

AUTONOMIA



BATERIEN MAGIAK ORDU BATZUK BESTERIK EZ DU IRAUTEN



“Eskatzea librea da”, esaten dute. Baina eskatze hutsagatik ez da dena lortzen. Kargatzeko beharrik gabe hilabete irauten duen bateriarik ez dago. Egia esan, ordenagailu eramangarrietan, zortzi edo bederatzi ordu irauten duenik ere ez dago, eta hori da erabiltzaile askok eskatzen dutena; hegazkinetan maiz bidaiatzen dutenek, adibidez. Posible da? Erabiltzaileek baietz espero dute, baina ingeniariak ezetz esaten dute.



Zein da arazoa? Zergatik ez dago bateria oso iraunkorrik? Bi erantzun posible daude. Lehenengoa da baietz, oso bateria iraunkorrek direla gaur egun erabiltzen ditugunak; baina berdin duela zenbat irauten duten, erabiltzaileak beti eskatuko duela gehiago. Bateria perfektuak ez luke kargatzeko beharrik. Hori betetzen ez duen bitartean, erabiltzaileak hobekuntzak eskatuko ditu.

Beste erantzun bat da ezaugarri asko dituela bateria batek —iraunkortasuna bat da—, eta, zoritxarrez, ezaugarri bat hobetzeko beste bati egin behar diogula uko. Oraingo bateriak behar dugun energia ematen du etenik gabe. Txikia da. Merkea. Eta ez da oso arriskutsua.

Horregatik, bateria baten diseinua hobetzeko, erabaki behar da ezaugarri horietako zein hobetu nahi den, zeinen kontura. Gure abiapuntua iraunkortasuna da. Bada, oso bateria iraunkorra egiteko, hau da, hilabetez kargatzeko beharrik ez duen bat egiteko, sakrifikatu beharreko lehen gauza bateriaren tamaina izango litzateke.


Azken batean, pilak eta bateriak korrante elektrikoa sortzen duten produktu kimikoen multzo bat dira. Produktu egokiak aukeratuta, produktu bateko atomoek elektroiak ematen dizkiete beste produktu bateko atomoei. Berez, gainera. Hortaz, bateriak denbora-tarte handiagoz lan egiteko, bi produktu kimiko horien kantitateak handitu behar dira. Azken batean, elektro-trukeak luze irauteko, elektro asko sartu behar dira sisteman, eta horrek esan nahi du produktu emailearen eta hartzailearen kantitate handiak behar direla. Baina horrek tamainaren arazoa sortzen du: bateria baten iraupena handitzeko, tamaina handitu behar da. Merkatuak eskatzen duenaren kontrakoa.

TXIKIAK

Gaur egungo telefono mugikorrek bateriei esker dira mugikorrek. Oso bateria txikiak erabiltzen dituzte. Eta, hala ere, are txikiagoak izatea eskatzen du merkatuak. Alde horretatik, oso ezberdinak dira ordenagailu eramangarrien eta telefono mugikorreren merkatuak. Ordenagailuek ez dute bateria bakarria izaten, baizik eta bateria-talde bat. Mugikorretan, aldiz, bateria bakarria da, eta bakar horren tamainak garrantzi handiagoa du.

I H E S K O R R A

Bateria txikiak egiteko modu bat da aipatutako produktu kimiko horiek ordezkatzea. Ideia simplea dirudi: toki gutxi betetzen duten atomoak toki asko betetzen dutenen ordeztzea. Horretarako, atomo txiki egokiak aurkitu behar dira.

 *Kargatzeko beharrik ez lukeen
bateria egiteko sakrifikatu
beharreko lehen gauza bateriaren
tamaina izango litzateke;
merkatuak eskatzen duenaren
kontrakoa hain juxtu.*

Iraultza hori duela hogeitau urte inguru gertatu zen. Ordura arte, nikelaz eta kadmioz edo nikelaz eta metal hidruroz osatutako bateriak ziren nagusi. Sistema horien ordeztzeko bat asmatu zuten, teknologia berri bat. Aldaketa garrantzitsua elektrolitoaren tamaina zen; nikelan oinarritutako bateriek potasio hidroxidoa erabiltzen zuten ioi-iturri gisa, eta, bateria berrietan, berriz, atomo txiki bat erabiltzen hasi ziren: litioa. Txikiak izanik, litio-ioiek askoz ahal handiagoa ematen diote bateriari.

