

TERMODINAMICA

Principiul 0 - dacă două sisteme termodinamice sunt la echilibru termodynamic cu același termodinamic și între ele. $A \xrightarrow{NC} B \xrightarrow{NC} A \xrightarrow{} B$.

Principiul I - cantitatea de căldură absorbită de un sistem termodynamic este egală cu creșterea energiei interne + lucrul mecanic efectuat asupra mediului inconjurător.

$$\delta Q = dU + \delta L$$

$$Q = \Delta U + L$$

Principiul II - se referă la sensul de desfășurare a transfor. în termodynamica:

- pot fi:
 - reversibile: sistemul poate revine la starea initială trecând prin același stări
 - irreversibile: sistemul revine la starea initială trecând prin alte stări.

Principiul III - fixază limita inferioară a măsurii entropiei:

$$\lim_{T \rightarrow 0} S = S_0 = 0.$$

Transformările simple ale gazului ideal

$$P \cdot V = N R \cdot T$$

temp. absolută
presiune volum } constanță universală a gazului
nr. moli

$$L = \int p dV - lucrul mecanic.$$

Teorema de adiugăriții a energiei după gradele de libertate

→ fiecărui grad de libertate al moleculei unui gaz

zi corespunde o energie medie: $E = \frac{1}{2} k_B T$. - temp. absolută
const. Planck Boltzmann

Entropie (S)

↪ funcție de stare a sistemului

$$dS = \frac{dQ}{T} \quad \Delta S = S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{dQ}{T}$$

Câmpul Electrostatic

Legea lui Coulomb - forță de interacție dintre două sarcini electrice

corpuș puncti - forme electricitate

$$\vec{F} = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi \epsilon_0 r^2} \cdot \frac{\vec{r}_1}{r_1}$$

sarcini electrice
permițibilitate
medium

distanță dintre sarcini.

Fluxul câmpului electric și magnetic

$$\Phi_E = \int \vec{E} d\vec{S}$$

întinsitate

camp
electric

$$\Phi_m = \int \vec{B} d\vec{S}$$

întinsitate inducție
camp magnetic

Teorema lui Gauss

Camp electric : fluxul câmpului electric printr-o suprafață

Inchisă = sarcina din suprafață / ϵ_0 .

$$\int \vec{E} d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

magnetic : fluxul inducției magnetice prin orice

suprafață închisă = 0.

$$\oint \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Formularea locală a legii lui Ohm

→ pt. materialele cu rezistență constantă, densitatea de curent într-un pct. este proporțională cu intensitatea câmpului electric din acel punct.

$$\vec{j} = \frac{1}{\rho} \cdot \vec{E}_{electric}$$

rezistență - 1 -

Forță electrică $\vec{F}_e = q \cdot \vec{E}$ - induție câmp el.

Forță magnetică $\vec{F}_m = q(\vec{N} \times \vec{B})$
 "năteza sarcinii"

Forță Lorentz

$$\vec{F} = q \cdot (\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}).$$

Legea lui Ampere $\oint \vec{B} d\vec{l} = \mu_0 \cdot I.$

→ integrala de-a lungul unei curbe închise a produsului $\vec{B} d\vec{l}$ = permeabilitatea magnetică a mediului $\cdot (x)$ intensitatea curentului ce trăce prin suprafață.

Inductia electromagnetică

→ apariția unei tensiuni electromotrice într-un circuit străbătut de un flux magnetic variabil în timp

Legea Faraday

→ Tensiunea electromotrice inducă într-un circuit = năteza de variație a fluxului magnetic prin suprafața aceluia circuit, luată cu semn schimbat

$$E = - \frac{d \Phi_m}{dt} \text{ - fluxul magnetic}$$

în timp.

Intensitatea câmpului magnetic

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}_0}{\mu_0} = \frac{\vec{B} - \mu_0 \vec{M}}{\mu_0}$$

$$[H]_{Si} = A/m.$$

Unde Electromagnetice

Vectorul Poynting

$$\vec{S}_p = \vec{E} \times \vec{H} = \frac{1}{\mu} \vec{E} \times \vec{B}$$

)
intensitate
cimp electric

)
intensitate
cimp magnetic

inductie magnetica

permeabilitate magnetica

$$(\vec{S}_p)_{sr} = 1 \frac{W}{m^2}$$

Reflexia și refrația

* Reflexia - schimbarea direcției de propagare a undei atunci când, propagându-se prin mediul 1, întâlnesc o discontinuitate, în urma căreia se reîntorcă în mediul 1.

* Refracție - schimbarea direcției de propagare a undei atunci când, propagându-se prin mediul 1, întâlnesc o discontinuitate, în urma căreia patrund în mediul 2.

Principiul lui Huygen

→ punctele de pe frontul de undă care ating fantele emis de unde, cele două fante determin surse coerente.

MECANICĂ QUANTICĂ

Efectul Compton

↪ reprezintă difuzia sau răcirea unui foton din domeniul razelor X cu o fântă fixă, proces în care o parte din energia fotonului este transferată fântei.

Unda de De Broglie

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v} - \text{const. lui Planck}$$

impuls masă

Principiul Heisenberg

$$\begin{cases} \Delta x \cdot \Delta p_x \geq h \\ \Delta t \cdot \Delta E \geq h \end{cases} \quad h = \frac{h}{2\pi} - \text{const. lui Planck}$$

redusă

la fel ca și ca y

Impulsul fotonului

$$p = \frac{h}{\lambda} - \text{const. lui Planck}$$

λ - lungimea de undă

$$[p]_{SI} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ELEMENTE DE FIZICA SOLIDLUI

Structura cristalina

- stare care reprezintă o aranjare a unităților structurale ale sistemului. Intr-o ordine bine definită în cadrul 3 dimensiuni spațiale
- are loc în cadrul unui grup limitat de unități structurale, cît și pe domenii mai extinse.

