



Latvijas Zinātņu akadēmija

NOZĪMĪGĀKIE SASNIEGUMI ZINĀTNĒ 2024

LZA PREZIDENTA ATZINĪBAS RAKSTI

Lingvistika, folkloristika

Janīna Kursīte. Kamolkoks. Apcere par ceļiem uz latviskumu. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2024, 622 lpp.

Grāmatā apvienotas tēmas par dažādiem latviešu ceļiem uz latviskumu – par daudziem no tiem līdz šim runāts mazāk vai citādi. Pievēršoties gan folklorai un literatūrai, gan kultūrai plašākā izpratnē, autore mēģinājusi noskaidrot, kuras vērtības latviešiem ir bijušas svarīgas senāk, kuras no tām saglabājušās līdz mūsdienām un kāpēc.

Latviešu valoda pastāvībā un mainībā: norises, tendences, prognozes. Kolektīva monogrāfija.

Zin. red. Ina Druviete. Māris Baltiņš, Solvita Berra, Justīne Bondare, Ina Druviete, Anna Elizabete Griķe, Anita Helviga, Kaspars Kļaviņš, Regīna Kvasīte, Sintija Ķauķīte, Linda Lauze, Dite Liepa, Kristīne Mežapuķe, Elīna Peina, Velga Polinska, Vija Požarnova. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2024, 376 lpp.

Kolektīvā monogrāfija ir pētnieku mēģinājums sniegt ne tikai ieskatu latviešu valodas un tās izpētes tagadnē, bet arī iezīmēt valodas attīstības tendences nākotnē. Autori vienotā pētījumā ir saistījuši būtiskākos aspektus, kas raksturo latviešu valodas lietojumu un attīstību 21. gadsimta otrajā un trešajā desmitgadē, skatot procesus Latvijā uz globālā sociolingvistisko procesu fona.

Latviešu tautasdziesmas, 13. sējums: Dzīve tautās. Mūža vakars. Bēres. Rīga: apgāds “Zinātne”, 2024, 736 lpp.

Akadēmiskais izdevums “Latviešu tautasdziesmas” (1979–2024). Izdevuma zinātniskie vadītāji: Elza Kokare (1.–5. sēj.), Kārlis Arājs (6., 7. sēj.), Elga Melne (8. sēj.), Baiba Krogzeme-Mosgorda (9.–12. sēj.), Ginta Pērle-Sīle (12., 13. sēj.). Apgāds “Zinātne”.

Zinātniskā institūcija

Latvijas Universitātes Latviešu folkloras krātuve.

Kopš 1979. gada publicēti 12 tematiski sakārtoti akadēmiskā izdevuma „Latviešu tautasdziesmas” sējumi, tā sabiedrībai nododot unikālu dziesmu mantojumu, ļaujot to izmantot pētniecībā, izglītībā, tautas tradīciju kopšanā un saglabāšanā. 13. sējums “Dzīve tautās. Mūža vakars. Bēres” ir LU Latviešu folkloras krātuves apkopotā un sistematizētā akadēmiskā izdevuma “Latviešu tautasdziesmas” pēdējais, noslēdzošais sējums. Tas noslēdz vairāk kā 60 gadu ilgu, vairāku LFK darbinieku paaudžu darbu.

Astronomija

Saules sistēmas mazo ķermeņu – asteroīdu pētījumi

Autors

Dr.phys. Ilgmārs Eglītis.

Zinātniskā institūcija

Latvijas Universitātes Astronomijas institūts.

Baldones observatorijas Šmita teleskopa veikto pētījumu rezultātā laika periodā no 2017. līdz 2024. gadam Saules sistēmā tika atklāti 83 jauni asteroīdi un noteikti to orbītu parametri. No tiem 31 asteroīdam tika noteikti rotācijas periodi, izstrādājot un pielāgojot metodiku, kas to ļauj precīzi noteikt pat nelielām, ilgā laika periodā nevienmērīgi izkliedētām novērojumu sērijām. Šī metodika sekmīgi izmantota arī kosmisko grūžu rotācijas periodu noteikšanai, kas ir nozīmīgs solis kosmosa atkritumu problēmas risināšanā.

