



Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf USTO-MB
Faculté de Chimie Département de Génie Chimique

Master 1 Génie des Procédés de l'Environnement

Module : Pollution Atmosphérique

Fiche TD 3

Exercice 1 :

- 1) Calculer le temps de demi-vie du méthane CH_4 sachant que leur constante de vitesse avec le radical OH° est $k(\text{CH}_4) = 7,7 \times 10^{-15} \text{ molécules}^{-1} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et que la concentration en radicaux OH° dans l'atmosphère est de $10^7 \text{ radicaux} \cdot \text{cm}^{-3}$.
- 2) Donner les étapes de photo-oxydation du CH_4 .

Exercice 2 :

200 Mt de monoxyde de carbone (CO) dans le monde provenant des véhicules par an.

- 1) Calculer en ppm l'augmentation du CO atmosphérique sur an.

Exercice 3 :

Considérer toutes les voitures particulières du monde comme un rejet unique avec une concentration de 0,3 % de monoxyde de carbone. En général, un gaz qui est un composant mineur du mélange gazeux libéré est dilué d'un facteur de l'ordre 10^3 lors de sa dispersion dans l'atmosphère.

- 1) Calculer en ppm la concentration de CO.
- 2) Calculer en ppm la concentration de CO dans l'atmosphère due aux voitures.

Dr. REZIG W.

Exercice 4 :

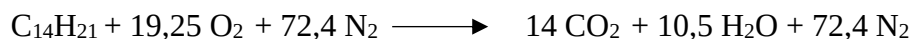
I. Imaginez qu'une turbine à gaz utilisant du diesel comme carburant soit utilisée pour produire de l'électricité. initialement, le niveau de monoxyde de carbone dans les fumées chaudes est de 0,05 %. En ajustant les conditions de combustion, celle-ci est réduite à 0,02 %.

100 MW de puissance électrique à 30 % d'efficacité nécessite 333 MW de chaleur.

1) Calculer la quantité de diesel que cela permettrait d'économiser en un an de fonctionnement de la turbine (en kg/an).

Données : pouvoir calorifique 44 MJ/kg.

II. Un diesel avec un indice de cétane de 50 correspondrait en termes de performances à un mélange de 50 % de n-cétane $C_{16}H_{34}$ et 50 % d'alpha-méthyl naphtalène $C_{11}H_{10}$. Il est élémentaire de montrer qu'un tel mélange aurait une composition élémentaire 85 % carbone 15 % hydrogène. Cela correspond à un composé d'hydrocarbure hypothétique de formule $C_{14}H_{21}$ en masse 0,189 kg. Celui-ci brûlera à l'air selon :



Si (comme d'habitude) la combustion avait un excès d'air d'environ 20 %, par kg d'hydrocarbure brûlé, les gaz de post-combustion seraient :

74 mole CO_2 , 56 mole vapeur d' H_2O , 460 mole de N_2 , 20 mole O_2 , Nombre de moles total égal 610 mol à partir de 1 kg d'hydrocarbure.

Soit X % en CO des fumées, et soit X suffisamment petit pour que les pourcentages des autres constituants des fumées n'en soient pas significativement modifiés.

1) Donner l'expression de la quantité de CO par 1 kg de combustible brûlé (en mole).

2) Donner l'expression de la quantité de CO par an en (mol.kg/an).

3) Calculer la quantité de CO :

a) Cas $X_{CO} = 0,02$ %.

b) Cas $X_{CO} = 0,05$ %.

4) Calculer la différence de la quantité de CO par ans entre les deux pourcentages.

Dr. REZIG W.