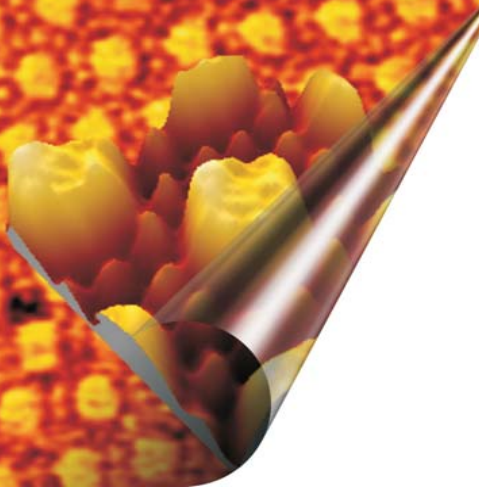
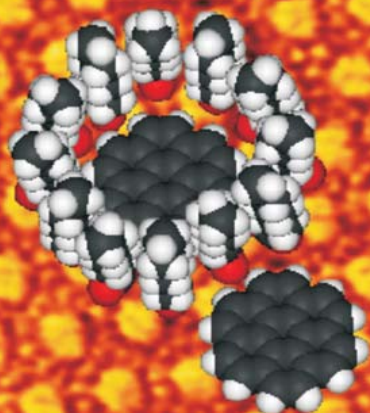




სიმპოზიუმი ორგანულ ქიმიკში SYMPOSIUM ON ORGANIC CHEMISTRY

16 ოქტომბერი 2009 სიღნაღი, საქართველო
16 OCTOBER 2009 SIGHNAGHI, GEORGIA



საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

TECHNICAL UNIVERSITY OF GEORGIA

სიმპოზიუმი ორგანულ ქიმიკში

SYMPOSIUM ON ORGANIC CHEMISTRY

16 ოქტომბერი, 2009

16 OCTOBER, 2009



სიღნაღი, სასტუმრო "ფიროსმანი"
SIGHNAGHI, HOTEL "PIROSMANI"

© საბავშვო-მწიგნობლო სახლი “ტექნიკური უნივერსიტეტი”, 2009

ISBN 978-9941-14-777-7

<http://www.gtu.ge/publishinghouse>





სიმპოზიუმის პროგრამა
და თეზისები

საორგანიზაციო კომიტეტის მიმართვა -----	6
სიმპოზიუმის ორგანიზება -----	7
საორგანიზაციო კომიტეტი და სამდივნო -----	8
სამეცნიერო კომიტეტი -----	9
სიმპოზიუმის დღის განრიგი -----	11
თეზისები	
სექცია A. პეტროციკლური ნაერთების ქიმია -----	15
სექცია B. სინთეზური საღებრების ქიმია -----	37
სექცია C. ორგანული ქიმია, ორგანული სინთეზი -----	53
სექცია D. მაღალმოლეკულური ნაერთების ქიმია -----	75
სექცია E. ბუნებრივი ნაერთების ქიმია -----	95
სექცია F. ორგანული კატალიზი -----	117
სექცია G. ნავთობქიმია -----	131
ავტორთა საძიებელი -----	154

საორგანიზაციო კომიტეტის სახელით გულწრფელად მინდა მივესალმო სიმპოზიუმის ყველა მონაწილეს.

ვიმედოვნებ, რომ ქალაქ სიღნაღის თანამედროვე უმშვენიერესი გარემო, რომელიც გამოირჩევა ორიგინალობითა და ისტორიული ძეგლების სინთეზით, საუკეთესო საშუალო პირობებს შეუქმნის სიმპოზიუმის მონაწილეებს, საინტერესო და წარმატებული იქნება წარმოდგენილი მოხსენებები, სამეცნიერო ჯგუფებისა თუ მკვლევართა ინდივიდუალური დისკუსიები, ინფორმაციის გაცვლა, რაც დასამაბს დაუდებს მომავალ თანამშრომლობას, მომავალ შეხვედრებს, სიმპოზიუმებსა და კონფერენციებს.

როგორც სიმპოზიუმის ანონსიდან იყო ცნობილი, წელს სრულდება პროფ. გიორგი (ვოგი) ჭირაქაძის დაბადებიდან 75-ე წლისთავი და შესაბამისად სიმპოზიუმის მუშაობა ეძღვნება მის ხსოვნას.

საორგანიზაციო კომიტეტი მადლობას უცხადებს სპონსორებს - საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს, პროფესიონალ მუსიკოსთა ასოციაციას “აისი”, შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება “აქტივას”, რომელთა თანადგომითა და დახმარებით გვეძლევა საშუალება ჩავატაროთ აღნიშნული სიმპოზიუმი. კომიტეტი ასევე მადლიერებით მოიხსენიებს პროფ. სერგო ესაძეს, პროფ. ოთარ გელაშვილს, ალექსანდრე გრიგოლიშვილსა და გიორგი ჯერენაშვილს სიმპოზიუმის მასალების მომზადებაში გაწეული დახმარებისათვის.

და ბოლოს, კიდევ ერთხელ მინდა მივესალმო სიმპოზიუმის ყველა მონაწილეს და ვუსურვო წარმატებები და ნაყოფიერი მუშაობა.

პატივისცემით პროფ. ელიზბარ ელიზბარაშვილი

ორგანიზატორი:

ორგანული ქიმიის მიმართულება, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

69 კოსტავას ქ. თბილისი, 0175,

ტელ: (995 32) 335201

<http://www.gtu.edu.ge/katedrebi/dep33/index.html>

სიმპოზიუმში მონაწილე ორგანიზაციები:

- ◆ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
- ◆ თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
- ◆ მიჩიგანის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ისტ ლანსინგი, მიჩიგანი, აშშ
- ◆ ნორფისტლების უნივერსიტეტის ფარმაცევტული ბიოტექნოლოგიისა და ნანომედიცინის ცენტრი
- ◆ რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი
- ◆ ი. ქუთათელაძის სახელობის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი
- ◆ პეტრე მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი
- ◆ კოლორადოს უნივერსიტეტი, დენვერი, აშშ
- ◆ ბასკეთის უნივერსიტეტი, ბისკაია, ესპანეთი
- ◆ ეროვნული სამეცნიერო კვლევითი ცენტრი “დემოკრიტოს”, ათენი, საბერძნეთი
- ◆ აკაკი წერეთლის სახელობის უნივერსიტეტი, ქუთაისი
- ◆ სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
- ◆ ი. გოგებაშვილის სახ. თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
- ◆ ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელობის უნივერსიტეტის მემბრანული ტექნოლოგიების კვლევითი ინსტიტუტი
- ◆ საქართველოს მეზალობის, მევენახეობის და მეღვინეობის ინსტიტუტი

პროფ. ელიზბარ ელიზბრაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პროფ. ნელი ღონღაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ასოც. პროფ. მალხაზ რაზმაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პროფ. მამუკა მანსურაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ასოც. პროფ. დენიტა ბიბილეიშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ასოც. პროფ. თამაზ ქარქუსაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ასოც. პროფ. ზურაბ გელიაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ასოც. პროფ. ლუიზა თალაკვაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სამღივნო

ასისტ. პროფ. ირმა ლაგვილავა, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

დოქტ. ინგა ლომაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

დოქტ. თეა მათითაიშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პროფ. შოთა სამსონია (თავმჯდომარე)

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, საქ. მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წ/კ, ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

პროფ. ელიზბარ ელიზბარაშვილი (მოადგილე)

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პროფ. რამაზ ქაცარავა

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პროფ. ნოდარ ლეკიშვილი

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

პროფ. შუქრი ჯაფარიძე

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

პროფ. კონტა ჯაფარიძე

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი კიბერნეტიკის ინსტიტუტი

პროფ. ეთერ ქემერტელიძე

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი ი. ქუთათელაძის სახ. ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი

პროფ. გივი ცინცაძე

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი საქარველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პროფ. ავთანდილ დოლიძე

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

პროფ. იოსებ ჩიკვაძე

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

პროფ. ბეჟან ჭანკვეტაძე

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, საქ. მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის წ/კ
ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

პროფ. ომარ მუკბანიანი

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი,
ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

პროფ. რამაზ გაზოკიძე

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი,
ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

პროფ. გივი პაპავა

ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი,
პ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

16 ოქტომბერი, 2009	
8³⁰-10³⁰	მგზავრობა თბილისი – სიღნაღი
10³⁰ - 11⁰⁰	Coffee Break
11⁰⁰ - 11³⁰	გასსნის ცერემონია
11³⁰ – 14⁰⁰	მოსსენებები
14⁰⁰ – 14³⁰	Coffee Break
14³⁰ – 17³⁰	მოსსენებები
17³⁰ – 18⁰⁰	თავისუფალი დრო, მცირე ტური ქალაქში
18⁰⁰ – 21⁰⁰	ვასში
21⁰⁰ – 22³⁰	მგზავრობა სიღნაღი - თბილისი



თეზისები

საქსთი A. კაბაროშვილი ნაერთების ქიმია

**საქართველოს ფლორის ზოგიერთი მცენარის გამოკვლევა
ფიზიოლოგიურად აქტიური გუნებრივი ნაერთების
შემცველობაზე**

დ. წაქაძე¹, შ. სამსონია¹, ლ. ბარამიძე¹, ნ. კუპატაშვილი²

¹ ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

3 ი.ჭავჭავაძის გამზ., თბილისი, 0179, საქართველო

² ქუთაისის აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

59 თამარ მეფის გამზ., ქუთაისი, 4600, საქართველო

shotasamsonia@yahoo.de

საქართველოს ფლორა გამორჩეულია მცენარეთა სიმრავლით და ნაირსახეობით, მათ შორის სამკურნალო მცენარეებით. სამკურნალო მცენარეებს შეუძლია შეაჩეროს ან აღკვეთოს ორგანიზმში მიმდინარე პათოლოგიური პროცესები და დაუბრუნოს მას ნორმალური ცხოველმოქმედების უნარი, რაც ფიზიოლოგიურად აქტიური ბუნებრივი ნაერთების შემცველობითაა განპირობებული¹.

ივ.ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, რამდენიმე ათეული წლის განმავლობაში, მიმდინარეობს საქართველოს ფლორის გამოკვლევა ფიზიოლოგიურად აქტიური ნაერთების შემცველობაზე, ესენია: ალკალოიდები, ფენოლური ნაერთები, ეთეროვანი ზეთები, სესქვიტერპენული ლაქტონები და სხვა, მათი მცენარეებიდან გამოყოფის, აგებულების დადგენის და მედიცინაში გამოყენების გზების ძიების მიზნით.

კვლევის შედეგად საქართველოში მზარდი მცენარეებიდან გამოყოფილია 50-მდე ცნობილი და 8 ახალი ალკალოიდი. ნაჩვენებია, რომ მცენარეები *Galanthus Caucasicus*, *Magnolia obovata*, *Magnolia grandiflora*, *Cocculus Laurifolius* და *Veratrum Lobelianum* წარმოადგენენ ნედლეულს ისეთი ალკალოიდების მისაღებად, როგორცაა: გალანტამინი, ლიკორინი, გალანტინი, ლირიოდენინი, კოკულინი, კოკლაურინი. აღნიშნული მცენარეებიდან გამოყოფილია აგრეთვე რამდენიმე ფენოლური ნაერთი².

საქართველოს ენდემის კოლხური ბზიდან (*Buxus colchicia* Pojark) გამოყოფილია 8 სტეროიდული ალკალოიდი, აქედან 2 ახალი, რომელთათვის დადგენილია სტრუქტურული ფორმულები³.

ალკალოიდების ჯამურ პრეპარატებს აღმოაჩნდა სპაზმოლიტური და ანტიბისტამინური აქტივობა. დადგენილია, რომ კოლხური ბზა არის ალკალოიდების ჯამური პრეპარატის მისაღები ნედლეული⁴.

ფიზიოლოგიურად აქტიური ბუნებრივი ნაერთებიდან სესქვიტერპენული ლაქტონები ტერპენებიდან ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ნაერთთა კლასია, რომელსაც სესქვიტერპენული ბუნების ტერპენოიდებსაც უწოდებენ. სესქვიტერპენული ლაქტონები მაკროციკლური ნახშირწყალბადების და γ-ლაქტონის შერ-

წყობით მიღებული ნაერთია. იმის მიხედვით, თუ რომელი სესქვიტერპენია ფუძე - გვაიოლი, ჰერმაკრანი, ევლისმენი და სხვა- არსებობს გვიანოლიდები, ჰერმაკრანოლიდები, ევლისმენოლიდები და სხვა. ისინი გამოყენებულია სახალხო მეურნეობაში, ფარმაცევტულ, მიკრობიოლოგიურ მრეწველობასა და მედიცინაში.

ჩვენს მიერ, შესწავლილია სხვადასხვა ოჯახის მცენარეთა 20 სახეობა. გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია რამდენიმე ცნობილი სესქვიტერპენული ლაქტონი. მოწოდებულია აღნიშნული ლაქტონების მიღების გაუმჯობესებული და ხელმისაწვდომი მეთოდი მაღალი გამოსავლიანობით⁵.

შესწავლილი სამკურნალო მცენარე *Iurinea kokainica*-დან პირველადაა გამოყოფილია გერმაკრანის რიგის ახალი ლაქტონი 8-კეტო-15-ჰიდროქსი-6β,7α(H), ჰერმაკრ-1(10),4(5)-დიენი-6,12-ოლიდი⁶.

ლიტერატურა:

1. Ловкова М.Я., Рабинович А.М. и др. Почему растения лечат. Москва: Наука, 1990, 6-21.
2. Tsakadze D.M., Samsoniya Sh.A., Ziaev R., Abdusamatov A. *Molecular Diversity*, 2005, 9, 1-3, 41-44.
3. Vachnadze N., Jakeli E., Tsitsishvili V., Vachnadze V., Tsakadze D. *Allergology and Immunology*. 2006,7, 5, 594-595.
4. N.Vachnadze, N.Kupatashvili, L.Kelbakiani, D.Tsakadze, L.Baramidze,V.Vachnadze. *Chemistry of Advanced Compounds & Materials*. New York, 2007, 253-257.
5. Закиров С.Х., Абдусаматов А., Цакадзе Д.М., Барамидзе Л.В., Купаташвили Н.Н., Келбакиани Л.В. *Georgian Engineering News*, 2007, 1, 82-84.
6. Закиров С.Х., Абдусаматов А., Купаташвили Н.Н., Келбаки-ани Л.В., Цакадзе Д.М. *Georgian Engineering News*, 2006, 4, 87-88.

ადამანტილბენზიმიდაზოლები: სინთეზი, თვისებები

ო. ბუკია, მ. ლომიძე, ი. გოგოლაშვილი, დ. ზურაბიშვილი,

შ. სამსონია

ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

3 ი. ჭავჭავაძის გამზ., თბილისი, საქართველო,

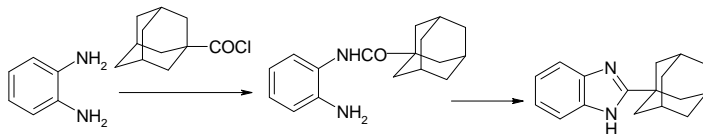
shotsamsonia@yahoo.de

ჩვენი ჯგუფის მიერ კვლევის ობიექტად ადამანტილბენზიმიდაზოლების შერჩევის სტრატეგია ემყარება შემდეგ მოსაზრებას: საყოველთაოდ ცნობილია, რომ ბენზიმიდაზოლები ხასიათდებიან ბიოლოგიური აქტიურობის ფართო სპექტრით. მათ ბაზაზე შექმნილი პრეპარატები ფართოდ გამოიყენებიან მედიცინაში, კეტერინარიაში და სოფლის მეურნეობაში. განსაკუთრებით მაღალეფექტურ პრეპარატებს მიეკუთვნებიან ბენზიმიდაზოლ-2-კარბამატები, მათი მაღალი ფარმაკოლოგიური ეფექტურობა აიხსნება კარბამატული ჯგუფის გავლენით. ამასთანავე, ამ ჯგუფის პრეპარატებს აღმოაჩნდათ ტერატოგენული, ემბრიოტოქსიკური და სხვა გვერდითი მოვლენები. კარბამატული ჯგუფის შეცვლით ლიპოფილური, ჰიდროფობური და მემბრანოტროპული ადამანტანის ფარმაკოფორით, შესაძლებელი იქნება აღნიშნული უარყოფითი თვისებების ელიმინირება და ბიოლოგიური თვისებების გაუმჯობესება. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, პერსპექტიულია კვლევა 5(6)- და 2-ადამანტილბენზიმიდაზოლების სინთეზისა და ფარმაკოლოგიური აქტიურობის შესწავლის მიმართულებით.

აღნიშნულ მოსაზრებას ამყარებს ლიტერატურაში აღწერილი ექსპერიმენტები და ჩვენს მიერ დასინთეზებული ადამანტანის რიგის ნაერთების ბიოლოგიურ აქტიურობაზე შესწავლის მონაცემები. აგრეთვე ვირტუალური სკრინინგით (<http://www.ibmcm.sk/pass/> ინტერნეტ-სისტემის პროგრამა PASS) მიღებული შედეგები, რომლის მიხედვით 5(6)- და 2-ადამანტილბენზიმიდაზოლებს ექსპერიმენტში მოსალოდნელია, მაღალი ალბათობით, აღმოაჩნდეთ შემდეგი აქტიურობები: (Pa=0.70-0.96) Antiviral (Influenza, Picornavirus, Ade-novirus); Anthelmintic (Nematodes); Antineoplastic (brain cancer); Antiparkinsonian, rigidity relieving; Cytostatic; Dependence treatment; Li-pid metabolism regulator; Nootropic; Neurotrophic factor enhancer; Nerve growth factor agonist; Glutamate release inhibitor; QT interval prolongation; Urologic disorders treatment.

ჩვენს მიერ დამუშავებულია 5(6)-(1-ადამანტილ)ბენზიმიდაზოლის მიღების ახალი ხერხი, დასინთეზებულია რიგი ნაერთებისა და შესწავლილია ზოგიერთი ბიოლოგიური თვისება^{1,2}.

წინამდებარე ნაშრომის კვლევის მიზანს წარმოადგენს 2-(1-ადამანტილ)ბენზიმიდაზოლის სინთეზი და მისი გარდაქმნა. ჩვენს მიერ 2-(1-ადამანტილ)ბენზიმიდაზოლის სინთეზი ჩატარდა შემდეგი სქემის მიხედვით:



ცნობილია, რომ ო-ფენილენდიამინისა და ადამანტან-1-კარბონილქლორიდის გაცხელებით პოლიფოსფორმჟავას (პფმ) ან პოლიფოსფორმჟავას ეთერის (პფმე) თანაობისას ბენზიმიდაზოლი არ წარმოიქმნება, ამიტომ, განხორციელებულ იქნა ო-ფენილენდიამინის ადამანტილირების რეაქცია ადამანტან-1-კარბონილქლორიდით, ტრიეთილამინის თანაობისას აბსოლუტური ბენზოლის არეში. მიღებული N-(1-ადამანტილკარბონილ)-ო-ფენილენდიამინის გაცხელებით 140-160°C-ზე, პოლიფოსფორმჟავას ეთერში, გამოყოფილ იქნა 2-(1-ადამანტილ)ბენზიმიდაზოლის თეთრი კრისტალები 96% გამოსავლიანობით.

ჩატარებულ იქნა 2-(1-ადამანტილ)ბენზიმიდაზოლის ნიტრირების რეაქცია მანტრირებელი ნარევით 0-10, 45, 80 და 95°C-ზე. გამოყოფილი ნიმუშების კვლევა და შესწავლა მიმდინარებს. 45°C ნიტრირებისას გამოყოფილ იქნა კრისტალები ლღ.ტ 242-244°C. 80°C-ზე ნიტრირებისას მიღებულ იქნა პროდუქტი ლღ.ტ 285-287°C და 95°C-ზე ნიტრირებისას - პროდუქტი ლღ.ტ. 225-227°C.

სინთეზირებული ნაერთების ბმრ და მას-სპექტრალური გამოკვლევები ჩატარდება საარბრუკენის უნივერსიტეტში.

აღნიშნული პროექტი განხორციელდა საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური ხელშეწყობით (გრანტი № GNSF/ST08/4-413).

