



Tiedetoimitus
Esimies: Jukka Ruukki
hs.tiede@hs.fi +358 9 120 5359

Kemia: Palkittujen nobelistien ansiosta meillä on ohuita ja turvallisia akkuja

Nobel yleisesti käytetyn litiumioniakun kehittäjille

John B. Goodenough, M. Stanley Whittingham ja Akira Yoshino ovat kehittäneet vuosia yhdessä ja erikseen litiumioniakkuja ja -paristoja.

Timo Paukku HS

KEMIAN Nobelin palkinnon saavat tänä vuonna John B. Goodenough, M. Stanley Whittingham ja Akira Yoshino. He ovat kehittäneet jo vuosikymmeniä litiumioniakkuja ja -paristoja.

Litiumioniakut ovat arjessamme käytössä, kännyköissä, kannettavissa tietokoneissa ja sähköautoissa.

Autot voivat parempien akkujen ansiosta kulkea sähköllä yhä pitempiä matkoja.

Litiumioniakut vievät kohti langatonta ja fossiilista polttoaineista vapaata yhteiskuntaa.

Niiden avulla voi varastoida energiaa, jota saadaan uusiutuvista lähteistä. Ihmiset voivat niiden avulla viestiä tehokkaasti, tehdä töitä, opiskella, kuunnella musiikkia ja hakea tietoa.

Litiumioniakun voi ladata satoja kertoja.

PALKITUT tutkijat loivat litiumioniakun teoriaa jo 1970-luvulla. Silloin oli öljykriisi ja öljyn hinta nousi nopeasti.

Tämä sai tutkijat etsimään vaihtoehtoisia energianlähteitä. Yksi heistä oli Stanley Whittingham. Hän yritti kehittää öljy-yhtiö Exxonin palveluksessa energiateknikoita, jotka voisivat auttaa irtautumaan fossiilisista polttoaineista.

Hän tuli yhtiöön Stanfordin yliopistosta. Siellä hän tutki materiaaleja, joihin varatut ionit voisivat kiinnittyä. Hän tutki uteliaisuuttaan: suprajohhteita. Ne ovat ainetta, joissa sähkö kulkee hyvin kylmässä lähes vastuksetta.

WHITTINGHAM löysi hyvin energiatheää ainetta, jota hän sijoitti kokeeksi katodiksi litiumparistoon. Se tehtiin titaanisulfidista.

Tässä aineessa on molekyylien kokoluokassa tiloja, joihin mahtuu paljon alkuaine litiumin varattuja hiukkasia, litiumioneja.

Akun toinen osapuoli anodi oli osittain valmistettu metallisesta litiumista. Sillä puolestaan on kyky vapauttaa elektroneja.

Tämä johti akkuun, jolla oli kirjaimellisesti suuri nimelliskapasiteetti, hieman yli kaksi voltia. Puhdas metallinen litium on kuitenkin vaarallista. Se reagoi liian helposti ja voi räjähtää.

Akkuun lisättiin alumiinia, jolloin siitä tuli turvallisempi. Tällaisia akkuja alettiin valmistaa

vuoden 1976 jälkeen pienissä erissä. Esimerkiksi sveitsiläinen kellonvalmistaja tilasi niitä kelloihin, jotka kävivät aurinkoenergialla.

Öljyn hinta aleni taas 1980-luvun alussa, ja Exxon myi Whittinghamin akkutekniikan lisenssillä kolmelle eri yhtiölle.

TOINEN kemian nobelisti John Goodenough ennusti, että katodista voisi saada irti vielä enemmän tehoa, jos se valmistettaisiin käyttämällä metallioksidia. Se korvaisi akussa metallisulfidin.

Perusteellisen tutkimuksen jälkeen hän osoitti vuonna 1980, että kobolttioksidi voi litiumionien kanssa tuottaa jopa neljän voltin sähköjännitteen tavallisen 1,5 voltin sijasta.

Tämä oli tärkeä läpimurto. Se oli johtava paljon tehokkaampiin paristoihin.

Yksi Goodenoughin idea oli, että akkuja ei tarvinnut varata ennalta vaan ne saattoi varata valmistuksen jälkeen.

JAPANILAINEN Akira Yoshino loi Goodenoughin katodin pohjalta ensimmäisen kaupallisesti kannattavan litiumioniakun. Elettii vuotta 1985.