LITIOA NAGUSI

Iraultza oso handia izan da. 1991n kaleratu ziren litio-ioizko lehen bateriak, eta, gaur egun, gailu elektronikoen arruntaren esparrua kolonizatu dute. Egin proba: telefono mugikorren bateriak, GPSarena, PDArena, ordenagailuarena, argazki-kamerarena eta abar. Ia gailu elektronikoen arrunt guztiek dute litio-ioizko bateria bat.



ARTXIBOKOA

1.000 ziklo

Gailu elektronikoak ez dira beti gaur bezain merkeak izan. Merkaturatu ziren lehen ordenagailu eramangarriak eta lehen telefono mugikorrek garestiak ziren. Horregatik, ahalik eta gehien iraun behar zuten, erabiltzaileak inbertsioa amortiza zezan. Horrek esan nahi zuen bateriek bizitza baliagarri minimo bat izan behar zutela. Minimo hori 1.000 ziklo inguruan finkatu zuten. 1.000 aldiz kargatzera eta deskargatzera iristen ez zen batería ez zen merkaturatzen.

Minimo horren helburuari eusten diote gaurko fabrikatzaileek. Zentzuzko zenbakia da: telefono mugikorra batez beste lau egunean behin kargatzen bada, 1.000 zikloko bizitza ia 11 urteko bizitza baliagarria da.

Litioan oinarritutako kimikak abantaila nabarmenak ditu nikel-kadmio sisteman oinarritutakoaren aldean. Alde batetik, tamaina bererako, litio-ioizko bateriak potentzial eta energia-dentsitate handiagoak ematen ditu besteak baino. Bestetik, ez du memoria-efekturik, hau da, guztiz deskargatu gabe kargatzen jartzen bada ere, bateriak ez du ahalmenik galtzen (nikel-kadmiozko bateriek ondo funtzionatzeko, guztiz deskargatu eta guztiz kargatu behar dira ziklo bakoitzean; ez, ordea, litio-ioizkoak). Gainera, litio-ioizko bateriek oso karga gutxi galtzen dute erabiltzen ez diren bitartean, nikel-kadmiozkoek ez bezala.

➔ *Gaur egungo bateria txikietan, litioaren teknologia da nagusi, baina ez da beti horrela izan; duela hiru urte arte, zailtasunak izan ditu merkaturatzen hedatzeko, segurtasun-arazoak direla eta.*

Itxuraz, dena dute abantaila, eta, horregatik, gaur egungo bateria txikietan, tresna elektriko eramangarriek behar dituztenetan, litioaren teknologia da nagusi. Baina ez da beti horrela izan. Duela hiru urte arteko artikuluetan, litioaren abantailak azaldu ondoren, galdera bat azpimarratzen zuten: "Orduan, zergatik ez ditugu

Nabarmen handiagoak dira ordenagailu eramangarrien bateriak telefono mugikorrenak baino. Izan ere, askoz energia-eskari handiagoak dute. Oinarrian, ordea, berdinak dira: ordenagailuen bateriak mugikorren zenbait bateriaz osatutako multzoak dira, 4, 6 edo 8 zelulakoak.

ARG.: GUILLERMO ROA.



bateria horiek gailu guztietan ikusten?" Arazoa segurtasuna zen.

Kimikariek badakite litioa metal arriskutsua dela. Oso errektiboa da. Airearekin kontaktuan jartze hutsarekin su hartzen du. Nitrogenotan gordetzea ere ez da ideia ona; ia ez dago elementurik nitrogeno-gasarekin erreakzionatzen duenik, baina litioak erreakzionatzen du.

Bateria gehienetako katodoa kobalto-oxido batez osatua dago. Material egokia da, baina 160 °C-tik gora degradatu egiten da; oxigenoa askatzen du, eta oxigeno horrek litioarekin oso azkar erreakzionatzen du, eta su hartzen du. Gainera, bateriak disolbatzaile organiko sukoiak izaten ditu. Nahaste hori lehergailu txiki bat da. Ez da txantxetako: leherketak izan dira.



1899



1989



1991



2000



?

Pilen eboluzioari begirada bat. IRUDIA: ROBERTO GUTIERREZ.

Litioak merkatua sakelan



OIHANE LAKAR

Litioak gero eta leku handiagoa betetzen du baterien merkatuan. Avicenne Développement aholkularitza-entresaren arabera, azkeneko urteetan hirukoiztu egin da litiozko baterien proportzioa merkatuan: 2000. urtean ez zen % 17ra iristen, eta 2008an bateria guztien % 58 litiozkoak ziren. Aurrera begira, gainera, gero eta proportzio handiagoa hartuko dutela dirudi. Enpresa horrek egindako aurreikuspenaren arabera, 2015. urterako merkatuaren % 68 hartuko dute, gutxi gorabehera.

