

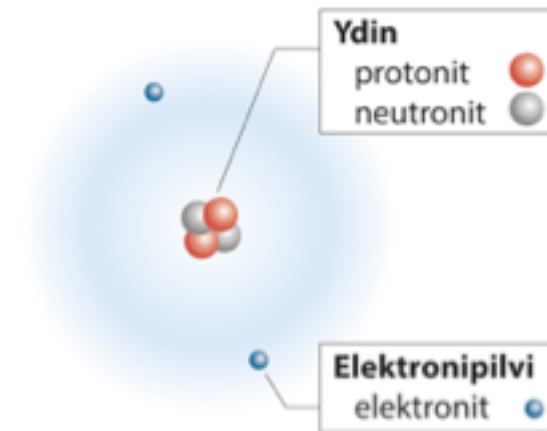
# TILANMUUTTUJAT

**TERMODYNAAMINEN SYSTEEMI**

**PAINE**

# TERMO- DYNAAMINEN SYSTEMI

## AINEEN RAKENNE



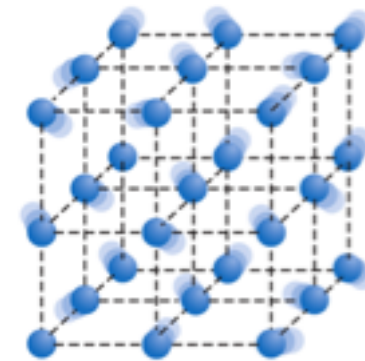
Mallikuva heliumatomista.

- Vahva vuorovaikutus pitää atomin ytimen koossa.
- Sähkömagneettinen vuorovaikutus pitää atomin koossa.
- Molekyyli → atomien yhteenliittymä
- Ioni → atomi, joka on vastaanottanut tai luovuttanut elektronin/elektroneja

# Aineen olomuodot

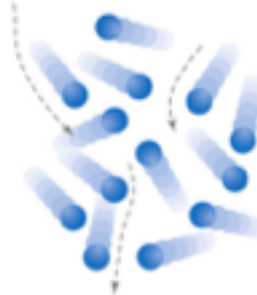
- Kiinteä

- Rakenneosaset sidottu tiettyihin tasapainoasemiin



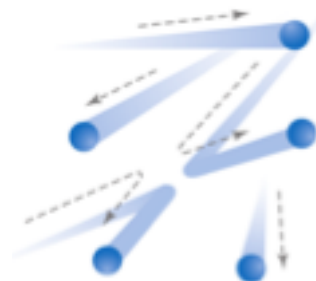
- Neste

- Rakenneosaset pääsevät liikkumaan toisten lomitse.



- Kaasu

- Molekyylit liikkuvat vapaasti törmäykseen asti



# Termodynaaminen systeemi

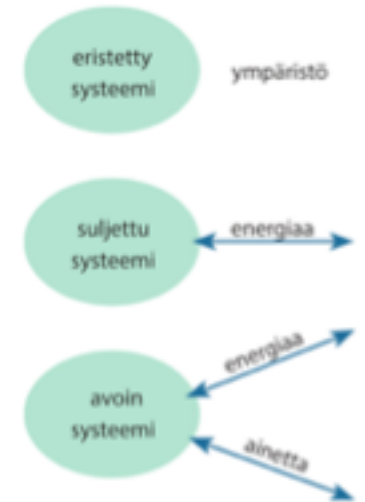
- Termodynaamisen systeemin tilaa kuvataan tilansuureiden avulla. Esim. Lämpötila  $T$ , paine  $p$ , tilavuus  $V$  ja ainemäärä  $n$ .

