

Aide-mémoire de thermodynamique

Guide thématique, concepts fondamentaux et formules de référence

AUTEUR : Daniel Fargue

ÉDITEUR : Presses de l'École des Mines

ANNÉE : 1999

ISBN : 2911762207

SOMMAIRE DES CHAPITRES

1. Principes fondamentaux et grandeurs d'état

- Système thermodynamique, variables d'état (intensives et extensives) et équilibre
- Premier principe : Énergie interne (U), travail (W), chaleur (Q) et enthalpie (H)
- Deuxième principe : Entropie (S), création d'entropie, irréversibilité et cycles thermiques
- Troisième principe : Principe de Nernst et zéro absolu
- Potentiels thermodynamiques : Énergie libre de Helmholtz (F), Enthalpie libre de Gibbs (G) et Grand potentiel

2. État de la matière, fluides et corps purs

- Équations d'état des gaz parfaits et des gaz réels (Van der Waals, Dieterici)
- Coefficient de compressibilité et de dilatation thermique (relations de Clapeyron et Mayer)
- Changements d'état des corps purs : diagrammes de phase (P - V , T - S , Mollier), formule de Clapeyron
- Transitions de phase et points critiques

3. Thermodynamique des mélanges et équilibres chimiques

- Potentiel chimique (μ), fugacité et activité
- Mélanges de gaz parfaits et réels (loi de Dalton, loi de Raoult)
- Équilibres de phases dans les systèmes multicomposants (règle des phases de Gibbs)
- Thermochimie : Enthalpie de réaction, loi de Hess, affinité chimique et constante d'équilibre (K_p)

4. Phénomènes irréversibles et transferts thermiques

- Production d'entropie et flux thermodynamiques
- Transfert de chaleur : Conduction (loi de Fourier), convection (loi de Newton) et rayonnement (loi de Stefan-Boltzmann)
- Effets thermoélectriques et phénomènes de transport (diffusion, viscosité)

5. Machines thermiques et cycles de puissance/réfrigération

- Rendements et efficacités thermodynamiques (théorème de Carnot)
- Cycles moteurs : Carnot, Otto, Diesel, Beau de Rochas, Rankine, Hirn, Joule/Brayton
- Cycles récepteurs : Pompes à chaleur et machines frigorifiques (cycles à compression de vapeur)

Structure des Fiches et Formulaires

- **Présentation synthétique** : Accès direct aux définitions, théorèmes et équations caractéristiques.
- **Résumés de calcul** : Formulaires pratiques pour l'ingénieur et le chercheur avec vérification de la cohérence dimensionnelle.