ლიტერატურა:

1. Зурабишвили Д., Ломидзе М., Самсония Ш. *Химия гетероциклических соединений*. 1997, 12, 1646–1649.
2. Зурабишвили Д., Ломидзе М., Самсония Ш., Веквет А., Кацмайер У. *Химия Гетероциклических Соединений*. 2008, 8, 1172— 1182

2- მეთილენინდოლინური ფუძის ბის-ანალოგები ვილსმაიერის რეაქციაში

მ. ტრაპაძე, ნ. ნიკოლეიშვილი, გ. ფანცულაია, ნ. ესაკია, შ. სამსონია

ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

3 ო. ჭავჭავაძის გამზ., თბილისი, საქართველო

shotasamsonia@yahoo.de

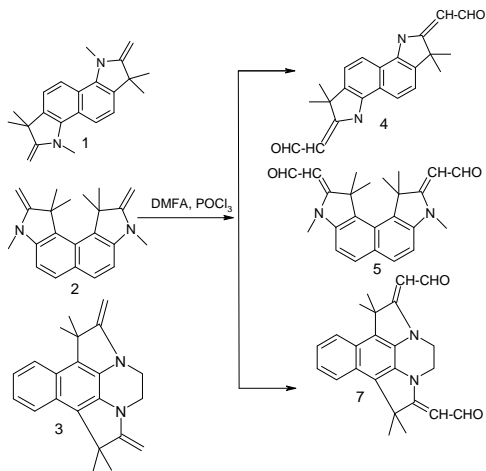
2-მეთილენინდოლინები, ე.წ. ფიშერის ფუძეები, რეაქციისუნარიანი ნაერთებია. ჩვენს მიერ სინთეზირებულია ფიშერის ფუძის ბის-ანალოგები იზომერული დიპიროლონფთალინების საფუძველზე¹: 1,3,3,6,8,8-ჰექსამეთილ-2,7-დიმეთილენინდოლინო[7,6-გ]ინდოლინი (1), 1,1,3,8,10,10-ჰექსამეთილ-2,9-დიმეთილენინდოლინო[4,5-ე]ინდოლინი (2) და 1,4,5,8-ტეტრაჰიდრო-1,1,8,8-ტეტრაამეთილ-2,7-დიმეთილენინდოლინო[1,2,3-d,e:3,2,1-i]ქებზო[გ]ქინოქსალინი (3). შესწავლილია მიღებული ფუძეების რეაქციისუნარიანობა ვილსმაიერის რეაქციის პირობებში. ამ მეთოდით ფიშერის ფუძისგან ლებულობენ V-ფორმილ-1,3,3-ტრიამეთილ-2-მეთილენინდოლინს, ე.წ. ფიშერის ალდეჰიდს². იგი არის უმნიშვნელოვანესი შუალედური პროდუქტი ციანინური და ჰემიციანინური საღებრების მისაღებად³.

ფიშერის ფუძის იზომერული ბის-ანალოგების 1, 2 ფორმილირების შედეგად ვილსმაიერის რეაქციის პირობებში სინთეზირებულია შესაბამისი დიფორმილნაწარმები ფიშერის ალდეჰიდის ბის-ანალოგები, სტრუქტურით 4, 5 და გამოსავლიანობით - 60-65%.

ვილსმაიერის რეაქცია ფიშერის ფუძის ბის-ანალოგთან 3 ჩატარებულ იქნა სხვადასხვა პირობებში. 3 ნაერთისა და ვილსმაიერის კომპლექსის მოლური თანაფარდობისას - 1:5, 60°C-ზე 3 სთ-ის განმავლობაში რეაქციის ჩატარების შედეგად გამოყოფილ იქნა ინტენსიური ლურჯი შეფერილობის კრისტალები (ნაერთი 6).

ნაერთი 3-ის ფორმილირების რეაქციის ჩატარებისას ჰელმუტ-ფრიტცის მიხედვით⁴ 35°C-ზე, რეაგენტების მოლური თანაფარდობით 1:50, რეაქციის შედეგად გამოყოფილ იქნა ნაერთი 7.

6 და 7 ნაერთების ულტრაიისფერი და ბმრ-H სპექტრების შესწავლის შედეგად დადგინდ იქნა, რომ 35 °C-ზე რეაქციის ჩატარებისას გამოყოფილია დიფორმილნაწარმი 7, ხოლო 60 °C-ზე სავარაუდოდ, ციანინური საღებრის მსგავსი სტრუქტურის ოლიგომერული ნაერთი, რომლის წარმოქმნა შესაძლებელია ფიშერის ფუძესა 3 და შესაბამის ალდეჰიდს 7 შორის ურთიერთქმედების შედეგად მოცემული რეაქციის პირობებში^{3,5}.



ლიტერატურა:

1. ჩიკვაძე ნ. ზოგიერთი ახალი დიოქსინაერთის სინთეზი სამ და ოთხბირთვიანი აზო-შემცველი ჰეტეროციკლების საფუძველზე. სამაგისტრო ნაშრომი. თბილისი. 2009. 57გვ.
2. 2-Метилениндолиновые основания. Синтез и свойства. Итоги науки и техники. Серия органическая химия. Москва. ВИНТИ. 1990. 14, 126 .
3. Колесников Ф.М., Михайленко Ф.А *ЖОРХ*. 1982. XVIII, 2, 441-450
4. Fritz H. *Chem. ber.*, 1959, 92, 1809-1817.
5. Khan M.N., Fleury I.P., Baumlin P., Hubschwerlen Ch. *Tetrahedron*. 1985. 41, 22. 5341-5345

ხაზოვანი აღნაბობის პირიდაზინონდოლის ზოგიერთი
3- და 8-არილნაწარმის სინთეზი

ნ. ბარბაქაძე, ა. კალატოზიშვილი, ი. ჩიკვაძე

ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

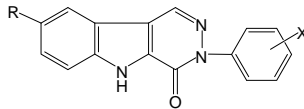
3 ი. ჭავჭავაძის გამზირი., თბილისი, საქართველო

iosebc@yahoo.com

დიდი ხანია, რაც მკვლევართა განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს აზოტის სამი ატომის შემცველი – სამბირთვიანი კონდენსირებული ჰეტეროციკლური სისტემები – იზომერული პირიდაზინონდოლები და მათი წარმოებულები, რომლებიც მალალი ფიზიოლოგიური აქტიურობის მქონე მრავალი ნივთიერების საწყის ბირთვებს წარმოადგენენ. პირიდაზინონდოლის წარმოებულებს შორის აღმოჩენილია ბაქტერიციდული¹, ანთების საწინააღმდეგო², ანტიჰიპერტენზიული მოქმედების³ და ზოგიერთი ფერმენტის ინჰიბირების უნარის მქონე პრეპარატები^{4,5}.

განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ამ რიგის ნაერთების ინტერკალაციური აქტიურობა⁶. დნმ-ის ინტერკალაციური უნარის მქონე ნაერთები პერსპექტიული ანტივირუსულ და სიმსივნის საწინააღმდეგო პრეპარატებს წარმოადგენენ.

სასარგებლო თვისებების მქონე ახალი ნაერთების გამოვლენის მიზნით სინთეზირებულია 3,4-დიჰიდრო-4-ოქსოპირიდაზინო[4,5-b]-1H-ინდოლის 3- და 8-არილნაწარმები:



R=Ph, R'=H
R=H, R'=PhX
X=H, p-Cl, p-Br, p-CH₃, p-C₆H₅, p-NO₂, o-NO₂, m-NO₂, o-C₆H₅

სინთეზირებულ ნაერთთა აღნაგობა დადგენილია სპექტრული მეთოდებით.

ლიტერატურა:

1. Palluoto F., Campagna F., Carotti A. *Farmaco*, 2002, 57, 1, 63-69
2. Holden Kennet G. *US 3519592 19700707*
3. El-Gendy A. A., El-Banna H. A. *Arch. Pharm. Rezearch*, 2002, 24, 1, 21-26
4. Menge A., Font M., Parrado P., Fernandez -Alvarez E. *Annales de Quimica, serie C.: Quimica Organia Bioquimica*, 1988, 84, 2, 270-272.
5. Font M., Menge A., Cuartero A., Ellorage A. *Eur. J. Med. Chem.*, 1995, 30, 963-971
6. Molina A., Vaquero I. I., Garcia-Nanio I. G., at all. *J. Org. Chem.*, 1999, 64, 1, 3907-3915.

ინდოლუმცველი ჰეტიროციკლების ზოგიერთი თავისებურებანი

ო. ჩიკვაძე, შ. სამსონია, ნ. თარგამაძე, ნ. მეგრელიშვილი, ნ. იაშვილი

ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

3 ჭავჭავაძის გამზირი, თბილისი

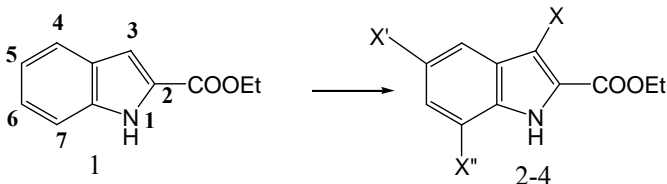
iosebc@yahoo.com

ინდოლი π -ჭარბი არომატული სისტემების ტიპური წარმომადგენელია. ამავე ჯგუფს მიეკუთვნება აგრეთვე პიროლისა და ინდოლის შემცველი ჰეტეროციკლების უმეტესობა. ეს სისტემები და მათი ნაწარმები ადვილად შედიან ელექტროფილური ჩანაცვლების რეაქციებში. ცნობილია, რომ ამ რეაქციებში ჩამნაცვლებელი ძირითადად ორიენტირდება პიროლის ბირთვების ნახშირბადატომებთან, რაც ჩვენს მიერაც არა ერთხელ იქნა დადასტურებული. თუმცა, ლიტერატურაშიც და ჩვენს გამოკვლევებშიც მოიძებნება მრავალი სრულიად საწინააღმდეგო შედეგი.

ჩვენს მიერ დადგენილია, რომ:

2-ჩანაცვლებული ინდოლების ნიტრირება და აცილირება მიმდინარეობს როგორც პიროლის, ისე ბენზოლის ბირთვებში, ამასთან ძირითადად C-5 ნახშირბადატომთან¹⁻³.

2-ეთოქსიკარბონილინდოლის (1) აცილირება მიმდინარეობს მხოლოდ C-5 და C-7 მდგომარეობებში ~7:1 თანაფარდობით, ხოლო 2,2'-დიეთოქსიკარბონილ-ბის-(ინდოლ-5-ილ)მეთანის (4) შემთხვევაში კი – მხოლოდ ხიდურ CH₂ ჯგუფში³.



2 X=X'=X''=Ac; 3 X=X'=H, X''=Ac; X=X''=H, X'=Ac

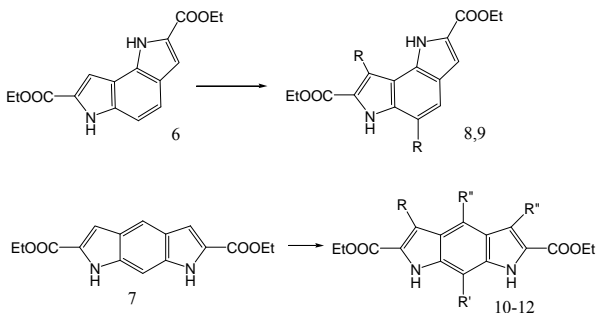
4'-ნიტრო-4-ამინოდიფენილსულფიდის და 2-ეთოქსიკარბონილ-7-ამინოინდოლის ამინოჯგუფების დიაზოტირება მიმდინარეობს მსგავსი ამინებისათვის უჩვეულო პირობებში (50% HCl, 40-45°C), ამასთან მეორე შემთხვევაში მიმდინარეობს აგრეთვე თანამდე რეაქცია – ქლორირება C-4 ნახშირბადატომთან^{4,5}.

2-ჩანაცვლებული N-ბენზილინდოლების გაცხელებისას პოლიფოსფორმეცავში

მიმდინარეობს ბენზილის ჯგუფის 1,7-მიგრაცია^{6,7}.

2-არილ-3-ფორმილინდოლების გაცხელებისას პოლიფოსფორმჟავაში მიმდინარეობს დეფორმილირების რეაქცია⁸.

იზომერული პიროლინდოლების (6,7) ნიტრირება და აცილირება ძირითადად დინაზაცვლების პროდუქტების წარმოქმნით მიმდინარეობს, ამასთან, ერთი C-3 თავისუფალი რჩება. ბრომირებისას კი – ტრიბრომნაწარმი მიიღება⁹.



8 R=Ac; 9 R=NO₂; 10 R=R'=Ac, R''=H; 11 R=R'=NO₂, R''=H; 12 R=R'=R''=Br

მოსხენებაში განსჯილია ამ და ჩვენს მიერ შემწეული კიდევ რამდენიმე უჩვეულო რეაქციის თავისებურებანი და სავარაულო მექანიზმები.

ლიტერატურა:

- Noland W.E., Rush K.P. *J.Org.Chem.*, 1966, 31, 3, 70-80.
- Murokami., Tani M., Tanaka K., Ykojama Y. *Heterocycles*, 1980, 14, 12, 1939-1941.
- Чикваидзе И.Ш., Гогричiani Э.О., Курковская Л.Н., Барамидзе Л.В., Самсония Ш.А., Суворов Н.Н. *ХГС*, 1993, 3, 1055-1059.
- Chikvaidze I.Sh., Samsoniya Sh.A., Targamadze N.L. Lomadze N.Sh. *Khim. Geterotsikl. Soedin. (Russ)*, 1994, 8, 1145-1146.
- Чикваидзе И.Ш., Самсония Ш.А., Ломадзе Н.Ш., Таргамадзе Н.Л., Салия З.Е. *Химия Гетероцикл. Соед.*, 2000, 12, 1656-1660.
- Samsoniya Sh.A., Chikvaidze I.Sh., Gogrichiani E.O. *Khim. Geterotsikl. Soedin. (Russ)*, 1994, 8, 1146-1147.
- Самсония Ш.А., Чикваидзе И.Ш., Гогричiani Э.О., Мачаидзе Н.Н., Салия З.Е. *Химия Гетероцикл. Соед.*, 1997, 5, 611-615
- Чикваидзе И.Ш., Самсония Ш.А., Нариндошвили Т.Г., Кобахидзе Н.В. *Химия Гетероцикл. Соед.*, 2000, 11, 1561.
- Lomadze N.Sh., Chikvaidze I.Sh., Targamadze N.L., Samsoniya Sh.A. et al. *Khim. Geterotsikl. Soedin. (Russ)*, 1994, 9, 1197-1201.

НОВЫЕ МЕТОДЫ СИНТЕЗА ИЗОМЕРНЫХ ПИРРОЛОИНДОЛОВ

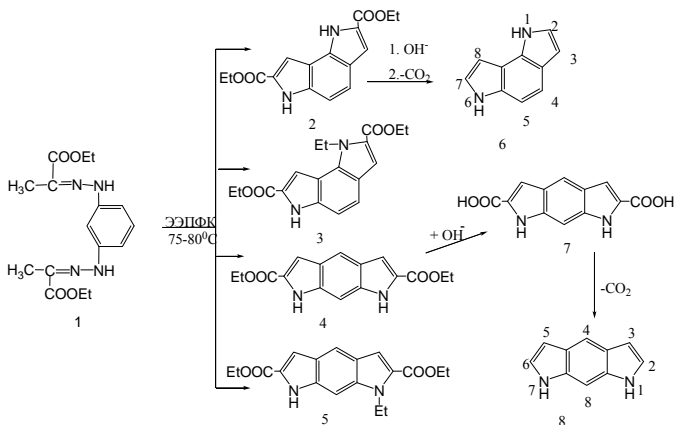
Ш.А. Самсония, И.Ш. Чикваидзе, Д.О. Каджришвили,
Н.Л. Таргамдзе

Тбилисский государственный университет им. Ив.Джавахишвили,
iosebc@yahoo.com

Среди производных пирролоиндолов найдены вещества, имеющие высокую бактерицидную, антимикробную, противоопухолевую активности и другие ценные свойства¹⁻³. Примечательно, что молекула высокоактивного противоопухолевого природного антибиотика СС-1065, содержит три пирролоиндолиновых фрагмента⁴. Поэтому, исследования в области изомерных пирролоиндолов является актуальной проблемой.

Нами разработаны новые, более удобные варианты синтеза описанных ранее изомерных пирролоиндолов^{5,6} (схемы 1 и 2):

Схема 1

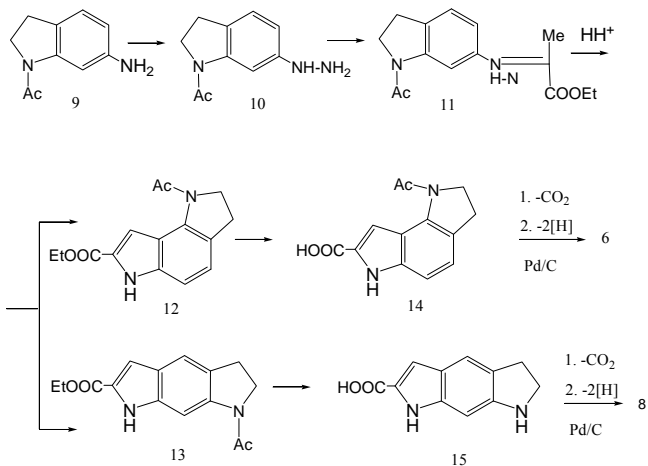


Индолизация м-фенилендигидразона пировиноградной кислоты (1) в этиловых эфирах полифосфорной кислоты (ЭЭПФК) проходит с образованием смеси производных ангулярного и линейного пирролоиндолов 2-5 (общий выход 69-74%), с преобладанием энергетически более выгодного производного ангулярного изомера 2 (выход 65%). Из смеси продуктов реакции выделены ранее неописанные N-этилпроизводные пирролоиндолов 3 и 5.

Нами разработан новый общий подход к получению изомерных

პიროლოინდოლ 6 и 8, основанный на применении 1-ацетил-6-аминоиндолина (9) (схема 2). Преимущество метода заключается в том, что на стадии индолизации, в смеси продуктов (общий выход 75 %) преобладает линейный пиროлоиндолин 13 (63%). Низкий выход ангулярного изомера 12, повидимому, обусловлен пространственным влиянием N-ацетильной группы.

Схема 2



Идентификация полученных соединений проведена спектральными методами.

Данный проект осуществлен при финансовой поддержке национального научного фонда Грузии (Грант № GNSF/STO7/4-181). Любая мысль, изложенная в данной публикации принадлежит авторам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ш.А. Самсония, М.В. Трапаидзе, Н.Л. Таргамдзе, И.Ш. Чикваидзе, Н.Н. Суворов, Н.Н. Ершова, В.А. Чернов, *Сообщ. АН ГССР*, 1980, 100, 337.
2. Ш.А. Самсония, Б.А. Медведев, Д.О. Каджришвили, Д.М. Табидзе, М.Д. Машковский, Н.Н. Суворов, *Хим.-фарм. журн.*, 1982, 1335.
3. Ш.А. Самсония, З.Ш. Ломтатидзе, С.В. Долидзе, Н.Н. Суворов, *Хим. фармацевт. журн.*, 1984, 1452.
4. V.H. Rawal, R.I. Iones, M.P. Gava, *Heterocycles*, 1987, 25, 701.
5. Ш.А. Самсония, Н.Л. Таргамдзе, Л.Г. Третьякова, Т.К. Ефимова, К.Ф. Турчин, И.М. Гвердцители, Н.Н. Суворов. *ХГС*, 1977, 938.
6. Ш.А. Самсония, Н.Л. Таргамдзе, Н.Н. Суворов. *ХГС*, 1980, 849.

2-(ადამანტილ-1)-1,3,4-ოქსადიაზოლოების წარმოებულების სინთეზი და მათი შეროცენილაკილირება

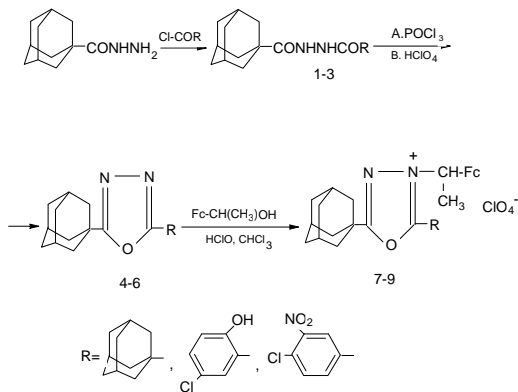
ო. ლეკაშვილი, ნ. ლეკიშვილი, დ. ზურაბიშვილი

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

3 ი.ჭავჭავაძის ქ., თბილისი, 0128, საქართველო

olikolekashvili@yahoo.com

ადამანტანის, ფეროცენის და ოქსადიაზოლების ნაწარმები ხასიათდებიან ბიოლოგიური აქტიურობით¹⁻³. ახალი, ფარმაკოლოგიური მოქმედების ფართო სპექტრის, ნივთიერებების ძიების მიზნით პერსპექტიულად მივიჩინეთ ნაერთების სინთეზი, რომელთა მოლეკულები ერთდროულად შეიცავენ ადამანტანის – მემბრანოტროპულ, იმუნოტროპულ; ფეროცენის – რკინაორგანულ და ოქსადიაზოლის ფარმაკოფორულ ჯგუფებს. აღნიშნული ნაერთების სინთეზი განხორციელებულ იქნა შემდეგი სქემის მიხედვით:



ნაერთები 1-3 მიღებულ იქნა ადამანტან-1-კარბონმჟავის ჰიდრაზიდის ურთიერთქმედებით შესაბამის მჟავათა ქლორანჰიდრიდებთან ფუძე აგენტების (tea, Na₂CO₃) თანაობისას ეთერ-ბენზოლის არეში 65-75 % გამოსავლიანობით.

