

DEVOIR DE CONTROLE N°2 – CHIMIE GENERALE

PC.1 – 2017 / 2018 – I.P.E.I. SFAX

1 h 30 min

- * L'usage de la calculatrice est autorisé.
- * L'énoncé de cette épreuve comporte 2 pages.
- * Le barème tiendra compte de la qualité de rédaction de la copie.
- * La numérotation des questions doit être respectée. Les résultats doivent être systématiquement encadrés.

EXERCICE (6 POINTS) :

On donne :

$\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ $pK_a = 9,2$ et $\text{PhNH}_3^+/\text{PhNH}_2$ $pK_a = 4,6$

Calculer le pH dans les deux cas suivants : une solution d'ammoniaque $\text{NH}_3(\text{aq})$ de concentration $C = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et une solution d'aniline, $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{NH}_2(\text{aq})$ de même concentration. Expliquer votre calcul en utilisant la méthode des réactions prépondérantes et confirmer votre explication en donnant les diagrammes de prédominance.

PROBLEME (14 POINTS) :

On donne :

Masses molaires : $\text{Ba} = 137 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

Constante des gaz parfait : $R = 0,083 \text{ L.atm/mol.K} = 8,314 \text{ J/mol.K} = 2 \text{ cal/mol.K}$

La dissociation du peroxyde de baryum se fait suivant l'équation-bilan suivante :



On a mesuré, pour différentes températures, la valeur de la pression partielle en dioxygène à l'équilibre d'un système contenant du dioxyde de baryum, du monoxyde de baryum et du dioxygène ; les résultats sont regroupés dans le tableau suivant :

T °C	727	794	835	927
$p_{O_2}(\text{bar})$	0,166	0,497	0,946	1,245

1. Définir la variance d'un système à l'équilibre. La calculer pour le système modélisé par l'équation précédente. Commenter la valeur trouvée.

2. Est-il possible de fixer indépendamment :

a) la température et la pression du système à l'équilibre ?

b) la température et le volume du système à l'équilibre ?

c) le nombre de mole de O_2 , la température et le volume du système à l'équilibre ?

On justifiera ces réponses.

3. Pour cet équilibre chimique :

a) Donner l'expression littérale de la constante thermodynamique K°_T

b) Etablir la relation entre cette constante K°_T et celle relatives aux pressions K_p dans ce cas et dans le cas général.

4. Dans un récipient indilatable, vide d'air, de volume $V = 2,4 \text{ L}$, on introduit 8,45 g de dioxyde de baryum, $BaO_{2(s)}$. La température est portée à 727 °C. Le gaz est supposé parfait.

a) Quelle sont la pression de dioxygène, en bar, et les quantités de $BaO_{2(s)}$ et $BaO_{(s)}$, en mol, quand le système est en équilibre.

b) Au système en équilibre, on ajoute, sans modification de volume, du dioxygène gazeux. Que se passe-t-il ? Expliquer votre réponse.

c) Même question si l'on introduit de $BaO_{(s)}$ en petite quantité, sans modification de volume. Expliquer votre réponse.

d) Que se passe-t-il si l'ajout de dioxygène gazeux été à pression et température constantes. Expliquer votre réponse.

5. Prévoir le signe de l'enthalpie standard de la réaction. Justifier votre réponse et commenter.