

Programme n°26

THERMODYNAMIQUE

TH1 Introduction à la thermodynamique

Cours et exercices

TH2 Le premier principe de la thermodynamique (Cours et exercices simples)

- ♦ Transformation d'un système
- ♦ Le travail des forces de pression
- ♦ Transfert thermique
 - Définition
 - Trois modes de transfert de chaleur
 - Transformation adiabatique
 - Notion de thermostat
 - Choix du modèle : adiabatique ou isotherme ?
- ♦ Le premier principe de la thermodynamique
 - Rappels sur l'énergie interne
 - Le premier principe
 - Exemples d'utilisation
 - Echauffement isochore d'un gaz
 - Echauffement monobare d'un gaz
 - Transformation isotherme d'un gaz
 - Echauffement d'un gaz par compression
- ♦ La fonction enthalpie
 - Définition
 - Capacité thermique à pression constante
 - Transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et final
 - Cas d'un gaz parfait
 - Cas d'une phase condensée incompressible et indilatable
 - Enthalpie des systèmes diphasés
 - Expression de l'enthalpie pour un système diphasé
 - Enthalpie de changement d'état
 - Bilan pour un changement d'état isotherme et isobare
- ♦ Application à la calorimétrie
 - Objet de la calorimétrie
 - Méthode des mélanges
 - Méthode électrique
 - Mesure d'une enthalpie de changement d'état

3. Premier principe. Bilans d'énergie	
Premier principe de la thermodynamique : $\Delta U + \Delta E_c = Q + W$.	<p>Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan énergétique faisant intervenir travail W et transfert thermique Q.</p> <p>Exploiter l'extensivité de l'énergie interne.</p> <p>Distinguer le statut de la variation de l'énergie interne du statut des termes d'échange.</p> <p>Calculer le transfert thermique Q sur un chemin donné connaissant le travail W et la variation de l'énergie interne ΔU.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure d'une grandeur thermodynamique énergétique (capacité thermique, enthalpie de fusion...).</p>
Enthalpie d'un système. Capacité thermique à pression constante dans le cas du gaz parfait et d'une phase condensée incompressible et indilatable.	<p>Exprimer l'enthalpie $H_m(T)$ du gaz parfait à partir de l'énergie interne.</p> <p>Comprendre pourquoi l'enthalpie H_m d'une phase condensée peu compressible et peu dilatable peut être considérée comme une fonction de l'unique variable T.</p>

	<p>Exprimer le premier principe sous forme de bilan d'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final.</p> <p>Connaître l'ordre de grandeur de la capacité thermique massique de l'eau liquide.</p>
Enthalpie associée à une transition de phase : enthalpie de fusion, enthalpie de vaporisation, enthalpie de sublimation.	Exploiter l'extensivité de l'enthalpie et réaliser des bilans énergétiques en prenant en compte des transitions de phases.

Annexe : premier principe gaz parfait (Polycopier distribué aux élèves)

- ♦ Relations générales
 - rappels sur le premier principe
 - Cas du gaz parfait
- ♦ Transformations particulières
 - isochore réversible ou non
 - isobare réversible
 - transformation entre deux états d'équilibre mécanique
 - isotherme réversible
 - adiabatique réversible

SOLUTIONS AQUEUSES

AQ3 L'oxydoréduction

Cours et exercices

TP

Piles de concentrations : détermination d'un pK_s , d'un pK_D et de la formule d'un complexe

Dosage des ions Fe^{II} par les ions Ce^{IV} dosage à la goutte et suivi potentiométrique

Dosage des ions Ag^+ par les ions Cl^- : potentiométrique et conductimétrique

Spectrométrie - Loi de Beer-Lambert

- Détermination du pK_A du BBT