Mobilitatea electronilor

- raportul modulului vitezei de drift și a intensității câmpului electric exterior:

$$\mu = \frac{v_d}{E} = \frac{e \langle v \rangle}{m \langle \vec{v} \rangle} \quad [\mu]_{\text{ci}} = \frac{m^2}{V \cdot A}$$

Subiect
titat

Caracteristici ale undelor
electromagnetice

- Din forță Lorentz $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}) \Rightarrow$ componenta electrică > de către componenta magnetică.
- Vectorul câmp electric este cel care determină fenomenele luminoase
- Fenomene: — reflexia și refrația
 └ interfierență
 └ difracție
 └ dispersie
 └ polarizare

* reflexia
* refrația !

→ Dispersia → fenomenul dăt. de dependența indicelui de refrație a mediului de lungimea de undă a luminii.

* polarizarea (pe prima linie) !.

Sub. de
curent.

Curentul electric

"
misiunea ordonată a sarcinilor
electrice

→ Lui îi se atribuie un sens, cel în care se mișcă
sarcinile pozitive.

Intensitatea curentului electric $I = \frac{dq}{dt}$.

↪ dq - sarcina electrică care străbate în dt o
secțiune normală a conductorului.

$I = \frac{a}{t}$ - pt. curent continuu

→ în Si, se măsoară în amperi (A).

Legea lui Ohm $R = \frac{U}{I} = \frac{V_1 - V_2}{I}$

↪ (pt. conductorii metalici, afectați de temp.
constantă, rezistență) = raportul dintre dif.
de potențial aplicată la capetele unui conductor
și intensitatea curentului care îl străbate

Teorema I a lui Kirchhoff

- Σ algebraică a intensității curentelor prin un
nod de grăboiu este nulă.

Teorema în a lui Kirchhoff

→ pe un ochi de retea, \sum algebraică a tensiunilor electromotrice care parcurg ochiul respectiv = \sum algebraică a cădările de tensiune.

Energia curentului electric

$$W = R \cdot I^2 \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t \quad [W]_{\text{și}} = 1J.$$

Puterea curentului electric

$$P = R \cdot I^2 = R \left(\frac{E}{R+r} \right)^2$$

$$[P]_{\text{și}} = 1W.$$

Sub. de
cristal.

Polarizarea luminii

- caracteristică a tuturor undelor transversale
- lumina, ca radiatie elektromag., este și ea o undă transversală.
- numim plan de polarizare a lumini, planul ce conține direcția de vibrație a vectorului \vec{E} și direcția de propagare.
- undă luminosă a cărei vector intensitate a compu lui electric, este continut mereu într-un singur plan se numește lumina polarizată.
- lumina naturală nu conține nicio direcție privilegiată de vibrație \Rightarrow se numește nepolarizată.
- la treceea lumini prim anumite medii se constată că anumite direcții de vibrație sunt favorizate \Rightarrow lumina partial polarizată.

$$\text{Grad de polarizare } P = \frac{I_1 - I_2}{I_1 + I_2}$$

→ lumina naturală $P=0$.

→ —^u — total polarizat $P=1$.

→ —^u — parțial —^u — $0 < P < 1$.

Metode de polarizare

- diroism
- reflexie
- dubla refracție

Sub de
tronat.

Efectul fotoelectric

→ emisia de electroni de un metal iradiat cu radiati^u monocromatice din domeniul ultraviolet.

Legea I: Intensitatea de saturatie a curentului fotoelectric este proportionala cu fluxul radiatiei monocromatice: $I_s \propto \Phi$

Legea II: Energia cinetica (E.C.) a fotoelectronilor eliberați este direct proportionala cu frecventa radiatiei monocromatice: $E_c \propto \nu$.

Legea III: Efectul fotoelectric are două perte o amplitudine de prag ν_p , frecvență specifică felicitării metal.

Legea IV: Efectul fotoelectric se produce într-un singur foarte scurt, puternic spum că se produce instant.

* Energia fotoemisiunii este data de expresia lui Planck:

$$E_f = h\nu = h\nu w.$$

* Ec. lui Einstein: $\frac{h\nu}{\lambda} = L_{ext} + \frac{m_e \cdot V^2}{2}$

Sub de
torat

Clasificarea corpurilor solide
din pt. de vedere al
structurii de
benzi.

- Banda de energie permisă ocupată de electroni de valență se numește bandă de valență. (B.V.)
 - Numărătă banda interzisă (Bi) a cărei
lărgime se mărește cu E_g și se mărește
în eV.
 - Banda de energie permisă, aflată deasupra Bi
se numește bandă de conductie (BC)
 - Corpuri solide se împart în: conductori;
semiconducatori și izolatori după structura
benzilor
și lărgimea
Semiconducтори
- 1) intrinseci (fără impurități) a căror conductie
electrică se datorăză doar trecerii electronilor
din BV în BC.
- 2) extrinseci (cu impurități) a căror conductie
electrică se datorăză în plus și unui nr.
foarte mic de atomi străini.

Sub de
forță

Radiatia termică

- emisie de energie în modul ambient, sub formă de unde electromagnetice, pe care o realizează orice corp în diferent de temp.
- emisia se face pe scara energiei interne
- are loc în mod continuu.
- depinde de temp. absolută la care se află corpul

Puterea radiată

$$\Phi = \frac{dW}{dt} \quad [\Phi]_{\text{ci}} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ W}$$

Fluxul energetic spectral

$$\Phi_\lambda = \frac{d\Phi}{d\lambda} \quad \Phi = \int_0^\infty \Phi_\lambda d\lambda$$