

Combustion, molécules

Contrôle de sciences physiques - niveau 1re

Ce contrôle d'une heure trente associe la combustion et l'énergie chimique à la structure des molécules organiques. La calculatrice est autorisée. Le barème est sur 20 points et les unités comptent. Données : $M(C) = 12,0 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1,0 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16,0 \text{ g/mol}$; $V_m = 24,0 \text{ L/mol}$.

Ce contrôle est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le sujet du contrôle sur la combustion et les molécules

Exercice 1 : Combustion du propane (6 points)

Une bouteille de camping contient du propane C_3H_8 . On brûle complètement une masse $m = 11,0 \text{ g}$ de propane dans le dioxygène. L'énergie molaire de combustion du propane vaut $2,2 \times 10^3 \text{ kJ/mol}$.

1. Écris l'équation ajustée de la combustion complète du propane, sachant qu'elle produit du dioxyde de carbone et de l'eau.
2. Calcule la quantité de matière de propane brûlé.
3. Calcule la quantité puis la masse de dioxyde de carbone formé.
4. Calcule le volume de dioxygène gazeux nécessaire.
5. Calcule l'énergie libérée par cette combustion.

Exercice 2 : Comparer deux carburants (5 points)

On compare l'éthanol C_2H_6O et l'octane C_8H_{18} (modèle de l'essence).

Carburant	Masse molaire (g/mol)	Énergie molaire de combustion (kJ/mol)
Éthanol	46,0	$1,37 \times 10^3$
Octane	114,0	$5,07 \times 10^3$

$M(CO_2) = 44,0 \text{ g/mol}$. L'octane brûle selon : $2 C_8H_{18} + 25 O_2 \rightarrow 16 CO_2 + 18 H_2O$.

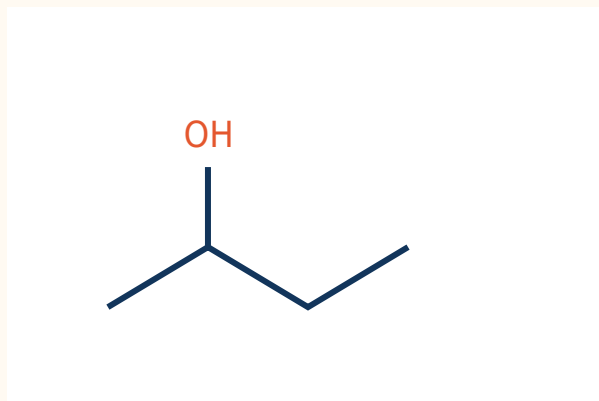
1. Écris l'équation de la combustion complète de l'éthanol.
2. Calcule l'énergie libérée par la combustion de 1,00 kg d'éthanol, en MJ.
3. Même question pour 1,00 kg d'octane.
4. Calcule la masse de dioxyde de carbone émise par mégajoule d'énergie libérée, pour

chaque carburant.

5. Conclus : quel carburant est le plus avantageux pour l'énergie par kilogramme, lequel émet le moins de CO₂ par mégajoule ?

Exercice 3 : Une molécule en représentation topologique (6 points)

On considère la molécule représentée ci-dessous en formule topologique.

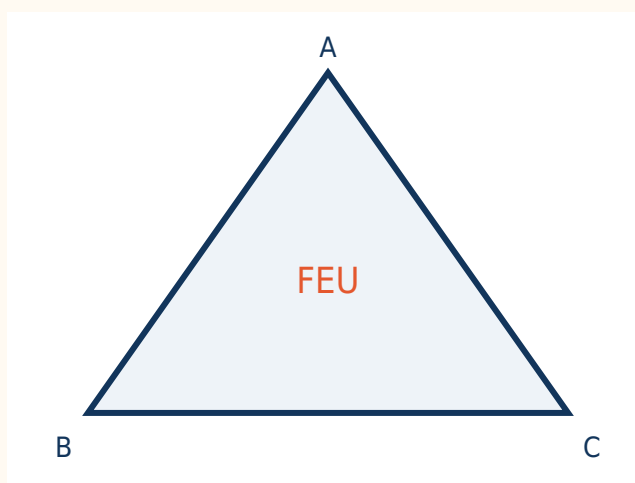


Formule topologique de la molécule étudiée.

1. Donne la formule brute de cette molécule.
2. Quel est son groupe caractéristique ? À quelle famille appartient-elle ?
3. Écris sa formule semi-développée et donne son nom.
4. Écris la formule semi-développée d'un isomère de position, et donne son nom.
5. Que signifie le mot « isomères » ? Les deux molécules ont-elles les mêmes propriétés chimiques et physiques ?

Exercice 4 : Le triangle du feu (3 points)

Le schéma ci-dessous résume les conditions d'une combustion.



Triangle du feu : A, B et C sont les trois conditions à réunir.

1. Nomme les trois conditions A, B et C (A est la substance qui brûle, C est l'apport d'énergie initial).
2. Un feu de poêle à frire démarre. Explique pourquoi on le recouvre d'un couvercle

plutôt que de jeter de l'eau dessus.

3. Pourquoi une combustion incomplète dans un appareil de chauffage mal ventilé est-elle dangereuse ?