

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE
Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte

58. STUDENTU ZINĀTNISKĀS UN TEHNISKĀS KONFERENCES TĒZES



Dizaina tehnoloģiju apakšsekcija

Materiālzinātnes un polimēru materiālu tehnoloģijas sekcija

Organisko savienojumu ķīmijas un tehnoloģijas apakšsekcija

Silikātu un augsttemperatūras materiālu tehnoloģijas apakšsekcija

Vispārīgās ķīmijas tehnoloģijas un biomateriālu ķīmijas un tehnoloģijas sekcija

Rīga – 2017

SATURS

DIZAINA TEHNOLOĢIJU APAKŠSEKCIJA

<i>3D tehnoloģiju pielietojums apģērbu projektēšanā</i>	
Lubova Burceva	7
<i>Mēbeļu otrreizējā pārstrāde</i>	
Jekaterina Burceva	8
<i>Tensegrity struktūras pielietojums dizainā</i>	
Gunita Kagaine	9
<i>Bionikas koncepts dizainā</i>	
Kristiāna Līdaka	10
<i>Rūpniecisko teritoriju revitalizācija kempinga ietvaros</i>	
Krista Meržvinska	11
<i>Rīgas Tehniskās universitātes Vēstures muzeja attīstība no 1967. gada</i>	
Inga Peneze	12
<i>Dizainera darba vides individualizācija kreiļiem</i>	
Kristiāna Romanovska-Grīnberga	13
<i>Dizaina un inovācijas situācija Latvijā</i>	
Līva Salaka	14
<i>Paaugstinātas redzamības izšuvums ar atstarojošo diegu</i>	
Una Sekača	15
<i>Lauka uniformas audumi</i>	
Ilze Skrinda	16
<i>Inovācijas iepakojuma dizainā Latvijā</i>	
Agnese Strautiņa	18
<i>Dzīvnieku ādas un to alternatīvas</i>	
Anda Ščerbaka	19
<i>NBS uzkabes sistēmas</i>	
Anna Tarasenko	20

MATERIĀLZINĀTNES UN POLIMĒRU MATERIĀLU TEHNOLOĢIJAS SEKCIJA

<i>Papīra vecošana un tā īpašību izpēte</i>	
Laura Jolanta Aberfelde	22
<i>Pjēzorezistīvu sensoru integrēšana tekstilmateriālos</i>	
Oļegs Afanasjevs	23
<i>Šķērssaistītu gēla elektrolītu pagatavošana un izpēte</i>	
Sergejs Beļuns	24
<i>Spektrofotometrijas analīzes pielietojums tekstilmateriālu apdarē</i>	
Evita Danenberga	25
<i>Bērza saplākšņa ražošanas blakusproduktu izmantošana koksnes kompozītu materiālu uz polipropilēna bāzes iegūšanai</i>	
Ilze Kalniņa	26
<i>Slāņaino polimēru kompozītu iegūšana un izpēte</i>	
Laura Kļava	27
<i>Dabas šķiedru saturošu polimēru kompozītu iegūšana, struktūra un īpašības</i>	
Kristiāna Korsaka-Mille	33
<i>Termiski modificētu koka skaidu atlikumu izmēru ietekme uz koksnes polimēra kompozītu īpašībām</i>	34

Edgars Kuka	
<i>Superkondensatora kā spiediena sensora izstrāde un raksturošana</i>	
Linars Lapčinskis	35
<i>Mākslīgo šķiedru pirmapstrādes pētījumi</i>	
Maša Lusina	36
<i>Vaska zīmogu pigmentu identifikācija</i>	
Justīne Ose	37
<i>Celulozi un lignīnu saturoši polimēru kompozīti</i>	
Oskars Platnieks	38
<i>Grafēna aerogelu iegūšana</i>	
Sanita Rudzāja	39
<i>Sintētisko tekstilmateriālu apdrukāšanas pētījumi</i>	
Daidze Skripko	40
<i>Grafēna un dzelzs oksīda saturošie kompozīti ar elektromagnētiskās interferences īpašībām</i>	
Romāns Vaivodišs	41
<i>Kokvilnas tekstiliju drukas krāsu pētījumi</i>	
Anastasija Vologžanina	42
<i>Oglekļa nanocaurulīšu modificēšana un termoplastisku polimērkompozītu izveide</i>	
Guna Vugule	43
<i>Papīra vecošana un tā īpašību izpēte</i>	
Anita Zagorska	44

ORGANISKO SAVIENOJUMU ĶĪMIJAS UN TEHNOLOĢIJAS SEKCIJA

<i>Lignīna termiskā pirolīze, izmantojot TGA-FTIR un Py-GC/MS metodes</i>	
Alīna Ārenta	46
<i>28-Dezoksi-28-aminobetulīna sintēze un tā atvasinājumu iegūšana</i>	
Rūdolfs Beļauņiņš	47
<i>Purīnu bistriazolilatvasinājumu reakcijas ar nukleofiliem un jauna pieeja nukleozīdu ribozilfragmenta aizsargāšanai</i>	
Dace Cīrule	48
<i>Kviešu salmu sašķidrināšana bio-eļļā augsta spiediena un temperatūras apstākļos, izmantojot Ni65%/SiO2-Al2O3 katalizatoru</i>	
Artūrs Čurakovs	49
<i>Celulozes katalītiskā pirolīze, izmantojot TGA-FTIR metodi</i>	
Reinis Graviņš	50
<i>Fluorescējošu 2-amino-6-triazolilpurīnu nukleozīdu sintēze</i>	
Andris Jeminejs, Līva Vita Kaufmane	51
<i>Linkeru sintēze purīnu modificēšanai</i>	
Zigfrīds Kapilinskis	52
<i>Jaunie zelta katalizatori, uznesti uz TiO2 nanošķiedrām, glicerīna oksidēšanas procesā</i>	
Jānis Kunakovs	53
<i>6-Amino-2-triazolilpurīnu nukleozīdu arabinoanalogu sintēzes metodes izstrāde</i>	
Kārlis Ēriks Kriķis, Agnija Ritere	54
<i>Atil- un homoalilamīnu ciklopropanēšana un ciklopropānu C-C saitēs šķelšanas pētījumi</i>	
Lūkass Tomass Lukaševics	55
<i>Uz cērija oksīda uznestu pallādijs katalizatoru aktivitāte glicerīna oksidēšanas procesos</i>	
Ilze Lulle	56
<i>Olefinu iekšmolekulāras jodsulfenilēšanas reakcijas izpēte</i>	
Renāte Melngaile	57
<i>Metālu kompleksu sintēze ar tetrahidroindazola grupas ligandiem</i>	
Alvis Mengots	58

<i>Beta-amiloīdu oligomerizācijas inhibēšana ar īsiem peptīdiem: pētījumi ar KMR spektroskopiju</i>	59
Filīps Oļeškova	
<i>Elektro-optiskām sistēmām pielietojamu karbazola atvasinājumu sintēze un to īpašību izpēte</i>	60
Elīna Otikova	
<i>Aizejošās grupas ietekme uz SNAr reakcijām purīnu rindā</i>	61
Kristers Ozols	
<i>Silīdiēnu sintēze no porpargilsilāniem</i>	62
Mikus Puriņš	
<i>Organiskajiem saules elementiem paredzētu absorbējošās un caurumu vadošās komponentes kompozītmateriālu sintēze un īpašības</i>	63
Armands Rudušs	
<i>Amorfizējošās grupas saturošu fluorescentu purīnu atvasinājumu sintēze</i>	64
Armands Sebris	
<i>Tetrazole hemiaminal as a chiral auxiliary</i>	65
Mārcis Sējējs	
<i>Alkīnu hidratācija un hidrohalogenēšana šķidrā SO₂</i>	66
Krista Suta	
<i>Aspartilproteāžu inhibitoru izstrāde malārijas ārstēšanai</i>	67
Rimants Žogota	

SILIKĀTU, AUGSTTEMPERATŪRAS UN NEORGANISKO NANOMATERIĀLU TEHNOLOĢIJAS SEKCIJA

<i>Koka un degakmens pelnu utilizēšanas iespēju izpēte</i>	69
Līga Paušus	
<i>Stikla šihtas materiālu ietekme uz kausēšanas un dzidrināšanas procesu</i>	70
Liene Rika	
<i>Antibakteriālu ZnO-TiO₂ saturošu pārklājumu ieguve nerūsējošam tēraudam, izmantojot sola-gēla tehnoloģiju</i>	71
Ieva Stafecka	
<i>Koksnes pelnu izmantošana ģeopolimēru saistvielu iegūšanai</i>	72
Polina Špeļa	
<i>Nanodispersu piedevu ietekme uz porainas kordierīta keramikas īpašībām</i>	73
Elīna Tuuļa	

VISPĀRĪGĀS ĶĪMIJAS TEHNOLOĢIJAS UN BIOMATERIĀLU ĶĪMIJAS UN TEHNOLOĢIJAS SEKCIJA

<i>Calcium Phosphate Cement and Ceramic Granule Composites for Bone Repair</i>	75
Maissa Babay	
<i>Amorfu kalcija fosfātu saturoši hialuronskābes hidrogēli</i>	76
Nora Bute	
<i>Augsnes uzlabošanas substrāti no otrreizējās pārstrādes un dabas resursiem</i>	77
Kristīne Irtiševa	
<i>Effect of biofuel impurities on the diesel oxidation catalyst</i>	78
Liene Kienkas	
<i>Deksametazona nātrija fosfāta piegādes sistēmas uz kalcija fosfātu/hialuronskābes hidrogēlu bāzes</i>	79
Daila Kļiedere	
<i>Zemtemperatūro keramisko putu uz Latvijas mālu bāzes izgatavošana un izpēte</i>	80
Jūliete Peculeviča	
<i>Amorfa kalcija fosfāta granulu iegūšana un īpašības</i>	81
Monta Laura Rubene	

<i>α-Trikalcija fosfāta sintēzes metodes un tā reaktivitāte</i>	
Linda Sokolovska	82
<i>Zīmēšanas krītiņu mehānisko īpašību uzlabošana ar polimēra piedevām</i>	
Edgars Sosnors	83
<i>Nogulsnēšanas apstākļu ietekme uz hidrotermiski apstrādātu HAp nanodaļiņu īpašībām</i>	
Annija Stepulāne	84
<i>Mālu minerālu izmantošana emulsiju eļļa-ūdenī stabilizēšanā</i>	
Valentīna Ševjakova	85
<i>Hidroksilapatīta/polivinilspirta kompozītmateriālu hidrogēli kaulaudu inženierijai</i>	
Anna Vojevodova	86
<i>Skuju koksnes un kviešu salmu lignīnu ķīmiskās uzbūves un virsmas aktīvo īpašību salīdzinājums</i>	
Elīna Žilinska	87

DIZAINA TEHNOLOGIJU APAKŠSEKCIJA

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

3D tehnoloģiju pielietojums apģērbu projektēšanā

Darba autors:

Ļubova Burceva, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 1. studiju gads

Darba vadītājs:

Asoc.prof., Dr.sc.ing. Inga Dāboliņa

Ievads.

3D tehnoloģijas ir samērā jauna joma un apģērbiem projektēšanai šādas metodes nav izstrādātas. Ir nepieciešams apskatīt jau esošas metodes, kā arī jaunākās 3D projektēšanas datorprogrammas, lielāko uzmanību veltot komplicētu virsmu izklāšanas datorprogrammām.

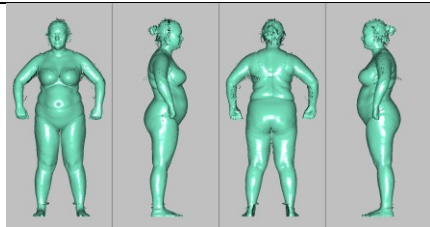
Mērķis.

Apģērbu prototipa projektēšana ar 3D tehnoloģijām.

Materiāli un metodes.

Pētījumā tiks apskatītas 3D projektēšanas datorprogrammas un 3D skenēšanas un drukāšanas iespējas, kā arī 3D printēšanā lietotie materiāli. Darbā lietota cilvēka ķermeņa 3D skenēšana ar antropometri VītusSmart XXL un iegūto datu apstrāde. Darbā praktiski pielietota virsmu izklāšanas triangulācijas metode, veidojot plecģērba bāzes virsmas izklājumu. Konstruēšanas 2D un 3D metožu kombinēšana palīdzēs noteikt nepieciešamos konstruktīvos risinājumus ķermeņa liekto formu aprakstīšanai izklājumā ar grafisko primitīvu elementu kopu. Kā iedvesmas avots elementu kopai ir izvēlēta bionika. Plecģērbam tiks projektēts tērps saskaņā ar modes tendencēm un materiālu, krāsu pieejamību. Prototips tiks veidots ar 3D printēto elementu kopu.

Rezultāti.

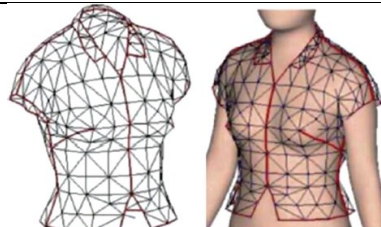


1. att. 3D figūras skenējums ar antropometri VītusSmart XXL

Veikts cilvēka ķermeņa skenējums un pētīta skenēšanas tehnoloģija un datu apstrāde.

Teorētiskajā pētījumā noskaidrots, ka triangulācijas metode ir vispiemērotākā komplicētu virsmu izklāšanai gan reālajā, gan virtuālajā vidē.

Bionika tiek plaši pielietota inženierijā, kur tiek atrasti risinājumi tehnoloģijai un tehnikai, pētot un analizējot dabas radīto. Turpmākajā pētījumā triangulācijas metodes tīkls tiks aizstāts ar dabas elementu kopu.



2. att. Triangulācijas metodes pielietojums[1]

Atsauces.

1. Figure 3. A 2D-to-3D transformation and simulation model used in the apparel industry, courtesy of Liu et al, 2010.

Summary.

3D technology adhibition in clothing engineering

The research will combine 2D and 3D engineering methods. Triangulation method was used as practical 2D method and human body scanning was used as 3D method – body scans and plane section in coming research. This combination is useful for element engineering, which will cover figure structure. Main source of inspiration is bionics. Garment will be designed in accordance with the fashion trends and availability of materials and colors. A prototype will be done with 3D printed elements.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Mēbeļu otrreizējā pārstrāde

Darba autors:

Jekaterina Burceva, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 1. studiju gads

Darba vadītājs:

M aģistra grāds Zana Zelča, lektore p.i.

Ievads.

Mūsdienās ļoti liels resursu skaits ir lietots dažādu produktu izstrādāšanai, kurš iekļauj sevī arī mēbeļu veidošanu. Īpaši apgrūtināta ir koka izstrādājumu pārstrādāšana, jo tie nav tik viegli pārveidojami, kā piemēram, plastmasa. Koksne ir atjaunojams resurss, tomēr tā kopīgais apjoms strauji samazinās, un atjaunošanas laiks aizņem vairākus gadus. Izmantojot otrreizēji pārstrādātus koka izstrādājumus, ir iespējams ne tikai pagarināt izstrādājuma dzīves ciklu un samazināt koka resursu lietošanu, bet arī veidot lietas, kas atbilstu nacionālam tēlam. Otrreizēji pārstrādātais koks ļauj veidot dekoratīvu novecojušo koku izskatu.

Mērķis.

Darba mērķis ir atrast optimālo kokizstrādājuma otrreizējas pārstrādes metodi, kurš iekļauj sevī arī jauno izstrādājumu veidošanu tālākai izmantošanai.

Materiāli un metodes.

Mērķa sasniegšanai tiek veidota esošo datu analīze, balstoties uz pieejamiem materiāliem. Pie plānotajām metodēm ietilpst arī iespējamā jaunā izstrādājuma mērķauditorijas definēšana un aptaujas, konsultācijas ar ekspertiem, pārstrādes metožu, materiālu un iepirkumu iespēju pētījumi, eksperimentu veikšana. Pirmajos posmos tiek analizētas grāmatas un zinātniski raksti, kuri iekļauj sevī informāciju par koka mēbeļu izstrādi, lai definētu biežāk izmantotos materiālus, kā arī tiek analizēts piedāvājums Latvijas tirgū, kā arī esošā kokizstrādājumu pārstrādes situācija. Tiek analizēta koka mēbeļu vēsture pasaulē un Latvijā.

Rezultāti.

Pētījuma pirmajā posmā analizētie dati liecina [1], ka 2011. un 2012. gadā apaļo kokmateriālu pārstrādes apjoms bija 7.3 milj. m³ gadā, no kuriem lielākā daļa tika pārstrādāta lielajos uzņēmumos. Iegūta informācija par EFORWOOD projektu, kura ietvaros ir izveidots novērtēšanas metodes instruments (ToSIA), kurš analizē iedarbību uz mežu, arī otrreizēju pārstrādi.

Atsauces.

1. Krūmiņš J., Promocijas darbs Latvijas kokrūpniecības attīstības prognozēšanas modelis. 2014

Summary.

Furniture recycling

Nowadays huge amount of recourses is used in order to manufacture different kind of products, which also includes creating furniture. It is especially hard to recycle wooden furniture, as it does not have molding abilities similar to plastic. Wood is a renewable resource; however, the amount of it on Earth is dropping drastically, as it takes years for trees to reach appropriate size and conditions needed for using them as material source. By recycling old products it is possible to not only fix some ecological problems, shorten the use of trees and extend the old wood's usage, but also create unique objects by using specific characteristics of the recycled wood. The aim of this work is to research recycling in Latvia and find possible ways to use wood resources optimally, extending the usage of this material as much as possible. It is necessary to perform experiments to define the type of objects, which can be made by using recycled wood, so that they could provide all needed features and would be safe for using at the same time.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Tensegrity struktūras pielietojums dizainā*

Darba autors:

*Gunita Kagaine, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS
FAKULTĀTE, 1. studiju gads*

Darba vadītājs:

Maģistra grāds, lektors p.i. pētnieks Zane Zelča

Ievads.

Integrētā spriegošanas sistēma (tensegrity) ir vairāk nekā 60 gadus plaši pielietota konstruktīva sistēma, kas veido arvien jaunas dizaina, arhitektūras un inženierijas struktūras un formas. Struktūras priekšrocība ir tās ekonomiskais materiālu patēriņš izgatavošanā, kā arī tās tehnoloģiskās iespējas atkarībā no tā, kāds materiāls tiek izmantots tās veidošanā un kādu izteiksmes veidu ir vēlams panākt. Taču riskus var radīt struktūras nestabilitāte un noslogojuma spēka izturības trūkums, tādēļ pasaulē šīs konstrukcijas tiek plaši pētītas. Šīs struktūras izmantošana kļūst arvien aktuālāka laikā, kad nepieciešamas ātri veidojamas, izturīgas struktūras, sociāli orientētai arhitektūrai.

Mērķis.

Šī darba mērķis ir izpētīt tensegrity struktūras pirmsākumus, pirmos autorus un tās vēsturisko pielietojumu arhitektūrā, dizainā, kā arī tensegrity struktūras lietojumu Latvijā, ko varētu izmantot turpmākajos eksperimentos jaunu struktūru un mazo arhitektūras formu veidošanā.

Materiāli un metodes.

Darbā izmantotās pētīšanas metodes: publicēto un npublicēto materiālu analīze – kvalitatīvās pētījumu metodes, vēsturiskā metode pētot tensegrity struktūras izcelsmi, pētot tās attīstību un apstākļus, kas ietekmēja attīstību, grafisko un vizuālo uzskates līdzekļu ilustratīvās metodes, vispārteorētiskās pētīšanas metodes, veicot zinātniskās literatūras analīzi, vēlāk pētot struktūras matemātiskās sakarības.

Rezultāti.

Pētījumā apkopoti materiāli par tensegrity struktūras radīšanas pirmsākumiem, integrētā spriegošanas sistēmas dizaina attīstība Latvijā, gan ar to saistītās inovācijas un to autori. Tādā veidā pierādot sākotnēji izvirzīto hipotēzi, ka tensegrity struktūras pielietojums ir sekmējis daudzu jaunu, inovatīvu arhitektūras un dizaina objektu radīšanu un materiālu pētniecību.

Atsauces.

1. William Burkhardt, R. A Practical Guide to Tensegrity Design, 2nd edition Copyright 2004-2008, Jr. P.O. Box 426164, Cambridge, MA 02142-0021 USA

Summary.

Tensegrity Structures and their Application to Design.

Tensegrity structure in its 60+ year existence has been widely used in new design, architecture and engineering forms. The advantages: economic material consumption, technological opportunities. The risks: possible structural instability, lack of endurance load strength. It is widely studied and researched topic. The aim: to explore and analyze the history of the tensegrity structure, explore its first designers, authors, methods and examples, add detailed visual material and develop conclusions. Research methods: qualitative, historical and illustrative.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Bionikas koncepts dizainā*

Darba autors: *Kristiāna Līdaka. RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 1. studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr. Arch. Anda Ulme, asociēta profesore*

Ievads.

Bionika ir zinātnes nozare, kas pēta bioloģiskās sistēmas un procesus, kas norit dzīvajā dabā un radoši tos izmantot tehnikā [1]. Tās uzdevums dizainā ir padarīt priekšmetus funkcionālākus, ergonomiskākus, cilvēkam noderīgākus.

Mērķis.

Pētījuma mērķis ir izpētīt bioniku kā zinātni un sniegt ieskatu tās principu izmantošanā interjera dizainā. Apskatīt un izpētīt bionikas sasniegumus interjera arhitektūrā un pazīstamākos jomas pārstāvjus.

Materiāli un metodes.

Pētījumā izmantotās metodes ir: literatūras analīze un novērojumu metode. Arhitektūras un interjera objektu, jomas speciālistu apskate un izpēte, ievāktās informācijas analīze. Darba zinātniskā novitāte atspoguļojas jaunā pētījumā dizaina nozarē, mākslas zinātnē par bionikas veikumu interjera dizainā un šīs nozares specifiskiem principiem iekārtojot un projektējot interjeru. Pētījums var tikt izmantots kā bāze lekciju ciklam, ko var iekļaut interjera un arhitektūras pasniedzēji lekciju priekšmetos saistītos ar interjera projektēšanu, kā arī studenti. Pētījums var būt par pamatu zinātniskās darbības pilnveidei dizaina jomā saistībā ar bioniku, dizainu un ekoloģiju.

Rezultāti.

Izpratne par dizaina būtību ir mainījusies, aizvien vairāk tiek skaidrots, ka dizains nav tikai skaistas lietas, tas ir radīšanas process, kas ir saistīts ar inovācijām projektēšanā, modelēšanā un vides plānošanā. Bionika ir kombinācija no jaunākajām tehnoloģijām un organiskām formām, kas ļauj sasniegt augstvērtīgu, inovatīvu bet vienlaikus ekoloģisku dizainu, kura pamatojums ir meklējams dabas struktūrās.

Atsauces.

1. Kundzinš, M., *Dabas formu estētika*. Rīga: Madris, 2006. 168.lpp

Summary. *The concept of bionics in design*

Bionics is a branch of science that explores biological systems and processes that takes place live in nature and use them creatively in technique. The task of bionics is to design functional objects which is ergonomic and useful for humans. The aim of this article is to explore the bionics as a science and to provide insight into the principle of the use of bionics for interior design. Explore Bionics developments in interior architecture and famous designers of field.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Rūpniecisko teritoriju revitalizācija kempinga ietvaros*

Darba autors: *Krista Meržvinska, Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, RWGD0, 1. studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr. arch. as.profesore Andra Ulme*

Ievads.

Kempings teritorijā "Astras" tika izveidots 2009. gadā, kur pirms tam aktīvi darbojās zivju pārstrādes cehs "Ulmes" (1993-2002), bet vēlāk tā vietā tika ierīkota metālapstrādes rūpnīca "Nordmetāls" (sākot no 2004. gada). Toties labvēlīgās lokācijas dēļ, ņemot vērā Baltijas jūras krasta tuvumu, tikai nolemts ierīkot kempingu.

Mērķis.

Teritorijas ēku izkārtojums un ārējais izskats ir palicis nemainīgs, atbilstoši zivju pārstrādes ceha vajadzībām. Galvenais mērķis ir sagatavot kempinga teritorijas "Astras" revitalizācijas piedāvājumu efektīvākai klientu piesaistei un tā realizācijas plānu.

Materiāli un metodes.

Pirmkārt, tiks veikta padziļināta izpēte par kempingu izveidošanas un uzturēšanas nosacījumiem, Baltijas jūras kāpu zonas aizliegumiem un ierobežojumiem, kā arī tiks analizēti līdzīgu rūpniecisko teritoriju revitalizācijas plānu piemēri.

Otrkārt, maģistra darba galvenais pētījums tiks balstīts uz jau esošo materiālu izpēti un to pielietojumu apskatu. Analīzes, sintēzes un prognozēšanas metodes tiks pielietotas, lai noteiktu vispiemērotāko veidu kempinga teritorijas pārveidošanai, atjaunošanai un ārējās pievilcības uzlabošanai. Šīs metodes ļauj iepazīt jaunākos zinātnes sasniegumus, saprast to kopsakarības un prognozēt iespējamo virzību rūpniecības attīstībā. Ir svarīgi sekmīgi sasniegt šo mērķi, tādējādi piesaistot vairāk klientus un palielinot kempinga peļņu.

Treškārt, tiks veikta piemērotāko problēmas risinājumu analīze un salīdzināšana, lai noteiktu izdevīgāko un piemērotāko, ņemot vērā izmaksas un teritorijas ierobežojumus.

Kā atbalsta materiāli izpētes darba veikšanai tiks izmantoti pieejamie teritorijas plānojumi, kāpu zonu liegumi, līdzīgu revitalizācijas plānu piemēri, kā arī jaunāko materiālu un ražošanas tehniku pārskats.

Rezultāti.

Maģistra darba rezultātā ir plānots izveidot problēmas risinājuma piedāvājumu kempingam, kas ierīkot teritorijas "Astras" ietvaros. Problēmas risinājums tiks balstīts uz kopējā ārējā tēla uzlabošanu, industriālo ēku pievilcības palielināšanu un revitalizācijas plāna realizāciju, kas sekmētu efektīvāku klientu piesaisti.

Atsauces.

1. SIA Norde Metāls. Metālizstrādājumi. [tiešsaiste]. [skatīts 15.04.2017.] Pieejams: <http://nordmetals.lv/>
2. Latvijas Dabas fonds. Dabas lieguma "Plienciema kāpa" dabas aizsardzības plāns. [tiešsaiste]. [skatīts 16.04.2017.] Pieejams: https://daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DL_Plienciema_kapa-05.pdf
3. Baltic Consulting. Grīziņkalna un tam pieguļošā Miera dārza teritorijas revitalizācija. [tiešsaiste]. [skatīts 01.04.2017.] Pieejams: http://www.rpbv.lv/uploads/sabiedriska_lidzdaliba/160414/Baltic.pdf
4. Deplazes, A. Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures. A Handbook. [tiešsaiste]. [skatīts 17.04.2017.] Pieejams: http://www.sze.hu/~eptansz/Deplazes_Constructing_Architecture.pdf
5. Klassen, F. Material Innovations: Transparent, lightweight, malleable and responsive. [tiešsaiste]. [skatīts 03.04.2017.] Pieejams: http://www.ryerson.ca/malleablematter/images/publications/Material_Innovations.pdf

Summary. *Revitalization of industrial areas within the campsite*

The main aim of this research is to show possible ways how the industrial area "Astras" could be improved in terms of aesthetical appearance and client satisfaction. The author of this article is going to research, describe and analyse innovative architecture materials that can be used for building frontal coatings, considering also other modern alternatives such as rooftop gardens. Moreover, the limitations and restrictions of the dune areas near Baltic sea will be explored in greater detail. The result might be also implemented in near future if the outcome is practical, suitable and worthy for campsite owner.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Rīgas Tehniskās universitātes Vēstures muzeja attīstība no 1967. gada*

Darba autors: *Inga Peneze, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠKĀS ĶĪMIJAS
FAKULTĀTE, 1. studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr. sc. ing. lektors Ilze Gudro*

Ievads.

Muzejs nodrošina materiālo un nemateriālo vērtību uzkrāšanu, dokumentēšanu un saglabāšanu; saistītās informācijas pētīšanu; sabiedrības izglītošanu. RTU Vēstures muzeja pirmsākumi meklējami 1967. gadā kā RPI vēstures istaba Kaļķu ielā 1a, bet no 1994. gada – divas ekspozīciju telpas MLĶF ēkā Āzenes ielā 14/24.

Mērķis.

Veikt informācijas izpēti, lai apzinātu priekšnoteikumus RTU Vēstures muzeja ekspozīcijas zāles vizuālā noformējuma veidošanai. Panākt, lai ar vizuālās izteiksmes līdzekļiem muzejs būtu saistošs jebkurai vecuma, sociālā stāvokļa vai interešu grupai.

Materiāli un metodes.

Īstenojot pētījuma mērķi tiek izmantotas šādas pētījuma metodes: literatūras avotu, RTU Vēstures muzeja fondu materiālu kā arī publiski pieejamo tiešsaistes materiālu analīze, konsultācijas ar nozares speciālistiem un analogu izvērtēšana (muzeju un ekspozīciju apskate Rīgā, ieskaitot Latvijas augstskolu muzejus). Mūsdienīgs muzejs darbojas sabiedrības interesēs – tam jābūt „sociāli atbildīgam”, līdz ar to tam ir jāuzņemas saistības identificēt un apmierināt sabiedrības vajadzības – izveidot RTU identitātei atbilstošu un sociāli saprotamu Vēstures muzeja vizuālo informāciju. Cilvēki vēlas vairāk konteksta un interpretācijas, viņus vairs nav tik viegli piesaistīt ar vēstures nesošo eksponātu parādēm – viņi vēlas zināt vairāk, jo priekšmeti „nerunā paši par sevi”. Muzeja ekspozīcijas telpas realizēšana norit vairākos etapos, un, tā kā vizuālā noformējuma izstrāde ir viens no noslēdzošajiem posmiem, tad nepieciešams ir projektētās situācijas izziņas process. Viens no svarīgākajiem aspektiem ir vēsturiskās situācijas izpēte, jo mūsdienīgs muzejs izskaidro moderno pilsētu analizējot pagātni. 2016. gada pavasarī RTU ieguvusi jaunu grafisko identitāti. RTU Vēstures muzejam ir jāveido saikne ar augstskolu, ņemot vērā grafiskās identitātes izteiksmes līdzekļus.

Rezultāti.

RTU Vēstures muzeja projekts tiek veidots mūsdienīga muzeja virzienā – vide tiek veidota interaktīva, samazinot drukātās informācijas apjomus, jo mūsdienīga muzeja būtība ir iedzīvotāju daudzveidīga iekļaušana muzeja stāstā. Vizuālā noformējuma maketēšanā tiek ņemta vērā telpas industriāla noskaņa, ahromātiskā krāsu tonalitāte, RTU identitātes iestrādes – fonts, studiju virzieniem atbilstošās krāsas, grids.

Atsauces.

1. Muzeju likums. [tiešsaiste]. [skatīts 15.04.2017] pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=124955>
2. Latvijas muzeju biedrība. Kas ir muzejs. [tiešsaiste]. [skatīts 17.04.2017] Pieejams tiešsaistē: <http://muzeji.lv/lv/info/about/frequently-asked-questions/>
3. Flemings D. Kas ir muzeja būtība – stāsti vai objekti? Londona, 24.septembris,2007.[tiešsaiste]. [skatīts 15.04.2017] Pieejams tiešsaistē: http://www.muzeologija.lv/sites/default/files/flemings_kas_ir_muzeja_butiba.pdf
4. Jaunais inženieris. Nr.6 1979, 2.-3.lpp.

Summary. *Development of Riga Technical University Museum since 1967*

The museum provides material and immaterial value cumulation, documentation and preservation; the exploration of related information; public education. RTU History Museum origins have been founded as Riga Polytechnic Institute History room in Kalku Street 1a in 1967, but from 1994 – two exhibition rooms in Faculty of Materials Science and Applied Chemistry building in Azenes 14/24. The aim of the research is to identify the preconditions for visual design of RTU History Museum exhibition hall. To achieve museum visual expression attention coherence for any society group of age, social status or interests.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Dizainera darba vides individualizācija kreļiem*

Darba autors:

Kristiāna Romanovska-Grīnberga, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠKĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 1. studiju gads

Darba vadītājs:

Maģistra grāds lektors p.i. Zane Zelča

Ievads.

Kreļi mūsdienās ir samērā daudz – aptuveni katrs desmitais planētas iedzīvotājs. Kreļiem nākas sadzīvot ar neērtībām, dzīvojot pasaulē, kura ir veidota labročiem. Šī iemesla dēļ kreļiem, pakļaujoties gadsimtiem seniem sabiedrības dzīves paradumiem, jāspēj attīstīties pretēji fizioloģiskiem likumiem, mācoties pielāgoties labroču izveidotajai pasaulei un audzinot sevi “labpusīgo” uzvedības veidu darba vidē, mājās un sabiedriskos interjeros.

Mērķis.

Pētījuma mērķis ir analizēt un identificēt iespējami plašāku problēmu loku, ar kurām saskaras kreļi, strādājot labroču darba vidē ar nepiemērotu aprīkojumu, kā arī izstrādāt priekšlikumus iespējamajiem risinājumiem.

Materiāli un metodes.

Lai sasniegtu darba mērķi un iegūtu informāciju par kreļiem, to galvenajām atšķirībām no labročiem, dominējošo pusložu īpašībām, kas ietekmē atšķirību veidošanos, kreļļu rašanās cēloņiem, attieksmes izmaiņām vēstures periodos un mūsdienās, kā arī problēmām darba vidē, tika izmantotas sekojošas pētījumu metodes: grāmatās, materiālos un interneta vietnēs pieejamās informācijas analīze, statistikas datu analīze, datu apkopošana, struktūrēšana, analīze.

Rezultāti.

Darba devēju, kā arī sabiedrības nevērīgo attieksmi pret kreļiem var skaidrot ar informācijas trūkumu par kreļiem, it sevišķi latviešu valodā, un sabiedrība nav pietiekami informēta par šiem cilvēkiem un to vajadzībām. Pēc statistikas datiem ikdienā ir apmēram 200 lietu, kuras sagādā grūtības kreļiem, kā arī būtiski ņemt vērā, ka lielākā daļa izstrādājumu tirgū radīti labročiem [1]. Tas iekļauj arī biroja aprīkojumu un industriālās darbmašīnas, kuras tiek piedāvātas darbiniekiem darba vietās. Darba vietās kreļi ir spiesti izmantot nepiemērotu aprīkojumu un pakļauti ilglaicīgiem ergonomikas riska faktoriem, var rasties bīstamas veselības problēmas, piemēram, muskuloskeletālās slimības, kā arī samazinās darba efektivitāte, kas var radīt psihiskās un mentālās problēmas. Kreļiem psiholoģiskā veselība darba vidē ietekmē arī pašapziņu, ja darbinieki nav spējīgi veikli un veiksmīgi izpildīt darba uzdevumus, un saņem nevērīgu attieksmi no vadītāja.

Atsauces.

1. . Safranova, S.S. *Ieteikumi pedagogiem darbā ar kreļiem [tiešsaiste].*[skatīts 2017.g. 4.februāris].Pieejams:<www.jekabpils.lv/sites/default/files/universalais/2013/01/1068.../kreili.docx>1

Summary.

Designer's work environment individualization for left-handed.

Nowadays there are quite a lot of left-handed people in the world - approximately every tenth inhabitant of the planet. These people have to endure the inconvenience of living in the world, which has been designed and built for right-handed. This factor resulted in left-handed users for centuries being subjected to established society regulations and forced them instead of developing their existing physical features through natural left-handed activities to on the contrary dismiss this activity by adapting to the world created by the right-handed people and develop within themselves a "right-handed" type of behavior in the work environment, at home and public interiors.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Dizaina un inovācijas situācija Latvijā*

Darba autors: *Līva Salaka, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 1. studiju gads, maģistrantūra*

Darba vadītājs: *Dr. arch., Andra Ulme, asociēta profesore*

Ievads.

Tēma „Dizaina un inovāciju situācija Latvijā” ir aktuāla, jo tieši šīs jomas attīstība var sekmēt straujāku Latvijas ekonomisko augšupeju. Līdz šim nav veikts aktuāls situācijas izklāsts par problēmām un ieguvumiem dizaina un inovāciju situācijā Latvijā.

Mērķis.

Pētījuma mērķis ir apskatīt Latvijas dizaina un inovāciju situācijas un uzskaitīt reālus uzdevumus situācijas uzlabošanai.

Materiāli un metodes.

Pētījumā izmantotas datu apkopojošā, informācijas analīzes un pētījumu metodes. Darba zinātniskā novitāte atspoguļojas jaunā pētījumā humanitārajā nozarē, mākslas zinātnē par dizaina un inovāciju situāciju Latvijā, par to, kas tiek rakstiski noformulēts un kas reāli ir izdarīts situācijas uzlabošanas labā. Darba praktiskā nozīme var noderēt kā bāze lekcijas tematam vai kā materiāls sarunām ar uzņēmējiem, studentiem un augstskolu pasniedzējiem. Raksts var kļūt par pamatu zinātniskās darbības pilnveidei ar mākslu un ražošanu saistītās jomās.

Rezultāti.

