

TERMODINAMICĂ
BIOLOGICĂ

SISTEME TERMODINAMICE

TERMODINAMICA

STUDIAZĂ FORME DE ENERGIE ȘI
TRANSFORMĂRI ALE ACESTORA

SISTEM TERMODINAMIC

UN SET DE OBIECTE MACROSCOPICE
DELIMITATE FIZIC SAU MENTAL

TIPURI DE SISTEME

IZOLATE

NU SCHIMBĂ NICI ENERGIE NICI MASĂ

ÎNCHISE

SCHIMBĂ ENERGIE DAR NU ȘI MASĂ

DESCHISE

SCHIMBĂ ATÂT ENERGIE CÂT ȘI MASĂ

PARAMETRI DE STARE

EXTENSIVI:

- PROPORȚIONALI CU MASA SISTEMULUI
- SUNT ADITIVI: $E = E_1 + E_2$
- Ex: V, m, N, v, U

INTENSIVI:

- NU DEPIND DE CANTITATEA DE SUBSTANȚĂ
- NU SUNT ADITIVI: $I \neq I_1 + I_2$
- Ex: p, T, n, ρ

STĂRI TERMODINAMICE

STĂRI DE ECHILIBRU

- PARAMETRI INTENSIVI AU ACEEEAȘI VALOARE ÎN TOATE PĂRȚILE SISTEMULUI
- NU TREC FLUXURI PRIN SISTEM
- NU SE MODIFICĂ ATÂTA VREME CÂT NU SE SCHIMBĂ CONDIȚIILE EXTERNE

STĂRI DE NEECHILIBRU

- EXISTĂ GRADIENTȚI NENULI
- EVOLUEAZĂ ÎN TIMP

PROCESE TERMODINAMICE

REVERSIBLE

- SISTEMUL POATE REVENI ÎN STAREA ÎNIȚIALĂ TRECÂND PRIN ACELEAȘI STĂRI INTERMEDIARE

IREVERSIBLE

- STAREA ÎNIȚIALĂ NU POATE FI ATINSĂ PE ACEEAȘI CALE
- STĂRILE INTERMEDIARE SUNT DE NEECHILIBRU

FUNȚII DE STARE:

U – energie internă

FUNȚII DE PROCES:

Q – căldură

L – lucru mecanic

PRINCIPIILE TERMODINAMICII

PRINCIPIUL ÎNTÂI

$$\Delta U = Q - L = U_2 - U_1$$

(LEGEA CONSERVĂRII ENERGIEI)

ΔU = VARIAȚIA ENERGIEI INTERNE

Q = SCHIMB DE CĂLDURĂ

L = LUCRU MECANIC

CONVENȚII !

Ex: Pt. Sisteme Izolate

$$Q = L = 0 \Rightarrow U_2 = U_1$$

PRINCIPIUL AL DOILEA

ENTROPIA = O FUNCȚIE DE STARE

$$S = k \cdot \ln W$$

W = PROBABILITATE TERMODINAMICĂ

ENTROPIA NU DESCREȘTE ÎN PROCESE
SPONTANE.

DACĂ ACESTEA SUNT IREVERSIBILE, ENTROPIA
CREȘTE.

$$\Delta S \geq 0$$

FUNȚII DE STARE

ENERGIE INTERNĂ

ENTALPIE

$$H = U + p \cdot V$$

ENERGIA LIBERĂ HELMHOLTZ

$$F = U - T \cdot S$$

ENERGIA LIBERĂ GIBBS

$$G = U + p \cdot V - T \cdot S$$

REAȚII EXERGONICE ȘI ENDERGONICE

☐ PROCES EXERGONIC

- SPONTAN
- $\Delta G < 0$
- EX. CATABOLISM

☐ PROCES ENDERGONIC

- NESPONTAN
- $\Delta G > 0$
- EX. ANABOLISM

POTENȚIAL CHIMIC ȘI ELECTROCHIMIC

$$\mu_i = \mu_{i0} + R \cdot T \cdot \ln c_i$$

$$\mu_i = \mu_{i0} + R \cdot T \cdot \ln c_i + z_i \cdot F \cdot \Psi$$

$$G = \sum_{i=1}^s n_i \cdot \mu_i$$

FORȚE ȘI FLUXURI TERMODINAMICE

□ FLUX TERMODINAMIC:

- CANTITATEA DE SUBSTANȚĂ (SARCINĂ ELECTRICĂ, ENERGIE ETC.) CE TRAVERSEAZĂ SUPRAFAȚA UNITATE NORMALĂ ÎN UNITATEA DE TIMP (J)

□ FORȚA TERMODINAMICĂ CONJUGATĂ:

- ACEL GRADIENT DE PARAMETRU INTENSIV CARE GENEREAZĂ FLUXUL (X)

FORȚA

FLUXUL

FENOMENUL

$$\Delta p$$

$$J_v$$

CURGERE

$$\Delta T$$

$$J_q$$

TRANSFER DE CĂLDURĂ

$$\Delta c (\Delta \mu)$$

$$J_i$$

DIFUZIE

$$\Delta \Psi$$

$$I$$

CURRENT ELECTRIC

$$\Delta \pi$$

$$J_w$$

OSMOZĂ

$$A_i / T$$

$$v_i$$

REAȚIE CHIMICĂ