UNIVERSITE CHEIKH A. DIOP **Année 2022/2023**
Faculté des Sciences et Techniques L1- PCSM
Département de Chimie

TRAVAUX DIRIGES DE CHIMIE PHYSIQUE
Série III-EQUILIBRE CHIMIQUE

Exercice I :
On introduit 1,15g de N_2O_4 solide dans un récipient vide que l'on porte à 25°C. N_2O_4 se vaporise totalement et se dissocie selon : $\mathbf{N_2O_4(g) \rightleftarrows 2NO_2(g)}$; ΔHr = 54,3kJ.
Le volume du récipient est de 1L ; lorsque l'équilibre est atteint, la pression totale est de 0,4bar.
1) Dans quel sens se déplace l'équilibre si l'on :
1-a) diminue la pression à température constante.
1-b) diminue la température à pression constante.
1-c) ajoute un gaz inerte dans le récipient à température constante.
2) Calculer :
2-a) le coefficient de dissociation α à l'équilibre.
2-b) la constante d'équilibre Kp.
3) A quelle température T' faut-il porter le récipient pour que, sous 0,4bar, le coefficient de dissociation α' soit égal à 0,5. On considère ΔHr constante dans l'intervalle de température.

Exercice II : On considère l'équilibre en phase gazeuse :
$\mathbf{N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3}$; ΔH° = -92,5 kJ
Partant des proportions stœchiométriques de diazote et de dihydrogène, on obtient à l'équilibre 36% en mole d'ammoniac dans le mélange gazeux, sous la pression P = 300 atm et à la température t = 450°C. (On supposera ΔH° constante pour l'intervalle de température considéré).
1) Quel le degré de dissociation α du N_2 ? En déduire la constante d'équilibre Kp à cette température.
2) On maintient la température à 450°C. A quelle pression totale P' faut-il porter le mélange gazeux pour obtenir, à l'équilibre, 50% d'ammoniac ?
3) En maintenant la pression à sa valeur initiale P = 300 atm. A quelle température T' doit-on porter le mélange pour obtenir, à nouveau, 50% d'ammoniac à l'équilibre ? Commenter ce résultat.

Exercice III : A 300K, on introduit dans un récipient indilatable 0,25 mole de CO_2 et 0,5 mole de NH_3. A l'équilibre, il se forme 515,2ml de vapeur d'eau (volume molaire est de 22,4 litres/mol) ; la pression totale étant égale 0,704 atm.

$$\mathbf{CO_2(g) + 2NH_3(g) \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} CO(NH_2)_2(s) + H_2O(g).}$$

1) Expliquer le sens se déplacement de l'équilibre si l'on diminue la pression.
2) Déterminer la variance du système.
3) Calculer le coefficient de dissociation α à 300K.
4) En déduire la constante d'équilibre Kp à 300K.