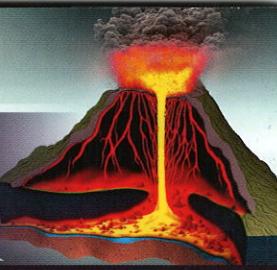


RNS PASAULES
HIPOTĒZE

IZDEVNIECĪBA
DIENAS ŽURNĀLI

Teorija par dzīvības rašanos **vulkāna lavā**

ILUSTRĒTĀ ZINĀTNĒ



MAIJS 2023 (210) CENA 5,50 EUR



KĀ
PARAZĪTI
MAINA CILVĒKU?



VEIDO JAUNU
**DIGITĀLO
VALŪTU**

CO₂ UZGLABĀS
NAFTAS LAUKOS



MEKLĒ CITAS ŪDENS PLANĒTAS

Ūdens un dzīvība ir saistīti, un tieši tādēļ Eiropas Kosmosa aģentūra sūta kosmosā savu pirmo Jupitera zondi *JUICE*, kurai 2034. gadā uz Zemi jāatsūta pierādījumi par ūdens esamību uz milža pavadoņiem Ganimēda, Kallisto un Eiropas.

ISSN 1691-256X



05

9 771691 256007



LUARHVS

Latviešu zinātnieki izstrādā elektrodus ietilpīgiem akumulatoriem

Elektroenerģijas uzglabāšanas risinājumu uzlabošana, piemēram, augstas kapacitātes akumulatoru izveide, ir kļuvusi svarīga gan turpmākai tehnoloģiju attīstībai, gan ilgtspējīgas enerģijas nodrošināšanai.

Elektroenerģijas uzglabāšana mūsdienās ir kļuvusi vēl svarīgāka – arvien turpina pieaugt pieprasījums pēc bezvadu ierīcēm un elektriskiem automobiļiem. Tāpat arī atjaunīgo enerģijas avotu saražoto elektību bieži

vien ir nepieciešams uzkrāt vēlākai lietošanai, piemēram, bezvēja laikam vēja turbīnām vai naktīm, kad saules panelji elektroenerģiju neražo.

Pirmie akumulatori, ko 1800. gadā radīja Alessandro Volta, bija salīdzinoši vienkāršas ierīces, kas sastāvēja no

mainīgiem cinka un vara disku slāņiem, kuri bija atdalīti ar elektrolītā iemērcētiem auduma vai kartona slāņiem. Lai gan šo agrīno akumulatoru veikspēja bija ļoti ierobežota (zema jauda, ierobežots kalpošanas laiks), tie lika pamatu turpmākai elektroenerģijas uzglabāšanas attīstībai.

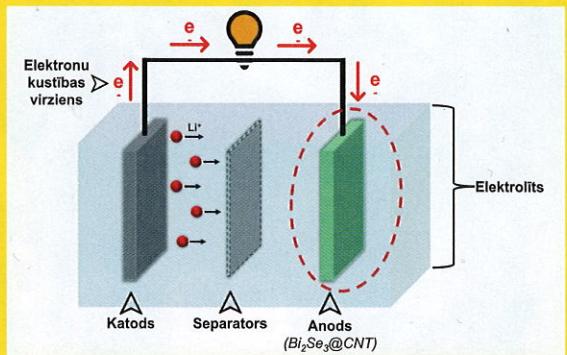
Labākā risinājuma meklējumos

Gadu gaitā tika izstrādāti dažādu veidu akumulatori, piemēram, svina un niķeļa-kadmija akumulatori, katrs ar savām unikālajām īpašībām un priekšrocībām.

Pētījums tapis projektā Nr. 1.1.1.19/A/139 "Inovatīvu bezsaistvielas anodu elektrodu izveide litija jonu baterijām".
Projekts īstenots ar Eiropas Reģionālā attīstības fonda finansiālu atbalstu.

AKUMULATORA UZLĀDE UN IZLĀDE

Litija jonu akumulatori sastāv no četriem komponentiem: katods (pozitīvais elektrods), anods (negatīvais elektrods), elektrolīts (šķidums, kas nodrošina jonu kustību) un separatoru (plēve, kas atdala katodu no anoda). Akumulatora darbības laikā notiek divi procesi – uzlāde un izlāde. Uzlādes laikā pieiekot ārējo spriegumu, kas nodrošina elektrokīmisko reakciju norisi, notiek kīmiskās enerģijas uzkrāšana. Savukārt, notiekot izlādes procesam, uzkrātā enerģija tiek pārvērsta par elektrisko enerģiju, kas ar elektronu plūsmu tiek atbrivota un nodrošina elektrisko ierīcu darbību.



Iespējams, svarīgākais notikums bija litija jonu (*Li-ion*) akumulatoru izstrāde. Litija jonu akumulatorus 1970. gados pirmo reizi izstrādāja Maikls Stenlijs-Vitingems, kurš izmantoja litija kobala oksīdu kā katoda materiālu un metālisko litiju kā anoda materiālu. Tomēr šie agrīnie litija jonu akumulatori nebija piemēroti komerciālai lietošanai to zemā enerģijas blīvuma un drošības apsvērumu – biežu īsslēgumu radītu aizdegšanos – dēļ.