Seši no Baldones observatorijā atklātajiem asteroīdiem ieguvuši nosaukumus, popularizējot Latvijas zinātniekus un Latvijas Universitāti starptautiskā mērogā: Lapuska (veltīts satelītu lāzernovērojumu aizsācējam Kazimiram Lapuškam), Marisabele (par godu satelītu novērošanas aparatūras konstruktoram LZA korespondētājloceklim Mārim Ābelem), Latuni (veltīts Latvijas Universitātei), Artjuhs (par godu superprecīzu laika intervāla aparatūras izstrādātājam Jurijam Artjuham), Alksnis (veltīts izcilam oglekļa zvaigžņu pētniekam LZA goda doktoram Andrejam Alksnim), Fotonikalv (par godu asociācijai, kura piesaistījusi Eiropas projektus).

Pētījumu rezultāti apkopoti 14 zinātniskās publikācijās un tikpat populārzinātniskās atsaucēs, apliecinot Latvijas zinātnes nozīmīgo devumu astronomijas jomā.

Daļiņu un augstas enerģijas fizika

Vielas-antivielas (pozitronija) gāzes dzesēšana ar lāzera starojumu

Autori

LZA akadēmiķis Mārcis Auziņš, *Mg.* Valts Krūmiņš

Zinātniskās institūcijas

Latvijas Universitātes Lāzeru centrs.

Eiropas Kodolpētījumu organizācijā CERN un neatkarīgi Tokijas Universitātē veikts līdz šim nebijis eksperiments – ar lāzera starojumu izdvesēt atdzesēt pozitroniju. CERN veiktajā eksperimentā būtisku ieguldījumu ir devuši pētnieki no Latvijas Universitātes Lāzeru centra, kuru daudzu gadu garumā uzkrātā pieredze lāzera starojuma mijiedarbības ar atomu izpētē ir izrādījies būtiska šā eksperimenta sekmīgai realizācijai. Pozitronijs ir atomam līdzīgs veidojums, kas sastāv no elektrona un tā antidaļiņas pozitrona. CERN veiktais eksperiments ir liels solis ceļā uz precīzu antivielas īpašību izpēti. Vielas un antivielas hibrīds – pozitronijs – tiek radīts daļiņu paātrinātājā un veidojas augstā temperatūrā. Lai tālākie pētījumi būtu sekmīgi, pozitronijs ir jāatdzesē. Pētījumi ar pozitroniju zemā temperatūrā varētu precizēt elementārdaļiņu šābrīža teoriju – standarta modeli – un beidzot izskaidrot vienu no mūsdienu fizikas neatbildētiem jautājumiem, kāpēc redzamajā Visumā ir daudz vairāk vielas nekā antivielas.

Materiālu ķīmija

Dārgmetālu atgūšana no elektronikas atkritumiem

Autori

LZA korespondētājlocekļi Vladimirs Pankratovs, *Dr.chem.* Aleksejs Žarkovs, *Dr.phys.* Edgars Elsts, *Dr.chem.* Vera Serga, *Dr.chem.* Andrejs Šiškins, *Ms.sc.ing.* Ervīns Blumbergs (SIA ZTF Aerkom).

Zinātniskās institūcijas

Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Rīgas Tehniskā universitāte.

Datorplates (PCB) veido 3–5% no visa elektroniskā atkritumu apjoma, un metālu saturs tajās var sasniegt līdz pat 60%, ieskaitot vara slāņus starp stikla šķiedras un polimēru kārtām. Tās satur arī citus vērtīgus metālus, piemēram, sudrabu, zeltu, pallādiju, kā arī alvu, svinu, kadmiju un citus. LU CFI un RTU zinātnieku kopīgajā pētījumā sadarbībā ar industrijas partneri ZTF Aerkom tika izstrādāta un patentēta progresīva datorplašu pārstrādes metode, lai atgūtu vērtīgos metālus. Rezultāti tika publicētas 5 zinātniskās publikācijās, kā arī viens nacionālais patents. Piesaistītajam industrijas partnerim no 10 000 kg PCB izdevās atgūt no 1144 līdz 1644 kg tīra metālu koncentrāta. Ekonomiskā analīze parādīja, ka lielākā komerciālā vērtība veidojas pārdodot atgūtos Ag, Au un Pd metālus, tādējādi parādot ilgtspējīgās zaļās ekonomikas attīstības perspektīvas Latvijā.

