

Programme n°27

THERMODYNAMIQUE

TH1 Introduction à la thermodynamique (Cours et exercices)

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

- ♦ Transformation d'un système
 - Définition
 - Transformations particulières
 - Notion qualitative de vitesse d'évolution
 - Echange d'énergie
- ♦ Le travail des forces de pression
 - Le travail des forces de pression au cours d'une transformation élémentaire
 - Le travail au cours d'une transformation finie
 - Représentation graphique du travail des forces de pression
 - Exemples
- ♦ 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

Notions et contenus	Capacités exigibles
3.2. Énergie échangée par un système au cours d'une transformation	
Transformation thermodynamique subie par un système. Évolutions isochore, isotherme, isobare, monobare, monotherme.	Définir un système adapté à une problématique donnée. Exploiter les conditions imposées par le milieu extérieur pour déterminer l'état d'équilibre final.
Travail des forces de pression. Transformations isochore, monobare.	Évaluer un travail par découpage en travaux élémentaires et sommation sur un chemin donné dans le cas d'une seule variable. Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans un diagramme de Clapeyron.
Transferts thermiques. Transformation adiabatique. Thermostat, transformations monotherme et isotherme.	Distinguer qualitativement les trois types de transferts thermiques : conduction, convection et rayonnement. Identifier dans une situation expérimentale le ou les systèmes modélisables par un thermostat.

3.3. Premier principe. Bilans d'énergie	
Premier principe de la thermodynamique.	<p>Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan énergétique faisant intervenir travail et transfert thermique.</p> <p>Utiliser le premier principe de la thermodynamique entre deux états voisins.</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 sur un chemin donné connaissant le travail et la variation de l'énergie interne.</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 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>Exprimer l'enthalpie $H_m(T)$ du gaz parfait à partir de l'énergie interne.</p> <p>Justifier que 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>Citer 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.	<p>Exploiter l'extensivité de l'enthalpie et réaliser des bilans énergétiques en prenant en compte des transitions de phases.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure d'une grandeur thermodynamique énergétique (capacité thermique, enthalpie de fusion, etc.).</p>

SOLUTIONS AQUEUSES

AQ3 L'oxydoréduction (Cours et exercices)

TP

Détermination du pKa du BBT par spectrométrie

Dosage Fe^{2+} par Ce^{4+}

Dosage potentiométrique de Ag^+ par Cl^-

Iodométrie

Piles de concentration