Dizaina un inovāciju situācija Latvijā nav slikta, ļoti lēnām, tomēr situācijā novērojama stabila izaugsme. Inovāciju attīstības indeksā Latvija beidzot ir ieņēmusi vietu mērenajā inovāciju ieviesēju joslā. Pastāv dažādi rīcības plāni saistīti ar pārmaiņām un nepieciešamajiem uzlabojumiem šajā nozarē.

Atsauces.

2. *Rīcības plāna dizaina veicinātas inovācijas jomā īstenošana.* (2013). [tiešsaiste 12.12.2016.] no Kultūras ministrija: http://www.km.gov.lv/lv/nozares_info/dizains/dizains_dokumenti.html
3. *Vītolīna, D., Ābele, B., Broks, A. u.c. (2013). Latvijas dizaina stratēģija 2014-2020.* [tiešsaiste 12.12.2016.] no Kultūras ministrija: http://www.km.gov.lv/lv/nozares_info/dizains/dizains_dokumenti.html

Summary. *Design and innovation situation in Latvia*

The article is based on the „Action plan for the implementation of the theme promoted innovation”[1] and the „Latvia’s design strategy 2014-2020” [2] materials prepared as design and innovation of the situation with a realistic action plans and targets. The aim of the study is to examine the design and innovation, to the real life and its tasks to improve the situation. The practical importance can be useful as a base for the lecture topic or as material for negotiations with businessmen, students and university lecturers.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Paaugstinātas redzamības izšuvums ar atstarojošo diegu*

Darba autors: *Una Sekača, RTU MLĶF 4. kursa studente*

Darba vadītājs: *Dr. sc. ing. Uģis Briedis*

Ievads.

Ceļu satiksmes noteikumi prasa gājējiem ne tikai ārpus apdzīvotām vietām, bet arī apdzīvotās vietās (neapgaismotos ceļa vai ielu posmos) obligāti lietot atstarotājus. Šajā darbā veicamie eksperimenti un novērojumi – eksperimentālo mērījumu veikšana paaugstinātas redzamības detaļu funkcionalitātes noteikšanai un to salīdzināšana ar citām tehnoloģijām (atstarojošām lentām, apdrukām). Nodilumizturības un mazgāšanas testi. Modeļa konstrukcijas izstrāde un gatava funkcionāla izstrādājuma izveide.

Mērķis.

Izveidot funkcionālu paaugstinātas redzamības apģērbu ar gaismu atstarojošu izšūšanas diegu. Veikt atbilstošo standartu izpēti, pētāmā objekta izpēti, vides un lietošanas apstākļu izpēti.

Materiāli un metodes.

Šajā darbā veicamie eksperimenti un novērojumi – eksperimentālo mērījumu veikšana paaugstinātas redzamības detaļu funkcionalitātes noteikšanai un to salīdzināšana ar citām tehnoloģijām (atstarojošām lentām, apdrukām). Nodilumizturības un mazgāšanas testi. Modeļa konstrukcijas izstrāde un gatava funkcionāla izstrādājuma izveide. Gaismu atstarojošu elementu analīze – atbilstoši tiem izvirzītajiem standartiem, noteikt to pielietojumu un īpašības apģērbos. Veikt konkrēto gaismu atstarojošo diegu analīzi un izpētīt tiem piemērojamos standartus.

Pētījumam tiek izvirzīti attiecīgi uzdevumi:

1. Veikt gaismu atstarojošu elementu analīzi – noteikt to īpašības un pielietojumu apģērbā.
2. Veikt paaugstinātas redzamības diegu analīzi un to piemērotību izšūšanai.
3. Izstrādāt gatavu izstrādājuma paraugu paaugstinātas redzamības izstrādājumam ar atstarojošu izšūšanas diegu.
4. Veikt eksperimentālos mērījumus paaugstinātas redzamības detaļu funkcionalitātes noteikšanai un to salīdzinājumu ar citām tehnoloģijām.

Veikt nodilumizturības un mazgāšanas testus.

Rezultāti.

Pēc standartu padziļinātas izpētes, tiek secināts, ka jāveic sekojoši testi atstarojošā materiāla novērtēšanai – berzes tests un mazgāšanas testi. Testi jāveic atbilstoši standartu prasībām un jāsalīdzina ar citiem materiāliem.

Testi tiks veikti rezultātu noskaidrošanai. Tiks izstrādāts izstrādājuma paraugs paaugstinātas redzamības

Summary. *High visibility garment with retroreflective embroidery*

The main target for this thesis is to create a high visibility garment with light reflective embroidery design and do the required tests for the “Coats” Signal thread, to test its conformity to the standard LVS NE 1150 - Protective clothing - Visibility clothing for non-professional use - Test methods and requirements.

This work will be carried out with the following experiments and observations – measurements of the reflective embroidery and its comparison with other technologies (reflective strips, prints). Abrasion resistance and washing tests. Model construction, development and creation of fully functional garment. Reflective element analysis - according to the set standards, define their use and properties of clothing. To pursue the light reflective thread analysis and explore those applicable standards.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Lauka uniformas audumi

Darba autors:

Ilze Skrinda, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 1. Maģistrantūras studiju gads

Darba vadītājs:

profesore Ilze Baltiņa

Ievads.

Lauka uniformas audumam ir jāatbilst noteiktām prasībām un jāpilda speciālas funkcijas, valkāšanas laikā, dažādos apstākļos. Dažādi ražotāji piedāvā audumus, kas paredzēti uniformu izgatavošanai, uzsverot materiālu labās īpašības, tomēr ne vienmēr materials spēj pienācīgi kalpot. Audumu īpašību uzlabošanai tiek piedāvātas arī dažādas apdares un pārklājumi. Lauka uniformas audumam jābūt vieglam, plānam, ar augstu stiprību un nodilumizturību, kā arī jāpasarā ne nelabvēlīgo laikapstākļu iedarbības un jānodrošina maskējošās īpašības.

Mērķis.

Izstrādāt lauka uniformas auduma izvēles metodiku, ņemot vērā pieejamo sortimentu un fizikāli mehāniskās īpašības

Materiāli un metodes.

Pētījumā veikta pieejamā sortimenta izpēte, apskatīti lauka uniformas audumu piedāvājumi Eiropā. Apskatīti audumi no firmām Carrington [4.], Andropol, TenCate, kā arī audumi 3XDRY un NYCO. Apkopoti ražotāju norādītie audumu tehniskie dati, dažiem paraugiem veikti eksperimenti, lai noteiktu nenorādītos datus. Eksperimentu gaitā tika noskaidroti audumu ģeometriskie un struktūras raksturlielumi, stiepes robežstiprība [1.], plēšanas stiprība, gaiscaurlaidība [3.], nodilumizturība [2.], krāsnoturība.

Salīdzinot iegūtos rezultātus, veikta materiālu savstarpēja salīdzināšana, nosakot kādi audumi ar kādiem parametriem tiek piedāvāti vairāk. Ņemot vērā norādītās prasības audumam jābūt ar mazu virsmas blīvumu un biežumu, tajā pašā laikā jābūt augstai stiepes robežstiprībai, plēšanas stiprībai un nodilumizturībai. Lai nodrošinātu maskējošās īpašības, audumam jābūt ar labu krāsnoturību. Materiālam jābūt izturīgam pret dažādu laikapstākļu iedarbību - lietu, vēju, sauli. Lai nodrošinātu nepieciešamās prasības, ražotāji piedāvā arī dažādas audumu apdares, kas, piemēram, atgrūž mitrumu un netīrumus, atspoguļo saules starojumu, u.c. Aplūkojamie materiāli ir pārsvarā austi audekla vai sarža pinumā no kokvilnas un poliestera dzijas dažādos sajaukumos. Taču piedāvāti tiek arī audumi, kuru sastāvā ir poliamīda, elastāna, aramīda šķiedras.

Rezultāti.

Izvēloties audumu lauka uniformai, jāpievērš uzmanība šķiedrmateriālu sastāvam, kas ietekmē mehāniskās īpašības, sintētisko šķiedru pārākums nodrošinās labāku stiprību. Nodilumizturība atkarīga arī no auduma pinuma, audumiem ar mazāku pārsedžu garumu rezultāti būs labāki. Audumu salīdzināšanu apgrūtināja nepieciešamība, ražotāju norādītie, audumu tehniskie dati, tādēļ būtu nepieciešams papildus testēt materiālus, lai noteiktu nenorādītos datus un audumi būtu savstarpēji salīdzināmi.

Atsauces.

1. LVS EN ISO 13934-1:2013- Tekstilizstrādājumi. Izstrādājumu stiepes īpašības. 1. daļa: Maksimālā spēka noteikšana un pagarināšanās pie maksimālā spēka ar sloksnes satveršanas metodi
2. LVS EN ISO 12947-2:2001- Tekstilizstrādājumi - Izstrādājumu nodilumizturības noteikšana ar Martindeila metodi - 2.daļa: Pārrāvuma noteikšana paraugā
3. LVS EN ISO 9237:2001 - Tekstilizstrādājumi - Izstrādājumu gaisa caurlaidības noteikšana
4. Carrington. Defence fabrics - <http://www.carrington.co.uk/en/fabrics/defence-fabrics/combat/>

Summary.

Fabrics for field uniforms

The purpose of this research is to develop field uniform fabrics selection methodology, depending on available assortment and physical-mechanical properties.

Requirements for field uniform fabrics are light weight, high tensile strength, tear resistant, abrasion resistant, air permeability and good camouflage effect. Manufacturers also offer different finish and coatings to ensure better protection against weather. Properties of uniform fabrics also depend on weave and composition. Long floats in a weave will abrade faster. Mechanical properties would be better for materials with more synthetic fibers.

As manufacturers does not show products complete technical data, experiments should be continued to discover all data that is needed and fabrics could be compared.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Inovācijas iepakojuma dizainā Latvijā

Darba autors:

Agnese Strautiņa, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 1. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. arch. asociētais profesors Andra Ulme

Ievads.

Latvijā, definējot dizaina inovācijas, tiek teikts, ka inovācija ir process, kurā jaunas zinātniskās, tehniskās, sociālās, kultūras vai citas jomas idejas, izstrādnes un tehnoloģijas tiek īstenotas tirgū pieprasītā un konkurētspējīgā produktā vai pakalpojumā [1]. Inovācijas ietver sevī arī uzlabojumus tehniskajā specifikācijā, padarot iepakojuma dizainu saprotamu, ērti lietojamu. Apvienojot sevī dekoratīvumu ar vienkāršību un lakoniskumu. Latvijā, popularizējot iepakojuma dizainu, kā arī apvienojot nozares speciālistus, ražotājus, darbojās Latvijas iepakojuma asociācija (LIA). Asociācija darbojās ar mērķi nodrošināt nozares attīstību, kā arī, progresīvu tehnoloģiju ieviešanu, veidot racionālu izlietojuma apsaimniekošanas sistēmu Latvijā, kā arī veido mērķtiecīgu komunikāciju ar likumdevēju, patērētāju, sabiedrību. Kopš 1996. gada LIA ir Pasaules Iepakojuma Organizācijas (WPO) pilntiesīga dalībniece [2].

Mērķis.

Pēdējos gados īpaši augusi Latvijas iepakojuma dizaina kvalitāte, kā arī notikusi strauja attīstība izmantoto inovāciju jomā izstrādājot pašu dizainu. Pētījuma mērķis ir izvērtēt Latvijas iepakojuma dizaina attīstību pasaules kontekstā, kā arī noskaidrot kā/vai iepakojuma dizains ir veicinājis jaunu, inovatīvu materiālu rašanos un dizaina nozares attīstību.

Materiāli un metodes.

Sākotnēji tika veikta padziļināta izpēte, apkopojot pieejamos materiālus par Latvijas iepakojuma dizainu, īpašu uzmanību pievēršot arī Latvijas likumdošanai, kas to regulē. Balstoties uz apkopoto informāciju, tika analizēta Latvijas iepakojuma dizaina attīstība starptautiskā kontekstā, kā arī veikts apkopojums par latviešu dizaineru apbalvojumiem šajā dizaina nozarē. Tikai pētītas tehnoloģijas un inovācijas, kas radītas sadarbojoties dizaineriem ar zinātniekiem. Rezultātā tika apkopoti latviešu dizaineru radītie iepakojuma dizaini, kā arī to jaunrades.

Rezultāti.

Rezultātā tika izpētīts un apkopots gan iepakojumu dizains, gan ar to saistītās inovācijas un to autori. Tādā veidā pierādot sākotnēji izvirzīto hipotēzi, ka Latvijas iepakojuma dizains ir sekmējis daudzu jaunu, inovatīvu materiālu radīšanu, veicinot sadarbību starp dažādu nozaru profesionāļiem.

Atsauces:

1. Kas ir inovācija. [Tiešsaite]. [skatīts:Janv.5, 2017.] Pieejams: <http://innovation.lv/inovacija/>
2. Latvijas iepakojuma asociācija. [Tiešsaite]. [Skatīts:Janv.5, 2017.] Pieejams: <http://www.packaging.lv/asociacija/parmums/>

Summary.

Packing desing in Latvia

The aim of this article is to explore the current situation and innovation in Latvian packing design, and to see the place of Latvian packaging design development in a global context. To promote the packing design as well as to join industry experts and manufacturers there have been established Latvian Packing Association. This research gives an overview of products of packing design in Latvia and shows how design connects specialists from different branches.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Dzīvnieku ādas un to alternatīvas

Darba autors:

Anda Ščerbaka, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠKĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 1. Maģistrantūras studiju gads

Darba vadītājs:

lektore Zane Zelča

Ievads.

Pētījumā dots ieskats par ādas nozari, tās problēmām, un apģērbu industrijā saistošiem jauniem materiāliem, piemēram, par laboratorijā audzētu ādu un inovācijām ādai līdzvērtīgu ne-dzīvnieku izcelsmes materiāliem [1].

Mērķis.

Dot ieskatu dzīvnieku ādas izmantošanā apģērbu industrijā un tās problēmām [2], izpētīt industrijā alternatīvās ādas un inovācijas ne-dzīvnieku izcelsmes ādai līdzvērtīgiem tekstilmateriāliem [1]; veicināt ar Latvijā pieejamiem resursiem veidot inovatīvu tekstilmateriālu, izmantojot pasaules inovācijas kā piemēru.

Materiāli un metodes.

Pētījumā izmantotās metodes: datu apkopošana un strukturēšana, literatūras analīze, publicēto un npublicētā materiālu apskats, novērojumi.

Rezultāti.

Izpētot informāciju par minētajiem materiāliem, var secināt, vegānu ādām ir priekšrocības: īpašības atgādina dzīvnieku ādu, piemīt papildus kontrolētas materiāla īpašības, ražošana labvēlīga apkārtējai videi un tām nepiemīt ar dzīvnieku ādām saistītās problēmas u.c.

Atsauces.

1. Administrator, „TIFF - Trendsetting Innovative Fair Fashion,” March 25, 2013. [Skatīts: Janv.1, 2017]. Pieejams: <https://www.tiff.uk.com/must-read-2/>;
2. PETA [Skatīts: Janv.1, 2017]. Pieejams: <http://www.peta.org/issues/animals-used-for-clothing/animals-used-clothing-factsheets/wool-fur-leather-hazardous-environment/>

Summary.

Animat leather and its alternatives

Leather industry is confronted with many problems, but consumer still demands this material or alike for this material quality.

There are other non-traditional alternative leather industries, innovations in laboratory grown hide and innovative materials from non-animal origin equivalent textile material.

Theme discussed in order to detect in the clothing industry attractive existing and innovative materials with future.

Work can serve as a first steps for further research establishment to begin develop new materials in Latvian environment.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

NBS uzkabes sistēmas

Darba autors:

Anna Tarasenko, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte RWGVO 1.kurss

Darba vadītājs:

Dr.sc.ing., prof. Ausma Viļumsone

Ievads.

Šobrīd Nacionālo bruņoto spēku karavīri lieto dažādu zīmolu uzkabes, kuras iegādātas gan centralizēti, gan individuāli. Bieži tās nav savietojamas savā starpā, vai nav papildināmas ar vienību rīcībā esošajām uzkabes sastāvdaļām. Paredzēts izstrādāt NBS uzkabes sistēmas tehnisko specifikāciju tā, lai nepieļautu NBS atkarību no konkrēta zīmola, ražotāja un lai pēc iespējas vairāki starptautiskie zīmoli varētu piedalīties atklātā iepirkuma procedūrā.

Mērķis.

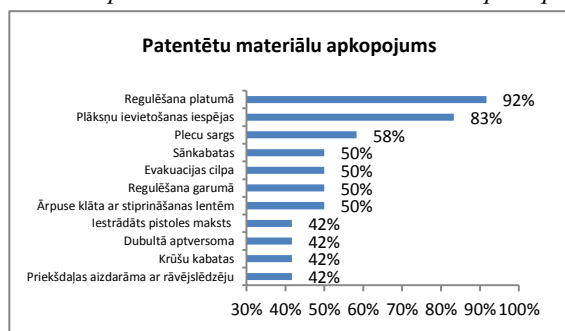
Izstrādāt NBS uzkabes sistēmas tehnisko specifikāciju, kas nodrošinās aizsardzības, mobilitātes un modularitātes funkcijas vieglo kājnieku vienībām.

Materiāli un metodes.

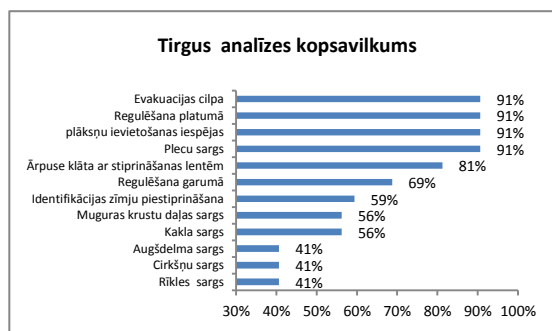
Pētījumā tika veikta patentēto materiālu un tirgū esošo, pieejamo uzkabju sistēmu izpēte. Karavīrs būs spējīgs efektīvi izpildīt savus profesionālos uzdevumus, ja viņš tiks nodrošināts ar prasībām atbilstošu mūsdienīgu kara uniformu un individuālās aizsardzības speciālajiem līdzekļiem. Lai noteiktu, kas ir būtisks un raksturīgs bruņu uzkabes sistēmām, tika veikta to sistematizācija pēc konstruktīvām un funkcionālajām pazīmēm. Tika noskaidrots obligātais minimālais uzkabes ekipējums. Pētījumā analizēti 12 patenti un 32 vadošo zīmolu piedāvātās uzkabes vestes.

Rezultāti.

Ekipējumam jābūt ērtam, izturīgam, ilgmūžīgam un ar iespēju pielāgot to dažādu uzdevumu izpildei. Biežāk sastopamās pazīmes - vestes konstrukcijā paredzēta tās regulēšana platumā, bruņu plāksņu ievietošanas iespējas, plecu sargi, ārpuse klāta ar speciālām lentēm uzkabes elementu piestiprināšanai.



1.att. Patentētu materiālu apkopojums



2.att. Patentētu materiālu apkopojums

Atsauces.

1. Šitvjenkins, I. Karavīra individuālā aizsardzības sistēma. Rīga : VA Tēvijas sargs, 2008. 160 lpp
2. NATO STANAG 2333 PPS Performance and protective properties of combat clothing.
3. NATO STANAG 2311 Principles governing the design of the individual load-carrying equipment of the combat soldier

Summary.

NAF Load Bearing System

Currently The National Armed Forces soldiers use Load Bearing System from different brands, which are purchased both centrally and individually and are not incompatible with each other. The aim of the research: Technical Specifications Development for the NAF Load Bearing Systems in such a way that precludes NAF dependence from any specific brand and/or manufacturer. Soldiers will be able to fulfill effectively their professional tasks if they are provided with the modern military uniform, as it is required, and special personal protective equipment. In order to determine Load Bearing Systems main features, a systematization of constructional and functional characteristics have been carried out.

**MATERIĀLZINĀTNES UN POLIMĒRU MATERIĀLU
TEHNOLOĢIJAS SEKCIJA**

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Papīra vecošana un tā īpašību izpēte

Darba autors:

*Laura Jolanta Aberfelde, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte,
3.studiju gads*

Darba vadītājs:

Dr. sc. ing. M. Dzenis, asociētais profesors

Ievads.

Rakstītā kultūras mantojuma saglabāšana ir viena no galvenajām bibliotēku, arhīvu un muzeju problēmām. Ja pagājušajā gadsimtā izgatavoto papīru vecošanas procesu izpēte ir veikta pietiekami plaši un dziļi, tad informācija par pēdējos gados ražotā papīra vecošanu ir samērā ierobežota. Papīra novecošana ir fizikāli-ķīmisko procesu kopums, kas turpinās arī pēc tā izgatavošanas. Ņemot vērā, ka dabīgos apstākļos papīra vecošana noris ilgtermiņā, papīra vecošanai tika izmantota papīra paātrināta vecošana mākslīgā klimata kamerā.

Mērķis.

Veikt RTU tipogāfijā (TP) un datorprintēšanā (DP) izmantotā papīra vecošanu mākslīgā klimata kamerā un noteikt vecojušu papīru ķīmisko, fizikālo, mehānisko un citu īpašību izmaiņas, atkarībā no papīra veida, šķiedru orientācijas un vecošanas laika.

Materiāli un metodes.

Vecošanai tika pakļauti 2 papīra veidi, vecošanu veicot mākslīgā klimata kamerā 48, 96, 144, 192 stundas. Papīriem, atkarībā no vecošanas laika, tika noteiktas krāsas toņa, baltuma pakāpes un spīduma, izturības un pagarinājuma stiepē, virsmas un ekstrakcijas šķīduma pH izmaiņas, veikta mikroskopiskā izpēte.

Rezultāti.

Pieaugot vecošanas laikam papīru ķīmiskās, fizikālās un mehāniskās īpašības pasliktinās, kas saistītas ar galveno papīra komponentu, galvenokārt celulozes, destrukciju un šķērssaisu veidošanos starp tām UV starojuma un temperatūras ietekmē. Papīriem izmainās krāsas tonis, samazinās baltuma pakāpe un spīdums, pretestība stiepei un relatīvais pagarinājums stiepē. Celulozes šķiedras kļūst trauslas. Papīru brūnganā nokrāsa liecina par lignīna klātbūtni papīrā.

Atsauces.

1. Historic Textiles, Papers and Polymers in Museums / Jeanette M. Cardamone, editor, Mary T. Baker, editor. ACS: Washington, 2001. -227 p.
2. Norīte V., Turlais V., Vanaga D. Poligrāfija. Materiāli. Papīrs.- Poligrāfijas infocentrs: Rīga, 2004. -270 lpp.

Summary.

Paper aging and properties of aged paper

By increasing of accelerated ageing time paper chemical, physical and mechanical properties decline as a result of paper main component – cellulose destruction and trans molecular hydrogen bond formation among cellulose fibers due action of UV light and elevated temperature. Paper color difference was measured, whiteness and brightness, as well as mechanical properties of paper were detected as function of weathering time, paper type and fibers orientation in paper. Cellulose fibers have got brittle and acquired yellow hue.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Pjezorezistīvu sensoru integrēšana tekstilmateriālos

Darba autors:

Oļegs Afanasjevs, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. sc. ing. Gita Šakale, vadošā pētniece; Dr. sc. ing. Anna Borisova, docente

Ievads

Pēdējās desmitgades laikā liela uzmanība tiek pievērsta viedo, jeb funkcionālo tekstilmateriālu pētījumiem [1]. Sensoru un aktuatoru iestrāde apģērbā var tikt izmantota vides parametru nolasīšanai, cilvēka fizikālo darbību reģistrēšanai, apģērba nēsātāja drošības un veselības uzlabošanai.

Mērķis

Darba mērķis ir izstrādāt optimālo tehnoloģiju pjezorezistīvu sensoru iestrādei tekstilmateriālā, veikt sensora pjezoresistīvā efekta mērījumus, mazgāšanas un berzes noturības testus, novērtēt veidus kā uzlabot sensora aizsardzību pret ārējās vides iedarbību.

Materiali un metodes

Paraugu izgatavošanai tika izmantotas divas metodes. Pirmā metode: poliizoprēna, kas pildīts ar nanostrukturēta oglekļa nanodaļiņām (8 masas daļas), presēšana paaugstinātā temperatūrā uz auduma. Otrā metode: poliizoprēna izšķīdināšana hloroformā, pievienojot nanostrukturēta oglekļa nanodaļiņas (8 masas daļas), tekstila piesūcināšana ar sagatavoto šķīdumu, žāvēšana, piesūcināta auduma piegriešana vēlamajā formā un tā presēšana uz tekstilmateriāla paaugstinātā temperatūrā.

Paraugu izgatavošanas procesā tika izmantoti divi elektrodi veidi: vadi ar teflona pārklājumu un elektrodi, kas izgriezti no misiņa folijas. Paraugu izgatavošanai tika izmantoti dažādi tekstilmateriāli: poliestera trikotāža, poliamīda audumi, poliestera siets, poliestera filcs un triacetāts.

Pēc iepriekš minēto metožu un materiālu pielietošanas, paraugi savā starpā tika salīdzināti, ņemot vērā izgatavošanas tehnoloģiju, elektrodi iestrādes priekšrocības, auduma veidus un to saderību ar izgatavošanas tehnoloģiju, paraugu vizuālo stāvokli, sākotnējās elektriskās pretestības vērtību un pretestības mērījumus cikliskas sloģošanas laikā ar "ZWICK/ ROELL Z 2.5" iekārtu.

Uz labāko iegūto rezultātu pamata, tika izgatavoti trīs dažāda veida paralēlie paraugi. Paralēlie paraugi tika pakļauti mazgāšanas un berzes noturības testiem.

Rezultāti

Eksperimentu ceļā tika izstrādāta tehnoloģija, kas ļauj veikt piesūcināta substrāta – pjezorezistīvā elementa vulkanizāciju uz tekstilmateriāla, nodrošinot labu saķeri ar audumu. Paraugu sākotnējā elektriskā pretestība pēc 190 ciklu berzes testiem pieaug vidēji 5 reizes. Pretestības vērtība pēc mazgāšanas testiem paraugiem, kas pārklāti ar drukāšanas pastu, vidēji pieaug 38 reizes un 10 reizes bez aizsargpārklājuma. Drukāšanas pastas pārklājums nav piemērots izstrādāto elementu aizsardzībai pret ārējās vides iedarbību. Ir nepieciešami papildus pētījumi, lai uzlabotu sensoru aizsardzību pret ārējās vides iedarbību.

Atsauces

1. D. Marculescu D. et al., Electronic Textiles: A Platform for Pervasive Computing, Proceedings of the IEEE, 91 (2003) 1995 – 2018

Summary

Integration of piezoresistive pressure sensors into textile materials

Textile substrates which were prepared by immersion in solution technique, and vulcanized on the fabric afterwards, showed the best sensor effect and grip results.

Average specimens' initial electric resistance increased by 5 times after 190-cycle abrasion tests, 10 times after washing tests for specimens without coating and by 38 times resistance increased for specimens, which were covered with printing paste. Electrical resistance measurements confirm that printing paste for textiles is not suitable for sensor protection against environmental effects. More research and experiments must be conducted to improve sensor protection against environmental effects.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Šķērssaistītu gēla elektrolītu pagatavošana un izpēte

Darba autors:

Sergejs Beļuns, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 6. studiju gads

Darba vadītājs:

dr. sc. ing. Sergejs Gaidukovs, docents

Ievads.

Šķērssaistītiem polimēra gēliem piemīt unikāla īpašība nešķīst šķīdinātājos, bet gan absorbēt to. Polimēra elektrolīti nesatur šķīdro fāzi, līdz ar to, tie ir droši lietošanā. Polietilēna oksīdā labi šķīst litija sāļi, un ir iespējams iegūt sistēmu, kur polietilēna oksīda gēls ir piesūcināts ar litija sāli un šķīdinātāju. Šādai sistēmai piemīt laba elektrovadītspēja un tai ir liels potenciāls, lai to izmantotu akumulatoros kā polimēra elektrolītu. Darbā tiek apskatīts polietilēna oksīda (PEO) un polivinilidēn fluorīda (PVdF) gēla matricas, kas iegūtas ar dažādām šķērssaistīšanas metodēm.

Mērķis.

Izmantojot ķīmiskās šķērssaistīšanas metodi ar peroksīdu un UV šķērssaistītāju, izgatavot gēla elektrolītus ar litija sāls piedevu. Veikt iegūtā gēla dielektrisko īpašību mērījumus, noteikt vadītspēju un sorbcijas īpašības.

Materiali un metodes.

Kā ķīmiskais šķērssaistīšanas aģents tiek izmantots peroksīds Luperox 101 (2,5-Bis(tert-butilperoksi)-2,5-dimetilheksāns), kas tiek sajaukts ar acetonu. Gatavais maisījums tiek sajaukts kopā ar PEO un PVdF un ievietots velkmē, liekā acetona iztvaicēšanai. Iegūtais sausais pulveris tiek iebērts presformā un ievietots presēšanas iekārtā 160°C temperatūrā uz 15 minūtēm. Tiek pagatavots etilēna karbonāta/propilēna karbonāta šķīdums. Tajā tiek izšķīdināts litija trifluormetānsulfonimīds (Li TFSI). Iegūtajā sāls šķīdumā tiek iegremdēta gēla matrica līdz polimērs absorbē šķīdumu un iegūst gēla elektrolītu. Iegūtajiem gēliem nosaka dielektriskās īpašības ar dielektriskās spektroskopijas iekārtu. Nosakot polimēra gēlu uzbriešanas pakāpi, tiek sagatavoti 1cm² lieli paraugi, kuri tiek skaloti EC/PC šķīdumā. Paraugus sver pēc noteiktiem intervāliem, līdz iestājas masas līdzsvars un pēc tam žāvē līdz konstantam svaram. No iegūtajiem datiem tiek aprēķināts difūzijas koeficients, kā arī šķērssiāšu blīvums gēlu paraugos.

Rezultāti.

Vadītspēja ievērojami pieaug, ja elektrolīta sistēmā tiek izmantots šķīdinātājs un paraugs ir uzbriedinātā stāvoklī. PEO uzrāda labāku vadītspēju nekā PVdF matrica. PEO gēli uzrāda ievērojami labākas sorbcijas īpašības un spēj uzbriest desmitkārtīgi pārsniedzot sākotnējo masu.

Atsauces.

1. E. H. Shahriar. Polyethylene oxide (PEO) hydrogels; 2002. 176 pp.
2. A. Manuel Stephan. Review on gel polymer electrolytes for lithium batteries; 2006, pp 21-42.

Summary.

Crosslinked gel electrolyte preparation and investigation

Cross-linked polymer gels are materials that are important and have specific role in various fields. Polymer gels have a unique feature to be insoluble in solvents and absorb it. Polyethylene oxide dissolves lithium salts thus possible to obtain a system in which polyethylene oxide gel is impregnated with a lithium salt and solvent. Such system has a good electrical conductivity and has great potential to be used as a polymer electrolyte in secondary batteries.

Present work involves preparation and investigation of crosslinked gel electrolytes which are prepared by chemical crosslinking with peroxide and UV crosslink agent. Polyethylene oxide (PEO) and Polyvinylidene fluoride (PVdF) are used for this purpose. Testing involves conductivity measurements and sorption property determination methods. Preliminary results show that PEO has greater conductivity and sorption properties.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Spektrofotometrijas analīzes pielietojums tekstilmateriālu apdarē

Darba autors:

Evita Danenberga, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. sc. ing., Anna Borisova, docente

Ievads

Par vilnu sauc dažādu dzīvnieku apmatojumu, kuru pēc nocirpšanas var savērp dzijās. Vilnai piemīt daudz labas īpašības: lielā elastība, kuras dēļ vilnas izstrādājumi lēnāk novalkājās, arī maz burzās, krāsojuma noturība, labas siltumizolācijas īpašības u.c. Vilnai tekstilrūpniecībā ir liela nozīme: tas ir aktuāls apģērba materiāls ikdienas lietošanā un modes industrijā. Vilnu bieži izmanto sajaukumā ar citām šķiedrām, piemēram, ar angoras vilnu, lai palielinātu siltuma īpašības un piešķirtu maigumu pēc taustes. Reto dzīvnieku, t.sk. angoras vilnas izstrādājumi ir dārgi. Audumu dārgo izmaksu dēļ ir jāmeklē risinājumi, lai ražošanas gaitā radušās problēmas varētu pēc iespējas ekonomiski izdevīgāk atrisināt.

Mērķis

Darba mērķis ir šķiedru identifikācijas teorētisko un praktisko aspektu izpēte, spektrofotometrijas pamatu un krāsojuma kvalitātes novērtēšanas metožu apgūšana. Viens no pētījuma praktiskajiem mērķiem ir krāsotas vilnas auduma krāsojuma pielīdzināšana etalonam un tā krāsojuma kvalitātes novērtēšana.

Materiāli un metodes

Pētījumā ir izmantots vilnas audums (VW 20/angora 80), kas ir krāsots ar dažādām skābajām krāsvielām. Sākotnēji ir veikta vilnas auduma sagatavošana krāsošanai. Krāsošanas vannas šķīduma sastāvā ietilpst skābās krāsvielas, nātrija sulfāts Na_2SO_4 un 30% etiķskābe CH_3COOH . Darbā ir pētīta nepieciešamā krāsvielas koncentrācija un krāsvielu savstarpēja kombinēšana, lai pielīdzinātu krāsotus paraugus etalonam. Paraugu novērtēšanai ir izmantotas spektrofotometrijas analīzes ar iekārtu *T60V Spectrophotometer (PG Instruments, Lielbritānija)* un kolorimetrijas analīzes ar iekārtu *EasyColor QA (Pocketspec Technologies Inc., ASV)*.

Rezultāti

Ar spektrofotometrijas palīdzību ir izvēlētas krāsvielas, kuru transmisijas signāli vistuvāk atbilda uzņemtajiem mikrospektrofotometrijas (MSP) etalona datu signāliem. Pēc audumu paraugu krāsošanas, katram paraugam ir uzņemti krāsojuma parametri ar kolorimetrijas iekārtu, iegūstot ΔE vērtības (kopējās krāsu atšķirības), ar kuru palīdzību ir izvērtēts tālākais krāsošanas process. Darba gaitā tika pielāgota krāsvielas koncentrācija, krāsvielas šķīdumu secīgi atšķaidot, tādējādi panākot ΔE vērtības pietuvošanos tuvāk nulles vērtībai – tuvāk etalonam.

Viens no darba mērķiem ir izstrādāt metožu un rekomendāciju kompleksu vēlamā krāsojuma iegūšanai iepriekš krāsotiem tekstilmateriāliem.

Summary

Spectrophotometry analysis application for fabrics finishing

In this study, industrially available dyed wool fabric (VW 20/angora 80) was re-dyed to achieve desired level of colour parameters in order to compare them with the benchmark, and measure re-dyeing quality. Dye bath solution consisted of acid dyes, sodium sulphate Na_2SO_4 and 30% acetic acid CH_3COOH . The spectrophotometric (by T60V Spectrophotometer, PG Instruments, UK) and colorimetric analysis (by EasyColor QA, Pocketspec Technologies, USA) is used for colour assessment of samples. One of research goals is to develop a set of methods and recommendations for desired colour obtaining on the pre-coloured textile materials.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Bērza saplākšņa ražošanas blakusproduktu izmantošana koksnes kompozītu materiālu uz polipropilēna bāzes iegūšanai

Darba autors:

Ilze Kalniņa, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads

Darba vadītāji:

Mg. sc. Kārlis Kalniņš, 2. kursa doktorants; Dr.sc.ing. asoc.prof. Jānis Kajaks

Ievads.

Pēdējos gadu desmitus ar vien ievērojamāk ir pieaugusi pētniecība par dabas šķiedru kā stieģrojuma izmantošanu termoplastiskās matricās, īpaši koksnes - poliolefīna kompozītu īpašību izpēte. Daudzos pētījumos ir pierādīta koksnes šķiedru labvēlīgā ietekme uz ekspluatācijas īpašībām, tādām kā fizikāli – mehāniskie parametri, ūdens izturība un tehnoloģiskās īpašības.

Mērķis.

Iegūt koksnes šķiedru (saplākšņa slīpēšanas putekļi) saturošu termoplastisku polimēru kompozītu uz polipropilēna bāzes. Izpētīt tā fizikāli – mehāniskās, tehnoloģiskās un ūdens absorbcijas īpašības.

Materiāli un metodes.

Kā polimēra matrica tika izmantots polipropilēns Mosten MA-712 (KI=12 g/10min) un pildviela – bērza saplākšņa slīpēšanas putekļi (SSP). Pildvielas saturs polimēra matricā - 30, 40 un 50 mas.%. Kompozīcijai ar vislabākajām īpašībām (40 mas.% SSP) pievienojām starpfāžu modifikatoru - maleinizētā polipropilēna vaska granulas (MAPP) Licocene PP MA 7452 (1, 3 un 5 mas.%). Polimēra matrica ar pildvielu samaisa uz valčiem un iegūto kompozītu sagranulē. No granulām presē plēvju veida paraugus (biezums 1 mm) stiepes pārbaudēm (EN ISO 527) un mikrociētības noteikšanai ar Vicker M-41 metodi pie 200 g slodzes. Lieces un triecienizturības pārbaudes (EN ISO 178 un ASTM D 256 M) veicām standarta izmēra stiepiem, kas iegūti ar spiedliešanas metodi. Materiāla kausējuma indeksu noteicām saskaņā ar ASTM D 1238 standartu. Ūdens absorbcijas mērījumi ir veikti pēc ASTM D 570-88 standarta. Ar skenējošās elektronu mikroskopijas (SEM) palīdzību mēģināts novērtēt paraugu sagraušanas mehānismu.

