



LATVIJAS ZINĀTŅU AKADEMIJA NOZĪMĪGĀKIE ZINĀTNES SASNIEGUMI 2020. GADĀ

LZA PREZIDENTA ATZINĪBAS RAKSTI

1. Pjezoelektrisko polimēru zinātniskā virziena “restarts” pasaules mērogā

LZA korespondētājloceklis Andris Šutka, Dr.sc.ing. Kaspars Mālnieks, Mg.sc.ing. Linards Lapčinskis, Dr. Peter C. Sherrell, Mg. Nick A. Shepelin, Dr. Amanda V. Ellis. Funkcionālo materiālu tehnoloģiju zinātniskā laboratorija, Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, Rīgas Tehniskā universitāte, Ķīmijas inženierijas departaments, Melburnas universitāte, Austrālija.

Pjezoelektriski materiāli reaģē uz mehānisku iedarbību radot elektrību. Pjezoelektriskie polimēri ir kļuvuši par ārkārtīgi daudzsoļiem materiāliem enerģijas iegūšanai, jo to veiktspējas raksturojošie parametri ir salīdzināmi ar pjezoelektrisko keramiku. Pētījumā atklāts un ar īpaša dizaina eksperimentiem pierādīts, ka līdz šim plaši publicētie pētījumi pjezoelektrisko polimēru materiālu jomā neatspoguļo to patieso iekšējo pjezoelektrisko efektu! Tāpat pētījumā izstrādāta skaidra un vienkārša metodika precīza iekšējā pjezoelektriskā efekta mērīšanai pjezoelektriskiem polimēriem. Pētījums ļauj saprast esošo stāvokli mīksto pjezoelektrisko materiālu jomā un ļaus atklāt patiesos veidus, lai uzlabotu to pjezoelektrisko jaudu un nodrošinātu nākamās paaudzes polimēru pjezoelektrisko ģeneratoru izstrādi.

2. Pastāvīgo magnētu iekārtu pielietojumi alumīnija metalurģijai

Dr.phys. Andris Bojarevičs, Dr.phys. Toms Beinerts, Mg. Reinis Baranovskis, Mg. Mikus Milgrāvis, Mg. Didzis Berenis, Dr.phys. Ilmārs Grants, Bc. Antra Gaile, Dr.phys. Imants Kaldre, Dr.habil.phys. Jurijs Gelfgats. Latvijas Universitātes Fizikas institūts.

Alumīnija industrijā joprojām lieto dažāda veida novecojušas tehnoloģijas, veicot šķidrā metāla maisīšanu un pārsūkņēšanu. Nedaudz tiek izmantota šķidra metāla kustināšana ar elektromagnētisko spoļu palīdzību, bet tām ir lieli enerģijas zudumi. Kustības ierosināšanu šķidrā metālā iespējams veikt arī ar liela izmēra pastāvīgajiem magnētiem. Šajā pētījumā tiek veikta eksperimentāla un teorētiska izpēte pielietot liela izmēra, saliktu pastāvīgo magnētu metalurģiskās iekārtas alumīnija metalurģijas industrijā. Pētījuma ietvaros pirmo reizi izgatavots NdFeB magnētu dipols 40 cm diametrā, kas var maisīt šķidru alumīniju bezkontakta ceļā caur 20-50 cm biezu sienu. Pašlaik ir izgatavoti vairāki dažāda veida prototipi, kas tiek izmēģināti rūpnieciskiem pielietojumiem alumīnija sūkņēšanai, maisīšanai, kā arī izšķīdušo gāzu izvadīšanai.

3. Jauna metode fotonu izplatības ceļa noteikšanai difūzajā refleksijā

Dr.phys. Vanesa Lukinsone, Dr.phys. Uldis Rubīns, Dr.phys. Ilona Kuzmina, Mg. Māris Kuzminskis, Mg. Anna Maslobojeva, LZA īstenais loceklis Jānis Spīgulis. Latvijas Universitātes Atomfizikas un spektroskopijas institūts.

