

Sähköstaikan perusilmiöitä

Jarmo Vestola
Koulun nimi
Fysiikka luonnontieteenä
FY6-työseloste
19.3.2002
Arvosana: K (9)

1. Tutkittava ilmiö

Tehtävänä oli suunnitella ja toteuttaa koejärjestely, jolla osoittaa, että sähkövarausta on kahta eri laatua.

2. Teoriaa

Kappaleet varautuvat hangatessa. Kappaleiden ominaisuutta, joka synnyttää sähköisen vuorovaikutuksen, sanotaan varaukseksi. Varaus ymmärretään nykyisin aineen atomirakenteen perusteella. Elektroneilla on negatiivinen varaus ja ytimillä positiivinen. Hangatessa elektroneja siirtyy kappaleesta toiseen. Aineesta riippuu, miten helposti elektronit irtautuvat ja miten kappaleet varautuvat.

Hankauskokeiden perusteella on päätelty, että varausta on kahta lajia: positiivista + ja negatiivista -. Negatiivisesti varautuneessa kappaleessa on paljon ylimääräisiä elektroneja ja positiivisesti varautuneessa kappaleessa on elektronien vaje. Kappaleet vetävät toisiaan jos niiden varaukset ovat eri lajia, mutta hylkivät toisiaan jos niiden varaukset ovat samat. Varausta siirtyy kappaleesta toiseen niiden koskettaessa, tai ki-pinäpurkauksena jos ne ovat lähekkäin. Varausten kokeellinen tutkiminen on kuitenkin hankalaa, koska varaus purkautuu vähitellen ympäristöön.

Kun eboniittisauvaa hangataan vaikkapa tekoturkiksella, hankauskohtaan syntyy varaus, mutta se ei kulje, koska sen elektronit ovat sitoutuneet aineen rakenteeseen eivätkä pääse liikkumaan. Ainetta, jossa varaus ei kulje, sanotaan eristeeksi. Metallikappaleisiin taas ei voi saada hankaamalla varausta, koska metalleissa on ns. vapaita johdinelektroneja, joiden avulla varaukset pääsevät kulkemaan pitkin kappaletta. Tällaisia aineita sanotaan johteiksi.

3. Työvaiheet

1. Kokeeseen otimme tekoturkiksen, lasisauvan ja kaksi eboniittisauvaa, joista toinen laitettiin laitteeseen, jossa se pystyy pyörimään herkästi.
2. Toinen eboniittisauva varattiin erimerkkiseksi kuin toinen ja katsottiin miten sauvat käyttäytyvät kun ne vie lähekkäin. Sama koe tehtiin myös lasisauvalla.
3. Seuraavaksi kummatkin sauvat varattiin samanmerkkisiksi tekoturkiksella ja katsoimme miten ne käyttäytyvät kun ne vie lähekkäin. Sama koe toistettiin myös lasisauvalla.
4. Kokeen tulosten perusteella teimme päätelmän, että sähkövarausta on kahta lajia.

4. Tulosten tarkastelu

Koe ja sen tulokset osoittavat, että sähkövarausta on kahta eri lajia, positiivista ja negatiivista. Kun eboniittisauva varattiin hankaamalla sitä tekoturkiksella, se veti toista eboniitti- ja lasisauvaa puoleensa, joilla oli eri varaus. Kun taas kumpaankin saatiin hankaamalla sama varaus ja kun toinen laitettiin kiinni laitteeseen, jossa se pystyy helposti pyörimään, kartoivat ne toisiaan. Varatulla lasisauvalla ei kuitenkaan saanut eboniittisauvaa kunnolla liikkumaan, vaikka toisinpäin se onnistuikin. Luultavasti lasi varautuu huonosti.

Varautumisen voi myös osoittaa elektroskoopilla. Elektroskooppi varautuu kun sitä koskee tai sen lähelle tuodaan varattu esine. Kiinteä sauva ja osoitin varautuvat samanmerkkisiksi ja karkottavat toisiaan. Mitä suurempi varaus siihen tuodaan, sitä suurempaan kulmaan osoitin kääntyy. Varaamaton johdekappale voi myös polarisoida kun sen lähelle tuodaan varattu kappale. Tämä tarkoittaa, että varaus voi esimerkiksi vetää puoleensa lähellä olevia ”roskia” tai vaikkapa vettä. Koetta tehdessä huomasin hyvin kuinka varattu sauva keräsi pölyä ja karvoja tekoturkiksesta. Kokeessa piti myös tutkia, keskittyvätkö varaukset kappaleen päihin. Teoriassa näin pitäisi olla, mutta itse huomasin elektroskoopilla, että varaus jää eboniittisauvassa vain siihen kohtaan, mihin tekoturkiksella hankaa.

5. Lähteet

1. Lavonen, Kurki-Suonio, Hakulinen, **Galilei 6 Sähkö**, Weilin+Göös, Porvoo 1997, s. 11-15.
2. Arvonen, Erätuuli, Hella, **Koulun fysiikka 9**, Otava, Keuruu 1995, s.116-119, 120.