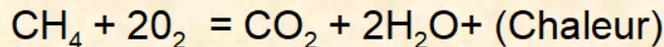


## Le gain d'énergie (enthalpie) $\Delta H$ lors d'une réaction de combustion

On la détermine en faisant la différence d'enthalpie entre les réactifs et les produits. Soit par exemple la combustion suivante :



L'énergie produite par la réaction :

$$\Delta H = (H_{\text{CH}_4} + 2H_{\text{O}_2}) - (H_{\text{CO}_2} + 2H_{\text{H}_2\text{O}})$$

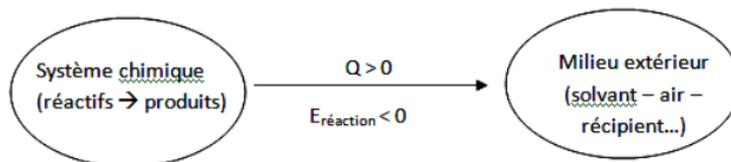
On trouve un  $\Delta H < 0$ . La valeur négative de l'enthalpie indique que le système a perdu de l'énergie. L'extérieur du système a donc récupéré de la chaleur.

Le système a perdu de l'énergie, parce que la réaction chimique a cassé des liaisons chimiques (C-H) et que la construction des produits est moins coûteuse énergétiquement.

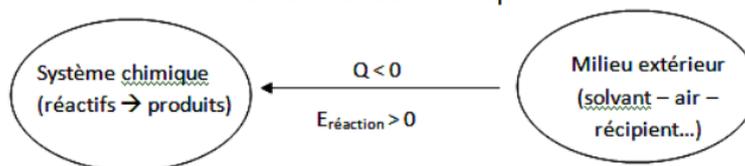
Une réaction chimique est une transformation d'un système chimique dans lequel les liaisons entre les atomes ou ions sont modifiées.

Une réaction peut dégager de l'énergie (en général sous forme de chaleur, mais aussi de la lumière), elle est alors dite exothermique. Elle peut nécessiter un apport d'énergie, sous forme de chaleur (donc « produire du froid ») ou de lumière, elle est alors dite endothermique.

Réaction exothermique :



Réaction endothermique :



### Quelques données :

La capacité thermique massique de l'eau est :  $c_e = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{°C}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

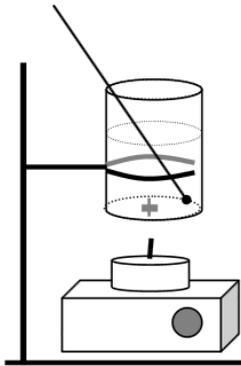
La capacité thermique massique de l'acier est :  $c_a = 0,448 \text{ kJ} \cdot \text{°C}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

On rappelle que la masse volumique de l'eau est :  $\rho = 1,00 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$

## Détermination expérimentale de l'énergie de combustion de l'acide stéarique :

On cherche à déterminer l'ordre de grandeur de l'énergie dégagée lors de la réaction de combustion d'une mole d'acide stéarique ( $C_{18}H_{36}O_2$ ), constituant principal des bougies.

### Expérience :



- Mesurer la masse de la boîte en acier vide.
- Mettre 100 mL d'eau froide dans la boîte d'acier.
- Immerger le barreau aimanté et placer l'ensemble au-dessus de la bougie (éteinte), placée sur l'agitateur magnétique. L'espace entre le fond de la boîte et la mèche de la bougie ne doit pas excéder 2 cm.
- Vérifier que lorsque l'agitateur est en marche, le barreau tourne.
- Placer le thermomètre dans la boîte.
- Relever la température initiale de l'eau :
- Mesurer la masse initiale de la bougie éteinte :
- Replacer la bougie, l'allumer
- Attendre que la température de l'eau dans le gobelet ait atteint  $\theta_f = 50^\circ\text{C}$
- Eteindre la bougie et mesurer sa masse finale :

### Exploitation :

Calculer l'énergie reçue par l'eau au cours de l'expérience.

$$Q_e = m \cdot c_e \cdot \Delta\theta$$

Calculer l'énergie reçue par la boîte en acier.

$$Q_a = m \cdot c_a \cdot \Delta\theta$$

Donner la réaction de la combustion complète de l'acide stéarique.

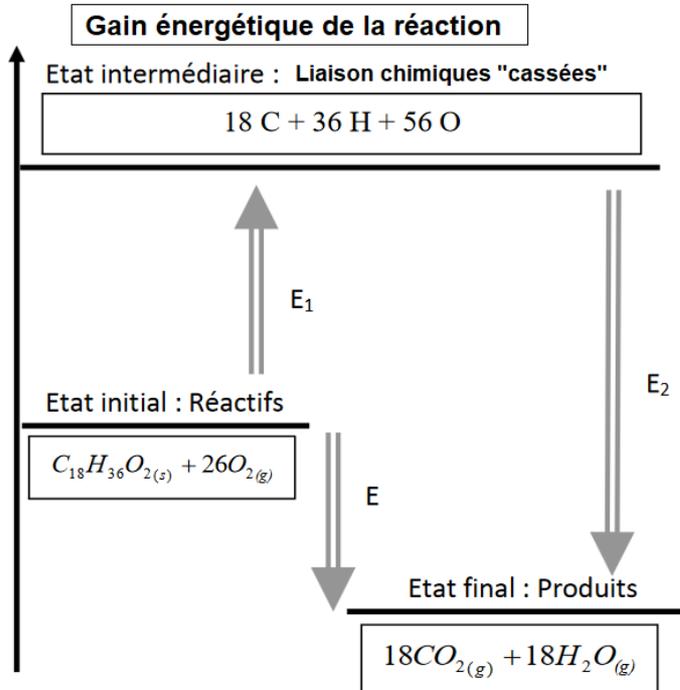
Calculer la quantité (en mol) d'acide stéarique qui a réagi.

En considérant que toute l'énergie dégagée par la réaction a été reçue par l'eau et par la boîte, déterminer une valeur de l'énergie molaire de la réaction de combustion étudiée.

## Fiche N°2-4

Combustion :  
Aspect énergétique

# Énergie et combustion



Définir ce qu'est  $E_1$ .

Définir ce qu'est  $E_2$ .

Qu'est-ce que  $E$  ? A partir du diagramme, établir une relation entre  $E$ ,  $E_1$  et  $E_2$ .

La valeur théorique de  $E$  est 10446kJ/mol. Comparez avec la valeur expérimentale.  
Quel est l'écart relatif entre la valeur expérimentale et la valeur théorique.

D'où provient cet écart?