Rezultāti.

Iegūtie rezultāti parādīja, ka optimālā SSP koncentrācija polipropilēna matricā ir 40 mas.%. Pievienojot modifikatoru maleinizēto polipropilēnu, kompozīta fizikāli - mehāniskās īpašības ievērojami uzlabojās, bet ūdens absorbija samazinājās gandrīz 2 reizes, salīdzinot ar nemodificēto kompozītu.

Atsauces.

1. Kajaks, J.; Kalnins, K.; Uzulis, S.; Matvejs, J. Physical and mechanical properties of composites based on polypropylene and timber industry waste. *Cent. Eur. J. Eng.* **2014**, *4*, 385-390.

Summary.

Exploitation properties of wood plastic composites based on polypropylene and birch wood plywood production residues

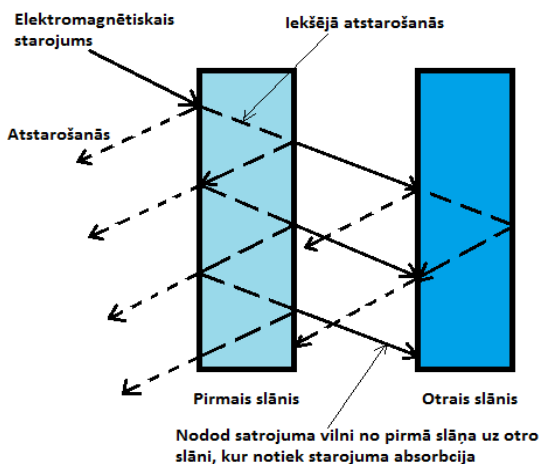
Our studies are focused on investigations of exploitation properties of polypropylene biocomposites containing birch wood plywood production by-product sanding dust (PSD). Optimal concentration of PSD in polypropylene could be 40 wt. %. PSD additives in PP composites increase flexural modulus 2.4 times and microhardness 1.3 times. Modifying composites with maleated polypropylene waxes improve tensile, flexural and impact strength and microhardness. Rheological properties changes are negligible. Amount of the samples absorbed water decrease almost 2 times. SEM studies also affirm previous suggestion and shows of positive influence of MAPP on strengthening of the investigated WPCs due to improving of exploitation properties.

Darba nosaukums:	<i>Slāņaino polimēru kompozītu iegūšana un izpēte</i>
Darba autors:	<i>Laura Kļava, RTU Matreriālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 3. studiju gads</i>
Darba vadītāji:	<i>Dr. sc. ing., doc. S.Gaidukovs</i>

Ievads.

Plaša attīstība elektroniskajās sistēmās un telekomunikāciju ierīcēs izvirza elektromagnētisko piesārņojumu, tas liek tikt atrast materiālus, kas mazinātu šo piesārņojumu un tā negatīvo ietekmi. Lai novērstu nevēlamu elektromagnētisko starojumu tiek meklēti materiāli ar augstu elektrovadītspēju un elektromagnētiskās interferences (EMI) aizsardzības efektivitāti. Tradicionāli viens no EMI aizsargslāņu materiāliem ir varš, kurš ir salīdzinoši smags un ar zemu elastīgumu, kas ierobežo tā izmantojamību mūsdienu ierīcēs. Polimēru kompozītu materiāli ar uzlabotu elektrisko vadītspēju var tik izmantoti kā alternatīva tradicionālajam EMI aizsargslāņa materiālam, jo pēc uzbūves polimēra materiāli ir blīvi, izturīgi pret koroziju, elastīgi, viegli apstrādājami un ekonomiski izdevīgāki kā metāli.

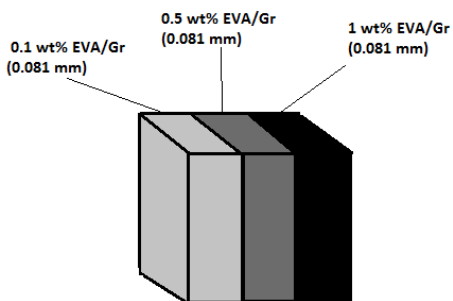
Polimēriem piemīt iekšējās elektroizolējošas īpašības, kas padara tos gandrīz caurspīdīgus elektriskajiem viļņiem. Lai apietu šo nepilnību, vadošas daļiņas attiecīgās koncentrācijās tiek izkliedētas polimēra matricā, kuru rezultātā tiek absorbēts un izkliedēts starojums. Tāpat arī lielu progresu attīstībā ir devis „sendviča” tipa kompozīts, kā piemēram, dažāda procentuālā sastāva nanodaļiņu slāņi, kas veido vienu unikālu kompozītu ar pielietojamību EMI aizsardzībā. 1. attēlā tiek parādīts kāds ir elektromagnētiskā starojuma ceļš caur EMI aizsargslāņa materiālu.



1.att. EMI aizsargslāņa funkcija

Mērķis.

Polimēra matricā ievietot dažāda veida pildvielas, lai iegūtu kompozītus, ar labākām magnētiskajām un elektriskajām īpašībām EMI aizsargslāņa veidošanā. No iegūtajiem kompozītiem tālākā procesā veidot „sendviča” tipa kompozītus jeb slāņainos kompozītus un veikt to izpēti, lai pārliecinātos vai izgatavotie kompozīti pilda EMI aizsargslāņa funkcijas (2.attēls).

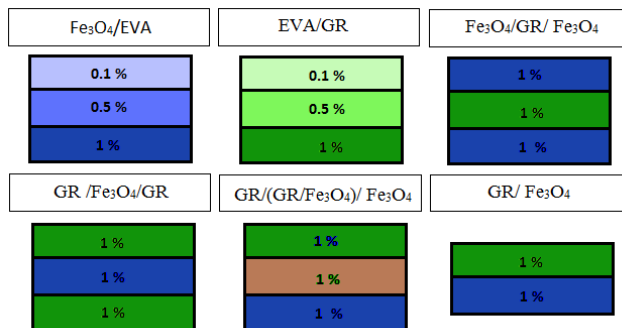


2.att. Etilēn-vinilacetāta un grafēna nanodaļiņu slāņainais kompozīts

Materiāli un metodes.

Lai izgatavotu slāņainus polimēra kompozīta materiālus, par matricas materiālu tika izvēlēts etilēn-vinilacetāts (EVA). EVA ir termoplastisks kopolimērs un viena no visbiežāk lietotajām matricām polimēru kompozītu izgatavošanā, jo tas pēc savas būtības ir elastīgs materiāls ar labām adhezīvajām un mehāniskajām īpašībām. Kā pildvielas kompozīta veidošanā un uzlabošanā tika izvēlētas dzelzs oksīda (Fe₃O₄) un grafēna nanodaļiņas (GR).

Kompozīta veidošanā tika izmantots Brabendera maisītājs, lai matricā pēc iespējas labāk disperģētos pildvielas. Nākamais solis, lai iegūtu no kompozīta plēvi ar nepieciešamo biezumu, izmantojam karsto presēšanu. Un ļoti svarīgi, lai presēšanas procesā tiktu izveidotas pēc iespējas kvalitatīvākas, bez gaisa ieslēgumiem veidotas plēvītes, kas neveicinātu kompozīta īpašību pasliktināšanos. Sapresējot dažāda procentuālā sastāva nanopildvielu slāņus, tika izveidoti slāņainie kompozītmateriāli (3.attēls).



3.att. Slāņainie kompozītmateriāli

Kompozītu analīzes veikšanai tika izmantota Dielektriskā spektroskopija (DS). Dielektriskā spektroskopija tika veikta izmantojot “Novocontrol Technologies Broadband Dielectric / Impedance Spectrometer” iekārtu. DS ļauj eksperimentāli noteikt kompozīta pretestību dažādu frekvenču diapazonā, enerģijas absorbcijas un izkliedes īpašības, kā arī noska materiāla spēju uzglabāt elektroenerģiju. Paraugi tika mērīti pie dažādām frekvencēm no 10⁻¹ Hz – 10⁷ Hz, kā arī pie attiecīgi izvēlētām frekvencēm 0.3 Hz, 16 Hz, 9*10² Hz, 5*10⁴ Hz un 3*10⁶ Hz. DS metodē dažiem no paraugiem tika izvēlēts temperatūru intervāls no -60 °C līdz 60 °C, bet citiem temperatūra bija nemainīga 25 °C. Analīzes laikā pie dažādām temperatūrām un frekvenču vērtībām tika iegūti 63 mērījumi. Mērījumu dati tika apkopoti un apstrādāti SigmaPlot programmatūrā.

Tika veikti arī kalorimetrisko īpašību mērījumi (DSC), lai noteiktu kā pildvielas ietekmē kompozīta fāzu pārejas īpašības - kušanas temperatūras un kristāliskuma pakāpi. DSC analīze tika veikta ar “Mettler Toledo DSC1 / 200W” iekārtu. DSC termogrammas tika iegūtas katru paraugu sildot un dzesējot no -90° C līdz 120°C, ar ātrumu 10°C/ min. Zinot pilnīgi kristāliska EVA kopolimēra kušanas entalpiju (ΔH^o) un eksperimentāli iegūto kušanas entalpiju (ΔH), varam aprēķināt katra kompozīta kristāliskuma pakāpi (χ). Kristāliskuma pakāpi nosaka pēc formulas;

$$\chi = \frac{\Delta H}{\Delta H^o} * 100\%, \text{ kur}$$

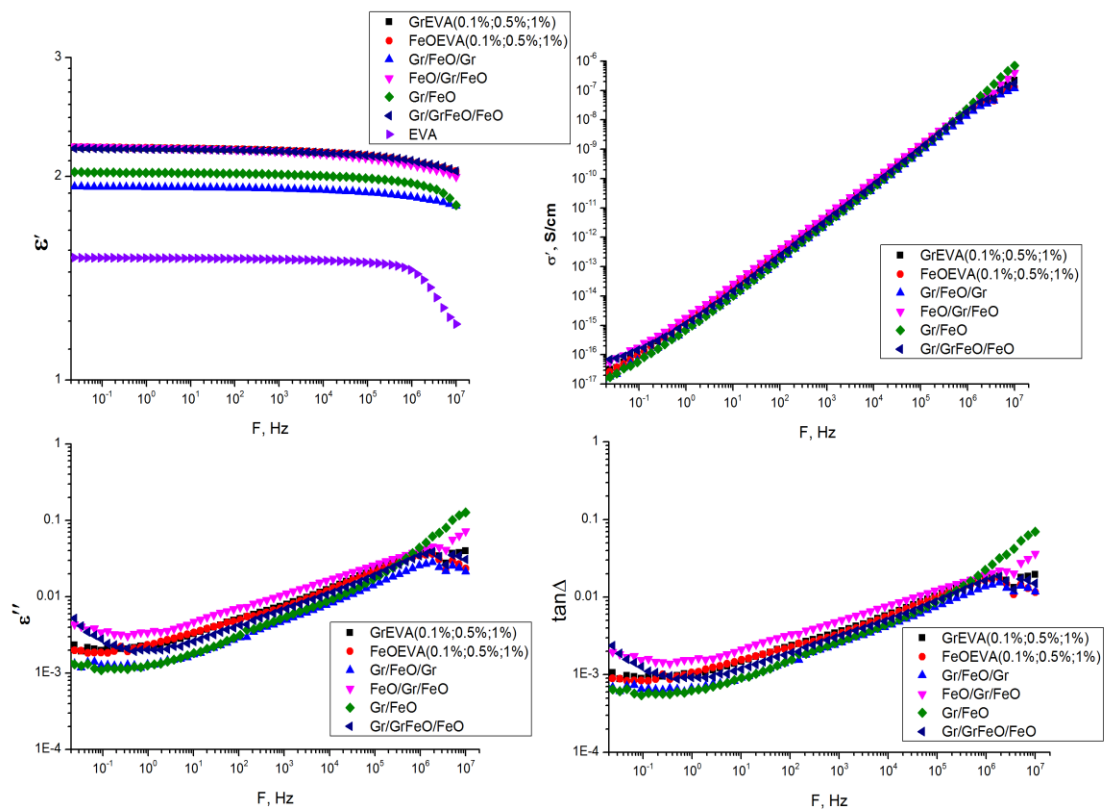
χ – kristāliskuma pakāpe [%]

ΔH – eksperimentāli iegūta paraugu kušanas entalpija [J/g]

ΔH^o – pilnīgi kristāliska EVA kušanas entalpija [J/g]

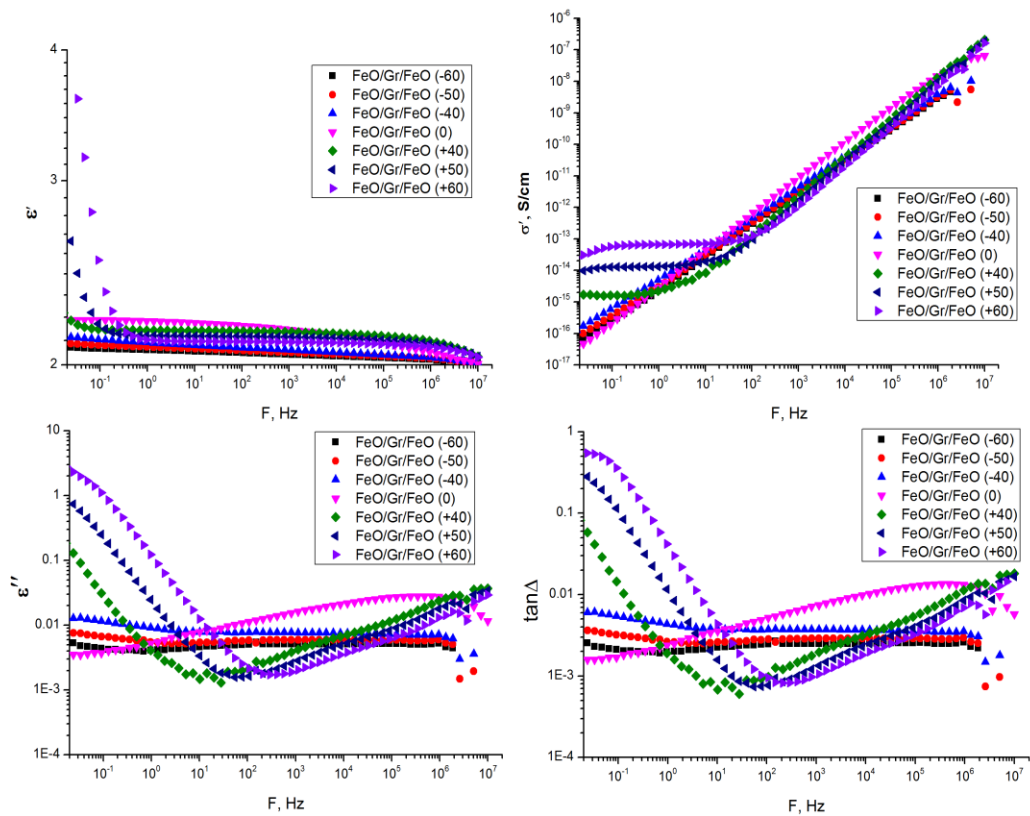
Rezultāti.

Eksperimentāli tika iegūtas septiņas 0.081 mm biezas kompozītu plēvītes un seši 0.167 mm biezi slāņainie kompozīti, kurus testēju DS un DSC iekartās.



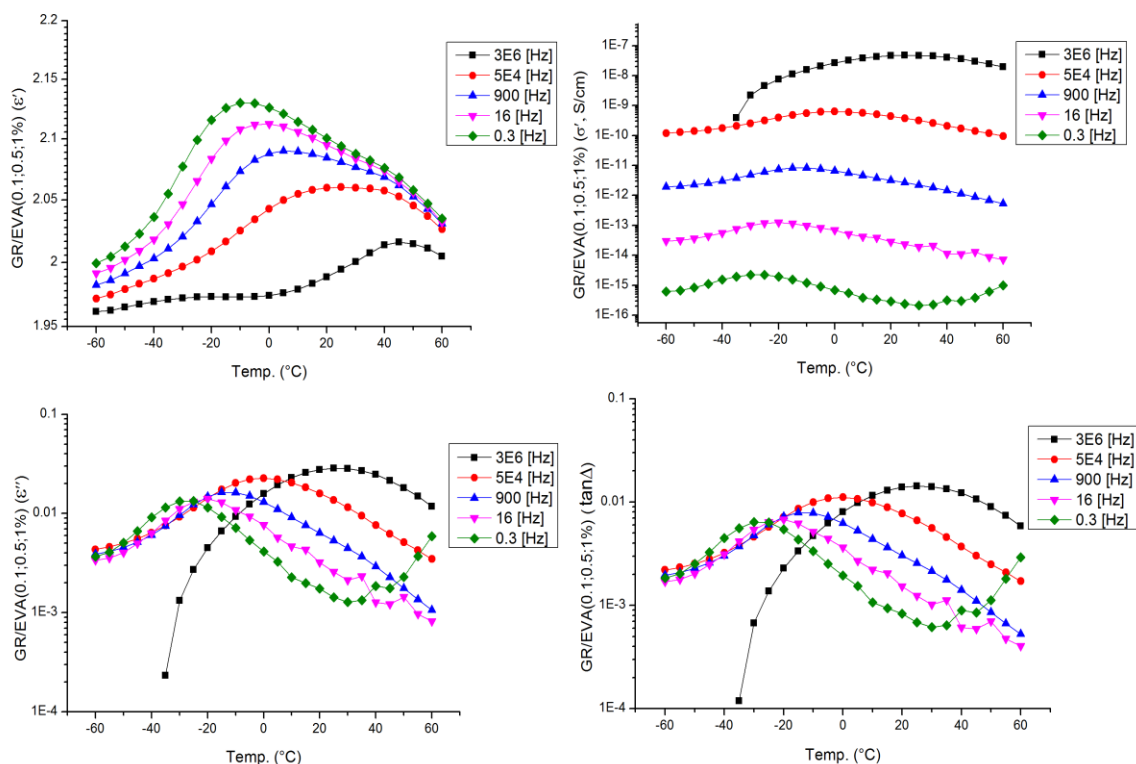
4.att. Slāņaino kompozītu uzvedība pie dažādām frekvencēm intervālā no 10^{-1} Hz – 10^7 Hz

DS iekārtas analīzes rezultāti, kā redzams 4. attēlā, uzrādīja, ka samazinoties frekvencei slāņainajiem kompozītiem nav novērojamas būtiskas izmaiņas dielektriskajā caurlaidībā (ϵ'). Vislielāko dielektrisko caurlaidību sasniedza GR/EVA(0.1;0.5;1%), Fe₃O₄/EVA(0.1;0.5;1%), Fe₃O₄/GR/Fe₃O₄, GR/GR+Fe₃O₄/Fe₃O₄ slāņainie kompozīti. Salīdzinot tīru EVA un kopozītus varam secināt, ka nanopildvielas palielina dielektrisko caurlaidību un kopumā uzlabo materiāla īpašības. Elektriskās virsmas vadāmība (σ') slāņainajiem kompozītiem samazinās samazinoties frekvencei. Kompozītu dielektriskais zudums tg(Δ) būtiski nemainās atkarībā no kompozītu sastāva, tas pakāpeniski samazinās samazinoties frekvencei. Vislielākos dielektriskos zudumus uzrādīja GR/ Fe₃O₄ divu slāņu veidojošais kompozīts.



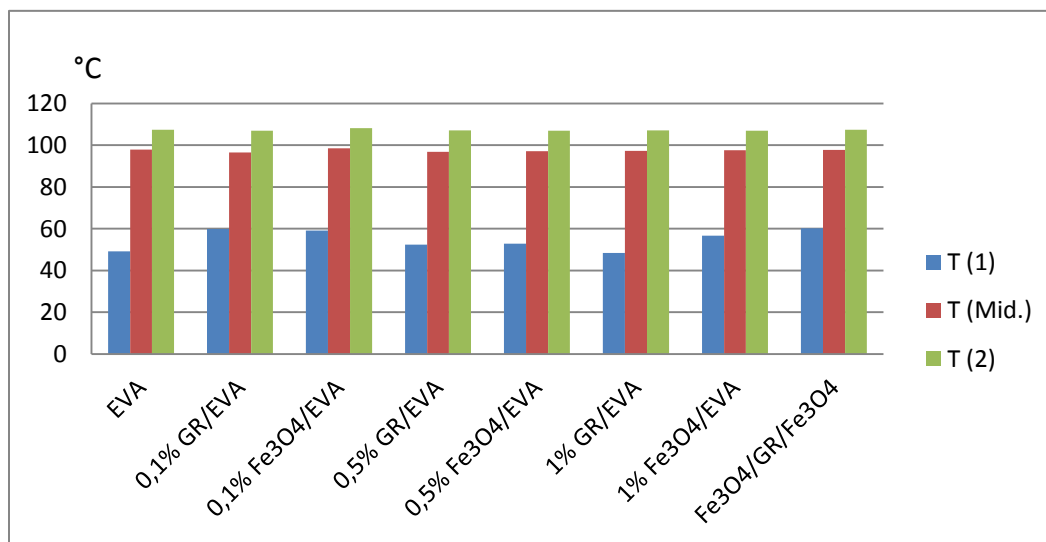
5.att. $Fe_3O_4/GR/Fe_3O_4$ slāņainā kompozīta uzvedība pie dažādām temperatūrām atkarībā nofrekvencēm intervālā no 10^{-1} Hz – 10^7 Hz

DS iekārtas analīzes rezultāti, kā redzams 5. attēlā, uzrādīja, ka pieaugot temperatūrai un frekvencei palielinās elektrovadītspēja. Materiālam atrodies augtās temperatūrās no $40^{\circ}C$ - $60^{\circ}C$ ir ievērojamaugstāka elektrovadāmība arī pie zemām frekvencēm, kas pierāda to, ka temperatūrai ir ietekme uz elektrovadāmību materiālā. Tiek absorbēta liela siltuma enerģija, ko uzņem paraugs. Dielektriskā caurlaidība pieaug materiālam atrodies augstās temperatūrās un pie mazām frekvencēm, bet tajā pašā laikā veidojas arī lieli dielektriskie zudumi.



6.att. GR/EVA(0.1;0.5;1%), slāņainā kompozīta uzvedība pie dažādām frekvencēm atkarībā no temperatūras intervālā no -60 °C līdz 60 °C

DS iekārtas analīzes rezultāti, kā redzams 6. attēlā, uzrādīja, ka dielektriskā caurlaidība ir lielāka pie mazām frekvencēm, bet elektrovadāmība palielinās pie lielām frekvencēm un augstākām temperatūrām. Dialektriskie zudumi paraugam svārstās atkarībā no temperatūras, vislielākie dialektriskie zudumi ir pie 16 Hz frekvences zemā temperatūrā.



7.att. EVA un EVA kompozītu kušanas sākuma, maksimuma un beigu temperatūras

DSC iekārtā analizēju tīru EVA, sešus viena slāņa kompozītus un vienu slāņaino kompozītu. Kā redzam 7.attēlā, rezultāti uzrādīja, ka pievienojot EVA kopolimēram 0.1% GR un Fe₃O₄ nanopildvielas, sākuma kušanas temperatūra (T₁) palielinās aptuveni par 10⁰C, bet pievienojot 1% GR nanopildvielas temperatūra samazinās aptuveni par 1⁰C. Slāņainajam kompozītam salīdzinājumā ar tīru EVA maksimālā (T_m) un beigu kušanas temperatūra (T₂) paliek nemainīga, bet (T₁)

Summary.

Layered polymer composites obtaining and exploration

The recent development in information technology and fast portable devices packed with highly integrated circuits generates severe electromagnetic radiation. These undesirable electromagnetic radiations have harmful effects on highly sensitive electronic equipments as well as on living environment for human beings. To overcome the problem of undesirable electromagnetic radiation, materials with the high electrical conductivity and excellent electromagnetic interference (EMI) shielding efficiency are urgently required. Traditionally, copper was used as EMI shielding material because of its excellent electrical conductivity. However, copper is heavy and bears low flexibility, which limits its use in modern portable devices. Polymer composite materials with enhanced electrical conductivity can be used as an alternative to conventional EMI shielding materials because of their lightweight, resistance to corrosion, flexibility, good processability and low cost compared to the metal based materials. Polymers have internal Electrically insulating properties, which make them almost transparent electromagnetic waves. To circumvent these shortcomings leading particle in various concentrations are dispersed in a polymeric matrix that absorbs and diffuse radiation.

The aim is to insert graphene and iron oxide fillers in polymer matrix in order to obtain composites with better magnetic and electrical properties for EMI shielding material. Conduct research on composite materials to see if I have fabricated composites perform EMI shielding functions.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Dabas šķiedru saturošu polimēru kompozītu iegūšana, struktūra un īpašības

Darba autors:

Kristiāna Korsaka-Mille, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 3. studiju gads

Darba vadītājs:

*Vadošais pētnieks, profesors vadošais pētnieks Remo Merijs-Meri
Pētniece pētnieks Rūta Saldābola*

Ievads.

Nolietotie sintētisko polimēru materiāli rada lielu slodzi uz globālo ekosistēmu cieto atkritumu veidā. Veidojot kompozītus ar dabīgām pildvielām, tiek samazināts materiālā izmantojamais sintētiskā polimēra daudzums, nodrošinot apkārtējai videi labvēlīgu materiālu ražošanu¹. Maz pētīti ir kompozītmateriāli, kas veidoti no termoplastiskajiem poliolefinu elastomēriem un dabas šķiedrām. No dabas šķiedrām kaņepes uzrāda labu potenciālu pielietošanai kompozītos, kuros nepieciešams nodrošināt uzlabotu dimensiju stabilitāti un mehānisko izturību², tādējādi veidojot labai draudzīgus, būvniecībā izmantojamus kompozītmateriālus no vietējām izejvielām³.

Mērķis.

Darba mērķis ir perspektīvu polimēra-koka kompozītmateriālu izstrāde 1) iegūstot kaņepju pildvielu tvaika sprādzienā; 2) izvēloties atbilstošāko pildvielas ievadīšanas veidu polimērā; 3)veidojot kompozīcijas, ar dažādu pildvielas saturu; 4) izvērtējot kaņepju šķiedru koncentrācijas ietekmi uz termoplastiskā elastomēra kompozītu struktūru un īpašībām.

Materiāli un metodes.

Pētījumā izmantotais polimērmateriāls: 1) Etilēna-oktēna kopolimērs ar 17% oktēna saturu (EOK 17) (The Dow Chemical Company Engage 8540); 2) Latvijas sējas kaņepes. Kompozīcijas iegūtas, izmantojot valču tipa maisītāju. Paraugi turpmākām pārbaudēm iegūti ar presēšanas palīdzību 140 °C temperatūrā, dzesējot zem spiediena 20 °C temperatūrā. Paraugu termiskā analīze veikta, izmantojot diferenciālo skenējošo kalorimetriju (DSK) (temperatūras diapazons -90 - +190 °C; sildīšanas ātrums 10 °C/min.; eksperimenta vide – slāpekļa plūsma, parauga aptuvenā masa ~ 10 mg) un termogravimetrisko analīzi (TGA) (paraugu iesvars - starp 10 un 15 mg; temperatūras diapazons 25 līdz 800 °C; sildīšanas ātrums 10 °C/min.). Paraugu mehāniskās īpašības (stiprības – deformācijas rādītāji) tika noteiktas, izmantojot stiepes analīzi saskaņā ar LVS EN ISO 527 pie 100 mm/min. liela sloģošanas ātruma.

Rezultāti.

Konstatēts, ka tvaika sprādziena iedarbības ilgums (0,5-4 min) būtiski neietekmē kaņepju saturošo kompozītu īpašības, taču, salīdzinot dažādas koncentrācijas kompozītus, novērojams, ka, palielinoties pildvielas saturam kompozītmateriālā, palielinās elastības modulis.

1) Rudnik, E. Compostable polymermaterials. 2008, 182–199.

(2) Faruk, Omar et.al. Lignin in Polymer Composites. 2016, 233–244.

(3) Twite-Kabamba E, Mechraoui , Rodrigue D Polymer Composites. 2009, 30 (10), 1401–1407

Summary.

Natural fiber containing polymer composites obtaining, structure and Properties.

Post-consumer synthetic polymer materials considerably affect global ecosystem. Development of composite materials allows reduce the amounts of synthetic polymers in the materials, increasing environmental friendliness of the materials.¹ Thermoplastic polyolefine elastomers based composites with natural fibers are comparatively little studied. If incorporated in polyethylene-octene elastomer (with α -octene group content – 17%) composites, natural hemp fibers ensure a good performance – dimensional stability and strenght², thus it would be possible to build environmentally-friendly construction materials prom local raw materials³.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Termiski modificētu koka skaidu atlikumu izmēru ietekme uz koksnes polimēra kompozītu īpašībām

Darba autors:

Edgars Kuka, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. maģistra studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. sc. ing. Jānis Kajaks, asoc. profesors; Dr.sc.ing. Dace Cīrule, vadošā pētniece

Ievads.

Koksnes polimēra kompozīti (KPK) ir ar koksnes daļiņām pildīti termoplastiski polimēri, kurus pārsvarā izmanto terases dēļu, automašīnas paneļu, sētu, dārza mēbeļu u.c. produktu izgatavošanā. To ražošanas apjomi ik gadu palielinās. Arī termiski modificētas (TM) koksnes ražošanas apjomi strauji palielinās un proporcionāli palielinās arī TM koksnes atlikumu daudzums. Ar TM koksnes skaidām pildītie KPK ir ūdens izturīgāki, ar lielāku lieces stiprību un moduli, dimensionāli stabilāki, izturīgāki pret biodegradēšanos, bet ar pazeminātu triecienizturību. Ir zināms, ka nemodificētas (NM) koksnes skaidu izmēri būtiski ietekmē KPK īpašības, bet ir trūcīga informācija par TM koksnes skaidu ietekmi, līdz ar to šāds pētījums ir vitāli nepieciešams, lai iegūtu KPK materiālu ar optimālām īpašībām.

Mērķis.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot dažāda izmēra TM koksnes skaidu ietekmi uz KPK īpašībām.

Materiāli un metodes.

Izgatavotie KPK sastāv no 50 mas.% TM priedes (*Pinus sylvestris*) skaidām un 50 mas.% polipropilēna, kurā tika mainīta tikai izmantotā skaidu frakcija. Referencei izmantotas analogas KPK frakcijas ar NM priedes skaidām. Skaidu frakcionēšana tika veikta izmantojot divu izmēra sietus (400 μm un 200 μm) un iegūtajām trīs frakcijām tika izmērīts skaidu garums (l) un diametrs (d). Izgatavotajiem KPK tika noteikta ūdens absorbcija, dimensionālā stabilitāte, triecienizturība un lieces stiprības īpašības.

Rezultāti.

Pētījumā izmantoto skaidu (NM un TM) dimensiju mērīšanas rezultāti parādīja, ka l/d attiecība bija, jo lielāka, jo mazāka izmēra skaidu frakcija. Tas labi atspoguļojās lieces rezultātos, kur > 400 μm skaidu frakcijas gadījumā bija vismazākā lieces stiprība un lieces modulis, kas varētu būt skaidrojams ar lielo daļiņu mazāku īpatnējo virsmu. Arī KPK triecienizturību ietekmē skaidu izmērs, bet šajā gadījumā rezultāti bija pilnīgi pretēji lieces rezultātiem. Tika noskaidrots, ka TM koksnes skaidu izmēram nav būtiska ietekme uz KPK ūdens absorbcijas spēju un dinamiku, bet NM koksnes gadījumā ūdens absorbcijas dinamika atšķiras. Dimensionālās izmaiņas neparādīja skaidu izmēra būtisku ietekmi. Pētījumā tika noskaidrots, ka TM skaidu izmērs ietekmē atsevišķas KPK īpašības, un vislielākā ietekme ir tieši uz mehāniskajām īpašībām.

Summary.

Thermally modified wood residues particle size influence on the properties of wood plastic composites

In this research, thermally modified (TM) wood particle size influence on wood plastic composites properties (mechanical properties, water absorption, dimensional stability) was evaluated. The results showed that there was no significant particle size influence in case of water absorption and dimensional stability; however, the mechanical tests showed the importance of TM wood particle size.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Superkondensatora kā spiediena sensora izstrāde un raksturošana

Darba autors:

Linards Lapčinskis, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

*Dr.habil.phys. vadošais pētnieks Māris Knite
Dr.sc.ing pētnieks Artis Linarts*

Ievads

Superkondensatora ierīces, kurās tiek izmantoti polimēru elektrolīti, paver jaunas iespējas, jo tās salīdzinājumā ar ierīcēm, kurās izmanto šķidrās elektrolītus, ļauj tās pakļaut deformācijai. Izvēloties piemērotus elektrodus un elektrolītu ir iespējams izveidot ierīci, kuras kapacitāte mainās atkarībā no spiediena ar kādu uz to iedarbojas.

Mērķis

Pētījuma mērķis ir izveidot superkondensatora ierīci un izpētīt tās izmantošanu spiediena sensora nolūkiem. Tiek sagaidīts, ka šāds spiediena sensors demonstrē ievērojamu un atgriezenisku piezopermitīvo efektu - dielektriskās caurlaidības atkarību no pieliktā spiediena vai mehāniskās deformācijas.

Materiali un metodes

Superkondensators tika izveidots izmantojot superelastīgu poliizoprēna un sarežģītas struktūras oglekļa kvēpu kompozītu PICB kā elektroda materiālu un polivinilspirta/ortofosforskābes polimēra elektrolītu. Elektrodi tiek pagatavoti uz misiņa strāvas kolektora vulkanizējot gumijas un oglekļa kvēpu kompozītmateriālu. Elektrolīts ir iegūts polivinilspirta šķīdumā 90 °C temperatūrā iemaisot koncentrētu ortofosforskābi, pēc tam elektrolīts plānā slānī tiek uzklāts uz elektrodiem un abi elektrodi tiek savienoti sendviča tipa struktūrā. Starp elektrodiem un uz tiem uzklātajiem elektrolīta slāņiem atsevišķos paraugos tika ievietotas atdalošas membrānas. Superkondensatora kapacitāte tika mērīta gan paraugiem atrodoties miera stāvoklī, gan uz tiem iedarbojoties ar spiedienu.

Rezultāti

Nesaspīstā stāvoklī superkondensators demonstrē 266 $\mu\text{F/g}$ īpatnējo kapacitāti. Spiediena jušanas efekts ir pārbaudīts izmantojot dažādus spiediena lielumus, piemēram, uz paraugu iedarbojoties ar 1.0 MPa spiedienu tiek novērota kapacitātes palielināšanās par 155 %. Pēc mūsu domām, iedarbojoties ar spiedienu uz paraugu palielinās PICB elektroda un elektrolīta kontaktvirsmas, jo elektrolīts iespiežas elektroda virsmas defektos. Lielāka kontaktvirsmas starp elektrodu un elektrolītu noved pie lielākas lādiņa uzkrāšanās dubultslānī, kas saspīstā stāvoklī rada kapacitātes palielināšanos.

Summary

Development and characterization of supercapacitor as pressure sensor

The goal of this research is to develop an operational solid-state supercapacitor and investigate it as a pressure sensor. Such pressure sensor is expected to demonstrate an impressive as well as reversible piezopermittivity effect – dielectric permittivity dependence of the applied pressure or mechanical deformation. In a stress free state supercapacitor demonstrates specific capacitance of 266 $\mu\text{F/g}$. Pressure sensing effect of supercapacitor was tested under various pressures.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Mākslīgo šķiedru pirmapstrādes pētījumi*

Darba autors: *Maša Lusina, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 3. studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr. sc. ing. Anna Borisova, docente*

Ievads

Visus tekstilmateriālus pirms krāsošanas un tālākās apdares nepieciešams sagatavot, veicot pirmapstrādi. Sagatavošanas operāciju uzdevums ir atdalīt no tekstilmateriāla piemaisījumus gan dabiskus, gan apstrādes procesā uznestus. Apdares tehnoloģiskais plāns galvenokārt atkarīgs no tekstilmateriāla šķiedru sastāva un lietošanas uzdevuma.

Mērķis

Darba mērķis ir viskozes trikotāžas pirmapstrāde, salīdzinot enzimatisko pirmapstrādi, izmantojot enzīma preparātu *BEISOL PRO* dažādās koncentrācijās, ar tradicionālo paņēmieni. Darba praktiskais mērķis ir novērtēt tradicionālā paņēmiena aizvietošanas iespējamību ar enzimatisko metodi; iepazīties ar pirmapstrādes efektivitātes novērtēšanas metodēm un noteikt optimālo viskozes trikotāžas pirmapstrādes tehnoloģiju.

Materiāli un metodes

Pētījumā ir salīdzināta tradicionālā viskozes trikotāžas pirmapstrādes metode, izmantojot nejonogēnas virsmas aktīvās vielas un nātrija karbonāta (Na_2CO_3) šķīdumus dažādās koncentrācijās, ar enzimatisko pirmapstrādes paņēmieni, izmantojot preparātu *BEISOL PRO* dažādās koncentrācijās (1-4 g/l un 4 wt%) un Na_2CO_3 vides pH regulēšanai.

Visiem paraugiem pirms un pēc apstrādes ir noteiktas zudumu un baltuma pakāpes rādītāji. Pirmapstrādes efektivitātes novērtēšanai veikta kapilaritātes pārbaude. Pirmapstrādes paņēmieni ietekmes novērtēšanai uz turpmākā krāsošanas procesa rezultātiem, visi paraugi tika nokrāsoti ar tiešo krāsvielu (*SOLOPHENYL BLUE FGLE 220%*). Krāsošanas procesa rezultāti ir noteikti ar kolorimetrijas metodi un krāsojuma noturības pārbaudēm pret dažādu faktoru iedarbību.

