

- Les réchauds de camping fonctionnent avec des cartouches de butane. On suppose qu'un réchaud est utilisé pour porter de l'eau à ébullition.

Combien d'utilisations seront possibles avec une cartouche de 200 g de butane, si l'on porte à chaque fois un litre d'eau à ébullition ???

DOC1 : Les combustions

- Une combustion est une réaction chimique qui se déroule entre deux espèces chimiques, un combustible et un comburant s'accompagnant de la production d'énergie thermique : c'est une réaction exothermique.

- Le phénomène de combustion nécessite la présence simultanée de 3 paramètres : **le combustible, le comburant et une énergie d'activation** (flamme, étincelle...).

Dans les cas étudiés, le comburant sera le dioxygène de l'air

- En fonction des conditions expérimentales, la réaction de combustion peut être :

Complète : si les réactifs sont dans les proportions stœchiométriques ou si O₂ est en excès

↳ Il se forme alors du dioxyde de carbone CO₂ et de l'eau H₂O

Incomplète : si le dioxygène O₂ est en défaut

↳ Il se forme alors du monoxyde de carbone CO et de l'eau H₂O

DOC2 : Chauffage d'un corps pur

- Soit un corps de masse m , passant d'une température θ_i à θ_f . L'énergie échangée entre le corps et le milieu extérieur se met sous la forme : $\Delta H = m \times C \times (\theta_f - \theta_i)$

ΔH : variation d'enthalpie du corps (en J) ou énergie reçue/perdue par le corps

m : masse du corps (en kg)

C : capacité thermique massique (en J.kg⁻¹.K⁻¹)

θ_i, θ_f : température initiale et finale du corps (en °C ou en K)

DOC3 : Calculer une enthalpie standard de réaction : La loi de Hess

- On peut calculer l'enthalpie standard de réaction à partir des enthalpies standard de formation des réactifs et des produits en utilisant la loi de Hess :

$$\Delta_r H^0 = \sum x_i \Delta_f H_i^0 (\text{produits}) - \sum x_i \Delta_f H_i^0 (\text{réactifs})$$

Les x_i représentent les coefficients stœchiométriques des différents produits, et réactifs, i .

DOC4 : Données thermodynamiques

Enthalpie standard de formation $\Delta_f H^0$ en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$			
$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{l})$
- 393,1	-285,5	0	- 126,2

DOC5 : Pouvoir calorifique

• Le pouvoir calorifique (noté P) ou chaleur de combustion d'une matière combustible est l'opposé de l'enthalpie de réaction de réaction par unité de masse dans les CSTP

Pour une réaction de combustion : $PC = -\Delta_r H^0$

Masse volumique de l'eau	Masse de 1 L d'eau
$\rho_{\text{eau}} = 998 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$	

capacité thermique massique de l'eau	Energie nécessaire au chauffage de 1 L d'eau de 20°C à 100°C
$c_{\text{eau}} = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	

Equation de la réaction de combustion complète d'une mole de butane C_4H_{10}
Enthalpie standard de la réaction :
$\Delta_r H^0 = \sum x_i \Delta_f H_i^0 (\text{produits}) - \sum x_i \Delta_f H_i^0 (\text{réactifs})$
$\Delta_r H^0 =$

Pouvoir calorifique du butane	
en kJ/mol	en kJ/g
	$M(\text{butane}) = 58 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Masse de butane à bruler afin d'apporter l'énergie nécessaire au chauffage de l'eau	Nombre d'utilisation de la bouteille contenant 200 g de butane