Difūzā refleksija (atstarošanās no gaismu izkliedējošas vides dziļākiem slāņiem fotonu daudzkārtējas izkļiedes rezultātā) var tikt raksturota kvantitatīvi, ja ir zināms fotonu veikto ceļu sadalījums izkliedējošajā vidē. To savukārt nosaka gaismas viļņu garums un attālums starp starojuma ievadīšanas un reģistrēšanas punktiem. Šādus sadalījumus konkrētām izkliedējošām vidēm (piemēram, cilvēka ādai) var skaitliski modelēt, bet līdz šim nebija metodikas to eksperimentālai noteikšanai plašā spektra un ievada-izvada attālumu diapazonā. Ar autoru izstrādāto metodi veiktajos eksperimentos, izmantojot “balto” pikosekunžu lāzeri, un identisku interferences



filtru pārus, kā arī jauna veida optisko šķiedru kontaktzondi un oriģinālu dekonvolūcijas algoritmu, pirmo reizi izdevies iegūt datus par remitēto fotonu veiktajiem ceļiem audu maketos un *in-vivo* ādā pie 35 dažādām spektrāli-telpiskām kombinācijām. Rezultāti 2020. gadā publicēti Q1-žurnālā ar impaktfaktoru 4.23.

4. Jaunas optiskas un matemātikas metodes attēlu kvalitātes uzlabošanai

Dr. phys. Varis Karitāns, Dr. phys. Sergejs Fomins, Dr.habil.phys. Māris Ozoliņš, Mg. Katrīna Laganovska, Mg. Kārlis Kundziņš. Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts.

Pētījumi veltīti attēlu kvalitātes uzlabošanai, izmantojot spoguļus, kuru forma ir maināma. Lai attēlu kvalitāti būtu iespējams uzlabot, vispirms jānovērtē optiskie kropļojumi. Optiskie kropļojumi tiek novērtēti, izmantojot gaismas intensitātes mērījumus, un šādi pētījumi kļūst arvien populārāki gan optikā, gan materiālzinātnē, gan arī citās zinātnes jomās. Šajos pētījumos izmantojamā optiskā sistēma ir vienkārša, un tajos lietotie algoritmi analizē datus, kas iegūstami ar lētām attēlu ieguves kamerām, kas izšķir nelielu skaitu intensitātes līmeņu. Vēsturiski pirmo algoritmu ieviešanai bija nepieciešamas daudz sarežģītākas un dārgākas kameras. Minētā metode izmantojama dažādās attēlu kvalitātes uzlabošanas tehnoloģijās, acs optiskās kvalitātes un redzes uztveres uzlabošanā, biooptikā un materiālu struktūras analizē. Metodes papildu priekšrocība ir tās izmantojamība gadījumā, kad gaismas avots ir vājš.

5. Izstrādāta ekonomiska un videi draudzīga metode augstvērtīgu organisko vielu iegūšanai

Mg. Lūkass Lukašēvics, Bc. Aleksandrs Čižikovs, PhD Jekaterina Bolšakova, PhD Liene Grigorjeva. Latvijas Organiskās sintēzes institūts.

Jaunu ķīmisko vielu sintēzes metožu izstrāde ir nepieciešams nosacījums medicīnas un citu ar ķīmiju saistītu nozaru attīstībai. Atbilstoši mūsdienu prasībām, tām jābūt resursu mazietilpīgām un videi draudzīgām. Pētījumā izstrādātās sintēzes metodes ļauj ātri un ērti iegūt vērtīgus organiskos savienojumus, izmantojot videi un cilvēkam salīdzinoši nekaitīgus un lētus kobalta katalizatorus. Šī metodoloģija sekmē vajadzīgu zināmu savienojumu iegūšanu un ļauj iegūt jaunas vielas ar noderīgām īpašībām.

6. Jaunu biodegvielu sintēzes metožu izstrāde

LZA īstenais loceklis Valdis Kampars, Dr.chem. Zane Abelniece, Dr.chem. Kristīne Lazdovica, Mg.chem. Lauma Laipniece, Agita Stanke, Rūta Kampare, Dr.chem. Elīna Sile, Dr.chem. Modris Roze. Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultātes Lietišķās ķīmijas institūts.

