

# Lämpöopin pääsäännöt

- Kappaleen tai systeemin sisäenergia voi muuttua systeemin tehdyn työn  $W$ , tai systeemin tuodun lämmön  $Q$  seurauksena.
- *Lämpöopin 1. pääsääntö:* Systeemin sisäenergian muutos  $\Delta U$  on systeemin ja ympäristön välillä lämpönä siirtyneen energian ja tehdyn työn summa:  $\Delta U = Q + W$ 
  - $Q > 0$ , kun systeemiin siirtyy energiaa (lämpöä)
  - $Q < 0$ , kun systeemistä siirtyy energiaa ympäristöön
  - $W > 0$ , kun systeemiin tehdään työtä (esim. puristetaan säiliötä kokoon)
  - $W < 0$ , kun systeemi tekee työtä (esim. kaasu laajenee ja liikuttaa mäntää)
- Laajenevan kaasun tekemä työ voidaan laskea kaavalla  $W = p\Delta V$ , missä  $p$  on kaasun paine ja  $\Delta V$  on tilavuuden kasvu (ks. 169).

- Lämpöopin 1. pääsääntö on käytännössä energian säilymislain laajennus, joka huomioi myös systeemin sisäenergian.
- *Lämpöopin 2. pääsääntö* puolestaan määrää prosessien suunnan.
- Säännön mukaan lämpö siirtyy itsestään vain korkeammasta lämpötilasta matalampaan.
- Tämä periaate voidaan yleistää käsitteen *entropia* avulla, joka on systeemin epäjärjestyksen määrää kuvaava suure.
- Lämpöopin 2. pääsäännön mukaan suljetun systeemin kokonaisentropia kasvaa
  - Epäjärjestys kasvu on tilastollinen tosiasia, koska epäjärjestyksessä olevia tiloja on valtavasti enemmän kuin järjestäytyneitä tiloja.
  - Esim. väriaine sekoittuu lasimaljassa. Sekoittunut väri ei voi itsestään kerääntyä kokoon.