Rezultāti

Apkopojot un izvērtējot iegūtos rezultātus, salīdzinājumā ar tradicionālo pirmapstrādes metodi, enzimatiskajā pirmapstrādes paraugu sērijā labākos rezultātus pēc krāsojuma noturības rādītājiem pret mazgāšanu un sauso/mitro berzi, kā arī kolorimetrijas analizē pirms un pēc mazgāšanas, uzrāda paraugi, kas apstrādāti ar enzīma preparātu koncentrācijā 4 g/l.

Summary *Study of man-made fibres pre-treatment*

All textiles before dyeing and further processing need to be pre-treated. In the study, one of the goals is to assess the possibility of replacing the conventional pre-treatment of viscose knitwear material with enzymatic technology. Experimental results were evaluated by colorimetric analysis and different color fastness tests.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Vaska zīmogu pigmentu identifikācija

Darba autors:

Justīne Ose, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr.sc.ing. Mārcis Dzenis, asociētais profesors

Ievads.

13.-17.gs. dokumentu, neatņemama sastāvdaļa ir vaska zīmogi, kas apliecinātu to patiesumu. Tāpat kā jeb kurš materiāls, arī vaska zīmogi, ir pakļauti dabīgiem vecošanas procesiem, tāpēc būtiski ir saglabāt vaska zīmogus kā vērtīgus un autentiskus vēstures lieciniekus.

Mērķis.

Nozīmīga ir vaska zīmogu sastāva izpēte, lai veiktu zīmogu restaurāciju ar atbilstošiem atgriezeniskiem materiāliem. Mērķis ir noteikt vasku zīmogu ķīmisko sastāvu un identificēt to iekrāsošanai izmantotos pigmentus un piedevas.

Materiali un metodes.

Pētījumā tika izmantoti LV Vēstures arhīva fondos esošie 13.-16.gs. 50 neiekrāsoti un iekrāsoti vaska zīmogu fragmenti. Pētījumiem izmantotas RTG, FTIR un Ramana spektroskopijas metodes, tāpat mikroskopiskā izpēte un ķīmiskās mikroanalīzes metodes. Pētījumu specifika ir saistīta ar mazu pieejamo materiālu daudzumu izmantošanu analīzēm, vaska zīmogu fragmentu trauslumu un zemo kušanas temperatūru.

Rezultāti.

Zīmogi izgatavoti no bišu vaska, kas satur krītu, pelnus un smiltis. Iekrāsoti ar dabīgiem pigmentiem: sarkanie – HgS un Pb₃O₄, zaļie – Cu(CH₃COO)₂·2Cu(OH)₂ un zaļā zeme, par ko liecina Fe, Mg, K un Al saturs tā ķīmiskajā sastāvā. Fragmentu sastāvā konstatēts baltais cinka oksīda pigments.

Atsauces.

1. Andersen, J.B. Investigations on the conservation of seals in Danish archives. In *Care and conservation of manuscripts*, 2003, pp. 95-100.
2. Perra, E., Serrano, A. Chemical Analysis of Wax Seals and Dyed Textile Attachments from Parchment Documents. Preliminary Investigations. In *9th Triennial Meeting Dresden*, 1990, pp. 62-67.

400

Summary.

Pigment identification of wax pendant seals

Chemical composition and coloring pigments of wax seals were determined by X-ray, FTIR and Raman analysis. The analysis revealed that wax seals are made of beeswax. Chalk, earth and pitch were used as fillers. The analysis of seals showed that the inorganic part is composed of red pigments – mercury sulfide (cinnabar) and tetroxide of lead (minium) and green pigments – copper acetate and green earth. Several specimens of seals revealed the white pigment – zinc oxide.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Celulozi un lignīnu saturoši polimēru kompozīti*

Darba autors: *Oskars Platnieks, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 2. studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr.sc.ing. asoc. prof. vadošais pētnieks Sergejs Gaidukovs*

Ievads

Mūsdienās 80% no patērētāju polimēru tirgus sastāda fosilās izcelsmes materiāli. Drastiskas izmaiņas notiek modernās sabiedrības visos līmeņos, virzot atjaunojamo oglekļa resursu izmantošanu materiālu un ķīmikāliju ražošanā, lai veicinātu ilgtspējīgu civilizācijas attīstību un radītu vides apziņu, kā arī risinātu naftas nepietiekamību ilgtermiņā. Šajā sakarā, polimēru produkti, kas balstās uz atjaunojamās biomasas izejvielām, tostarp lauksaimniecības kultūraugu, mežsaimniecības un biomasas apstrādes atliekām un atkritumiem, var būt par pamatu, ilgtspējīgai un ekoloģiski efektīvai ražošanai, kas piedāvā konkurētspējīgu risinājumu, aizstājot, daļēji un zināmā mērā pilnīgi, fosilās izcelsmes produktus ar tehniskiem un efektīviem izmaksu risinājumiem.

Mērķis

Iegūt polimēru kompozītus no atjaunojamajām izejvielām – polilaktīda un lignocelulozes atkritumu produktiem. Izpētīt iegūto kompozītu mehāniskās un termiskās īpašības.

Materiāli un metodes

Kā polimēra matrica tika izmantots polilaktīds. Pildvielas – lignoceluloze, Tetrapak®, rūpnieciski pārstrādāta Tetrapak®, papīra atkritumi. Pildvielas saturs polimēra matricā – 20%, 30% un 40% no masas. Pildvielas tika samaltas, un visas izejvielas žāvētas. Īpašību uzlabošanai tika pievienots modifikators uz silāna bāzes. Paraugi tika pagatavoti izmantojot kausējuma metodi – Brabender maisītājs. Iegūtie kompozīti tika sasmalcināti un saspresēti ar presi. Izgatavoti 15 dažāda sastāva kompozīti, kuriem tika noteikti blīvumi, termiskās un mehāniskās īpašības. Rezultāti tika salīdzināti ar tīru polilaktīdu.

Rezultāti

Mehāniskās īpašības (cietība, stiepes īpašības), mainās atkarībā no lignocelulozes pildvielas satura un silāna modifikatora. Blīvums, kristāliskums un termiskās īpašības kompozītiem ir funkcija no materiāla sastāva.

Summary *Bio-based composites of polylactide and recycled lignocellulose*

In the present investigation, we propose the preparation of bio-based polymer composites using polylactide (PLA) as a matrix and lignocellulose. PLA is a biodegradable and bioactive thermoplastic aliphatic polyester derived from renewable resources, such as corn starch or sugarcane. Waste biomass from paper and Tetrapak® manufacturing industry was used as sources for lignocellulose filler (LCF). Composites are processed by melt blending of PLA with 20, 30 and 40 % of LCF. Silane treatment is chosen to increase compatibility and further dispersion homogeneity of the components. Thermal and mechanical properties were investigated.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Grafēna aerogelu iegūšana

Darba autors:

Sanita Rudzāja, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 6. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. sc. ing. Anna Borisova, docente

Ievads

Mūsdienās rodas aizvien lielāka interese par superelastīgiem, porainiem, zema blīvuma materiāliem. Šādas struktūras iegūšana ir sarežģīta. Daudzi poraini, monolīti materiāli (piem., aktivētā ogle) ir trausli. Grafēns, ar tā īpašībām, ir viens no piemērotākajām vielām, lai iegūtu porainus un saspiežamus aerogelus un putas.

Mērķis

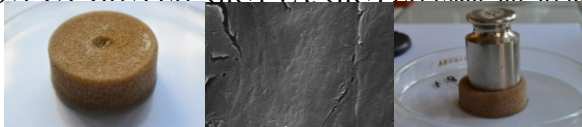
Šajā pētījumā tika iegūti aerogeli un putas uz grafēna bāzes ar atšķirīgu saturu, izmantojot liofilizāciju. Pētījuma mērķis ir salīdzināt iegūto materiālu īpašības – sorbcijas spēju, morfoloģiju un mehānisko izturību.

Materiali un metodes

Galvenās izmantotās izejvielas aerogelu iegūšanai ir komerciāli pieejamais grafēns (GR) un grafēna oksīds (GO), kas sintezēti no grafitā pārslām ar divām dažādām metodēm – modificēto Hummera metodi un Toura metodi. GO raksturošanai tika izmantota - WAXD, FTIR un RAMAN spektroskopija. Lai pagatavotu aerogelu, GR vai GO disperģē ūdenī ar ultraskaņas palīdzību. Struktūras stabilizēšanai pievieno ūdenī šķīstošu polimēru – polietilēnoksidu (PEO) vai polivinilspirtu (PVA) (GR/GO un polimēra attiecība 2:3), mainot kopējo GR/GO un polimēra saturu ūdenī no 0,75-2 w%. Iegūto suspensiju sasaldē un liofilizē, pie temperatūras -80°C un spiediena 100mT. Aerogelu salīdzināšanai, nosaka aerogelu struktūras morfoloģiju izmantojot optisko mikroskopiju (OM) un SEM mikroskopiju. Tika noteikta arī aerogelu eļļas, metilēnzilā un dīzeļdegvielas adsorbcijas spēja atkarībā no sastāva un cietās fāzes satura. Lai salīdzinātu paraugu mehānisko izturību, mērīja deformāciju slogojot zem atsvara un spiedes izturību.

Rezultāti

Tika iegūti aerogēli ar satāvu – GO+PVA, GO+PEO, GR+PVA, GR+PEO (skat. att. a) un tilpumsvaru $6,3 - 22,4 \text{ mg/cm}^3$.



Att. a) GO +PVA aerogels, b) GO +PVA aerogela SEM attēls, c) GO +PVA zem 100g atsvara

Salīdzinot aerogelu morfoloģiju, visblīvākā struktūra ir GO-PVA aerogelam (skat. att. b), GR aerogelu struktūra ir irdenāka. Salīdzinot GO un GR aerogelu adsorbcijas spēju - GR aerogeli eļļu adsorbē divas reizes vairāk, savukārt dīzeļdegvielu piecas reizes mazāk, tikai 0,1 mg/mg, metilēnzilā adsorbcija ir līdzīga – 0,01 mg/mg. Spiedes izturības rezultāti GO+PVA aerogelam ir augstāki nekā GO+PEO aerogeliem (skat. att. c).

Summary

Preparation of graphene aerogels

In this research GR and GO aerogels were obtained by using environmentally friendly lyophilization method. For structural stability water soluble polymers – PEO and PVA, were added. GR/GO and polymer ratio was 2:3. Ultra light, elastic monolith aerogels were obtained, that can be used for water treatment of oil, dyes and petrol.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Sintētisko tekstilmateriālu apdrukāšanas pētījumi

Darba autors:

Daidze Skripko, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 3. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. sc. ing. Anna Borisova, docente

Ievads

Sintētiskajiem tekstilmateriāliem piemīt virkne pozitīvu īpašību, pēc šo tekstilmateriālu pētīšanas ir aktuāla. Drukāšana kā tekstilmateriālu apdares process ir plaši izplatīts, tas nepatērē daudz ūdeni salīdzinājumā ar krāsošanas procesu.

Mērķis

Darba mērķis ir izpētīt dažādu drukas pastu sastāvu ietekmi uz tekstilmateriāla eksploataācijas īpašībām un sniegt rekomendācijas iespējamai rūpnieciskai pārbaudei pirms ieviešanas.

Materiāli un metodes

Darbā ir izmantota poliestera trikotāža, kurai veikta pirmsapstrāde ar tālāko apdrukāšanu ar dažādām pēc komponentu sastāva drukas pastām, variējot tekstilpalīgvielu saturu (urīnviela, glicerīns, tiourīnviela, polietilēnglikols un amonija sulfāts) un to koncentrācijas. Pētījumā laikā ir izgatavotas 8 dažādas paraugu sērijas.

Apdrukas sastāvu kvalitātes un efektivitātes novērtēšanai ir veikta vizuālā pārbaude, baltuma pakāpes rādītāju noteikšana, kolorimetrijas analīze un krāsojuma noturības pārbaudes pret dažādu ietekmes faktoru iedarbību.

Rezultāti

Apkopojot un izvērtējot iegūtos rezultātus, secināts, ka labākās parametru vērtības pēc baltuma pakāpes noteikšanas, kolorimetrijas analīzes, krāsojuma noturības pārbaudēm pret mazgāšanu, sauso/mitro berzi un starojumu mākslīgajā apgaismojumā, uzrāda paraugi, kas apdrukāti ar pastu, kas satur urīnvielu (100 g/kg), kā arī pastu, kas satur polietilēnglikolu (50 g/kg).

Summary

Study of synthetic printing technology

In this study, the comparison of different printing compositions for polyester textile material screen-printing technology was conducted. Experimental results were evaluated by visual assessment, colorimetric analysis and different colour fastness tests. One of research goals is to elaborate a set of recommendations for possible industrial approbation.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Grafēna un dzelzs oksīda saturošie kompozīti ar elektromagnētiskās interferences īpašībām*

Darba autors: *Romāns Vaivodišs, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr.sc.ing. asoc. prof. Sergejs Gaidukovs*

Ievads

Mūsdienās informācijas tehnoloģiju attīstīs ļoti strauji. Arvien vairāk un vairāk cilvēku izmantot portatīvās ierīces – mobilos telefonus, datorus un citas integrētas shēmas – kas rada lielu elektromagnētisko starojumu. Elektromagnētiskais starojums, kam pievērš salīdzinoši mazu uzmanību var diezgan nopietni kaitēt cilvēka veselībai kā arī var ietekmēt īpaši jutīgas elektriskās iekārtām. Lai šo problēmu risinātu, tiek izstrādāti materiāli ar labām elektrovadošajām un elektromagnētiskajām īpašībām, kas spēj samazināt starojumu.

Mērķis

Iegūt etilēna-vinilacetāte grafēna un dzelzs oksīda saturošu kompozītmateriālu ar dažādām pildvielu koncentrācijā. Izpētīta kompozīta īpašības – mehāniskās, termiskās, dielektriskās, elektrovadošās un elektromagnētiskās. Secināt par efektīvāko koncentrāciju kompozītā balstoties uz iepriekš minētajām īpašībām

Materiāli un metodes

Kā polimēra matricu izmantoja etilēna-vinilacetāta kopolimērs (EVA) ar 12% acetātgrupu saturu (*DuPont™, Elvax® 750*). Izmantotas divas pildvielas – grafēna un dzelzs (Fe_3O_4) oksīda nanopulveris ar daļiņu izmēru 20 – 30nm. Paraugi tika pagatavoti izmantojot kausējuma metodi – *Brabender* maisītājs. Iegūtā kompozīta masas tika sasmalcināta un sapresēta ar *Scientific* presi.

Kopā pagatavotas 13 paraugi ar dažādām pildvielu koncentrācijām. Iegūtajiem kompozītiem tika pētītas termiskās, mehāniskās, dielektriskās un elektromagnētiskās interferences īpašības, kā arī noteikts paraugu blīvums.

$$\rho = \frac{W_a \cdot (\rho_{C_2H_5OH} - 0.0012)}{0.99983 \cdot (W_a - W_{C_2H_5OH})} + 0.0012$$

Hidroskopiskā blīvuma aprēķins (g/cm^3)

Rezultāti

Savstarpēji salīdzinot EVA/ Fe_3O_4 un EVA/ Fe_3O_4 /Grafēns paraugus ar mazāko koncentrāciju 1% un maksimālo koncentrāciju 40%, var secināt, ka izmaiņas pie mazas pildvielu koncentrācijas ir niecīgas, bet pie maksimālās koncentrācijas augstāki rezultāti ir EVA/ Fe_3O_4 /Grafēns paraugam. Lielākās izmaiņas ir novērojamas blīvuma izmaiņā un dielektriskajā caurlaidībā. DSC gadījumā izmaiņas ir salīdzinoši mazas, jo temperatūru intervāli mainās tikai par pāris grādiem, bet kristāliskuma pakāpe, pieaugot koncentrācijai, samazinās.

Ja salīdzina paraugus pēc koncentrācijas, tad var secināt, ka, palielinoties koncentrācijai, uzlabojas arī kompozītu īpašības. Rezultāti uzlabojums mehāniskajās īpašībām un elektrovadāmībai

Atsauces.

1. P. Kumar, A. Kumar. An asymmetric electrically conducting self-aligned graphene/polymer composite thin film for efficient electromagnetic interference shielding. *AIP Adv.*, **2017**, 7, 1-7.
2. S. Bi, L. Zhang. A comparative study on electromagnetic interference shielding behaviors of chemically reduced and thermally reduced graphene aerogels. *J. Colloid Interface Sci.*, **2017**, 492, 112-118.

Summary

Graphene and iron oxide-containing composites electromagnetic interference characteristics

Studies about ethylene-vinyl acetate (EVA) graphene and iron oxide-containing composites with different filler concentration. Investigate composite properties - mechanical, thermal, dielectric, conductive and electromagnetic - and conclude the most effective concentration of composite based on the above properties.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Kokvilnas tekstīliju drukas krāsu pētījumi*

Darba autors: *Anastasija Vologžaņina, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 3. studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr. sc. ing. Anna Borisova, docente*

Ievads

Kokvilnas tekstilmateriālu drukāšanas tehnoloģijā nozīmīga loma ir urīnvielai, kas parasti tiek pievienota aktīvo krāsvielu drukas pastai kā krāsvielas sadalīšanās veicinošā viela, kā arī celulozes šķiedru uzbriešanas aģents termofiksācijas laikā; taču urīnvielas izmantošana var radīt dažādas vides problēmas. Pēdējos gados arvien nozīmīgāki kļūst pētījumi par urīnvielas daudzuma samazināšanu vai tās aizvietošanu tekstilmateriālu drukas krāsās.

Mērķis

Darba mērķis ir kokvilnas auduma tiešās drukas sastāvu pētījumi, apdrukājot tekstilmateriālu ar aktīvajām krāsvielām sietspiedes tehnikā. Darba praktiskais mērķis ir novērtēt urīnvielas aizvietošanas iespējamību ar citām ķīmiskajām vielām; iepazīties ar apdrukas kvalitātes efektivitātes novērtēšanas metodēm un noteikt optimālo kokvilnas auduma drukas krāsas sastāvu.

Materiāli un metodes

Darba 1. daļā ir pētīti 9 dažādi drukas krāsu sastāvi (9 sērijas), variējot urīnvielas un nātrija hidrogēnkarbonāta (NaHCO_3) koncentrācijas un attiecības. Pirms apdrukāšanas, kokvilnas audumam ir veikta pirmapstrāde.

Apdrukāto paraugu kvalitātes un tehnoloģijas efektivitātes noteikšanai ir veikta vizuālā novērtēšana, krāsojuma noturības pārbaudes pret mazgāšanu, sauso/mitro berzi un starojumu mākslīgajā apgaismojumā, kā arī baltuma pakāpes un kolorimetrijas parametru analīze.

Rezultāti

Novērtējot iegūtos rezultātus, secināts, ka, palielinoties urīnvielas un NaHCO_3 koncentrācijai drukas krāsās, palielinās apdruku krāsojuma noturība pret starojumu mākslīgajā apgaismojumā, sauso/mitro berzi, mazgāšanu, kā arī paraugu stingrība.

Pētījuma 2. daļā tiks pētīta urīnvielas aizvietošanas iespējamība aktīvo krāsvielu drukas krāsās.

Summary

Study of printing paste composition for cotton textiles

In this study, the comparison of different compositions of reactive dye printing for cotton fabric screen-printing technology was conducted. According to results, with increase of urea and sodium hydrogen carbonate concentration in printing paste, colour fastness to washing, artificial light and rubbing, as well as stiffness, increases. One of research goals is to prove a possibility of urea replacement in reactive dye printing compositions.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Oglekļa nanocaurulīšu modificēšana un termoplastisku polimērkompozītu izveide

Darba autors:

G una Vugule, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠKĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 4. studiju gads

Darba vadītāji:

Dr. sc. ing. vadošais pētnieks Remo Merijs-Meri

Ievads.

Mūsdienās plaši pēta polimēru-oglekļa nanocaurulīšu (ONC) kompozītus, jo zinātniski ir pierādīts, ka, modificējot polimērmateriālus ar ONC, materiāliem uzlabojas mehāniskās, termiskās un elektroķīmiskās īpašības¹. ONC ir hidrofoba daba un tendence aglomerizēties, kas traucē ONC disperģēšanu šķīdinātājos vai polimēru kausējumos. Lai sekmētu savietojamību, ONC modificē, samazinot hidrofobitāti un uzlabojot starpfāžu saķeri². Ar termiski izturīgākajiem polimērmateriāliem, kuros ir ievadītas modificētas ONC, var aizvietot metāliskās detaļas dažādās ierīcēs, piemēram, elektroiekārtās, elektromotoros, siltummaiņos un ģeneratoros. Tādā ziņā polimērmateriāli ir labi aizstājēji, jo tie ir vieglāki pēc svara, kā arī izturīgi pret koroziju³.

Mērķis.

Darba mērķis ir 1) modificēt ONC, lai uzlabotu savietojamību ar polimērmatrixu; 2) izstrādāt tehnoloģiju ABS/ONC un ABS/modificētām ONC iegūšanai; 3) izvērtēt ABS nanokompozītu mehāniskās, termiskās un dielektriskās īpašības.

Materiāli un metodes.

Pētījumā izmantotie polimērmateriāli: 1) Akrilnitrila-stirols-butadiēna - ABS (750 ABS SW) - bloku kopolimērs, ar blīvumu - 1,051 g/cm³ un stiklošanās temperatūru - 105 °C; 2) daudzsienu oglekļa nanocaurulītes (Bayer C 150 P). Kompozīcijas iegūtas, izmantojot valčus, pie temperatūras 185/195 °C, ar ātrumu 18/22.5 apr./min. Paraugi dielektrisko un mehānisko īpašību pārbaudēm iegūti, izmantojot presi 190 °C temperatūrā. Paraugu termiskā analīze veikta, izmantojot diferenciāli skenējošo kalorimetru (DSK) (temperatūras diapazons no -90 °C līdz 200 °C; sildīšanas ātrums: 10 °C/min; vide – slāpekļa, parauga masa ~ 10 mg). Termogravimetrisko analīzi (TGA) (paraugu iesvars: ~ 10 - 15 mg; temperatūras diapazons - no istabas temperatūras līdz 800 °C; sildīšanas ātrums - 10 °C/min. Nanokompozītu dielektriskās īpašības noteiktas izmantojot dielektrisko spektrometru (Novocontrol Concept 50). Nanokompozītu mehāniskās īpašības noteiktas izmantojot materiālu universālo pārbaudzi iekārtu (Zwick/Roell BDO-FB020TN).

Rezultāti.

Plašā sastāva diapazonā (0,2 – 15%) izpētīt ONC saturoša ABS nanokompozīta īpašības konstatēts, ka oglekļa nanopildvielas ievadīšana polimērmatrixā uzlabo materiāla mehāniskās un termiskās īpašības, kā arī elektrovadītspēju. Vienlaicīgi ONC ievadīšanas rezultātā notiek polimēra stiklošanās temperatūras paaugstināšanās.

Atsauces.

- (1) Szeluga, U.; Kumanek, B.; Trzebicka, B. Compos. Part A Appl. Sci. Manuf. 2015, 73, 204–231.
- (2) Mananghaya, M. J. Mol. Liq. 2015, 212, 592–596.
- (3) Han, Z.; Fina, A. Prog. Polym. Sci. 2011, 36 (7), 914–944.

Summary.

Modification of carbon nanotubes and development of thermoplastic Polymer composites

Preparation of CNT/polymer composites faces big challenges mainly due to the limited control of CNT dispersion, because of CNT agglomeration. To improve compatibility with polymer matrix CNT need to be modified, which is one of the aims of the current investigation. Mechanical, thermal and electrical properties of CNT reinforced polymer composites are investigated.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Bērza saplākšņa slīpēšanas putekļu izmantošanas iespēju izpēte koksnes kompozītu materiālos uz reciklēta augsta blīvuma polietilēna bāzes

Darba autors:

Anita Zagorska, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads

Darba vadītāji:

Dr.sc.ing. asoc.prof. Jānis Kajaks

Ievads.

Saplākšņa mehāniskās apstrādes rezultātā rodas liels daudzums slīpēšanas putekļi. To izmantošanas iespējas kompozītmateriālu iegūšanā uz termoplastiskas matricas bāzes, t.sk. reciklētu polimēru, ir pierādītas pētījumos. Galvenie ieguvumi ir to fizikāli-mehāniskās īpašības un pozitīvā ietekme uz vidi, jo kā ražošanas izejmateriāli kalpo reciklēts polimērs un kokapstrādes blakusprodukts.

Mērķis.

Iegūt koksnes šķiedru (saplākšņa slīpēšanas putekļi) saturošu termoplastisku polimēru kompozītu uz reciklēta polietilēna bāzes. Izpētīt tā fizikāli – mehāniskās, tehnoloģiskās un ūdens absorbcijas īpašības.

Materiali un metodes.

Kā polimēra matrica tika izmantots reciklēts polietilēns (KI = 6 g/10min) un pildviela – bērza saplākšņa slīpēšanas putekļi (SSP). Pildvielas saturs polimēra matricā – 30, 40, 50 un 60 mas.%. Kompozīcijai ar vislabākajām īpašībām tika pievienots starpfāžu modifikators – maleinizēts polietilēns (MAPE) Licocene PEMA 4351 1, 3 un 5 mas.% no kompozīta masas. Polimēra matrica ar pildvielu tika samaisīta ar valcēšanas metodi (160 – 180 °C temperatūrā, 12 – 20 min) un tiek veikta mehāniska smalcināšana. Stieņveida paraugus izgatavo ar spiedliešanas metodi. Kausējuma indekss tika noteikts saskaņā ar standartu EN ISO 1133, lieces stiprība – EN ISO 178, triecienizturība – ASTM D 256 M, stiepes izturība – EN ISO 527, ūdens izturība – ASTM D 570-88, bet mikrociētība ar Vickers M41 mikrociētības mikroskopu (pieliktā slodze P = 0,2 kg, sloģošanas laiks 30 s). Ar skenējošās elektronu mikroskopijas (SEM) palīdzību nosaka paraugu sagraušanas mehānismu to lūzuma vietās.

Rezultāti.

Laboratorijā iegūtās kompozīcijas dod līdzvērtīgus rezultātus citos pētījumos novērtētajām kompozīcijām. Optimālās kompozīcija ir ar sastāvu rABPE + 50 mas.% SSP + 3 mas.% MAPE. Starpfāžu modifikatoru pievienošana (3 mas.%) uzlabo visas apskatītās fizikāli-mehāniskās īpašības par 30 – 50 %.

Atsauces.

- 1.P.F.Sommerhuber, J.Welling, A.Krause. Substitution potentials of recycled HDPE and wood particles from post-consumer packaging waste in Wood-Plastic Composites. *Waste Manage.*, 2015, 46, 76–85.
- 2.Y.Zhou, M.Fan, L.Lin. Investigation of bulk and in situ mechanical properties of coupling agents treated wood plastic composites. *Polym. Test.*, 2017, 58, 292-299.

Summary.

Some Exploitation Properties of Wood Plastic Composites Based on Recycled High Density Polyethylene and Plywood Production Residues

Our studies are focused on polyethylene based biocomposites containing birch wood plywood production by-product sanding dust (PSD) exploitation investigation results. Results of these studies showed that all systems with MAPE have significantly better exploitation properties (up to 30 – 50 %) in comparison with unmodified composite. The best physical mechanical properties show composite with 50 wt.% PSD and 3 wt.% MAPE content.

**ORGANISKO SAVIENOJUMU ĶĪMIJAS UN
TEHNOLOGIJAS SEKCIJA**

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Lignīna termiskā pirolīze, izmantojot TGA-FTIR un Py-GC/MS metodes

Darba autors:

Alīna Ārenta, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

*Pētniece, Mg. sc. Kristīne Lazdoviča
Profesors, Dr. habil. chem. Valdis Kampars*

Ievads.

Oglekļa emisijas palielināšanās, klimata izmaiņas un naftas resursu izsīkšana liek meklēt jaunus alternatīvās enerģijas resursus. Viens no šiem alternatīvajiem resursiem ir lignocelulozes biomasas, kuru pirolizējot ir iespējams iegūt nekondensējamās gāzes, bioogli un bioeļļu. Pirolīzes temperatūra ir noteicošais faktors, kas ietekmē biomasas produktu sadalījumu.

Mērķis.

Iegūt un raksturot no dažādām biomasām ekstrahētus lignīnus un realizēt to pirolīzi, izmantojot TGA-FTIR un Py-GC/MS metodes, noskaidrojot gaistošo savienojumu frakciju sastāvu un daudzuma atkarību no pirolīzes temperatūras,

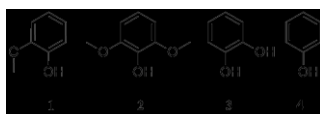
Materiāli un metodes.

Darbā izmantotie lignīni ir iegūti no kviešu, miežu, rudzu salmiem un no bērzu koksnes skaidām. Vispirms biomasas ekstrakciju tika veikta ar petrolēteri, pēc tam ar toluola/etanola maisījumu, lai biomasu atbrīvotu no lipīdiem un ekstraktvielām. Lignīna ekstrakciju tika veikta ar 72% sērskābi. Pēc lignīna ekstrakcijas to mazgāja ar lielu daudzuma destilēta ūdens līdz neitrālam pH.

Lai pēfītu masas zudumus un gaistošos savienojumus, tika izmantots termogravimetriskais analizators (PerkinElmer STA6000) savienojumā ar FTIR spektrometru (PerkinElmer Spectrum100). Ātrās pirolīzes analizators (Pyroprobe CDS 5200) savienojumā ar GC/MS (GCMS-QP2010 Ultra) tika izmantots, lai klasificētu gaistošos savienojumus. Pirolīze tika veikta 400 °C, 500 °C, 600 °C, 700 °C, 800 °C, 900 °C temperatūrā ar karsēšanas ātrumu 20 °C/ms ar notures laiku 1 minūte. Izdalītie gaistošie savienojumi tika identificēti, izmantojot NIST08 datu bāzi.

Rezultāti.

Lignīna specifiskās uzbūves dēļ, tā termiskā degradācija notiek ļoti plašā temperatūru diapazonā (no 160 līdz 1000 °C). Pieaugot pirolīzes temperatūrai, gaistošo savienojumu daudzums pieaug un cietā atlikuma daudzums samazinās. Fenola tipa savienojumi ir galvenie pirolīzes produkti. Fenolus var iedalīt G-tipa (gvajakols) **1**, S-tipa (siringols) **2**, C-tipa (katehols) **3**, H-tipa (p-hiroksifenil fenoli) **4** fenolos.



Visaugstākais gvajakola un siringola savienojumu daudzums tika novērots, veicot pirolīzi 500 °C temperatūrā un pieaugot pirolīzes temperatūrai, to daudzums samazinās. Pirmējie pirolīzes produkti, paaugstinot pirolīzes temperatūru, tiek pakļauti sekundārajām reakcijām, kuru rezultātā palielinās aromātisko ogļūdeņražu daudzums. Augstākās pirolīzes temperatūrās dominē polikondensētie ogļūdeņraži un katehola savienojumi, kuri ir kringinga reakciju produkti.

Summary.

Thermal degradation of lignins by using TGA-FTIR and Py-GC/MS methods

Four different lignins were extracted from wheat, barley, rye straw and birch wood shavings and subjected to thermal decomposition. Pyrolysis-GC/MS analysis confirmed that several types of phenolic compounds were the main lignin pyrolysis products. For all lignins pyrolysis temperature significantly influences the composition of products. At low temperature, the main products are the guaiacol-type and syringol-type compounds, whereas the increasing of temperature decrease the yield of phenol- and catechol-type compounds, but increase the yield of aromatic hydrocarbons.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

28-Dezoksi-28-aminobetulīna sintēze un tā atvasinājumu iegūšana

Darba autors:

Rūdolfs Beļauņieks, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. chem., prof. Māris Turks

Ievads.

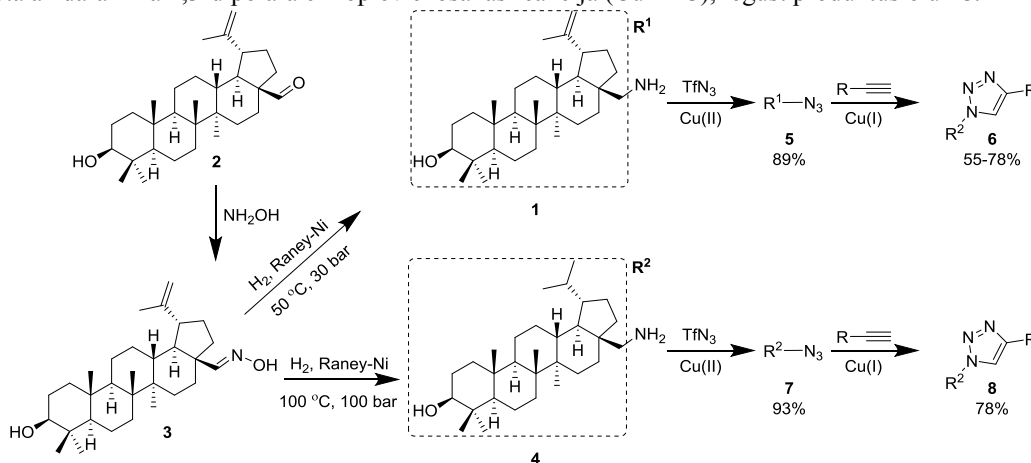
Betulīns ir dabā sastopams triterpēns. Tā atvasinājumiem ir novērotas pretvēža, pret-HIV un antibakteriālas īpašības.

Mērķis.

Pētījuma mērķis ir 28-dezoksi-28-aminobetulīna iegūšana un attīrīšana, un tā izmantošana atvasinājumu sintēzē.

Materiāli un metodes.

Mērķa savienojumu **1** iegūst divu pakāpju sintēzē. Savienojuma **2** reakcijā ar hidroksilamīna hidroģēnchlorīdu izdala oksīmu **3**, ko katalītiski reducē ar H_2 , iegūstot tehnisko produktu **1**. To apstrādājot ar skābi un veicot izgulsnēšanu no spirta, iegūst tīru produktu **1**. Katalītisko hydrogenēšanu veicot skarbākos apstākļos, no oksīma **3** tiek iegūts amīns **4**. Savienojumu **1** un **4** diazopārneses reakcijās ar trifluormetānsulfoskābes azīdu iegūst azīdus **5** un **7**, kuriem reaģējot ar terminālajiem alkīniem Cu(I) katalizētā azīda-alkīna 1,3-dipolārā ciklopievienošanās reakcijā (CuAAC), iegūst produktus **6** un **8**.



1. shēma. 28-Dezoksi-28-aminobetulīna un tā atvasinājumu sintēze.

Rezultāti.

Pētījumā tika iegūts tīrs 28-dezoksi-28-aminobetulīns un tika sintezēti vairāki tā atvasinājumi.

Summary.

Synthesis of 28-deoxy-28-aminobetulin and its derivatives

Betulin and its derivatives have been reported to possess anticancer, antibacterial and anti-HIV activity. The target product was obtained in two-step synthesis and purification through salt formation and crystallization. Further derivatives were obtained by diazotransfer reaction followed by Cu(I) catalyzed 1,3-dipolar cycloaddition.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Purīnu bistriazolilatvasinājumu reakcijas ar nukleofiliem un jauna pieeja nukleozīdu ribozilfragmēnta aizsargāšanai

Darba autors:

Dace Cīrule, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads

Darba vadītāji:

Dr. chem. Māris Turks, prof., Dr. chem. Ērika Bizdēna, prof.

Ievads.

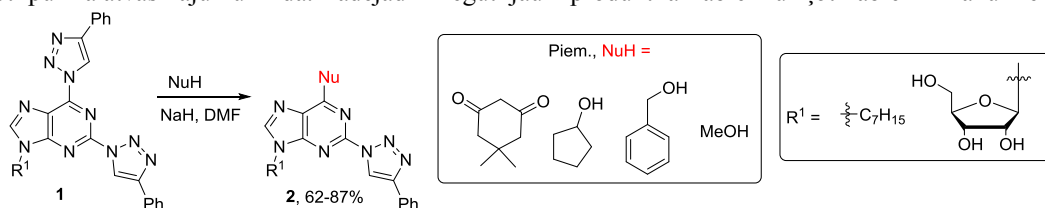
Purīnu atvasinājumi to bioloģiskās aktivitātes un fotofizikālo īpašību dēļ ir nozīmīgi savienojumi medicīnas, biokīmijas un elektrotehnikas nozarēs.¹Tādēļ jaunu sintēzes metožu izstrāde ir aktuāla.

Mērķis.

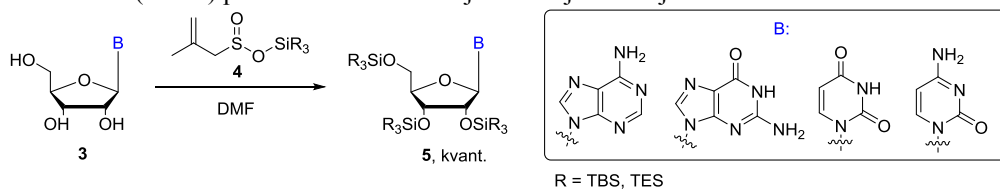
Darba mērķi ir: 1) noskaidrot, vai purīna bistriazolilatvasinājumi stājas S_NAr reakcijās ar *O*- un *C*-nukleofiliem; 2) realizēt nukleozīdu sililēšanu, izmantojot literatūrā zināmus trialkilsililmetalilsulfīnātus.²

Rezultāti.