Fosilo enerģijas resursu īpatsvara samazināšana transporta enerģētikā, tādējādi samazinot visas nozares ietekmi uz vidi un klimatu, prasa jaunu tehnoloģiju izstrādi biomasas konversijai degvielās un plašāku elektrotransporta izmantošanu. Lietišķās ķīmijas institūta grupa veica sistemātiskus pētījumus biodegvielu jomā ar mērķi izstrādāt tādas biodegvielu ražošanas tehnoloģijas, kurās kā izejvielas neizmanto pārtikā izmantojamās izejvielas, vai arī izmanto tās, nodrošinot augstāku biodegvielu iznākumu. Pētījumi ietver jaunu metožu izstrādi modernās biodīzeļdegvielas ražošanai un mērķtiecīgākai lignocelulozes biomasas katalītiskajai pirolīzei, kā arī jaunu katalizatoru izstrādi no lignocelulozes iegūtas sintēzes gāzes konversijai degvielās zemā spiedienā un temperatūrā.



7. Jaunas purīnu atvasinājumu sintēzes metodes un to pielietojums materiālzinātnē

Dr.chem. Irina Novosjolova, Dr.chem. Kaspars Traskovskis, Mg.chem. Armands Sebris, Mg.chem. Jānis Miķelis Zaķis, Mg.chem. Kristers Ozols, Mg.chem. Dace Cīrule, Bc.chem. Andris Jeminejs, Mg.phys. Natālija Tetervenoka, Dr.phys. Anatolijs Mišņovs, Dr.chem. Ērika Bizdēna, Dr.phys. Aivars Vembris, LZA īstenais loceklis Valdis Kokars, LZA īstenais loceklis Māris Turks. Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Latvijas Organiskās sintēzes institūts.

Purīna klases savienojumi zināmi kā nozīmīgi ārstniecības preparāti, un nesen tiem parādījušies arī pielietojumi materiālzinātnē. Jaunu sintēzes metožu izstrāde purīna aizvietošanai paver iespējas radīt līdz šim nezināmas atvasinājumu klases, kas medicīnas ķīmiķiem un materiālzinātniekiem atļauj dizainēt jauna tipa molekulas un to pielietojumus.

Izstrādātas jaunas purīna cikla aizvietošanas iespējas, izmantojot azidogrupu kā reģioselektivitātes slēdzi, kas ļauj apgriezt tradicionālo purīnu aizvietošanas stilu un veidot gan C-N, gan C-S saites. Atklāts arī no azidopurīniem atvasināto 1,2,3-triazolu kā aizejošo grupu pielietojums, izstrādājot jaunas C-C, C-N, C-O un C-P saišu veidošanas metodes purīnos. Jauno metožu vispārīgumu parāda to pārnesamas iespēja uz hinazolīniem un citiem heterocikliem, kas tiek lietoti medicīnas ķīmijā.

Jaunajiem purīna atvasinājumiem novērotas izteiktas luminiscentās īpašības, un uz to bāzes radīti gan jauni metālu jonu sensori, gan organiskās gaismu emitējošās diodes.

8. Vispusīgs un novatorisks jaunāko parādību un personību Latvijas teātra mākslā atspoguļojums

Tišheizere, E., Rodiņa, I., Jonīte, D. Mellēna-Bartkeviča, L. "Neatkarības laika teātris. Latvijas teātra parādības un personības gadsimtu mijā un 21. gadsimtā". Rīga: Latvijas Universitātes Literatūras, folkloras un mākslas institūts, 2020.

Kolektīvā monogrāfija veltīta galvenajām Latvijas teātra parādībām un personībām to mijiedarbībā un vēsturiskajā kontekstā no 1990. gada līdz mūsdienām. Monogrāfijā, balstoties jaunās teorētiskās nostādnēs un laikmetīgā ārzemju pieredzē, pētītas personības, virzieni, skolas, teātri, atklājot tradīcijas un inovācijas neviennozīmīgās attiecības, ne tikai aktiermākslā un režijā, bet arī scenogrāfijā.

