

Energie thermique dégagée par la combustion de la paraffine

1. Principe

La chaleur dégagée par la combustion d'une bougie est utilisée pour chauffer une canette en aluminium contenant 150 g d'eau.

On mesure les températures initiale et finale pour calculer l'énergie thermique transférée à l'eau et à la canette par la combustion de la bougie.

On mesure la variation de masse de la bougie pendant la combustion (Δm négatif).

On suppose que la bougie est constituée uniquement de paraffine, hydrocarbure de formule $C_{25}H_{32}$.

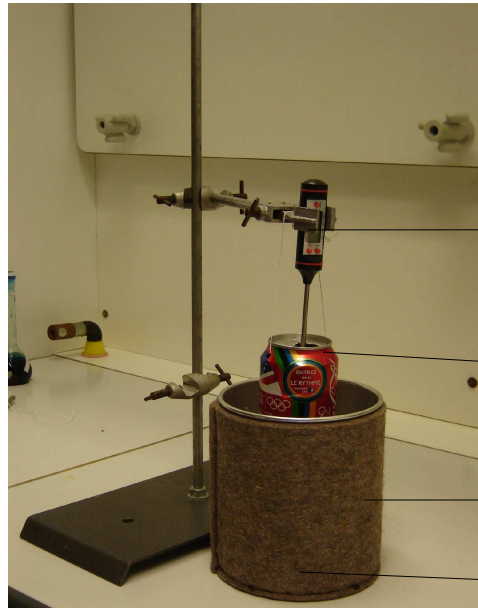
On veut déterminer la chaleur molaire de combustion de la paraffine.

2. Montage

Stratégie expérimentale :

- On choisit l'aluminium car ce métal conduit mieux la chaleur que l'acier.
- La température initiale de l'eau est prise à + 10 °C environ et la température finale (arrêt de la chauffe) à + 30 °C environ de manière à ce que les échanges avec l'air ambiant (supposé à 20 °C) se compensent : de 10°C à 20°C, l'air réchauffe la canette de 20 à 30°C c'est la canette qui réchauffe l'air.
- On entoure la canette et la bougie de surfaces réfléchissantes pour limiter les pertes par rayonnement. Attention la bougie doit être alimentée en oxygène, donc pas d'enceinte hermétique autour de la bougie .
- On utilise une balance précise à 0,01g pour peser la bougie.
- Après avoir soufflé la bougie, on agite l'eau et on relève la température la plus haute affichée par le thermomètre.

le haut du dispositif (partie émergée de la canette) sera coiffé d'une feuille en aluminium .



- thermomètre
- canette en aluminium + 150 g d'eau
- cuve d'un calorimètre
- soucoupe + bougie chauffe-plat non visibles

3. Tableau des mesures

a) Les masses

masse (eau) = $m_e = \text{-----}$

masse (canette) = $m_c = \text{-----}$

	bougie (paraffine)
masse initiale m_i	
masse finale m_f	
Δm	

b) Les températures

	$\theta_i = \text{température initiale}$	$\theta_f = \text{température finale}$	$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i$
eau et canette			

4. Calculs

a) Q_{eau}

$C_{\text{eau}} = 4180 \text{ J/ (Kg} \cdot \text{°C)}$

$Q = m \times C \times \Delta\theta$

$Q_{\text{eau}} = \dots$

ici,

$m = \dots$

$\Delta\theta_{\text{eau}} = \dots$

b) Q_{canette}

$$C_{\text{alu}} = 230 \text{ J}/(\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C})$$

ici, $m = \dots$

$$\Delta\theta_{\text{alu}} = \dots$$

$$\Delta\theta_{\text{eau}} = \dots$$

$$Q_{\text{canette}} = \dots$$

c) $Q_{\text{total}} = \dots$

Q_{total} reçue par l'eau et la canette = $Q_{\text{T}} = \dots$

d) $M(\text{C}_{25}\text{H}_{52})$ et $n(\text{C}_{25}\text{H}_{52})$

di)

$$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{C}_{25}\text{H}_{52}) = \dots$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{ici,} \quad m(\text{bougie brûlée}) = \Delta m = \dots$$

$$n(\text{C}_{25}\text{H}_{52}) = \dots$$

e) Q_{molaire} de la paraffine = $Q_{\text{m}}(\text{C}_{25}\text{H}_{52})$

quantité de matière en mol	$n(\text{C}_{25}\text{H}_{52}) = 1 \text{ mol}$	$n(\text{C}_{25}\text{H}_{52}) = \dots$
énergie de la combustion	$Q_{\text{m}} = ?$	$Q_{\text{T}} = \dots$

$$Q_{\text{m}}(\text{C}_{25}\text{H}_{52}) = \dots$$

5. Commentaire

La valeur théorique pour $Q_{\text{m}}(\text{C}_{25}\text{H}_{52})$ est de $15,2 \times 10^6 \text{ J/mol}$

Quelles peuvent être les causes de l'écart avec la valeur trouvée ?