ოქსადიაზოლები (4-6) სინთეზირებულ იქნა ორი მეთოდით: N,N'-დიაცილჰიდრაზიდების (1-3): A. POCl₃- თან გაცხელებით 10 -15 წთ განმავლობაში; – აცეტანჰიდრიდში, 60%-იან HClO₄-თან დუღილის პირობებში 30-45 წთ განმავლობაში. აღსანიშნავია, რომ ბენზოქსაზოლების გამოსავლიანობა A მეთოდის შემთხვევაში მაღალია (85-95%), ხოლო B –შემთხვევაში გამოსავლიანობა არ აღემატება 40%-ს. ოქსადიაზოლების α-ფეროცენილაკილირება განხორციელდა ორფაზიან სისტემაში: ოქსადიაზოლის (4-6), α-ფეროცენილ-

ეთანოლის და HClO_4 (70%) წყალხსნარის ნარევის ინტენსიური მორევის პირობებში, ოთახის ტემპერატურაზე. ნაერთები 7-9 მიიღება 75-80 % გამოსავლიანობით.

საწყისი α -ფეროცენილეთანოლი მიღებულია აცეტილფეროცენის აღდგენით LiAlH_4 -ით, შშრალი ეთერის არეში 15-20°C.

აღსანიშნავია, რომ ადამანტან-1-კარბონმჟავის $\text{N,N}'$ -დიაცილჰიდრაზიდები იჩენენ ადამიანის იმუნოდეფიციტური ვირუსის ინჰიბირებას⁴, ოქსადიაზოლები³ და ფეროცენილალკილირებული² ნაწარმები ანტიმიკრობულ აქტიურობას. აქედან გამომდინარე, ჩვენს მიერ დასინთეზებული (1-9) ნაერთები წარმოადგენენ საინტერესო ობიექტებს შემდგომი ბიოსკრინინგისათვის.

ლიტერატურა:

1. Морозов И.С., Петров В.И., Сергеева С.А. Фармакология адамантанов. Волг. мед. академия. 2001, 320с.
2. Боев В.И., Снегур А.В., Некрасов Ю.С. α – Металлоценилалкилирование. Успехи химии. 1997, 66, 7, 677-701.
3. Adnan A. Kadi, Nasser R. El-Brollosy, Omar A. Al-Deeb , Elsayed E. Habib, Tarek M. Ibrahim, Ali A. El-Emam. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 2007, 42, 235-242.
4. Даниленко Г.И., Рыбалко С.Л., Максимов Ю.Н., Баклан В.Ф., Гужова С.В. *Хим.-фарм. журн.* 2000, 34, 1, 24-25.

ბიოლოგიური აქტიურობის მქონე ბენზიმიდაზოლ- და ბენ- ზოტრიაზოლწმომცველი ჰეტიროციკლური სისტემები ბენ- ზოთიოფენის, ბენზოფურანის და კარბაზოლის ბაზაზე

მ. მაისურაძე, ნ. გასოკიძე, ს. ცქვიტაია, გ. უგულავა, ვ. ანანიაშვილი,

თ. ხოშტარია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175.

m_maisuradze@gtu.ge

თანამედროვე ორგანული ქიმიის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს ეფექტური ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების სინთეზი.

წინამდებარე სამუშაო ეძღვნება ახალი ბიოლოგიურად აქტიური ჰეტეროციკლური სისტემების მიღების გზას, რომელთა მოლეკულური დიზაინის სტრატეგია ემყარება იმ მოსაზრებას, რომ ერთ მოლეკულაში ორი ბიოლოგიურად აქტიური ჰეტეროციკლის შერწყმა აძლიერებს მიღებული სისტემის ბიოლოგიურ აქტიურობას. ჩვენს მიერ პირველად შემოთავაზებული ჰეტეროციკლური სისტემები ბენზოფურანის, ბენზოთიოფენის, კარბაზოლის ერთის მხრივ და მეორე მხრივ ბენზიმიდაზოლისა და ბენზოტრიაზოლის ბაზაზე. რამდენიმე მათგანმა (დიბენზოთიოფენიმიდაზოლმა, დიბენზოფურანიმიდაზოლმა) წინასწარ კვლევებში საკმაოდ მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობა გამოამჟღავნა.

იმიდაზოლის ქიმია, ფარმაკოლოგიისა და ქიმიკოსების ყურადღების ცენტრში მოექცა მას შემდეგ, რაც ცნობილი გახდა, რომ ეს საკმაოდ მარტივი ციკლური სისტემა, განსაკუთრებით კი მისი წარმოებულები, ხასიათდება ფიზიოლოგიური აქტიურობის გასაოცარი მრავალფეროვნებით¹.

თავის მხრივ მკვლევართა ყურადღებას იპყრობს ტრიაზოლისა და ბენზოტრიაზოლის ჰეტეროციკლური სისტემა, რომელიც ასევე წარმოადგენს პერსპექტიული კვლევის ობიექტს ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მისაღებად. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მათი ბიოლოგიური აქტიურობა ჯერ კიდევ საკმარისად არაა შესწავლილი.

რაც შეეხება მეორე ბიციკლურ სისტემას, საქმე გვაქვს ბიოლოგიური აქტიურობის უაღრესად ფართო სპექტრთან. ფურანები და მისი წარმოებულები მოქმედებენ გრამადადებით და გრამუარყოფით მიკროორგანიზმებზე, ზოგიერთ ვირუსზე. ბაქტერიციდულ მოქმედებასთან ერთად იჩენენ ბაქტერიოსტატიკურ მოქმედებას. მათ იყენებენ ანტისეპტიკებად გარეგანი მოხმარებისათვის, ასევე შინაგანად მისაღებად ზოგიერთი ინფექციური დაავადების წინააღმდეგ.

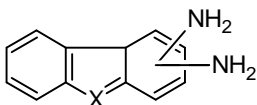
თიოფენს და მის წარმოებულებს შეიცავს იქტიოლის მაღამო, რომელსაც

ანთების საწინააღმდეგო, ანტისეპტიკური და ტკივილგამაყუჩებელი თვისებები გააჩნია.

ინტერესი კარბაზოლისადმი, როგორც ინდოლშემცველი სისტემისადმი თავისი ბიოლოგიური აქტიურობის გამო არ ნელდება. კარბაზოლის წარმოებულებს შორის ნაპოვანია ნივთიერებები სედატიური, კრუნჩხვის საწინააღმდეგო, ანტიანთებითი, ანტიმალარიული და სხვა ტიპის აქტივობებით. იგი შედის ისეთი ალკალიდების შემადგენლობაში, როგორცაა სტრიხნინი, კურარე და სხვა.

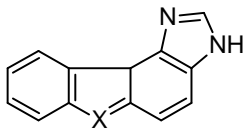
სამუშაო რამოდენიმე საფეხურისაგან შედგება:

1. დიბენზოთიოფენის, დიბენზოფურანისა და კარბაზოლის ყველა მდგომარეობის ორთო-დიაშინის მიღება, რომლებიც, როგორც საწყისი ნივთიერებები, გამოიყენებიან შესაბამისი ჰეტეროციკლური სისტემების სინთეზში².



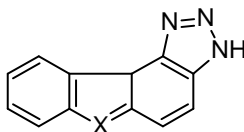
სადაც X=O, S, N

2. ფუქემდებლური იზომერული ბენზოთიოფენბენზიმიდაზოლების, ბენზოფურო-ბენზიმიდაზოლების და კარბაზოლობენზიმიდაზოლების სინთეზი³⁻⁴.



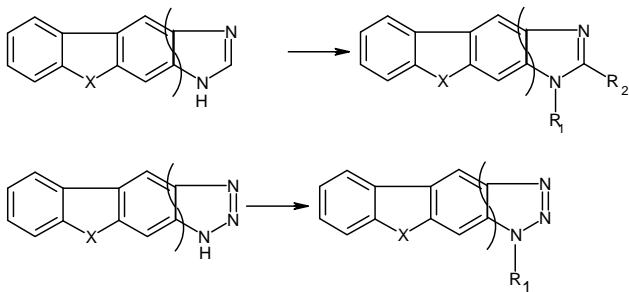
სადაც X=O, S, N

3. იზომერული ბენზოთიოფენბენზოტრიაზოლების, ბენზოფურობენზო-ტრიაზოლების და კარბაზოლოტრიაზოლების სინთეზი



სადაც X=O, S, N

4. მათ საფუძველზე, ბიოლოგიურად აქტიური წარმოებულების მიღება



სადაც

X= O, S, N;

R₁=NH₂, CH₃, C₂H₅, C₃H₇, C₆H₅, CH₂C₆H₅,

R₂=CH₃, CH₂CH₃, C₆H₅, CH₂C₆H₅, C₆H₄Cl, C₆H₄NH₂, C₆H₄OH, CH₂Cl, CF₃, CH₂NR'R''

ლიტერატურა:

1. Пожарский А.Ф., Гарновский Ю.Д., Симонов А.М. *Успехи химии*. 1966, 35, 2, 269-270.
2. Пожарский А.Ф., Анисимова В.А., Цупак Е.Б. *Практические работы по химии гетероциклов*, Изд. Ростовского университета, 1988, 78.
3. Маисурадзе М.Г., Хоштария Т. Е. Курковская Л.Н. Гахокидзе Р.З. *Химия Гетероциклических Соединений*. 2008, 8. 1267-1270.
4. მაისურაძე მ., ხოშტარია თ., გახოკიძე ნ. *საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები*. 2008, 4, 58-61.

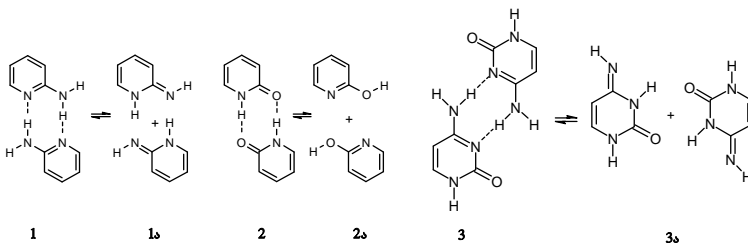
აზოტშემცველ ჰბეროციკლურ ნაერთებში პროტონის გადატანის მემანიზმის ახალი წარმოდგენები

ჯ. კერესელიძე¹, ზ. ფაჩულია², თ. ზარქუა², ე. ჭურღულია²

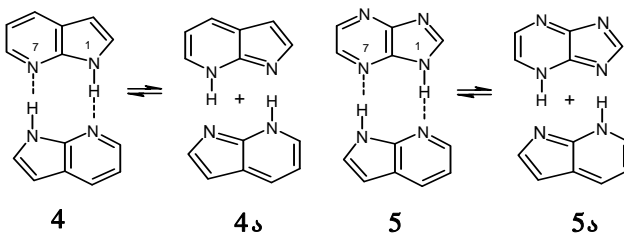
¹ ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 3 იკავაჭავაძის პრ., თბილისი, 0128, საქართველო,

² სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 9 ჯიქიას ქ. თბილისი, 0114, საქართველო.
keres@tsu.ge

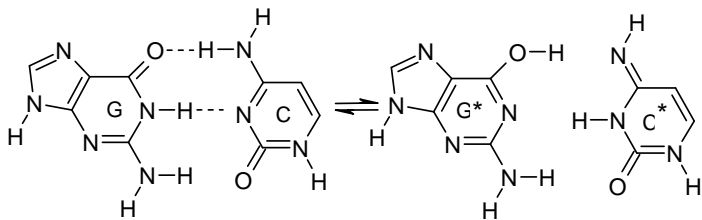
პროტონის გადატანის მემანიზმის კვლევა წარმოადგენს აზოტშემცველი ჰბეროციკლური ნაერთების ჰიმიის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფუნდამენტალურ მიმართულებას. ჩვენს მიერ შემოთავაზებულ იქნა პროტონის გადატანის ციკლური-დიმერული მემანიზმი¹⁻⁴, რომელიც შემდეგში ექსპერიმენტულად და თეორიულად დადასტურებულ იქნა იაპონელი⁵ და ესპანელი⁶ მეცნიერების მიერ.



სქემა 1.



სქემა 2.



სქემა 3.

სქემა 1-ზე მოყვანილია 2-ამინოპირიდინის და 2-პირიდონის ტაუტომერული გარდაქმნები (1) → (1a) (2) (2ა), რომელშიც პროტონის გადატანას ადგილი აქვს ციკლურ-დიმერული მექანიზმით. ეს მიდგომა ვრცელდება ისეთი ბიოლოგიურად მნიშვნელოვანი ნაერთისათვისაც, როგორც არის პირიმიდინი (3) → (3a). ციკლურ-დიმერული მექანიზმის ერთ-ერთი თვალსაჩინო მაგალითია 1H→7H პროტონის გადატანა აზაინდოლში (4)→(4ა), რომელიც გამოყენებულია ლაზეროქიმიის სანობელო ექსპერიმენტებში⁷. ეს მოდელი ვრცელდება პურინის ბირთვისთვისაც (5)→(5a) (სქემა 2) და ისეთ მნიშვნელოვან ბიომოლეკულურ სისტემებში როგორც არის ნუკლეოტიდების აზოტოვანი ფუძეები (6), (6ა), (6ბ) (სქემა 3).

ლიტერატურა:

1. Кереселидзе Дж.А.. *Ж. физ. химии*, 1998, 72, 144.
2. Кереселидзе Дж.А. *Химия гетероц. соед.* 1999, 752.
3. Кереселидзе Дж.А., Заркуа Т.Ш. *Химия гетероц. соед.* 1999, 752.
4. Kereselidze J.A., Zarqua T.Sh., Kikalishvili T.J., Churgulia E.J. *Rus.Chem.Rev.*, 2002, 71, 993.
5. Sugavara T., Takasu I. *Adv.Phys.Org.Chem.*, 1999, 32, 219.
6. Alkorta I., Elguero J. *J.Org.Chem.*, 2002, 67,1515.
7. Douhal A., Kim S.K., Zewail A.H. *Nature (Lond.)*, 1995, 378, 260

აზოშეუღლების რეაქცია ჰემსამეტილდიმეტილენდიპი-
როლო[1,2,3-d,e:3,2,1-ij]ბენზო[გ]ქინოქსალინთან

მ. ტრაპაძე, ნ. ნიკოლეიშვილი, ნ. ესაკია, შ. სამსონია

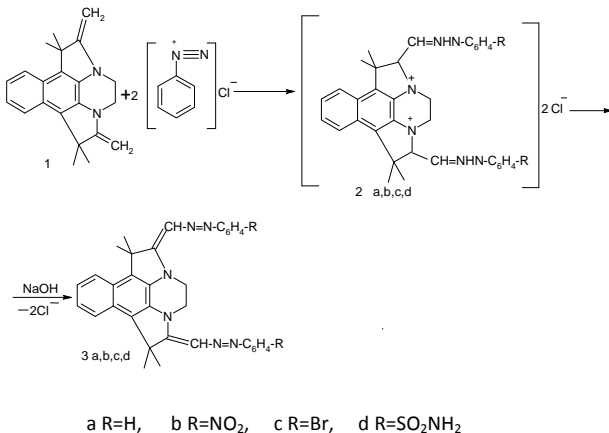
ფ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 3 ი. ჭავჭავაძის გამზ.,

თბილისი, საქართველო

shotsamsonia@yahoo.de

ბენზო[ე]პიროლო[3,2-გ]ინდოლის ბირთვში აზოშეუღლების რეაქციის შედეგად ჩვენს მიერ მიღებულმა აზონაერთებმა გამოამჟღავნეს მაღალი ანტიმიკრობული აქტიურობა¹. მეორეს მხრივ, 2-მეთილენინდოლინების აზოშეუღლების შედეგად მიღებულია საღებარები, რომელთაც დიდი გამოყენება ჰპოვეს².

1,1,2,5,6,6-ჰექსამეთილბენზო[ე]პიროლო[3,2-გ]ინდოლის ბაზაზე მიღებულია 2-მეთილენინდოლინის ბის-ანალოგი -1,4,5,8-ტეტრაჰიდრო-1,1,2,7,8,8-ჰექსამეთილ-2,7-დიმეთილენდიპიროლო[1,2,3-d,e:3,2,1-ij]ბენზო[გ]ქინოქსალინი (1). შესწავლილია მისი აზოშეუღლების რეაქცია ფენილდიაზონიუმის მარილებთან. აღებული 1 ნაერთის წყალში ცუდად ხსნადობის გამო აზოშეუღლება ჩატარებულ იქნა წყალ-დიოქსანის ხსნარში სუბსტრატისა და დიაზონიუმის მარილის მოლური თანაფარდობით 1:4.



რეაქციის პირველ საფეხურზე წარმოქმნილი დიჰიდრაზონი 2 გამოყოფის გარეშე ტუტით დამუშავების შედეგად გადაყვანილ იქნა შესაბამის დიაზონაერთებში 3. დიაზონაერთები 3 გამოყოფილ იქნა სხვადასხვა შეფერილობის ფხვნილების სახით (სქემა).

შესწავლილია მათი ინფრაწითელი და ულტრაიისფერი სპექტრები. ნაერთთა ინფრაწითელ სპექტრებში მჟღავნდება $=CH-N=N-$ ეგზოციკლური დაჯგუფების მახასიათებელი შთანთქმის ზოლები: 1680, 1590 cm^{-1} -ის უბნებში. აზონაერთების ულტრაიისფერ სპექტრებში არის დიაზოჯგუფის მახასიათებელი შთანთქმის მაქსიმუმები გრძელტალღიან უბანში 400-600 ნმ-ის არეში.

ლიტერატურა:

1. Samsoniya Sh.A., Trapaidze M.V., Kuprashvili N.A. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 2009, 3, 2, 92-94.
2. 2-Метилениндолиновые основания. Синтез и свойства. Итоги науки и техники. Серия органическая химия. Москва. ВИНТИ. 1990. т.14, 126 с.

საქსთი B. სინთეზური სელაბრების ქიმიკი

POLYAZOMETHINE MACROCYCLES AS PRECURSORS FOR ORGANIC NANCONTAINERS

E. Elizbarashvili, I. Lagvilava, T. Matitaishvili

Technical University of Georgia. 77 Kostava Str., Tbilisi, 0175, Georgia
elizbarashvili@gtu.ge

The birth of host-guest chemistry is generally associated with the discovery of crown-ethers and their alkaline ion mediated template syntheses. Since then, synthesis of cyclic covalent compounds able to selectively recognize specific guests by means of non-covalent interactions has been an existing area of research for organic synthesis, catalysis, material science and separation science¹. Nowadays, molecular nanotechnology is an important branch of the nanosciences, exhibiting strong chemical appeal, besides encompassing most of the existing aspects of nanomaterials, nanobiology and nanoelectronics. Therefore, the design of organic structures able to organize themselves in a predicted manner to form nanotubular structures is an area of a current active interest²⁻⁴.

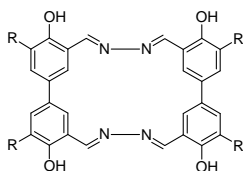
Supramolecular chemistry provides, perhaps, the most important strategy towards molecular nanotechnology. In the supramolecular design, molecular building blocks incorporating suitable groups are specially devised in order to promote their effective coupling by means of hydrogen bonding, hydrophobic or/and electrostatic interactions, or metal ion coordination. But based on the current synthetic methods the synthesis of cyclic structures is difficult when one is dealing with cycles comprising 10 or more atoms. The conformational flexibility associated with saturated carbon atoms, which is exponentially increasing with the increasing number of atoms forming the cycle, make these challenging even using statistical-based techniques, such as high dilution techniques, in order to increase the chain-closing. The one very well examined and adopted method for the construction of macrocycles possessing a high degree of shape-persistency concerns a coupling technology regarding aryl-aryl bond formation or terminal acetylenes.

