



Vendredi 24 Novembre 2017

Contrôle 2 – Chimie Générale

Durée : 2 heures / Aucun document n'est autorisé

On se propose d'étudier (partie 1 : aspect physique, parties 2 et 3 : aspect chimique) le Pentachlorure de Phosphore PCl_5 qui est un gaz toxique pour l'Homme et qui attaque les plastiques et le caoutchouc.

Tous les gaz seront considérés comme des gaz parfaits. On donne $R = 8,32 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Partie 1 (8 points)

On considère une détente isotherme d'une mole de ce gaz (PCl_5) d'un volume initial $V_1 = 25 \text{ L}$ de $V_2 = 50 \text{ L}$ sous une température $T = 298 \text{ K}$.

- 1) Quelles sont les conditions standards de Pression et de Température ?
- 2) Quelle est la pression finale de cette transformation ?
- 3) Calculer en Joules le travail des deux manières réversible et irréversible, donner son signe et comparer.

Partie 2 (9 points)

Ce gaz subit à $T = 298 \text{ K}$, une réaction chimique $\text{PCl}_5 \text{ g} \rightleftharpoons \text{PCl}_3 \text{ g} + \text{Cl}_2 \text{ g}$
On donne $\Delta H^\circ_f(\text{PCl}_3 \text{ g}) = -306,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ $\Delta H^\circ_f(\text{PCl}_5 \text{ g}) = -398,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

- 1) Calculer l'enthalpie de réaction ΔH°_r . La réaction est-elle endo ou exothermique ? (sens d)
- 2) Montrer à T constante, la relation entre ΔH°_r et ΔU°_r , en déduire la valeur de ΔU°_r
- 3) Donner le signe de ΔS°_r de la réaction ; expliquer. (sens)
- 4) Donner l'expression de la Pression partielle de chaque gaz et en déduire l'expression de K_p . Exprimer la variation de l'enthalpie libre de Gibbs en fonction de K_p .
- 5) Comment évolue l'équilibre si on diminue la pression totale ?
- 6) Comment évolue l'équilibre si on augmente la température ?

Partie 3 (3 points)

Au contact avec l'eau, $\text{PCl}_3 \text{ g}$ produit de l'acide chlorhydrique.

- 1) HCl est-il un acide fort ou faible ?
- 2) Donner la réaction de dissolution de HCl dans l'eau. Quel est le rôle de Cl^- ?
- 3) Calculer son pH pour une concentration de 1M.