Hän ei käyttänyt akussaan helposti reagoivaa litiumia. Tilalle hän laittoi öljykoksia.

Se on huilipitoinen materiaali, johon myös sopii paljon litiumioneja kuten katodin kobolttioksidiin. Litiumionit ovat turvallisia käyttää.

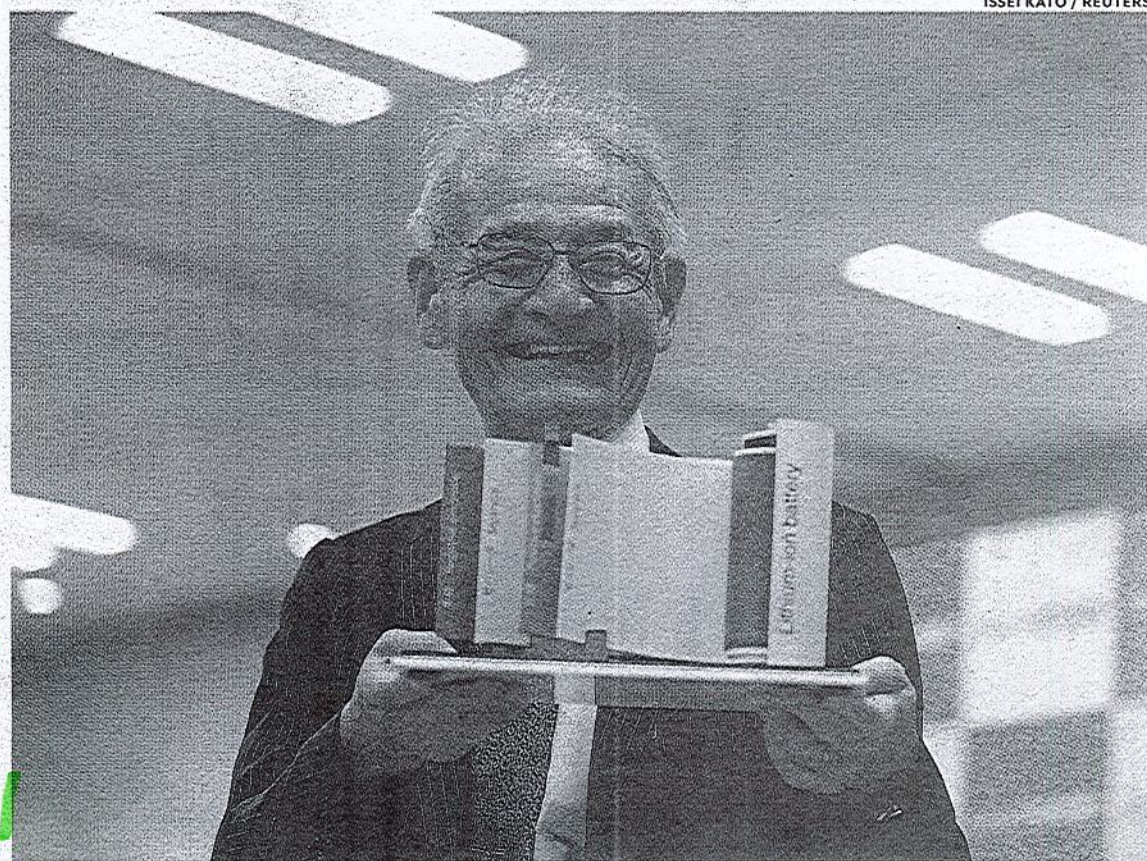
Yoshinon työn tuloksena syntyi kevyt ja kestävä akku. Se voitiin ladata satoja kertoja ennen kuin sen suorituskyky alkoi heiketä.

LITUMIONIAKKUJEN etuna on, että ne eivät perustu kemiallisiin reaktioihin vaan litiumioneihin, jotka virtaavat edestakaisin anodin ja katodin välillä.

Nämä litiumioniakut ovat mahdollistaneet elämäämme siitä lähtien, kun ne saapuivat ensimmäisen kerran markkinoille aikavälillä 1990-luvun alussa eli 1991.

