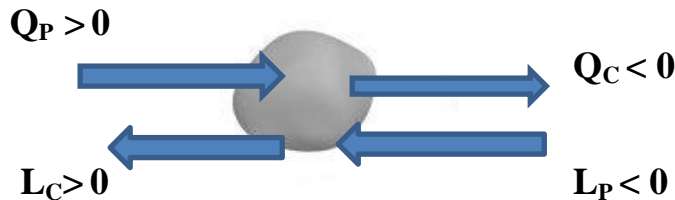


Principiul I al termodinamicii. Consecințe ale principiului I al termodinamicii

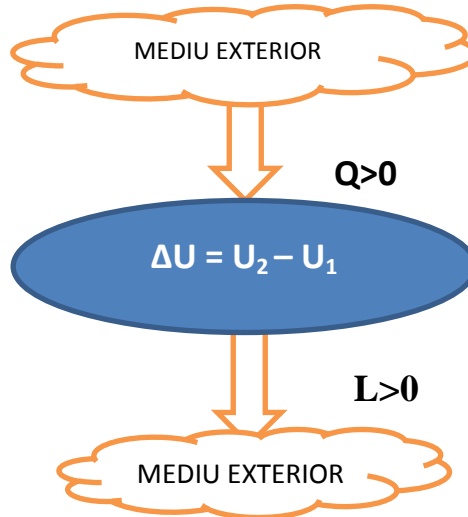
Enunț: Într-un proces oarecare, variația energiei interne a sistemului termodinamic este:

$$\Delta U = Q - L \quad (4) \text{ ecuația primului principiu al termodinamicii}$$

Convenție de semne:



Obs. : - ecuația primului pp. al termodin. reprezintă expresia matematică a legii conservării energiei
 - dacă ST este izolat, adică nu schimbă nici Q și nici L cu mediul exterior, atunci:
 $Q = L = 0$ și din relația (4) $\Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = 0$ sau $U_1 = U_2$ adică energia internă a unui sistem izolat se conservă



Consecințe ale Principiului I al Termodinamicii

Din ec. pp. I al termodinamicii $\Rightarrow Q = \Delta U + L \quad (5)$

Adică, cantitatea de căldură primită de un sistem termodinamic servește atât la variația energiei interne a sistemului cât și la efectuarea de către sistem a unui lucru mecanic.

- Dacă $Q = 0$ (sistem izolat adiabatic) $\Rightarrow L = -\Delta U = -(U_2 - U_1) \quad (6)$

Adică, dacă un ST nu schimbă Q cu exteriorul, poate schimba L cu exteriorul numai pe seama variației energiei interne

- Dacă ST suferă o transformare ciclică, atunci $U_2 - U_1 = 0 \Rightarrow L = Q \quad (7)$

Adică, într-o transformare ciclică un ST poate efectua L numai dacă el primește căldură din exterior.

IMPORTANT: Această constatare exprimă faptul că nu poate fi construit un dispozitiv care să producă L fără a consuma Q de la o sursă exterioară, într-o transformare ciclică. Asemenea dispozitive care ar produce lucru mecanic fără să consume energie din exterior se numesc *perpetuum mobile de speța I*.

Principiul I al termodinamicii poate fi enunțat și astfel:

Este imposibilă construcția și funcționarea unui perpetuum mobile de speța I.

COEFICIENȚI CALORICI

✦ **DEF.:** Mărimile fizice scalare care exprimă variația temperaturii ST în cazul transferului de căldură se numesc **coeficienți calorici**. Coeficienții calorici stabilesc o legătură între cantitativă între căldura primită sau cedată de un corp și variația temperaturii sale.

✦ **Capacitatea calorică** este căldura primită sau cedată de un corp (ST) pentru a-și modifica temperatura cu un grad (Kelvin).

$$C = \frac{Q}{\Delta T}, [C] = 1 \frac{J}{K} \quad (1)$$

✦ **Căldura specifică** este căldura transferată de un kg de substanță pentru a-și modifica temperatura cu un Kelvin.

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}, [c] = 1 \frac{J}{kg \cdot K} \quad (2)$$

✦ **Căldura molară** este căldura transferată de un kilomol de substanță pentru a-și modifica temperatura cu un Kelvin.

$$C_v = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}, [C_v] = 1 \frac{J}{kmol \cdot K} \quad (3)$$

✦ La **gaze** căldura molară C și căldura specifică c depinde de tipul transformării.

Astfel, se definește:

- **căldura molară la volum constant C_V** și **căldura specifică la volum constant c_v** pentru o transformare izocoră
- **căldura molară la presiune constantă C_p** și **căldura specifică la presiune constantă c_p** pentru o transformare izobară.

✦ Coeficienții măsoarați la presiune constantă C_p sunt mai mari decât coeficienții măsoarați la volum constant C_V , în cazul gazelor și sunt aproximativ egali în cazul lichidelor și solidelor. Acest lucru se va înțelege pe parcursul analizării transformărilor simple ale gazului ideal.

⇒ La gaze $C_p > C_V$ ($c_p > c_v$)

⇒ La solide și lichide $C_p = C_V$ ($c_p = c_v$)

Ecuația lui Robert Mayer exemplifică ceea ce s-a afirmat mai înainte. Această ecuație este :

$$C_p = C_V + R \quad (\text{Ecuația Robert - Mayer})$$