

Programme de Colles S9 – Physique/Chimie – PSI*

Révisions de chimie de 1^{ère} année

Thermochimie 1. Application du 1^{er} principe à la transformation physico-chimique

Prérequis thermodynamiques

1. Principes de la thermodynamique (rappels)
 - a. Transformation macroscopique
 - b. Transformation infinitésimale
2. Changements d'états du corps pur
3. Fonction thermodynamique
Différentielles de U et H, opérateur de Lewis

Cours

Introduction

1. Contexte
 - 1.1. Grandeur molaires
 - 1.2. Etat standard à T
 - 1.3. Etat standard de référence à T
 - 1.4. Cas de l'enthalpie
2. Enthalpie standard de réaction
 - 2.1. Définition
 - 2.2. Conséquences sur le 1^{er} principe (réaction endo/exo-thermique)
3. Calculs de $\Delta_r H^\circ$
 - 3.1. Enthalpie standard de formation
 - 3.2. Loi de Hess (1)
 - 3.3. Changements d'états
4. Cas d'une transformation adiabatique
 - 4.1. Principe – Choix du chemin thermodynamique
 - 4.2. Température de flamme pour la combustion de CO

Thermochimie 2. Application du 2nd principe à la transformation physico-chimique

Prérequis thermodynamiques

1. Notion de potentiel thermodynamique
 - 1.1. Système isolé (potentiel = négentropie)
 - 1.2. Système en évolution monotherme monobare
 - a. Identités thermodynamiques
 - b. Enthalpie libre G (potentiel thermodynamique - démo)
 - c. Relation de Gibbs Helmholtz (non exigible)
2. Potentiel chimique
 - 2.1. Définition
 - 2.2. Calculs du potentiel chimique
 - 2.2.1. Corps pur
 - a. Etat gazeux
 - b. Etat condensé
 - 2.2.2. Mélanges (idéaux)
 - a. de gaz parfaits
 - b. de phases condensées
 - c. Solutions aqueuses
 - 2.3. Calcul de l'enthalpie libre de réaction (à partir de μ)
 - 2.4. Potentiel chimique et changement d'état du corps pur
Condition d'équilibre
 - 2.5. Notion de variance
Définition, expression

Cours

Introduction

1. Grandeurs de réaction
 - 1.1. Entropie de réaction
 - a. Entropie molaire standard
 - b. Entropie standard de réaction
 - (i) Signe de $\Delta_r S^\circ$
 - (ii) Loi de Hess
 - (iii) Approximation d'Ellingham
 - 1.2. Enthalpie libre standard de réaction
 2. Evolution et équilibre d'un système physico chimique
 - 2.1. Quotient réactionnel vs constante d'équilibre
 - a. Quotient réactionnel
 - b. Constante d'équilibre
 - c. Evolution du système
 - 2.2. Expressions de la constante d'équilibre
Activité d'une espèce – rappels (gaz, solutions diluées, systèmes hétérogènes, ...)
 - 2.3. Loi de Van't Hoff
Effet de la température sur le déplacement d'équilibre

Optimisation d'un procédé chimique

1. Variance
2. Rupture ou déplacement d'équilibre
3. Optimisation à l'aide de paramètres physiques (T,P)
 - 3.1. Influence de T – Loi de Van't Hoff
 - 3.2. Influence de P – Loi de Le Chatelier
 - 3.3. Généralisation – Loi de Modération
4. Optimisation à l'aide de paramètres chimiques
 - 4.1. Avec un constituant inactif
 - 4.2. Avec un constituant actif