

Série N°07

Equilibres Chimiques

Exercice N°01

On considère à 298K, les réactions suivantes:



1. Donner l'expression des constantes d'équilibres : $K_{\text{p}1}$, $K_{\text{p}2}$, $K_{\text{p}3}$, $K_{\text{p}4}$
2. Exprimer $K_{\text{p}3}$ en fonction de $K_{\text{p}1}$, $K_{\text{p}2}$
3. Sachant que $K_{\text{p}4}$ est égale à 0,14 en déduire la valeur de $K_{\text{p}2}$

Exercice N°02

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

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 CO₂**. A l'équilibre, on constate que **0.8 moles** de CO₂ 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_p**, **K_c** et **V_T** à **817°C**

Exercice N°03

La réaction de dissociation de N₂O₄ s'effectue à 45°C selon l'équilibre homogène suivant :



On introduit 3.10^{-3} mole de N₂O₄ dans un récipient de 0.5 litre. Lorsque l'équilibre est atteint, la pression dans le récipient est de 0.25 atm.

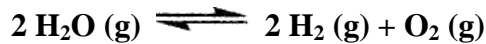
- 1- Compléter le tableau suivant :

Composé	N ₂ O ₄	NO ₂
T=0		
t _{eq}		
Fraction molaire X _i		

- 2- Calculer le coefficient de dissociation de N_2O_4
- 3- Donner l'expression de K_p et K_c à 45°C
- 4- Calculer K_p à 21°C . Ce résultat était-il prévisible ? justifier.
- 5- Le composé N_2O_4 est-il favorisé ?

Exercice N°04

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



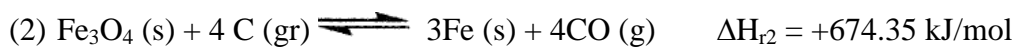
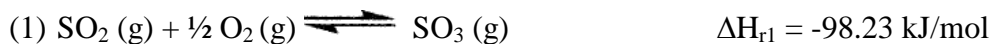
La quantité initiale d'eau est de 5.8 moles. Elle devient égale à 2 moles à l'équilibre.

- 1- Quelle est la composition du mélange à l'équilibre ?
- 2- Déterminer le coefficient de dissociation α des molécules de H_2O 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°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 O_2
 - c) On augmente la concentration de H_2O

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

Exercice N°05

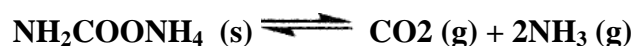
Soient les équilibres suivants :



- 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_2
 - b) Du $\text{NH}_2\text{COONH}_4 \text{ (s)}$
- 4- Sachant qu'à température T' , $P'_T(T') = 10 P_T(25^\circ\text{C})$
 - a) Calculer P'_{NH_3} , P'_{CO_2} , K_p' à T'
 - b) T' est-elle plus petite ou plus grande que T ? Justifier (sachant que ΔH_r° est constante)
 - c) Calculer alors T' et $\Delta G'$
 - d) A ces températures, la réaction est-elle spontanée ?

Données à 25°C

Composé	$\text{CO}_2 \text{ (g)}$	$\text{NH}_3 \text{ (g)}$	$\text{NH}_2\text{COONH}_4 \text{ (s)}$
$\Delta H_f^\circ \text{ (kcal/mol)}$	-94.50	-11.04	-154.21
$S^\circ \text{ (cal/mol.K)}$	51.06	46.01	39.70