot 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$**

**Donnée à modifier : 6,0 L aux 100 km.**



a. je trace une chaîne de 5 carbones car c'est un pentane.

b. je numérote ma chaîne et je place 3 groupes méthyles sur les carbones 2, 2 et 4 de la chaîne.

c. je complète la chaîne avec les atomes d'hydrogène pour respecter la tétravalence du carbone.

2) Donnée :  $V = 35 \text{ L} = 35 \cdot 10^3 \text{ mL} = 3,5 \cdot 10^4 \text{ mL}$

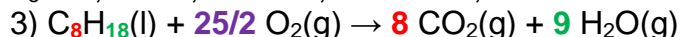
$$n_e = m_e / M_e \text{ avec } m_e = \rho(\text{essence}) \times V_1$$

$$n_e = \rho(\text{essence}) \times V / M_e$$

La formule brute du 2,2,4-triméthylpentane est  $\text{C}_8\text{H}_{18}$

$$M_e = 8 M(\text{C}) + 18 M(\text{H}) = 8 \times 12,0 + 18 \times 1,0 = 1,14 \cdot 10^2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_e = 0,70 \times 3,5 \cdot 10^4 / 1,14 \cdot 10^2 = 2,1 \cdot 10^2 \text{ mol}$$



a. je place les réactifs à gauche de la flèche, les produits à droite.

b. j'ajuste la quantité de carbone (8 et 8), puis celle d'hydrogène (18 et  $18/2 = 9$  car 2 H par  $\text{H}_2\text{O}$ ).

c. je termine en ajustant les quantités d'oxygène (25/2 car 2 O par  $\text{O}_2$  et  $[8 \times 2 + 9 = 25]$ ).

4) Donnée :  $V_1 = 1,0 \text{ L} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ mL}$

$$n_{e1} = m_{e1} / M_e \text{ avec } m_{e1} = \rho(\text{essence}) \times V_1$$

$$n_{e1} = \rho(\text{essence}) \times V_1 / M_e$$

$$n_{e1} = 0,70 \times 1,0 \cdot 10^3 / 1,14 \cdot 10^2 = \mathbf{6,1 \text{ mol}}$$

$$\Delta E = x \Delta_r E = n_{e1} \Delta_r E = 6,1 \times -5,6 \cdot 10^3 = \mathbf{-3,4 \cdot 10^4 \text{ kJ}}$$

avec  $x = n_{e1}$  car cela correspond à la quantité de matière d'essence présente dans un litre ayant réagi.

5) À présent, il faut raisonner par km. Comme il faut 6,0 L d'essence pour 100 km, il faut donc 6,0/100 L pour 1 km. Donnée :  $V_{km} = 6,0 \cdot 10^{-2} \text{ L} = 6,0 \cdot 10^1 \text{ mL}$

$$x_{km} = \rho(\text{essence}) \times V_{km} / M_e = 0,70 \times 6,0 \cdot 10^1 / 114 = 3,7 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

L'équation permet de déduire que  $n_f(\text{CO}_2) = 8 x_{km}$

$$\text{Donc } m(\text{CO}_2) = n_f(\text{CO}_2) \times M(\text{CO}_2) = \mathbf{8 x_{km} \times M(\text{CO}_2)}$$

avec  $M(\text{CO}_2) = M(\text{C}) + 2 M(\text{O}) = 12,0 + 2 \times 16,0 = 4,40 \cdot 10^1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$m(\text{CO}_2) = 8 \times 3,7 \cdot 10^{-1} \times 4,40 \cdot 10^1 = \mathbf{1,3 \cdot 10^2 \text{ g}}$$

6) La masse rejetée augmente de 5% donc :

$$\text{Par km : } m(\text{CO}_2)' = 5 \% m(\text{CO}_2) = 5 \times 1,3 \cdot 10^2 / 100 = \mathbf{6,5 \text{ g}}$$

$$\text{Pour } 10\,000 \text{ km : } m(\text{CO}_2)'' = 10^4 m(\text{CO}_2)' = 10^4 \times 6,5 = \mathbf{6,5 \cdot 10^4 \text{ g}}$$

7) En partant du principe que, chaque année, les 16 millions de voitures parcourent 10 000 km, nous avons :  $m(\text{CO}_2)_a = 16 \cdot 10^6 \times 6,5 \cdot 10^4 = \mathbf{1,0 \cdot 10^{12} \text{ g}}$  soit 1 million de tonnes.

### Exercice 31 p 212

1) Le passage eau liquide à eau vapeur se nomme la vaporisation (ou ébullition).

2) Sous la pression atmosphérique, ce transfert s'effectue à 100 °C.

3) Pour passer d'un état plus ordonné à un état moins ordonné, il faut fournir de l'énergie à l'eau qui en reçoit donc le signe de ce changement d'état est positif.

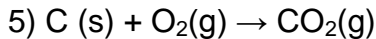
4) Donnée :  $V = 120 \text{ L} = 120 \cdot 10^3 \text{ mL} = 1,20 \cdot 10^5 \text{ L}$

$$\Delta E_v = m_e \times \Delta E_{\text{éb}} = \rho_{\text{eau}} \times V \times \Delta E_{\text{éb}}$$

Pour harmoniser les unités avec  $\Delta E_{\text{éb}}$ , il faut que la masse soit exprimée en kg.

$$m_e = \rho_{\text{eau}} \times V = 1,00 \times 1,20 \cdot 10^5 = 1,20 \cdot 10^5 \text{ g} = 1,20 \cdot 10^2 \text{ kg}$$

$$\Delta E_v = 1,20 \cdot 10^2 \times 2260 = \mathbf{2,71 \cdot 10^5 \text{ kJ}}$$



6) Une combustion est une réaction qui libère de l'énergie, cette énergie libérée peut donc être reçue par l'eau pour provoquer son changement d'état.

7) Selon le principe de conservation d'énergie, toute l'énergie fournie par la combustion  $\Delta E$  est reçue par l'eau changeant d'état :  $\Delta E = -\Delta E_v$  avec  $\Delta E = x \Delta_r E$  et  $x = n_i(\text{C}) = m_i(\text{C}) / M(\text{C})$

$$\Delta E_v = -m_i(\text{C}) \times \Delta_r E / M(\text{C})$$

$$m_i(\text{C}) = -\Delta E_v \times M(\text{C}) / \Delta_r E = 2,71 \cdot 10^5 \times 12,0 / 393 = \mathbf{8,27 \cdot 10^3 \text{ g}}$$
 soit 8,27 kg

Attention ! Unités des énergies dont l'harmonisation doit être vérifiée (kJ toutes les 2).

$M(\text{C})$  étant en g, la masse calculée sera en g.

### Préparation du contrôle sur le ch 10

Complétez l'apprentissage du cours du professeur, la révision des activités, des TP et des exercices par :

- la lecture du chapitre du livre correspondant et sa compréhension ;

- l'approfondissement des connaissances

en apprenant « L'essentiel du cours » du livre (p 206, 208 et 210),

en s'entraînant sur « Vérifier ses connaissances » (p 206, 208 et 210),

en étudiant les activités du livre (p 198 à 201),

en travaillant sur les exercices résolus (p 207, 209 et 211 et « objectif bac » p 214),

en faisant d'autres exercices résolus ou non (p 206 à 214)