Informācijas un komunikāciju tehnoloģijas

Uzlabota elektromagnētiskā aizsardzība un kiberdrošība, izmantojot inovatīvas ekranēšanas, uzraudzības un datu iznīcināšanas tehnoloģijas

Autori

LZA akadēmiķis Sergejs Gaidukovs, Dr. Oskars Platnieks, Mg. Miks Bleija, Mg. Krišjānis Nesenbergs, Mg. Gatis Šūpols, Bc. Vents Riekstiņš, Mg. Eduards Lobanovs. Dr. Pēteris Paikens.

Zinātniskās institūcijas

Rīgas Tehniskās universitātes Daorzinātņu un tehnoloģiju fakultātes Ķīmijas un Ķīmijas tehnoloģiju institūts, Elektronikas un datorzinātņu institūts, Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts.

RTU Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultātes Ķīmijas un Ķīmijas tehnoloģiju Institutā, LU Matemātikas un informātikas institūtā un Elektronikas un datorzinātņu institūtā ir izstrādāta datu aizsardzības koncepcija, kas ietver aizsardzību, uzraudzību un datu iznīcināšanu. Pētījuma aktivitātes ir saistītas ar rīku komplekta prototipu, kas nodrošina uzlabotu elektromagnētisko aizsardzību un kiberdrošību veicot darbības lauka apstākļos. Koncepts tika izstrādāts attīstot inovatīvus vieglus ekranēšanas materiālu risinājumus tandēmā ar mākslīgā intelekta balstītiem uzraudzības risinājumiem elektromagnētiskajiem un kiberdomēniem. Tādējādi kopā ar citiem sensoriem var identificēt potenciāli bīstamas situācijas, kurās datu zādības vai cita veida elektroniskā kiberuzbrukuma novēršanai nepietiek ar ekranēšanu, un ja datu vai aprīkojuma zudums ir nenovēršams, tad tiek uzsākta droša un ātra datu nesēju iznīcināšana. Pašreizējā pētījumā kiberdrošības tehnoloģiju koncepcija: 1 līdz 5 GHz diapazonā EMI ekranēta futlāra prototips kopā ar kiberdrošības sensoru un iznīcināšanas rīku, kas izstrādāts un pārbaudīts atbilstoši militārā un publiskā sektora prasībām.

Klimata pētījumi, fenoloģija

Klimata pārmaiņu ietekme uz pavasara iestāšanās fenoloģiju un putnu populāciju izmaiņām Eiropā

Autori

Dr.biol. Mārtiņš Briedis, Ph.D. Steffen Hahn, Ph.D. Silke Bauer.

Zinātniskās institūcijas

Latvijas Universitāte, Šveices Ornitoloģijas institūts, Šveice.

Klimata pārmaiņu ietekmē pavasara iestāšanās laiks no gada uz gadu kļūst arvien agrāks, un dzīvniekiem nākas pielāgoties dabā notiekošajām fenoloģijas izmaiņām. Tomēr ātrums ar kādu klimata pārmaiņas notiek dažādās pasaules vietās ir atšķirīgs. Pievēršoties šai problēmai, Latvijas un Šveices zinātnieku komanda izstrādājusi jaunu konceptuālu modeli, kas izskaidro saistību starp pavasara fenoloģijas izmaiņām, to ātrumu un putnu populāciju sarukumu. Pētījums arī kvantificē pavasara fenoloģijas un putnu populāciju izmaiņas dažādās Eiropas vietās kopš

1980-tajiem gadiem, empīriski apstiprinot izstrādātā modeļa pielietojamību. Tāpat pētījums arī identificē reģionus Eiropā, kur notiekošās klimata pārmaiņas var radīt vislielākos riskus putnu, sevišķi migrējošu sugu, populācijām nākotnē.

Organiskā ķīmija

Jauna metode indolu iegūšanai, izmantojot kobalta katalīzi

LZA korespondētājlocekle Liene Grigorjeva, *Mg.chem.* Aleksandrs Čižikovs, *Mg.chem.* Emīls Edgars Bašēns, *Bc.* Paula A. Zagorska, *Dr.chem.* Artis Kinēns.

