

## CHIMIE GENERALE (THERMODYNAMIQUE)

Les valeurs thermodynamiques peuvent être retrouvées dans les annexes du livre d'exercices ou sur le site moodle du cours.

### Exercice 1

Calculer l'enthalpie standard de réaction pour les réactions suivantes :

- a)  $2 \text{CO (g)} + 2\text{NO (g)} \rightarrow 2 \text{CO}_2 \text{(g)} + \text{N}_2 \text{(g)}$
- b)  $\text{CO (g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{(g)} + \text{H}_2 \text{(g)}$

### Exercice 2

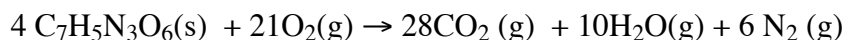
Soient les réactions suivantes aux conditions standard :

- 1.  $\text{CH}_4 \text{(g)} + \text{NH}_3 \text{(g)} \rightarrow \text{HCN (g)} + 3 \text{H}_2 \text{(g)}$
- 2.  $\text{N}_2 \text{(g)} + 3 \text{H}_2 \text{(g)} \rightarrow 2\text{NH}_3 \text{(g)}$   $\Delta_r H^\circ = -91.8 \text{ kJ mol}^{-1}$
- 3.  $\text{C (s)} + 2 \text{H}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{CH}_4 \text{(g)}$   $\Delta_r H^\circ = -74.9 \text{ kJ mol}^{-1}$
- 4.  $\text{H}_2 \text{(g)} + \text{N}_2 \text{(g)} + 2 \text{C (s)} \rightarrow 2 \text{HCN (g)}$   $\Delta_r H^\circ = +270.3 \text{ kJ mol}^{-1}$

Calculer la variation d'enthalpie standard  $\Delta_r H^\circ$  de la réaction 1 (par mole de  $\text{CH}_4$ ), à partir des enthalpies standard des réactions 2-4.

### Exercice 3

On peut utiliser le trinitrotoluène (TNT) en principe comme propergol pour fusée, les gaz formés par sa décomposition fournissant la poussée nécessaire en s'échappant de la fusée.



- a) Calculer la chaleur dégagée lors de la réaction d'un gramme de TNT, à 25°C et 1 bar.
- b) Calculer le volume des gaz produits d'une mol de TNT à 25°C et 1 bar.

Donnée :  $\Delta_f H^\circ (\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6(\text{s})) = -67 \text{ kJmol}^{-1}$

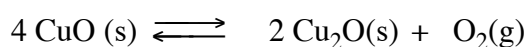
#### Exercice 4 (8.1.4)

Calculer les variations d'entropie associées aux réactions suivantes aux conditions standard à 25°C et donner une interprétation des valeurs obtenues

- a)  $\text{C (s)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)}$
- b)  $6 \text{ C (s)} + 3 \text{ H}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \text{ (l)}$
- c)  $\text{Fe (s)} + 0,5 \text{ O}_2 \rightarrow \text{FeO (s)}$

#### Exercice 5

Soit la réaction dans un récipient fermé:



- a) La décomposition de CuO est-elle exothermique ou endothermique aux conditions standard à 25 °C ? Justifiez votre réponse.
- b) La décomposition de CuO est-elle spontanée à 25 °C ? Si non, peut-elle le devenir ? Dans quelles conditions ? Justifiez votre réponse.

Données	CuO(s)	Cu <sub>2</sub> O(s)	O <sub>2</sub> (g)
$\Delta_f H^\circ [\text{kJ mol}^{-1}]$	- 157,3	- 168,6	
$S^\circ [\text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}]$	42,6	93,1	205,1

#### Exercice 6

La réaction de formation de l'ozone O<sub>3</sub> à partir de l'oxygène O<sub>2</sub> est-elle spontanée aux conditions standard à 25°C. Donnée:  $\Delta_f H^\circ = 285 \text{ kJ/mol}$  (95 kJ/mol O<sub>2</sub>).

