

1. TYPE DE RÉACTION

RÉACTION D'OXYDORÉDUCTION
 $e^- \rightarrow e^-$

RÉACTION D'OXYDORÉDUCTION

AVEC LE DIOXYGÈNE (O_2)

⚠
RÈGLE D'ÉCRITURE
Nombre stoechiométrique = 1 pour le COMBUSTIBLE

DEUX TYPES DE COMBUSTION

COMPLETE
(Suffisamment d' O_2)

INCOMPLETE
(Manque d' O_2)

2. ASPECTS ÉNERGÉTIQUES

(Microscopique)

ÉNERGIE MOLAIRE DE RÉACTION
(E_r ou E_{comb})

$$E_r = \sum \text{des énergies de liaisons à casser} - \sum \text{des énergies de liaison à former.}$$

FICHE RÉVISION : RÉACTIONS DE COMBUSTION

3. TRANSFERT THERMIQUE

(Macroscopique)

ÉNERGIE LIBÉRÉE (Q)

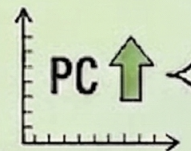
PAR QUANTITÉ DE MATIÈRE

$$Q = n \times E_{comb}$$

PAR MASSE

$$Q = -m \times P_c$$

POUVOIR CALORIFIQUE (PC)



MEILLEUR COMBUSTIBLE
PLUS DE CHALEUR LIBÉRÉE



FORMATION D'UN GAZ TOXIQUE (CO)

FORMATION D'UN GAZ TOXIQUE (CO)

note = note

29

ne)°

5 Calculer une énergie libérée

CORRIGÉ

Effectuer des calculs.

Pour réchauffer des aliments, il est possible d'utiliser un réchaud muni d'une bouteille de gaz de butane C_4H_{10} . Une bouteille contient une masse $m = 227$ g de butane.

- Déterminer l'énergie libérée lors de la combustion de la totalité du butane contenu dans la bouteille. On donne $PC(\text{butane}) = 46,4 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

6 Déterminer une masse à brûler

Effectuer des calculs.

Pour se chauffer, un habitant utilise un poêle à bois qui doit transférer $Q = -50$ MJ.

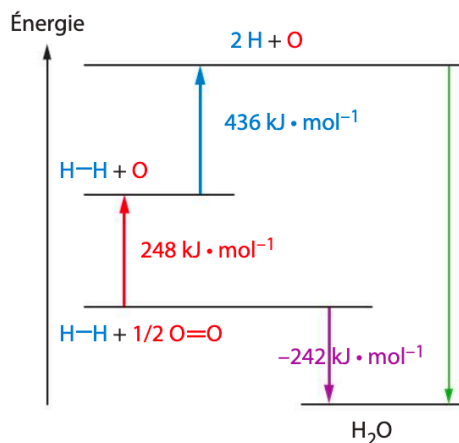
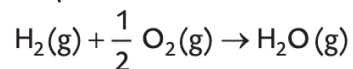
- Estimer la masse de bois nécessaire. On donne $PC = 1,5 \times 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

7 Déterminer une énergie de liaison

CORRIGÉ

Utiliser un modèle pour prévoir.

Le dihydrogène H_2 (g) est un combustible des piles à hydrogène. Il brûle au contact du dioxygène O_2 (g) selon la réaction de l'équation :



- Citer un autre combustible utilisé dans les transports.
- À l'aide du diagramme, estimer la valeur de l'énergie de la liaison O—H dans l'eau. **Utiliser le réflexe 2**

16 Quel carburant pour les véhicules « flex-fuel » ?

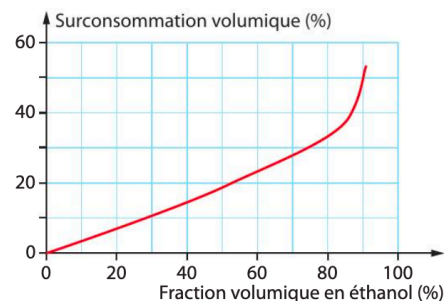
16 min

Effectuer des calculs ; exploiter des résultats ; comparer à une valeur de référence.