Zinātniskā institūcija
Latvijas Organiskās sintēzes institūts.

Ar ķīmiju saistītas zinātnes un tautsaimniecības nozares nav iedomājamas bez dažādiem organiskajiem savienojumiem. Līdz ar to modernu, efektīvu un lētu organisko savienojumu iegūšanas metožu izstrāde ir svarīga šo jomu sekmīgai attīstībai. C-H saites aktivēšana un funkcionalizēšana ļauj vienā stadijā molekulā ievadīt jaunas grupas, tādējādi aizstāt agrāk izmantotās laikietilpīgās reakcijas sekvences un izvairīties no nevēlamu blakusproduktu veidošanās. Latvijas Organiskās sintēzes institūta pētnieku grupa Lienas Grigorjevas vadībā izstrādājusi jaunu metodi indola cikla konstruēšanai, izmantojot lētus un videi draudzīgus kobalta katalizatorus. Indola fragments ir ļoti plaši izplatīts dažādu bioloģiski aktīvu dabasvielu struktūrās un svarīgās zāļvielās. Autori demonstrē izstrādātās metodes pielietojumu Atevirdīna sintēzē, kurš tiek pētīts kā potenciāla zāļviela HIV ārstēšanai. Turklāt, zinātnieku grupa ir izpētījusi indolu veidošanās reakcijas mehānismu un pierādījusi gan eksperimentāli, gan ar datoraprēķiniem, ka jaunatklātā reakcija ietver ļoti reaģētspējīgas, bet maz izpētītas Co(IV) daļiņas. Pētījums sniedz fundamentālas zināšanas un izpratni par kobalta katalīzes reakciju mehānismiem.

Organiskā ķīmija

Ar hronisku traumatisko encefalopātiju asociēto Tau proteīnu agregātu veidošanās mehānismu izpēte

Autori

Mg.chem. Kristīne Kitoka, *Dr.chem.* Alons Lends, *Mg.chem.* Anna Līna Bula, *Mg.* Lukas Krasauskas, *Ph.D.* Vytautas Smirnovas, *Ph.D.* Monika Zilkova, *Ph.D.* Branislav Kovacech, *Ph.D.* Rostislav Skrabana, *Mg.* Gytis Kucinskas, *Ph.D.* Jozef Hritz, LZA īstenais loceklis Kristaps Jaudzems.

Zinātniskās institūcijas

LOSI – Latvijas Organiskās sintēzes institūts, Viļņas Universitāte, Lietuva, Slovākijas Zinātņu akadēmija, Slovākija, Masarika Universitāte, Čehija, Latvijas Universitāte.

Proteīnu nepareiza salocīšanās un nešķīstošu amiloīdu agregātu veidošanās ir kopīga pazīme daudzām neurodeģeneratīvām slimībām. Tau proteīns veido specifiskus amiloīdu agregātus jeb filamentus, kas atšķiras starp dažādām neurodeģeneratīvām slimībām jeb tauopātijām. Lai izprastu, kā tau proteīns veido specifiska tipa (tauopātijas) filamentus un kā šo procesu varētu kontrolēt jaunu zāļu izstrādes nolūkos, ir būtiski izpētīt tau agregācijas mehānismus in vitro apstākļos un analizēt izveidoto agregātu struktūras. OSI kopā ar sadarbības partneriem Kristapa Jaudzema vadībā pētīja tau proteīna saīsināto fragmentu dGAE, kas spontāni veido agregātus. Šī fragmenta izmantošana ļāva ierosināt neurodeģeneratīvām slimībām raksturīgu pilna garuma tau proteīna filamentu veidošanos. Pētījumā tika pierādīts, ka dGAE fragments spēj inducēt specifiski hroniskajai traumatiskajai encefalopātijai raksturīgas konformācijas veidošanos arī pilna garuma tau proteīnā. Šī pieeja nodrošina efektīvu metodi tau filamentu radīšanai in vitro apstākļos, kas ir svarīgi jaunu terapiju izstrādei tauopātiju progresēšanas kavēšanai. Izstrādātā pieeja tiks izmantota turpmākajos pētījumos eksperimentālo, tau proteīna mērķēto terapiju efektivitātes un darbības mehānismu izpētei.