
**Examen
Pc1
Réaction chimique**

Exercice I:

Un gaz parfait diatomique occupant un volume $V_1=20$ l sous pression $P_1= 1\text{atm}$ et à la température $T_1=300$ K subit les transformations réversibles suivantes :

- Etat 1 \longrightarrow Etat 2 : transformation adiabatique $T_2=500$ K
Etat 2 \longrightarrow Etat 3 : transformation isobare $T_3=400$ K
Etat 3 \longrightarrow Etat 4 : transformation isochore $T_4=300$ K
Etat 4 \longrightarrow Etat 1 : transformation isotherme $T_1=300$ K

Pour chaque transformation calculer :

- 1) Le travail, la chaleur et la variation d'énergie interne.
- 2) La variation d'entropie, quelles sont les transformations spontanées.

Données :

$$R=0,082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$R=8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

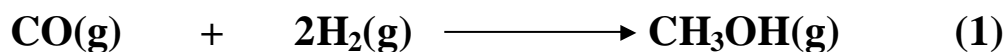
$$G=1,4$$

$$1\text{atm} = 101,31 \text{ J}$$

$$C_v=5/2 R$$

Exercice II:

Le méthanol gaz : $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ est préparé industriellement en présence d'un catalyseur par la réaction



On donne les enthalpies standard de formation ΔH°_f , les entropies absolues S° à $T=298$ et les capacités calorifiques à pression constante C_p Pour les trois constituants.

T=298 K P=1 atm	CO(g)	H ₂ (g)	CH ₃ OH(g)
ΔH°_f (en KJ mol ⁻¹)	-110,5	0	-201,2
S°_{298} (en JK ⁻¹ mol ⁻¹)	197,9	130,7	238,0
C_p (en JK ⁻¹ mol ⁻¹)	28,6	27,8	8,4+0,125 T

- 1) Calculer la variation d'enthalpie standard de la réaction (1) à $T=598$ K
- 2) Calculer la variation d'entropie standard de la réaction (1) à $T=598$ K.
- 3) Calculer les enthalpies libres standard de la réaction (1) :

- a) à $T=298$ K ; $\Delta G^\circ_R(298)$
- b) à $T=598$ K ; $\Delta G^\circ_R(598)$
- c) quelle est l'influence de la température sur la réaction (1)

- 4) à 298 K l'enthalpie standard de vaporisation du méthanol :



$$\Delta H^\circ_v(298) = 37,3 \text{ KJ mol}^{-1}$$

- a) Calculer l'enthalpie standard de formation du méthanol liquide
CH₃OH(l) à $T=298$ K
- b) Calculer l'entropie absolue standard du méthanol liquide
CH₃OH(l) à $T=298$ K

- 5) Déterminer l'énergie de la liaison C-O dans CH₃OH(g) à $T=298$ K

On donne les énergies des liaisons suivantes à $T=298$ K en KJ mol⁻¹

$E^\circ (\text{C-H}) = -413$ $E^\circ (\text{O-H}) = -462$? H° sublimation
 (C graphite) = 717
 $E^\circ (\text{H-H}) = -435$
 $E^\circ (\text{O-O}) = -495$