The field and the conception of “shape-persistent” macrocycles have been pioneered by Moore, Hoger, Schluter, Tobe⁵⁻⁷ and many nano-sized, shape-persistent cycles have been synthesized on a scale which often varies only from a few milligrams to a few grams of material⁵. In terms of synthesis, the field is dominated by Sonogashira coupling between aryl iodides and terminal acetylenes and Glaser-type coupling (and its modifications) between terminal acetylenes.

The molecules described above represent carbon-carbon bond macrocycles and the formation of nanotubes is promoted only by weak electrostatic forces. In our opinion, applying the macroheterocycles (especially N-containing cycles) is unquestionably interesting and promising due to the ability of these molecules to interact through active hydrogen bonding, allowing to increase an efficiency of nanotube construction.

Based on all these observations we consider the synthesis of macrocyclic azomethines, bearing properties of both azomethines and macrocyclic compounds highly interesting and beneficial for the field development. We have reported the method of synthesis of 20-membered cyclic polyazomethine compounds⁸. Some chemical and physical properties of these macrocycles have been also investigated⁹.

In the present paper we undertake a detailed computational study of substituted macrocyclic azomethines **1-7** including its possible application as organic nano-containers.



where:

1 R=H

2 R=NO₂

3 R=NH₂

4 R=CHO

5 R=Br

6 R=*m*-Nitrophenylazo

7 R=2,4-Dinitrophenylazo

1-7

For molecular modeling studies, structures were generated with the aid of Chem3D Ultra-11.00 and HyperChem-v.6.02 software. Lone pairs of electrons and hydrogen atoms were added where appropriated. The equilibrium geometries of compounds were located using MM+ (for HyperChem) and MM2 (for Chem3D) functional set. In the next step, RHF calculation (semiempirical AM1 method) were performed and bond length, angles, torsion angles and partial charges have been calculated. Calculations were performed on a Intel® Core2 CPU 6600@2.4GHz computer with 2 MB RAM.

The location of the functional groups was suggested upon the base charge-distribution in **2-7**, calculated by AM1 semi-empirical method. The most negative charge is located on the ortho-carbon atom from carbon atom bonded to hydroxyl. The macrocyclic polyazomethine dyes present well pronounced fluorescent property in solid state (magenta luminescence under UV-light exposure).

Interesting data were obtained from quantum-chemical calculations of these macrocyclic compounds. Optimized models of structures are rather “thin” molecules. The thickness of molecules does not exceed 3.56 Å. Hydrogen of the CH=N groups is oriented out of cycle hole. The macrocycle hole diameter is up to 4.2-4.33Å (Figure 1).

We suggest, that such wide hole will allows to form stable complex compounds with ions of large size, which is confirmed with drafts experiments. Charge distri-

bution among the cycle forming atoms vary from -0.138 to $+0.138$. The irregularity of charge distribution provides to generate dipole moment with the value of $3.352D$ and $1.977D$. The vector of dipole moment is positioned in the “crown” center and directed at right angle to plane of molecule.

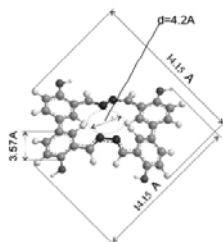


Fig. 1. Optimized structure model of macrocyclic azomethine.

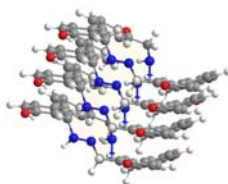


Fig. 2. Forming the nano-tube (side-view)

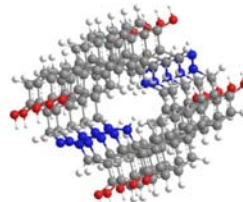


Fig. 3. Forming the nano-tube (top-view)

Therefore, we suggest azomethines **1-7** may be used as a molecular building blocks of nanotubes. The flat structure and incorporating suitable groups promote their effective coupling by means of hydrogen bonding, hydrophobic or/and electrostatic interactions, or metal ion coordination (Fig. 2 and 3).

References:

1. Cram D.J. *Angew Chem. Int. Ed.*, Engl. 1988, 27, 1009-1020.
2. Drexler K. *Engines of Creation: Challenges and Choices of the Last Technological Revolution*, Anchor Press: New York, 1986.
3. Suksai C., Figueiras G. S., Chhabra A., Liu J., Skepper J.N., Tuntulani T., Otto S. *Langmuir*. 2006, 14, 22, 5994-5997.
4. Tsunashima R., Noda Y., Tatewaki Y., Noro Sh., Akutagawa T., Nakamura T., Matsumoto T., Kawai T. *Appl. Phys. Lett.* 2008, 93, 173102.
5. Höger S., Weber L. Leppert A., Enkelmann V. *Beilstein J. Org. Chem.*, 2008, 4, 1.
6. Kobayashi Sh., Yamaguchi Y., Wakamiya T., Matsubara Y., Sugimoto K., Yoshida Z. *Tetrahedron Letters*, 2003, 44, 1469-1472.
7. Fischer M., Höger S. *Tetrahedron*, 2003, 59, 47, 9441-9446.
8. Elizbarashvili E., Matitaishvili T., Topuria Kh. *Journal of Brazilian Chemical Society*. 2007, 18, 6, 1254-1258.
9. Lagvilava I., Matitaishvili T., Iardalashvili I., Elizbarashvili E. *Collection of Czechoslovak Chemical Communications*, 2009, 74, 3, 409-418.

THE NOVEL FLUORESCENT PROBES ON THE BASE OF AMINOPYRIDONE CONTAINING COMPOUNDS

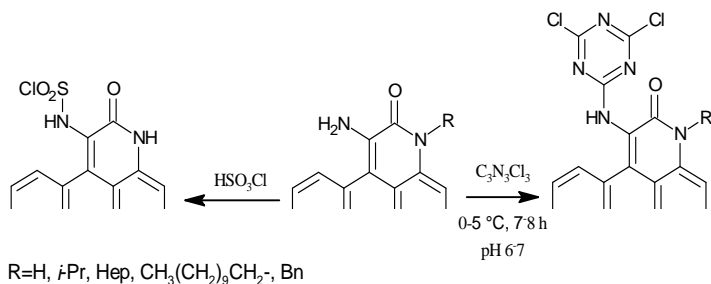
N. Obolashvili, I. Lagvilava, Kh.Topuria, Z. Jaliashvili, E. Elizbarashvili

Technical University of Georgia, 77 Kostava Str., Tbilisi, 0175, Georgia
elizbarashvili@gtu.ge

Pyridone containing compounds are widely used fluorophores with unique physical-chemical properties that are applied in various chemical, technical and bio-medical techniques. Their application in microbiology and histology as a fluorescent probes is also important.

In the present work we developed convenient methods for one pot synthesis of novel mono and bis-pyridone moiety containing active dyes^{1,2}. Cyanuric chloride and chlorosulfonic acid have been employed as modifiers. In addition, the physical-chemical properties of received compounds have been investigated.

Chlorosulfonation of pyridone-containing fluorescent dyes has been carried out in the chlorosulfonic acid media (reagent and solvent) at 60 °C for a period of 3 h. The reaction mass was transferred onto crushed ice and precipitated yellow-light brown crystals were isolated with filtration. Interaction between pyridones and cyanuric chloride have been carried out in the weak alkali-weak acid suspension at 0-5 °C for a period of 7-8 h and desired product were filtered off.



Scheme 1. Synthesis of active fluorescent dyes

The synthesized active dyes may be used as fluorescent probes. Namely, they are able to stain trace amount of proteins. It has been found, that staining process with chlorosulfonyl derivatives runs in the weak alkali media (pH 7.5-8.5) at 0-4 °C while dichlorotriazinyl derivatives reacts at 20-75 °C in the weak acid media (pH 5.6-5.8). The labeled proteins, obtained according to both above mentioned methods, have yellow color with green luminescence.

The designated project has been fulfilled with financial support of Georgian National Science Foundation (Grant #GNSF/PRES08/4-325).

References:

1. Obolashvili N., Lagvilava I., Elizbarashvili E. *Georgia Chemical Journal*, 2007, 7, 4, 365-367.
2. Suvanruji P., Freeman H.S. *Coloration Technology*, 2005, 122, 27-36.

NOVEL MACROCYCLIC FLOURESCENT DYES

I. Lagvilava, Zh.Urchukhishvili, K. Mdivani, E. Elizbarashvili

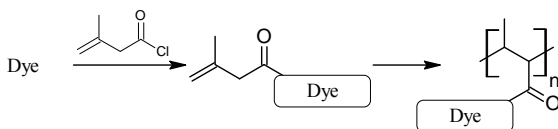
Technical University of Georgia. 77 Kostava Str., Tbilisi, 0175, Georgia
 elizbarashvili@gtu.ge

During the last decade the level of interest as indicated by patent literature as well as by the volume of data reported outside of patents has grown in the field of disperse dyes containing heterocyclic moiety, because these dyes commonly are rather more ecologically friendly products¹.

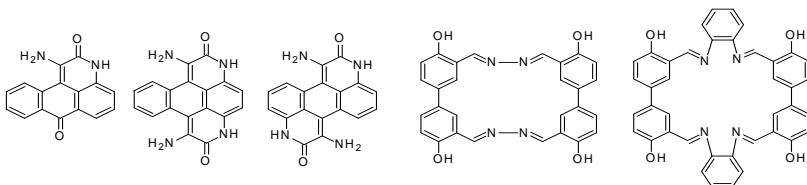
In previous papers we have reported the synthesis of aminopyridone containing² and 20-^{3,4} and 24-membered⁵ macrocyclic polyazomethine fluorescent dyes. These dyes are characterized with well pronounced fluorescent properties under near-UV light exposure.

In the current work we offer a one-pot-synthesis of polymer bound fluorescent dyes. Treatment of above mentioned dyes with methacryloyl chloride in benzene for a period of 30-37 h. at reflux temperature in various molar ratios (from 1:1 to 1:20) result the desired disperse dyes with quantitative yields (scheme 1). Obtained disperse dyes are characterized with increased exhaustion coefficient on nylon and polyester fibers.

The obtained disperse dyes were applied at 1.8-2% depth on polyester and nylon fibers. The dyed fibers have wide range (from orange to dark brown) of hue which is depended on structure of immobilized dye and molar ratio of dye - methacryloyl chloride.



where dye is:



Scheme 1. Synthesis of polymer bound fluorescent dyes

The dyed nylon and polyester showed good-excellence fastness to light, washing, rubbing and perspiration and excellence fastness to sublimation.

The insignificant changes of levelness after washing indicate to good dye penetration and affinity to the employed fibers. It is noticeable, that dyed fibers are characterized with fluorescence phenomena.

References:

1. Sokołowska J., Podsiadłya R., Sochocka E. *Dyes and Pigments*, 2007,72, 223-227.
2. Elizbarashvili E., Lagvilava I., Chirakadze G. *Proceedings of Georgian Acad. Sci. Chem. Ser.* 2003, 29, 35-38.
3. Elizbarashvili E., Matitaishvili T., Topuria Kh. *J. Braz. Chem. Soc*, 2007, 18, 1254-1258.
4. Matitaishvili T., Lagvilava I., Elizbarashvili E. *Georgia Chemical Journal*, 2008, 8, 1 21-24.
5. Elizbarashvili E., Geliashvili Z., Topuria Kh. *Unpublished materials*

ტიტრაქისაზოსაღებრების ერთსაღიანი სინთეზი

ი. ლაგვილავა, თ. მათითაიშვილი, ი. იარდალაშვილი,

ე. ელიზბარაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175, საქართველო
irma_lagvilava@gtu.ge

ღიაზოტირებისა და აზოშეუღლების რეაქციების გამოყენებით მაკროციკლური პოლიაზომეთინური ნაერთების ბაზაზე სინთეზირებული იქნა მულტიფუნქციური საღებრები.

3-ნიტროფენილდიაზონიუმის ტეტრაფთორბორატი **2a** და 2,4-დინიტროფენილ-დიაზონიუმის ტეტრაფთორბორატი **2b** მიღებული იქნა შესაბამისი არომატული ამინების, ნატრიუმის ნიტრიტისა და ტეტრაფთორბორმჟავას ურთიერთქმედებით ლიტერატურაში აღწერილი მეთოდის მიხედვით¹.

აზოშეუღლების რეაქცია ნაერთი **1**-სა და დიაზონიუმის მარილებს **2a** ან **2b** შორის ჩატარებული იქნა როგორც პოლარულ (წყალი) ისე არაპოლარულ (ქლოროფორმი) არეში, ფაზათშორისი კატალიზის პირობებში. ფაზათშორის კატალიზატორად გამოყენებული იქნა დიბენზო-18-ქრაუნ-6 (**DBC**).

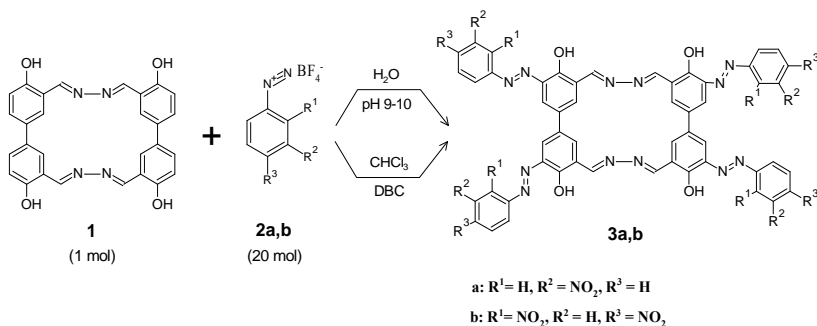
პოლინანაცვლებული აზო-აზომეთინური საღებრების მიღებისათვის აზოშეუღლების რეაქცია ჩატარებული იქნა დიაზოკომპონენტის დიდი სიჭარბით არსებობისას. როგორც ექსპერიმენტმა აჩვენა, აზოკომპონენტი:დიაზოკომპონენტი 1:20 მოლური თანაფარდობა საშუალებას იძლევა მიღებული იქნას ტეტრაქის - ჩანაცვლებული მულტიფუნქციური საღებრები **3a** და **3b**. მათი გამოსავლიანობა 58-61 %-ს შეადგენს (სქემა 1).

აზოშეუღლების რეაქცია არაპოლარულ არეში წარმატებული იყო მხოლოდ 2,4-დინიტროფენილდიაზონიუმის ტეტრაფთორბორატთან. 3-ნიტროფენილ-დიაზონიუმის ტეტრაფთორბორატი არ ურთიერთქმედებს **1**-თან ქლოროფორმის არეში ფაზათშორისი კატალიზატორის თანაობისას. 2,4-დინიტროფენილდიაზონიუმის ტეტრაფთორბორატი წარმოქმნის **1**-თან შეუღლების შედეგად ტეტრაქის-ჩანაცვლებულ ნაწარმებს შესაბამისად 67%-იანი გამოსავლიანობით.

დისპერსული საღებრები **3a** და **3b** გამოყენებული იქნა ნაილონისა და კაპრონის ბოჭკოს დისპერსული ლეგვისათვის. ლეგვა განხორციელდა 1.8–2%-იანი სამღებრო აბაზანების გამოყენებით.

ტეტრაქისპოლიაზომეთინური საღებრები **3a** და **3b** ბოჭკოზე იძლევა ღია ყავისფერ და მუქ ყავისფერ შეფერილობას. ყველა შედეგული ნიმუში ხასიათდება თანაბარი განაწილების ლეგვით. მიღებული ნიმუშები ხასიათდებიან ფერის კარგი

და საუკეთესო ხარისხის სიკაშკაშით. ფერის მდგრადობა სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების მიმართ სრულ შესაბამისობაშია სტანდარტით წაყენებულ მოთხოვნებთან.



სქემა 1. აზოშეუღლების რეაქცია მაკროციკლურ პოლიაზომენური ნაერთსა 1 და 3-ნიტროფენილ- (2a) ან 2,4-დინიტროფენილდაზონიუმის ტეტრაფთორბორატს (2b) შორის წყლისა და ქლოროფორმის არეში რეაგენტების მოლური თანაფარდობისას 1:20 (მოლიმოლი)

20-წევრიანი მაკროციკლური პოლიაზომეთინური საღებარი არის კარგი სუბსტრატი ტეტრაკის-აზოწარმოებულისათვის.

ლიტერატურა:

1. Swain C.G., Rogers R.I. *J. Am. Chem. Soc.*, 1975, 97, 799
2. Элизбарашвили Э.Н., Баидошвили П., Чираკაძე Г.Г. *ЖОрХ*, 2000, 36, 11, 1642-1646.
3. ГОСТ 9733.3-083. Методы испытания устойчивости окрасок к свету в условиях искусственного освещения.
4. ГОСТ 9733.3-083. Методы испытания устойчивости окрасок к физико-химическими воздействиям.
5. ГОСТ 25993-83. Дисперсные красители. Методы испытания.

ახალი პირიდონფენცევილი ლუმინოფორული საღებრები დეფექტოსკოპიური ანალიზისათვის

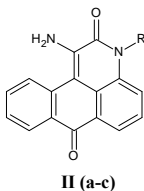
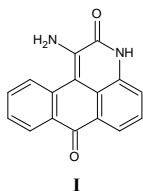
ი. ლაგვილავა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175, საქართველო
irma_lagvilava@gtu.ge

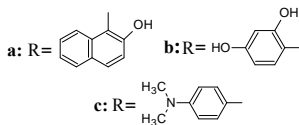
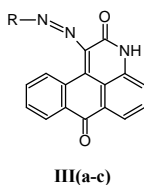
საღებრების გამოყენება მცირე ზომის ბზარების დეტექტირებისათვის საკმაოდ კარგად არის შესწავლილი. არსებობს მრავალი ლუმინოფორული თვისებების მქონე საღებარი და მათ ბაზაზე დამზადებული კომპოზიციური მასალები, რომელთა საშუალებითაც წარმოებს უმნიშვნელოვანესი მასალების შემოწმება. აღნიშნულ მეთოდს აქტიურად იყენებს მრეწველობის ისეთი დარგები როგორცაა თვითმფრინავმშენებლობა, მანქანათმშენებლობა, კერამიკულ ნაკეთობათა მრეწველობა, მინერალოგია და ძვირფასი ქვების ტექნოლოგია და სხვა.

სინთეზირებული იქნა I-ამინონანთრაპირიდონის რამოდენიმე ახალი ფლუორესცენციული თვისებების მქონე ნაერთი. მათი დიმეთილფორამაიდის ხსნარები იწყებენ ინტენსიურ მოყვითალო-მწვანე ნათებას მზისა და ახლო ულტრაიისფერი სხივებით დასხივებისას.

მიღებული ფლუორესცენციის მქონე ნაერთები **I**, **II (a-c)**, **III (a-c)** გამოყენებულ იქნა დეფექტოსკოპიაში სხვადასხვა მასალაზე (ფაიფური, ლითონი) მიკრობზარების აღმოჩენისათვის.

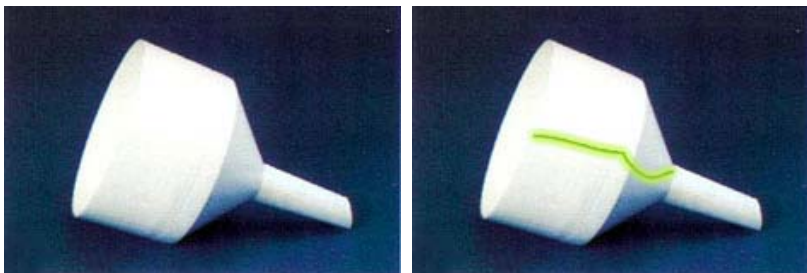


a: R = Et b: R = i-Bu
c: R = Bz



ტესტის ჩატარებისათვის საანალიზო ნიმუშის ზედაპირი გულდასმით იწმინდება ცხიმოვანი და ზეთოვანი ლაქების მოსაცილებლად. გაუცხიმოვანებულ და გამშრალ მასალაზე ნაერთების **I**, **II (a-c)**, **III (a-c)** დიმეთილფორამაიდის 1×10^{-5} მოლი/ლ კონცენტრაციის ხსნარის დატანა შესაძლებელია ორი მეთოდით: სინჯის ჩაძირვით ფლუორესცენციულ ხსნარში ან ამ უკანასკნელის თანაბარი შეფერქვევით. შემდგომ საანალიზო მასალის ზედაპირი უნდა იქნას გამშრალებული. 10 წთ-ის შემდეგ ნიმუში თავსდება უი სხივების ქვეშ, რისთ-

ვისაც შესაძლებელია უი სხივების გენერატორის “Спектроскоп 3” გამოყენება. მიკრობზარების ადგილზე შეინიშნება ინტენსიური მოყვითალო-მწვანე ნათება (სურ.1).



