

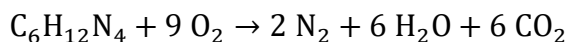
Métropole mars 2021	
CORRECTION Yohan Atlan © https://www.vecteurbac.fr/	
CLASSE : Terminale STI2D	EXERCICE 4A : 6 points
VOIE : ☒ Générale	ENSEIGNEMENT : Physique-chimie
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h54	CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 4A au choix du candidat
Combustibles solides pour randonner léger

1.

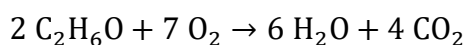
Equation de combustion complète de l'hexamine dans l'air.

Les produits de la combustion de l'hexamine dans l'air : diazote N₂, eau et dioxyde de carbone



Equation de combustion complète de l'éthanol dans l'air.

Les produits de la combustion de l'éthanol dans l'air : eau et dioxyde de carbone



2.

D'après les données :

- Pouvoir calorifique massique de l'hexamine : 30 MJ.kg⁻¹.
- 2 tablettes ont une masse de 4 g chacune

$$E_{\text{combustion}} = m \times \text{PC}$$

$$E_{\text{combustion}} = 2 \times 4 \times 10^{-3} \times 30 \times 10^6$$

$$E_{\text{combustion}} = 2,4 \times 10^5 \text{ J}$$

3.

3.1.

$$E_{\text{eau}} = m \times c \times \Delta T$$

$$E_{\text{eau}} = m \times c \times (T_2 - T_1)$$

Or

$$\mu = \frac{m}{V}$$

$$\mu \times V = m$$

$$m = \mu \times V$$

D'ou

$$E_{\text{eau}} = \mu \times V \times c \times (T_2 - T_1)$$

$$E_{\text{eau}} = 1,0 \times 0,25 \times 4,2 \times 10^3 \times (100 - 20)$$

$$E_{\text{eau}} = 8,4 \times 10^4 \text{ J}$$

$$E_{\text{eau}} = 84 \times 10^3 \text{ J}$$

$$E_{\text{eau}} = 84 \text{ KJ}$$

3.2.

$$P = \frac{E_{\text{eau}}}{\Delta t}$$

$$P \times \Delta t = E_{\text{eau}}$$

$$\Delta t = \frac{E_{\text{eau}}}{P}$$

$$\Delta t = \frac{84 \times 10^3}{1500}$$

$$\Delta t = 56 \text{ s}$$

4.

$$\eta = \frac{E_{\text{eau}}}{E_{\text{combustion}}}$$

$$\eta = \frac{84 \times 10^3}{2,4 \times 10^5}$$

$$\eta = 0,35$$

$$\eta = 35 \%$$

Le rendement attendu par le fabricant pour ce combustible est de 35%.

5.

Calculons l'énergie reçue par le récipient :

$$E_{\text{récipient}} = m \times c \times \Delta T$$

$$E_{\text{récipient}} = 223 \times 10^{-3} \times 502 \times (100 - 20)$$

$$E_{\text{récipient}} = 8,96 \times 10^3 \text{ J}$$

Calculons l'énergie totale reçue par le récipient et par l'eau :

$$E_{\text{totale}} = E_{\text{eau}} + E_{\text{récipient}}$$

$$E_{\text{totale}} = 84 \times 10^3 + 8,96 \times 10^3$$

$$E_{\text{totale}} = 9,3 \times 10^4 \text{ J}$$

Calculons le pourcentage que représente l'énergie reçue par le récipient :

$$\frac{E_{\text{récipient}}}{E_{\text{totale}}} = \frac{8,96 \times 10^3}{9,3 \times 10^4}$$

$$\frac{E_{\text{récipient}}}{E_{\text{totale}}} = 0,096$$

$$\frac{E_{\text{récipient}}}{E_{\text{totale}}} = 9,6 \%$$

L'énergie reçue par le récipient représente une part non négligeable de l'énergie consommée : nous devons la prendre en compte.

6.

Calculons le volume d'eau liquide, portée à 100 °C, que l'on peut vaporiser avec la valeur d'énergie calculée à la question 3.

$$E = m \times l_{v_{\text{eau}}}$$

Or

$$\mu = \frac{m}{V}$$

$$\mu \times V = m$$

$$m = \mu \times V$$

D'où

$$E = \mu \times V \times l_{v_{\text{eau}}}$$

$$\mu \times V \times l_{v_{\text{eau}}} = E$$

$$V = \frac{E}{\mu \times l_{v_{\text{eau}}}}$$

$$V = \frac{84 \times 10^3}{1,0 \times 2,3 \times 10^3 \times 10^3}$$

$$V = 3,7 \times 10^{-2} \text{ L}$$

$$V = 37 \text{ mL}$$

Le volume d'eau liquide, portée à 100 °C, que l'on peut vaporiser avec la valeur d'énergie calculée à la question 3 est petit.

7.



Signifie : inflammable



Signifie : nocif ou irritant

Les pouvoirs calorifiques des deux combustibles étant proches, un des avantages présentés par le gel éthanol est de manipuler un produit qui n'est pas nocif ou irritant contrairement à l'hexamine.