9. Noslēgts desmit gadu darbs pie LR Satversmes ievada, nodaļu ievadrakstu un visu pantu zinātnisko komentāru izstrādes

Latvijas Republikas Satversmes komentāri. II nodaļa. Saeima. Autoru kolektīvs LZA korespondētājlocekļa R. Baloža zinātniskajā vadībā. Rīga: Latvijas Vēstnesis, 2020. 720 lpp. ISBN 978998484065. Latvijas Universitāte, Latvijas Vēstnesis.

Izdevums noslēdz vairāk kā 10 gadus ilgušu zinātnisku darbu tiesību zinātnē, un ir daļa no Satversmes ievada un 116 pantu skaidrojuma. Darbs ir unikāls pēc satura, jo tikai šai darbā var iepazīties ar tādiem jautājumiem, par kuriem līdz šim nebija daudz ne tikai zinātniska, bet arī populārzinātniskas informācijas (piemēram, par deputātu skaitu, ievēlēšanas modeli, komisiju, prezidiju, darbu, deputātu atalgojumu, pieprasījumiem, parlamentārām izmeklēšanām, deputātu atbildību un neatbildību, u.c.). Sējumi ietver ne tikai visu Satversmes 116 pantu komentārus, bet arī nodaļu ievadrakstus, kuros raksturota attiecīgajā nodaļā aprakstītā konstitucionālā institūcija. Labākai Satversmes izpratnei tajos ietverti specifiski teorijas un ar Satversmes vēsturi saistīti viedokļraksti, kas lasītājam kalpo kā palīgs, lasot attiecīgos pantu komentārus.



10. Pirmreizējs pētījums par Latvijas un Lietuvas pierobežas reģionu uzņēmējdarbības atbalsta kopējo sistēmu valsts un atbalsta institūciju darbības efektivitātes paaugstināšanai un sekmīgākai uzņēmējdarbības attīstībai reģionā

Zinātniskā monogrāfija “Uzņēmējdarbības atbalsta sistēmas konkurētspējas paaugstināšanas iespējas Latvijas - Lietuvas pierobežas reģionos”. [Possibilities of increasing the competitiveness of the business support system in the border regions of Latvia – Lithuania]. Rīga: Latvijas Zinātņu akadēmijas Ekonomikas institūts, 2020. 300 lpp. *Zinātniskais redaktors Dr.oec. Jānis Vanags. Autori: Dr.oec. Jānis Vanags, Dr.paed. Nīna Linde, LZA īstenā locekle Baiba Rivža, Dr.oec. Maksym Bezpartochnyi, Dr.oec. Viktoriia Riashchenko.*

Unikāla monogrāfija par Latvijas un Lietuvas pierobežas reģionu uzņēmējdarbības atbalsta kopējo sistēmu valsts un atbalsta institūciju darbības efektivitātes paaugstināšanai un sekmīgākai uzņēmējdarbības attīstībai reģionā. Šādas kopējās sistēmas izveidošana ir bezprecedenta gadījums Baltijas valstu pastāvēšanas vēsturē. Balstoties sistēmiskā pieejā, tika analizēta Latvijas un Lietuvas uzņēmējdarbības atbalsta aktuālā vide, kā arī strādājošo atbalsta organizāciju darbības efektivitāte, noteikta labā pieredze un prakse, izstrādāti praktiski ieviešamie uzņēmējdarbības atbalsta organizāciju sadarbības modeļi, kā arī izstrādātas nozīmīgas rekomendācijas politikas veidotājiem uzņēmējdarbības atbalsta efektivitātes paaugstināšanai pierobežas reģionos.

Pētījums ir veikts pēc Zemgales plānošanas reģiona pasūtījuma projekta Nr. LLI-131 “Uzņēmējdarbības atbalsta sistēmas izveide un pieejamība Zemgalē, Kurzemē un Ziemeļlietuvā (Biznesa atbalsts)” Interreg V-A Latvija-Lietuva 2014.–2020. gada programmas ietvaros. Pētījumu finansēja Eiropas Savienība.