სურ.1. მიკრობზარების დეტექტირება საღებრის II გამოყენებით. მარცხნივ დაუბუშავებელი ნიმუში ულტრაიისფერი სხივების ქვეშ, მარჯვნივ – დამუშავებული ნიმუში ულტრაიისფერი სხივების ქვეშ. მასალაზე არსებული მიკრობზარი ვლინდება მოყვითალო-

ექსპერიმენტის შედეგებიდან გამომდინარე უნდა ითქვას, რომ როგორც მოსალოდნელი იყო, საღებრის მოლეკულის ზომების ზრდით მცირდება საღებრის მიკრობზარებში შეღწევალობის უნარი. აქედან გამომდინარე, სინთეზირებული პირიდონშემცველი ნაერთებიდან დეფექტოსკოპიური ანალიზის ჩატარებისათვის შეიძლება რეკომენდირებულ იქნას საღებლები: **I; IIa; IIb**.

ამრიგად, ანთრაპირიდონული **I** და მათი ალკილწარმოებულები შესაძლებელია რეკომენდირებულ იქნან დეფექტოსკოპიური ანალიზის ჩატარებისათვის ფაიფურისა და ლითონის მასალებში მიკრობზარების აღმოჩენისათვის.

ლიტერატურა:

1. Казанков М.В., Пуца Г.И., Мухина Л.А. *ХГС*, 1972, 12, 1651-1655..
2. Matsumoto H., Murakami Y., Ioshiola J., Shirasaki Y., Fujii K. *US. Pat. No. 6648952 B1*. 18.11.2003. Appl. No. 10/018,613. Filed 28.08.2000.
3. Вебер Б., Гокель Г. Межфазный катализ органической химии. Пер. с англ. М.: Мир, 1980.

ახალი მულტიფუნქციური საღებრები იზოლირებული ქრომოფორებით

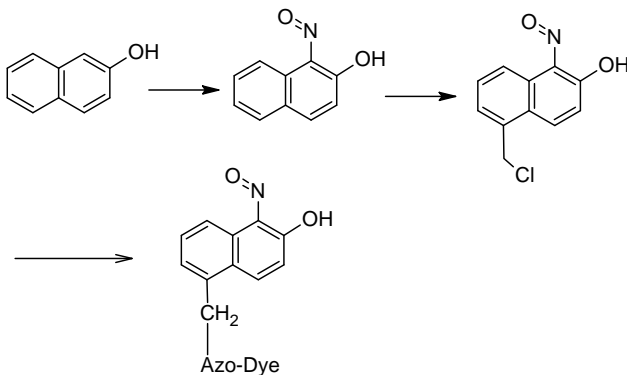
ლ. ახლოური, ე. ელიზბარაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175

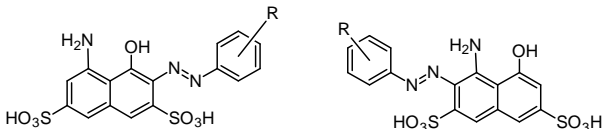
elizbarashvili@gtu.ge

სინთეზური საღებრების გამოყენება საფეიქრო მრეწველობაში დღესდღეობით ფართოდაა შესწავლილი, თუმცა აქტიური კვლევა-ძიება კვლავ გრძელდება. დღეისათვის მკვლევართა ყურადღება ფოკუსირებულია არატოქსიური სინტონებისაგან აგებული საღებრების შემუშავებაზე, საღებრების თვითღირებულების შემცირებაზე, შედარებით უნივერსალური ღებვითი უნარის მქონე (სხვადასხვა ტიპის ბოჭკოებისათვის) საღებრების შემუშავებაზე და ა.შ. დღესდღეობით ასევე პრობლემატურია სასურველი ფერთა გამის მიღება, რისთვისაც ღებვისათვის ხშირად იყენებ საღებართა ნარევებს. ასეთი შედეგილი მასალები, როგორც წესი, ნაკლები ტექნიკური თვისებებით ხასიათდება¹⁻⁴.

ჩვენს მიერ მიღებულია ორი დამოუკიდებელი ქრომოფორული ჯგუფის შემცველი სინთეზური საღებრები^{5,6}.



Azo-Dye :



R= NO₂, COOH, Cl, CH₃

სქემა 1. მულტიფუნქციური საღებრების სინთეზი

მიღებულ საღებრებს აქვთ შედარებით უკეთესი ტექნიკური თვისებები და ლეგვითიუნარი, ვიდრე საწყის ინდივიდუალურ საღებრებს.

ლიტერატურა:

1. Rangnekar D.W. *Colourage*, 1990, 36, 6, p. 38-40.
2. Levis D.M. *J. Soc. Dyers and Colour.*, 1989, 105, 119-128.
3. Shah S. *Colourage (Special issue)*, 1993, 41-44, 50, 52.
4. Ayyanger N.R., Srinivasan K.V. *Colourage*, 1989, 39, p. 300-304.
5. Элизбарашвили Э.Н., Ахлоური Л.Н., Талаквადзе Л.Я., Самсония Ш.А. *Грузинский химический журнал*. 2005, 5, 3, 481-485.
6. Ахлоური Л.Н., Гонгадзе Н.П., Чиракадзе Г.Г., Элизбарашвили Э.Н. *Грузинский химический журнал*. 2005, 5, 5, 422-426.

სექცია C. ორგანული ქიმია, ორგანული სინთეზი

DETERMINATION OF ABSOLUTE STEREOCHEMISTRY OF ORGANIC MOLECULES BY MEANS OF EXCITON COUPLED CIRCULAR DICHROISM

M. Tanasova, B. Borhan

Michigan State University, East Lansing, MI, USA

mtanasova@gmail.com

Determining absolute stereochemistry of small organic molecules remains an open task. The main challenge of the field is developing reliable and simple method(s) that could be used for non-empirical stereochemical determination of various chiral synthones. Exciton Coupled Circular Dichroism (ECCD)¹ ensures the non-empirical nature of the analysis, since it uses direct correlation of the helical arrangement of chromophores (producing the excitonic coupling and observed as bisignate CD curve) with the stereochemical distribution of the substituents at the analyzed chiral center. Our work encompasses design, synthesis and spectroscopical studies of the porphyrin based bis-chromophoric host system; synthesis of a variety of different classes chiral substrates and establishment of the mnemonics for each class of substrates applied. Presented is a short overview of some results achieved.

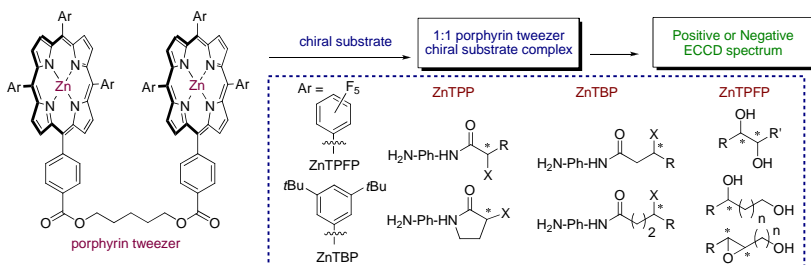


Figure 1: Complexation of zinc porphyrin tweezer to a chiral substrate leads to formation of 1:1 complex and induction of helicity detected as positive or negative ECCD spectrum. New generations of tweezers were used for analysis of remote chirality and direct determination of oxygen functionality containing substrates

Stereochemical determination of chiral a-halo carboxylic acids and a-chiral lactams:

ECCD is a phenomenon observed between two or more chirally oriented chromophores that are positioned close in space. Used in this studies porphyrin “tweezer” (Figure 1) represents the chromophoric host able to bind chiral substrate through non-covalent interaction and perform stereochemical determination at mM concentrations. In general, the method works the following way:

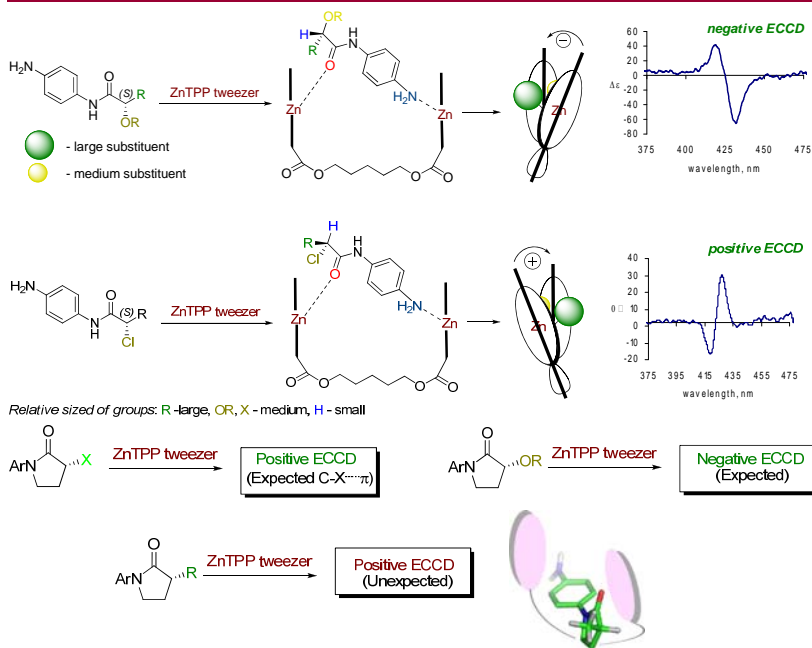


Figure 2: Stereochemical determination of α -chiral carboxylic acids: A) complexation of derivatized (R) α -alkoxy carboxylic acids with ZnTPP tweezer induces chiral twist of the chromophores, detected as negative ECCD couplet; B) analogous complexation of derivatized (R) α -halo carboxylic acids with ZnTPP tweezer induces unexpected positive ECCD; C) Stereochemical determination of α -chiral lactams. Unexpected switch of the ECCD sign for α -alkyl lactams caused by novel approach of the porphyrin tweezer to the chiral center reveals the role of the liker in determination of preferred binding mode.

binding to a chiral substrate leads to formation of a 1:1 complex, the chromophores of the tweezer adopt a specific chirality determined by the steric interactions between the porphyrin and the substituents at the chiral center.² The relative orientation of the porphyrins is detected as a bisignate CD spectrum and reflects the absolute chirality of the asymmetric center. Since the observed ECCD sign is a direct consequence of the asymmetry induced by the bound guest, the assignment of chirality is non-empirical.³

We have extended the application of the ZnTPP-tweezer (Figure 1, Ar = Ph) system to the stereochemical determination of α -chiral halo carboxylic acids (Figure 2A,B). Sets of different chiral halo acids bearing F, Cl and Br substituents were

synthesized and studied with ZnTPP tweezer. In the course of these studies we noticed that all halogenated substrates showed a consistent trend, which was opposite from the one previously determined for alkoxy and alkyl α -substituted carboxylic acids (Figure 2). Thorough investigation of porphyrin-halo acid complexes by ^1H NMR spectroscopy and crystallography revealed that the observed results are caused by secondary C-X \cdots p interaction taking place between the halogen and porphyrins' aromatic system.⁴

Further investigation of halogen-p interaction led to the synthesis and studies of ring structures, which provide fixed orientation of substituents relative to the carbonyl. The obtained results supported the secondary interaction proposed for halogenated acids. Studies were further extended to alkyl lactams that gave additional information regarding tweezer binding preference (Figure 2C). As a result of the studies working mnemonics for cyclic amides were derived

Looking in to the origins of stereodifferentiation and tuning the Lewis acidity of the tweezer:

We have also become interested in the origins of stereodifferentiation taking place in tweezer-substrate complex and the possibility to improve the quality of differentiation by increasing the amplitude of the ECCD spectrum. We approached this problem by inducing additional steric interaction between the porphyrin tweezer and the chiral center through derivatization of the porphyrins with substituents of a different size (in particular at the *ortho*- and *meta*-positions of the phenyl rings). Set of tweezers was synthesized and analyzed with various chiral guests. As a result we were able to achieve significant improvement in amplitudes with tweezer ZnTBP-tz suggesting the steric interaction between orthogonal to the porphyrin core aromatic rings to play a major role in the stereodifferentiation.⁵ Improved sensitivity of ZnTBP-tz allowed a first application of the method to determination of remote chirality (b and g stereocenters). Additionally, development of the third generation of the porphyrin tweezer (ZnTPFP-tz, Figure 1) providing enhanced Lewis acidity of zinc metal incorporated into the porphyrin allowed direct stereochemical determination of diols, aminols, epoxyalcohols that are highly important building blocks in the natural product synthesis.⁶

References:

1. (a) Harada H. N. K. *Circular Dichroic Spectroscopy: exciton coupling in organic stereochemistry*. 1983; (b) Nakanishi K. B. N., Woody R. W. *Circular Dichroism, Principles and Application*,. New-York, 1994.
2. (a) Huang X. F., Borhan B., Berova N., Nakanishi K. *J Indian Chem Soc* 1998, 75, 10-12, 725-728; (b) Huang X. F., Rickman B. H., Borhan B., Berova N., Nakanishi K. *J Am Chem Soc*, 1998, 120, 24, 6185-6186.

3. Proni G., Pescitelli G., Huang X. F., Quraishi N. Q., Nakanishi K., Berova N., *Chem. Commun.* 2002, 15, 1590-1591.
4. Tanasova M., Yang Q., Olmsted C. C., Vasileiou C., Li X., Anyika M., Borhan B., *European Journal of Organic Chemistry*, 2009, 25, 4242-4253.
5. Tanasova M., Vasileiou C., Olumolade, O. O., Borhan B. *Chirality*, 2009, 21, 3, 374-382.
6. Li X., Tanasova M., Vasileiou C., Borhan B. *J Am Chem Soc*, 2008, 130, 6, 1885-1893.

**სუსტი მრავალფუძიანი ორბანული მჟავების ელემტროლი-
ტური დისოციაციის კანონზომიერებები**

ე. კვარაცხელია, რ. კვარაცხელია, რ. კურტანიძე

რ. აგლახის სახ. არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი,

II მინდელის ქ., თბილისი, 0186, საქართველო

ekvarats@yahoo.com

ცალკეული საფეხურების დისოციაციის კონსტანტების შედარებით ახლო მნიშვნელობათა მქონე სუსტი მრავალფუძიანი ორბანული მჟავას H_nA დისოციაციის m -ური საფეხურისათვის ჩვენს მიერ შემოთავაზებულია განზავების კანონის ამსახველი შემდეგი ორიგინალური ზოგადი განტოლებები:

$$K_m = \frac{c(\alpha_m - \alpha_{m+1}) \sum_{m=1}^n \alpha_m}{\alpha_{m-1} - \alpha_m} F_m = \frac{c\alpha'_m (1 - \alpha'_{m+1}) \sum_{m=1}^n \alpha'_m \alpha_{m-1}}{1 - \alpha'_m} F_m \quad (1)$$

სადაც K_m არის m -ური საფეხურის დისოციაციის კონსტანტა,

α_m , α_{m+1} და α_{m-1} – შესაბამისი საფეხურების დისოციაციის ჩვეულებრივი ხარისხები,

α'_m და α'_{m+1} – შესაბამისი საფეხურების დისოციაციის "პარციალური" ხარისხები (დისოციაციის ხარისხის ეს უკანასკნელი მცნება ჩვენს მიერ არის შემოთავაზებული^{1,2}),

c – მჟავას საერთო (ანალიზური) კონცენტრაცია,

M , F_m – წყალბადის იონისა და შესაბამისი ანიონების აქტიურობის კოეფიციენტების შემცველი წევრი. ამ უკანასკნელთა მნიშვნელობების გასათვლელად გამოიყენება დებაი-ჰიუკელის თეორიის მორე მიახლოების განტოლება:

$$\lg f_i = -\frac{z_i^2 A \sqrt{I}}{1 + a_i B \sqrt{I}} \quad (2)$$

სადაც a_i არის კათიონისა და ანიონის მაქსიმალური მიახლოების მანძილი, A და B – კოეფიციენტები, რომლებიც დამოკიდებულია წყლის თვისებებზე მოცემულ ტემპერატურაზე, Z_i – იონის მუხტი. იონური ძალისათვის – I , ჩვენს მიერ შემოთავაზებულია შემდეგი განტოლება:

$$I = c \sum_{m=1}^n m \alpha_m = c \sum_{m=1}^n m \alpha'_m \alpha_{m-1} \quad (3)$$

განტოლების (1) დახმარებით ჩვენს მიერ მიღებულია განტოლებების მთელი რიგი ორ- და სამფუძიანი სუსტი ორგანული მჟავების ცალკეული საფეხურების დისოციაციის ჩვეულებრივი და "პარციალური" ხარისხების, წყალბადის იონის, მონო-, დი- და ტრიანიონების კონცენტრაციების გათვლისათვის. ამ განტოლებების დახმარებით გათვლილია დისოციაციის აღნიშნული პარამეტრები და წყალბადის იონისა და ყველა ანიონის აქტიურობის კოეფიციენტები რამდენიმე ათეული ნაჯერი და უჯერი დიკარბონმჟავების, ჰიდროქსიკარბონმჟავების, ნაჯერი დიკარბონმჟავების მეთილ-, ეთილ-, პროპილ-, ფენილ- და დიფენილწარმოებულების განზავებული ხსნარების კონცენტრაციების ფართო ინტერვალში (0.0001 – 0.01 M). ოთხ-, ხუთ- და ექვსფუძიანი სუსტი ორგანული მჟავების (რომელთა მაგალითს წარმოადგენენ ბენზოლპოლიკარბონმჟავები) დისოციაციის პარამეტრების გასათვლელად ჩვენს მიერ შემოთავაზებულია ორიგინალური მეთოდი, რომლის დახმარებით გათვლილია, მაგალითად, ექვსფუძიანი მელიტის მჟავას ექვსივე საფეხურის დისოციაციის ჩვეულებრივი და "პარციალური" ხარისხები და წყალბადის იონისა და ექვსივე ანიონის კონცენტრაციები და აქტიურობის კოეფიციენტები³.

ლიტერატურა:

1. Kvaratskhelia E., Kvaratskhelia R. *J. Solution Chem.*, 2007, 36, 6, 787-792.
2. Kvaratskhelia E., Kvaratskhelia R. *J. Solution Chem.*, 2009, 38, 3, 345-349.
3. Kvatatskhelia E., Kvaratskhelia R. *J. Solution Chem.*, 2008, 37, 8, 1063 - 1070.

დარიშხანის წარმოების ნარჩენების გამოყენება ოთუმი ორბანული ეთერების სინთეზისათვის.

რ. გიგაური, შ. ჯაფარიძე, თ. გოგიბერიძე, მ. ჩუბინიძე

რ. აგლაძის სახ. არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი,

11 მინდლის ქ., თბილისი, 0186, საქართველო

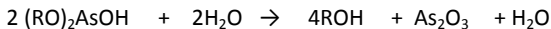
japaridzeshukri@yahoo.com

ცნობილია, რომ დარიშხანის წარმოების ნარჩენები ეკოლოგიურ პრობლემებს ქმნის, რომელთა გადაწყვეტა დიდ სიძნელეებთან არის დაკავშირებული. პრობლემის აღმოფხვრის ერთ-ერთ საშუალებას წარმოადგენს ამ ნარჩენების გაუვნებლყოფა, ანუ მათი გადაყვანა სხვადასხვა დარგში გამოსაყენებელ უვნებელ ნაერთებად. რაფიელ აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტსა და თბილისის ივანე ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის არაორგანული ქიმიის კათედრას შორის დადებული ხელშეკრულებით ჩატარებული კვლევების შედეგად სინთეზირებულია სოფლის მეურნეობაში, ვეტერინარიაში და სხვაგან შესაძლო გამოყენების მქონე მრავალი ახალი ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება^{1,2}.

აღრინდელ სამუშაოებში დაწვრილებით არის აღწერილი დარიშხანის წარმოების ნარჩენებზე ნაჯერი ერთატომიანი სპირტის მოქმედებით დარიშხანოვანი მჟავას ეთერების მიღების ოპტიმალური პირობები³. წინამდებარე სამუშაოში განიხილება დარიშხანოვანი მჟავას ეთერებზე ჭიანჭველმჟავას მოქმედებით ოთული ეთერების მიღების შესაძლებლობა. დადგინდა, რომ ამ ნაერთების ურთიერთქმედებისას წარმოქმნილი თანმხლები პროდუქტების გამო ჭიანჭველმჟავას ეთერი სუფთა სახით არ მიიღება.



