

Programme de kholles

Semaine du 13 décembre au 19 décembre : Last of 2021 !
Joyeux Noël !



THMF 6 - Thermodynamique industrielle : machines thermiques (Cours et exercices)

- ◇ Machines dithermes : diagramme de Raveau, types de machines, rendements, cycle de Carnot.
- ◇ Moteurs sans changement d'état à combustion interne ou externe : Beau de Rochas, Diesel, Stirling, Ericson, Turbines à gaz et turbocompresseurs
- ◇ Machines frigorifiques sans changement d'état : frigopompe à gaz.
- ◇ Moteur avec changement d'état : machine à vapeur et centrale nucléaire
- ◇ Machines frigorifiques avec changement d'état.

THMF 7 - Conduction thermique (Cours et exercices)

- ◇ Définitions : flux thermique et densité volumique de courant thermique.
- ◇ Loi de Fourier. Analogie avec la loi d'Ohm.
- ◇ Bilans thermique en régime permanent : Démonstration à 1D plan et dans le cas général à 3D avec le Laplacien et G.O. Notion de résistance thermique. Lois d'association.
- ◇ Loi de Newton : coefficient conducto-convectif. Bilan sur une ailette.
- ◇ Bilans thermique en régime variable : équation de la chaleur. Démonstration à 1D plan et dans le cas général à 3D avec le Laplacien.
- ◇ Propriétés de l'équation de la chaleur : irréversibilité, homogénéisation, longueur et temps caractéristique, conditions aux limites.

THCH 1 et 2 Thermochimie (Cours et exercices simples d'application directe)

- ◇ Fonction enthalpie libre $G = H - TS$: définition et intérêt
- ◇ Identité thermodynamique généralisée et définition du potentiel chimique
- ◇ Expression du potentiel chimique : activité.
- ◇ Grandeurs molaires partielles et identité d'Euler.
- ◇ Grandeurs de réaction : application au calcul de ΔH et dG
- ◇ Grandeurs standard de réaction et calcul à 298K :
 - ★ Loi de Hess : $\Delta_r H^0 = \sum \nu_i \Delta_f H_i^0$
 - ★ Lien entre $\Delta_r S^0$ et les S_{im}^0
 - ★ $\Delta_r G^0 = \sum \nu_i \mu_i^0$ et $\Delta_r G^0 = \Delta_r H^0 - T \Delta_r S^0$
- ◇ Calculs des grandeurs standard pour tout T :
Dans le cadre du programme, on se place dans l'approximation d'Ellingham.
 - ★ Prise en compte d'un éventuel changement d'état.
 - ★ Pour $\Delta_r G^0$: $\Delta_r G^0(T) = \Delta_r H^0 - T \Delta_r S^0$, approximation d'Ellingham.
Relation de Gibbs Helmholtz : $\frac{d}{dT} \left(\frac{\Delta_r G^0}{T} \right) = -\frac{\Delta_r H^0}{T^2}$ et $\frac{d\Delta_r G^0}{dT} = -\Delta_r S^0$

THCH 3 Application du premier principe en thermochimie (Cours et exercices simples d'application directe)

- ◇ Application du premier principe : chaleur de réaction et température de flamme.

- ◇ Savoir faire un bilan d'énergie sous forme enthalpique pour un système ouvert.
- ◇ Savoir utiliser les différents diagrammes pour calculer la variation d'une fonction d'état et représenter les transformations : diagrammes de Clapeyron, Watt, entropique, Mollier et des frigoristes.
- ◇ Savoir reconnaître les cas d'utilisation du premier principe ou du premier principe industriel.
- ◇ Savoir faire un bilan d'énergie sur une tranche de solide pour trouver l'équation différentielle vérifiée par la température en régime permanent ou en régime variable.
- ◇ Savoir utiliser l'analogie électrique pour raisonner avec les résistances thermiques.

A l'attention des kholleurs

Aucun exercice de thermochimie n'a été corrigé en chimie pour l'instant.

Dans le cadre du nouveau programme on se place obligatoirement dans le cadre de l'approximation d'Ellingham.

L'affinité chimique n'est plus au programme, on raisonne sur le signe de $\Delta_r G$

Programme prévisionnel de la semaine suivante :

Pas de colle la semaine de la rentrée.

Semaine suivante : révision de chimie de PTSI (atome, molécule, cristallographie, cinétique) + thermochimie en entier. Electrostatique.

Questions de cours : exemples (NON EXHAUSTIF)

- ◇ Premier et deuxième principes industriels : Démonstrations, applications, lien avec la relation de Bernoulli.
- ◇ Applications des 2 principes aux transformations modèles dans le cas d'un corps pur monophasé.
- ◇ Définition des diagrammes de Clapeyron, Watt, entropique, Mollier. Tracé des transformations modèles pour les GP et les fluides incompressibles.
- ◇ Changements d'état : définitions, diagramme (P, T) , discontinuité des grandeurs massiques, enthalpie massique de changement de phase (chaleur latente), calculs des variations des fonctions d'état au cours d'un changement d'état total ou partiel, théorèmes des moments.
- ◇ Compresseurs et pompes
- ◇ Compresseur volumétrique
- ◇ Turbines et détendeurs
- ◇ Echangeurs, mélangeurs et séparateurs.
- ◇ Moteur à combustion interne
- ◇ Moteur à combustion externe
- ◇ Turbine à gaz et turbocompresseurs
- ◇ Machine à vapeur
- ◇ Machines frigorifiques

- ◇ Résistance thermique
- ◇ Bilans thermiques en régime permanent.
- ◇ Equation de la chaleur : démo et propriétés.
- ◇ Loi de Newton et équation d'une ailette.

- ◇ Fonction enthalpie libre : définition et intérêt
- ◇ Grandeurs molaires partielles et identité d'Euler.
- ◇ Calcul des grandeurs standards de réaction à 298 K et pour tout T
- ◇ Chaleur de réaction et température de flamme