

ELEKTROAUTO
SATIKSMĒ

Vai pienācis gals iekšdedzes dzinējiem?



IZDEVNĪCĪBA
DIENAS ŽURNĀLI

ILUSTRĒTĀ

ZINĀTNE



APRĪLIS 2023 (209)
CENA 5,50 EUR

MEKLĒ
AIZSTĀJĒJU
DĀRGĀM
RAKETĒM



VAI TELEPĀTI
LASA DOMAS?



JAUNA
SĒRIJA

ZINĀTNE
UZ ROBEŽAS

TO REDZAM MĒS TO REDZ BITES



AR DZĪVNIĒKU

ACĪM

VIDUSLAIKU BAKTĒRIJA IR DZĪVA

Baktērija, kas izraisīja nāvējošo mēra pandēmiju viduslaikos, ir dzīva un drīzumā var kļūt rezistenta pret ārstēšanu. 2017. gadā Madagaskarā mēra uzliesmojumā bojā gāja vairāki simti cilvēku.

ISSN 1691-256X

04



9 771691 256007

NANOKOMPOZĪTI LAUS PĀRVEIDOT KERMĒNA SILTUMU ELEKTRĪBĀ

Latvijā ir izstrādāti lokani nanokompozīti, kas ļaus ar cilvēka ķermeņa siltumu darbināt sensorus.

Elektronu mikroskopa attēls ar nejauši saaugušām termoelektriskajām nanostrukturām, kas atgādina Latvijas kontūrkartī.



Lai gan termoelektriskie materiāli cilvēkiem ir zināmi jau kopš 19. gadsimta, līdz šim tie ir bijuši cietas plāksnes, kuras iespējams izmantot tikai uz gludām virsmām. Kā zināms, dabā lielākā daļa objektu nav ideāli taisni, visbiežāk tie ir neregulāras formas un ar liektām virsmām. Tādēļ pēdējās desmitgades laikā pētnieki visur pasaulē, tostarp Latvijā, aktīvi strādā pie tā, lai termoelektriskajiem materiāliem piešķirtu lokanību.

Termoelektriskie materiāli ir īpaša materiālu grupa, kas sevī apvieno gan siltumu jeb termo-, gan elektrību jeb elektro- – tie spēj pārvērst siltumu lietderīgā elektrībā. Ja starp divām šī materiāla pusēm pastāv temperatūras starpība, piemēram, kā tas ir starp karstu skursteni un vēsu apkārtni, tad šis materiāls sāks ģenerēt elektrību – to sauc par termoelektrisko efektu. Elektrības daudzums, ko šis materiāls var saražot, ir atkarīgs no tādiem faktoriem kā temperatūru starpības, materiāla īpašības un tā ģeometriskās konstrukcijas.

Piešķir materiālam lokanību

Lokani termoelektriskie materiāli ļautu ievērojami paplašināt to objektu skaitu, kuru nelietderīgos siltuma zudumus būtu iespējams pārveidot elektrībā. Piemēram, automašīnu dzinējos sadegšanas procesā rodas daudz nelietderīga siltuma. Izvietojot elastīgus termoelektriskos materiālus ap karsto dzinēju, šo siltumu būtu iespējams pārvērst elektroenerģijā, ko var izmantot automobiļa elektrisko sistēmu darbināšanai. Pie šāda veida tehnoloģijas izstrādes šobrīd strādā vairāki lielle automašīnu ražotāji, tāpēc, iespējams, kādu dienu redzēsīm termoelektriskos materiālus arī savās automašīnās.

Siltuma zudumi rodas ne tikai automašīnu dzinējos, vieni no lielākajiem siltuma izdalītājiem apkārtnē ir cilvēki – mūsu ķermenis izstaro aptuveni 100 vatus ar siltumu. Šī iemesla dēļ cilvēka ķermenis ir viena no interesantākajām termoelektrisko materiālu pielietošanas perspektīvām. Nereti vairs nevaram iedomāties savu dzīvi bez tādām ierīcēm kā, piemēram, viedpulksteņi vai fitnesa aproces



SIA "3D Strong" tehniskais direktors Krišjānis Buks ar lokanu termoelektrisko ģeneratoru, kas uzvilks uz rokas.

un cita veida ierīces ar iebūvētiem sensoriem, kurām nepieciešams pastāvīgs enerģijas avots. Elastīgus termoelektriskos materiālus varētu izmantot, lai mūsu ķermeņa siltumu pārvērstu elektrībā, tādējādi barojot baterijas un paildzinot to darbības ilgumu. Šajā gadījumā termoelektrisko efektu nodrošinātu temperatūras starpība starp siltu ādas virsmu un vēsu apkārtni.