Proportzioa ez da gora egin duen bakarra, dena den. Kopuru aldetik, izugarri ugartu dira bateriak behar dituzten tresna elektronikoak, eta, halaber, baita bateriak ere. Telefono mugikorren erabiltzaile-kopurua, adibidez, mila milioi eskasekoa izatetik lau mila milioi-koa izatera pasatu da azkeneko zortzi urteetan. Bateriek behar handiago horri erantzun diote, eta 3.000 milioi bateria egotetik 5.500 milioi egotera pasatu dira 2000. urtetik hona.

Baterien artean, litiozkoak dira gehien ugartzen ari direnak, zalantzarik gabe, eta horregatik dute gero eta proportzio handiagoa. Dena den, nikelzko baterien proportzioa ez da, inondik ere, baztergarria: merkatuaren % 40 inguru betetzen dute, hain zuzen. Proportzioa orain dela urte batzuk baino txikiagoa da, baina horrek ez du esan nahi desagertzen ari direnik. Kopuru absolututan, oso gorabehera txikiak ikusten dira nikelzko baterietan.

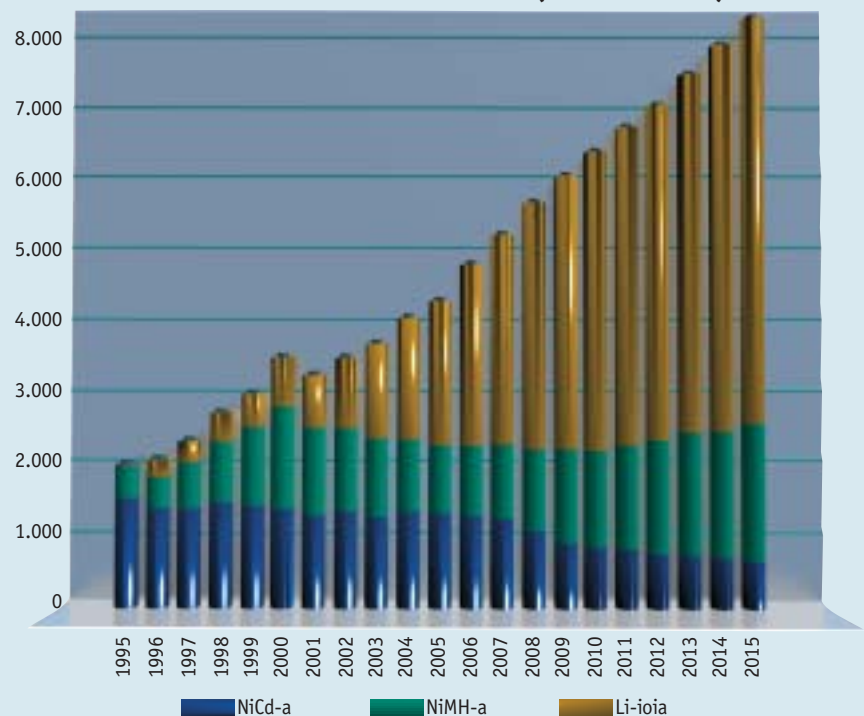
Nikelez egindako baterien bi azpitaldeek, dena den, juxtu kontrako joera dute merkatuan. Kadmioaren ordez metal hidruoa dute, eta gorantz egiten jarraituko dutela dirudi. Baterien erdia baino gehiago

auto elektrikoetara bideratuta daude, eta gainerakoak haririk gabeko telefonoetarako, jostailuetarako eta abarretarako erabiltzen dira.

Kadmioa dutenak, berriz, gainbehera doaz, eta etorkizunerako aurreikuspenek diote bide

horretatik jarraituko dutela. Ez da harrizkoa, besteak beste, metal hidruozko bateriak kadmiozkoak ordezkatzeko sortu zituztelako, kadmioaren eragin kutsatzailea nolabait saihesteko.

Baterien bilakaera merkatuan (milioi bateria)



ITURRIA: THE RECHARGEABLE BATTERY MARKET, 2007-2020, JUNE 2008. IRUDIA: GUILLERMO ROA.