Pētījumu gaitā veiktas S_NAr reakcijas izmantojot *C*- un *O*- nukleofilus. Reakcijas realizētas ribonukleozīdu un *N*(9)-heptilpurīna atvasinājumu rindā. Tādējādi ir iegūti jauni produkti ar labiem un ļoti labiem iznākumiem (1. shēma).



Trialkilsililmetalilsulfīnātu **4** izmantošana nukleozīdu cukura fragmenta sililēšanai ļauj iegūt produktus **5** ar kvantitatīviem iznākumiem. Reakcijas gaitā radušies blakusprodukti ir gāzveida vielas (SO_2 un izobutēns), tādēļ augstu produktu tīrību (>95%) panāk vienkārši izžāvējot reakcijas maisījumu.



Atsauces.

1. Kovaļovs, A.; Novosjolova, I.; Bizdēna, Ē.; Bižāne, I.; Skardziute, L.; Kazlauskas, K.; Jursenas, S.; Turks, M. *Tetrahedron Lett.* **2013**, *54* (8), 850–853.
2. Markovic, D.; Tchawou, W. A.; Novosjolova, I.; Laclef, S.; Stepanovs, D.; Turks, M.; Vogel, P. *Chem. - Eur. J.* **2016**, *22*, 4196.

Summary.

Bistriazolylpurine Derivatives in the Reactions with Nucleophiles and a Novel Approach for the Protection of Sugar Moiety in Nucleosides

In the present work, useful methods for transformation of purine derivatives and natural nucleosides have been shown by S_NAr reactions and waste-free silylation methods. Nucleophilic aromatic substitution reactions with 2,6-bis-triazolyl purine derivatives as substrates have afforded novel compounds that may find the use in medicinal or bioorganic chemistry (scheme 1).

As demonstrated in Scheme 2, silylsulfonates are effective silylating agents. Protected nucleosides were obtained in high purity (>95%) by using drying *in vacuo* as the only purification technique.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Kviešu salmu sašķidrināšana bio-eļļā augsta spiediena un temperatūras apstākļos, izmantojot Ni65%/SiO₂-Al₂O₃ katalizatoru

Darba autors:

Artūrs Čurakovs, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

*vad. pētnieks, Dr. chem. Kristaps Māliņš
profesors, Dr. habil. chem. Valdis Kampars*

Ievads.

Biomases sašķidrināšana augsta spiediena un temperatūras apstākļos, izmanto otrās paaudzes biodegvielas iegūšanai. Metode mūsdienās ir viena no aktuālākajām pētniecības nozarē, jo variējot katalizatorus, un reakcijas apstākļus, iespējams iegūt bio-eļļu, no kuras tālāk var sintezēt biodegvielas.

Mērķis.

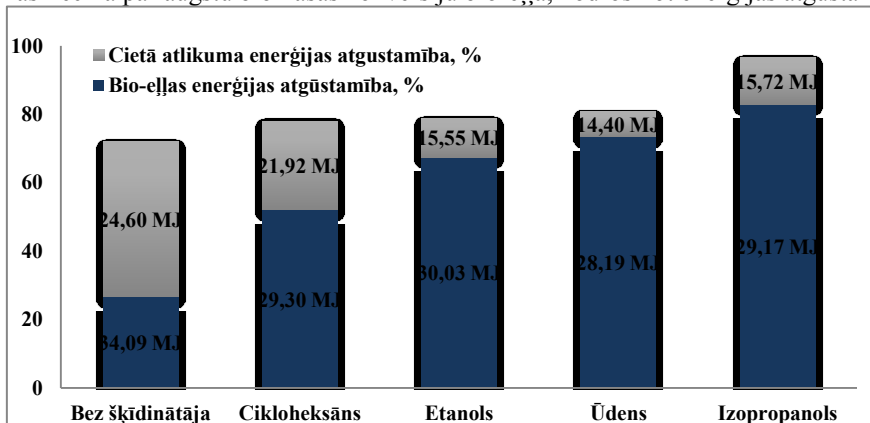
Darba gaitā tiek pētīta kviešu salmu konversija bio-eļļā katalizatora Ni65%/SiO₂-Al₂O₃ klātbūtnē, augstā spiedienā un temperatūrā, H₂ atmosfērā dažādu šķīdinātāju un ūdens vidē, lai atrastu optimālos apstākļus.

Materiāli un metodes.

Eksperimentā izmanto 40 g sausus kviešu salmus. Šķīdinātāju attiecībā pret pieņemto sauso biomasu ņem ¼ un 5% katalizatora (Ni65%/SiO₂-Al₂O₃). Reakciju veic H₂ (5Mpa) spiedienā, 40 min, 300 °C temperatūrai. Bio-eļļu atdala no cietā atlikuma, izmantojot ekstrakciju ar acetonu un filtrēšanu. Bio-eļļu atdala no šķīdinātājā izmantojot vakuumā destilāciju. Bio-eļļai un cietajam atlikumam nosaka siltuma sadegšanu un ķīmisko savienojumu sadalījumu ar GC-MS.

Rezultāti.

Izopropanols uzrādīja visaugstāko ietekmi uz bio-eļļas veidošanos no kviešu salmie. Tas ir saistīts ar bio-eļļā esošo organisko savienojumu iesaistīšanos reakcijās ar izopropanolu palielinot kopējo bio-eļļas iznākumu. Savukārt ūdens nodrošina intensīvu lignocelulozes hidrolīzi augstā temperatūrā, kā rezultātā veidojas ļoti zems cietā atlikuma daudzums. Tas liecina par augstu biomasas konversiju bio-eļļā, nodrošinot enerģijas atgūstamību bio-eļļā 73.5%



1.att. Kviešu salmu sašķidrināšanas procesa izvērtējums dažādu šķīdinātāju vidē.

Summary.

Wheat straw liquefaction to bio-oil under high pressure and temperature conditions using Ni65% / SiO₂-Al₂O₃ catalyst.

Nowadays humanity uses around 14% of the world's biomass as an energy resource. Biomass is a great energy containing source that can be converted in to biofuels and valuable chemicals under high pressure and temperature. Wheat straw was converted in to bio-oil and solid residue in presence of Ni65% / SiO₂-Al₂O₃ catalyst. Experiments were carried out in autoclave and obtained bio-oil was analyzed with gas GC-MS. Water provided intensive lignocellulose hydrolysis in high temperature that results as a low amount of solid residue. That proves highest biomass conversion in to bio-oil providing bio-oil energy recovery 73.5%.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Celulozes katalītiskā pirolīze, izmantojot TGA-FTIR metodi*

Darba autors: *Reinis Graviņš, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads*

Darba vadītājs: *pētniece, Mg. sc. Kristīne Lazdoviča,
profesors, Dr. habil. chem. Valdis Kampars*

Ievads.

Viens no perspektīvākajiem otrās paaudzes enerģijas avotiem ir lignocelulozes biomasa. Perspektīvākais biomasas pārstrādes veids ir pirolīze, procesa gaitā iegūstot bioeļļu, gāzes un cieto atlikumu. Iegūtos produktus tālāk ir iespējams izmantot gan kā avotu enerģijas un siltuma ražošanai, gan ķīmiskajā rūpniecībā.

Mērķis.

Būtiska loma plašākai un efektīvākai bioeļļas pielietošanai biodegvielas veidā, ir tās uzlabošana un modificēšana, samazinot skābekli saturošus savienojumus un palielinot aromātisko ogļūdeņražu daudzumu. Šo procesu savukārt būtiski ietekmē bioeļļas sastāvs. Bioeļļas sastāvu var modificēt, pirolīzes procesā izmantojot dažādus katalizatorus. Darbā pētīta izvēlēto katalizatoru ietekme.

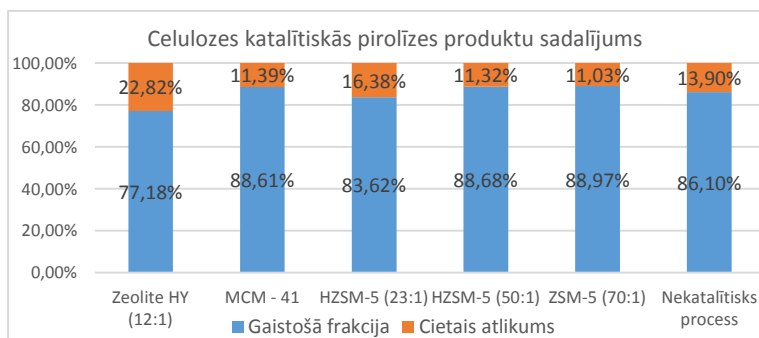
Materiali un metodes.

Katalītiskajā celulozes pirolīzē kā katalizatori tika izmantoti alumosilikātu ceolīti – Zeolite HY(12:1), MCM-41, HZSM-5(23:1), HZSM-5(50:1), ZSM-5(70:1). Eksperimentu tika veikti, izmantojot TG-FTIR analīzes metodi, celulozes un katalizatora masas attiecība 1:1. Pirms pirolīzes katalizatori tika kalcinēti 550 °C, katalītiskā pirolīze tika veikta 600 °C, ar karsēšanas ātrumu 100 °C/min, noturot 10 minūtes. Interpretējot TG-FTIR analīzes spektrus, savienojumu identifikācija tika veikta pēc raksturīgo absorbcijas joslu vietas spektrā, bet to daudzums tika novērtēts pēc attiecīgās absorbcijas joslas intensitātes.

Rezultāti.

Celulozes katalītiskās pirolīzes produkti ir nekondensējamās gāzes, gaistošie savienojumi un cietais atlikums. Zeolite HY(12:1) un HZSM-5(23:1) katalizatori samazina gaistošās frakcijas daudzumu, kamēr MCM-41, HZSM-5(50:1), ZSM-5(70:1) to palielina, samazinot cietā atlikuma daudzumu.

Katalizatoru klātbūtnē palielinās aromātisko ogļūdeņražu daudzums, samazinoties skābekli saturošu savienojumu relatīvajam iznākumam. MCM-41, HZSM-5(50:1), ZSM-5(70:1) katalizatoriem ir vislabākā selektivitāte monociklisko ogļūdeņražu iznākumu palielināšanā, HZSM-5(50:1), ZSM-5(70:1) katalizatoru klātbūtnē veicina poliaromātisko ogļūdeņražu veidošanos.



1. tabula. Celulozes katalītiskās pirolīzes produktu sadalījums.

Summary. *Cellulose catalytic pyrolysis, using TGA-FTIR method*

Pyrolysis has been widely used as a convenient method for the direct conversion of biomass into liquid bio-fuels. The liquid product of biomass pyrolysis (bio-oil) is a low quality fuel, because it is a complex mixture of acids, ketones, aldehydes, phenols, hydrocarbons and water. One of the ways to decrease oxygen content in the bio-oil is catalytic pyrolysis. In this study, the influences of Zeolites Y (12:1), MCM – 5, ZSM – 5 (23:1), ZSM – 5 (50:1), ZSM – 5 (70:1) on the cellulose pyrolysis were studied.

Darba nosaukums:

Fluorescējošu 2-amino-6-triazolilpurīnu nukleozīdu sintēze

Darba autors:

Andris Jeminejs, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads, Līva Vita Kaufmane, Āgenskalna Valsts ģimnāzijas 11.kl. skolniece

Darba vadītājs:

Dr. chem. Ērika Bizdēna, profesore

Ievads.

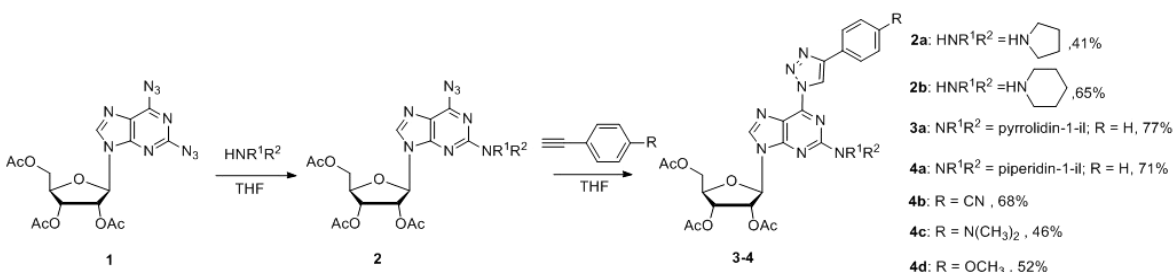
Purīna atvasinājumi tiek plaši pētīti, pateicoties to bioloģiskai aktivitātei. Fluorescentos purīna nukleozīdus izmanto šūnu struktūras elementu vizualizēšanai. Iepriekš RTU ir sintezēti fluorescējoši 6-amino-2-triazolilpurīnu nukleozīdu atvasinājumi, taču 2-amino-6-triazolilpurīna nukleozīdi vēl nav iegūti, un literatūrā to iegūšanas metodes nav aprakstītas.

Mērķis.

Sintezēt jaunus, fluorescējošus 2-amino-6-triazolilpurīnu nukleozīdus no 2,6-diazidopurīna nukleozīda, vispirms veicot nukleofilās aizvietošanas reakciju ar amīnu un tad Cu(I) katalizēto azīdu-alkīnu ciklopievienošanās reakciju (CuAAC).

Materiāli un metodes.

Purīna nukleozīdu atvasinājumu sintēzei kā sākuma izejvielu izmanto savienojumu **1**, ko sintezē no 2,6-diazidopurīna un tetra-*O*-acetil-β-D-ribofuranozes. Pirmkārt, tiek veikta azidogrupas aizvietošana ar amīnu (piperidīnu un pirolidīnu) purīna 2. pozīcijā. Tālāk iegūtais 2-amino purīna nukleozīda atvasinājums **2** tiek pakļauts Cu (I) katalizētai 1,3-dipolārai ciklopievienošanās (CuAAC) reakcijai ar dažādiem alkīniem purīna 6. pozīcijā.



Lai pārliecinātos, ka sintēzes rezultātā rodas tieši 2-amino-6-triazolilpurīna nukleozīdi **3** un **4**, tika

uzņemti attiecīgie ¹H- un ¹³C-KMR spektri. Salīdzinot datus ar jau iepriekš pētīto 6-amino-2-triazolil atvasinājumu spektriem, var secināt, ka rezultātā tika sintezēti jauni izomēri ar atšķirīgu UV absorbciju, bet līdzīgu struktūru. Iegūtajiem 2-amino-6-triazolilpurīna nukleozīdiem piemīt izteiktas fluorescences īpašības.

Sintezējot 2-amino-6-triazolilpurīna nukleozīdus, visas pie ribozes esošās acetil-aizsarggrupas paliek neskartas, hidrolīze bāziskā vidē nenotiek, par ko liecina KMR spektri.

Rezultāti.

Rezultātā tika iegūti vairāki 2-piperidin-1-il- un 2-pirolidīn-1-il-6-triazolilpurīna atvasinājumi ar izteiktām fluorescentām īpašībām ar apmierinošiem iznākumiem.

Summary.

Synthesis of fluorescent 2-amino-6-triazolylpurine nucleosides

The aim was to develop a synthesis of fluorescent 2-amino-6-triazolylpurine nucleoside derivatives based on the method of synthesis of previously obtained 6-amino-2-triazolylpurine nucleosides. Target products were obtained in two step synthesis from 2,6-diazidopurine nucleoside using nucleophilic aromatic substitution reactions with amines and Cu(I) catalyzed “click” reactions.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Linkeru sintēze purīnu modificēšanai*

Darba autors:

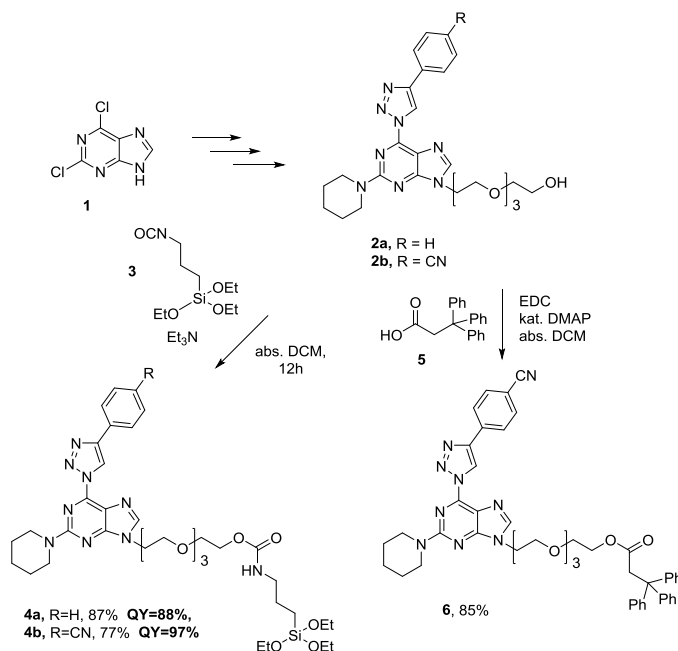
Zigfrīds Kapilinskis, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, maģistrantūras 1. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr.chem Ērika Bizdēna, profesore

Purīna atvasinājumiem, kam 2. un 6. pozīcijā ievadītas elektrondonoras un elektronakceptoras grupas piemīt fluorescences īpašības. Šādiem savienojumiem 9.vietā ar tiltiņa (linkera) palīdzību pievienojot dažādas funkcionālās grupas, iespējami vairāki potenciāli pielietojumi. Trietoksisililgrupu saturošos savienojumus var pielietot fluorescējošu silikagela daļiņu iegūšanā. Tritilgrupas ievadīšana molekulā palielina vielas amorfās īpašības. Šādiem savienojumiem var pētīt pielietojumu *OLED* iekārtās.

Daudzpakapju sintēzē no 2,6-dihlorpurīna **1**, izmantojot Mitsunobu reakciju, nukleofīlo aizvietošanu un Cu (I) katalizētu 1,3-dipolāro ciklopievienošanu, tiek iegūti fluorescenti purīna atvasinājumi **2a-b**. Savienojuma **2a-b** reakcija ar trietoksisililpropilizocianātu **3** noris ar labiem iznākumiem (77-87%). Iegūtie savienojumi **4a-b** uzrāda augstus kvantu iznākumus.



Tritilgrupu saturošais purīns **6** tiek iegūts karbodiimīda aktivētā esterificēšanā starp karbonskābi **5** un savienojumu **2b**. Reakcijas iznākums ir 85%.

Summary.

Linker synthesis for purine modification

The aim was to modify 2,6-disubstituted purines with various linkers at N(9). The target compounds with triethoxysilyl and trityl moieties were obtained in a multistep synthesis, using Mitsunobu coupling and CuAAC reaction.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Jaunie zelta katalizatori, uznesti uz TiO₂ nanošķiedrām, glicerīna oksidēšanas procesā*

Darba autors: *Jānis Kunakovs, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr. Chem Svetlana Čornaja, Profesore*

Glicerīnu lielos apjomos iegūst kā biodīzeļdegvielas ražošanas blakusproduktu. Mūsdienās tiek meklētas metodes glicerīna pārstrādei citās derīgās vielās. Viens no dabai draudzīgākajiem glicerīna pārstrādes veidiem ir selektīva glicerīna oksidēšana ar molekulāro skābekli heterogēnu katalizatoru klātienē.

Darba mērķis ir pētīt jauno zeltu saturošo kompozītu ar TiO₂ nanosķiedrām kā nesējiem katalītisko aktivitāti un selektivitāti glicerīna oksidēšanas procesos.

Pētījumos tika izmantots autoklāva tipa reaktors. Eksperimentāli noteikts, ka visi sintezētie Au/TiO₂-NF kompozīti neatkarīgi no zelta satura, kuru variēja no 0.5 līdz 5 wt%, ir katalītiski aktīvi. Visos gadījumos kā pamatprodukts tika iegūta glicerīnskābe, bet kā blakusprodukti iegūta pienskābe, tartronskābe, glikolskābe, etiķskābe un skudrskābe. Pētījumos arī variēja glicerīna un zelta daudzumu attiecību n(glic)/n(Au), skābekļa spiedienu un sākotnēju NaOH koncentrāciju. Noskaidrots, ka visi minēti parametri būtiski ietekme glicerīna konversiju un produktu selektivitāti. Vienādos oksidēšanas apstākļos aktīvākais katalizators glicerīna oksidēšanas procesā ir 0.5wt% Au/TiO₂-NF katalizators. Attiecības n(glic)/n(Au) palielināšana ievērojami samazina glicerīna konversiju (no 100% pie n(glic)/n(Au) = 5000, līdz 81% pie n(glic)/n(Au) = 6000 0.5wt% Au/TiO₂-NF katalizatora klātbūtnē). Pie tam arī samazinās selektivitāte pēc glicerīnskābes (no 76% uz 64% attiecīgi). Pētot spiediena ietekmi uz glicerīna oksidēšanas procesu 1wt% Au katalizatora klātbūtnē, noteikts, ka spiediena paaugstināšana ievērojami uzlabo glicerīna konversiju: no 38% pie P(O₂) = 6 atm līdz 67% pie P(O₂) = 9 atm, uzlabojas arī selektivitāte pēc glicerīnskābes (no 63% līdz 73% attiecīgi). Nātrija hidroksīda sākuma koncentrācijas palielināšana no 0.6 līdz 1.5 mol/L ievērojami uzlabo katalizatoru aktivitāti, glicerīna konversija pieaug no 29% līdz 81% (0.5wt% Au/TiO₂-NF katalizatora klātbūtnē). Bet selektivitāte pēc glicerīnskābes samazinājās par 5 %, pie tam palielinājās blakusprodukta – glikolskābes selektivitāte.

Darba rezultātā noteikts, ka Au/TiO₂-NF kompozīti ir katalītiski aktīvi glicerīna oksidēšanas ar molekulāro skābekli procesā. Kā pamatprodukts visos gadījumos tika iegūta glicerīnskābe. Noteikti optimāli apstākļi glicerīnskābes iegūšanai, izmantojot 0.5wt% Au/TiO₂-NF katalizatoru (c(glic.)=0.3mol/L, T=333 K n(glic)/n(Au) = 5000, c(NaOH) = 1.5mol/L, P(O₂) = 6atm, t=180 min).

Summary. *Novel gold catalysts, supported on TiO₂ nanofibers, for glycerol oxidation process*

Au supported TiO₂-nanofibers composites Au/NF-TiO₂ were synthesized and tested in glycerol oxidation processes. TiO₂-nanofibers were prepared by a microwave-assisted hydrothermal synthesis method. Chemical deposition method was used for nanofibers modification with Au nanoparticles. The oxidation of aqueous glycerol solutions by molecular oxygen in the presence of Au/NF-TiO₂ nanocomposites was performed. It was found that Au/NF-TiO₂ composites are catalytically active in alkaline glycerol water solutions. The main product of glycerol catalytic oxidation was glyceric acid, by-products were – tartronic, lactic, glycolic, oxalic, acetic and formic acids. It was shown that Au/NF-TiO₂ catalysts activity and selectivity depends on Au weight loading, glycerol/Au molar ratio (n(glycerol)/n(Au)), oxygen pressure and NaOH initial concentration. The best result was achieved using the 0.5wt% Au/NF-TiO₂ catalyst: selectivity by glyceric acid was 76% with glycerol conversion 100%.

Darba nosaukums:

6-Amino-2-triazolilpurīnu nukleozīdu arabinoanalogu sintēzes metodes izstrāde

Darba autors:

Kārlis Ēriks Kriķis, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 1. studiju gads, Agnija Ritere, Āgenskalna Valsts ģimnāzija, 11.klase.

Darba vadītājs:

Dr.chem. Ērika Bizdēna, profesore

Ievads.

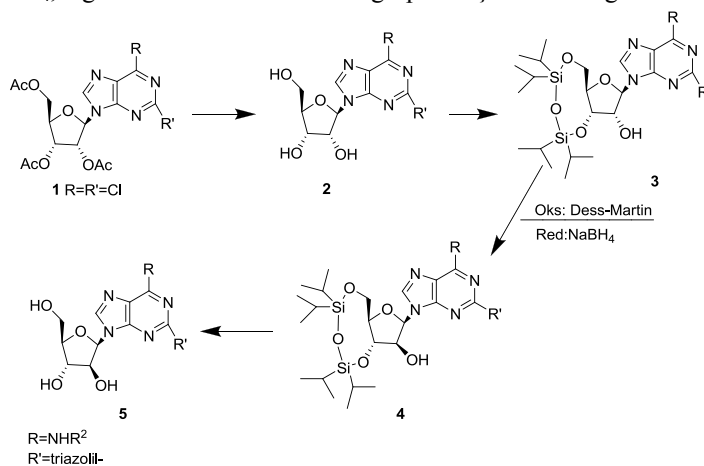
Daudziem arabinonukleozīdiem piemīt pretvīrusu un pretvēža aktivitāte. Medicīnā tiek izmantoti, piemēram, fludarabīns, citarabīns un arabinoadenozīns. Tomēr jaunu arabinonukleozīdu analogu iegūšanu un pētīšanu apgrūstina sarežģītais sintēzes ceļš.

Mērķis.

Pētījuma mērķis ir izstrādāt metodi triazolilnukleozīdu arabinoanalogu iegūšanai un pētīt iespējas saīsināt sintēzes ceļu.

Materiāli un metodes.

No ribonukleozīda **1** tiek atšķeltas acilaizsarggrupas. Ribozes 3'- un 5'-OH grupas nukleozīdā **2** aizsargā ar Markēviča reaģentu (TIPDS-Cl₂). Ribonukleozīda **3** 2'-OH grupa tiek oksidēta par ketonu ar Desa-Martina (*Dess-Martin*) reaģentu un stereoselektīvi reducēta ar NaBH₄, iegūstot **4**. Pēc TIPDS-aizsarggrupas noņemšanas iegūst arabinoanalogu **5**.



Rezultāti.

Daudzpakāpju sintēzē pirmo reizi izdevies iegūt 9-(β-arabinofuranozil)-2-triazolil-6-aminopurīnu. Tiek meklēti citi ceļi, kā varētu uzlabot un vienkāršot šo metodi.

Atsauces

1.Rozners, E; Bizdēna, E. *Nucleosides & Nucleotides*, **1995**, 14(9 & 10), 2009-2025.

Summary.

Development of the method for synthesis of 6-amino-2-triazolylpurine nucleoside arabino analogs

The method for synthesis of 6-amino-2-triazolylpurine nucleoside arabino analogs was developed. The method of synthesis was improved and required steps were reduced, but not to extent that would satisfy the needs for a rational method. More improvements are being searched for.

Darba nosaukums: Alil- un homoalilamīnu ciklopropanēšana un ciklopropānu C-C saites šķelšanas pētījumi

Darba autors: Lūkass Tomass Lukaševics, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs: Dr. Chem. OĶTI BASĶTK prof. A. Jirgensons.
Mg. Sc. Ing. M. Skvorcova, asistente

Ievads.

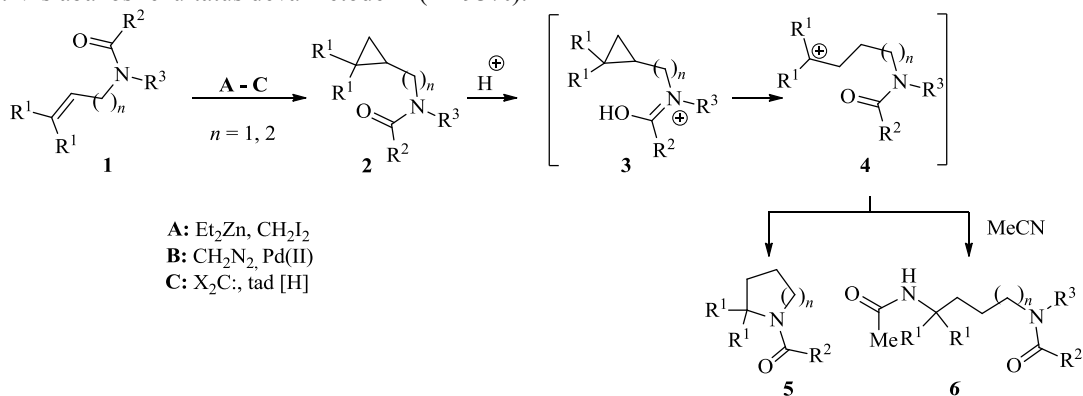
Ciklopropānos, cikla spriegumu dēļ, C-C saites sigma orbitāļu pārklāšanās ir vājāka. Līdz ar to, C-C saites molekulārās orbitāles daba līdzinās olefīnu $\square\square$ molekulārajai orbitālei, kuru iespējams aktivēt ar dažādiem elektrofilēm, tai skaitā protonu. Ciklopropānu reģioselektīvas protonolīzes rezultātā tiek ģenerēts karbkatojons, kuru var iesaistīt reakcijās ar dažādiem nukleofiliem.

Mērķis.

Pētījuma mērķi ir: a) izstrādāt metodes N-acilētu aminometil- un aminoetilciklopropānu **2** iegūšanai; b) amīdgrupas virzītā protonolīzes reakcijā reģioselektīvi uzšķelt ciklopropānus **2**; c) izpētīt protonolīzes starpprodukta - karbkatjona **4** atvasināšanas iespējas Ritera reakcijā.

Materiāli un metodes, rezultāti.

Kā salīdzinoši īsu sintēzes ceļu nepieciešamo ciklopropāna atvasinājumu iegūšanai mēs izvēlējāmies alil- un homoalilamīnu **1** ciklopropanēšanu, jo šie substrāti ir viegli pieejami. Literatūrā ir zināmas trīs pamatmetodes ciklopropāna atvasinājumu **2** iegūšanai alkēnu atvasināšanas reakcijās: 1) ar cinka karbenoīdu, ko ģenerē no dietilcinka un diiodometāna (metode A); 2) ar diazometānu Pd(II) katalīzes apstākļos (metode B); 3) ar *in situ* ģenerētiem dihalokarbēniem ar tai sekojošu reducēšanu (metode C). Vislabākos rezultātus deva metode A (41-93%).



Acilaminometilciklopropānu **2** (ja R³=H) C-C saites uzšķelšana notika reģioselektīvi, izmantojot protonētu amīdu **3** kā iekšmolekulāru protona donoru. Vēlami pirolidīna atvasinājumi **5** tika iegūti ar labiem iznākumiem (80, 83%). Savukārt, realizējot ciklopropānu **2** (ja R²=H, Alk) uzšķelšanu Ritera reakcijas apstākļos, tika iegūti diamīdi **6** ar vidējiem līdz augstiem iznākumiem (23-84%).

Summary. Cyclopropanation of allyl- and homoallylamines and studies of cyclopropane C-C bond cleavage.

Three main methods for cyclopropanation of amines **1** were used: 1) cyclopropanation with zinc carbenoid; 2) cyclopropanation with diazomethane in the presence of Pd(II) catalyst; 3) cyclopropanation with *in situ* generated dihalocarbene followed by reduction. Best results were obtained with cyclopropanation with zinc carbenoid (41-93%). Cyclopropane **2** C-C bond cleavage proceeded selectively by using protonated amide **3** function as an intramolecular proton donor. The desired pyrrolidines **5** were obtained with good yields (80, 83%). Performing cyclopropane **2** cleavage in the Ritter reaction conditions, diamides **6** were obtained in medium to good yields (23-84%).

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Uz cērija oksīda uznestu pallādijs katalizatoru aktivitāte glicerīna oksidēšanas procesos*

Darba autors: *Ize Lulle, RTU Materiālzinātnes un Lietišķās ķīmijas fakultāte, 4.studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr. Chem. Elīna Sīle, pētniece
Dr. Chem. Svetlana Čornaja, profesore*

Glicerīns ir galvenais biodīzeļa ražošanas blakusprodukts. Tā kā biodīzeļa ražošanas apjomi strauji pieaug, tad pieaug arī saražotais glicerīna daudzums. Kā viens no dabai draudzīgākajiem glicerīna pārstrādes veidiem tiek pētīta selektīvā glicerīna oksidēšana ar molekulāro skābekli heterogēnu katalizatoru klātienē, kuras rezultātā var iegūt citus augstvērtīgus produktus.

Šī pētījuma mērķi ir pētīt Pd/CeO₂ un Pd-NiO/CeO₂ kompozītu katalītisko aktivitāti un selektivitāti glicerīna oksidēšanas procesā, mainot kompozītu sastāvu un oksidēšanas apstākļus. Veicot glicerīna oksidēšanu ar molekulāro skābekli barbotāžas tipa iekārtā, noteikts, ka visi pētītie pallādijs saturošie kompozīti glicerīna oksidēšanas procesos uzrādīja katalītisku aktivitāti. Kā pamatprodukts tika iegūta glicerīnskābe. Tika noskaidrots, ka NiO uzrādīja promotējošo efektu. Izmantojot aktīvākos nepromotētus un ar NiO promotētus katalizatorus tika veikti tālāki pētījumi, lai optimizētu apstākļus selektīvai glicerīna oksidēšanā produktu iegūšanai. Eksperimentos tika mainīta glicerīna un katalizatora molārā attiecība n(Glic)/n(Pd), skābekļa spiediens (izmantojot autoklāva tipa reaktoru), oksidēšanas temperatūra un sākotnējā sārma koncentrācija.

Lai noskaidrotu spiediena ietekmi uz katalizatoru aktivitāti, skābekļa spiediens tika mainīts no 1–6 atm. Paaugstinātā skābekļa spiedienā (virs 1 atm) katalizatori bija mazāk aktīvi, glicerīna konversija nepārsniedz 24 %, tāpēc turpmākie eksperimenti tika veikti tikai barbotāžas tipa iekārtā pie skābekļa spiediena 1 atm. Eksperimenti tika veikti 333 K temperatūrā. Glicerīna oksidēšanā, izmantojot nepromotētus Pd/CeO₂ katalizatorus, maksimālā glicerīna konversija sasniedza līdz 69 %, uzrādot 78 % selektivitāti pēc glicerīnskābes. Pētot 2,8wt%Pd/CeO₂ katalizatora aktivitāti un selektivitāti glicerīna oksidēšanā atkarībā no vides bāziskuma, tika mainīta NaOH sākuma koncentrācija, pārējiem reakcijas apstākļiem paliekot nemainīgiem. Tika noskaidrots, ka optimālā NaOH sākuma koncentrācija ir 0,3 mol/L, turklāt, nepievienojot sārma, katalizators nebija aktīvs. Ar NiO promotētie katalizatori pie vienādiem reakcijas apstākļiem bija aktīvāki par nepromotētajiem katalizatoriem. Lielāku aktivitāti uzrādīja promotētie 2,8wt% un 1,4wt% Pd saturošie katalizatori. Augstākais glicerīnskābes iznākums sasniedza 74 % pie pilnas glicerīna konversijas. Mainot sārma sākotnējo koncentrāciju no 0,3 līdz 1,5 mol/L un attiecību n(Glic)/n(Pd) no 300 līdz 1000 mol/mol, tika noskaidrots, ka promotēto katalizatoru klātienē optimālā NaOH sākuma koncentrācija ir 0,6 mol/L, savukārt n(Glic)/n(Pd) = 500 mol/mol. Variējot oksidēšanas temperatūru no 318 līdz 333 K tika noteikta reakcijas aktivācijas enerģija – 27 kJ/mol.

Darba rezultātā tika noteikti optimāli apstākļi glicerīnskābes iegūšanai glicerīna oksidēšanas procesā. Izmantojot ar NiO promotētu 1,4wt%Pd katalizatoru, glicerīnskābe tika iegūta ar 74 % iznākumu sekojošos apstākļos: $c_0(\text{Glic.}) = 0.3 \text{ mol/L}$, $c_0(\text{NaOH}) = 0.6 \text{ mol/L}$, $n(\text{Glic.})/n(\text{Pd}) = 500 \text{ mol/mol}$, $p(\text{O}_2) = 1 \text{ atm}$, 333 K.

Summary. *Activity of cerium oxide supported palladium catalysts in glycerol oxidation processes*

Large amounts of glycerol is obtained via bio-diesel manufacturing as a by-product, therefore different utilization methods are being investigated with aim to make glycerol conversion to another valuable products possible and commercially profitable. Glycerol selective oxidation with molecular oxygen in the presence of heterogeneous catalysts is one of the most environmentally friendly glycerol conversion methods. This work demonstrated cerium oxide supported palladium containing catalyst activity and selectivity in the glycerol oxidation processes. Catalysts and glycerol oxidation conditions for selective glyceric acid synthesis were determined.

Darba nosaukums:

Olefinu iekšmolekulāras jodsulfenilēšanas reakcijas izpēte

Darba autors:

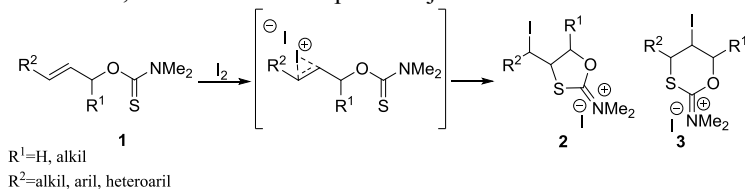
Renāte Melngaiļa, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

*Dr. Chem. A. Jirgensons, OĶTI BASKTK profesors
Mg. sc. Anna Ņikitjuka, LOSI asistente*

Ievads.

