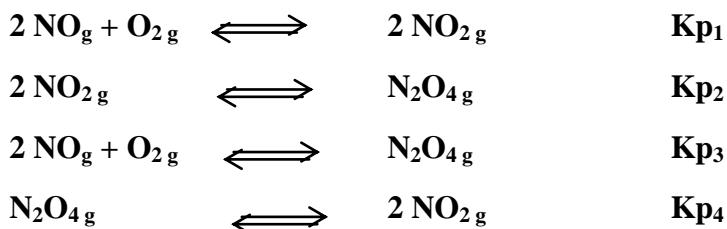


## Série N°07

### Equilibres Chimiques

#### Exercice N°01

On considère à 298K, les réactions suivantes:



1. Donner l'expression des constantes d'équilibres :  $K_p_1$ ,  $K_p_2$ ,  $K_p_3$ ,  $K_p_4$
2. Exprimer  $K_p_3$  en fonction de  $K_p_1$ ,  $K_p_2$
3. Sachant que  $K_p_4$  est égale à 0,14 en déduire la valeur de  $K_p_2$

#### Exercice N°02

Soit l'équilibre suivant :  $\text{C(s)} + \text{CO}_2(g) \leftrightarrow 2\text{CO}(g)$

Etant réalisé dans une enceinte à **volume constant**, on constate que lorsque l'équilibre est établi, la température est de **817°C** et **la pression est d'une atmosphère**.

On part initialement **d'une mole de CO<sub>2</sub>**. A l'équilibre, on constate que **0.8 moles de CO** ont réagi.

**Calculer :**

- 1) Le nombre total de mole de molécules gazeuses présentes à l'équilibre
- 2) Les pressions partielles de chaque gaz à l'équilibre
- 3) La constante d'équilibre **K<sub>p</sub>, K<sub>c</sub> et V<sub>T</sub>** à **817°C**

#### Exercice N°03

La réaction de dissociation de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> s'effectue à 45°C selon l'équilibre homogène suivant :



On introduit  $3.10^{-3}$  mole de N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> dans un récipient de 0.5 litre. Lorsque l'équilibre est atteint, la pression dans le récipient est de 0.25 atm.

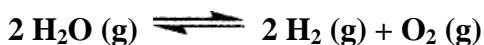
- 1- Compléter le tableau suivant :

Composé	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>
T=0		
t <sub>eq</sub>		
Fraction molaire X <sub>i</sub>		

- 2- Calculer le coefficient de dissociation de  $\text{N}_2\text{O}_4$
- 3- Donner l'expression de  $K_p$  et  $K_c$  à  $45^\circ\text{C}$
- 4- Calculer  $K_p$  à  $21^\circ\text{C}$ . Ce résultat était-il prévisible ? justifier.
- 5- Le composé  $\text{N}_2\text{O}_4$  est-il favorisé ?

### **Exercice N°04**

L'équilibre suivant est réalisé en phase gazeuse dans une enceinte de 10 litres à  $\Theta = 1227^\circ\text{C}$  :



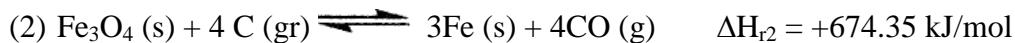
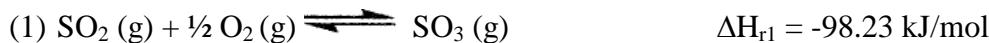
La quantité initiale d'eau est de 5.8 moles. Elle devient égale à 2 moles à l'équilibre.

- 1- Quelle est la composition du mélange à l'équilibre ?
- 2- Déterminer le coefficient de dissociation  $\alpha$  des molécules de  $\text{H}_2\text{O}$  à cette température
- 3- Calculer la pression totale dans l'enceinte à l'équilibre, la constante d'équilibre  $K_p$  ainsi que la variation de l'enthalpie libre à  $1227^\circ\text{C}$ .
- 4- Déterminer  $K_c$  en fonction du volume du récipient
- 5- Dans quel sens va se déplacer l'équilibre si :
  - a) On augmente la pression.
  - b) On diminue la concentration de  $\text{O}_2$
  - c) On augmente la concentration de  $\text{H}_2\text{O}$

**Donnée  $R = 0.082 \text{ l.atm.K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$**

### **Exercice N°05**

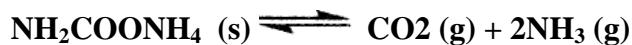
Soient les équilibres suivants :



- 1- Quelle est l'influence d'une augmentation de température sur les trois équilibres ci-dessus ?
- 2- Quelle est l'influence d'une augmentation de la pression sur les trois équilibres ci-dessus ?
- 3- Dans quel sens se déplace l'équilibre (4) lorsqu'on augmente la concentration en chlore ?  
(4)  $\text{HCl} (\text{g}) + \frac{1}{2} \text{ O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{ Cl}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{g})$
- 4- Dans quel sens se déplace l'équilibre (5) quand on diminue la concentration en oxygène?  
(5)  $2 \text{ H}_2 (\text{g}) + \text{ O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{ H}_2\text{O} (\text{l})$

**Exercice N°06**

On réalise à volume constant et à 25°C l'équilibre suivant :



- 1- Calculer  $K_p$  à 25°C
- 2- Calculer la pression totale ainsi que les pressions partielles à l'équilibre à 25°C
- 3- Comment évolue l'équilibre lorsque l'on introduit dans le mélange :
  - a) Du CO<sub>2</sub>
  - b) Du NH<sub>2</sub>COONH<sub>4</sub> (s)
- 4- Sachant qu'à température T', P'<sub>T</sub> (T') = 10 P<sub>T</sub> (25°C)
  - a) Calculer P'<sub>NH<sub>3</sub></sub>, P'<sub>CO<sub>2</sub></sub>, K<sub>p</sub>' à T'
  - b) T' est-elle plus petite ou plus grande que T ? Justifier (sachant que ΔH<sub>r</sub><sup>°</sup> est constante)
  - c) Calculer alors T' et Δ G'
  - d) A ces températures, la réaction est-elle spontanée ?

**Données à 25°C**

Composé	CO <sub>2</sub> (g)	NH <sub>3</sub> (g)	NH <sub>2</sub> COONH <sub>4</sub> (s)
ΔH <sub>f</sub> <sup>°</sup> (kcal/mol)	-94.50	-11.04	-154.21
S <sup>°</sup> (cal/mol.K)	51.06	46.01	39.70