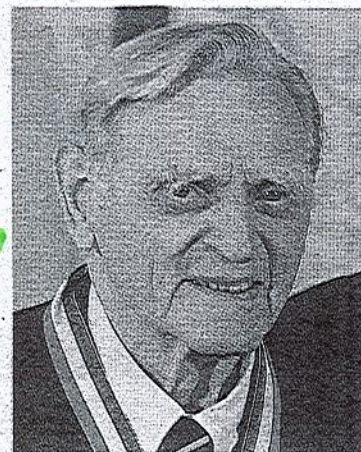
Markkinoille alkoi tulla yhä pienempiä kännyköitä, ja kannettavat tietokoneet ohenivat. Myös ohuita tabletteja alettiin kehittää.

"LITUMIONIAKUISSA Suomella on erittäin hyviä mahdollisuuksia. Olemme erityisesti vahvoja akkumateriaalien ja akkukemikaalien jalostuksessa", toteaa



ISSEI KATO / REUTERS

Akira Yoshino kehitti ensimmäisen kaupallisesti kannattavan litiumioniakun.



John B. Goodenough



M. Stanley Whittingham

Oulun yliopiston soveltavan kemian professori Ulla Lassi.

Kemian Nobelin aihepiiri koskettaa läheisesti Lassin tutkimusryhmän omaa tutkimusta.

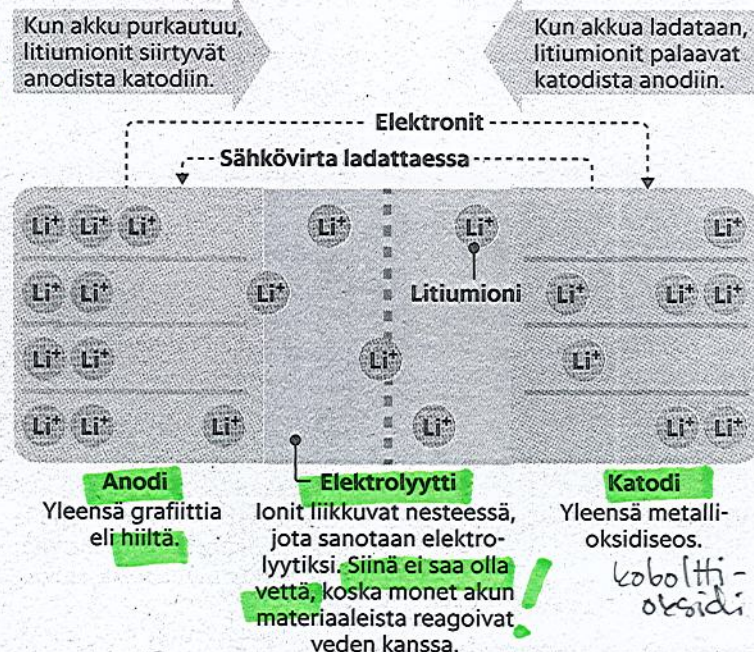
Aalto-yliopiston professori Maarit Karppinen toivoi myös jo aiemmin, että epäorgaaninen kemia ja materiaalitieteet saisivat kemian Nobelin.

Hän ehdotti Nobelin palkinnon saajaksi jo 2017 nyt palkittua Goodenoughia.

Yhdysvaltalainen keksijä on on jo 97-vuotias ja vanhin Nobelin palkinnon saaja. Karppinen on julkaissut Goodenoughin kanssa useita tutkimuksia.

Näin toimii litiumioniakku

Akun poolisuus vaihtuu, kun akku ladataan ja puretaan



AKKUJEN tärkeä aine litium on alkuainetta, jota syntyi jo alkuräjähdyksessä.

Sen löysivät luonnosta ruotsalaiset kemistit Johan August Arfwedson ja Jöns Jacob Berzelius vuonna 1817. He olivat puhdistaneet litiumia kaivoksen mineraalinnäytteestä.

Litium on hyvin kevyt metallinen alkuaine. Se on kolmanneksi kevin alkuaine vedyn ja heliumin jälkeen. Litiumakut korvanneet muun muassa vanhempia nikkeli-kadmiumakkuja.

VIIKOLLA on julkistettu ja julistetaan eri Nobelin palkintoja.

Lääketieteen Nobelin annettiin maanantaina solujen hapenkäytön tutkijoille. Fysiikan palkinnon saivat tiistaina maailman-kaikkeuden taustasäteilyn ja eksoplaneettojen tutkijat.

Kirjallisuuden palkinto on vuorossa torstaina ja rauhanpalkinto perjantaina.

Koonnut: MATTI MIELONEN / HS, grafiikka: SAIJA SILLANPÄÄ / HS, PS/HS