

TERMODINAMIKA

NOTRANJA ENERGIJA

V notranjo energijo spadajo kinetična, svetlobna, električna in jedrska energija posameznih molekul.

$$W_{n,snovi} = W_{kin} + W_{pot} + W_{notr}$$

Za idealne pline, zanemarimo potencialno in notranjo energijo molekul (ker so zelo majhne glede na druge energije). Vzamemo v poštev le kinetično energijo.

Formula je torej:

$$W_{n, idealni\ plin} = W_{kin}$$

, kjer je W_{kin} definiran kot $N3/2kT$ (N =število molekul; k =Boltzmannova konstanta; T = temperatura)

TERMIČNO GIBANJE

Molekule se neurejeno gibljejo v vse smeri in njihovo gibanje se nikoli ne ustavi. Gibanje molekul narašča, če narašča temperatura – če narašča temperatura snov spreminja agregatno stanje. Iz tega sledi, da se molekule največ gibljejo, ko so v plinastem agregatnem stanju.

Obstaja zveza med temperaturo in hitrostjo gibanja molekul:

$$W_{kin} = 3/2kT$$

TEMPERATURA

Temperatura T je merilo za povprečno gibajoče se molekule. Temperaturo T definiramo kot količino, ki je premosorazmerna s povprečno kinetično energijo posamezne molekule.

Absolutna ničla

Absolutna ničla je temperatura $-273K$. Pri tej temperaturi gibanje molekul se ustavi. Tej temperaturi se lahko poljubno približamo, a jo ne moremo povsem doseči.

Temperaturna anomalija vode

Po navadi se prostornina snovi, ko zvišamo njegoovo temperaturo povečuje, ko jo znižamo pa se zmanjšuje. To ne velja za vodo od 0 do 4°C. Voda v tem je izjema. Od od 0 do 4°C prostornina vode raste. Ta anomalija nam obrazloži dejstvo, da se v zimskem času jezera zmrzujejo na površju, medtem ko so spodnje plasti še vedno v tekočem stanju.

TOPLOTNA KAPACITETA

Če dovajamo isto temperaturo različnim telesom se njihova temperatura različno spremeni. Zaradi razlik v spreminjanju temperature, uvedemo toplotno kapaciteto (C).

$$C=c*m \text{ [} c=\text{specifična toplota; } m=\text{ masa snovi]}$$

Toplotna kapaciteta C je enaka razmerju med dovedeno energijo E in odgovarjajočim prirastkom temperature T.

Formula:

$$C = E/T$$

SPECIFIČNA TOPLOTA

Specifična toplota (c) neke snovi je enaka količini energije, ki jo moramo dovesti, da zvišamo 1Kg tiste snovi za temperaturo 1K.

PREVAJANJE TOPLOTE

Toplotno prevajanje je mehanizem, pri katerem se prenaša toplota ali z enega telesa na drugo ali po telesu z enega konca na drugi, ne da bi se pri tem premikala snov (materija). Toplotna se lahko med telesi prevaja na različne načine. S procesi:

- kondukcija
- konvekcija
- sevanje-radiacija

Konvekcija je način prenosa toplote posredno s tokom tekočine. Tekočine so slabi prevodniki toplote, vendar se zelo hitro segrevajo. S segrevanjem se tekočine raztegujejo in z ohlajanjem krčijo. Ta proces se uporablja pri centralnem vodnem ogrevanju.

Energija se lahko prevaja tudi v praznem prostoru. Prevajanju toplote v praznem prostoru pravimo **elektromagnetno sevanje**.

Kondukcija je prevajanje toplote "s snovi na snov", kadar obstaja razlika v temperaturi dveh (ali več) snovi.

ZMESNA TEMPERATURA

Ob stiku dveh teles z različno temperaturo prehaja toplota s toplejšega na hladnejše telo toliko časa, dokler se temperaturi teles ne izenačita. Če sta telesi dobro izolirani od okolice prejme hladnejše telo toliko toplote, kolikor toplejše telo odda.

NIČTI ZAKON TERMODINAMIKE

Če je sistem A v termodinamičnem ravnovesju s sistemom C in je sistem B v termodinamičnem ravnovesju s sistemom C, potem je tudi sistem A v termodinamičnem ravnovesju s sistemom B.

PRVI ZAKON TERMODINAMIKE

Prvi zakon termodinamike pove, da je sprememba notranje energije neke snovi enaka dovedeni (oz. Odvzeti) toploti in delu.

$$W_{n,snovi} = Q + A$$

DRUGI ZAKON TERMODINAMIKE

Ne obstaja krožna sprememba, ki bi vso toploto, ki jo črpa iz enega toplotnega izvora spremenila v delo.

DELO NEKEGA SISTEMA (izobarna sprememba)

Počasi segrevamo prin, tako da se razširi (poveča volumen) a se ne spremeni stanje tlaka (tlak je stalen). Ker se bar nad posodo dviga, pomeni da opravlja **pozitivno delo**. Delo A, ki ga opravi bat je enako zmnožku sile F in premiku bata h.

$$A = F \cdot h$$

KROŽNE SPREMEMBE

Krožna sprememba je sprememba stanja sistema, pri kateri se sistem po enem ciklu vrne v prvotno (začetno) stanje. Pri tem izmenjuje z okolico **delo** in **toploto**. Notranja energija se ne spreminja --> na začetku in na koncu je vedno enaka.

Med spremembo stroj opravlja delo in oddaja toploto, pa tudi prejme delo in toploto. Na koncu krožne spremembe je prejeta toplota enaka opravljenemu delu.

ADIABATIČNE SPREMEMBE

Adiabatične spremembe so spremembe stanja sistema, med katerimi **se ne izmenjuje toplota z okolico**. Pri adiabatični spremembi plin opravi delo in njegova notranja energija se zniža. Zato se plin ohladi.

MEHANSKI IZKORISTEK

Toplotni izkoristek η (eta) definiramo kot kvocient oddanega dela in prejete toplote.

Mehanski izkoristek toplotnega stroja je tem večji, čim višja je temperatura T_1 toplejšega rezervoarja ter čim nižja je temperatura T_2 hladnega rezervoarja (toplotni stroji delujejo na temperaturni spremembi).

Izkoristek toplotnih strojev je bolj ali manj nižji od 1. Nikoli ni izkoristek nekega stroja enak 1 (če nek stroj bi imel izkoristek enak 1, bi imel popolni izkoristek, kar je nemogoče).

Najvišji izkoristek ga ima **Carnotov toplotni stroj**.

CARNOTOV IZREK

Toplotni stroj, ki deluje med temperaturama T_1 in T_2 ima kot maksimalni izkoristek naslednjo vrednost:

$$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

S pomočjo tega izreka razumemo, da katerokoli toplotni stroj nima izkoristka večjega od tistega, ki ga dobimo s Carnotovim izrekom.

- Carnotov toplotni stroj

Od vseh strojev, ima Carnotov največji izkoristek. Carnotov toplotni stroj opravlja **krožno spremembo med dvema izotermama in dvema adibatama**.