Olefinu jodsulfenilēšana līdzīgi kā jodlaktonizācijas¹ vai jodaminēšanas² reakcijas ir balstīta uz elektrofilo joda reagentu spēju aktivēt dubultsaiti nukleofilajam uzbrukumam. Zināmi vairāki starpmolekulāri un iekšmolekulāri jodsulfenilēšanas piemēri ar dažādiem sēra nukleofiliem, taču literatūrā nav piemēru joda inducētai *O*-aliltiokarbamātu **1** ciklizācijai (1. att.).



1. att. Joda inducēta aliltiokarbamātu **1** ciklizācija.

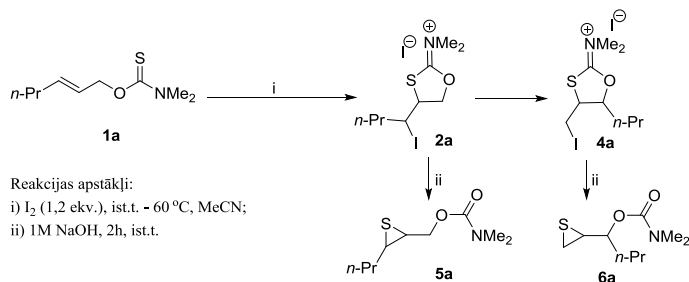
Jodsulfenilēšanas produktiem - 1,3-oksatiolāna **2** un 1,3-oksatiāna **3** atvasinājumiem piemīt augsts derivatizēšanas potenciāls, jo šie savienojumi satur vairākus elektrofilus centrus, kas var iesaistīties reakcijās ar nukleofiliem.

Mērķis.

Pētījuma mērķis ir izpētīt *O*-aliltiokarbamātu **1** jodsulfenilēšanas reģioselektivitātes un stereoselektivitātes noteicošos faktorus atkarībā no aizvietotājiem aliltiokarbamātā un reakcijas apstākļiem, kā arī jodsulfenilēšanas reakcijā iegūto ciklizācijas produktu **2** vai **3** atvasinājumu veidošanos hidrolīzes apstākļos.

Materiāli un metodes, rezultāti.

Pētījumu gaitā novērots, ka tiokarbamāta **1a** jodsulfenilēšanas reakcijā (2. att.) veidojas 1,3-oksatiolāna imīnija sāļš **2a**, kā arī tā pārgrupēšanās produkts **4a**, kuri bāziskas hidrolīzes apstākļos dod attiecīgos tiirānus **5a** un **6a**. Optimizēti reakcijas apstākļi ļauj iegūt savienojumus **5a** un **6a** ar labiem iznākumiem.



2. att. Tiirānu **5a** un **6a** veidošanās no aliltiokarbamāta **1a**.

Atsauces.

- Oderinde, M. S.; Hunter, H. N.; Bremner, S. W.; Organ, M. G. *Eur. J. Org. Chem.* **2012**, 175–182.
- Mizar, P.; Burrelli, A.; Günther, E.; Söftje, M.; Farooq, U.; Wirth, T. *Chem. Eur. J.* **2014**, *20*, 1–5.

Summary.

Investigation of intramolecular iodosulfenylation of olefins.

Iodine induced iodosulfenylation of allyl thiocarbamates **1a** leads to iminium salt **2a** which undergoes rearrangement to iminium salt **4a**. Under basic hydrolysis conditions both intermediates **2a** and **4a** afford thiranes **5a** and **6a**, respectively. Optimized reaction condition allows to obtain thiranes **5a** and **6a** in good yields.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Metālu kompleksu sintēze ar tetrahydroindazola grupas ligandiem

Darba autors:

Alvis Mengots, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. chem. Māris Turks, profesors

Ievads.

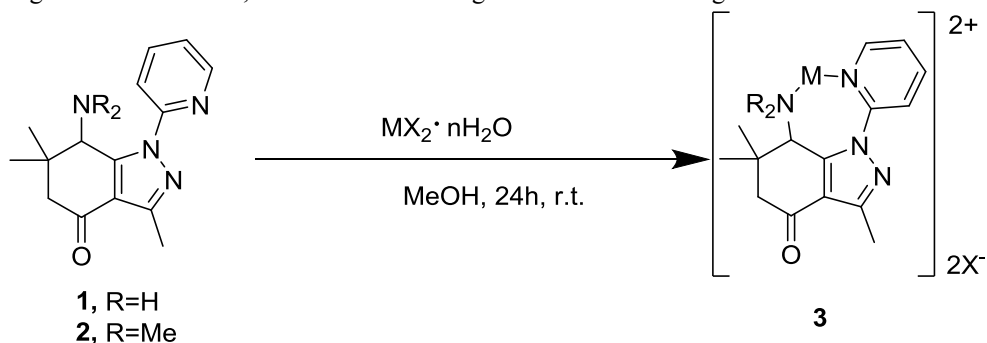
Pārejas metālu kompleksi ar bioloģiski aktīviem savienojumiem ir novērota augstāka bioloģiskā aktivitāte nekā pašam savienojumam. Tetrahydroindazola atvasinājumiem novērota pretvēža aktivitāte ar mazāku toksiskumu, kā analogiem pretvēža medikamentiem.

Mērķis.

Pētījuma mērķis ir sintezēt pārejas metālu kompleksus ar tetrahydroindazolu grupas ligandiem kā potenciālus pretvēža aģentus.

Materiali un metodes.

Par pētāmajiem ligandiem tika izvēlēti 7-amino-tetrahydroindazols (**1**) un 7-*N,N*-dimetilamino-tetrahydroindazols (**2**). Kompleksus sintezē apvienojot liganda šķīdumu ar attiecīgā metāla sāls šķīdumu, par reakcijas gaitas kontroli izmantojot šķīduma krāsu maiņu. No iegūtā šķīduma iztvaicējot šķīdinātāju, iegūst tehnisko produktu, ko kristalizē no dažādiem šķīdinātājiem līdz iegūta kristāliskā fāze, no kuras tālāk var iegūt monokristālus rentgenstruktūranalīzei.



Kompleksu sintēzes shēma

Reakcijas optimālie apstākļi, kuros rodas tikai viens produkts, meklēti mainot šķīdinātājus un reakcijas temperatūras. Reakcijas optimizācijai vai produktu kristalizācijai nekādi papildus reaģenti nav lietoti.

Rezultāti.

Izdalīti 3 kompleksi, kuru struktūras pierādītas ar monokristāla rentgenstaru difrakciju. Ni(OAc)₂ kompleksā koordinējas ar amino grupu un piridīna slāpekļa atomu kā paredzēts, kamēr CuCl₂ koordinējas tikai ar amino grupu un Pd(OAc)₂ ar piridīna un tetrahydroindazola slāpekļa atomiem.

Summary.

Synthesis of metal complexes with tetrahydroindazole ligands

Transition metal complexes of biologically active compounds exhibit even greater biological activity than the compound alone. Tetrahydroindazole derivatives exhibit anticancer activity with less toxicity than that of analogous anticancer drugs.

Three different tetrahydroindazole complexes with Cu, Ni and Pd salts have been synthesized and their structures were elucidated by single crystal X-ray diffraction.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Beta-amiloīdu oligomerizācijas inhibēšana ar īsiem peptīdiem: pētījumi ar KMR spektroskopiju

Darba autors:

Filips Oļeškovs,, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr.chem. Kristaps Jaudzems, vadošais pētnieks (LOSI), M.sc. Rihards Alekšis, zinātniskais asistents (LOSI).

Ievads.

Alcheimera slimība ir visizplatītākais demences paveids, kas ir sestais biežāk konstatētais nāves cēlonis. Vairāk nekā 90% cilvēku, kuri saslimst ar Alcheimera slimību, ir vecāki par 65 gadiem. Slimība var attīstīties arī ievērojami agrāk dažādu gēnu mutāciju dēļ. Tāpat ir atrastas mutācijas, kas pasargā pret saslimšanu, kā piemēram, A2V mutācija amiloīda-beta peptīdā heterozigotiem indivīdiem. Pašlaik slimības attīstības mehānisms un A2V mutācijas ietekme uz to nav skaidri zināma.

Mērķis.

Darba mērķis ir izpētīt amiloīda-beta (Aβ40) un saīsinātu peptīdu, kas satur A2V mutāciju (A2V), savstarpējās mijiedarbības, un raksturot beta-amiloīdu oligomerizācijas inhibēšanas mehānismu molekulārā līmenī.

Materiāli un metodes.

Projekta ietvaros ir izstrādāta jauna metode rekombinanta Aβ40 peptīda iegūšanai, to ekspresējot E.Coli šūnās, kā arī optimizēts peptīda attīršanas protokols, izmantojot niķeļa afinitātes hromatogrāfiju un dialīzi. Salīdzinot ar literatūrā aprakstītajām metodēm, jaunā metode ļauj iegūt līdz 5 reizes lielāku peptīda iznākumu, kā arī tas nesatur metionīnu peptīda N-galā un līdz ar to ir identisks dabīgajam. Peptīdu signālu attiecināšanai ir uzņemti 2D [¹H-¹H]-TOCSY, 2D [¹H-¹H]-NOESY, 3D-¹⁵N-¹H]-HSQC-¹H-¹H]-TOCSY un 3D-¹⁵N-¹H]-HSQC-¹H-¹H]-NOESY spektri. Spektu analīzes rezultātā attiecināti Aβ40 un A2V heksapeptīda ¹H signāli. Viendabīgi ¹⁵N iezīmētām Aβ40 peptīdam veikta titrēšana ar A2V heksapeptīdu, lai raksturotu A2V heksapeptīda un Aβ40 monomēru mijiedarbības. Titrēšanas gaitā Aβ40 pamatvirknes amīdgrupu ķīmisko nobīžu izmaiņām sekots līdz ar 2D [¹⁵N-¹H]-HSQC spektriem. Iepriekš attiecinātie Aβ40 peptīda ¹H signāli izmantoti ¹⁵N signālu interpretācijai. Lai raksturotu heksapeptīda ietekmi uz Aβ40 oligomerizācijas ātrumu, novērotas peptīda signālu intensitāšu izmaiņas ¹H-KMR spektros, kas uzņemti atkārtoti. Izmantojot STD, T1ρ, WaterLOGSY KMR eksperimentus pētīta A2V heksapeptīda saistība ar Aβ40 fibrillām.

Rezultāti.

Iegūtie KMR dati norāda, ka A2V heksapeptīds nesaistās ar monomēru Aβ40 peptīdu. KMR saistības eksperimenti liecina par to, ka A2V heksapeptīds arī nemijiedarbojas ar Aβ40 fibrillām.

Summary.

Inhibition of beta-amyloid oligomerization with short peptides : studies using NMR spectroscopy.

In our study, we have investigated the possibility of using short hexapeptides as inhibitors of amyloid beta oligomerization. We have created a new method for bacterial production of Aβ40 peptide with no additional methionine residue at the N-terminus, which gives about five times better yield compared to previous approaches. Titration of the uniformly ¹⁵N labelled Aβ40 peptide with A2V hexapeptide showed no significant NMR chemical shift changes of Aβ40 backbone amide signals in 2D [¹⁵N-¹H]-HSQC spectra, which indicates that A2V doesn't bind to monomeric Aβ40. Also, NMR interaction experiments have shown that A2V hexapeptide does not bind to fibrils.

Darba nosaukums: Elektro-optiskām sistēmām pielietojamu karbazola atvasinājumu sintēze un to īpašību izpēte

Darba autors: Elīna Otikova, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs: Dr. chem. Kaspars Traskovskis, pētnieks; Dr. chem. Valdis Kokars, profesors

Ievads.

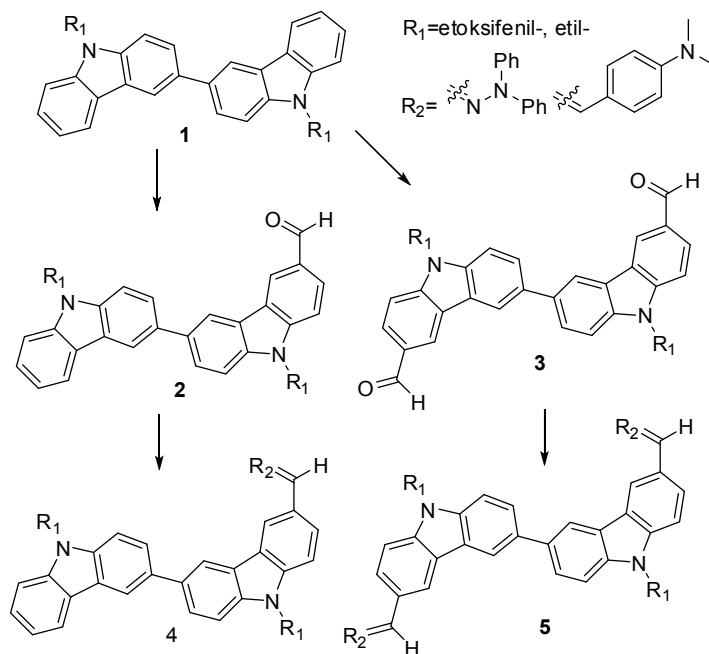
Organisko gaismu emitējošo diožu (OLED) tehnoloģija palēnām aizstāj LCD displejus. To plaši izmanto portatīvajās ierīcēs kā, piemēram, viedtālrunos un MP3 atskaņotājos. Karbazola savienojumi ir plaši pētīti, jo tiem piemīt augsta elektronu un caurumu mobilitāte, termiskā izturība un zems jonizācijas potenciāls, kas paver iespēju tos izmantot OLED ierīcēs kā lādiņu nesējus un emitējošo slāni.

Mērķis.

Pētījuma mērķis bija sintezēt jaunus stiklveida fāzi veidojošus karbazola atvasinājumus un noskaidrot šo savienojumu gaismas emisijas un lādiņvadītspējas īpašības.

Materiali un metodes.

Tika sintezēti uz dimerizēta karbazola balstīti savienojumi ar atšķirīgiem aizvietotājiem pie karbazola N-atoma un 3,6-pozīcijā.



1. att. Dimerizētu karbazola atvasinājumu sintēzes shēma.

Tika uzņemti absorbcijas un emisijas spektri, analizētas iegūto savienojumu optiskās īpašības, nosakot jonizācijas potenciālu, fotoluminiscences kvantu iznākumu, kā arī uzsākti caurumu vadītspējas mērījumi.

Rezultāti.

Sintezētie karbazola atvasinājumi uzrādīja jonizācijas potenciālu robežās no 5,25-6,05 eV, kā arī fotoluminiscences kvantu iznākumu šķīdumos līdz 57%.

Summary. Synthesis and properties of carbazole derivatives for use in electro-optical devices.

Carbazole derivatives are used in electro-optical devices, for example, in displays. In this work different carbazole based compounds were synthesized. The characteristics of the materials, ionization potential, photoluminescence quantum yield, absorption and emission spectra, were measured.

Darba nosaukums:

Aizejošās grupas ietekme uz S_NAr reakcijām purīnu rindā

Darba autors:

Kristers Ozols, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr.chem. Māris Turks, profesors
PhD Kathrin Hopmann (University of Tromsø - The Arctic University of Norway)

Ievads.

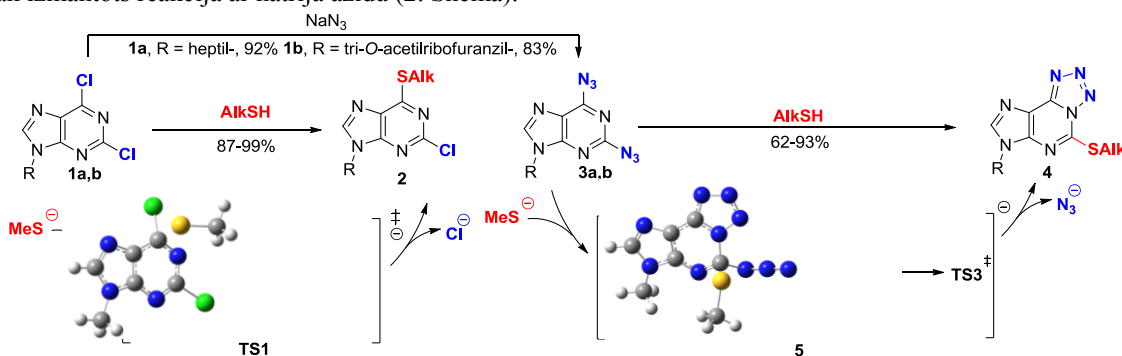
Modificētu purīna atvasinājumu sintēzei ir būtiska loma medicīnas ķīmijas nozarē. Šajā darbā ir apskatīta jauna pieeja 2/6-azido-6/2-alkiltiopurīnu atvasinājumu sintēzei, izmantojot S_NAr reakciju reģioselektivitāti, kuru nosaka dažādu aizejošo grupu pielietojums.

Mērķis.

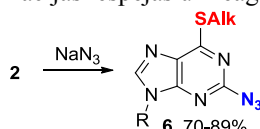
Darba mērķis ir, par stratēģisko izejvielu izmantojot 2,6-dihlorpurīna atvasinājumu **1**, sintezēt atvasinājumus **4** un **6**. Vēlamies arī dot izskaidrojumu novērotajai S_NAr reakcijas reģioselektivitātes maiņai, nomainot aizejošo grupu no hlorīda uz azīdu.

Materiāli un metodes.

Sintētiskais protokols ir ļāvis iegūt purīna atvasinājumus **2** un **4** ar labiem un izciliem iznākumiem (1. Shēma). Metodes lietderība ir parādīta, par piemēriem izmantojot gan purīna ribonukleoazīdu, gan 9-heptilpurīna atvasinājumus. Savienojums **2** tika tālāk izmantots reakcijā ar nātrija azīdu (2. Shēma).



1. shēma. Purīna modifikācijas iespējas un reaģētspējas skaidrojums



2.shēma. 6-Alkiltio-2-azidopurīna atvasinājumu sintēze

Lai izskaidrotu novēroto reģioselektivitātes maiņu, veicām *DFT* aprēķinus. Noskaidrojām, ka dažādi produkti tiek iegūti pateicoties tam, ka, par substrātu izmantojot 2,6-diazidopurīnus **3a,b**, Maizenhaimera intermediāts tiek stabilizēts ar tetrazola veidošanos (1. Shēma).

Rezultāti.

Esam demonstrējuši purīna modifikācijas iespējas, kuras nosaka aizejošās grupas īpašības. Ir dots kvantu ķīmisko aprēķinu pamatojums dažādajai reakcijas norisei, ja purīna S_NAr reakcijās lieto hlorīdu vai azīdu kā aizejošo grupu.

Summary.

The Influence of Leaving Group on S_NAr Reactions in Purine Series

Scope of purine S_NAr reactions was shown by different reactivity patterns of 2,6-dichloropurine **1a,b** and 2,6-diazidopurine **3a,b** derivatives with sulfur nucleophiles (Schemes 1 and 2). *DFT* methods were used to explain the experimental results.

Darba nosaukums: Silildiēnu sintēze no propargilsilāniem

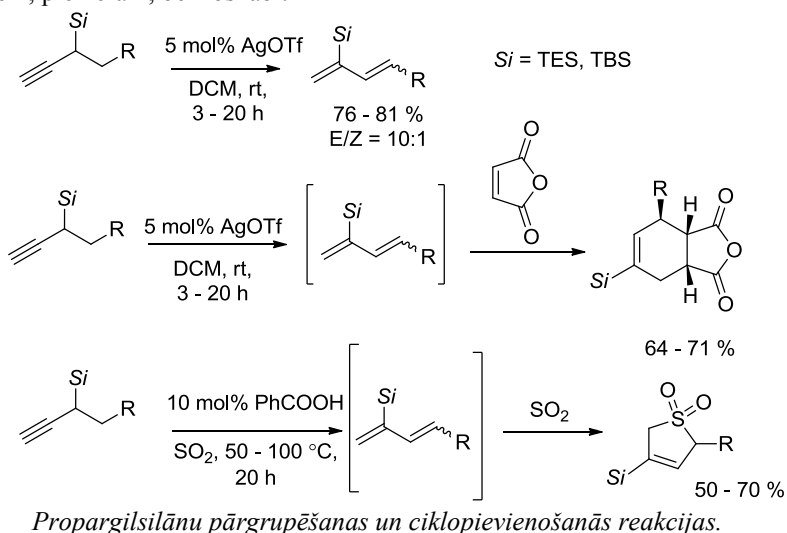
Darba autors: Mikus Puriņš, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs: Dr. chem. Māris Turks, prof.

Propargilsilāni ir noderīgi savienojumi, kurus parasti izmanto Sakurai tipa pievienošanās reakcijās aldehīdiem vai imīniem. Ir piemēri, kad propargilsilāni tiek izmantoti kā 3 atomu komponente [3+2] anulēšanas reakcijās. Tādos gadījumos novērota sililgrupas migrācija β -sililvinilkarbēnija jonā, kas veidojas kā pārejas stāvoklis.¹

Savukārt silildiēni ir substrāti, kurus parasti izmanto ciklopievienošanās reakcijās. Tālākas manipulācijas tiek veiktas kā ar vinilsilāniem elektrofilās aizvietošanās vai Hijamas-Denmarka (*Hiyama-Denmark*) sametināšanas reakcijās.²

Mēs esam atklājuši trīskāršās saites aktivācijas metodi ar π -selektīvu Luisa skābi sudraba triflātu. 1,2-sililpārgrupēšanās rezultātā rodas alilkatjons, no kura protodemetalēšanās un deprotonēšanas rezultātā rodas silildiēni ar labiem iznākumiem. Tiem pievienojot diēnofīlus, iespējams iegūt Dīlsa-Aldera (*Diels-Alder*) pievienošanās produktus viena reaktora sintēzē. Veicot pārgrupēšanas reakciju tādā polārā šķīdinātājā kā sēra dioksīds, trīskāršo saiti iespējams atkvēpt pat ar vājām Brensteda (*Brønsted*) skābēm, piemēram, benzoskābi.



Atsauces.

- (1) Danheiser, R. L.; Dixon, B. R.; Gleason, R. W. *J. Org. Chem.* **1992**, 57 (23), 6094–6097.
- (2) Choudhury, P.; Welker, M. *Molecules* **2015**, 20 (9), 16892–16907.

Summary. *Synthesis of silyl dienes from propargyl silanes*

Here we report the use of π -selective Lewis acid silver triflate to activate the triple bond and to promote 1,2-silyl shift. Deprotonation of the resulting allyl cation and protodemetalation provides 2-silyl-1,3-dienes in good yields. Addition of dienophiles to silyl dienes provides Diels Alder adducts in one pot procedure. Performing this rearrangement in liquid sulfur dioxide as a polar reaction medium, it is possible to activate the triple bond even with weak Brønsted acids such as benzoic acid.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Organiskajiem saules elementiem paredzētu absorbējošās un caurumu vadošās komponentes kompozītmateriālu sintēze un īpašības

Darba autors:

Armands Rudušs, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, maģistrantūra, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr.chem. Kaspars Traskovskis, vadošais pētnieks; Dr.chem. Valdis Kokars, profesors

Ievads.

Saules elementi, kuros aktīvā fotoaktīvā slāņa funkcijas pilda organiskie savienojumi, tiek piedāvāta kā alternatīva plaši pielietotajai silīcija pusvadītāju elementu tehnoloģijai. Organisko saules elementu galvenā priekšrocība ir zemākas ražošanas izmaksas, izmantojot šķīdumu tehnoloģijas plāno kārtiņu izgatavošanā.

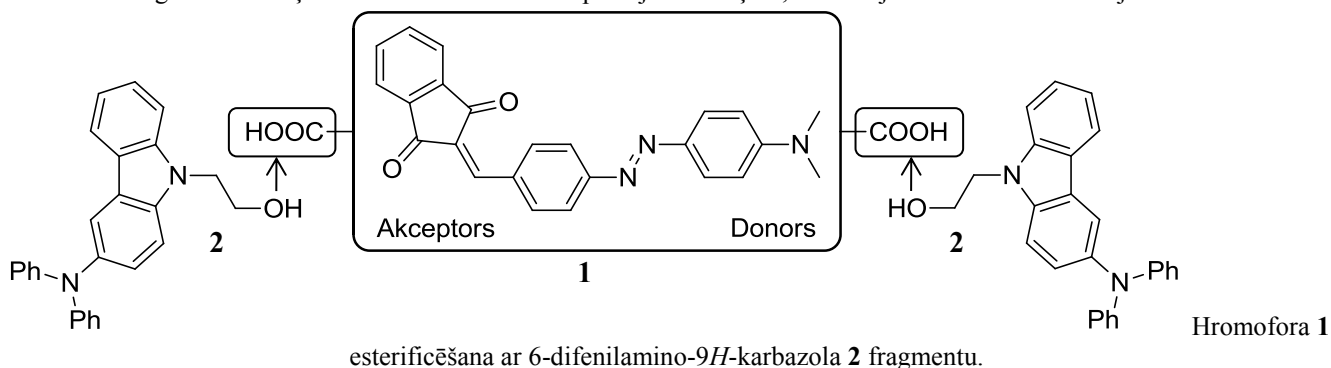
Mērķis.

Darba mērķis ir sintezēt organiskajos saules elementos pielietojamus amorfo fāzi veidojošus mazmolekulārus savienojumus, kuros gaismu absorbējošā hromofora molekulas fragments ir kovalenti saistīts ar katjonradikāļus jeb caurumus vadošo molekulas fragmentu.

Materiali un metodes.

Kā gaismu absorbējošais hromofora fragments tika izmantots 1,3-indāndiona akceptoru saturošs azobenzola tipa savienojums **1**, kas satur karboksil- funkcionālās grupas. Savukārt, kā caurumus vadošais organiskais pusvadītāja materiāls tika izvēlēts 3-difenilamino-9H-karbazola fragmentu saturošais savienojums **2**. Lai iegūtu kompozītmateriālu, kurā abas komponentes būtu kovalenti saistītas, tika pielietota esterificēšanas reakcija ar reaģentiem DCC un DMAP. Izmantojot šo metodi tika sintezēti trīs mazmolekulāri savienojumi, kuriem esterifikācija veikta hromofora akceptora galā, donora galā, un gan akceptora, gan donora galos.

Izmantojot UV-Vis spektroskopiju, noskaidrotas sintezēto savienojumu gaismas absorbcijas īpašības. Molekulu elektronu enerģētiskie līmeņi tika noteikti cietās fāzes plānajām kārtiņām, izmantojot fotoelektrisko mērījumu iekārtu.



Rezultāti.

Iegūtie savienojumi uzrāda labas amorfo plāno kārtiņu veidojošās īpašības (stiklošanās temperatūras robežās no 90°C līdz 125°C). Savienojumiem cietajā fāzē raksturīga intensīva absorbcija spektra redzamajā daļā (absorbcijas koeficients cietajā fāzē $\alpha = 51000..54000\text{cm}^{-1}$). Molekulu jonizācijas un elektronu afinitātes līmeņi sintezētajiem savienojumiem ir aptuveni -5,15eV un -3,43eV. Šīs elektronu līmeņu enerģijas ir salāgojamas ar tilpuma efekta organiskajos saules elementos izmantoto fullerēna tipa pusvadītāju PCBM.

Summary.

Synthesis and properties of light absorbing and hole transporting component composite materials for organic solar cell application

Novel low-molecular weight organic compounds containing covalently bonded hromophore and hole transporting fragments were synthesized using esterification method. Materials form amorphous phase from solutions and have good light absorbtion properties. Investigated compounds could be used in development of bulk heterojunction organic solar cells.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Amorfizējošas grupas saturošu fluorescentu purīnu atvasinājumu sintēze

Darba autors:

Armands Sebris, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, maģistrantūras 1. studiju gads

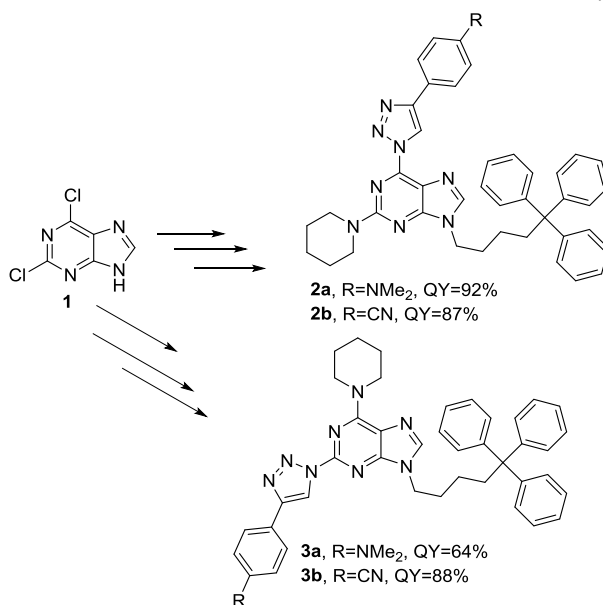
Darba vadītājs:

Dr. chem Māris Turks, profesors

Purīna atvasinājumiem ar elektrondonoriem un elektronakceptoriem aizvietotājiem 2. un 6. vietā piemīt fluorescences īpašības. Šiem atvasinājumiem 9.vietā ievadot funkcionālās grupas ar amorfizējošām īpašībām, var iegūt vielas ar pielietojumu optiskajās ierīcēs, piemēram, OLED iekārtās. Trifenilpentilgrupas ievadīšana pie purīna N(9) paaugstina savienojumu amorfās īpašības. Darbā tiks apskatītas arī citas analogiskas grupas, ar kurām iegūt labāku amorfās fāzes stabilitāti.

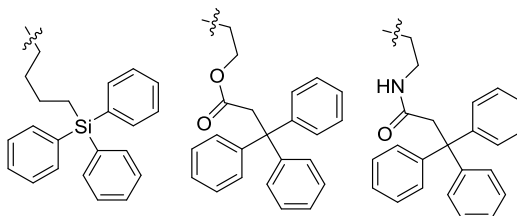
2,6-Dihlorpurīnam (**1**) sākumā veicot Mitsunobu reakciju, tad nukleofīlo aromātisko aizvietošanu pie C(2) un C(6), un noslēdzot ar 1,3-dipolāro ciklopievienošanu, var iegūt savienojumus **2a-b** (1. att.). Savukārt izejvielai sākumā veicot nukleofīlo aromātisko aizvietošanu aizvietošanu pie C(2) un C(6), tad Mitsunobu reakciju, un noslēdzot ar 1,3-dipolāro ciklopievienošanu var iegūt savienojumus **3a-b**. Savienojumi **2a-b**, **3b** uzrādīja augstus kvantu iznākumus ($\geq 87\%$).

1. att. Fluorescento purīnu iegūšana



Lai uzlabotu savienojuma **3b** amorfās īpašības tiek pētīti citi aizvietotāji pie purīna N(9) (2. att.).

2. att. Amorfizējošās grupas



Summary.

Synthesis of fluorescent purine derivatives containing amorphousing groups

Modification of fluorescent 2,6-disubstituted purines with amorphousing groups provided substances with potential application in optical devices. The target compounds were obtained in multistep synthesis, using nucleophilic substitution, Mitsunobu coupling and CuAAC reaction.

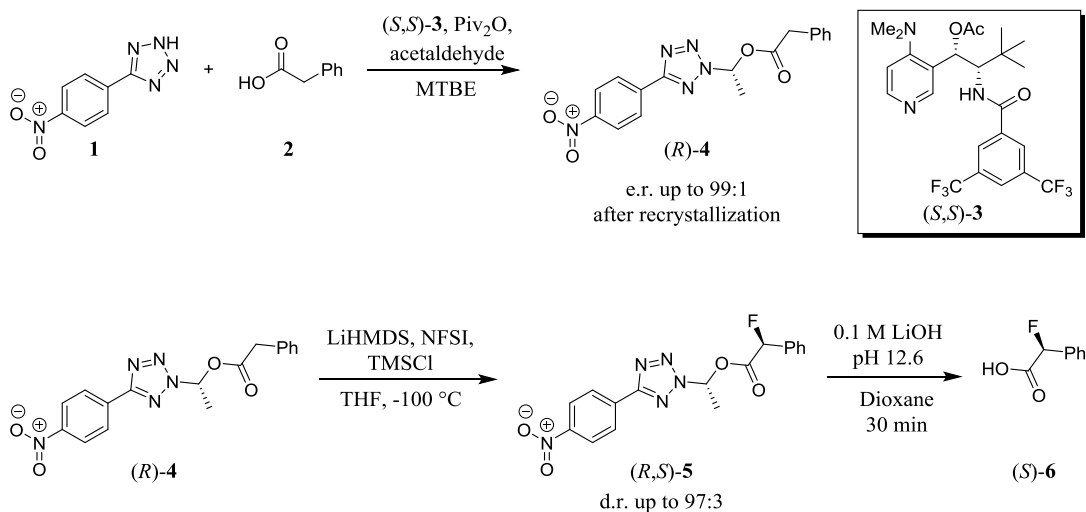
Darba nosaukums: Tetrazole hemiaminal as a chiral auxiliary

Darba autors: Mārcis Sējējs, UL Faculty of chemistry, 2nd year master student

Darba vadītājs: LIOS OSPT head of the laboratory prof., Dr. chem. Edgars Sūna and LIOS assistant Msc. Artis Kinēns

Chiral auxiliaries are widely used in synthesis of enantioenriched molecules. Many of chiral auxiliaries require relatively harsh reaction conditions for their cleavage after the diastereoselective reaction. Herein we report the use of tetrazole hemiaminal as easily accessible and removable chiral auxiliary for α -fluorination and nitroso-Aldol reaction of carboxylic acid.

Chiral DMAP-catalysed dynamic kinetic resolution of tetrazole hemiaminals afforded enantiomerically pure hemiaminal (*R*)-4 in a single step. [1] The obtained chiral ester (*R*)-4 was successfully employed in α -fluorination of phenylacetic acid with excellent diastereomeric ratio (up to 97:3) and nitroso-Aldol reaction (d.r. up to 95:5). It must be noted that the presence of TMSCl in the fluorination mixture is essential to ensure high diastereoselectivity. Importantly, removal of chiral auxiliary takes place under very mild conditions.



Atsauces.

Kinens, A.; Sejejs, M.; Kamlet, A. S.; Piotrowski, D. W.; Vedejs, E.; Suna, E. *The Journal of Organic Chemistry* **2017**, *82*, 869–886.

Summary. Tetrazole hemiaminal as a chiral auxiliary

Darba nosaukums:

Alkīnu hidratācija un hidrohalogenēšana šķidrā SO₂

Darba autors:

Krista Suta, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. chem. Māris Turks, prof.

Ievads.

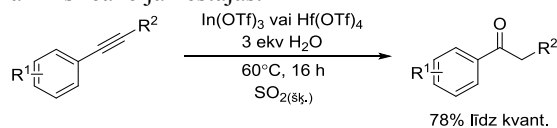
Sēra dioksīds ir plaši izmantots reaģents organiskajā sintēzē. Sēra dioksīdam ir relatīvi augsta viršanas temperatūra ($t_{\text{virš}} = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$), un to ir viegli sašķidrināt. Šķidrās sēra dioksīds (SO_{2(šķ.)}) ir šķīdinātājs ar augstu polaritāti un Luisa skābes īpašībām, kas nosaka tā priekšrocības salīdzinājumā ar klasiskajiem šķīdinātājiem.¹⁻³

Mērķis.

Darba mērķis ir noskaidrot, vai SO_{2(šķ.)} kā šķīdinātāja izmantošana pārspēj līdz šim publicēto alkīnu hidratācijas un hidrohalogenēšanas metožu efektivitāti, kā arī veikt jaunatklāto metožu optimizāciju.

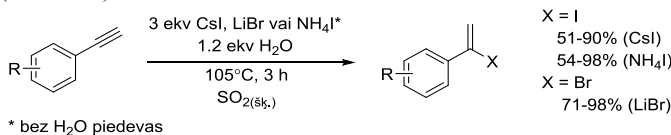
Rezultāti.

Pētījuma ietvaros tika noskaidrots, ka In(III) vai Hf(IV) triflāts kombinācijā ar SO_{2(šķ.)} kā šķīdinātāju nodrošina nepieciešamo katalītisko aktivitāti arilalkīnu hidratācijai ar labiem līdz augstiem iznākumiem bez tiešas Brønsteda skābes piedevas (1. shēma). Elektroniski bagātu substrātu gadījumā nepieciešamais katalizatora daudzums samazināts līdz <1 mol%. Jāuzsver, ka pat bez katalizatora šķidrā SO_{2(šķ.)} fenilacetilēns sasniedz 30% konversiju par vēlamu produktu, kamēr etilacetātā katalizatora klātienē alkīns reakcijā nestājas.



1. shēma. Alkīnu hidratācija SO_{2(šķ.)}

Pēc amonija un dažādu I un II grupas metālu halogenīdu reaģētspējas pārbaudes attiecībā pret fenilacetilēnu SO_{2(šķ.)}, tika noskaidrots, ka CsI, LiBr un NH₄I nodrošina gandrīz pilnīgu izejvielas konversiju par α -brom- vai α -jodstirolu. Turklāt NH₄I darbojas gan kā jodīdjons, gan protona donors. Optimizētajos reakcijas apstākļos tika iegūta sērija arilviniljodīdu un bromīdu ar labiem iznākumiem (2. shēma).



2. shēma. Alkīnu hidrohalogenēšana SO_{2(šķ.)}

Atsauces.

- Lugiņina, J. *Synlett* **2014**, 25, 2962-2963.
- Lugiņina, J.; Posevins, D.; Turks, M. *Eur. J. Org. Chem.* **2016**, 9, 1760-1771.
- Posevins, D.; Suta, K.; Turks, M. *Eur. J. Org. Chem.* **2016**, 7, 1414-1419.