წარმოქმნილი თანმხლები პროდუქტის სრული ჰიდროლიზისათვის ფილტრატი დამუშავდა ბიდისტილატით, რის შედეგად წარმოიქმნა მაღალი სისუფთავის დარიშხანი (III)-ის ოქსიდი, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა მეტად საჭირო ნივთიერების სინთეზისათვის.



რეგენირებული სპირტის მოცილება მოხდა კალციუმის ქლორიდის გამოყენებით.

ამგვარად, დარიშხანის წარმოების ნარჩენებიდან ზემომოყვანილი გარდაქმნების მეშვეობით შესაძლებელია როგორც მაღალი სისუფთავის დარიშხანი (III) ოქსიდის, ასევე პარფიუმერიაში, კვების მრეწველობაში, ფარმაცევტულ წარმოებაში და სხვაგან ფართოდ გამოყენებული მაღალი სისუფთავის ჭინჭველმჟავას რთული ეთერების მიღება.

ლიტერატურა:

1. ხელაშვილი გ., გიგაური რ., გიგაური რ. *საქ. მეცნ. აკადემიის მაცნე ქიმიის სერია*. 1997, 23, 1-4, გვ. 23-27.
2. Khelashvili G., Gurgenidze R., Gurgenidze R. *Bull. of the Georgian Academy of Sciences*. 1998, 157, 3, 415-418
3. Гигаури Р.Д., Цхакая Н.Ш. А.с. 1166456 СССР, МКИ № СО1 В С 28/00.

24-წევრიანი მაკროციკლური აზომეთინის სინთეზი

ზ. გელიაშვილი, ხ. თოფურია, მ. გურიელი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175, საქართველო
z.geliashvili@gtu.ge

აზომეთინები და მათ შორის ციკლური აზომეთინები, გამოიყენება როგორც ნახევარპროდუქტები მრავალი სამრეწველო და ბიოლოგიური აქტიური ნაერთების მისაღებად¹.

მრავალი აზომეთინი უი სინათლის მოქმედებით ამჟღავნებს ლუმინესცენციის უნარს, რაც განაპირობებს ზოგიერთი მათგანის გამოყენებას, როგორც ლუმინოფორული თვისებების მქონე საღებრები, პიგმენტები და ევექტური ლუმინესცენციური რეაგენტები^{2,3}.

აზომეთინებს კომპლექსნაერთების სინთეზში იყენებენ ლიგანდებად, რომლის დროსაც მიღებული კომპლექსები ხასიათდებიან მდიდარი ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებებით^{4,5}.

ციკლური აზომეთინების სინთეზის ძირითად მეთოდს წარმოადგენს ციკლიზაცია და ციკლომერების რეაქციები. ლიტერატურაში აღწერილი ციკლური აზომეთინების რაოდენობა მცირეა, ამასთან ციკლის ზომა არ აჭარბებს ხუთს და ექვსს^{4,5}. ბოლო წლებში სინთეზირებული იქნა ახალი 20-წევრიანი მაკროციკლური პოლიაზომეთინები⁶.

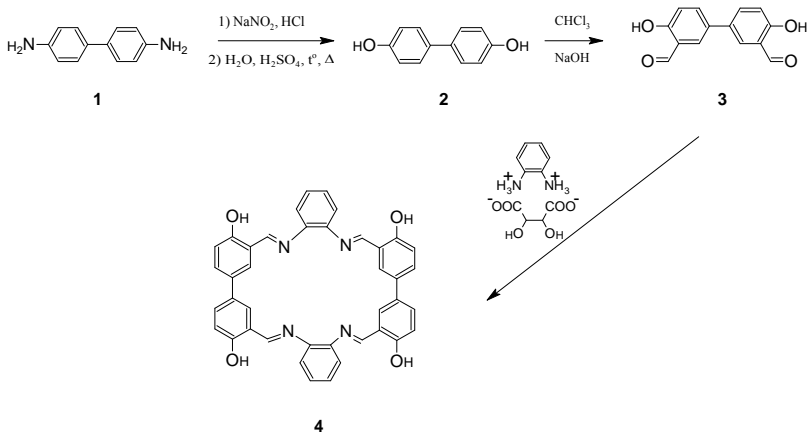
მაკროციკლური პოლიაზომეთინების სინთეზი, რომელიც მოიცავს როგორც აზომეთინებისათვის, ისე მაკროციკლური ნაერთებისათვის დამახასიათებელ თვისებებს, მეტად საინტერესოა.

წარმოდგენილ ნაშრომში განხორციელდა ახალი 24-წევრიანი მაკროციკლური აზომეთინის სინთეზი და გამოვლინდა მისი ლუმინესცენციის უნარი.

24 წევრიანი მაკროციკლური აზომეთინის სინთეზი განხორციელდა სქემა 1-ის მიხედვით.

მიზნობრივი მაკროციკლის სინთეზისათვის საწყის ნაერთად გამოყენებულია ბენზიდინი (1), მისი დიაზოტირებითა და წარმოქმნილი დიაზონიუმის მარილის მჟავური ჰიდროლიზით მიღებული 4,4'-დიჰიდროქსიდიფენილის (2) კარბონილირებით რეიმერ-თიმანის მეთოდით ეთანოლის არეში წარმოქმნილია ლიავისფერი კრისტალური ნივთიერება 4,4'-დიჰიდროქსი-3,3'-დიფენილდიამონიუმის (3), რომელზეც განხორციელდა ახლად სინთეზირებული ო-ფენილენდიამონიუმის ტარტრატის კონდენსაცია. ციკლური კონდენსაციის შედეგად, სინთეზირებულ ნედლ პროდუქტში აღდგომის ჯგუფის არსებობა არ დადასტურდა. პროდუქტი გასუფთავებულ იქნა სვეტური ქრომატოგრაფიის მეთოდით (ელუენტი:

ტოლუოლი: ეთილაცეტატი 5:1), გამოსავალი 50-60 %, დნობის ტემპ. 278-280 °C; უი სპექტრი (Et-OH) λ_{max} 341 ნმ; (DMF) λ_{max} 325 ნმ); იწ (KBr, სმ-1) 1257 (O-H), C=N (1658), C_{Ar}-C_{Ar} (1612, 1496).



სქემა 1. 24-წევრიანი მაკროციკლური აზომეთინის სინთეზი

სინთეზირებულ პოლიაზომეთინს (4) ახასიათებს მყარ მდგომარეობაში ლუმინესცენციის მკვეთრად გამოხატული თვისება. უი სინათლით დასხივება იწვევს მუქ-იისფერ ლუმინესცენციას.

მიღებულ პრეკურსორზე დაგეგმილია სხვადასხვა ფუნქციური ჯგუფების შეყვანა და ლუმინესცენციის უნარზე მოქმედი ფაქტორების შესწავლა.

ლიტერატურა:

1. Jarrahpour A. A., Motamedifar M., Pakshir K., Hadi N., Zarei M. *Molecules* 2004, 9, 815.
2. Taggi A. E., Hazef A. M., Wack H., Young B., Ferraris D., Lectka T., *J. Am. Chem. Soc.* 2002, 124, 6626.
3. Gaunt T.N. *Us Pat. No. 2851423*, 09.09.1958, Appl. No. 420193, Filed 31.03.1954.
4. Aydogan F., Öcal N., Turgut Z., Yolacan C., *Bull. Korean Chem. Soc.* 2001, 22, 476.
5. Kaya Y., Koyuncua S., Penola D., *Eur. Polym. J.* 2006, 42, 3140.
6. Elizbarashvili E., Matitaishvili T., Topuria Kh. *J.Braz.Chem.Soc.* 2007,18, 1254.

ანთრაქინონ-9,10-ის დინიტროწარმოებულის აღსორბცია
ვერცხლისწყალ/ეთილენგლიკოლის საზღვარზე

შ.ჯაფარიძე, ი.გურგენიძე

რ. ავლადის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი,

II მინდელის ქ., თბილისი, 0186, საქართველო

japaridzeshukri@yahoo.com

ცნობილია, რომ ელექტროქიმიური პროცესები მიმდინარეობს მეტალ/ხსნარის ფაზათა გამყოფ საზღვარზე. ბუნებრივია, რომ ამ საზღვარზე მიმდინარე ორგანულ ნაერთთა აღსორბცია, მოლეკულებით ზედაპირის დაფარვის ხარისხი მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ელექტროქიმიური რეაქციების მიმდინარეობისას. პრაქტიკული მიზნების განსახორციელებლად (ელექტროკრისტალიზაცია, კოროზია და სხვა), პროცესების სასურველი მიმართულებით წარმართვისათვის საჭიროა შერჩეული ორგანული ნაერთის აღსორბციული უნარის, აღსორბციული პარამეტრების ცოდნა. სამი ბენზოლის ბირთვის მქონე კონდენსირებული არომატული ნაერთებიდან, აგებულების თავისებურების გამო, საინტერესოა ანთრაქინონის დინიტროწარმოებულის (1,5-დინიტროანთრაქინონ-9,10) აღსორბციის შესწავლა ვერცხლისწყალზე ეთილენგლიკოლის ხსნარებიდან. აქვე აღვნიშნავთ, რომ ანთრაქინონი და მისი სხვადასხვა წარმოებული ფართოდ გამოიყენება ხელოვნური საღებრების მისაღებად, ბოლო დროს კი მათ განსაკუთრებული ყურადღება ექცევათ ბიოლოგიურ პროცესებში მონაწილეობის გამო. ამიტომ ამ ნაერთის აღსორბციული უნარის შესწავლას შემეცნებითი მნიშვნელობის გარდა, პრაქტიკული მიზანიც გააჩნია.

დინიტროანთრაქინონის აღსორბცია, ისევე როგორც ანთრაქინონის სხვა წარმოებულებისა¹, შესწავლილია ცვლადი დენის ბოგირის გამოყენებით მიღებული დიფერენციალური ტევადობის სიდიდეების ელექტროდის პოტენციალისაგან დამოკიდებულების მრუდების (C,E-მრუდები) ანალიზისა და მათ საფუძველზე გათვლილი აღსორბციული პარამეტრების შემოვლით. მაღალი უარყოფითი პოტენციალების დროს ამ ნივთიერების C,E-მრუდები ერწყმის ფონის (0.5M NaClO₄ ხსნარი ეთილენგლიკოლში) შესაბამის მრუდს, რაც მიუთითებს ზედაპირიდან ორგანული მოლეკულების სრულ დესორბციაზე. C,E-მრუდებზე შეიმჩნევა აღსორბციის ორი უბანი მინიმუმებით E -0.5 და E -0.1 ვ პოტენციალებზე. აღსორბციის ორი უბანი შეესაბამება მოლეკულების ორ სხვადასხვა ორიენტაციას, ბრტყელს – ზედაპირის დაღებითი მუხტებისა და დახრილს – ზედაპირის უარყოფითი მუხტების დროს. C,E-მრუდების ორჯერადი ინტეგრირებით მიღებული სასაზღვრო დაჭიმულობის (σ) ელექტროდის პოტენციალისაგან დამოკიდებულების σ ,E-მრუდების ფორმა მიუთითებს ანოდური პოლარიზაციისას ამ ნივთიერების არომატული ბირთვების ძლიერ π -ელექტრონულ ურთიერთქმედებაზე ზედაპირთან. ამ ფაქტზე მიუთითებს აგრეთვე აღსორბციით გამოწვეული პოტენციალის ზღვრული ნახტომის მნიშვნელობა, რომელიც 0.23 ვ სიდიდის ტოლი აღმოჩნდა. საბაზო მონაცემების მთელი რიგი მათემატი-

კური გარდაქმნებით გათვლილი ატრაქციული მუდმივა ($a=1,4$) მიუთითებს აღსორბირებულ ნაწილაკთა ერთმანეთთან მიზიდვით ურთიერთქმედებაზე. სწვადასხვა პოტენციალზე გათვლილი აღსორბციის თავისუფალი ენერგიის ცვლილების ($\Delta(\Delta G)$) შესაბამისი სიდიდეები ცხადყოფენ, რომ პოტენციალთა მთელ უბანში აღსორბციის ენერგიის მკვეთრი ცვლილება არ ხდება.

ლიტერატურა:

1. Джапаридзе Ш.С., Гургенидзе И.А., Джапаридзе Дж.И. *Известия национальной АН Грузии, сер. химическая*, 2009, 35, 5, 17-22.

ანთრაქინონ-აკრიდონური რიგის ზოგიერთი ნაერთის სინთეზი

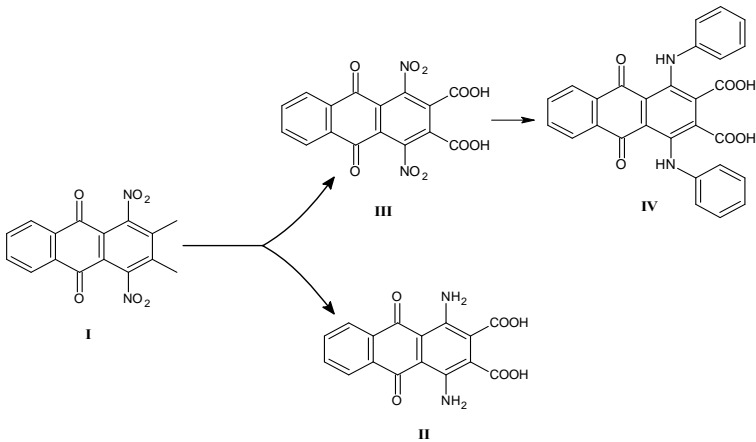
ნ. ღონღაძე, ლ. თალაკვაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175, საქართველო
neli-gongadze@gtu.ge

ფლუორესცენციულ საღებრებს შორის მნიშვნელოვანია აკრიდონური საღებრები, რომელთაც გამოყენების ფართო არეალი გააჩნიათ. გარდა ძირითადი დანიშნულებისა, მათ გამოყენება ჰპოვეს სხვა სფეროებშიც, როგორცაა ელექტრონიკა¹, თხევად-კრისტალური დისპლეები², კვების მრეწველობა³, სამკურნალო საშუალებები⁴ და სხვ.

აკრიდონური საღებრების სინთეზი მრავალსაფეხურიანია, რაც ზრდის მათ თვითღირებულებას და ამდენად შუალედური პროდუქტების სინთეზის იაფი მეთოდების შემუშავება კვლავაც მეტად აქტუალურია. მიზნობრივი ნაერთის მისაღებად განხორციელებულია შუალედური პროდუქტების სინთეზი და შესაბამისი მეთოდების ოპტიმიზაცია, ჩატარებულია ნაერთთა მოლეკულურ-მექანიკური და ქვანტურ-ქიმიური გაანგარიშებები DFT მეთოდით, რის საფუძველზეც აგებულ იქნა მოლეკულათა მოდელები.

აკრიდონური პოლიციკლური ნაერთის მისაღებად განხორციელდა მრავალსაფეხურიანი სინთეზი აცეტონისა და ნაფთალინის ბაზაზე. დილს-ალდერის აღუქტიდან მიღებულია ნაერთები (I-IV, სქემა 1).



სქემა 1. 1,4-ბის(N-ფენილ)ამინო-9,10-ანთრაქინონ-2,3-დიკარბონმჟავას სინთეზი

პირველადაა მიღებული 1,4-ბის(N-ფენილ)ამინო-9,10-ანთრაქინონ-2,3-დიკარბონმჟავა (IV), რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას ახალი მრავალფუნქციური პოლიციკლური ანთრაქინონ-აკრიდონური და სხვა ფუნქციური ჯგუფების შემცველი ნაერთების მისაღებად.

ლიტერატურა:

1. Leony M.-Y., Choi hyunhee H., Wu I.W. *Appl. Phys. Lett.*, 2008, 92, 108.
2. Koo H-Sh., Chen M., Pan P-Ch. *Solid Films*, 2006, 515, 3, 896-901.
3. Grateron C., Barbosa O., Rueda N., Ortiz-Lopez C., Torres R. *Journal of Biotechnology*, 2007,131,587.
4. Takemoto D.I., Chiang P., Hua D. H. *Bioorganic & Medical chemistry letters*, 2008, 18, 11, 3364-3368.

**1,3- და 1,4-დიოქსიბენზოლის ურთიერთმოქმედება
ფორმალდეჰიდთან ნაღლოვში**

**ზ. მოლოდინაშვილი, ი. ჩიტრეკაშვილი, გ. პაპავა, მ. გურგენიშვილი,
ნ. გელაშვილი, ზ. თაბუკაშვილი, ნ. ხოტენაშვილი, ე. გავაშელიძე,
მ. ჩხაიძე**

პეტრე მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

molodinashvili@posta.ge

თერმოპლასტიკური და თერმორეაქტიული პოლიმერების მისაღებად გამოიყენება ოქსიბენზოლი და მისი ალკილწარმოებულები. ერთგვაროვანი და შერეული პოლიმერების მისაღებად გამოიყენება აგრეთვე დიოქსიბენზოლის იზომერები, ხოლო მეორე ძირითად კომპონენტად – ფორმალდეჰიდი. კატალიზატორის ბუნებისა და გამოსავალი კომპონენტების თანაფარდობისაგან დამოკიდებულებით, მათი ურთიერთმოქმედების შედეგად წარმოიქმნება რეზოლის ან ნოვოლაქის ტიპის ოლიგომერები, რომელთა შემდგომი სტრუქტურირებით, მაღალ ტემპერატურაზე, ფორმირდება სივრცითი აგებულების მქონე პოლიმერები¹.

ტრადიციულად რეაქცია ტარდება წყალხსნარში. ჩვენს მიერ გამოყენებული და აპრობირებული იყო სინთეზის გამარტივებული მეთოდი – რეაქცია ტარდებოდა ნაღლოვში, ერთ სტადიად. ამ შემთხვევაში ტოქსიკური ნივთიერებებისაგან განარეცხი წყლის გასუფთავების პრობლემა თავიდან იქნა აცილებული².

რეაქცია ოქსიბენზოლსა (ან მის ოქსიწარმოებულებსა) და პარაფორმს შორის ხორციელდება ნაღლოვში. ამ პირობებში პარაფორმი განიცდის დეპოლიმერიზაციას, რის შედეგადაც გამოიყოფა ფორმალდეჰიდი, რომელიც ურთიერთქმედებს ოქსიბენზოლთან (ან მის წარმოებულებთან) და წარმოქმნის მეთილოლწარმოებულებს. მეთილოლის ჯგუფები არასტაბილურობისა და მაღალი რეაქციისუნარიანობის გამო, ადვილად გარდაიქმნებიან ოლიგომერად.

შესწავლილია 1,3- და 1,4-დიოქსიბენზოლის ურთიერთმოქმედება ფორმალდეჰიდთან ტუტე კატალიზატორის თანაობისას სხვადასხვა ტემპერატურაზე – 40, 60, 80 და 100 °C-ზე. 1,3-დიოქსიბენზოლის შემთხვევაში მთლიანი თანაფარდობა ფორმალდეჰიდთან შეადგენდა 1:3; ხოლო 1,4-დიოქსიბენზოლის შემთხვევაში კი – 1:2, ვინაიდან 1,4-დიოქსიბენზოლში მეორე ჰიდროქსილის ჯგუფს პარა-მდგომარეობა უკავია, ამიტომ მეთილოლის ორ ჯგუფზე მეტის ჩანაცვლება ბენზოლის ბირთვში შეუძლებელია.

როგორც ცხრილი 1-ის მონაცემებიდან ჩანს, 40–100°C ტემპერატურის ინტერვალში, რეაქციის სიჩქარის მუდმივა არ იცვლება, როდესაც იგი გამოთვლილია მეორე რიგის განტოლებით. ტემპერატურის გაზრდასთან ერთად მისი

საქცია C. ორბანული ჰიმიკა. ორბანული სინთეზი

მნიშვნელობაც იზრდება. აქტივაციის ენერგია ოქსიბენზოლის, 1,3- და 1,4-დიოქსიბენზოლისათვის შესაბამისად შეადგენს 7646, 6730 და 5425 კალ/მოლს.

