

## Teorie - Entalpia

**Energia internă, U**, reprezintă energia totală a unui sistem termodinamic, adică suma tuturor energiilor cinetice și potențiale ale particulelor care fac parte din sistemul respectiv.

**Funcția de stare** este o funcție independentă de calea prin care se ajunge de la o stare inițială la o stare finală. Funcțiile de stare sunt dependente de proprietățile care determină starea curentă a unui sistem (variabilele de stare): presiunea, volumul, temperatura.

**Mărimile de stare extensive** sunt mărimile care depind de cantitatea de substanță din sistem. De exemplu, masa și volumul sunt mărimi de stare extensive.

Energia internă este o mărime de stare extensivă.

**Mărimile de stare intensive** sunt mărimile care nu depind de cantitatea de substanță din sistem. De exemplu, temperatura, densitatea, și presiunea sunt mărimi de stare intensive.

**Variația energiei interne a unui sistem, ΔU**, este egală cu diferența dintre energia internă finală și energia internă inițială a sistemului:

$$U_f - U_i = \Delta U$$

**Lucrul mecanic** este transferul de energie care duce la mișcarea obiectelor, în timp ce **căldura** este transferul de energie ce duce la mișcarea particulelor care compun obiectele.

**Funcțiile de proces** sunt funcțiile dependente de calea prin care un sistem termodinamic ajunge de la o stare inițială la o stare finală.

Căldura și lucrul mecanic sunt funcții de proces, adică sunt dependente de tipul de transfer: lucrul mecanic este un transfer de energie prin acțiuni mecanice, în timp ce căldura este un transfer de energie prin interacțiuni termice.

**Entalpia, H**, este o măsură a căldurii absorbite sau degajate în reacțiile chimice. Entalpia este o funcție de stare a unui astfel de sistem termodinamic.

Entalpia este definită prin următoarea relație:

$$H = U + pV$$

U - energia internă a sistemului

p - presiunea sistemului

V - volumul sistemului

pV - acest produs reprezintă lucrul mecanic necesar pentru ca sistemul să-și poată ocupa volumul propriu V la presiunea constantă p.

**Variația entalpiei, ΔH**, este o proprietate termodinamică a sistemului care este egală cu energia pusă la dispoziție sub formă de căldură într-o reacție chimică, la presiune constantă. Cu alte cuvinte, căldura degajată într-o reacție exotermă, sau căldura absorbită într-o reacție endotermă, la presiune constantă, reprezintă variația entalpiei.

Fiind o funcție de stare, variația entalpiei depinde numai de o anumită stare inițială și o stare finală a sistemului. Astfel, se poate obține ecuația matematică a variației de entalpie dintr-un sistem:

$$\Delta H = H_2 - H_1 = (U_2 + pV_2) - (U_1 + pV_1)$$

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

Ținând cont de următoarele simplificări:

- presiunea sistemului nu variază;
- singurul lucru mecanic efectuat în sistem este lucrul mecanic al presiunii la variația volumului (lucrul mecanic necesar pentru ca sistemul să ocupe volumul propriu în mediul exterior);

variația entalpiei poate fi definită în felul următor:

Variația entalpiei unui sistem chimic este egală cu cantitatea de căldură transferată într-o reacție ce are loc la presiune constantă,  $Q_p$ :

$$\Delta H = Q_p$$

În cazul în care o reacție se desfășoară la volum constant, căldura de reacție,  $Q_v$ , este egală cu variația energiei interne a sistemului chimic:

$$Q_v = \Delta U$$

Pentru o reacție chimică care se desfășoară conform acestei reacții generale:

reactanți  $\rightarrow$  produși de reacție, variația entalpiei poate fi definită prin următoarea relație:

$$\Delta H = H_{\text{final}} - H_{\text{inițial}} = H_{\text{produși}} - H_{\text{reactanți}}$$

Entalpia este o mărime de stare extensivă, așadar depinde de numărul de moli de substanță:

$$H_{\text{total}} = \nu \cdot H_{\text{mol}}$$

Pentru o reacție chimică de forma generală:

$\nu_1 R_1 + \nu_2 R_2 \rightarrow \nu_1 P_1 + \nu_2 P_2$ , variația entalpiei va fi:

$$\Delta H = H_{\text{produși}} - H_{\text{reactanți}} = (\nu_1 H_{P_1} + \nu_2 H_{P_2}) - (\nu_1 H_{R_1} + \nu_2 H_{R_2})$$

**Calorimetria** este o ramură a termodinamicii care se ocupă cu măsurarea căldurii degajate sau absorbite în diferite fenomene fizico-chimice. **Calorimetrul** este aparatul folosit pentru astfel de măsurători.