Le poêle à bois (thème L'habitat)

Brevet 2017 Centres étrangers · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 Recopier les phrases en choisissant, pour chaque double proposition, le terme adapté.

Données utiles équation de la réaction : $C_6H_{10}O_5 + 6\,O_2 \longrightarrow 6\,CO_2 + 5\,H_2O$

Dans l'équation de la réaction, $C_6H_{10}O_5$ et O_2 sont les formules chimiques des **réactifs**. **La molécule** O_2 est composée de deux **atomes** d'oxygène.

réactifs ; la molécule ; atomes

PIÈGE
Recopier seulement les trois mots. La consigne demande de recopier les phrases entières.

MÉTHODE
Dans une équation de réaction, les réactifs sont écrits à gauche de la flèche (ils sont consommés) et les produits à droite (ils se forment).

1.2 À l'aide de l'équation de la réaction, expliquer pourquoi l'utilisation d'un poêle à bois dans une maison nécessite un apport d'air constant.

D'après l'équation, le dioxygène O_2 est un réactif de la combustion : il est consommé pendant que le bois brûle.

Ce dioxygène vient de l'air de la pièce. Sans air neuf, il finirait par manquer et la combustion s'arrêterait.

Il faut un apport d'air constant pour renouveler le dioxygène consommé par la combustion.

COMPRENDRE
L'air contient environ 20 % de dioxygène. C'est ce gaz, et non l'air entier, qui réagit avec le bois.

2 Calculer, en heure, la durée de fonctionnement du poêle qui garantit l'apport d'énergie E.

Données utiles $E = 13\,000$ kWh ; $P = 10$ kW

L'énergie, la puissance et la durée sont liées par $E = P \times t$, donc $t = E \div P$.

$$t = \frac{13\,000\ \text{kWh}}{10\ \text{kW}} = 1\,300\ \text{h}$$

Le poêle doit fonctionner $1\,300$ h dans l'année.

PIÈGE
Convertir en joules, en watts ou en secondes. Avec E en kWh et P en kW, la durée sort directement en heures.

COMPRENDRE
$1\,300$ h représentent environ 54 jours de fonctionnement sans arrêt : le résultat est réaliste pour une année.

3.1 À l'aide du document 1, expliquer comment évolue l'énergie libérée par la combustion de 1 kg de bois en fonction de l'humidité du bois.

Sur le document 1, la courbe descend : l'énergie libérée vaut 18 pour un bois sec (0 % d'humidité), 14 pour 20 % et environ 6 pour 60 %.

Plus le bois est humide, moins sa combustion libère d'énergie.

COMPRENDRE
L'axe est gradué de 0 à 20 « kJ/kg », alors que le document 3 annonce environ $15\,000$ kJ pour 1 kg. Les graduations sont donc des milliers de kJ.

MÉTHODE
Pour décrire une évolution, donner le sens de variation et l'appuyer sur deux ou trois valeurs lues sur le graphique.

3.2 À l'aide des documents 2 et 3 et des réponses précédentes, expliquer quelle essence du catalogue restitue le plus d'énergie sans risque supplémentaire.

Données utiles catalogue : chêne fraîchement coupé à 60 % d'humidité, charme traité à 20 %, sapin à 20 % ; évolution trouvée à la question 3.1

Charme traité : d'après le document 2, son insecticide est nocif et il ne faut pas en respirer les vapeurs. Le brûler présente un risque : on l'écarte, malgré ses $15\,000$ kJ par kg.

Chêne fraîchement coupé : il est à 60 % d'humidité. Les $15\,020$ kJ du document 3 valent pour du chêne séché à 20 %. À 60 %, le document 1 donne environ 6 milliers de kJ, soit $6\,000$ kJ par kg.

Sapin : il est à 20 % d'humidité, donc le document 3 s'applique : $12\,720$ kJ par kg, sans risque particulier.

$12\,720\ \text{kJ} > 6\,000\ \text{kJ}$

Il faut choisir le bois de sapin : c'est celui qui libère le plus d'énergie sans risque supplémentaire.

PIÈGE
Choisir le chêne parce qu'il a la plus grande valeur du document 3. Cette valeur concerne un bois à 20 % d'humidité, pas le chêne du catalogue.

MÉTHODE
Étudier les trois bois un par un avec deux critères, le risque puis l'énergie, en citant chaque document utilisé. Finir par une phrase qui donne le choix.



3.2 · Document 1, avec la lecture pour un bois à 60 % d'humidité