ცხრილი 1.

t**, წამი	რეაქციის სიჩქარის მუდმივა, K. 10 ⁵ ლ.მოლი ⁻¹ .წმ ⁻¹											
	40° C			60° C			80° C			100 °C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
120	0.7701	0.9620	1.0540	2.2769	2.1400	2.1000	3.3773	3.3800	4.2028	5.8462	6.1717	7.0044
210	1.0694	1.0770	1.0860	1.9135	2.0318	2.0660	3.2493	3.5250	4.7020	5.2758	6.3240	7.1730
300	1.0724	1.0820	1.0940	1.8644	2.0222	2.0565	3.2257	3.5047	4.7532	5.4132	6.1345	7.1040
450	1.0058	1.0840	1.0970	1.8462	2.0318	2.0740	3.2445	3.5047	4.4537	5.4090	6.3232	7.2552
600	1.0258	1.0775	1.0910	1.8413	2.0340	2.0765	3.1895	3.5247	4.6095	5.4164	6.4065	7.1561
750	1.0225	1.0810	1.0840	1.8664	2.0230	2.0770	3.1229	3.5127	4.6560	5.3333	6.3577	7.2044
900	1.0552	1.0780	1.0930	1.8105	2.0350	2.0675	3.2444	3.5271	4.7430	5.3040	6.2770	7.1544
1050	1.0373	1.0820	1.0980	1.6310	2.0345	2.0680	3.2146	3.5040	4.7000	4.7199	6.0065	7.3025
1200	1.0493	1.0770	1.0800	1.5187	2.0460	2.0675	3.2920	3.5020	4.7020	4.2917	6.1080	7.1420

1 – ოქსიბენზოლი; 2 – 1,3-დიოქსიბენზოლი; 3 – 1,4-დიოქსიბენზოლი,

t– რეაქციის ხანგრძლივობა,

აქტივაციის ენერგია ოქსიბენზოლის, 1,3- და 1,4-დიოქსიბენზოლის–7646, 6730 და 5425 კალ/მოლი.

ლიტერატურა:

1. Технология пластических масс. Под. ред. В.В. Коршака. Москва, "Химия", 1985.
2. Молодинашвили З.П., Г.Ш. Папава, Н.С. Гелაშვილი, Н.С. Дохтуришвили, Ш.Р. Папава, Э.Ш. Гавашелидзе, М.Б. Датуაშვილი, М.Б. Гургенишвили. *Изв. АН Грузии, сер.хим.*, 2006, 32, 1-2, 80-83.

1-ოქსი-2-მეთილ-ბენზოლისა და 1-ოქსი-3-მეთილ-ბენზოლის ურთიერთმოქმედება ფორმალდეჰიდთან ნაღლოვში

ნ. გელაშვილი, ზ. მოლოდინაშვილი, გ. პაპავა, ნ. მაისურაძე,

ნ. დოხტურიშვილი, ე. გავაშელიძე, მ. გურგენიშვილი,

რ. ცისკარიშვილი

პეტრე მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

mgurgenishvili@yahoo.com

სამუშაო შეეხება რეზოლური-ოლიგომერების ნაღლოვში სინთეზს ოქსი-ბენზოლის მეთილჩანაცვლებულების და ფორმალდეჰიდის საფუძველზე.

წყალხსნარში სინთეზის ჩატარებისას წარმოების პირობებში აუცილებელი ხდება განარეცი წყლების გასუფთავება ტოქსიკური მინარევებისაგან, რაც ტექნიკურად რთულ პროცესს წამოადგენს¹.

რეაქციის ჩატარებისას ნაღლოვში ეს პრობლემები მოხსნილია. რეზოლური ოლიგომერების მისაღებად გამოყენებულია ოქსი-ბენზოლის ალკილწარმოებულები: 1-ოქსი-2-მეთილბენზოლი, 1-ოქსი-3-მეთილბენზოლი და პარაფორმი. ოქსი-ბენზოლის ალკილწარმოებულების და პარაფორმის ნარევის გახურებისას ხდება პარაფორმის დეპოლიმერიზაცია². ფორმალდეჰიდი გამოყოფისთანავე ურთიერთქმედებს ოქსი-ბენზოლის მეთილწარმოებულთან და წარმოქმნის მეთილწარმოებულს. 1-ოქსი-2-მეთილწარმოებულის შემთხვევაში ორთო მდგომარეობაში ჩანაცვლებულია მეთილის ვგუფი. ფორმალდეჰიდი ურთიერთმოქმედებს ჩაუნაცვლებელ ორთო- და პარა- მდგომარეობაში მყოფ წყალბადის ატომთან და წარმოიქმნება დიმეთილოლწარმოებული.

1-ოქსი-3-მეთილბენზოლის შემთხვევაში მეტა-მდგომარეობაში ალკილის ვგუფის არსებობისას ფორმალდეჰიდი უფრო აქტიურად ურთიერთქმედებს მასთან და მეთილოლის ვგუფების წარმოქმნა ხდება ორთო- და პარა- მდგომარეობაში, რის შედეგადაც მიიღება ტრი- მეთილოლწარმოებულები.

შესწავლილია აღნიშნული რეაქციების ზოგიერთი კინეტიკური კანონზომიერებანი და რეაქციის მიმდინარეობაზე სხვადასხვა ფაქტორების (ტემპერატურა, დრო) გავლენა. გამოთვლილია რეაქციის სიჩქარის მუდმივა. რეაქცია ჩატარებულია 40, 60, 80 და 100°C. 1-ოქსი-3-მეთილბენზოლის და 1-ოქსი - 2-მეთილბენზოლის შემთხვევაში კომპონენტების მოლური თანფარდობაა 1:2 და 1:3 შესაბამისად. რეაქციის მსვლელობის კონტროლი ხორციელდება ოქსი-მეთილბენზოლის კონცენტრაციის განსაზღვრით სარეაქციო ნარევეში. მაქსიმალური გარდაქმნის ხარისხი მიიღწევა 20 წთ-ის შემდეგ 100°C-ზე და შეადგენს 91,8%-ს 1-ოქსი-3-მეთილ-ბენზოლისათვის და 83,84% 1-ოქსი-2-მეთილ-ბენზოლისათვის. 40-100°C ტემპერატურის ინტერვალში, ღრმა გარდაქმნამდე,

რეაქციის სიჩქარის მოდმივა (K) ინარჩუნებს მუდმივ მნიშვნელობას, როდესაც იგი გამოთვლილია მეორე რიგის განტოლებით. 100°C -ზე რეაქციის ჩატარებისას 1-ოქსი-2-მეთილბენზოლისათვის $K \cdot 10^{-5} = 5.5484 \text{ ლ.მოლი}^{-1}\text{წმ}^{-1}$, 1-ოქსი-3-მეთილბენზოლისათვის კი $K \cdot 10^{-5} = 4,89 \text{ ლ.მოლი}^{-1}\text{წმ}^{-1}$. აქტივაციის ენერჯის მნიშვნელობა 1-ოქსი-2-მეთილბენზოლისათვის უფრო დაბალია, ვიდრე 1-ოქსი-3-მეთილბენზოლისათვის.

ლიტერატურა:

1. Технология пластических масс. Под. ред. В.В. Коршака. Москва, "Химия", 1985.
2. Молодинашвили З.П., Папава Г.Ш., Гелашვილ Н.С., Дохтуришვილი Н.С, Папава Ш.Р, Гавашелидзе Э.Ш., Датуაშვილი М.Б., Гургенишვილი М.Б. *Изв. АН Грузии, сер.хим.*, 2006, 32, 1-2, 80-83.

ამინობენზომჟავების ესთერების N-გლიკოზიდების
სინთეზი და ანომერული შედგენილობა

რ. კუბლაშვილი¹, მ. ლაბარტყავა¹, ნ. ქარქაშაძე², ქ. ებრაღიძე²

¹ ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

3 თ. ჭავჭავაძის გამზ., თბილისი, 0128, საქართველო,

devi_ugrekhelidze@hotmail.com

² პეტრე მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი, 5 ვიქიას ქ.,
თბილისი, 0186, საქართველო

ესთერიფიცირებული ამინობენზოის მჟავების N-გლიკოზიდები არასაკმარისად არის შესწავლილი. ჩვენ დავასინთეზეთ ო-ამინობენზოის მჟავას მეთილის ესთერის და პ-ამინობენზოის მჟავას ბუტილის ესთერის N-გლიკოზიდები, და შევისწავლეთ სინთეზირებული N-გლიკოზიდების ანომერული შედგენილობა. სინთეზისათვის გამოვიყენეთ აგლიკონისა და დაუცავი ალდოზის უშუალო ურთიერთქმედების მეთოდი, ეთანოლის არეში, კატალიზატორის გარეშე¹, შემდეგ ალდოზებთან: D-გლუკოზა, D-გალაქტოზა, D-მანოზა, L-რამნოზა, D-ქსილოზა და L-არაბინოზა. სინთეზირებული ნაერთები იდენტიფიცირებულ იქნა ელემენტური ანალიზით და იწ სპექტრებით, ხოლო მათი იზომერული და ანომერული შედგენილობა დავადგინეთ ¹³C-ბმრ მეთოდით (ცხრილი 1).

იწ სპექტრებს ვიღებდით სპექტროფოტომეტრზე Specord 75 IR, KBr-Si. ¹³C-ბმრ სპექტრებს ვიღებდით ხელსაწყოზე Bruker NM-250 MGH; სტანდარტად ვიყენებდით (CD₃)₂SO-ს, ცენტრალური სიგნალის წანაცვლების მნიშვნელობით 39.505 ვჰმ, C-H ურთიერთქმედების სრული დათრგუნვის პირობებში; ნიმუშის მასა 30 მგ; სპექტრის რეგისტრაციის ტემპერატურა 60 °C.

N-გლიკოზიდები უფრო ადვილად მიიღება პ-ამინობენზოის მჟავას ბუტილის ესთერიდან. რეაქციის აღნიშნულ პირობებში, ო-ამინობენზოის მჟავას მეთილის ესთერიდან N-გლუკოზიდის და N-არაბინოზიდის მიღება საერთოდ ვერ მოხერხდა, ხოლო სხვა გლიკოზიდები შედარებით დაბალი გამოსავლიანობით მიიღება.

ო- და პ-ამინობენზოის მჟავების N-გლიკოზილირების რეაქციის შესწავლისას დადგენილ იქნა, რომ მიზნობრივი N-გლიკოზიდების წარმოქმნასთან ერთად, მიმდინარეობს მათი შემდგომი გარდაქმნა მელანოიდინებად². მაგრამ, როგორც აღმოჩნდა, ამ მჟავების ესთერები (ო-ამინობენზოის მჟავას მეთილის ესთერი და პ-ამინობენზოის მჟავას ბუტილის ესთერი), რეაქციის ამ პირობებში, აღნიშნულ ალდოზებთან მელანოიდინებს არ წარმოქმნის². სავარაუდოდ, ამის მიზეზია ის, რომ კარბოქსილის ჯგუფის ესთერიფიკაციის შედეგად, ამინოჯგუფზე უკვე

ადარ მოქმედებს კარბოქსილატ-ანიონით განპირობებული ძლიერი დადებითი ინდუქციური ეფექტი.

¹³C-ბმრ სპექტრების ინტერპრეტაციისას გამოვლილით იმ ფაქტიდან, რომ მოცემული რეაქციის შედეგად ამინირდება მონოსაქარიდის ნახევრდაცვალური ჰიდროქსილის ჯგუფი. ამიტომ, უფრო ელექტროუარყოფითი ჟანგბადის ნაკლებ ელექტროუარყოფითი აზოტით ჩანაცვლების შედეგად, ჩანაცვლებელი ყველაზე ძლიერ ზემოქმედებას C₁-ზე ანხორციელებს. ასეთი ჩანაცვლების შედეგად C₁-თან იზრდება ელექტრონული სიმკვრივე და იგი 10-15 ვმნ-ით გადაინაცვლებს ძლიერ ველში. ამიტომ, სიგნალთა ჯგუფიდან ადვილად გამოიყოფა ეს სიგნალი, რომელიც მდებარეობს 80-85 ვმნ-ში. C₁-ის ეს რეზონანსული სიხშირე წარმოადგენს C₁- ბმის წარმოქმნის (N-გლიკოზიდის წარმოქმნის) სპეციფიკურ მახასიათებელს.

ცხრილი 1. ამინობენზოის მჟავების ესთერების N-გლიკოზიდების ანომერული შედგენილობა

ამინობენზოის მჟავას ესთერის N-გლიკოზიდი	პირანოზა	
	a, %	b, %
N-ო-კარბოქსიფენილ-D-ქსილოზილამინის მეთილის ესთერი		100
N-ო-კარბოქსიფენილ-L-რამნოზილამინის მეთილის ესთერი		100
N-ო-კარბოქსიფენილ-D-მანოზილამინის მეთილის ესთერი		100
N-ო-კარბოქსიფენილ-D-გალაქტოზილამინის მეთილის ესთერი		100
N-პ-კარბოქსიფენილ-D-ქსილოზილამინის ბუტილის ესთერი		100
N-პ-კარბოქსიფენილ-L-არაბინოზილამინის ბუტილის ესთერი	17	83
N-პ-კარბოქსიფენილ-L-რამნოზილამინის ბუტილის ესთერი		100
N-პ-კარბოქსიფენილ-D-მანოზილამინის ბუტილის ესთერი		100
N-პ-კარბოქსიფენილ-D-გლუკოზილამინის ბუტილის ესთერი	22	78
N-პ-კარბოქსიფენილ-D-გალაქტოზილამინის ბუტილის ესთერი		100

ლიტერატურა:

1. Kublshvili R. *Chemistry of Natural Compounds*, 2003, 39, 6, 586-588.
2. კუბლაშვილი რ. N-გლიკოზიდები მაილარდის რეაქციაში. თბილისი: თსუ გამომცემლობა, 2009, 167-177.

პარა-დიმეტილამინობენზალდეჰიდის ბენზოილ-, პიკოლინილ-, ნიკოტინოილ- და იზონიკოტინოილჰიდრაზონების ლითონებთან კომპლექსების წარმოქმნის უნარიანობის ძვანტურ-ქიმიური შესწავლა

მ. ცინცაძე¹, დ. ლორთქიანი², ჯ. კერესელიძე³, ნ. კილასონია¹

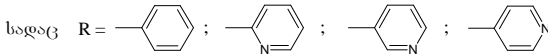
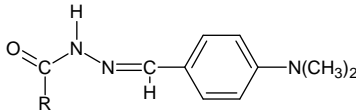
¹ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

² სსიპ რაფელ ავლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

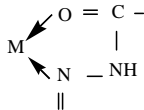
³ ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისისი სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

3 ი. ჭავჭავაძის გამზ., თბილისი, 0128, საქართველო

ნახვრადემპირიული ქვანტურ-ქიმიური AM 1 მეთოდით გამოთვლილი იქნა პარადიმეტილამინობენზალდეჰიდის ბენზოილ-, პიკოლინილ-, ნიკოტინოილ- და იზონიკოტინოილჰიდრაზონთა მოლეკულების ენერგეტიკული, ელექტრონული და სტრუქტურული მახასიათებლები.



გათვლების საფუძველზე გამოვლენილია ლითონებთან კომპლექსწარმომქმნელი დონორული ატომები: კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადი, ჰიდრაზიდის ჯგუფის აზოტი და ჰეტეროციკლის აზოტის ატომი. დადგენილია, რომ ეს ჰიდრაზონები, გარდა პიკოლინილჰიდრაზონისა, იმყოფებიან კეტონურ ფორმაში და წარმოქმნიან ხუთწევრიან ლითონოციკლებს.



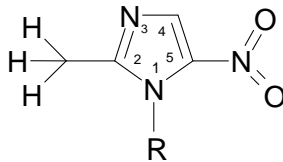
რაც შეეხება პარადიმეტილამინობენზალდეჰიდის პიკოლინილჰიდრაზონს, მისი მოლეკულა კოორდინირებს ლითონ-კომპლექსწარმომქმნელთან როგორც კეტონური, ასევე ენოლური ფორმით და ორივე შემთხვევაში წარმოქმნის ხუთწევრიან ლითონოციკლებს.

2- მეთილ-5-ნიტრომიდაზოლის 1-ნაწარმების ლითონებთან კომპლექსების წარმოქმნის უნარიანობის შესწავლა

თ.ცინცაძე, ჯ.კერესელიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2-მეთილ-5-ნიტრომიდაზოლის 1-ნაწარმები: ტინიდაზოლი (1), მეტრონიდაზოლი (2) და მეტრონიდაზოლგემისუკცინატი (3) ფართოდ გამოიყენებიან ტრიზომონადოზის სამკურნალოდ. მათ გააჩნიათ აგრეთვე მაღალი ეფექტურობა ანაერობული ინექციის დროს.



- $R^1 = CH_2CH_2OH$ (1);
- $R^2 = CH_2CH_2SO_2CH_2CH_3$ (2);
- $R^3 = CH_2CH_2OCOCH_2CH_2COOH$ (3).

ამ ნაერთების ლითონებთან კომპლექსების წარმოქმნის უნარიანობის შესწავლის მიზნით, რაც ფარმაცოლოგიური თვალსაზრისით მეტად საინტერესოა, ქვანტურქიმიური ნახევრადემპირული AMI მეთოდის გამოყენებით გამოთვლილ იქნა მათი ენერგეტიკული, ელექტრონული და სტრუქტურული მახასიათებლები. კერძოდ, ატომებზე მუხტის სიდიდისა და ატომური ორბიტალების განაწილების მეშვეობით ნაჩვენებია იქნა, რომ ნიტრო, სულფო, კარბონილის და ოქსიჯგუფების ჟანგბადის ატომებს გააჩნიათ მეტალებთან კომპლექსების წარმოქმნის მაღალი უნარი, რაც გამოიხატება მათ ატომებზე მუხტისა და $2s^2$ - ორბიტალის მაღალი მნიშვნელობებით.

საქსი D. გალაგოლოკულორი ნეორობის ქიმი

**ბიომემბრანიკული პოლიკატიონური პოლიმერები
L-არბინინის საფუძველზე – პერსპექტიული აბინტები
დნმ-ის ტრანსფექციისათვის**

თ. მემანიშვილი¹, ნ. კუპატაძე¹ პ. თოიძე¹, დ. ტულუში¹, რ. ქაცარავა¹

ვ. ტორჩილინი²

¹სამედიცინო პოლიმერებისა და მასალების ინსტიტუტი, იჯავახიშვილის სახ. თბილისის

სახელმწიფო უნივერსიტეტი

kats@caucasus.net

*²Center for Pharmaceutical Biotechnology and Nanomedicine Northeastern University, 360
Huntington Avenue, Boston, Massachusetts 02 115-5000*

v.torchilin@neu.edu

გენური თერაპია ეფუძნება გენეტიკური მასალის გადატანას (ტრანსფექციას) სუბიექტის სპეციფიკურ უჯრედებში და პერსპექტულია მრავალ დაავადებათა სამკურნალოდ. გენეტიკური კონსტრუქცია, რომელიც გამოიყენება გენურ თერაპიაში, მოიცავს სამ კომპონენტს: (i) საკუთრივ გენს, რომელიც უზრუნველყოფს სპეციფიკური (სამკურნალო, თერაპევტული) ცილის კოდირებას, (ii) პლაზმიდური გენის ექსპრესიის სისტემას, რომელიც აკონტროლებს გენის ფუნქციონირებას უჯრედ-მიზნის შიგნით, და (iii) გენის გადამტან სისტემას, რომელიც აკონტროლებს მთელი ამ კონსტრუქციის მიტანას ორგანიზმის სპეციფიკური დანიშნულების ადგილამდე¹. გენური თერაპიის განვითარებისათვის და პრაქტიკაში ფართოდ დანერგვისათვის მნიშვნელოვანია მაღალეფექტური, უსაფრთხო და კონტროლირებადი გენ-გადამტანი სისტემის შექმნა. ფართოდაა გავრცელებული გენის გადამტანი ვირუსული წარმოშობის ვექტორები, რომლებსაც გააჩნიათ მთელი რიგი ნაკლოვანებები, როგორებიცაა დაბალი დატვირთვის (ანუ შედარებით მცირე რაოდენობის დნმ-ის შეკავშირების) უნარი, იმუნოგენურობა და ტოქსიკურობა, ასევე არასასურველი ვირუსული რეკომბინაცია. აღნიშნული უარყოფითი მომენტების დასაძლევად შეიმუშავეს არავირუსული გადამტანი ვექტორები - სინთეზური დადებითი მუხტის მატარებელი პოლიმერები - პოლიკატიონები. პოლიკატიონები, ძლიერი ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედების ხარჯზე, სპონტანურად წარმოქმნიან ნაწილ-ნაწილაკების ზომის, კომპაქტურ კომპლექსებს პოლიანიონური (ფოსფატური ჯგუფების ხარჯზე) ბუნების დეზოქსინუკლეინის მჟავასთან (დნმ), რომლებიც ხასიათდებიან ტრანსფექციის უნარით. სინთეზურ კათიონურ პოლიმერებს შორის, რომლებიც გამოიცადა გენის გადამტან ვექტორებად, ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული პოლი-L-ლიზინი (PK), პოლი-L-არგინინი (PR), პოლიეთილენიმინი (PEI), ამ პოლიმერების სხვადასხვა თანაპოლიმერები. ტრანსფექციის აგენტების უმეტესობის ძირითადი ნაკლია

მათი მაღალი ციტოტოქსიკურობა. ამიტომ მნიშვნელოვანია ახალი, ეფექტური პოლიმერების შექმნა, რომელთაც ექნებათ უკეთესი წყალში ხსნადობა, იქნებიან ბიოდეგრადირებადი და არატოქსიკურები, გააუმჯობესებენ პოლიმერ/დნმ-ის კომპლექსის ფარმაკოკინეტიკურ თვისებებს. ასეთ პოლიმერებად გვესახება წყალში კარგად ხსნადი, ბიოშეთავსებადები პოლიკათიონური პოლიმერები ბუნებრივი პოლიფუნქციური ამინომჟავა არგინინის საფუძველზე.