Var izmantot aukstumā un tumsā

Papildus tam lokanajiem termoelektriskajiem materiāliem varētu būt arī gana daudz interesantu nišas pielietojumu nomaļās vietās vai situācijās, kur nav pieejas citiem stabiliem elektroenerģijas avotiem, piemēram, lielā aukstumā vai tumsā, kur nav iespējas izmantot saules enerģiju vai ikdienā lietojamās baterijas. Ar šādiem apstākļiem regulāri saskaras polārpētnieki, un tieši šādos apstākļos varētu izmantot lielu temperatūras starpību starp auksto polāro gaisu un cilvēka ķermeni vai kādu citu siltuma zudumu avotu, lai ar termoelektriskā efekta starpniecību nodrošinātu stabilu mazas jaudas elektroenerģiju.

Tradicionāli pielietotie termoelektriskie materiāli sevi jau ir pierādījuši ekstremālos apstākļos – tie tiek izmantoti radioizotopu termoelektriskajos ģeneratoros, kuri kalpo kā primārais enerģijas avots tādās tālās Saules sistēmas izpētes misijās kā "Voyager 1", "Voyager 2", "Galileo", "New Horizons" un citās, kā arī tiek plānots, ka radioizotopu termoelektriskie ģeneratori palīdzēs nodrošināt zemledus okeānu izpēti uz Jupitera pavadoņa Eiropas.

Tik mazs kā tūkstošdaļa mata

Tā kā lokanie termoelektriskie materiāli efektivitātes ziņā pagaidām vēl atpaliek no tradicionāli izmantotajiem cietajiem

Kīmisko tvaiku reaktorā sintezē oglekļa nanocaurulītes

Latvijas Universitātes Kīmiskās fizikas institūta pētnieki kīmisko tvaiku reaktorā sintezē oglekļa nanocaurulītes, kurām raksturīga ļoti laba elektriskās strāvas vadītspēja, taču ne pārāk izteikts termoelektriskais efekts.

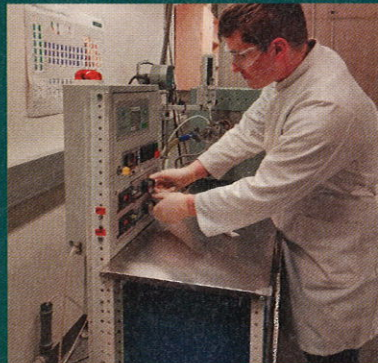
Uz nanocaurulītēm virsū tiek sintetētas bismuta selenīda vai antimona telurīda nanostruktūras, kuras izceļas ar izteiktu termoelektrisko efektu, taču ne pārāk labu elektriskās strāvas vadītspēju. Tādējādi tiek iegūts nanostrukturēts materiāls ar izteiktu termoelektrisko efektu un labu elektriskās strāvas vadītspēju.

Savukārt, lai iegūtu lokanus materiālus, termoelektriskās nanostruktūras tiek iekapsulētas lokanā polimērā. Parasti nanostrukturētas polimēros tiek iemaisītas līdzīgi kā cukurs tējā, taču šajā gadījumā Latvijas Universitātes pētnieki ir izstrādājuši jaunu metodi, kurā jau gatavs nanostrukturū pārklājums polimērā tiek iekapsulēts.

