

	APP	ANA	REA	VAL	COM	SECU

Le combustible des bougies « chauffe plat » est de la paraffine, que l'on assimile à un alcane de formule brute $C_{25}H_{52}$. L'objectif du TP est de déterminer le pouvoir calorifique de la paraffine de deux manières différentes.

Détermination expérimentale

- Matériel disponible

Cannette de soda en acier ou en aluminium, éprouvette graduée de 100 mL, bougie, thermomètre numérique au 1/10 °C, support, une pince pour fixer la canette, des allumettes.



- Pouvoir calorifique

C'est la quantité d'énergie dégagée par 1 kg de combustible lors de la réaction de combustion.

- Données

Capacités thermiques massiques :

↳ Eau $c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1}$.

↳ Aluminium $c_{\text{alu}} = 897 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1}$.

↳ Acier $c_{\text{acier}} = 470 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1}$.

- Un objet de masse m dont la température varie de θ_i à θ_f sans changer d'état est le siège d'un transfert d'énergie Q :

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

$\begin{matrix} \text{J} & & & & \text{°C} \\ \nearrow & & & & \nearrow \\ & Q & = & m \times c \times & (\theta_f - \theta_i) \\ & \nearrow & & \nearrow & \nearrow \\ & \text{g} & & \text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1} & \end{matrix}$

c est la capacité thermique massique du matériau constituant l'objet. Cette grandeur correspond à l'énergie que l'on doit apporter à 1 g de ce matériau pour élever sa température de 1 °C.

- On fait l'hypothèse que l'énergie libérée par la combustion est intégralement transférée à la canette

• Hypothèse importante : On suppose que l'énergie libérée par la combustion de la bougie est entièrement utilisée pour le chauffage de l'eau et du métal constituant la canette.

1. Écrire l'équation de la combustion complète de la paraffine.
2. Identifier toutes les grandeurs à mesurer pour évaluer l'énergie échangée Q lors de la combustion d'une masse m_0 de paraffine permettant d'augmenter de 20 °C la température de 150 mL d'eau.
3. Élaborer et mettre en œuvre un protocole permettant de déterminer le PC de la paraffine.

Détermination théorique

4. Dénombrer les liaisons rompues et formées lors de la combustion complète de l'alcane linéaire $C_{25}H_{52}$.
5. En déduire l'énergie de combustion molaire de la paraffine.
6. En déduire le PC théorique de la paraffine.

- Énergies de liaison

Liaison	C—H	C—C	O=O	C=O	O—H
Énergie de liaison ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	413	348	496	796	463

- Masse molaires atomiques

$M(\text{H}) = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.