Tikai 80. un 90. gados litija jonu akumulatoru attīstība piedzīvoja vērā nēma mu izrāvieno. Viens no galvenajiem saņiegumiem bija litija anoda aizstāšana ar grafitu, kas ir daudz drošāks, stabilāks un lētāks materiāls nekā metāliskais litijis. Tas palīdzēja izstrādāt litija jonu akumulatorus, kas bija gan drošāki, gan efektīvāki nekā to priekšteči un ļāva uzzņēmumam "Sony" komercializēt *Li-ion* akumulatorus 1991. gadā.

Straugi pieaugot pieprasījumam pēc arvien labākām, efektīvākām enerģijas uzkrāšanas sistēmām, zinātnieki meklē anoda materiālus, kas būtu labāki par pašlaik plaši lietoto grafitu. Kā viens no iespējamajiem kandidātiem ir bismuta selenīds, kura teorētiskā kapacitāte ir divas reizes lielāka nekā pašreiz izmantotajam grafitam. Lai arī ir parādīta to perspektīva kā iespējamajam nākotnes bateriju anodam, ir vairāki izaicinājumi, kuri jāpārvar, lai varētu šo materiālu komercializēt un izmantot plašpatēriņa elektroiekārtu darbināšanai.

Izaicinājumi jaunajā tehnoloģijā

Pirmais izaicinājums ir pat trīskārša bismuta selenīda izplešanās un sašaurināšanās katra uzlādes-izlādes cikla laikā. Tas notiek tāpēc, ka elektrods tiek piepildīts ar litija joniem, kā rezultātā tas izplešas, un, jo vairāk elektrods var piesaistīt litija atomus, jo tā izplešanās būs lielāka. Tik liela izplešanās un saraušanās atpakaļ uz sākotnējiem izmēriem var burtiski sagraut elektrodu dažās uzlādes-izlādes reizēs.

Otrs izaicinājums ir tas, ka bismuta selenīds salīdzinoši slikti vada elektrisko strāvu, kas palielina akumulatora pretestību, tādējādi ierobežojot tā veikspēju un izraisot tā pārlieku sakaršanu darbības laikā.

Lai varētu atrisināt šīs abas problēmas, kā alternatīvs risinājums ir bismuta selenīda nanostrukturēšana ar oglekļa nanocaurulītēm, kā rezultātā tiek iegūts unikāls kompozītmateriāls ar uzlabotām īpašībām.

Oglekļa nanocaurulītes ir ļoti smalki oglekļa diedziņi, kuru diametrs ir miljons reižu mazāks par milimetru. Šīs oglekļa nanocaurulītes var veidot porainu tīklojumu, kas rada strukturāli stipru skeletu, uz kura var tikt uzsintezētas bismuta selenīda nanostruktūras. Šāda poraina struktūra ar bismuta selenīdu uz nanocaurulītēm nodrošina gan vietu bismuta selenīdam, kur izplesties, gan arī labu elektrisko vadītspēju.

Latvijas zinātnieki sintezē un mēra augstas veikspējas oglekļa nanocaurulīšu un bismuta selenīda anodu materiālus

Latvijas Universitātes Ķīmiskās fizikas institūtā sadarbībā ar uzņēmumu "Nano RAY-T" tiek sintezēti anoda materiāli, apvienojot oglekļa nanocaurulīšu un bismuta selenīda labākās īpašības.

Projektā tiek pielietota fizikālās tvaika nogulsnēšanas metode, kas ļauj izveidot elektrodu ar lielu laukumu (nanostrukturēt), tādējādi ļaujot litija joniem vieglāk piekļūt elektrolītam. Vienlaikus pielietotā sintēzes metode ļauj izvairīties no papildu saistvielu lietošanas un iegūt stabili elektrisko un mehānisko kontaktu, kā arī ļauj pašam elektrodam būt elastīgam, tādējādi pasargājot materiālu no sabrukšanas, tam izplešoties un saraujoties.

Uzņēmumā "Nano RAY-T" tiek sintezētas oglekļa nanocaurulītes, savukārt Latvijas Universitātes Ķīmiskās fizikas institūtā tiek veikta anoda elektrodu izstrāde, meklējot optimālos elektrodu izvēles parametrus, lai iegūtu tos ar labāko veikspēju.

Projekta izstrādes laikā iegūtie anoda materiāli demonstrēja unikālu veikspēju, kas norāda uz to iespējamu perspektīvu pielietojumu litija jonu akumulatoros. Iegūtie anoda materiāli demonstrēja apmēram divas reizes lielāku izlādes kapacitāti nekā komerciāli pieejamais grafits. Salīdzinot ar parasto Bi_2Se_3 , kopā ar oglekļa nanocaurulītēm sintezētie anodi nodrošina ne tikai augstāku kapacitāti, bet arī augstu akumulatora stabilitāti tā darbības laikā.