

Lucru mecanic, căldură, coeficienți calorici.

Calorimetria

Partea termodinamicii care studiază schimbul de energie între sistemele termodinamice sau între un sistem termodinamic și mediul exterior.

Sistemele termodinamice închise (de masă constantă sau număr de moli constant) pot schimba cu exteriorul căldură sau lucru mecanic.

Lucrul mecanic

Atunci când două sisteme termodinamice sunt în contact mecanic ele schimbă energie prin variația parametrilor de poziție (variația volumului) sub acțiunea unei forțe.

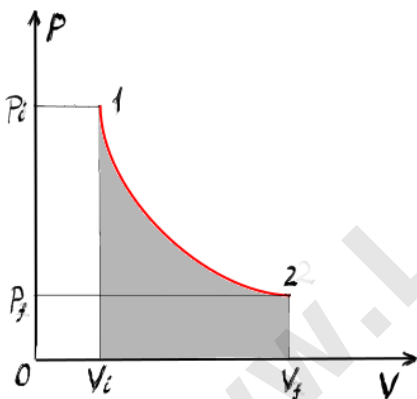
Într-un proces izocor variația volumului este nulă deci și lucrul mecanic este nul.

Într-un proces izobar, lucrul mecanic este egal cu produsul dintre presiune și variația volumului:

$$L = p\Delta V$$

În coordonate $p - V$, lucrul mecanic este aria cuprinsă între graficul transformării și axa volumelor:

Pentru o transformare izotermă:



$$L = \nu RT \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right)$$

Observăm că:

$\Delta V > 0 \Rightarrow L > 0$ – lucrul mecanic este efectuat de sistem

$\Delta V < 0 \Rightarrow L < 0$ – lucrul mecanic este primit de sistem

Căldura

Căldura descrie schimbul de energie prin contact termic. Căldura se măsoară în Joule la fel ca și lucrul mecanic. Căldura este proporțională cu variația temperaturii, constanta de proporționalitate fiind capacitatea calorică a sistemului termodinamic.

Capacitatea calorică reprezintă cantitatea de căldură necesară unui sistem termodinamic pentru a-și crește temperatura cu 1K.

$$Q = K\Delta T$$

Căldura absorbită de sistemul termodinamic este pozitivă deoarece temperatura sistemului crește și variația temperaturii este pozitivă.

Căldura cedată de sistemul termodinamic este negativă deoarece temperatura sistemului scade și variația temperaturii este negativă.

O unitate de măsură alternativă a căldurii este caloria care reprezintă cantitatea de căldură necesară unui gram de apă pentru a-și crește temperatura cu 1

°C.

$$1 \text{ cal} = 4,182 \text{ J}$$

În practică se folosesc coeficienții calorici definiți ca și constante de material:

Căldura specifică reprezintă cantitatea de căldură necesară unității de masă dintr-o substanță pentru a-și crește temperatura cu 1K.

$$c = \frac{Q}{m\Delta T}$$

Căldura molară reprezintă cantitatea de căldură necesară unui kilomol de substanță pentru a-și crește temperatura cu 1K.

$$C = \frac{Q}{\nu\Delta T}$$

Pentru lichide și solide căldura molară izocoră este aproximativ egală cu căldura molară izobară.

La gaze căldura molară izobară este mai mare decât căldura molară izocoră. Același lucru se poate afirma și despre căldura specifică.

Coeficientul adiabatic este raportul dintre căldura molară izobară și căldura molară izocoră:

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{i+2}{i}$$

Pentru gaze monoatomice coeficientul adiabatic este egal cu 1,66, pentru gaze biatomice este egal cu 1,4, iar pentru gaze poliatomice cu 1,33.

Procesul adiabatic

Procesul adiabatic este procesul în cursul căruia sistemul nu schimbă căldură cu mediul exterior.

Procesele adiabaticice sunt descrise de legea:

$$pV^\gamma = \text{const.}$$

$$TV^{\gamma-1} = \text{const.}$$