Iekapsulēšanu var iztēloties tā, ka uz galda tīktu izbērti cukura graudi, pār kuriem tīktu pārlieta PVA līme, kas ir ikdienā bieži lietots polimērs. Kad līme būtu sacietējusi, to varētu noplēst nost no galda kopā ar visiem cukura graudiem, kuri šajā salīdzinājumā atbilst termoelektriskajām nanodaļiņām. Polimērs palīdz saturēt nanostrukturētas kopā vienā tīklojumā, pasargā tās no ārējās vides ietekmes un ļauj nanokompozītam brīvi locīties un ieņemt nepieciešamo formu. Tomēr materiālu izveide ir tikai neliela daļa no pētnieku ikdienas, vēl ir jāraksturo to īpašības, lai noteiktu, vai izveidotais materiāls ir gana labs. Ja iegūtais materiāls atbilst

pētnieku cerībām, tad tas tiek izmantots, lai veidotu lokanu termoelektrisko ģeneratoru prototipus, kuri pēc tam tiek testēti uz izliktām virsmām pēc iespējas pietuvināti reālās dzīves apstākļiem.

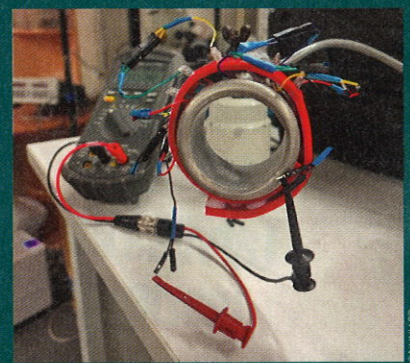
Šis ir tikai viens no daudziem veidiem, kā iegūt jaunus lokanus termoelektriskos materiālus. Pētnieki sagaida, ka kādu dienu lokani termoelektriskie materiāli revolucionizēs veidu, kādā mēs domājam par siltuma zudumiem, un ka varēsim tos sastapt dažādās ikdienas ierīcēs, kur tie ļaus mums atgūt daļu no ikdienā pazaudētā siltuma un pārvērst to lietderīgi pielietojamā elektroenerģijā.



"3D Strong" laborants Elmārs Spalva pie kīmisko tvaiku sintezes reaktora.



Latvijas Universitātes zinātniskā asistente Lāsma Bugovecka nosaka lokano nanokompozītu mehāniskās īpašības.



Lokana termoelektriskā ģeneratora prototipa testēšana uz cauruļveida sildītāja.

paneļveida materiāliem, zinātnieki visā pasaulē cenšas uzlabot visgrūtāk ietekmējamo faktoru – pašu lokano materiālu termoelektriskās īpašības. Pie šī izaicinājuma aktīvi strādā arī Latvijas Universitātes Kīmiskās fizikas institūta pētnieki sadarbībā ar uzņēmumu "3D Strong".

Lokanu termoelektrisko materiālu un veidu, kā uzlabot to īpašības, ir daudz un dažādi, un šajā gadījumā pētnieki ir izvēlējušies veidot jauna veida termoelektriskos materiālus, kurus varētu saukt par nanokompozītiem. Nano – tas saistās ar kaut ko ļoti maziņu; ja vēlamies būt precīzi, tad viens nanometrs atbilst vienai miljardajai daļai no metra. Ir grūti aptvert, cik tieši siks ir nanometrs, tāpēc

labs veids, kā to iztēloties, ir domās gareniski sagriezt cilvēka matu 1000 plānās šķēlītēs, viena šķēlīte tādā gadījumā būs aptuveni 70 nanometrus bieza, kas atbilst lielāko oglekļa nanocaurulišu diametram.

Nano mērogā mainās īpašības

Nano mērogā materiālu īpašības atšķiras no tām, kādas mēs konkrētajam materiālam esam pieraduši sastapt ikdienā. Nereti tas noved pie

uzlabojumiem, kā tas ir arī termoelektrisku materiālu gadījumā, tādēļ pētnieki sintezē un pēta nanostrukturētus materiālus, kā arī mēģina panākt arvien lielākus to īpašību uzlabojumus.

Savukārt vārds "kompozīti" nozīmē, ka vienkopus tiek apvienoti materiāli ar dažādām īpašībām, izveidojot jaunu kompozītmateriālu. Tas ļauj izmantot katra atsevišķā materiāla unikālās īpašības, lai iegūtu jaunu materiālu ar vēl neredzētām īpašībām.

* Pētījums tapis projekta Nr. 1.1.1.1/19/A/138 "No inovatīviem oglekļa nanocaurulišu-topoloģisko izolatoru materiālu tīkliem veidotas lokanas termoelektriskās ierīces" ietvaros. Projekts īstenots ar Eiropas Reģionālā attīstības fonda finānsiālo atbalstu.