

TP18 : Energie de combustion

Doc 1 L'acide stéarique ($\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{CO}_2\text{H}$) : données thermodynamiques

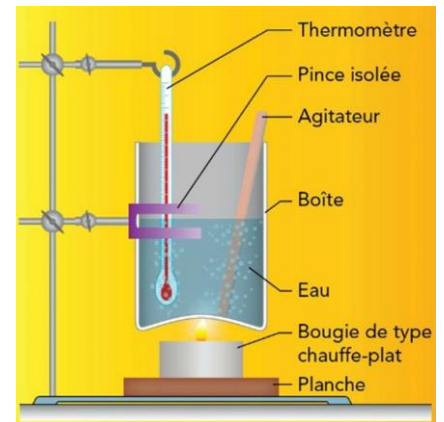
Chaleur massique ($\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)	T fusion ($^\circ\text{C}$)	Chaleur latente de fusion ($\text{J} \cdot \text{g}^{-1}$)	T vaporisation ($^\circ\text{C}$)	Chaleur latente de vaporisation ($\text{J} \cdot \text{g}^{-1}$)
2,34	69,3	199	374	234

Doc 2 Principe de la détermination d'une énergie de combustion

Afin de déterminer l'énergie de combustion massique d'une bougie on place une masse connue d'eau dans une canette. La combustion de la bougie va chauffer la canette et l'eau qu'elle contient, mais ce n'est pas tout. Ce sont les vapeurs d'acide stéarique (principal constituant de la bougie) qui vont brûler. Pour cela il faut donc que l'énergie libérée par la combustion de la bougie permette aussi à une partie de la bougie de fondre et passer à l'état gazeux.

Maintenir une agitation permanente durant le chauffage permet de considérer que la canette et l'eau ont toujours la même température.

Il faut éviter que la température de l'eau dépasse les 50°C si on ne veut pas prendre en compte une évaporation partielle de l'eau. Dans ces conditions quelques dixièmes de grammes de bougie devraient brûler.



Doc 3 Données thermodynamiques

Capacités thermiques massiques ($\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)
 $c_{\text{eau}} = 4,18$; $c_{\text{aluminium}} = 0,90$; $c_{\text{fer}} = 0,44$

Doc 4 Chaleur latente

La chaleur latente est l'énergie échangée avec l'extérieur lors du changement d'état d'un corps pur (fusion, évaporation...).

I) Objectif et expérimentation

On souhaite déterminer l'énergie dégagée par la combustion d'un gramme de bougie (appelée énergie massique de combustion). Pour cela réaliser l'expérimentation décrite dans le document 2, en ayant réalisé au préalable un diagramme énergétique de l'ensemble de la manipulation qui sera présenté au professeur.

II) Compte rendu

Dans votre compte rendu devront apparaître :

- * le diagramme énergétique complet
- * une comparaison des différentes énergies mises en jeu
- * une comparaison du résultat obtenu par rapport à la valeur théorique de $39,7 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$.
- * des propositions pour améliorer la précision du résultat obtenu.

III) Questions supplémentaires

L'acide stéarique, de formule brute $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$, brûle dans le dioxygène de l'air.

- Ecrire et équilibrer l'équation de combustion complète de l'acide stéarique.
- Calculer la masse de dioxyde de carbone produit par la combustion de 1 mol d'acide stéarique.

IV) Aides

- Calculer la valeur Q_1 de l'énergie reçue par l'eau.
- Calculer la valeur Q_2 de l'énergie reçue par le métal de la canette.
- Calculer la valeur Q_3 de l'énergie absorbée par la bougie pour se vaporiser.