

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.