

Les deux exercices sont indépendants

EXERCICE 1

Une automobile consomme 10 litres de carburant aux 100 kilomètres. On suppose que le carburant est uniquement constitué d'octane C_8H_{18} liquide.

- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion de l'octane avec le dioxygène O_2 en supposant qu'elle est complète, les produits étant le dioxyde de carbone CO_2 et l'eau H_2O .
- 2) a) Déterminer la masse de 10 litres d'octane liquide sachant que sa masse volumique est de 700 kg.m^{-3} .
b) Déterminer le volume d'air, pris dans les conditions normales de température et de pression nécessaire à la combustion de 10 litres d'octane liquide.
- 3) Dans les mêmes conditions que précédemment, déterminer le volume de dioxyde de carbone produit.

Données : Dans les conditions normales de température et de pression le volume molaire des gaz est $V_0 = 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$

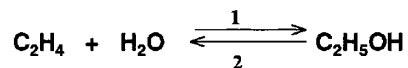
La composition molaire moyenne de l'air est de 21 % de dioxygène et de 79% de diazote.

Masses molaires atomiques : $C = 12 \cdot 10^{-3} \text{ kg.mol}^{-1}$ $O = 16 \cdot 10^{-3} \text{ kg.mol}^{-1}$ $H = 1 \cdot 10^{-3} \text{ kg.mol}^{-1}$

EXERCICE 2

Etude de la réaction de synthèse industrielle de l'éthanol C_2H_5OH

A 503 K sous la pression totale P_t de 100 bars maintenue constante, l'éthylène gazeux réagit avec de la vapeur d'eau pour donner de l'éthanol gazeux selon l'équilibre chimique suivant :



- 1) Donner l'expression de la constante d'équilibre, K_p , en fonction des pressions partielles des différents gaz constituant le mélange à l'équilibre.
- 2) On part initialement d'un mélange stœchiométrique d'éthylène et d'eau : 1 mole d'éthylène et 1 mole d'eau. On appelle x le nombre de moles d'éthanol existant à l'équilibre.
 - 2-1) Exprimer les pressions partielles des différents gaz en fonction de x et de la pression totale P_t .
 - 2-2) Donner l'expression de la constante K_p en fonction de x et de la pression totale P_t . Calculer sa valeur pour $x = 0,293 \text{ mol}$.
- 3) Expliquer qualitativement, l'influence sur x d'une augmentation de la pression totale P_t .
- 4) Comment se déplace l'équilibre précédent si on rajoute de la vapeur d'eau, la pression totale restant égale à 100 bars.
Justifiez votre réponse.