Irudian ikusten den ordenagailu hori Yahoo! konpainiaren Estatu Batuetako bulego nagusian leheritu zen. Leherketaren eraginez, noski, suteen aurkako alarma guztiak jotzen hasi ziren. Leheritu zen ordenagailua zegoen bulego-dorre osoko langileak eraikinetik aterarazi zituzten, eta 45 minutuan ezin izan ziren lanera itzuli.

ARG.: STEWART BUTTERFIELD.

2003tik 2006ra bitartean izan ziren arazo gehien litiozko bateriekin merkatuan. Han-hemenka, telefono mugikorrek, ordenagailu eramangarriek eta abarrek su hartu zuten, aurretik bateriek su hartuta edo eztanda eginda.


Leherketak izan zituztelako, edo lehertzeko arriskua izan zezaketelako, HPk, Dellek, Toshiba, Sonyk, Sanyok, Nokiak, LGk eta beste hainbat fabrikatzailek milaka tresna-sorta atera behar izan zituzten merkatutik. Aldian-aldian entzuten zen, adibidez, “Halako modeloko ordenagailu eramangarri bateriadunak erosi dituzten 340.000 erabiltzaileei tresnak itzul ditza ten eskatu die Toshiba”.

SEGURTASUNAREN GARIA


Gaur egungo egoera ez da berdina. Azken bi urteetan, asko ikertu da baterien segurtasuna bermatu ahal izateko. Hortaz, leherketen kontua gaindituta dago, eta litio-ioiak bateriaren merkatua kolonizatu du. Nola? Bada, batez ere, zirkuitu elektriko batzuei esker.

Bateriak kargatzeko eta deskargatzeko prozesuetan berotzen ziren, batez ere. Fabrikatzaileak konturatu ziren arazo elektrikoa zela. Eta soluzioa ere elektrikoa izan zitekeen. Segurtasun-zirkuitu bat gehitu zuten, etengailu bat, azken batean. Temperatura 90 °C-tik gora edo potentzial-diferentzia 4,3 voltetik gora igotzen bada, zirkuituak eten egiten du elektrizitate-jarioa.

Zirkuituak konpondu du arazo hori, eta, hala ere, ikerketa hori ez da bukatu. Azkenaldian, arazoa kimikaren ikuspuntutik ere aztertu dute: kobalto oxidoa ordezkatu daiteke. Degradatzeko 160 °C baino askoz gehiago behar dituen material baten bila aritu dira. Manganesozko konposatu batzuekin, segurtasun-tartea 20 °C handiagoa da. Eta fosfato batzuekin, 50 °C handiagoko kobalto oxidoarekin baino. Horren ordainetan, energia-dentsitatea galtzen da, kobalto-oxidozko katodoek pilatzen baitute energia-dentsitate gehien.

 Litiozko baterien segurtasun-arazoa zirkuitu mugatzaile bat gehituta konpondu dute; katodoaren materiala ordezkatzeari ere konponbidea izango da etorkizun hurbil batean.

Oraingoz, kobalto oxidoa da nagusi denok erabiltzen ditugun litio-ioizko baterietako katodoetan, baina litekeena da laster material berriek kobaltoa ordezkatzeari. Fosfatoa, adibidez, 1997an probatu zuten lehen aldiz, eta jadanik hasi dira fosfatodun bateriak merkaturatzen.

 Telefono mugikorrek gero eta baliabide gehiago eskaintzen dituzte, eta horrek bateria ahaltzuagoak eskatzen ditu, ez soilik iraunkorragoak eta txikiagoak.

Bateria seguruagoak dira, eta, horretaz gain, fosfatoa kobalto oxidoa baino merkeagoa da.

AZKENA, POLIMEROAK

Segurtasuna ez den esparru batean ere egin du indarra materialen ikerketak: tainarenena. Litioa txikia da, eta zaila da elektrolito txikiago bat aurkitzen, baina badago aukera elektrolito hori mugitzen den ingurua txikitzeko. Likido organiko batean murgilduta egon beharrean film-itxurako solido batean egonez gero, bateria fitzagoak egin daitezke. Ideia horrekin jaio ziren polimerozko euskarria zuten litio-ioizko bateriak, litio-polimerozko bateriak.

Zer galtzen da kasu horretan? Logikoa den bezala, likido baten partez solido bat erabiltzean, elektrolitoaren mugikortasuna galtzen da. Polimeroa ez da izaten solido zurrun bat, gel bat baizik, eta, hala ere, arazoa bera da, mugikortasunarena. Ondorioz, bateriak ez du ohiko litio-ioizkoak bezainbesteko tentsioa ematen. 3,7 volt eman beharrean, 3,4 inguruan geratzen da litio-polimeroa.



