**Fiche de présentation et d’accompagnement**

Première - Physique-Chimie

**Chapitre : Energie stockée dans la matière organique**

**Nom de l’activité : Pouvoir calorifique massique**

Activité expérimentale

En binôme

2 heures

|  |
| --- |
| Programme officiel |
| Savoir | **Savoir-faire** |
| Energie de réactionPouvoir calorifique massique | **Mettre en œuvre une expérience pour estimer le pouvoir calorifique d’un combustible** |

|  |
| --- |
| Compétences pouvant être évaluées au cours de l’activité |
| [x]  S’approprier | [ ]  **Analyser** | [x]  **Réaliser** | [x]  **Valider** | [x]  **Communiquer** |

|  |
| --- |
| Organisation de la séance et remarques : |
|  |

**Activité expérimentale : Evaluation de l’énergie libérée lors d’une combustion**

*Objectif :*

* *Déterminer l’énergie chimique libérée lors de la combustion de l’acide stéarique (combustible utilisé dans les bougies).*

**I/ Le montage expérimental**

 La bougie est disposée sur un support au fond du calorimètre. La bougie est surmontée d’une canette en aluminium, dans laquelle on a mis une masse meau. Un thermomètre digital permettra de mesurer la température de l’eau avant et après la combustion de la bougie.

*Question préliminaire : légender le schéma ci-dessous.*



*Mots à utiliser : canette, thermomètre, bougie, agitateur de verre, vase calorimétrique, support, bouchon en plastique.*

**Protocole :**

* Mesurer la masse de la canette vide mcan.
* Remplir la canette d’eau du robinet. Mesurer la masse de la canette pleine, en déduire la valeur de la masse d’eau meau.
* Introduire la sonde du thermomètre et noter la valeur de la température initiale θi.
* Mesurer la masse de la bougie avant la combustion m1.
* Disposer le bouchon au fond du calorimètre.

**Attention !! Lire l’ensemble des phrases suivantes avant de poursuivre .........**

* Allumer la bougie et placer là au fond du vase.
* Disposer la canette au dessus le plus rapidement possible.
* Agiter régulièrement l’eau avec l’agitateur de verre. Faire en sorte que la sonde du thermomètre ne touche pas le fond de la canette.
* Dès que la température de relevée atteint θf = 30,0 °C, éteindre la bougie.
* Mesurer alors la masse m2 de la bougie.

**II/ Exploitation des résultats**

Q1/ Exprimer, puis calculer, la masse *m* d’acide stéarique ayant été consumé.

Q2/ Exprimer, puis calculer, l’énergie thermique Q**th1** gagnée par l’eau.

Q3/ Exprimer, puis calculer, l’énergie thermique Q**th2** gagnée par la canette.

Q4/ Selon vous, pourquoi avoir utilisé un vase calorimétrique ?

Q5/ Calculer, à partir des résultats précédents, la chaleur apportée par la combustion de l’acide stéarique Q**th3**.

Q6/ Exprimer en kJ.kg-1, le pouvoir calorifique **P.C exp** de l’acide stéarique.

Q7/ Calculer l’écart relatif e(%) à votre mesure. Commenter.

**Données :**

Capacité thermique massique de l’eau : c eau = 4,185 kJ.kg-1.K-1

Capacité thermique massique de l’aluminium : c alu = 0,92 kJ.kg-1.K-1

P.C théorique (acide stéarique) = 4,0.107 J.kg-1

**III/ Applications et approfondissement :**

**Exercice 1 :**

**Données :**

Capacité thermique massique de l’eau : ceau = 4,185 kJ.kg-1.K-1

Energie de combustion du butane : Ecombut = 2 880 kJ.mol-1

Energie de combustion du propane : Ecompro = 2 220 kJ.mol-1

Les bouteilles de gaz peuvent contenir du propane ou du butane.

Q1/ Ecrire les formules semi-développées du propane et du butane.

Q2/ Déterminer les pouvoirs calorifiques de chacun de ces gaz.

Q3/ 80% de l’énergie libérée lors de cette combustion sont utilisées pour chauffer de l’eau de la température Θi = 20°C à la température Θf = 80°C.

 a) Déterminer la masse maximale d’eau meau que l’on peut chauffer avec une bouteille, contenant une masse mgaz = 13,0 kg, de chacun de ces gaz.

 b) Pourquoi « masse maximale » ?

Q4/ Conclure.

**Exercice 2 :**

**Données :**

Energie de combustion du méthane : E com mét = 890 kJ.mol-1

Energie de combustion du octane : E com oct = 5 512 kJ.mol-1

Energie de combustion de l’éthanol : E com eth = 1 371 kJ.mol-1

La combustion complète d’hydrocarbures ou d’alcools produit de l’eau et du dioxyde de carbone, responsable de l’effet de serre.

Q1/ Ecrire et ajuster les équations des combustions complètes :

 a) du méthane

 b) de l’octane

 c) de l’éthanol

Q2/ a) Déterminer la quantité de dioxyde de carbone dégagée par la combustion d’une mole de chacun de ces combustibles.

 b) En déduire, pour chacune des combustions précédentes, l’énergie thermique libérée pour chaque mole de dioxyde de carbone produite.

c) Conclure.