**1. zakon termodinamike:** energija se ohranja. Lahko spremeni obliko, ne more se izničiti. ∆Et = Q – W [J]

**2. zakon termodinamike:** nakazuje smer spremembe.

🡪 termodinamika se ukvarja tudi s transformacijo ene energije v drugo.

 (potencialna 🡪 kinetična 🡪 toplota)

🡪 zakoni termodinamike bazirajo na opazovanju narave.

🡪 termodinamika uporablja makroskopski pristop. (klasičen pristop)

**DEFINICIJA ODPRTEGA IN ZAPRTEGA SISTEMA**

🡪 najprej pogledamo če je sistem odprt /zaprt

🡪 opisujemo interakcijo med sistemom in okolico ( bojler + kuhinja = odprt sistem)

**ZAPRT SISTEM**

🡪 snov ne more preidet meje sistema (snov je ''ujeta'')

🡪 m = konst.

🡪 toplota ali delo lahko preideta meje sistema

**ODPRT SISTEM** (kontrolni volumen)

🡪 V = konst.

🡪 masa ni nujno konstanta

🡪 toplota, delo in energija lahko preidejo meje sistema

**Ekstenizivna količina** je vsaka količina, ki je odvisna od mase sistema.

**Intenzivna količina^** ni odvisna od mase sistema.

**NOTRANJA ENERGIJA**

* latentna toplota (med-molekularne sile)
* čutna/senzibilna toplota (vibracija, translacija, rotacija posameznih molekul v sistemu)

**REFERENČNO STANJE**

Termodinamika nam ne daje odgovora o absolutni vrednosti. Termodinamika beleži le spremembo posamezne energije sistema, zato si izberemo neko referenčno stanje, kjer si predpišemo, da je vrednost energije enaka nič.

🡪 npr: pri 0°C imajo energije vrednost 0.

🡪 če pri nalogah ni nič definirano, je referenčno stanje 0°C.

**LASTNOSTI SISTEMA**

🡪 vsaka karakteristika sistema se imenuje lastnost

🡪 P, T, V, m, v

🡪 prevodnost, viskoznost, elastični modul

**Stanje ravnotežja sistema**

🡪 imamo sistem, ki ni pod pogoji spremembe. Lastnosti takega sistema določajo stanje sistema. (odčitaš tlak, temperaturo…)

Termodinamika se ukvarja z ravnotežnimi sistemi stanj:

🡪 termično ravnotežje (temperatura enaka v sistemu)

🡪 mehansko ravnotežje (tlak v sistemu povsod enak)

**PROCES, CIKEL**

Ko sistem potuje iz enega ravnotežnega stanja v drugega, to imenujemo proces. Procese vrišemo v diagrame, kjer za koordinate uporabimo lastnosti sistema (P, T, V, v).

Sistem doživi cikel, če se vrne v prvotno ravnotežno stanje.

**Čista substanca**

Substanca, ki ima enako kemijsko sestavo se imenuje čista substanca. Tudi mešanice so čiste substance, če je povsod homogena sestava (zrak). Pod različnimi pogoji se čiste substance nahajajo v različnih fazah.

**FAZNI DIAGRAM**

Fazni diagram je grafična ponazoritev obstajanja različnih faz. [Faza](http://sl.wikipedia.org/wiki/Faza_snovi) je v tem primeru definirana kot homogeni del (povsod enaka kemična sestava ter fizikalno-kemične lastnosti) [heterogenega sistema](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Heterogeni_sistem&action=edit&redlink=1), ki se da mehansko ločiti in ima fizikalne značilnosti. Faza je lahko sestavljena iz ene ali več komponent; lahko je [element](http://sl.wikipedia.org/wiki/Kemijski_element), [spojina](http://sl.wikipedia.org/wiki/Spojina) ali [raztopina](http://sl.wikipedia.org/wiki/Raztopina). Komponenta je lahko [element](http://sl.wikipedia.org/wiki/Kemijski_element) ali [spojina](http://sl.wikipedia.org/wiki/Spojina). Faza se lahko nahaja v [plinastem](http://sl.wikipedia.org/wiki/Plin), [tekočem](http://sl.wikipedia.org/wiki/Teko%C4%8Dina) ali [trdnem](http://sl.wikipedia.org/wiki/Trdnina) [agregatnem stanju](http://sl.wikipedia.org/wiki/Agregatno_stanje).

****

**ENAČBE STANJA**

Vsaka enačba, ki povezuje P,T,v se imenuje enačba stanja

**Termodinamski dogovor:**

🡪 toplota dovedena v sistem iz okolice ima pozitiven predznak ~ Q v sistem ; + predznak

🡪 če sistem dela delo na okolico ima pozitiven predznak ~ W iz sistema ; + predznak

**TOK TEKOČIN**

Viskoznost – snovna lastnost

🡪 je razmerje med strižno napetostjo in strižno hitrostjo

Viskoznost je faktor proporcionalnosti med strižno napetostjo in strižno hitrostjo.

\*\* voda se zalepi na steno toplotnega menjalnika – to zavira toplotni prenos

**Strižna napetost (razumemo kot):**

🡪 tlak

🡪fluks gibalne količine

**Razdelitev tekočin (glede na viskoznost):**

🡪 newtonske

 (voda, sladkorne raztopine, olje…)

🡪 ne-newtonske

 (raztopina CMC, raztopina ksantana, zobna pasta)

**TOKOVNE OBLIKE**

🡪 laminaren tok

* visoka viskoznost
* ozka cev
* majhni pretoki
* ob steni cevi je v = 0
* v sredini cevi je v = max

🡪 turbolentni tok

* premešavanje tudi v radialni smeri
* tvorijo se vrtinci
* skoraj konstantna hitrost po prerezu
* ob steni cevi je v = 0

**PREVAJANJE ~ v smeri nižje temperature**

1. po trdni snovi ~ od elektrona do elektrona
2. v tekočinah ~ z difuzijskim gibanjem molekul
3. v plinih ~ s trki

*Enodimezionalen problem* ustvarim tako, da sta dve dimenziji kvadra zelo veliki, ena dimenzija pa zelo zelo majhna. Temperaturni gradienti v smeri daljših stranic bodo zanemarljivi. Opazen bo samo temperaturni gradient v smeri krajše stranice.

V zapisu Fourrier-jevega zakona kot faktor proporcionalnosti med toplotnim fluksom in temperaturnim gradientom nastopa prevodnost. *Prevodnost je snovna lastnost.*

**KONVEKCIJA ~ premikanje / premešavanje**

Do konvekcije pride takrat, ko se gibajoči medij zaleti v trdno steno, ki ima višjo ali nižjo temperaturo

Koeficient h v Newtonovem zakonu nastopa kot faktor proporcionalnosti med toplotnim fluksom in karakteristično temperaturno razliko. *h ni snovna lastnost !!*

Ločimo:

* naravno konvekcijo (radiator damo v sobo)
* prisilno konvekcijo (ventilator damo v sobo)

**TOPLOTNA RADIACIJA**

Elektromagnetno valovanje med 10-7 – 10-4 m

🡪 ne rabi posrednika

🡪 črno telo ~ daje nam zgornjo mejo sevanja (max sevanje)