

PROGRAMME DE COLLES DE CHIMIE PC*1

SEMAINE N°4 : 13 AU 19 OCTOBRE

Formules de Lewis de la semaine : HN_3 , SO_2 , CrO_4^{2-} , KrF_2 , S_8 , PbCl_4 , $\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$, $\text{B}(\text{OH})_4^-$, $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$, SH_3^+ , H_4SiO_4 , ClO^- , XeF_6 , H_2CO , BO_3^{3-} , CCl_2 , ClO_2^- , SO , Br_2O

COURS

CHAPITRE 5 : GRANDEURS DE RÉACTION

I. Définition

- I.1 Grandeur de réaction
- I.2 Grandeur standard de réaction
- I.3 Relations entre grandeurs de réaction et grandeurs standard de réaction
 - I.3.1 Enthalpie de réaction
 - I.3.2 Entropie et enthalpie libre de réaction

II. Enthalpie standard de réaction (rappels)

- II.1 Calcul
- II.2 Interprétation physique de la valeur de $\Delta_r H^\circ$

III. Entropie standard de réaction

- III.1 Entropies molaires standard
 - III.1.1 Troisième principe de la thermodynamique (rappels)
 - III.1.2 Interprétation physique des entropies molaires standard
- III.2 Entropie standard de réaction
- III.3 Influence de la température sur $\Delta_r S^\circ$

IV. Enthalpie libre standard de réaction

- IV.1 Relations entre $\Delta_r G^\circ$, $\Delta_r H^\circ$ et $\Delta_r S^\circ$
- IV.2 Expression de $\Delta_r G^\circ(T)$ dans l'approximation d'Ellingham
- IV.3 Autres modes de calcul de $\Delta_r G^\circ(T)$
 - IV.3.1 Calcul de $\Delta_r G^\circ(298 \text{ K})$
 - IV.3.2 Calcul de $\Delta_r G^\circ(T)$

V. Grandeurs standard de changement d'état

CHAPITRE 6 : ÉVOLUTION ET ÉQUILIBRE CHIMIQUE

I. Critère général d'évolution et d'équilibre

- I.1 Réécriture de la troisième identité thermodynamique
- I.2 Condition d'évolution et d'équilibre

II. $\Delta_r G$, constante d'équilibre et quotient de réaction

- II.1 Constante d'équilibre K° et quotient de réaction Q
- II.2 Expression de l'enthalpie libre de réaction $\Delta_r G$ en fonction de K° et Q
- II.3 Nouvelle formulation du critère d'évolution et d'équilibre

III. Équilibre chimique

- III.1. Loi d'action de masse (LAM) ou relation de Guldberg et Waage
 - III.1.1 Démonstration
 - III.1.2 Expression d'une LAM dans différents cas
 - III.1.3 Sens physique de la valeur de K°

III.1.4 Détermination de l'état final du système

III.2. Influence de la température sur K° – Relation de van't Hoff

→ **seule démonstration exigible : dans le cadre de l'approximation d'Ellingham**

III.3. Application : différentes méthodes de calcul de K°

IV. Courbe $G(\xi)$ pour une réaction à T et P constantes

IV.1 Tracé de la fonction $G(\xi)$

IV.2 Calcul de ΔG , ΔH et ΔS

IV.3 Forces motrices d'une réaction chimique à T et P fixées

CHAPITRE 7 : FACTEURS DE L'ÉQUILIBRE CHIMIQUE

Introduction

I. Variance ou nombre de degrés de liberté d'un système à l'équilibre

I.1 Définition de la variance v

I.2 Méthode de calcul de la variance

II. Déplacement ou rupture d'équilibre

II.1 Variance et rupture d'équilibre

II.2 Équilibre hétérogène et rupture d'équilibre

II.3 Méthodes d'étude des déplacements d'équilibre

III. Optimisation de la température et de la pression

→ **Lois de van't Hoff et de le Châtelier sont des résultats de cours à connaître et à savoir démontrer sur un exemple concret**

→ **En exercice, pour justifier un sens de déplacement d'équilibre consécutif à une modification de T ou de P , il faudra le démontrer par le calcul sur le cas d'étude.**

IV. Optimisation des paramètres chimiques

→ **Aucune loi de déplacement n'est exigible pour ce qui concerne les paramètres de composition**

CHAPITRE 8 : ÉQUILIBRES HÉTÉROGÈNES – RUPTURES D'ÉQUILIBRE (PAS de question de cours sur ce chapitre)

I. Système siège d'une seule réaction chimique

I.1 Résultats fondamentaux

I.2 Quelques conseils

I.3 Étude d'un exemple

I.4 Cas d'une réaction mettant en jeu deux gaz

TRAVAUX PRATIQUES

Conductimétrie

Spectrophotométrie UV-visible

EXERCICES

Thermodynamique : chapitres 1 à 8 en particulier autour de l'équilibre chimique, des déplacements et des ruptures d'équilibre (exercices pas trop difficiles sur ce dernier thème).

Chimie des solutions PCSI (acides-bases, précipitation, diagrammes E-pH)