Summary.

Alkyne hydration and hydrohalogenation in liquid sulfur dioxide

Sulfur dioxide is not only a useful building block in a synthetic organic chemistry, but in its liquid state (SO_{2(liq.)}) can be used as a strong polar solvent as well. Combination of In(III) or Hf(IV) triflate as a catalyst and SO_{2(liq.)} as a solvent allowed us to obtain desired arylketones in good to excellent yields without direct addition of acid. Hydrohalogenation of alkynes by LiBr/H₂O or NH₄I in SO_{2(liq.)} provided up to almost quantitative conversion of starting material into the desired vinyl halide.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Aspartilproteāžu inhibitoru izstrāde malārijas ārstēšanai*

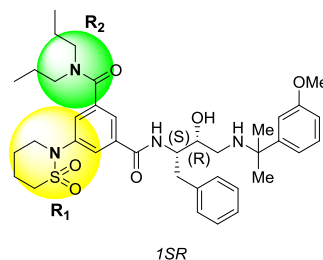
Darba autors: *Rimants Žogota, LU Ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads*

Darba vadītājs: *Prof. Dr. chem. Edgars Sūna
Mg. sc. Linda Kinēna, LOSI asistente*

Ievads.

Viena no nopietnākajām infekciju slimībām ir malārija, ko izraisa *Plasmodium falciparum* parazīti. Slimības strauji pieaugošā rezistence skārusi gandrīz visus pašlaik izmantotos preparātus. *P.falciparum* genoma publicēšana ir atklājusi jaunus zāļu mērķus, starp kuriem ir arī hemoglobīnu noārdošās aspartilproteāzes plazmepsīns (Plm) I, II un IV, kā arī strukturāli līdzīgā histoaspartilproteāze. Visvairāk pētītie ir Plm II un Plm IV [1].

Pētnieki no *GlaxoSmithKline* (GSK) publicējuši 13 533 savienojumu struktūras, kuras analīžu rezultātos uzrādīja inhibitoro aktivitāti uz malārijas parazīta augšanu. Tika izvēlēts sērijas aktīvākais savienojums **ISR**, kurš pētījumā uzrādīja inhibitoro aktivitāti uz Plm II un IV [2]. Lai uzlabotu inhibitora **ISR** selektivitāti attiecībā pret cilvēka organismā esošo aspartilproteāzi katepsīnu D, savienojums tālākajos pētījumos tika optimizēti savienojuma R₁ un R₂ reģioni.



Mērķis.

Jaunu un selektīvu pretmalārijas līdzekļu izstrāde.

Rezultāti.

Iegūtie savienojumi uzrāda labu inhibitoro aktivitāti uz Plm IV, taču ar salīdzinoši vāju selektivitāti attiecībā pret cilvēka organismā esošo aspartilproteāzi katepsīnu D. Noskaidrots, ka vislabākos rezultātus uzrāda savienojumi, kas R₁ un R₂ fragmentos satur stēriski lielus un lipofilus aizvietotājus. Selektivitātes uzlabošanai tika sintezēti inhibitori ar stēriski lielākiem un lipofīlākiem aizvietotājiem R₂ fragmentā. Kā arī tika iegūti savienojumi ar hidrofilām aizvietotājiem molekulas **ISR** R₂ daļā, kas, iespējams, ļautu izveidot jaunas sadarbības ar proteīnu.

Atsauces.

- Hallberg, A.; Åqvist, J.; Samuelsson, B.; Blackman, M. J.; Dunn, B. M.; Clemente, J. C.; Janka, L. K.; Hamelink, E.; Nervall, M.; Ersmark, K. *J. Med. Chem.* **2005**, *48*, 6090-6106.
- Jaudzems, K.; Tars, K.; Maurops, G.; Ivdra, N.; Otkovs, M.; Leitans, J.; Kanepe-Lapsa, I.; Domraceva, I.; Mutule, I.; Trapencieris, P.; Blackman, M. J.; Jirgensons, A. Plasmepsin Inhibitory Activity and Structure-Guided Optimization of a Potent Hydroxyethylamine-Based Antimalarial Hit, *ACS Med. Chem. Lett.*, **2014**, *5*, 373–377.

Summary. *The development of aspartic-protease inhibitors for malaria treatment*

Antimalarial hit **ISR** was found to be potent Plm IV and Plm II inhibitor. The optimization of this molecule altering R₁ and R₂ regions using steric and lipophilic fragments led to the increase in activity, but selectivity was improved by making R₂ fragment more hydrophilic.

**SILIKĀTU, AUGSTTEMPERATŪRAS UN NEORGANISKO
NANOMATERIĀLU TEHNOLOĢIJAS SEKCIJA**

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Koka un degakmens pelnu utilizēšanas iespēju izpēte

Darba autors:

Līga Paušus, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. sc. ing., vadošā pētniece Janīna Sētiņa

Ievads.

Biomases un degakmens pelnus var izmantot ne tikai kā pucolāna piedevu betonā vai kā augsnes skābuma samazinātāju, bet arī kā grunts stabilizatoru zemes ceļu būvē. Tādejādi tiek uzlabota grunts nestspēja, samazināta neatjaunojamo izejvielu izmantošana un samazināts deponējamo pelnu daudzums.

Mērķis.

Novērtēt pelnu ietekmi uz Latvijā izplatītajām minerālajām izejvielām – smilti, dolomītu, kaļakmeni un māliem potenciālai grunts uzlabošanai ceļu būvniecībā.

Materiāli un metodes.

Pētījumā izmantoti divu veidu pelni – koka pelni (JP) no Jelgavas koģenerācijas stacijas un degakmens pelni (NP) no Narvas spēkstacijas. Pelniem veikta ķīmiskā analīze, lāzergranulometrija, noteikta pucolāna aktivitāte (*Massaza metode*) [1], virsmas laukums (BET), RTG, SEM.

Izgatavoti minerālo izejvielu paraugi (smiltis, dolomīti, kaļakmens milti, māli) ar 10, 20, 40% JP un NP piedevu. Izgatavotajiem paraugiem saskaņā ar LVS EN 1015 standarta 2., 6., 7., 10. daļu noteiktas svaiags javas īpašības – izplūde, blīvums, poru saturs, sacietējušiem paraugiem noteikts blīvums, lieces un spiedes stiprība, salizturība, ūdens uzsūce. Paraugiem ar 40% pelnu piedevu pēc 1 un 3 mēnešu hidratācijas izvērtētas struktūras izmaiņas (RTG, SEM).

Rezultāti.

NP ir augstāks aktīvā SiO₂ saturs, augstāka aktivitāte, kas nodrošina labākas izgatavoto paraugu mehāniskās īpašības, labāku salizturību, zemāku ūdens uzsūci. Pēc 1 mēneša hidratācijas NP mijiedarbībā ar minerālajām izejvielām SEM konstatēts CSH, paraugos ar JP – pēc 3 mēnešiem un mazākā daudzumā.

Atsauces

1. M.F. Massazza, U. Costa. Aspects of the pozzolanic activity and properties of pozzolanic cements. II Cemento, 1976, 76, 3-18.

Summary.

Research of wood ash and oil shale ash utilisation

The influence of wood ash (JP) and oil shale ash (NP) as road base stabilizer was researched by chemical analysis, test of pozzolanic activity, X-ray, SEM. For the fresh mortar properties, compressive strength, frost resistance, water absorption tests set of test blocks of a mixture of mineral raw materials (sand, dolomite, limestone, clay) and JP, NP was prepared. NP contains larger amount of active SiO₂, higher pozzolanic activity. NP samples had better mechanical properties. SEM analysis showed that NP forms CSH after hydration.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Stikla šihtas materiālu ietekme uz kausēšanas un dzidrināšanas procesu

Darba autors:

Liene Rika, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. sc. ing. vadošā pētniece Janīna Sētiņa

Ievads.

Stikla kausēšanas procesā atmosfērā nonāk piesārņojums. Gāzu izmeši var rasties stikla kausēšanā ķīmisko reakciju rezultātā. Atmosfērā nonāk CO₂ un SO₂ gāzes, kuras nelabvēlīgi ietekmē vidi. Viens no risinājumiem ir izmantot citas šihtas izejvielas, kuras stikla kausēšanas ķīmisko reakciju laikā rada mazāku izmešu daudzumu.

Mērķis.

Variējot stikla šihtas ķīmisko sastāvu, pētīt tā ietekmi uz stikla kausēšanas procesu un izmešu daudzumu.

Materiāli un metodes.

Pētījumā izmantots standarta šihtas sastāvs un 4 modificēti šihtas sastāvi. Šihtas maisījumi sakausēti 1600°C temperatūrā un ar FTIR metodi, noteikts kausēšanas procesā radušos gāzu veids un daudzums. Ar video kameras palīdzību novērots stikla šihtas kausēšanas process. Ar lāzergranulometrijas metodi noteikts šihtas granulometriskais sastāvs. Noteikts izkausētā stikla ķīmiskais sastāvs, termiskās izplešanās koeficients un uzņemtas DTA līknes.

Rezultāti.

Standarta šihtas sastāvā kā dzidrinātājs izmantots Na₂SO₄, bet modificētajā šihā Ba₂SO₄. Kausējot standarta sastāva šihā, tika konstatēta 3-4 reizes lielāka CO₂ emisija salīdzinot ar modificētajiem šihtas paraugiem; attiecīgi 8,3 mg/100 g šihtas un 2,0-2,5 mg/100 g šihtas/

Atsauces

1. E.B. Shelby, M. Lopes. Introduction to Glass Science and Technology. Royal Society of Chemistry, 2005, 308 p.
2. CelSian. International course on glass technology/VII environmental aspects & emission of glass furnaces, 2010, 161 p.

Summary.

Glass batch material effect on melting and fining process

In standard batch material as fining agent is used Na₂SO₄ and in the modified batch Ba₂SO₄. By melting standart batch it was observed 3-4 times more CO₂ emmissions compared to the modified batch samples; respectively 8.3 mg/100 g batch and 2.0-2.5 mg/100 g batch. Significant differences can be seen in SO₂ emissions, the standart batch of 60 mg/100 g batch, but modified samples 227-253 mg/100 g batch. By changing raw materials and chemical composition of glass, is significant reduction of CO₂ emissions achieved, but also an increase in SO₂ emissions because as glass fining agents used sulphate containing components.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Antibakteriālu ZnO-TiO₂ saturošu pārklājumu ieguve nerūsējošam tēraudam, izmantojot sola-gēla tehnoloģiju

Darba autors:

Ieva Stafeca, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠKĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

*Dr. sc. habil. ing. profesors Gundars Mežinskis
Mg. sc. ing. zinātniskais asistents Anzelms Zukuls*

Ievads.

Uz cinka un titāna oksīdu virsmas, pateicoties to fotokatalītiskajai aktivitātei, tiek ģenerētas reaģētspējīgas skābekļa grupas, kas ierobežo baktēriju populāciju¹. Darbā apskatīta ZnO koncentrācijas ietekme uz minētajām īpašībām.

Mērķis.

Darba mērķis bija salīdzināt dažādu cinka prekursoru, cinka oksīda koncentrācijas un pārklājuma uznešanas ātruma ietekmi uz pārklājumu morfoloģiju, fotokatalītisko aktivitāti un antibakteriālajām īpašībām, lai noteiktu optimālākos pārklājuma uznešanas apstākļus.

Materiāli un metodes.

Lai iegūtu ZnO un TiO₂ saturošus pārklājumus uz tērauda un stikla virsmas, izmantota sola-gēla tehnoloģija un iemērķšanas-izvilšanas metode. Lai uzlabotu pārklājuma saķeri ar virsmu, paraugi pirms pārklājuma uznešanas mehāniski un ķīmiski apstrādāti. Pārbaudīta dažādu cinka prekursoru un cinka oksīda koncentrācijas ietekme uz pārklājumu morfoloģiju un fotokatalītisko aktivitāti. Termiski apstrādāta kserogēla kristālisko fāžu sastāvs pētīts, izmantojot rentgenstaru difraktometru. Pārklājumu morfoloģija pētīta, izmantojot optisko mikroskopu, skenējošo elektronu mikroskopu (SEM) un atomspēku mikroskopu (AFM). Fotokatalītiskie pētījumi veikti, pievienojot kserogēlam metiloranža šķīdumu un novērojot paraugu aktivitāti, tos apstarojot ar redzamās gaismas un UV lampu. Solā esošo daļiņu izmērs noteikts, izmantojot fotonu korelācijas spektroskopijas metodi un veicot mērījumus pēc noteiktiem laika intervāliem. Gaismas absorbcija pārklājumiem tika mērīta pie viļņa garumiem no 200 – 1000 nm. Kserogēla sastāvā esošo funkcionālo grupu noteikšanai izmantota Furjē transformāciju infrasarkanā spektroskopija.

Rezultāti.

No izmantotajiem prekursoriem vislielāko fotokatalītisko aktivitāti uzrādīja Zn(NO₃)₂, bet visvājāko – ZnCl₂. Lai pārklājums neplaisātu, optimālais parauga iemērķšanas un izvilšanas ātrums no sola bija 60 mm/min. Iegūtajos SEM un AFM attēlos novērojama nanomēroga virsmas struktūru veidošanās – lodveida daļiņas un stienīši. Rentgenogrammas uzrāda TiO₂ kristālisko modifikāciju – rutila un anatāza – esamību. Palielinot ZnO koncentrāciju, novērojama arī cinka titanāta veidošanās.

Atsauces

1 . Jašková, V.; Hochmannová, L.; Vytřasová, J. Int. J. Photoenergy 2013, 2013, 1–6.

Summary.

The development of antibacterial ZnO-TiO₂ based coatings on stainless steel using sol-gel technology

The influence of different zinc precursor, ZnO concentration and speed of dip-coating on morphology, photocatalytic activity and antibacterial properties of coatings have been compared. The coatings, sols and xerogels have been studied using atomic force microscope, scanning electron microscope, x-ray diffraction, Fourier transform infrared spectroscopy, UV-Vis spectroscopy, and photon correlation spectroscopy. The most suitable speed of dip-coating was 60 mm/min. Best photocatalytic activity showed coating obtained by the use of Zn(NO₃)₂.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Koksnes pelnu izmantošana ģeopolimēru saistvielu iegūšanai

Darba autors:

Poļina Špeļa, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠKĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Asociētā profesore, Dr. sc. ing. Inna Juhņeviča

Ievads.

Parastā portlandcements ražošanas procesā tiek patērēts daudz enerģijas, kā rezultātā atmosfērā izdalās ievērojama daudzums siltumnīcas efektu radošās gāzēs. Lai samazinātu oglekļa emisijas cementa ražošanas nozarē, pētnieku uzmanība ir vērsta uz potenciāliem pucolānu materiālu iegūšanu, ar mērķi vismaz daļēji aizstāt cementu [1].

Mērķis.

Kurināmā koksne ir visizplatītākais atjaunojams energoresurs, kopējais patēriņš desmit gadu laikā Latvijā palielinājies par 6,4 % un 2015. gadā sasniedzis 52,6 PJ (petadžouli) [2]. Tas sadegšanas procesā veidojas atkrituma produkts – pelni, kas ar laiku uzkrājas. Darba mērķis bija izmantojot Latvijas izejmateriālus – mālus un uzņēmuma Fortum atkrituma produktus – pelnus, iegūt jaunu saistvielu, lai samazinātu cementa patēriņu.

Materiāli un metodes.

Paraugu izgatavošanai tiek izmantoti apdedzinātie Apriķu ieguves māli un koka pelni ar frakciju 0-0,5 mm. Kā ķīmisko aktivatoru izmanto kālija hidroksīdu un borskābi. Māli tika apdedzināti 850°C temperatūrā ar temperatūras celšanas ātrumu 1 grad/min, sastāva homogenizēšanai veikta sastāvu smalcināšana ložu dzirnavās 1,5 stundas. Pēc viendabīgā sausā maisījuma iegūšanas, paraugi tika izgatavoti pamatojoties uz ASTM C109 standartu. Sausais maisījums tika sajaukts ar ūdeni un maisīts līdz izplūdes uz trieciengalda 155 mm +/- 2 mm iegūšanai. Iegūto masu ieliek speciālā metāla formā, noblīvējot (30 sek.) uz vibrogalda. Tālāk paraugus iztur 24 stundas žāvskapī 60°C temperatūrā. Pēc 7 n 28 dienām paraugiem pārbauda spiedes stiprību.

Parauga apzīmējums	Mālu % saturs	Pelnu % saturs	KOH % saturs	H ₃ BO ₃ % saturs
MP1	80	20	-	-
MPK	78,6	18,6	2,8	-
MPB	78,6	18,6	-	2,8
MPB2	18,6	78,6	-	2,8

1.Tabula. Paraugu apzīmējums un to sastāvi.

Rezultāti.

Tā kā pētījums vēl turpinās, ir pārāgru veikt secinājumus par rezultātiem. Paraugu spiedes stiprība ir apkopota 2. Tabulā.

Parauga apzīmējums	Spiedes stiprība pēc 7 dienām, MPa	Spiedes stiprība pēc 28 dienām, MPa
MP1	0,97	1,25
MPK	1,44	1,77
MPB	0,56	0,89
MPB2	0,95	-

Atsauces

1. Hwang, C.L.; Huynh, T. Effect of alkali-activator and rice husk ash content on strength development of fly ash and residual rice husk ash-based geopolymers. Construction and Building Materials. 2015, 101, 1-9.
2. <http://www.csb.gov.lv/notikumi/atjaunigo-energoresursu-paterins-pedejos-desmit-gados-pieaudzis-par-62-44049.html>; skatīts 19.04.217

Summary.

The use of wood ash in the preparation geopolymer binder

This study combines various proportions of wood ash and calcined clay with an alkaline solution and boric acid to produce geopolymers. All of the geopolymer samples were cured at 60°C 24 hours and then at room temperature until the required testing ages. Samples were made according to ASTM C109 standard. Compressive strength was checked after 7 and 28 days, it is low for all of samples, but study is still in the process.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Nanodispersu piedevu ietekme uz porainas kordierīta keramikas īpašībām

Darba autors:

Elīna Tuuļa, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr. sc. ing. asociētā profesore Ruta Švinka

Ievads.

Kordierīta keramikai piemīt zema dielektriskā caurlaidība, mazs termiskās izplešanās koeficients, augsta termiskā trieciena izturība. Porainai kordierīta keramikai piemīt salīdzinoši sliktas mehāniskās īpašības, kas mudina izmantot dažāda veida piedevas [1].

Mērķis.

Pētījumu mērķis bija noskaidrot, kā neliels daudzums nanoizmēru pulveru piedevu (ZrO_2 , SiC un TiO_2) ietekmē porainas kordierīta keramikas īpašības, paraugus apdedzinot 1250, 1300 un 1350 °C temperatūrās.

Materiāli un metodes.

Paraugi iegūti, sajaucot sausā veidā kaolīna, $\alpha-Al_2O_3$, $\gamma-Al_2O_3$, talka un SiO_2 pulverus, pievienojot tiem kādu no pulverveida nanopiedevām - ZrO_2 , SiC vai TiO_2 . Pēc tam maisījumam pievieno 100-125 ml destilētu ūdeni un samaisa maisītājā aptuveni 10 minūtes, tad pievieno 1,2 g Al-pastu iejauktu 5 -10 ml destilētā ūdenī, un maisa vēl 10 minūtes. Iegūto suspensiju ielej ar silikona eļļu izziestā plastmasas formā un ieliek žāvēties 50 °C temperatūrā. Žāvē formā 24 h, tad paraugu izņem no formas un apdedzina krāsnī nepieciešamajās temperatūrās (1250, 1300 un 1350°C).

Iegūtajiem paraugiem noteikta spiedes stiprība (Compression Test Plant ToniNorm, ToniTechnik by Zwick. Maksimālā sloģošanas jauda 300 kN, programmatūra Setsoft 2000), tilpummasa (šķietamais blīvums) pēc ģeometriskiem izmēriem un parauga masas, ūdens uzsūkšana, šķietamais blīvums pēc Arhimeda likuma, šķietamā porainība, kristālisko fāžu sastāvs, izmantojot rentgenstaru difrakcijas metodi (XRD difractometer Rigaku Ultima +) kā arī, izmantojot dzīvsudraba porozimetriju (Quantachrome Instrument PoreMaster), paraugu porainība, poru izmērs, tilpums, poru virsmas laukums.

Rezultāti.

Nanopulveru (ZrO_2 , SiC un TiO_2) piedevas dažādi ietekmē poraina kordierīta keramikas īpašības. ZrO_2 piedeva uzlabo 1250 un 1300°C temperatūrās apdedzināta kordierīta spiedes stiprību. Piedevas samazina kordierīta ūdens uzsūci un šķietamo porainību un palielina īpatnējās virsmas laukumu.

Atsauces

1. Marikkannan Senthil Kumar, Ayyasamy Elaya Perumal, T. R. Vijayaram. Synthesis, characterization and sintering behavior influencing mechanical, thermal and physical properties of pure cordierite and cordierite–ceria *J. Adv. Ceramics*, **2015**, 4(1), p. 22–30

Summary.

Influence of nanodisperse additives on the properties of porous cordierite ceramic

Cordierite ceramic was synthesized using raw materials like $\alpha-Al_2O_3$, $\gamma-Al_2O_3$, SiO_2 , kaolin and talc, adding Al paste and nanosize additives such as ZrO_2 , SiC and TiO_2 to affect properties of ceramic. Compressive strength, water absorption, bulk density, apparent porosity were determined. Results showed that additive of ZrO_2 improve the strength of the cordierite ceramic sintered at 1250 and 1300°C. The additives reduce cordierite water absorption and apparent porosity.

**VISPĀRĪGĀS ĶĪMIJAS TEHNOLOĢIJAS UN
BIOMATERIĀLU ĶĪMIJAS UN TEHNOLOĢIJAS SEKCIJA**

Title:

Calcium Phosphate Cement and Ceramic Granule Composites for Bone Repair

Author:

Maissa Babay, National Engineering School of Sfax, Tunisia, 5th Year

Supervisors:

Dr. sc. ing. Zilgma Irbe; Dr. ing. Zied Antar

Introduction.

Calcium phosphate cement is a bioactive and biodegradable grafting material. It has been extensively investigated due to its excellent biological properties, potential resorbability, molding capabilities, and easy manipulation. But the use of these material was always restricted because of its fragility and the weak rupture resistance. Hence, there was a need for maximizing mechanical properties for biomedical applications by the addition of Hap granules.

Aims and objectives.

This project will aim to make composite materials, with calcium phosphate cement, intended for bone tissue repair and regeneration.

Results.

Materials:

1. β -TCP + MCPM+ Hap granules \rightarrow Cement β -TCP
2. α -TCP + Hapgranules \rightarrow Cement α -TCP

Methods:

- ✓ Optimizing the quantity of water and citric acid to prepare cement β -TCP with suitable properties.
 - ✓ Optimizing the quantity of NaH_2PO_4 and Na_2HPO_4 to prepare cement α -TCP with suitable properties.
- Determination of mechanical strength with crosshead speed 1mm/min.

Mechanical strength determination: The compression test:

1. Cement β -TCP:

	β -TCP	MCPM	H ₂ O	Citric acid	Average	Setting time
Cement 2	1g	0.813g	1 ml	0	4.12 Mpa	2 min
Cement 3	1g	0.813g	0	0.5 ml	8.80 Mpa	+1h
Cement 4	1g	0.813g	0.3 ml	0.3 ml	8.62 Mpa	23 min

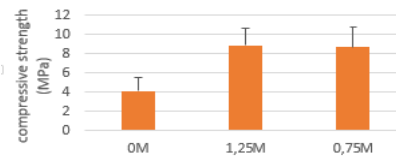


Figure1. The compression test results

- \rightarrow The addition of citric acid increased the mechanical properties but also the setting time. This is why we chose to continue work with samples that contains 0.75M citric acid.

2. Cement β -TCP + HAP granules:

	H ₂ O	Citric acid	HAP (large)	HAP (small)	Average
Cement 2'	0.3 ml	0.3 ml	1g		14 Mpa
Cement 3'	0.3 ml	0.3 ml	0.5g		11.10 Mpa
Cement 6'	0.3 ml	0.3 ml		0.5g	11.54 Mpa
Cement6'1	0.3 ml	0.3 ml		0.7g	15.81 Mpa
Cement6'2	0.3 ml	0.3 ml		0.3g	11.35 MPa

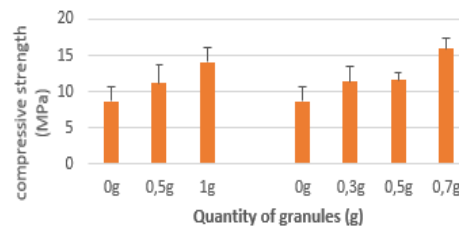


Figure2. The compression test results after addof granules.

Without granules, compressive strength (CS) was 8.62 MPa, but with 1g of (0.5-1mm) granules per 1g of cement (solid phase) CS increased to 14 MPa, and with 0.7g of (<0.5mm) of granules it increased to 15 MPa.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Amorfu kalcija fosfātu saturoši hialuronskābes hidrogēli*

Darba autors: *Nora Bute, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads*

Darba vadītājs: *Mg.sc.ing. Marina Sokolova, pētniece
Mg.sc.ing. Jana Vecstaudža, pētniece*

Ievads.

Hialuronskābe (HS) ir dabisks polisaharīds, kas bioloģiski sadalās. HS hidrogēlus var izmantot skrimšļaudu inženierijā. Šo hidrogēlu mehāniskās īpašības var uzlabot, veidojot HS un neorganisko daļiņu kompozītmateriālu. Var izmantot dažādu kalcija fosfātu daļiņas, t. sk., amorfā kalcija fosfāta (AKF).

Mērķis.

Iegūt un salīdzināt hialuronskābes un amorfā kalcija fosfāta kompozītmateriāla hidrogēlus, kas iegūti ar divām atšķirīgām metodēm. Noteikt to uzbriešanas spēju un mehāniskās īpašības.

Materiāli un metodes.

Kompozītmateriālu iegūšanai tiek izmantotas divas metodes:

- 1) HS ūdens šķīdumā tiek *in situ* sintezēts AKF;
- 2) HS un AKF (iepriekš sintezēts, izmantojot slapjo ķīmiskās nogulsnešanas metodi) tiek mehāniski sajaukti.

Tika iegūti trīs HS/AKF kompozītmateriāli: ar sastāviem 30, 50, 70 masas% AKF. No iegūtajiem kompozītmateriāliem, tos ķīmiski šķērssaistot, tika pagatavoti hidrogēli, kā šķērssaistīšanas aģentu izmantojot 1,4-butāndiola diglicidilēteri (BDDE), 0,25 M NaOH šķīdumā. Pēc šķērssaistīšanas hidrogēli tika neitralizēti ar 0,25 M HCl šķīdumu. Tika iegūti cilindriskas formas hidrogēli.

Hidrogēli tika sterilizēti, lai pārbaudītu, vai AKF sterilizācijas laikā kristalizējas un vai hidrogēli pēc sterilizācijas saglabā formu. Tos sterilizē 121 °C 20 min ar piesātinātu ūdens tvaiku 214 kPa.

Paraugu molekulārais sastāvs pētīts izmantojot Furjē transformāciju infrasarkanā spektroskopiju (FT-IR), savukārt fāžu sastāvs pētīts izmantojot rentgenstaru difrakcijas analīzes (RDA).

Rezultāti.

Pagatavoti hidrogēli ar sastāviem 30 un 50 masas% AKF gan no *in situ* iegūtā, gan no mehāniski sajauktā kompozītmateriāla. Ar abām darbā izmantotajām kompozītmateriāla iegūšanas metodēm nevar iegūt hidrogēlus ar sastāvu 70 masas% AKF, kas saglabā cilindrisku formu.

Iegūto kompozītmateriālu un hidrogēlu FT-IR spektros ir novērojamas HS un AKF raksturīgās absorbcijas joslas. Pēc iegūto kompozītmateriālu un hidrogēlu difrakcijas ainām redzams, ka tajos ir tikai viena kristāliska fāze NaCl, kas ir sintēzes blakusprodukts.

Sterilizēto hidrogēlu FT-IR spektros arī novērojamas HS un AKF raksturīgās absorbcijas joslas. Pēc sterilizācijas hidrogēli ar sastāviem 30 un 50 masas% AKF saglabā cilindrisku formu, bet hidrogēli ar sastāvu 70 masas% AKF zaudē šķērssaites.

Summary. *Hyaluronic acid hydrogels containing amorphous calcium phosphate*

The aim was to develop hyaluronic acid/amorphous calcium phosphate (HA/ACP) composite hydrogels prepared by two approaches: 1) *in situ* precipitation of ACP in an aqueous HA solution and 2) physical mixing of HA and ACP. A chemical cross-linker 1,4-butanediol diglycidyl ether (BDDE) was used. Samples with 30 and 50 wt% ACP were prepared and analyzed using X-ray diffraction analysis and Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR).

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Augsnes uzlabošanas substrāti no otrreizējās pārstrādes un dabas resursiem

Darba autors:

Kristīne Irčiševa, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

Mg. sc. ing. Andrejs Šiškins, Dr. sc. ing. Jurijs Ozoliņš

Ievads.

Biotehnika jeb biotautsaimniecība, jeb bioekonomika ir zinātne, kas pēta kā taupīgi izmantot vietējos resursus, radot jaunus, tirgū pieprasītus, konkurētspējīgus produktus, kas ir saražoti ar inovatīvām un modernām biotehnoloģijas metodēm.

Darbā tika pētītas divas izejvielas: ko-ģenerācijas stacijas rūpnieciskas atlikumi - bioogle un dabīgas izcelsme izejviela - sapropelis. Biooglei piemīt putekļveidīga struktūra, kas ierobežo to pielietojumu un transportēšanu, tādējādi tā pielietojums ir ierobežots atšķirībā no citiem koksnes tehnoloģiskiem atkritumiem. Sapropelis ir organogēni ezera nogulumu, kas veidojas no ūdensaugu un ūdensdzīvnieku atliekām, kurām ir piejauktas minerāldaļiņas (smilts, māls, kalcija karbonāts un citi savienojumi). Sapropeli iegūst atfīrot stāvošas ūdenstilpnes.

Mērķis.

Sapropela un bioogles maisījums ir vērtīgs mēslojums, kas spētu uzlabot augsnes kvalitāti. Darba mērķis ir pilnīga un pareiza tehnoloģiska procesa izstrāde, otrreizējo resursu izmantošana, apstrāde un atjaunošana, kas spētu nodrošināt vērtīgu, jaunu produktu iegūšanu ar pievienotu vērtību.

Materiāli un metodes.

Darbā tika izstrādātas sapropela un bioogles granulas ar ekstrūzijas un aglomerācijas-noapaļošanas metodi. Tika izstrādāta katras metodes tehnoloģiska procesa shēma. Granulu iegūšanai tika izmantota bioogle un izpētīti 3 sapropeli, kur 2 ezeri atrodas Latvijā, Latgalē (PK un PL) un 1 Lietuvā (LT). Sapropelīm tika noteikts daļiņu izmēra sadalījums, viskozitāte. Katrā tehnoloģiskā procesa etapā tika noteikts mitruma saturs. Granulām tika noteikts bēruma un šķietamais blīvums, īpatnējais virsmas laukums, mitruma uzsūce, mehāniska stiprība un mitruma saturs.

Rezultāti.

Eksperimentāli tika noteikts, ka lai izmantotu sapropeli kā saistvielu, bioogles granulu iegūšanai, nepieciešams veikt sapropela homogenizēšanu. Lai iegūtu mehāniski izturīga bioogles granulas, tika noteikta optimālā masas proporciju 100:67 (LT sapropelis ar bioogli), 100:30 (PL un PK ar bioogli). Pētījumā tika noteikts kā aglomerētām-noapaļotām granulām ir raksturīgāks augstāks bēruma un šķietamais blīvums par 25 un 50%, kā arī PK un PL mitruma uzsūce ir par 13 un 34%. Savukārt ekstrudētām granulām ir raksturīgs augstāka mehāniskā izturība LT par 10%, un PK, PL par 25%, īpatnējais virsmas laukums par 40% un LT mitruma uzsūce par 66%.

Summary.

Fertilizer from recycled and natural resources

Researching extrusion method and drum granulation method the main difference between these methods are density. In this work research charcoal and sapropel pellets. As binder was used homogenised sapropel with water content $91.9 \pm 0.6\%$, $96.7 \pm 0.2\%$ and $93.5 \pm 0.5\%$ for LT, PK and PL sapropels respectively and charcoal with water content $3.1 \pm 0.2\%$. The content of the organics, which ensure bio-char particles binding in granule after the drying are $3.4 \pm 0.6\%$, $3.8 \pm 0.2\%$ and $4.7 \pm 0.5\%$, for LT, PK and PL sapropels.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Effect of biofuel impurities on the diesel oxidation catalyst

Darba autors:

Liene Kienkas, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. maģistra studiju gads

Darba vadītāji:

Dr.sc.ing. Jānis Ločs, asoc. prof.(RTU), PhD Lars J. Pettersson, prof. (KTH), PhD Rodrigo Suárez Paris, Development Engineer (Scania AB)

Ievads.

Elevated levels of inorganic impurities can be present in biofuels due to its plant-based origin and production process. Diesel oxidation catalyst (DOC) is the first catalyst in the diesel truck after-treatment train and thus experiences all of the engine-out emissions. As a consequence, poisoning of the DOC by inorganic impurities can cause lower performance for all after-treatment system.

Mērķis.

Phosphorous (P), sodium (Na) and calcium (Ca) poisoning of the DOC is studied to assess the effect of these impurities on the catalyst material properties and catalyst performance.

Materiāli un metodes.

Fresh platinum (Pt) and palladium (Pd) catalyst on γ -alumina support (Puralox NGa 150, S.A. 150 m²/g) (PtPd/Al₂O₃) was prepared by the wet incipient wetness impregnation method. Aqueous Pt (IV) and Pd (II) nitrates (15% w/w Pt, 8.5% w/w Pd, Alfa Aesar) were used to prepare precursor salt solutions and co-impregnated in the support. According to the ICP-OES the precious metal loading was equal to 1.1 wt.% with Pt to Pd ratio 3 to 1. The fresh catalyst was poisoned with P, Na and Ca (target loading 0.32 mmol of poison per 1 gram of catalyst) by the wet incipient wetness impregnation method. Ammonium hydrogen phosphate (98 %, Alfa Aesar), sodium nitrate (99%, Alfa Aesar) and calcium nitrate tetrahydrate (99%, Sigma-Aldrich) were used as precursor salts.

Powdered samples of the fresh and poisoned catalysts were used for material evaluation. Washcoat properties were characterized by BET surface area measurements (Micrometrics ASAP 2000). The precious metal availability was determined by CO chemisorption (Micrometrics ASAP 2020). Morphology of the precious metals and washcoat was analysed by TEM-EDS (JEOL JEM-2100F) and SEM-EDS (JEOL JSM-7000 F). The precious metal and washcoat reducibility was studied by temperature programmed reduction (TPR) (Micrometrics AutoChem 2910). TPR studies were also performed for the fresh and poisoned γ -alumina support samples to differ poison-precious metals and poison-support interactions.

Rezultāti.

Poisoning of the DOC showed that inorganic poisons in different ways affect the PtPd/Al₂O₃ properties. The specific surface area decreased for P and Ca poisoned samples and remained unchanged for Na poisoned samples as compared to the fresh catalyst sample. Reduction of the precious metal dispersion by 24 % for P and Na poisoned samples and 14 % for Ca poisoned sample was observed. TPR results revealed interactions between poisons and the precious metals as well as alumina support. Nevertheless, microscopy analysis indicated unchanged precious metal morphology after the poisoning.

Summary.

Biodegvielu piesārņojuma ietekme uz dīzeļdegvielas oksidēšanas katalizatoru

Dīzeļdegvielas oksidēšanas katalizators (DOC) ir pirmais katalizators dīzeļa dzinēju izplūdes sistēmas konstrukcijā. Tas tiek pakļauts visiem dzinēja izmešiem, ieskaitot dažādus neorganiskos savienojumus, kas radušies biodegvielu ražošanas procesā. Eksperimentālajā daļā tiek sagatavots Pt un Pd katalizators un simulēta tā iedarbība ar P, Na un Ca savienojumiem izmantojot slapjo impregnēšanas metodi. Sagatavoto paraugu īpašības tiek pētītas pulverveida paraugiem nosakot īpatnējās virsmas izmaiņas (BET), cēlmetālu dispersiju (CO hemisorbcija), katalizatora reducēšanas spēju (TPR) un raksturojot tā morfoloģiju (TEM-EDS, SEM-EDS). Pētījuma rezultāti atklāja dažāda veida DOC un neorganisko piesārņotāju mijiedarbības.

RTU 58. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:	<i>Deksametazona nātrija fosfāta piegādes sistēmas uz kalcija fosfātu/hialuronskābes hidroģēlu bāzes</i>
Darba autors:	<i>Daila Kļiedere, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads</i>
Darba vadītāji:	<i>Mg. sc. ing. Marina Sokolova, pētniece Dr. sc. ing. Arita Dubņika, pētniece</i>

Ievads.

Pēdējos gados ļoti plaši tiek attīstīta nozare, kurā tiek veidoti kompozīti, kas sastāv no kalcija fosfāta (CaP) un polimēra, šajā gadījumā hialuronskābes (HS). Šo kompozītu var izmantot zāļu piegādes sistēmās.

