Choisir sa voiture

Brevet 2018 Polynésie · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1.1 Recopier les formules chimiques des réactifs intervenant dans la réaction.

Données utiles équation de la réaction : $C_7H_{16} + 11\,O_2 \longrightarrow 8\,H_2O + 7\,CO_2$

Les réactifs sont écrits à gauche de la flèche.

Les réactifs sont le carburant C_7H_{16} et le dioxygène O_2.

PIÈGE
Recopier aussi H_2O et CO_2 : à droite de la flèche, ce sont les produits. Le nombre 11 devant O_2 ne fait pas partie de la formule.

1.1.2 Donner le nom des atomes qui constituent les molécules des réactifs.

La molécule de carburant C_7H_{16} contient des atomes de carbone (C) et des atomes d'hydrogène (H).

La molécule de dioxygène O_2 contient des atomes d'oxygène (O).

Les atomes des réactifs sont le carbone, l'hydrogène et l'oxygène.

PIÈGE
Répondre « dioxygène » pour O : le dioxygène est une molécule, l'atome s'appelle oxygène.

1.1.3 Une transformation chimique s'interprète comme une redistribution des atomes. Illustrer cette redistribution dans le cas de la combustion du carburant.

Données utiles équation de la réaction : $C_7H_{16} + 11\,O_2 \longrightarrow 8\,H_2O + 7\,CO_2$

Avant la réaction : 1 molécule C_7H_{16} et 11 molécules O_2, soit 7 atomes C, 16 atomes H et $11 \times 2 = 22$ atomes O.

Après la réaction : 8 molécules H_2O et 7 molécules CO_2, soit 7 atomes C, $8 \times 2 = 16$ atomes H et $8 + 7 \times 2 = 22$ atomes O.

Les atomes de carbone et d'hydrogène, liés entre eux dans le carburant, se séparent. Chacun se lie ensuite à des atomes d'oxygène pour former CO_2 et H_2O.

Les atomes sont les mêmes et en même nombre (7 C, 16 H, 22 O) avant et après : ils sont seulement assemblés autrement, en nouvelles molécules.

MÉTHODE
Pour compter les atomes, multiplier le nombre placé devant la molécule par l'indice de l'atome : dans $8\,H_2O$, il y a 8×2 atomes H et 8×1 atomes O.

1.2 Expliquer en quoi l'utilisation de véhicules à moteur thermique peut nuire à l'environnement.

Données utiles la combustion du carburant produit du dioxyde de carbone ; certains gaz rejetés sont des gaz à effet de serre

D'après l'équation de la réaction, la combustion du carburant produit du dioxyde de carbone CO_2, rejeté dans l'air.

Le dioxyde de carbone est un gaz à effet de serre : il contribue au réchauffement climatique.

Les véhicules à moteur thermique rejettent du CO_2, gaz à effet de serre qui participe au réchauffement climatique.

MÉTHODE
« Expliquer » demande un enchaînement : le gaz rejeté (nommé), sa propriété (gaz à effet de serre), la conséquence (réchauffement climatique). Écrire seulement « ça pollue » ne suffit pas.

1.3 À partir des résultats du test et de la réaction chimique, déterminer la masse théorique m de dioxyde de carbone que devrait recueillir l'appareil de mesure. Expliquer la démarche.

Données utiles carburant consommé $m_1 = 50$ g ; dioxygène consommé $m_2 = 176$ g ; vapeur d'eau émise $m' = 72$ g

Lors d'une transformation chimique, la masse se conserve : la masse des réactifs consommés est égale à la masse des produits formés.

$$m_1 + m_2 = m' + m$$

Donc $m = m_1 + m_2 - m' = 50 + 176 - 72 = 154$ g.

L'appareil devrait recueillir $m = 154$ g de dioxyde de carbone.

PIÈGE
Multiplier les masses par les nombres de l'équation (11, 8, 7). Ces nombres comptent des molécules ; les masses du tableau sont déjà les masses totales.

COMPRENDRE
Les atomes ne sont ni créés ni détruits (question 1.1.3) : c'est pour cela que la masse totale ne change pas.

2 Nommer les formes d'énergie E1 et E2 du diagramme de conversion d'énergie, en choisissant parmi les termes proposés.

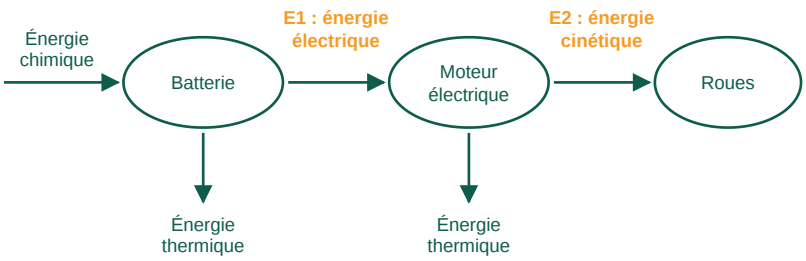
Données utiles termes proposés : thermique, électrique, nucléaire, lumineuse, cinétique

La batterie convertit l'énergie chimique en énergie électrique, qu'elle fournit au moteur : E1 est l'énergie électrique.

Le moteur électrique met les roues en mouvement : E2 est l'énergie cinétique.

E1 : énergie électrique ; E2 : énergie cinétique.

COMPRENDRE
L'énergie cinétique est l'énergie liée au mouvement. L'énergie thermique, déjà placée sur le diagramme, est la part perdue sous forme de chaleur.



2 · Diagramme de conversion d'énergie complété

3 Expliquer de façon argumentée quel serait le choix de véhicule le plus judicieux pour ce client parmi les cinq présentés dans le tableau.

Données utiles besoins du client : autonomie d'au moins 500 km ; budget maximal de 25 000 € ; sensible aux questions environnementales

Autonomie : le véhicule 4 ne parcourt que 360 km, moins que les 500 km demandés. Il est écarté.

Budget : le véhicule 5 coûte 34 500 €, plus que les 25 000 € du client. Il est écarté.

Les véhicules 1, 2 et 3 respectent l'autonomie (850 km, 1 280 km, 1 090 km) et le budget (17 050 €, 21 800 €, 22 500 €).

Environnement : d'après le tableau, le véhicule 3 émet le moins de CO_2 (75 g/km contre 119 g/km et 90 g/km) et le moins d'oxydes d'azote (40 mg/km contre 60 mg/km et 180 mg/km). Il consomme aussi le moins de carburant (3,3 L/100 km).

Le choix le plus judicieux est le véhicule 3 (hybride) : il respecte l'autonomie et le budget, et c'est le moins polluant des trois véhicules restants.

PIÈGE
Choisir une voiture électrique parce qu'elle n'émet rien en roulant : l'une n'a pas assez d'autonomie, l'autre dépasse le budget.

MÉTHODE
Traiter un critère à la fois : éliminer d'abord les véhicules qui ne respectent pas une exigence chiffrée, puis départager les autres. Citer chaque fois la valeur lue dans le tableau.