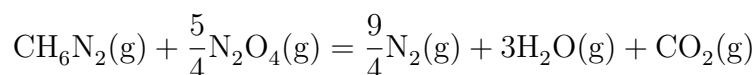


# TD Th6b Bilans enthalpiques pour des systèmes sièges de réactions chimiques

## 1 Calcul d'une enthalpie standard de réaction

On considère la réaction de combustion d'ergols liquides, utilisés dans les petits moteurs de fusée, vérifiant l'équation bilan :



Calculer l'enthalpie standard de réaction  $\Delta_r H^\circ$  à 298 K à partir des enthalpies standard de formation à 298 K en  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  des différents constituants fournies dans le tableau ci-dessous :

Constituants	$\text{CH}_6\text{N}_2(\text{g})$	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{N}_2(\text{g})$
$\Delta_f H^\circ$	95	11	-242	-394	0

*Réponse :  $\Delta_r H^\circ = -1229 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .*

## 2 Température de flamme adiabatique

Déterminer la température maximale théorique atteinte lors de la combustion isobare du monoxyde de carbone, à partir d'une température initiale  $T_i = 298 \text{ K}$ , dans les trois cas suivants :

- avec la quantité stœchiométrique de dioxygène ;
- avec des réactifs pris en quantité équimolaire ;
- avec la quantité stœchiométrique d'air.

On supposera la combustion suffisamment rapide pour qu'elle puisse être considérée comme adiabatique. L'air est constitué de 20% de dioxygène et de 80 % de diazote.

Données à 298 K :

- Enthalpie standard de formation de :  
 $\text{CO}_{2(\text{g})} : -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $\text{CO}_{(\text{g})} : -110,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- Capacités thermiques molaires à pression constante standard en  $\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  :

Espèce	$\text{CO}_{2(\text{g})}$	$\text{CO}_{(\text{g})}$	$\text{O}_{2(\text{g})}$	$\text{N}_{2(\text{g})}$
$C_{p,m}^\circ$	40	30	30	30

*Réponses :*

- $T_f = 7373 \text{ K}$
- $T_f = 5433 \text{ K}$
- $T_f = 3128 \text{ K}$