L'essence, combustible fossile, peut être assimilée à l'octane C_8H_{18} . L'éthanol C_2H_6O est un agrocarburant. Les véhicules dits « flex-fuel », permettent l'utilisation d'un carburant très riche en éthanol, nommé superéthanol. Ils fonctionnent aussi à l'essence et consomment en moyenne 6,5 litres d'essence pour 100 km.

- Écrire les équations des réactions de combustion complète de l'éthanol et de l'octane. **Utiliser le réflexe 1**
- Montrer que la masse de CO_2 rejeté lors de la combustion d'un litre d'éthanol est de $1,51 \times 10^3$ g. **Utiliser le réflexe 2**
- En déduire la masse de CO_2 rejeté par 1 litre de superéthanol contenant en volume 85 % d'éthanol et 15 % d'essence.
- La surconsommation liée à l'utilisation du superéthanol s'évalue par rapport à la consommation d'un moteur essence. Justifier qualitativement qu'il n'est pas judicieux de dépasser le pourcentage volumique en éthanol de 85 % dans un carburant d'un véhicule dit « flex-fuel » (doc. A).

A Surconsommation d'un véhicule « flex-fuel »

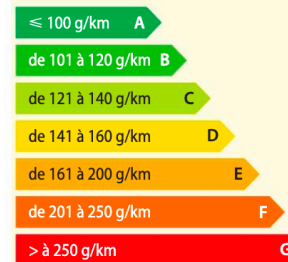


- Déterminer graphiquement le pourcentage de surconsommation lié à l'utilisation du superéthanol.
- En déduire la consommation moyenne (en L pour 100 km) d'un véhicule « flex-fuel » utilisant le superéthanol (doc. A).
- Calculer pour chaque carburant, essence et superéthanol, la masse de dioxyde de carbone rejeté pour 1 km.
- Attribuer la lettre d'émission de CO_2 pour ce véhicule « flex-fuel » s'il fonctionne avec de l'essence ou avec le superéthanol (doc. B).

B Étiquette émission pour un véhicule

L'étiquette émission permet d'être renseigné sur les émissions de CO_2 des voitures neuves. Elle comporte un classement de la lettre A à la lettre G, A caractérisant un véhicule qui émet le moins de CO_2 , et G celui qui en émet le plus.

Émissions de CO_2 faibles



Émissions de CO_2 élevées

Données

- $\rho(C_2H_6O) = 789 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- $M(C_2H_6O) = 46,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $M(CO_2) = 44,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Rejet de CO_2 par litre d'essence consommé : 2310 g.

Comparer à une valeur de référence

- Question 8 réussie ?
- 😊 S'entraîner encore → ex. 1
 - 😞 Relever un autre défi → ex. 11

16 Pouvoir calorifique de l'heptane

✓ RAI/MOD : Appliquer le principe de conservation de l'énergie

- Calculer la quantité de matière contenue dans 2 kg d'heptane.
- Calculer l'énergie libérée lors de cette combustion.
- Calculer le pouvoir calorifique de l'heptane.

Données

- $E_r(C_7H_{16}) = -4 817 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;
- $M(C_7H_{16}) = 100,2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Exercice Référence 2 :

1. Calculer l'énergie de réaction de combustion du butane.
2. Calculer l'énergie libérée par la combustion de 12,0 kg de butane.
3. Déterminer le pouvoir calorifique du butane PC(butane).
4. Calculer la masse $m(\text{CO}_2)$ de dioxyde de carbone produite lors de la combustion de 12,0 kg de butane (bilan carbone).

Données : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Liaison	Énergie de liaison E_ℓ (kJ · mol ⁻¹)
C—H	413,0
C—C	348,0
C—O	360,0
O=O	496,0
O—H	463,0
C=O	804,0
C=O dans CO ₂	796,0

> L'énergie de liaison E_ℓ d'une liaison covalente A—B correspond à l'énergie nécessaire pour rompre une mole de liaisons et libérer les atomes isolés A et B à l'état gazeux.