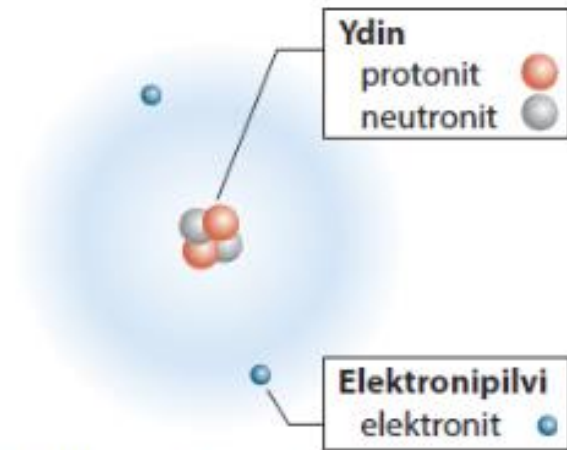


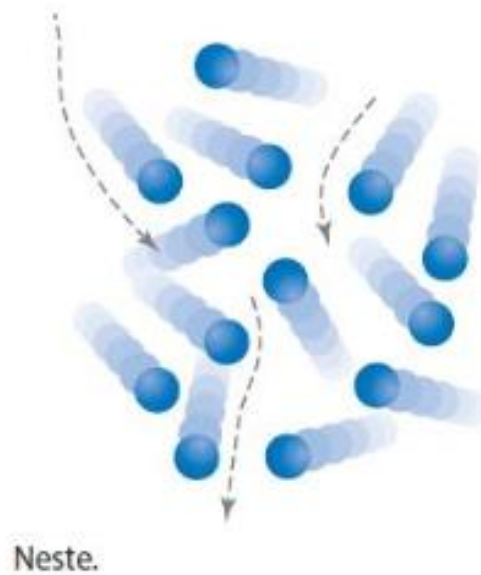
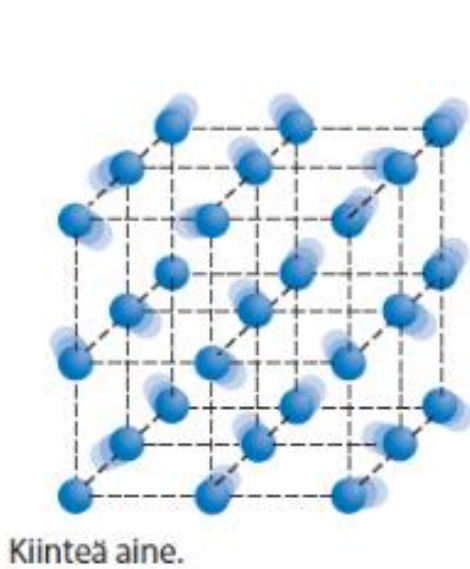
1. Lämpöopissa tarkastellaan
termodynaamisia systeemejä

Muistin virkistys aineen rakenteesta

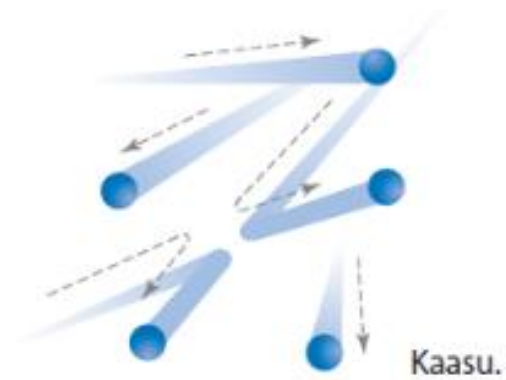


Mallikuva heliumatomista.

Atomi on ulkoisesti varaukseton. Ioni on joko vastaanottanut tai luovuttanut elektroneja.

