

Programme de colles

Semaines du 15 au 21 décembre



THMF 3 - Bilans dans les fluides en écoulement permanent

Voir programme précédent.

THMF 4 - Application différentielle des principes aux transformations modèles

Voir programme précédent.

THMF 5 - Thermodynamique industrielle : organes de base

Voir programme précédent.

THMF 6 - Thermodynamique industrielle : machines thermiques

Voir programme précédent.

THMF 7 Diffusion de la chaleur (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 (demo indispensable) et dans le cas général à 3D avec le Laplacien et G.O (HP normalement avec nouveau programme).
- ◇ 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 (demo indispensable) et dans le cas général à 3D avec le Laplacien (HP normalement avec nouveau programme).
- ◇ Propriétés de l'équation de la chaleur : irréversibilité, homogénéisation, longueur et temps caractéristique, conditions aux limites.

THCH 1 ; 2 3 et 4 : Thermochimie (Cours et exercices)

- ◇ 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 $\frac{d\Delta_r G^0}{dT} = -\Delta_r S^0$
- ◇ Application du premier principe : chaleur de réaction et température de flamme.
- ◇ Application du second principe : critère d'évolution $dG \leq 0$
- ◇ Constante d'équilibre : définition, loi d'action des masses, critère d'équilibre et rupture éventuelle d'équilibre.
- ◇ Loi de Van't Hoff : variation de la constante d'équilibre avec la température. Température d'inversion.
- ◇ PAS ENCORE VU donc HORS PROGRAMME cette semaine : Variance et Lois de déplacement des équilibres

Objectifs et Capacités exigibles

- ◇ Savoir utiliser le système fermé associé à un système ouvert pour faire le bilan d'une grandeur extensive.
- ◇ Savoir utiliser la relation de Bernoulli sous sa forme simple ou généralisée.
- ◇ Savoir calculer des pertes de charges à partir d'abaques ou de formules approchées fournies.
- ◇ 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 thermique en régime permanent.
- ◇ Savoir définir et utiliser les résistances thermiques.
- ◇ Savoir calculer une grandeur standard de réaction à 298 K puis pour tout T à partir de tables de données thermodynamiques.
- ◇ Savoir calculer une chaleur de réaction et une température de flamme.

A l'attention des kholleurs**Programme prévisionnel de la semaine suivante :**

Pas colle la semaine de la rentrée.

Semaine du 15 janvier : idem + Thermochimie 4 : Application de second principe.
+ début électrostatique

Questions de cours : exemples (NON EXHAUSTIF)

- ◇ Moteur à combustion interne
- ◇ Moteur à combustion externe
- ◇ Turbine à gaz et turbocompresseurs
- ◇ Machine à vapeur
- ◇ Machines frigorifiques
- ◇ Bilans thermiques en régime permanent (1D, 3D avec aide).
- ◇ Résistance thermique
- ◇ Loi de Newton et équation d'une ailette.
- ◇ Equation de la chaleur à 1D (puis 3D mais HP)
- ◇ Fonction enthalpie libre : définition et intérêt
- ◇ Grandeurs molaires partielles et identité d'Euler.
- ◇ Température de flamme
- ◇ Application du second principe : critère d'évolution d'une réaction chimique.
Définition de la constante d'équilibre.