Ez du murrizketa handia ematen, baina kontuan hartu behar da teknologia horrek merkatuaren dantzari erantzun behar diola. Baterien ikerketak aurrera egin ahala, merkata bera ere aldatu da. Ordenagailu eramangarrien kasuan, bateriak ez dira hainbeste aldatu, estandar batekin egin baitute aurrera. Telefono mugikorrek, aldiz, gero eta txikiagoak izateaz gain, gero eta baliabide gehiago eskaintzen dituzte: Internetera konektatzeko ahalmena dute, pantailak handitu eta hobetu dituzte eta abar.

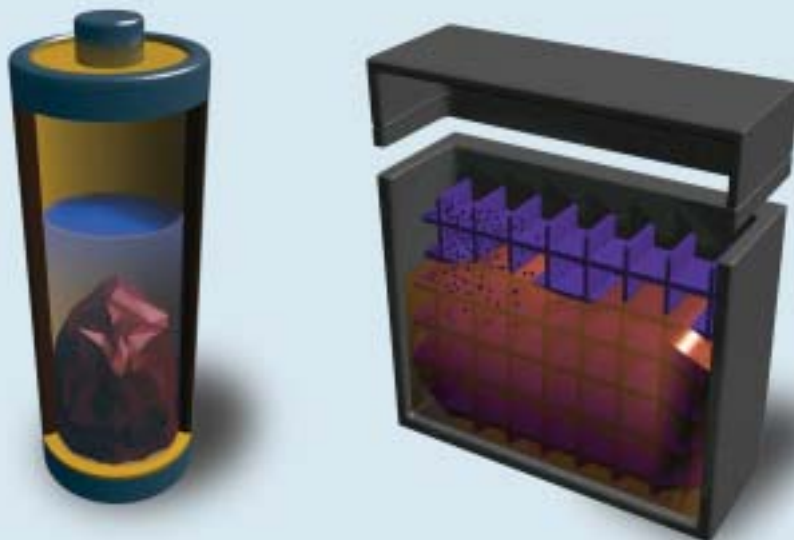
Merkatuak bateria ahaltzuagoak eskatzen ditu, ez soilik iraunkorragoak eta txikiagoak. Eta behar hori asetzeko, baterien hurrengo iraultzaren zain dago. ●

Litiozko baterien sistemek 3,7 V-eko tentsioa ematen dute, nikelzkoek ematen dutenaren hirukoitza. Hala, nikelzko bateriekin tentsio bera lortzeko, hiru bateria jartzen dira seriean. ARG.: GUILLERMO ROA.

Memoria-efektua

Nikel-kadmiozko bateriek azterna handia utzi digute. Ikasi dugu kargatzean erabat kargatu behar direla, eta deskargatzean ere gauza bera, bateria erabat hustu arte erabili behar direla. Guztiz egiten ez bada, nikel-kadmiozko bateriak "gogoratu" egiten dira erdizkako karga horrekin, eta gastatzen joaten dira. Horri memoria-efektua deitu diote adituek. Arazo fisiko bat da; guztiz ez bada kargatzen, bateriaren barruko materiala kristalitzatu egiten da, eta propietate elektrikoak galtzen ditu. Badirudi nikel-metal hidrurozko bateria berrietan gaintzen ari direla memoria-efektua, baina, dena dela, oraindik oso orokorra da nikelzko baterietan.

Litio-ioizko bateriek ez dute memoria-efekturik. Beraz, ez dago nikelzko bateriekin bezala ibili beharrik. Baina erabiltzaileok horretara ohituta gaudela, eta berdin jokatzeko dugu litiozkoekin. Memoria-efekturik ez izateak, dena den, ez du esan nahi litiozko bateriak hondatzen ez direnik. Denboraren poderioz, litioa katodoan txertatzen da fisikoki, elektroia jasotzen duenean bolumena hartzen duelako, eta horrek, luzera, katodoaren egitura puskatzen du. Craking bat gertatzen da, hau da, katodoaren molekula handiak puskatu egiten ditu. Denborarekin, katodoak ez du elektrizitatea eroaten.



Nikel-kadmiozko eta Li-ioizko baterien eskema sinplifikatuak. IRUDIA: GUILLERMO ROA.