Mērķis.

Izveidot deksametazona nātrija fosfāta piegādes sistēmas uz CaP/HS bāzes, panākot aizkavētu aktīvās vielas izdalīšanos un salīdzināt aktīvās vielas izdalīšanos starp dažādu sastāvu CaP/HS hidroģēliem.

Materiāli un metodes.

Kalcija fosfāta/hialuronskābes hidroģēlu iegūšana.

CaP/HS kompozītmateriālu iegūšanai izmanto modificētu ķīmiskās nogulsnešanas metodi kalcija fosfātu sintēzei. Šo kompozītu izmanto, lai iegūtu hidroģēlu. Hidroģēla iegūšanai kompozītam pievieno nātrija hidroksīdu un mikrokapsulas. Hidroģēliem tika mainītas CaP/HS masas attiecības. Kā šķērssaistītāju izmanto 1,4-butāndiola diglicidilēteri (BDDE). Polipienskābes (PLA)/deksametazona mikrokapsulas ir mehāniski iemaisītas hidroģēlā šķērssaistīšanas laikā. Hidroģēli, kuri ir neitralizēti un liofilizēti, tiek piesūcināti ar algināta/deksametazona mikrokapsulām, kuras ir suspendētas ūdenī.

PLA/deksametazona mikrokapsulu iegūšana.

Mikrokapsulas tiek iegūtas izmantojot metodi "cieta viela-eļļa-ūdenī". Deksametazona ūdens šķīdums un (PLA) tiek homogenizēts ar homogenizatoru. Iegūtais šķīdums tiek emulgēts polivinilspirta (PVS) šķīdumā. Tad suspensija tiek pārnesta ūdenī, lai ekstrahētu metilēnhlorīdu, kuru izmanto PLA izšķīdināšanai. Iegūtā suspensija tiek centrifugēta, un nogulsnes tiek žāvētas 24 stundas 40 °C temperatūrā.

Algināta/deksametazona mikrokapsulu iegūšana.

Pulverveida deksametazons tiek izšķīdināts 2 % algināta šķīdumā. Šis šķīdums tiek izsmidzināts 5 % kalcija hlorīda šķīdumā. Iegūtā suspensija tiek filtrēta un liofilizēta.

Deksametazona izdalīšanās noteikšana.

Hidroģēli pēc neitralizācijas tiek ievietoti 20 ml fosfātu bufera šķīdumā (PBS). Deksametazona izdalīšanos detektē ar UV-VIS pie 242 nm. Analīzēm izmanto 2 ml hidroģēla šķīduma. Katru reizi, hidroģēlu šķīdums tiek atšķaidīts ar 2 ml tīra PBS, lai nodrošinātu visu analīžu laiku vienādu tilpumu. Hidroģēli tiek glabāti inkubatorā 37 °C temperatūrā.

Rezultāti.

Darbā izstrādātas divas metodes deksametazona piegādei uz CaP/HS hidroģēlu bāzes. Izmantojot PLA, kā aktīvās vielas nesēju novēro lēnu deksametazona izdalīšanos – pirmajās 24 stundās izdalījās 2 % no kopējā deksametazona daudzuma. Izmantojot alginātu kā nesēju novēro straujāku aktīvās vielas izdalīšanos – 0,55 % līdz 20 % no kopējā deksametazona daudzuma pirmajās 2 stundās.

Summary.

Dexamethasone sodium phosphate delivery system on calcium phosphate/hyaluronic acid hydrogel base

The aim of this work is to make a dexamethasone sodium phosphate delivery system on CaP/HA hydrogel base. The main task is to achieve a delayed dexamethasone sodium phosphate release and to compare the release between different CaP/HA ratios.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Zemtemperatūro keramisko putu uz Latvijas mālu bāzes izgatavošana un izpēte

Darba autors:

Julīte Peculeviča, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. Maģistra studiju gads

Darba vadītājs:

*Dr.sc.ing. J.Ozoliņš, profesors;
Mg.sc.ing. A.Šiškins, pētnieks.*

Ievads.

Putukeramikas iegūšanai kā izejvielas tiek izmantoti māli, kas ir viens no pieejamākiem un lētiem dabas resursiem un stiklu, plaši izmanto kā izejvielu keramikas materiālos, keramikas flīžu un ķieģeļu ražošanā. Porainas keramikas iegūšanai izmanto vairākas metodes, taču tieša uzputošanas metode ir ātrs un samērā lēts putukeramikas iegūšanas paņēmiens.

Šajā darbā pētīta mālu-stikla putukeramika, iegūta ar tiešo uzputošanas metodi, struktūra, porainība, ūdens uzsūce un spiedes stiprību. Darbā arī izpētīta paraugu sorbcijas spēja attiecībā uz organisku vielu noteikta dažādu parametru ietekme (kontaklaiks, pH un koncentrācija) uz sorbcijas efektivitāti.

Mērķis.

Šī pētījuma mērķis bija izgatavot porainu illīta māla keramiku pie zemām (900-1050 °C) apdedzināšanas temperatūrām no Liepas māliem un piemērot optimālu stikla atkritumu koncentrāciju (5, 7 un 10 masas%), iegūstot materiālu, kas varētu tikt izmantots būvniecībā un ūdens attīrīšanā.

Materiāli un metodes.

Pētījumā izmantoti Liepas māli; zaļās stikla pudeles kā stikla atkritumu avots; putojošs aģents W 53 un dispersants „DOLAFLUX B 11”.

Mālu putukeramikas iegūšanai izmantots ātrgaitas mikseris-dispergators ar apgriezīgu skaitu 6000 apgr/min.

Sorbcijas pētījumos izmantota krāsvielas - reaktīvs tirkīza zils (Bezaktiv Turquoise Blue V-G) ar ķīmisko formulu $C_{40}H_{25}CuN_9O_{14}S_5$. Krāsvielas koncentrāciju noteica UV-VIS spektrofotometrā. Gaismas absorbcijas mērījumi tika izdarīti pie viļņa garuma 625 nm. Pirms mērījumu izdarīšanas ar spektrofotometru, šķīdums tika centrifūgēts ar apgriezīgu skaitu 4000^{-1} 5 minūtes.

Sorbcijas pētījumos tika novērtēts, kā vides pH (2-11 pH) izmaina sorbcijas kapacitāti. Kinētikas līknes uzņemšanai, tika pagatavots dažādu koncentrāciju šķīdumi (50, 100 un 200 mg/L). Pētot dažādas koncentrācijas šķīdumu tika iegūta adsorbcija izoterma.

Rezultāti.

Keramikas īpatnējais blīvums un spiedes stiprība, pieaug līdz ar temperatūras paaugstināšanos un vislabākie rezultāti ir putukeramikai ar stikla saturu 5%. Vislielākā porainība un ūdens uzsūce tika sasniegta putukeramikai ar stikla saturu 10 %, kas apdedzināta pie 900 °C.

Pētot pH ietekmi uz sorbcijas kapacitāti, konstatēts, ka vislielākā sorbcijas kapacitāte tiek sasniegta sorbējot skābā vidē (pH 2). Raksturota sorbcijas procesa kinētika un pierādīts, ka sorbcija sasniedz līdzsvaru pēc 120 min. Noteiktas sorbcijas izoterma un raksturota sorbcijas kapacitāte, kas pierāda putukeramikas pielietojamu notekūdeņu attīrīšanā.

Summary.

Production and research of low-temperature ceramic foam based on Latvian clay.

For creation of low-temperature ceramic foam based on Latvian clay was used a direct foaming method. The aim of the work is to determine optimal ceramic clay foam firing temperature and waste glass content. These porous materials could be applied as building materials and for adsorption of textile dye.

Effect of initial pH was investigated at various pH (2-11) and effect of initial concentrations.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Amorfa kalcija fosfāta granulu iegūšana un īpašības

Darba autors:

Monta Laura Rubene, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

Mg. sc. ing. Jana Vecstaudža, pētniece

Ievads.

Amorfam kalcija fosfātam (AKF) ir īpaša loma biomineralizācijā. Tam piemīt augsta bioloģiskā aktivitāte un liels īpatnējās virsmas laukums. Kalcija fosfātu (CaP) granulas pielieto kaulu defektu aizpildīšanai. Literatūrā aprakstītajām CaP granulām ir mazs īpatnējais virsmas laukums (0,5-5 m²/g).

Mērķis.

Izstrādāt amorfa kalcija fosfāta granulu ar lielu īpatnējo virsmas laukumu iegūšanas tehnoloģiju un raksturot iegūto granulu fizikālķīmiskās īpašības.

Materiāli un metodes.

AKF tika iegūts straujas pH izmaiņas rezultātā. Sākotnēji ar sālskābi izšķīdināja hidroksilapatītu. Tad, strauji pievienojot stehiometrisku daudzumu nātrija hidroksīda, bāziskā vidē tika ierosināta atkārtota CaP nanodaļiņu izgulsnēšanās.

Iegūto AKF masu (mitruma saturs ~96 %) izmanto granulu izgatavošanā. Granulas gatavotas AKF masu pildot cilindriera formās (diametrs 2 mm, augstums 2 mm). Izstrādātas divas granulu iegūšanas metodes, kas atšķiras pēc AKF masas apstrādes veida. Metodēs variētie parametri: masas sākotnējais mitruma saturs un glicerīna pievienošana.

Granulas žāvēja – istabas temperatūrā un 45 °C temperatūrā. Granulas, kurām pievienots glicerīns, tika papildus žāvētas 120 °C temperatūrā. Katram granulu veidam veikti 3 atkārtojumi. Tika raksturots granulu ķīmiskais un fažu sastāvs, īpatnējais virsmas laukums, izmērs un beramais blīvums.

Rezultāti.

Visu iegūto granulu Furjē transformāciju infrasarkanās spektroskopijas spektros ir novērojamas raksturīgās AKF absorbcijas joslas. Rentgenstaru difrakcijas analīzes ainās redzams, ka neatkarīgi no granulu izvēlēto iegūšanas metožu apstākļiem, visos gadījumos ir iespējams saglabāt amorfo struktūru.

Iegūtas cilindriskas formas granulas ar vidējo diametru 1,07±0,03 mm un lielu īpatnējo virsmas laukumu (>100 m²/g). Pievienojot glicerīnu, iespējams iegūt divreiz lielākas vērtības (~200 m²/g).

Žāvēšanas temperatūras izvēle ietekmē granulu vizuālo izskatu – žāvējot 45 °C temperatūrā granulas ir saplaisājušas, bet žāvējot istabas temperatūrā plaisu skaits samazinās. Savukārt, pievienojot glicerīnu, iegūtajām granulām žūšanas procesā ir izveidojies salīdzinoši vismazāk plaisu.

Beramais blīvums granulām, kas veidotas saglabājot sākotnējo masas mitruma saturu ir ~0,4 g/cm³, samazinot mitruma saturu - ~0,5 g/cm³, bet pievienojot glicerīnu - ~0,7 g/cm³.

Summary.

Preparation and characterisation of amorphous calcium phosphate granules

The aim of this work is to develop a method for obtaining amorphous calcium phosphate (ACP) granules with high specific surface area.

ACP was prepared by a fast change of pH - dissolving hydroxyapatite in acid and re-precipitating CaP particles by adding hydroxide solution. Granules were obtained by molding the ACP precipitate. Two methods of treating ACP precipitate were used before molding.

Granules were characterised by their chemical and phase composition, size, specific surface area and bulk density.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *α -Trikalcija fosfāta sintēzes metodes un tā reaktivitāte*

Darba autors: *Linda Sokolovska, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr. sc. ing. Zilgma Irbe, pētniece*

Ievads.

α -Trikalcija fosfātu (α -TCP) izmanto biokeramikā, kā kalcija fosfātu cementu, kaulu aizvietotājmateriālu un dažādu kompozītmateriālu veidošanā. α -TCP ir plaši pielietots medicīnā, jo tam piemīt bioaktīvas īpašības. Viena no svarīgākajām α -TCP īpašībām ir tā spēja hidrolizēties un veidot hidroksilapatītu (HAp).

Mērķis.

Darba mērķis ir sintezēt α -TCP izmantojot zemas temperatūras sintēzes metodi, kā arī apskatīt sintēzes metodes apstākļu ietekmi uz produkta reaktivitāti.

Materiāli un metodes.

Zemas temperatūras sintēzi veicot, par α -TCP prekursoru izmanto amorfu kalcija fosfātu. Prekursora iegūšanai izmanto $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (KNTH) un $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (AHP) ūdens šķīdumus ar dažādām koncentrācijām, kā pH regulatoru izmanto koncentrētu NH_3 ūdens šķīdumu vai NaOH ūdens šķīdumu. Iegūtās nogulsnes skalo ar dejonizētu ūdeni un etanolu. Nogulsnes žāvē žāvskapī vai liofilizē, pēc tam tās pakļauj termiskai apstrādei temperatūrās sākot no 650 °C. Iegūtos produktus hidrolizē un iztur pie 37 °C dažādos laika intervālos un tādejādi nosakot tā reaktivitāti. Termiski neapstrādātus, apstrādātus un hidrolizētus produktus analizē izmantojot pulvera rentgenstaru difrakciju (RDA), lai noteiktu to fāžu sastāvu.

Rezultāti.

α -TCP prekursoru sintezē izmantojot KNTH ūdens šķīdumus ar koncentrācijām 0,3 M, 0,6 M, 1,2 M, 2 M un AHP – 0,45 M, 0,9 M, 1,8 M un 2 M, saglabājot kalcija un fosfora jonu molāro attiecību 1,5. ACP sintēzei izmantojot KNTH un AHP ūdens šķīdumus ar koncentrācijām 0,3 M, 0,6 M un attiecīgi 0,45 M, 0,9 M, ACP RDA analīze neuzrāda kristāliskas fāzes veidošanos. Taču, izmantojot koncentrētākus šķīdumus, iegūtā ACP RDA analīze uzrādīja nelielu daudzumu HAp. Sintezētos ACP termiski apstrādā 650 °C, 700 °C, 800 °C temperatūrās. Produkti, kuros α -TCP fāzes saturs ir no 95 līdz 99 %, iegūti 650 °C. Termiskās apstrādes temperatūras palielināšana ietekmēja sintēzes produkta fāžu saturu, ja, kā pH regulatoru izmanto NaOH ūdens šķīdumu. α -TCP fāzes satura daudzumu produktā ietekmē arī izvēlētais pH regulators un žāvēšanas metode. Produktus ar augstāku α -TCP fāzes daudzumu iegūst ACP sintēzes laikā pH regulējot ar koncentrētu NH_3 ūdens šķīdumu un nogulsnes liofilizējot. Produktus ar α -TCP fāzes saturu robežās no 94 līdz 96 % iegūst α -TCP sintēzē mainot kalcija un fosfora jonu attiecību no 1,5 uz 2,2. Attiecīgi ACP iegūst no 0,45 M KNTH un 0,21 M AHP ūdens šķīdumiem. Sintēzes laikā pH regulēšanai izmanto koncentrētu NH_3 ūdens šķīdumu, iegūtās nogulsnes žāvē žāvskapī un termiski apstrādā 650 °C.

Summary. *α -Tricalcium Phosphate Synthesis and It's Reactivity*

α -Tricalcium phosphate was obtained using low temperature synthesis method; amorphous calcium phosphate was used as the precursor of α -tricalcium phosphate. The objective of the work was to examine the effects of the synthesis conditions on the reactivity of the product. Thermally treated, thermally untreated and hydrolyzed products were analyzed using powder X-ray diffraction.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Zīmēšanas krītiņu mehānisko īpašību uzlabošana ar polimēra piedevām

Darba autors:

Edgars Sosnars, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

Dr.sc.ing. Agnese Stunda-Zujeva, docente, pētniece

Ievads.

Pēdējos gados aktuāla ir dabas materiālu augstvērtīga izmantošana un ekoloģiski nekaitīgu produktu ražošana. Mālam, ģipsim un talkam ir zema cietība un labas zīmēšanas īpašības, kas rosina tos izmantot kā zīmēšanas krītiņu pamatmasu. No minētajiem šobrīd plašāk tiek izmantots tikai ģipsis. Lai mazinātu krītiņu trauslumu kā piedevu var lietot polimērus.

Mērķis.

Samazināt krītiņu trauslumu, lietojot dažādas polimēru piedevas, un noteikt optimālo kompozītmateriāla sastāvu.

Materiāli un metodes.

Pamatmasa: māli vai ģipsis. Saistvielas: polivinilspirts (PVS), polivinilpirolidons (PVP), karboksimetilceluloze (KMC), metilceluloze (MC), 2-hidroksietilceluloze (HC), kartupeļu ciete un akāciju sveķi; 0,25 mas% un 1 mas% no pildvielu daudzuma. Ūdens tika pievienots 28 mas% no pildvielu daudzuma, lai iegūtu plastisku masu. Izmantojot plastisko formēšanas metodi, šlikeris tiek pildīts cilindriskās ģipša formās. Paraugi tika žāvēti sausi istabas temperatūrā (22 °C, φ = 27 %) apmēram 48 h. Lai iegūtu plakanparalēlu virsmu, paraugi tika noslīpēti. Tika noteikts blīvums, zīmējamība un stiprība spiedē. Pēc parauga ģeometriskajiem izmēriem un masas noteica blīvumu. Zīmējamību noteica, uz tāfeles ar 1,4 N lielu spēku velkot strīpas un katra parauga strīpas intensitāti salīdzinot ar standartu (paraugu, kuram nav pievienotas saistvielas). Spiede noteikta uz iekārtas ar slodzi 5 kN un spiešanas ātrumu 0,5 mm/min.

Rezultāti.

Paraugu blīvums atšķīrās nedaudz un bija robežās no 1,67±0,10 g/cm³ līdz 1,82±0,10 g/cm³. Paraugiem, kuriem kā saistviela tika pievienota MC, HC un PVP, zīmējamības īpašības ievērojami samazinājās. Savukārt, paraugiem, kuriem tika pievienota ciete, zīmējamība bija tādi pati kā standartam vai pat labāka. Arī spiedes stiprība paraugiem ievērojami atšķīrās. Standartam un paraugam ar cieti spiedes stiprība bija no 1,5 MPa līdz 2,0 MPa. Visaugstākā spiedes izturība > 4 MPa bija paraugiem ar KMC, PVA un HC, tomēr rezultātiem vērojama liela izkliede, kas varētu būt mikroskopisku iekšējo plaisu dēļ. Līdzvērtīgu zīmējamību ar standartu un salīdzinoši augstu spiedes stiprības vērtības uzrādīja paraugi ar akāciju sveķiem. Paraugu spiedes vērtības nav saistītas ar zīmējamības īpašībām. Par perspektīviem turpmākiem pētījumiem tika atzīti paraugi ar cieti un akācijas sveķiem. Turpmākajos pētījumos tiks noteikta paraugu izturība liecē un optimālais žāvēšanas režīms.

Summary.

Mechanical properties optimization of drawing chalks with polymers binders

In recent years, topical has become an alternative use of natural materials. In this work has been explored different fillers (clay, gypsum, talc) properties with added water soluble binders. These properties was density, compression strength, drawing intensity and drying rate. Equivalent drawing intensity with standard and relatively high compression strength values showed specimens with acacia gum. Standard average value – 1,71 MPa, samples with acacia gum (0,25 wt%) average 3,31 MPa.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums: *Nogulsnēšanas apstākļu ietekme uz hidrotermiski apstrādātu HAp nanodaļiņu īpašībām*

Darba autors: *Annija Stepulāne, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads*

Darba vadītājs: *Dr.sc.ing. Jānis Ločs, asociētais profesors*

Ievads.

Hidroksilapatīta hidrotermiskā sintēze tiek uzskatīta par efektīvu metodi HAp nanodaļiņu ieguvei ar kontrolējamām īpašībām. Kamēr hidrotermiskā procesa parametru ietekme literatūrā ir plaši apskatīta, primārās HAp suspensijas nogulsnēšanas apstākļu ietekme uz tālāk hidrotermiski apstrādātu HAp ir neskaidra.

Mērķis.

Darba mērķis ir, variējot nogulsnēšanas apstākļus, izpētīt to ietekmi uz tādu hidrotermiski apstrādātu HAp nanodaļiņu īpašībām kā ķīmiskais sastāvs, kristāliskuma pakāpe, morfoloģija un termiskā stabilitāte.

Materiāli un metodes.

Nogulsnēšanas apstākļu ietekme uz hidrotermiski apstrādāta HAp īpašībām pētīta variējot šķīdumu nogulsnēšanas temperatūru, pH un reaģentu samaisīšanas veidu pie konstanta hidrotermiskā procesa laika un temperatūras. HAp suspensija iegūta izmantojot nitrātu metodi un sekojošus reaģentus: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ un Na_2HPO_4 , kamēr pH regulēšana veikta izmantojot NaOH. Nogulsnēšana veikta četrās dažādās temperatūrās (4, 20, 40, 60 °C) un divos dažādos pH režīmos, attiecīgi, pie konstanta pH 11,5 vai arī izmantojot stehiometrisku NaOH daudzumu. Reaģentu sajaukšana veikta manuāli vai izmantojot automātisku peristaltisko sūkņu sistēmu.

Sintēzei pagatavo Ca^{2+} un PO_4^{3-} jonu šķīdumus ar teorētisko Ca/P attiecību 1,67 un noregulē to temperatūras. PO_4^{3-} šķīduma pH iestata izmantojot 3 M NaOH un abus prekursorus sajauc ar attiecīgo reaģentu sajaukšanas metodi. Reakcijas rezultātā iegūto suspensiju pārnes uz nerūsējošā tērauda autoklāvu un apstrādā paaugstinātā temperatūrā un spiedienā ($T = 200$ °C, $\tau = 12$ h). Suspensijas paraugus ievāc pirms un pēc hidrotermiskās apstrādes, centrifugē, mazgā un žāvē. Daļu parauga termiski apstrādā 1100 °C, 1h.

Visus paraugus analizē izmantojot rentgenstaru pulverdifraktometriju (XRD) un Furjē transformācijas infrasarkanu spektrometriju (FT-IR). Hidrotermiski iegūtās HAp nanodaļiņas analizē ar skenējošo elektronu mikroskopu (SEM).

Rezultāti.

Nogulsnēšanas apstākļu maiņa ievērojami ietekmē hidrotermiski apstrādāta HAp īpašības balstoties uz sākotnējo suspensijas sastāvu. Paaugstinoties nogulsnēšanas temperatūrai pie konstanta sistēmā ievadīto OH^- jonu daudzuma, hidrotermiski apstrādāto paraugu fāzes sastāvs un stehiometrija ievērojami neizmainās, kamēr daļiņu morfoloģija mainās no regulāras stieņveida uz neregulāru adatveida. pH paaugstināšana līdz 11,5 rezultējas augsta kristāliskuma un stehiometrijas HAp stieņveida nanokristālu augšanā līdz ar temperatūras paaugstināšanos. Reaģentu sajaukšanas veids viennozīmīgas rezultātu atšķirības neuzrāda.

Summary. *Precipitation condition influence on properties of hydrothermally treated HAp nanoparticles*

Hydrothermal synthesis of HAp has been widely discussed in terms of hydrothermal process parameter influence on properties of HAp nanoparticles, whilst leaving precipitation condition effect considerably unclear. The current work deals with elucidating precipitation temperature, pH and precursor mixing mode effect on properties of afterwards hydrothermally treated HAp nanoparticles.

The obtained results state that, of the factors studied, precipitation temperature and pH is the most significant while precursor mixing mode is the least significant in respect to HAp phase purity, crystallinity, thermal stability and particle morphology.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Mālu minerālu izmantošana emulsiju eļļa-ūdenī stabilizēšanā

Darba autors:

Valentīna Ševjakova, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, II. maģistra studiju gads

Darba vadītājs:

Dr.sc.ing. Inga Jurgelāne, pētniece

Ievads.

Par kosmētisko līdzekļu stabilizatoriem galvenokārt izmanto virsmas aktīvās vielas (emulgatorus), kas var izraisīt alergiskās saslimšanas un piesārņot apkārtējo vidi. Alternatīva dabīgā komponente ir māli, kas ir plaši pieejami un nav toksiski, smalkām daļiņām adsorbējoties uz eļļas/ūdens robežvirsmas, veido fizisku barjeru starp eļļu un ūdeni.

Mērķis.

Izpētīt un novērtēt dažādu mālu minerālu spēju stabilizēt emulsijas eļļa-ūdenī, kā arī salīdzināt stabilizācijas spējas ar cita veida emulgatoriem.

Materiāli un metodes.

Darbā tiek izmantoti vietējie illīta māli, komerciālie kaolinīta un montmorillonīta māli, smektīta māli, titāna dioksīds un virsmas aktīvā viela – emulsans. Eksperimentos tiek veikta mālu frakcionēšana ar sijāšanas un centrifugēšanas metodēm, noteikts mineraloģiskais un granulometriskais sastāvs, un īpatnējais virsmas laukums. Visas eļļa-ūdenī emulsijas tiek pagatavotas pamatojoties uz emulsiju saturošo komerciālo kosmētisko līdzekļu sastāvu un prasībām - eļļas/ūdens attiecība 70/30 un 80/20 masas%, mālu un emulgatoru daudzums 1, 3 un 5 masas% un vides pH 5,5. Emulsijas tiek pagatavotas, pievienojot suspensijām pārtikas tīrības saulespuķu eļļu un homogenizējot ar homogenizatoru IKA T18 Basic Ultra-Turrax 5 minūtes. Emulsiju stabilitātes spējas tiek pētītas pakļaujot tās dažādu faktoru iedarbībai: centrifugēšanas testam, paaugstinātās temperatūras (45 °C) iedarbībai, straujo temperatūru svārstībām (24 stundas -10 °C – 24 stundas +25 °C, 3 cikli) un mehānisko svārstību testam. Vizuāli stabilitāte (gravitācijas spēka ietekmē) tiek novērota 1 mēnesi. Papildus nosaka arī viskozitāti un pilienu izmērus optiskajā mikroskopā.

Rezultāti.

Emulsiju stabilitāte un viskozitāte pieaug līdz ar stabilizatora un eļļas daudzumu. Emulsijas, stabilizētas ar illīta un smektītu māliem ir stabilākas par emulsijām, kas stabilizētas ar komerciāliem māliem, ļoti augstu stabilitāti rāda emulsijas, stabilizētas ar titāna dioksīdu un virsmas aktīvo vielu – emulsanu. Centrifugēšanas rezultāti sakrīt ar stabilitātes rezultātiem gravitācijas spēka ietekmē. Apmaisīšanas testi rāda stabilu emulsiju uzvedību 10 dienu laikā. 45 °C temperatūra neietekmē stabilākās emulsijas. Optiskā mikroskopa stabilitātes rezultāti nesakrīt ar stabilitātes rezultātiem gravitācijas spēka ietekmē. Straujo temperatūru svārstību ietekmē stabilākās emulsijas izturēja tikai 1. ciklu no 3 cikliem kopā.

Summary.

Stabilization of oil-in-water emulsions using clay minerals

In the current research oil-in-water emulsions were prepared and stabilized by different kinds of clay minerals, TiO₂ and surfactant. Clay minerals, which are nontoxic and widely available, can be used as cosmetic stabilizers. The small particles are adsorbed on the oil/water interface and form a physical barrier between oil and water. Obtained results indicated the stability of emulsions increases with increasing the added amount of stabilizer and oil. Emulsions stabilized by illite and smectite are more stable than emulsions stabilized by montmorillonite and kaolinite. However, emulsions stabilized by TiO₂ and surfactant are the most stable. Centrifugation results correlate with visual stability results but the drop size obtained by optical microscope don't match with stability results and literature data.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Hidroksilapatīta/polivinilspirta kompozītmateriālu hidrogēli kaulaudu inženierijai

Darba autors:

Anna Vojevodova, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 2. studiju gads

Darba vadītājs:

Doc., Dr. sc. ing. Dagnija Loča

Ievads.

Muskuloskeletālās slimības ir otrs izplatītākais darbnespējas cēlonis Eiropā. Šīs aktuālas problēmas risināšanai un pacientu dzīves kvalitātes uzlabošanai tiek izstrādāti biomimētiski kompozītmateriāli uz hidroksilapatīta (HAp) un bionoārdamo polimēru, piemēram, polivinilspirta (PVS) bāzes.

Mērķis.

Darba mērķis ir: sintezēt HAp/PVS hidrogēlus ar atšķirīgu fāžu attiecību (50/50 un 70/30 masas%) un sasaldēšanas/atkausēšanas (s/a) ciklu skaitu; 2. Izvērtēt sintēzē izmantotā PVS molekulasmasas (MM) (25 kDa un 78 kDa) un hidrolizācijas pakāpes (HP) (88% un 98%) ietekmi uz iegūtā kompozītmateriāla īpašībām.

Materiāli un metodes.

HAp/PVS hidrogēli pagatavoti, izmantojot HAp *in situ* ķīmiskās nogulsnešanas tehnoloģiju ar tai sekojošu s/a ciklu metodi. Sintēzes gaitā 0.45M Ca(OH)₂/PVS izejas suspensijai pievieno 2M H₃PO₄, un iegūto HAp/PVS suspensiju ciklā sasaldējot/atkausējot, izmantojot no 10 līdz 20 cikliem. Fāžu attiecību kompozītmateriālā nosaka izdedzinot organisko daļu. Neorganisko fāzi un blakusproduktus identificē, veicot termiski apstrādātu HAp/PVS sintēzes suspensiju rentgenogrāfisko analīzi (XRD). Kompozītmateriāla veidošanos un paraugu molekulāro struktūru raksturo, izmantojot Furjē transformāciju infrasarkanā spektroskopiju (FTIR). HAp/PVS hidrogēlu šķērssaistīšanās blīvumu novērtē, veicot liofilizētu paraugu uzbriešanas pakāpes pētījumus fosfātu buferšķīdumā (PBS).

Rezultāti.

HAp/PVS kompozītmateriālu FTIR pētījumos novērojama PVS [CH] un [CH₂] grupu absorbcijas joslu nobīde garāko viļņu virzienā - (2930 cm⁻¹ → 2949 cm⁻¹) un (2907 cm⁻¹ → 2942 cm⁻¹) attiecīgi, kas norāda uz fāžu mijiedarbību molekulārā līmenī. Paraugu XRD ainas liecina par PVS augstas viskozitātes un liela acetātgrupu skaita negatīvo ietekmi uz kompozītmateriālu fāžu sastāvu. HAp/PVS paraugiem, kas sintezēti no PVS ar HP 88%, novērota CaO (<1 masas%) veidošanās acetātgrupu termiskās sadalīšanas dēļ, kā rezultātā notiek HAp → β-TCP fāžu pāreja (1.6-4.8 masas%). Turklāt HAp/PVS hidrogēli, kas iegūti no viskoziem PVS ūdens šķīdumiem (MM 78 kDa), var saturēt CaO blakusfāzi izejas suspensijas nepietiekamas homogenizācijas dēļ. Pieaugot HAp/PVS hidrogēlu (PVS: MM 25 kDa, HP 88%) s/a ciklu skaitam, palielinās šķērssaišu daudzums un attiecīgi samazinās parauga uzbriešanas pakāpe PBS buferšķīdumā.

Summary.

Hydroxyapatite/polyvinyl alcohol hydrogels for bone tissue engineering

Inorganic/organic composites are promising materials for treatment of musculoskeletal conditions. HAp/PVA hydrogels are produced via *in situ* wet chemical precipitation method and freeze-thawing (F/T) approach. The red shift of PVA [CH] and [CH₂] groups from 2930 cm⁻¹ and 2949 cm⁻¹ to 2907 cm⁻¹ and 2942 cm⁻¹ respectively, indicates the interaction between the phases at the molecular lever. PVA degree of hydrolysis (DH: 88%) has a pronounced effect on sample phase composition that is associated with the negative impact of acetate groups on HAp synthesis route and their thermal decomposition during sintering with subsequent formation of β-TCP (1.6-4.8 wt%) and CaO (<1 wt%). The presence of CaO might be also due to the highly viscous PVA solution (molecular weight (MW): 78 kDa), resulting in insufficient homogenization of initial suspension. Swelling studies in PBS indicated, that as the number of F/T cycles of HAp/PVA composite hydrogel (PVA: MW 25 kDa; DH 88) increases, degree of swelling decreases as a result of more crosslinked HAp/PVA structure.

RTU 58.STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2017

Darba nosaukums:

Skuju koksnes un kviešu salmu lignīnu ķīmiskās uzbūves un virsmas aktīvo īpašību salīdzinājums

Darba autors:

Elīna Žilinska, RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, 4. studiju gads

Darba vadītājs:

*Dr.sc.ing. Jurijs Ozoliņš, RTU profesors
Dr.habil.chem. Galija Šulga, LV KĶI vadošā pētniece*

Lignīns ir polimērs, ko var iegūt no lignocelulozes biomasas. Tehniskos lignīnus kā blakusproduktus iegūst celulozes ražošanā un galvenokārt izmanto enerģijas ieguvei. Tomēr pateicoties lignīna struktūras īpatnībām, zemām ieguves izmaksām, atjaunojamībai, bioloģiskai saderībai un spējai bioloģiski sadalīties, tam piemīt milzīgs potenciāls kā alternatīvai izejvielai ķīmisko vielu un polimēru izstrādē. Viena no nozīmīgākajām pētījuma jomām ir virsmas aktīvās vielas, kas veidotas uz lignīna bāzes.

Ņemot vērā lignīnu daudzfunkcionālo struktūru un īpašības, tehniskie lignīni varētu aizstāt sintētiskās virsmas aktīvās vielas, kas izraisa vides piesārņojumu. Lignīna struktūra un īpašības ir atkarīgas no vairākiem faktoriem - izcelsmes vietas, vides apstākļiem, lignīna ieguves procesa u.tml. Pētījuma mērķis ir salīdzināt pēc izcelsmes un ieguves veida dažādus lignīnus, lai no tiem izvēlētos vispiemērotāko lignīnu kā virsmas aktīvo vielu.

Pētījumā tiek salīdzināts skuju koksnes sufātlignīns (SuL) un kviešu salmu sārma lignīns jeb alkalilignīns (AL). Pētīts lignīnu ķīmiskais sastāvs, lignīna daļiņu izmērs un dzeta potenciāls atkarībā no lignīna šķīdumu koncentrācijas un vides pH. Lignīna virsmas aktīvās īpašības pētītas emulsijām, izvēloties sistēmu rapšu eļļa-ūdens ar tilpumu attiecībām 4:6 un kopējo sistēmas tilpumu 10ml (ūdens fāze satur lignīnu, kas izšķīdināts NaOH šķīdumā). Emulsiju stabilizēšanas efekts tika noteikts pēc noslāņošanās ātruma un galīgā noslāņošanās tilpuma.

Lignīnu ķīmiskā sastāva salīdzinājums norāda, ka kviešu salmu lignīns ir vairāk oksidēts (O/C), satur mazāk alifātiskās un fenoliskās hidroksilgrupas, vairāk karboksilgrupas un tam ir lielāka reducētās viskozitātes vērtība. SuL un AL daļiņu izmēri atšķaidītos ūdens šķīdumos atkarībā no vides pH variē attiecīgi no 121 nm līdz 348 nm un no 211 nm līdz 598 nm, savukārt dzeta potenciāla vērtības mainās no -40 mv līdz -59 mv un no -29 mv līdz -37 mv. Līdz ar to, lignīna daļiņu izmēru un dzeta potenciāla vērtības ietekmē to virsmas aktīvās īpašības ūdens vidē. Pētot lignīnu virsmas aktīvās īpašības, var secināt, ka abu lignīnu emulsiju maksimālā noslāņošanās novērojama neitrālā vidē. Skābā vidē SuL un AL noslāņošanās ātrumi attiecīgi variē no 0,008 – 0,19 ml/min un no 0,17 – 0,55 ml/min, atkarībā no lignīna koncentrācijas. Kopumā galīgais noslāņošanās tilpums emulsijām, kas stabilizētas ar SuL, ir ievērojami mazāks kā emulsijām, kas stabilizētas ar AL. Tajā pašā laikā AL uzrāda labākas virsmas aktīvās īpašības sārmainā vidē, ņemot vērā emulsiju galīgo noslāņošanās tilpumu un noslāņošanās ātrumu.

Summary.

Comparison of the chemical structure and surface active properties of wood and non-wood lignins

Lignin, a polymer of wood origin, has a great potential as a surface active substance. Comparison of the chemical composition and surface active properties of wood kraft (WKL) and non-wood wheat straw soda (WSSL) lignin showed that WSSL was characterized by a higher value of oxidation (O/C), a lower content of aliphatic and phenolic hydroxyl groups, an enhanced value of carboxylic groups as well as a higher value of reduced viscosity. The sizes of particles in diluted aqueous lignin solutions varied from 121 nm to 348 nm (WKL) and from 211 nm to 598 nm (WSSL), but the Z potential values changed from -40 mv to -59 mv (WKL) and from -27 mv to -37 mv (WSSL) within the same pH interval. The differences in sizes and Z potential values reflected on the behaviour of the lignins at the interfaces. The surface active properties was measured to rapeseed oil-in-water (40/60 v/v) emulsions and stabilizing effect of the lignin was evaluated according to the separation rate and the final volume of the separation. The highest rate of separation of the emulsions stabilized with both lignins was observed in neutral media. The final volume of the separation for the emulsions stabilized with WKL was much lower as compared with the emulsions containing WSSL. At the same time, WSSL was a better surface active substance in alkaline media.