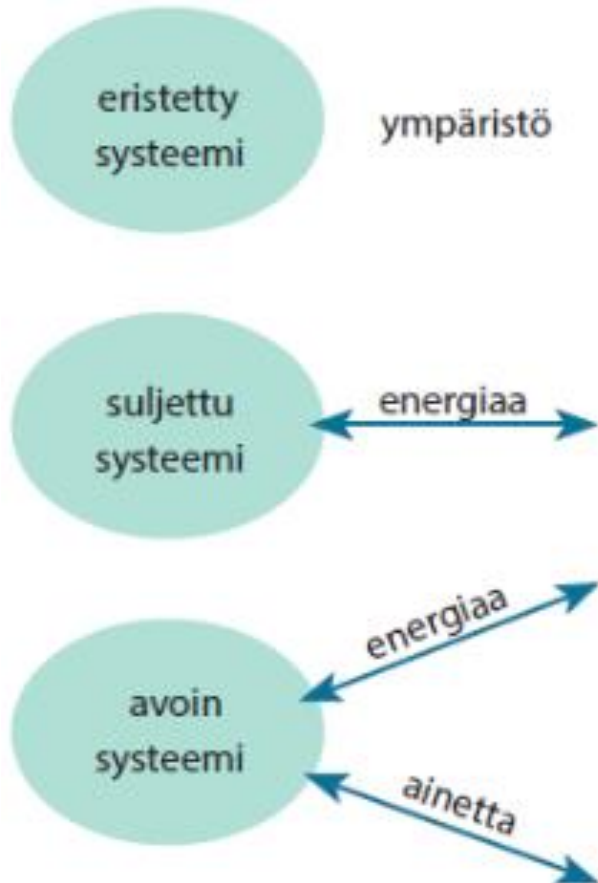


Sidosten vahvuus aineen olomuodoissa:
kiinteä > neste > kaasu



Termodynaaminen systeemi

- Kappale tai muu kokonaisuus, jossa on tietty määrä jotakin ainetta (tai aineita) mahdollisesti eri olomuodoissa
 - Kahvia täynnä oleva kuppi, kaasupullo, metalliputki
- Fysiikassa tutkitaan systeemin **tilanmuutoksia** ja **prosesseja** ympäristön kanssa
 - Tilaa kuvaavat suureet lämpötila T , paine p , tilavuus V ja ainemäärä n



Eristetty systeemi ei vaihda ympäristönsä kanssa ainetta eikä energiaa.

Suljettu systeemi vaihtaa ympäristönsä kanssa energiaa

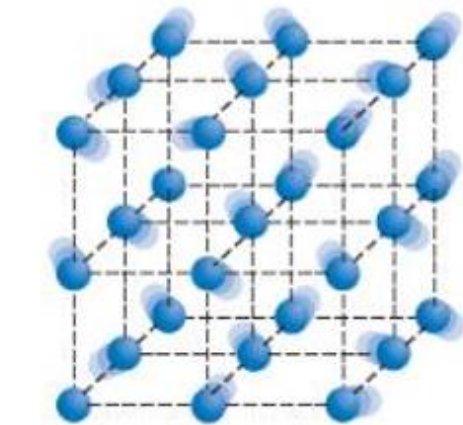
Avoin systeemi vaihtaa ympäristönsä kanssa sekä ainetta että energiaa.

Makro- ja mikrotaso

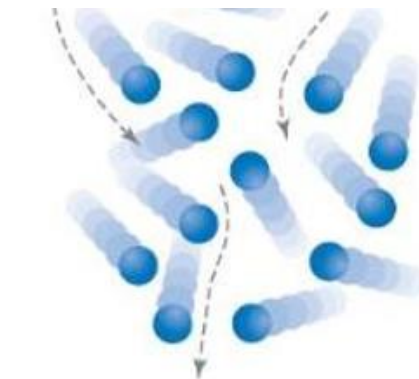
- Makrotasolla tarkastelun kohteena on koko kappale
 - Havainnot voidaan tehdä aistein
- Mikrotasolla mallit selittävät makrotason ilmiöitä
 - Aineen rakenneosasten tasolla

Systemin sisäenergia U

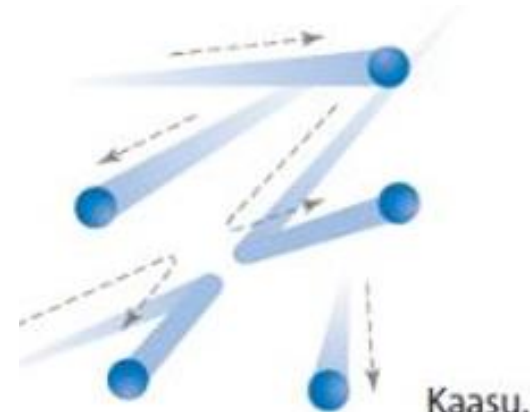
- Systemin **rakenneosasten** liike-energiaa ja potentiaalienergiaa
 - Kappaleen liike- ja potentiaalienergiaa gravitaatiokentässä ei lueta sisäenergiaksi
- Sisäenergia muuttuu vain, jos systeemi on vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa



Kiinteä aine.



Neste.



Kaasu.

Lämpöenergia → lämpöliike → lämpötila

- Lämpöenergia on aineen rakenneosasten lämpöliikkeen liike-energiaa
- Lämpötila riippuu kappaleen rakenneosasten lämpöliikkeen määrästä
 - **Absoluuttinen lämpötila-asteikko**
 - Tunnus T , yksikkö kelvin (K)
 - **Absoluuttinen nollapiste** (0K) on alin mahdollinen lämpötila, jossa lämpöliike on kokonaan pysähtynyt

Celsiusasteiden ja kelvinien välinen yhteys

Celsiuslämpötilasta t saadaan kelvinasteikon lämpötila T seuraavasti:

$$T = (t + 273,15) \text{ K.}$$

Kelvinasteikon lämpötilasta saadaan celsiuslämpötila seuraavasti:

$$t = (T - 273,15) \text{ °C}$$

Lämpötilan muutos celsiusasteina (Δt) on yhtä suuri kuin lämpötilan muutos kelvineinä (ΔT).