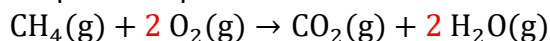


Nouvelle-Calédonie 2025 CORRECTION Yohan Atlan © https://www.vecteurbac.fr/	
CLASSE : Terminale STI2D	EXERCICE 4 : 6 points
VOIE : ☒ Générale	ENSEIGNEMENT : Physique-chimie
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h54	CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE 4 : Chaudière à condensation

1.

L'équation équilibrée de la combustion complète du méthane est :



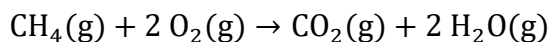
2.

$$n(\text{CH}_4) = \frac{m(\text{CH}_4)}{M(\text{CH}_4)}$$

$$n(\text{CH}_4) = \frac{1,00 \times 10^3}{16,0}$$

$$n(\text{CH}_4) = 62,5 \text{ mol}$$

3.



Une mole de méthane produit 2 moles d'eau.

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times n(\text{CH}_4)$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 62,5$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 125 \text{ mol}$$

La masse d'eau formée vaut :

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})}$$

$$\frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = n(\text{H}_2\text{O})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \times M(\text{H}_2\text{O})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 125 \times 18,0 = 2250 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 2250 \text{ g}$$

$$m_{\text{eau}} = 2,25 \text{ kg}$$

4.

$$Q = m \times C \times (\theta_f - \theta_i)$$

$$Q_v = 2,25 \times 1,85 \times 10^3 \times (100 - 200)$$

$$Q_v = -4,16 \times 10^5 \text{ J}$$

Le signe négatif indique que la vapeur d'eau libère de l'énergie en refroidissant.

5.

L'énergie libérée lors de la condensation est :

$$Q_c = m \times L_c$$

$$Q_c = 2,25 \times (-2,26 \times 10^6)$$

$$Q_c = -5,09 \times 10^6 \text{ J}$$

Le signe négatif montre que l'eau libère de l'énergie lors de la condensation.

6.

La quantité totale d'énergie libérée est la somme des trois étapes :

$$Q_{\text{totale}} = Q_v + Q_c + Q_{\text{eau}}$$

$$Q_{\text{totale}} = -4,16 \times 10^5 - 5,09 \times 10^6 - 4,70 \times 10^5$$

$$Q_{\text{totale}} = -5,98 \times 10^6 \text{ J}$$

7.

$$G = \frac{Q_{\text{totale}}}{Q_{\text{méthane}}}$$

$$G = \frac{-5,98 \times 10^6}{-5,00 \times 10^7}$$

$$G = 0,120$$

$$G = 12,0 \%$$

8.

Le constructeur annonce un gain énergétique compris entre 10 % et 30 % selon les conditions d'utilisation.

La valeur calculée est $G = 12\%$

Cette valeur est bien comprise dans l'intervalle annoncé : $10\% < 12\% < 30\%$

Le gain calculé est donc cohérent avec les données du constructeur.