

Examen de chimie 2

Exercice 1 : (09 pts)

On considère l'équilibre en phase gazeuse homogène suivant :



- 1) Calculer l'enthalpie standard ΔH°_{298} et l'entropie standard ΔS°_{298} de la réaction.
- 2) Calculer à 298 k la constante d'équilibre K_p .
- 3) Quelle est l'influence de la température et de la pression sur cet équilibre ?
- 4) Calculer l'enthalpie standard ΔH° à 923 K.
- 5) On considère le même équilibre à 650°C, sous une pression totale P constante, déterminer la pression totale P nécessaire pour obtenir un avancement de la réaction $\alpha = 0,7$, sachant que $K_p = 0,3$.
- 6) En déduire les pressions partielles des constituants à l'équilibre.

Données :

constituant	HCl	O ₂	H ₂ O	Cl ₂
ΔH°_f (kJ.mol ⁻¹)	-92,3	0	-241,8	0
S° (J.mol ⁻¹ .K ⁻¹)	186,9	205,2	188,8	223,1
C°_p (J.mol ⁻¹ .K ⁻¹)	29,1	29,4	33,6	33,9

Exercice 2 : (04,5 pts)

La glycine solide se forme à partir de carbone graphite (solide) et de O₂, N₂ et H₂ à l'état gazeux. On dispose des données thermochimiques à 298 k, ci-dessous :

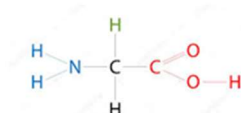
$\Delta H^\circ_f(\text{CO}_2, \text{g}) = -393 \text{ kJ.mol}^{-1}$, $\Delta H^\circ_f(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H^\circ_{\text{sub}}(\text{glycine}) = 175,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 $\Delta H^\circ_{\text{sub}}(\text{C, graphite}) = 717,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$; $\Delta H^\circ_f(\text{glycine, s}) = -536,68 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Energies de liaison en kJ.mol⁻¹ :

H-H	O=O	N≡N	C-C	C-H	C-O	O-H	C-N	N-H
-435,56	-497,84	-943,84	-345,27	-412,57	-357,37	-462,31	-304,3	-390,41

- 1) Calculer l'énergie de la liaison C=O.
- 2) Ecrire la réaction de combustion de la glycine solide, sachant qu'en plus des produits de combustion habituels, il se forme aussi du N₂ (g).
- 3) Calculer l'enthalpie standard de combustion de la glycine solide.

Formule développée de la glycine solide :



Exercice 3 : (06,5 pts)

On considère un cycle thermodynamique parcouru par une mole de gaz supposé parfait, il comporte les transformations réversibles suivantes :

Etat 1 à l'état 2 : Une détente adiabatique qui amène le gaz de V_1 à $V_2 = 10 V_1$.

Etat 2 à l'état 3 : Une compression isotherme qui amène le gaz à la pression P_1 .

Etat 3 à l'état 1 : transformation isobare où on chauffe le gaz jusqu'à la température T_1 .

- 1) Représenter le cycle sur le diagramme de Clapeyron.
- 2) Calculer la pression initiale et la température T_2 .
- 3) Calculer en joule, les grandeurs W , Q , ΔU pour chaque transformation.
- 4) Calculer la variation d'entropie des trois transformations et déduire celle du cycle.

Données : $T_1 = 100^\circ\text{C}$, $V_1 = 1$ litre, $\gamma = 4/3$.