


Exercice 5 (D'après bac STL SPCL Métropole Juin 2013)

La combustion du butane

Pour chauffer de l'eau en vue de préparer un thé ou un café, Maurice prévoit d'emporter avec lui un réchaud à gaz qui utilise une cartouche de gaz contenant du butane sous pression. Il souhaite savoir quelle masse d'eau pourrait être chauffée avec une cartouche neuve.

1. Rappeler les risques d'utilisation de la cartouche de gaz (annexe C4).
2. Écrire l'équation de la réaction de combustion complète du butane C_4H_{10} dans le dioxygène, s'il se forme uniquement du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau.
3. Calculer l'énergie maximale Q que peut fournir tout le butane contenu dans une cartouche de gaz (annexe C4). Expliquer pourquoi on peut s'attendre à une énergie utile Q' inférieure à Q .
4. Calculer la masse maximale d'eau m qu'il pourra chauffer de 15 °C à 100 °C avec le réchaud muni d'une cartouche de gaz neuve (pleine).

Données numériques : la capacité thermique massique de l'eau vaut $c = 4,2\text{ kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$, ce qui signifie que pour augmenter de 1 °C la température d'1 kg d'eau (sans changement d'état), il faut fournir une énergie de $4,2\text{ kJ}$.



Enthalpie de combustion du butane : 49,51 MJ/kg
(c'est le pouvoir calorifique supérieur (PCS) : il tient compte de la chaleur latente de condensation de la vapeur d'eau formée lors de la combustion).

Pouvoir calorifique inférieur du butane (PCI) : 45,75 MJ/kg



C4 - Une cartouche de gaz contenant 190 g de gaz butane