

TD n° 14 : GRANDEURS STANDARD

Exercice 1

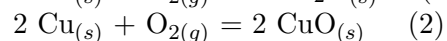
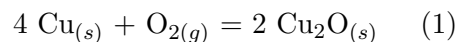
On considère la réaction de dissociation de l'ammoniac selon l'équation - bilan : $2 \text{NH}_{3(g)} = 3 \text{H}_{2(g)} + \text{N}_{2(g)}$. Déterminer $\Delta_r G^0(T)$ en fonction de la température T. Application numérique : pour T = 400 K, calculer $\Delta_r G^0$ ainsi que la constante d'équilibre K^0 .

Données à 298 K

Constituant	$\text{NH}_{3(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$	$\text{N}_{2(g)}$
$\Delta_f H^0$ (kJ.mol ⁻¹)	- 46,1		
S_m^0 (J.K ⁻¹ .mol ⁻¹)	192,3	191,5	130,6

Exercice 2

À diverses températures T, on relève les valeurs correspondantes des enthalpies libres standard $\Delta_r G^0$ relatives aux réactions (1) et (2) :



Données :

T(K)	300	800
$\Delta_r G_1^0$ (kJ.mol ⁻¹)	-300	-230
$\Delta_r G_2^0$ (kJ.mol ⁻¹)	-260	-170

On suppose par ailleurs que $\Delta_r H^0$ et que $\Delta_r S^0$ sont indépendantes de T pour les deux réactions :

- 1) Déterminer $\Delta_r H_k^0$ et $\Delta_r S_k^0$ ($k = 1, 2$) pour les deux réactions.
- 2) Soit $\text{CuO}_{(s)} + \text{Cu}_{(s)} = \text{Cu}_2\text{O}_{(s)}$. Déterminer $\Delta_r G_3^0(T)$ pour cette réaction.
- 3) Soit $2 \text{Cu}_2\text{O}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} = 4 \text{CuO}_{(s)}$. Déterminer $\Delta_r G_4^0(T)$ pour cette réaction.

Exercice 3

Déterminer l'enthalpie standard de la réaction (1) à 25°C à partir des données ci-dessous (enthalpies standards données à 25°C).



Données :

- (a) $9 \text{C}_{(s)} + 2 \text{Al}_2\text{O}_{3(s)} = 6 \text{CO}_{(g)} + \text{Al}_4\text{C}_{3(s)}$ $\Delta_r H^0 = 2\,559 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- (b) $1/2 \text{O}_{2(g)} + \text{CO}_{(g)} = \text{CO}_{2(g)}$ $\Delta_r H^0 = -283,0 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- (c) $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} = \text{CO}_{2(g)}$ $\Delta_r H^0 = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- (d) $3/2 \text{O}_{2(g)} + 2 \text{Al}_{(s)} = \text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ $\Delta_r H^0 = -1\,676 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Exercice 4

Le sulfate de baryum se décompose par chauffage en oxyde de baryum(II) et en trioxyde de soufre selon l'équation-bilan :



Données à 298 K :

Constituant	$\text{BaSO}_{4(s)}$	$\text{BaO}_{(s)}$	$\text{SO}_{3(g)}$
S^0 (J.K ⁻¹ .mol ⁻¹)	132	70,5	257
$\Delta_f G^0$ (kJ.mol ⁻¹)	- 1360	- 525	- 371

On se place dans l'approximation d'Ellingham.

- 1) Calculer $\Delta_r S^0$ et interpréter son signe.
- 2) Calculer $\Delta_r G^0(T)$ en fonction de la température.