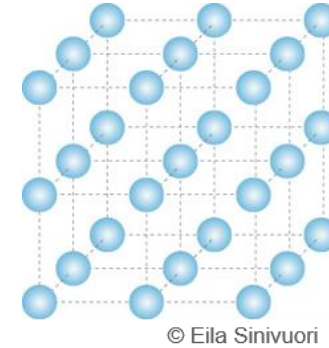


7. tunti

Lämpölaajeneminen

Kiinteän aineen lämpölaajeneminen

- Kun kiinteä **kappale lämpenee**, sen rakenneosasten värähtely kasvaa ja **kappale laajenee**.
- Lämpölaajenemisessa kappaleen **tilavuus kasvaa**, mutta **massa pysyy samana**.
- Kun **kappale jäähtyy**, sen **tilavuus pienenee**.



Metallipallo laajenee lämmitessään ja pienenee jäähtyessään.

Pituuden lämpötilakerroin

- Lämpölaajeneminen on erilaista eri aineilla.
- Lämpölaajenemista kuvaa aineen pituuden lämpötilakerroin.



Lämpötilan muuttuessa kaksoismetalliliuska taipuu, koska ylä- ja alapuoli laajenevat eri tavalla. Metalleilla on eri lämpötilakerroin.



Kaksoismetalliliuskaa käytetään mm. lämpötilan mittaamisessa.

Pituuden lämpötilakerroin

- Pituuden lämpötilakerroin kertoo, kuinka eri aineista valmistettujen kappaleiden pituudet muuttuvat lämpötilan muuttuessa

Aine	Pituuden lämpötilakerroin ($\frac{1}{^{\circ}\text{C}}$)
Lasi	0,000008
Betoni	0,000012
Rauta	0,000012
Teräs	0,000012
Kupari	0,000017
Messinki	0,000021
Alumiini	0,000023
Lyijy	0,000029

- Esimerkiksi metrin rautatanko pitenee $0,000012 \text{ m} = 0,012 \text{ mm}$, kun sen lämpötila nousee yhden asteen

Nesteiden ja kaasujen lämpölaajeneminen

- Myös nesteet ja kaasut lämpölaajenevat.
- Eri nesteiden lämpölaajeneminen on erilaista.
- Kaikki kaasut lämpölaajenevat samalla tavalla.

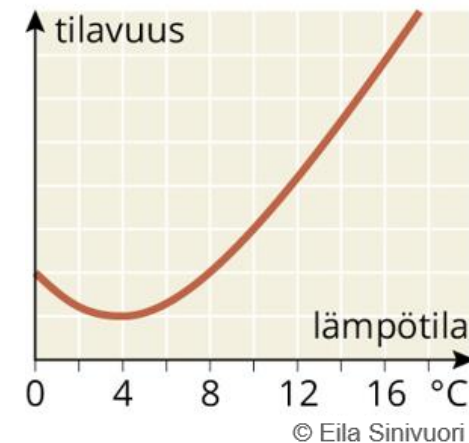


Sipsipussissa olevan suojakaasun tilavuus riippuu ympäristön lämpötilasta. Kuvissa sama pussi on pakastimessa, huoneenlämpötilassa ja saunassa.

Veden lämpölaajeneminen

- Veden lämpölaajeneminen on poikkeuksellista.
- Kun veden lämpötila nousee 0 °C :sta $+4\text{ °C}$:een, veden tilavuus pienenee.
- Kun veden lämpötila nousee yli $+4\text{ °C}$:n, veden tilavuus kasvaa kuten muidenkin nesteiden.

Lämpötilassa $+4\text{ °C}$ veden tilavuus on pienin ja tiheys suurin.



Tehtävät

1. Tarkastellaan samanpituisia messinki- ja lyijytankoja.
 - a) Kumpikin tanko lämpenee $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kumpi niistä pitenee enemmän?
 - b) Kumpikin jäähtyy $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kumpi niistä lyhenee enemmän?
2. Pitävätkö väitteet paikkansa? Korjaa väärät väitteet.
 - a) Kun kappaletta jäähdytetään, sen tilavuus yleensä pienenee.
 - b) Nesteet lämpölaajenevat vähemmän kuin kiinteät aineet.
 - c) Nestelämpömittarin toiminta perustuu lämpömittarinesteen säännölliseen lämpölaajenemiseen.
 - d) Lämpötilassa $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ veden tiheys on suurin.
 - e) Kun kaasun lämpötila muuttuu, sen tilavuus ja massa muuttuu.