

Exercice 9 (D'après bac STL SPCL Antilles Septembre 2014)

La combustion :

1. Écrire l'équation équilibrée de la combustion complète du méthane CH_4 dans le dioxygène de l'air.

2. Calculer la masse molaire moléculaire du méthane.

Données : $M_C = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_H = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$

Dans une chaudière à condensation, différents gaz (CO_2 , H_2O et N_2) vont céder leur énergie par refroidissement, puis par condensation. Dans la suite de l'exercice, on voudrait connaître l'énergie produite par le refroidissement de ces gaz et par condensation de l'eau. Pour la suite de l'exercice, on considérera la combustion de 1,00 kg de méthane.

3. Calculer la quantité de matière n_{CH_4} correspondant à 1,00 kg de méthane.

4. En déduire que la quantité de matière de dioxyde de carbone produite est de $n_{\text{CO}_2} = 62,5 \text{ mol}$ et que la quantité de matière d'eau formée vaut $n_{\text{H}_2\text{O}} = 125 \text{ mol}$.

5. La quantité de matière de dioxygène consommée lors de la combustion de 1,00 kg de méthane est de $n_{\text{O}_2} = 125 \text{ mol}$.

Lors de la combustion, le dioxygène de l'air est consommé mais pas le diazote N_2 . On considère que l'air est composé en fraction molaire de 20% de O_2 et 80% de N_2 .

Parmi les 4 solutions suivantes, indiquer la quantité de matière n_{N_2} de diazote correspondante :

$n_{\text{N}_2} = 31,2 \text{ mol}$ $n_{\text{N}_2} = 500 \text{ mol}$ $n_{\text{N}_2} = 125 \text{ mol}$ $n_{\text{N}_2} = 62,5 \text{ mol}$

6. En vous aidant des données du document ci-dessous, vérifier la valeur de la masse de dioxyde de carbone formée par la combustion de 1,00 kg de méthane.

Gaz issus de la combustion et gaz spectateur	CO_2	H_2O	N_2
Masse molaire moléculaire (en g.mol^{-1})	44	18	28
Quantité de matières en moles des gaz issus de la combustion d'1kg de méthane.	62,5	125	500
Masse (en g) des gaz issus de la combustion d'1kg de méthane.	2750	2250	14000