

T3 : DEUXIEME PRINCIPE

Généralités

Principe d'évolution

Entropie et variation d'entropie

T4 : MACHINES THERMIQUES

Présentation

- définition et principe de fonctionnement
- différents types (moteur/ récepteur thermique), critère (signe de W , sens de parcours du cycle)
- cas d'une machine monotherme : bilans, conséquence (inexistence d'un moteur monotherme)
- cas d'une machine ditherme : bilans, inégalité de Clausius

Moteur ditherme

- principe (signe de W , Q_C et Q_F) et rendement
- théorème de Carnot : rendement maximal et cycle de Carnot
- exemple du moteur essence à explosion (cycle de Otto et Beau de Rochas)

Récepteur ditherme(*)

- principe (signe de W , Q_C et Q_F)
- fonctionnement en pompe à chaleur : rôle, efficacité ou coefficient de performance COP, COP maximal
- fonctionnement en machine frigorifique : rôle, efficacité ou COP, COP maximal

(*) Le premier principe pour un fluide en mouvement en écoulement permanent est HORS-PROGRAMME



Sadi Carnot
(ingénieur physicien français 1796-1832)

SA1 : REACTIONS ACIDO-BASIQUES

Acides et bases

- définition générale (théorie de Brønsted)
- cas particuliers : espèces amphotères, polyacides/polybases
- exemples usuels à connaître

Forces relatives des acides et des bases

- notion d'acides et de bases fortes
- constante d'acidité et de basicité : K_a , pK_a , cas particulier de l'eau (produit ionique K_w)
- évolution de la force des acides et des bases en fonction du pK_a

Solutions aqueuses d'acide

- acidité et basicité d'une solution aqueuse : pH, pOH, relation entre pH et pOH
- diagramme de prédominance : relation entre pK_a et pH, domaines de prédominances
- conservation de la matière et électroneutralité de la solution
- diagramme de distribution

Réactions acido-basiques

- définition et constante d'équilibre
- réaction la plus favorisée : réaction entre base et acide les plus forts, domaines de prédominance disjoints

Dosages acido-basiques

- nature de la réaction de dosage
- différents types de suivi de dosage, indicateur coloré (principe, choix)
- équivalence et méthode de détection de l'équivalence
- dosages : cas d'un monoacide (fort ou faible), d'un ménage d'acides et d'un polyacides



Joannes Brønsted
(chimiste danois 1879-1947)

EXTRAIT DU PROGRAMME de MPSI

Notions et contenus	Capacités exigibles
3.5. Machines thermiques	
Application du premier principe et du deuxième principe de la thermodynamique aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, théorème de Carnot.	Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme. Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme. Définir un rendement ou une efficacité et les relier aux énergies échangées au cours d'un cycle. Justifier et utiliser le théorème de Carnot. Citer quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles. Expliquer le principe de la cogénération. Mettre en œuvre une machine thermique cyclique ditherme.

EXTRAIT DU PROGRAMME de MPSI

Notions et contenus	Capacités exigibles
4.4.1. Réactions acide-base et de précipitation	
Réactions acido-basiques <ul style="list-style-type: none"> - constante d'acidité ; - diagramme de prédominance, de distribution ; - exemples usuels d'acides et bases : nom, formule et nature – faible ou forte – des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique, de la soude, l'ion hydrogencarbonate, l'ammoniac. 	Identifier le caractère acido-basique d'une réaction en solution aqueuse. Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation en solution aqueuse en tenant compte des caractéristiques du milieu réactionnel (nature des espèces chimiques en présence, pH...) et des observations expérimentales. Déterminer la valeur de la constante d'équilibre pour une équation de réaction, combinaison linéaire d'équations dont les constantes thermodynamiques sont connues. Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique. Prévoir l'état de saturation ou de non saturation d'une solution. Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires. Exploiter des courbes d'évolution de la solubilité d'un solide en fonction d'une variable. Mettre en œuvre une réaction acide-base et une réaction de précipitation pour réaliser une analyse quantitative en solution aqueuse. Illustrer un procédé de retraitement, de recyclage, de séparation en solution aqueuse.
Réactions de dissolution ou de précipitation <ul style="list-style-type: none"> - constante de l'équation de dissolution, produit de solubilité K_s ; - solubilité et condition de précipitation ; - domaine d'existence ; - facteurs influençant la solubilité. 	