- Kolme perustyyppiä:

- Eristetty systeemi
- Suljettu systeemi
- Avoin systeemi

- Voidaan tutkia makro- tai mikrotasolla

- Makrotasolla voidaan tehdä havaintoja aistein
- Mikrotasolla tutkitaan aineen rakenneosasia



# Lämpötila

- Tilastollinen suure, jonka arvo riippuu kappaleen rakenneosasten lämpöliikkeestä. Määritellään keskimääräisen liike-energian avulla.
- Lämpöenergia = rakenneosasten liike-energia.
- SI- järjestelmässä käytetään absoluuttista lämpötila-asteikkoa eli kelvinasteikkoa.
  - Tunnus  $T$ , yksikkö kelvin ( $K$ ).
  - Peruspisteet absoluuttinen nollapiste ja veden kolmoispiste

# Celsiukset ja Kelvinit

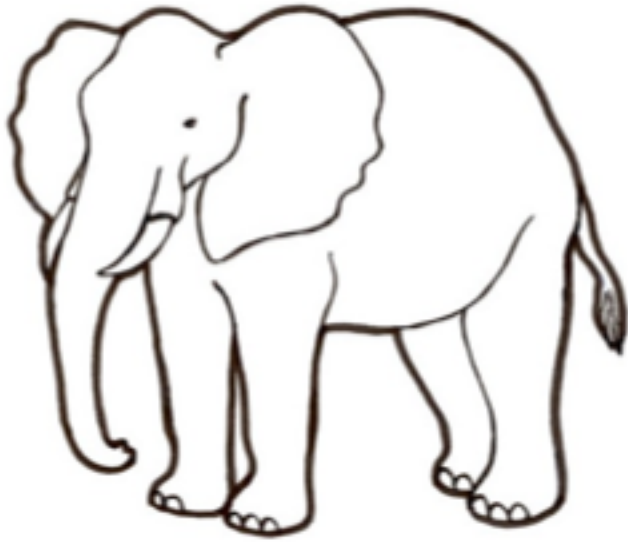
- Celsiusasteikon peruspisteet ovat jään sulamispiste ja veden kiehumispiste
- Celsiusasteiden tunnus  $t$ , yksikkö  $^{\circ}\text{C}$
- Celsiusasteet keltvineiksi
$$T = (t + 273,15)\text{K}$$
- Kelvinit celsiusasteiksi
$$t = (T - 273,15)^{\circ}\text{C}$$
- Lämpötilan muutokset ovat yhtä suuret molemmissa.

## 2. PAINE

- Paine kuvaa voiman jakautumista vaikutuspinnalle.
- Tunnus  $p$ , yksikkö Pa (pascal).
- Yhden pascalin paine on hyvin pieni, yleensä ilmoitetaan kilo- tai megapascalina.
- Paine  $p$  on suure , joka on kohtisuoran voiman  $F$  suuruus pinta-alaa  $A$  kohti

$$p = \frac{F}{A}$$

- Pinta-ala pitää ilmoittaa neliömetreinä.



Esim. Norsu seisoo parkettilattialla. Norsun massa on 6000 kg ja sen jalan pinta-ala noin 0,18 neliömetriä.

Laske norsun lattiaan kohdistaman paineen suuruus.

## PAINE MIKRO- TASOLLA

- Nesteiden ja kaasujen paine aiheutuu rakenneosasten törmäyksistä.
- Paine ilmenee astian seinämiin kohdistuvana voimana.
- Paine leviää nesteissä ja kaasuissa kaikkialle ja vaikuttaa kaikkiin suuntiin yhtä suurena.

# ILMANPAINE JA HYDROSTAATTINEN PAINE

- Normaali ilmanpaine on ilmakehän keskimääräinen paine merenpinnan tasolla.
- $101\,325\text{ Pa} \approx 101,3\text{ kPa} = 1013\text{ hPa}$
- Käytetään usein yksikköä baari (bar).  $1\text{ bar} = 100\,000\text{ Pa}$
- Nesteen oman painon aiheuttamaa painetta kutsutaan hydrostaattiseksi paineeksi.
- Hydrostaattisen paineen suuruuteen vaikuttaa syvyys nesteen pinnalta ja nesteen tiheys

$$p_h = \rho gh$$