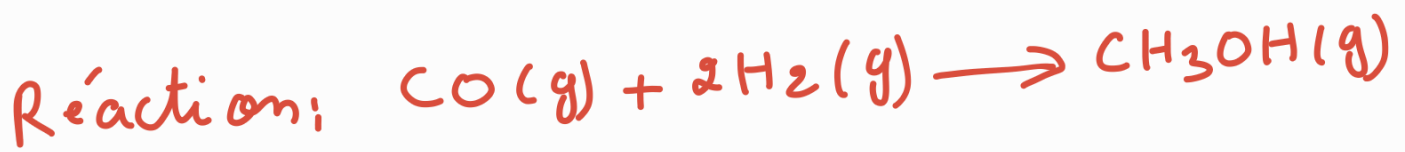


# TD.1 Thermodynamique

## Ex.1 Synthèse du méthanol



Données:

- $\Delta H_f^\circ (\text{kJ/mol})$ :  $\text{CO(g)} = -110,5$   
 $\text{H}_2(\text{g}) = 0$   
 $\text{CH}_3\text{OH(g)} = -201,2$

- $S^\circ (\text{J/mol}\cdot\text{K})$ :  $\text{CO(g)} = 197,7$   
 $\text{H}_2(\text{g}) = 130,7$   
 $\text{CH}_3\text{OH(g)} = 238,0$

### Questions

1. Calculer  $\Delta_r H^\circ$ ,  $\Delta_r S^\circ$  et  $\Delta_r G^\circ$  à 298K
2. En supposant  $\Delta_r H^\circ$  et  $\Delta_r S^\circ$  constantes  
Calculer  $\Delta_r G^\circ$  à 650K.

## Correction

$$1. \Delta_r H^\circ = -201,2 - (-110,5 + 0) = -90,7 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_r S^\circ = 238,0 - (197,7 + 2 \times 130,7) = -221 \text{ J/mol.K}$$

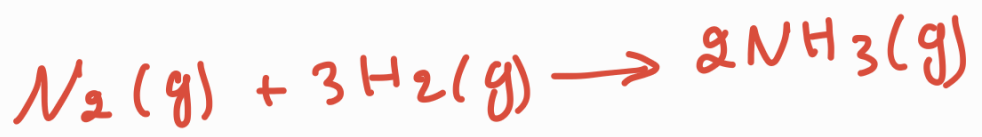
$$\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T \Delta_r S^\circ$$

$$= -90,7 - 298 \times (-0,221) = -24,7 \text{ kJ/mol}$$

2. À 650K:

$$\Delta_r G^\circ = -90,7 - 650 \times (-0,221) = 53,0 \text{ kJ/mol}$$

Exercice 2 Synthèse de l'ammoniac.



$$\cdot \Delta_f H^\circ (\text{kJ/mol}) : \text{NH}_3 = -46,2$$

$$\text{N}_2 \text{ et } \text{H}_2 = 0$$

$$\cdot S^\circ (\text{J/mol.K}) : \text{NH}_3 = 192,5$$

$$\text{N}_2 = 191,5$$

$$\text{H}_2 = 130,6$$

## Questions

1. Calculer  $\Delta_r H^\circ$ ,  $\Delta_r S^\circ$  et  $\Delta_r G^\circ$  à 298K.
2. Déterminer la constante d'équilibre  $K$  à 298K.

Corrigé:

$$1. \Delta_r H^\circ = 2 \times (-46,2) - (0 + 3 \times 0) = -92,4 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_r S^\circ = 2 + 192,5 - (191,5 + 3 \times 130,6) \\ = -198,7 \text{ J/mol.K.}$$

$$\Delta_r G^\circ = -92,4 - 298 \times (-0,1987) \\ = -33,2 \text{ kJ/mol}$$

$$2. K = \exp\left(-\frac{\Delta_r G^\circ}{RT}\right) \quad \text{Je convertis en J.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow K = \exp\left(-\frac{-33\,200}{8,314 \times 298}\right) = 2,4 \times 10^5$$

$\text{J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$     $\text{K}$

Sans  
unité