Université A. MIRA-Béjaia Année 2023/2024

Département de physique-SM

1ère Année LMD

**Série de TD n° 5 de CHIMIE 2**

**«Troisième principe de la thermodynamique + Equilibres chimiques»**

**Exercice N°1 :** Calculer l’enthalpie libre standard à 298°K (∆G°) de la réaction suivante :

N2(g) + O2(g) → 2NO(g)

Données à 298°K:

S°(NO(g)) = 50,34 cal.mol-1.K-1 ;S°(N2(g)) = 45,77 cal.mol-1.K-1

S°(O2(g)) = 49,00 cal.mol-1.K-1 ;∆H*f*°(NO(g)) = 21,6 kcal.mol-1.K-1

**Exercice N°2 :** Le carbonate de calcium CaCO3(s) se décompose selon la réaction :

CaCO3 (s) → CaO (s) + CO2 (g)

a) Cette réaction est-elle thermodynamiquement possible (spontanée) dans les conditions standards ?

b) A partir de quelle température devient-elle possible ? On suppose que l’enthalpie et l’entropie de la réaction sont indépendantes de la température.

On donne : les enthalpies molaires de formation et les entropies molaires absolues à l’état standard :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Constituant | CaCO3 (s) | CaO (s) | CO2 (g) |
| ∆H*f*°,298 (kJ. mol-1) | -1210,11 | -393,14 | -634,11 |
| S°298(J. K-1. mol-1) | 92,80 | 213,60 | 39,71 |

**Exercice N°3 :** La réaction de craquage à 298 °K du propane en propène est donnée par :

C3H8 C3H6 + H2

a) Etudier l’influence de la température et de la pression sur cet équilibre.

b) Calculer la constante d’équilibre K*P*  à 298 °K. Conclure.

c) On veut convertir du propane en propène, sous la pression atmosphérique, avec un taux de conversion de 0,9. Quelle valeur devrait prendre la constante d’équilibre ? On donne à 298 K :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Constituant | C3H8 | C3H6 |
| ∆G*f*°(kJ. mol-1) | -23,5 | +62,7 |
| ∆H*f*°(kJ. mol-1) | -103,7 | +20,4 |

**Exercice N°4 :** On introduit dans une enceinte de volume constant, maintenu à 230°C, une certaine quantité de pentachlorure de phosphore. Il se produit la dissociation du pentachlorure selon l’équation :

PCl5 PCl3 + Cl2

A l’équilibre, on a 0,53 mole de chlore et 0,32 mole de pentachlorue.

1) Calculer le volume de l’enceinte sachant que la constante d’équilibre K*C* = 0,041 à 230°C.

2) Quelles sont la pression totale, les pressions partielles et la valeur de K*P* ?

3) Quel est le coefficient de dissociation du pentachlorure de phosphore.

4) Quels seraient le coefficient de dissociation et la composition du mélange gazeux à l’équilibre si le volume offert était doublé ?