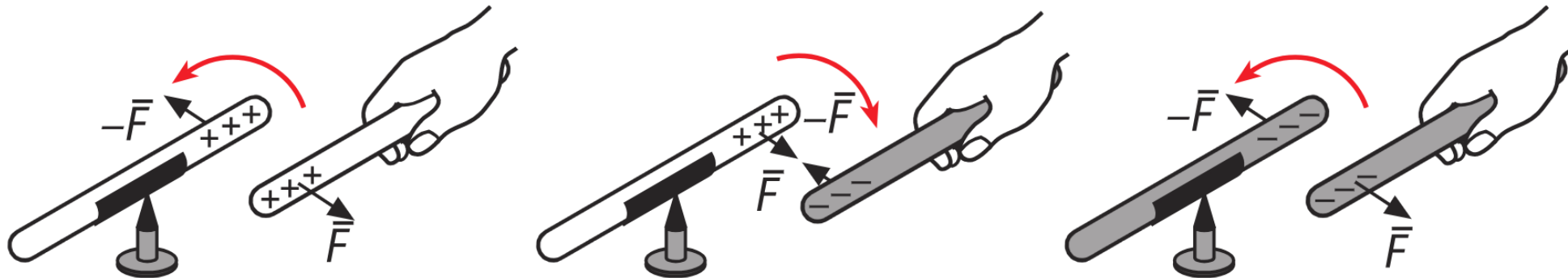


Kappaleen varautuminen

- Sopivaa materiaalia olevien kappaleiden hangatessa toisiaan, toinen kappale voi luovuttaa elektroneja toiselle kappaleelle
 - Tällöin kappale joka vastaanotti elektroneja saa negatiivisen varauksen
 - Kappale joka luovutti elektroneja varautuu puolestaan positiivisesti
- Varautuneiden kappaleiden koskettaessa johdinta, esim metallia ne purkavat varauksensa
 - Sähkövarauksen purkautuminen aiheuttaa usein ritisevää ääntä ja/tai valonvälähdyksen
- Esim villapaidan laittaminen saattaa hangatessaan aiheuttaa ihmiseen sähkövarauksen. Kun ihminen tällöin koskettaa toista ihmistä, varaus purkaantuu ja molemmat saavat sähköiskun
- Myös ukkonen aiheutuu hankauksesta. Pilvissä olevien jääkiteiden hangatessa toisiaan ne varautuvat
 - Ilmakerros toimii eriseenä maan ja pilvien välillä, kunnes pilvissä oleva sähkövaraus saavuttaa miljoonien volttien suuruisen sähkövarauksen. Tällöin välissä oleva ilma ei toimi enää riittävänä eristeenä ja sähkövaraus pääsee purkautumaan salamoina.

Sähköinen vuorovaikutus

- Sähkövaraukset voivat olla joko negatiivisia tai positiivisia
- Kahden varautuneen kappaleen välillä vaikuttaa *sähköinen vuorovaikutus*
 - Jos kappaleiden varaukset ovat erimerkkisiä, ne vetävät toisiaan puoleensa
 - Jos kappaleiden varaukset ovat samanmerkkisiä (eli molemmat negatiivisia tai molemmat positiivisia), ne hylkivät toisiaan



- Atomissa protonien ja elektronien välillä on sähköinen vuorovaikutus. Se on myös vuorovaikutus, joka pitää atomit koossa.

Sähköinen vuorovaikutus

- Sähkövaraus aiheuttaa sähköisen vuorovaikutuksen. Se voidaan havaita, jos kappaleet ovat varauksellisia.
- On olemassa positiivisia ja negatiivisia sähkövarauksia.
- Sähköisen vuorovaikutuksen aiheuttamaa voimaa kutsutaan sähköiseksi voimaksi.

Sähkövaraus mikroskooppisena ilmiönä

- Pienin luonnossa esiintyvää varausta kutsutaan *alkeisvaraukseksi*
- Alkeisvarauksen suuruus $e = 1,602\ 176\ 565 \times 10^{-19}\ \text{C}$
 - Elektronin varaus on $-e$
 - Protonin varaus on e

Sähkövaraus

- Sähkövaraus on hiukkasen tai kappaleen ominaisuus.
- Sähkövarauksen tunnus on Q .
- Sähkövarauksen yksikkö on SI-järjestelmässä coulombi (C).
- Pienintä luonnossa havaittua sähkövarausta e sanotaan alkeisvaraukseksi.
- Alkeisvaraus on luonnonvakio, ja sen arvo on $e = 1,602\ 176\ 565 \cdot 10^{-19}\ \text{C}$.

Sähkövaraus makroskooppisena ilmiönä

- Makroskooppisesta näkökulmasta sähkövaraus on kappaleen ominaisuus
 - Kappaleen sähkövaraus on aina alkeisvarauksen e monikerta

Kappaleen sähkövaraus

Kappaleen sähkövaraus Q on alkeisvarauksen e monikerta eli $Q = \pm ne$, jossa $n = 0, 1, 2, \dots$

Esim. Laske, kuinka monta ylimääräistä elektronia on kappaleella, jonka varaus on -15 nC ?

V: Koska varaus koostuu alkeisvarausten (nyt elektronien) monikerrasta, $Q = ne \rightarrow n = \frac{Q}{e} =$
$$\frac{-15 \times 10^{-9} \text{ C}}{-1,602\,176\,565 \times 10^{-19} \text{ C}} \approx 9,362264015 \times 10^{10}$$

V: Kappaleella on noin 9 362 264 0150 ylimääräistä elektronia

- Sähkövaraukset eivät katoa, vaan ne voivat vain siirtyä kappaleista toiseen

Sähkövarauksen säilymislaki

Eristetyssä systeemissä positiivisten ja negatiivisten sähkövarausten summa on vakio.