ტრანსფექციის უფრო ეფექტური აგენტების შექმნის მიზნით, სხვადასხვა კლასის აქტივირებული ესტერის/კარბონატის პოლიკონდენსაციით ასევე სხვადასხვა აღნაგობის ბის-(L-არგინინ)- α , ω -ალკილენ /ოლიგოეთილენგლიკოლიდენ დიესტერებთან, ჩვენს მიერ მიღებულია არგინინის შემცველი სხვადასხვა კლასის პოლიკათიონური პოლიმერი: სამი ტიპის პოლი(ეთერ ესტერ ამიდი) PEEAs-1 (რომელიც შეიცავს ეთერულ ბმებს მხოლოდ ბის-ნუკლეოფილური მონომერების ფრაგმენტში), PEEAs-2 (რომელიც შეიცავს ეთერულ ბმებს მხოლოდ ბის-ელექტროფილური მონომერების ფრაგმენტში) და PEEAs-3 (რომელიც შეიცავს ეთერულ ბმებს როგორც ბის-ნუკლეოფილური, ასევე ბის-ელექტროფილური მონომერების ფრაგმენტში), სამი ტიპის პოლი(ეთერ ესტერ ურეთანი) PEEURs-1 (რომელიც შეიცავს ეთერულ ბმებს მხოლოდ ბის-ნუკლეოფილური მონომერების ფრაგმენტში), PEEURs-2 (რომელიც შეიცავს ეთერულ ბმებს მხოლოდ ბის-ელექტროფილური მონომერების ფრაგმენტში) და PEEURs-3 (რომელიც შეიცავს ეთერულ ბმებს როგორც ბის-ნუკლეოფილური, ასევე ბის-ელექტროფილური მონომერების ფრაგმენტში), და ერთი ტიპის პოლი(ეთერ ესტერ შარდოვანა) PEEUs (რომელიც შეიცავს ეთერულ ბმებს მხოლოდ ბის-ნუკლეოფილური მონომერების ფრაგმენტში, ვინაიდან ბის-ელექტროფილის ფრაგმენტი ამ შემთხვევაში არის ნახშირმჟავას ნაშთი $-CO-$).

შესწავლილია ზოგიერთი არგინინშემცველი პოლიმერის ჰიდროდინამიკური ქცევა განზავებულ ხსნარებში. შევისწავლეთ ასევე ერთ-ერთი PEEUR-ის ციტოტოქსიკურობა (MTT assay) თავის უჯრედებზე 4T1 და დავადგინეთ, რომ აღნიშნული პოლიმერი ხასიათდება გაცილებით დაბალი ტოქსიკურობით ტრანსფექციის ისეთ გავრცელებულ აგენტებთან შედარებით, როგორებიცაა ზემოთ ნახსენები PK, PR და PEI. მივიღეთ ასევე აღნიშნული პოლიმერის ნაწილ-კომპლექსები დნმ-თან ზომით 250-340 ნმ, რომლებიც, წინასწარი მონაცემებით, სამჯერ უფრო ეფექტურად ახდენენ უჯრედების ტრანსფექციას, ვიდრე კონტროლად აღებული Lipoflectamin-2000 და LT1(Mirus Reagent).

ლიტერატურა:

1. Mahato R.I. et al., *Advances in Genetics*, 1999, 41, 95-156.

AABB-ტიპის პოლიდექსიპეპტიდები - ბიოდეგრადირებადი პოლიესტერამიდების ახალი კლასი

ნ. ოჩნიკიძე, გ. ჯოსაძე, ნ. აროშვილი, რ. ქაცარავა

სამედიცინო პოლიმერებისა და ბიომასალების კვლევითი ცენტრი,

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ. თბილისი, 1075

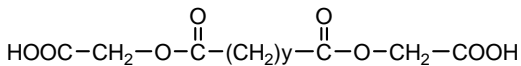
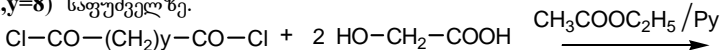
kats@caucasus.net

პოლიდექსიპეპტიდები (PDP) წარმოადგენენ ბიოდეგრადირებადი პოლიმერების შედარებით ახალ კლასს. PDP-ები მაკრომოლეკულების ძირითად ჯაჭვებში შეიცავენ α-ჰიდროქსი- და α-ამინომჟავების ნაშთებს (შესაბამისად ესტერულ და ამიდურ ბმებს) და განეკუთვნებიან α-ამინომჟავების შემცველ პოლიესტერამიდების ოჯახს¹.

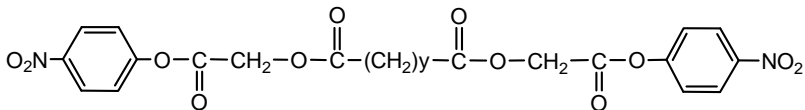
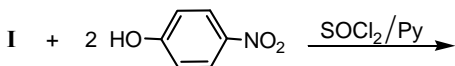
ლიტერატურაში აღწერილია **AB**-ტიპის **PDP**-ები, რომლებსაც იღებენ ორი ალტერნატიული მეთოდით: ა) შესაბამისი დი-, ტრი- ან უფრო მაღალი დექსიპეპტიდების გააქტიურებული ეთერების პოლიკონდენსაციით გამხსნელში² და ბ) ციკლური მონომერების - მორფოლინ-2,5-დიონების პოლიმერიზაციით³. სინთეზის პირველი მეთოდი ეფუძნება მრავალსაფეხურიან პეპტიდურ სინთეზს, შესაბამისად რთულია და ძვირი. მეორე მეთოდი კი ეფუძნება მორფოლინ-2,5-დიონების პოლიმერიზაციას ნალობში კალაორგანული კატალიზატორის თანაობისას; ეს უკანასკნელი შედარებით მარტივია და იაფი, თუმცა გააჩნია რიგი სერიოზული ნაკლოვანებები, რომელთაგან უმთავრესია კატალიზატორად ტოქსიკური კალაორგანული ნაერთების გამოყენება.

გავითვალისწინეთ რა პოლიდექსიპეპტიდების სინთეზის ორი ცნობილი მეთოდის უარყოფითი მხარეები, ჩვენ შევიმუშავეთ მესამე მიდგომა, რომელიც თავისუფალია ზემოთ აღნიშნული შეზღუდვებისაგან და რომელსაც მივყავართ ახალ, **AABB**-ტიპის **PDP**-ების სინთეზთან.

AABB-PDP-ების სინთეზისათვის საკანძო ბის-ელექტროფილურ მონომერებად შევარჩიეთ გააქტიურებული დი-პ-ნიტროფენილის ესტერები O_2O' -ადიპოილ-ბის-გლიკოლის მჟავასა ($II, y=4$) და O_2O' -სუბაცილილ-ბის-გლიკოლის მჟავას ($II, y=8$) საფუძველზე.



I, y = 4 და 8

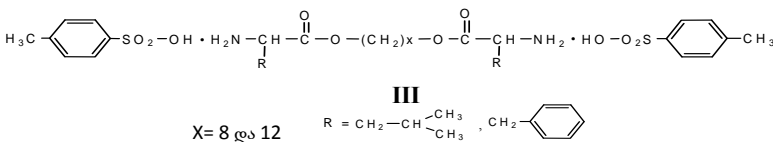


II, $y = 4$ და 8

შუალედური დიესტერ-დიმჟავები (I) დავასინთეზებთ ადიპოილქლორიდის ($y=4$) და სებაცილილქლორიდის ($y=8$) ურთიერთქმედებით გლიკოლის მჟავასთან ეთილაცეტატის არეში პირიდინის თანაობისას.

გააქტიურებული დიესტერების, II-ის, ბის-ნუკლეოფილური პარტნიორები - ბის-(L-ლეიცინ, $R=\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$) და ბის-(L-ფენილალანინ, $R=\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$) 1,8-ოქტილენ ($x=8$) და 1,12-დოდეკამეთილენ ($x=12$) დიესტერების დი-პ-ტოლუოლსულფომჟავას მარილები (III) დავასინთეზებთ როგორც ადრე იყო აღწერილი¹.

AABB-PDP-ის სინთეზი მოვახდინეთ (II) და (III) მონომერების პოლიკონდენსაციით დიმეთილაცეტამიდის არეში, შემდეგი სქემის შესაბამისად:



შედეგად მივიღეთ მაღალმოლეკულური პოლიმერები ($M_w=32.000-52.500$) საკმაოდ ვიწრო მოლეკულურ-მასური განაწილებით ($M_w/M_n=1.36-1.48$). აღსანიშნავია, რომ ახალი სქემის მიხედვით დეპსიაპტილური ფრაგმენტების ჩამოყალიბება ხდება უშუალოდ პოლიკონდენსაციის პროცესში.

AABB-PDP-ის ძირითად ვაჭვებში ამონომჟავების არაკანონიკური (“თავითავთან” და “კუდი-კუდიან”) ორიენტაციისა და ესტერული ბმების მაღალი კონცენტრაციის გამო მოსალოდნელია პოლიმერების დაბალი იმუნოგენურობა და გაზრდილი ბიოდეგრადაციის სიჩქარე.

ლიტერატურა:

1. (a) Arabuli N., Tsitlanadze G., Kharadze D., Goguadze Ts., Beridze V., Gomurashvili Z., Katsarav R. *Makromol. Chem. Phys.*, 1994, 195, 2279. (b) Katsarava R., Arabuli N., Beridze V.,

Kharadze D.P., Chu C.C., Won C.Y., *J. Polym.Sci.:Part A: Polym.Chem.*, 1999, 37, 1, 391.

2. (a) Ridge B., Rydon H.N., Snell C.R., *J.Chem.Soc., Perkin I*, 1972, 2041. (b) Goodman M.J., *J.Polym.Sci., Polym.Symp.*, 1978, 62, 173. (c) Yoshida M., Asano M., Kumakura M., *Makromol. Chem. Rapid Commun.*, 1990, 11, 337.

3. (a) In't Veld P.J.A., Shen Z.R., Takens G.J.A. et al., *J.Poly.Sci., Part A: Polym.Chem.*, 1994, 32, 1063. (b) Barrera D.A., Zylstra E., Lansbury, et al., *J.Am.Chem Soc.*, 1993, 115, 11010. (c) Elisseeff J., Anseth K., Langer R., Hrkach J.S., *Macromolecules*, 1997, 30, 2182.

ბუნებრივ ამინომჟავების საფუძველზე მიღებული ბიოდე- ბრაზირებადი პოლიმერების კალორიმეტრული კვლევა

მ. დგებუაძე, დ. ტულუში, ნ. ნადირაშვილი, რ. ქაცარავა

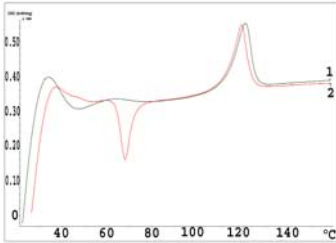
*სამედიცინო პოლიმერებისა და ბიომასალების კვლევითი ცენტრი,
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,
77 კოსტავას ქ. თბილისი, 0175
kats@caucasus.net*

სინთეზური პოლიმერები ბუნებრივი α -ამინომჟავების საფუძველზე (AABBP), რომლებიც წარმოადგენენ ბიოდეგრადირებადი მასალების შედარებით ახალ ოჯახს, პერსპექტულია მრავალრიცხოვანი სამედიცინო გამოყენებისათვის მათი ფიზიკურ-ქიმიურ, ბიოქიმიურ და მექანიკურ თვისებათა ფართო სპექტრის გამო¹. ცოტა ხნის წინ გამოქვეყნებული მონაცემები², რომელშიც პოლიესტერამიდების მაგალითზე ნაჩვენებია ამ ოჯახის ბიოდეგრადირებადი პოლიმერების მაღალი ბიოშეთავსებადობა, რომელიც მნიშვნელოვნად აღემატება ბიოდეგრადირებადი პოლიმერების სხვა, კომერციულად უკვე წარმატებულ კლასებს (პოლიგლიკოლიდი, პოლილაქტიდი, მათი თანაპოლიმერები და სხვ.), კიდევ უფრო ფართო გზას უხსნიან ამ უნიკალური პოლიმერების პრაქტიკულ გამოყენებას³.

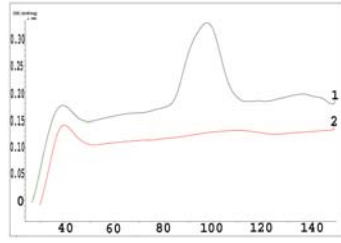
AABBP-ს პრაქტიკული გამოყენებისათვის მნიშვნელოვანია მათი თბოფიზიკური თვისებების ცოდნა, რაც საშუალებას მოგვცემს ოპტიმალურად განვსაზღვროთ პოლიმერის გადამუშავების პირობები, მასალების გამოყენების სფერო, შევავასოთ კომპოზიციური ნარევების ერთგვაროვნება და სხვ. ამ პოზიციებიდან ჩვენს მიერ ჩატარებულია სხვადასხვა კლასის AABBP-ს კალორიმეტრული კვლევა. ვსწავლობდით პოლიმერების მყარ ნიმუშებს დიფერენციალური მასკანირებელი კალორიმეტრის NETZSCH DSC 200 PC PHOX (გერმანია) გამოყენებით.

პოლიესტერამიდები. ამ კლასის პოლიმერები შედგება სამი ვარიანტიანი საშენი ბლოკისაგან— α -ამინომჟავას, ალიფატური დიკარბომჟავასა და დილისაგან. ჩავატარეთ ორი ამინომჟავას—L-ლეიცინისა და L-ფენილალანინის საფუძველზე მიღებული სხვადასხვა აღნაგობის პოლიესტერამიდების კალორიმეტრული კვლევა. ნაჩვენებია, რომ L-ლეიცინის საფუძველზე მიღებული პოლიმერები არ კრისტალდებიან და მათ აქვთ ამორფული სტრუქტურა. L-ფენილალანინის საფუძველზე მიღებული პოლიმერები კი სარეაქციო ხსნარებიდან გამოყოფის (გამოლექვა წყალში ან ორგანული ბუნების დამლექავში, მაგალითად, ეთილაცეტატში) ან ორგანული გამხსნელიდან ფირწარმოქმნის პროცესში ნაწილობრივ კრისტალდებიან (წარმოქმნიან სემიკრისტალურ სტრუქტურებს). აღნიშნული პოლიმერების კრისტალური ფაზები ღლვება ტემპერატურულ ინტერვალში 100–110°C. გაღობის შემდეგ პოლიმერების ხელახალი კრისტალიზაცია არ შეიძწევა (ნახ. 1-ზე ნიმუშად მოყვანილია პოლიესტერამიდ 4-F-4-ის თერმოგრამები — პირველი სკანი და მეორე სკანი გაცივების შემდეგ). ამგვარად,

L-ფენილალანინის საფუძველზე მიღებული პოლიესტერამიდები ლლობის შემდეგ ინარჩუნებენ ამორფულ მდგომარეობას. ეს სასურველი გარემოებაა იმ შემთხვევებში, როდესაც სასურველია პოლიმერული ნაკეთობის ბიოდეგრადაციის სიჩქარის გაზრდა (ცნობილია, რომ ამორფული ფაზა უფრო სწრაფად განიცდის ბიოდეგრადაციას, ვიდრე კრისტალური).



ნახ. 1. 4-F-4-ის თერმოგრამები: [1] – პირველი სკანი, [2] - მეორე სკანი. 4-F-4 – პოლიესტერამიდი ადიპინის მჟავას, L-ფენილალანინის და 1,4-ბუტანდიოლის საფუძველზე.



ნახ. 2. 1-L-6-ის თერმოგრამები: [1] – პირველი სკანი, [2] - მეორე სკანი. 1-L-6 – პოლიესტერმარდოვანა L-ლეიცინის და 1,6-ჰექსანდიოლის საფუძველზე.

პოლიესტერმარდოვანები. ეს პოლიმერები შედგება სამი საშენი ბლოკისგან, რომელთაგანაც ორი – α -ამინომჟავა და დიოლი არის ვარირებადი, ხოლო მესამე – ნახშირმჟავას ნაშთი (CO) საერთოა ამ კლასის ყველა პოლიმერისათვის. ჩავატარეთ ორი ამინომჟავას – L-ლეიცინისა და L-ფენილალანინის საფუძველზე მიღებული სხვადასხვა აღნაგობის პოლიესტერმარდოვანების კალორიმეტრული კვლევა. დავადგინეთ, რომ პოლიესტერამიდებისგან განსხვავებით, პოლიესტერმარდოვანები L-ლეიცინის საფუძველზე არის სემიკრისტალური პოლიმერები, რომელთა კრისტალური ფაზები ღლევა 120-130°C ინტერვალში, ამასთან, ეს პოლიმერები ლლობის შემდეგ განიცდიან რეკრისტალიზაციას (ნახ. 2-ზე ნიმუშად მოყვანილია პოლიესტერმარდოვანას 1-L-6-ის თერმოგრამები – პირველი სკანი, რომელზეც დაიმზირება მხოლოდ ლლობის ენდოთერმა ~ 125°C უბანში და მეორე სკანი, რომელზეც დაიმზირება კრისტალიზაციის ეგზოთერმა ~ 68°C უბანში და განმეორებითი ლლობის ენდოთერმა ~ 120°C უბანში). ასეთი რეკრისტალიზებადი პოლიმერები შეიძლება რეკომენდირებული იქნეს, მაგალითად, ბოჭკოს (სადაც ლლობის შემდეგ რეკრისტალიზაცია აუცილებელია ბოჭკოს სიმტკიცის უზრუნველსაყოფად), ასევე მაღალი მექანიკური სიმტკიცის მქონე ნაკეთობების მისაღებად და სხვ.

ლიტერატურა:

1. Katsarava R., Gomurashvili Z. Biodegradable polymers composed of naturally occurring α -amino acids, Handbook of Biodegradable Polymers, Wiley-VCH (in press).
2. DeFife K. M., Grako K, Cruz-Aranda G., Price Sh, Chantung R., Macpherson K., Khoshabeh R., Gopalan S. Turnell W,G. *J. Biomat. Sci.*, 2009, 20, 1495.

UNSATURATED BIODEGRADABLE POLY(ESTER-AMIDE)S COMPOSED OF FUMARIC ACID, L-LEUCINE/L-PHENYLALANINE AND α,ω -ALKYLENE DIOLS

E. Chkhaidze, D. Kharadze, D. Tugushi, R. Katsarava

*Institute of Medical Polymers and Materials, I. Javakishvili Tbilisi State University,
Research Centre for Medical Polymers & Biomaterials, Georgian Technical University,
kats@caucasus.net*

α -Amino Acid Based (**AAB**) Poly(Ester Amide)s (**PEAs**) are relatively new class of biodegradable biomaterials^{1,2}. Besides the diversity in material properties, they have shown good biocompatibility^{3,4} that makes PEAs highly attractive for biomedical applications. The presence of pendant lateral functional groups along the **PEA** backbone suitable for a wide range of chemical modifications could substantially expand the scope of biomedical applications of this polymer family. One of the most convenient and universal ways to render biodegradable polymer functional is the incorporation of unsaturated double bonds in the polymeric backbones⁵.

The purpose of this research was a systematic study of the synthesis of L-leucine (**L**) and L-phenylalanine (**F**) based high molecular weight soluble biodegradable poly(ester-amide)s (**PEAs**) containing unsaturated double bonds in the polymeric backbone. Di-p-tolunesulfonic acid salts of bis-(leucine/phenylalanine)- α,ω -alkylene diesters and di-p-nitrophenyl fumarate were used as key monomer for constructing unsaturated **PEAs**, and solution active polycondensation was used as a synthetic method [6]. Three types of unsaturated polymers were reported in this work – (i) unsaturated poly(ester-amide)s (**UPEAs**) composed of 100% of fumaric acid and one amino acid (**L** or **F**), (ii) unsaturated-saturated co-poly(ester-amide)s (**USPEAs**) composed of various feed ratios of fumaric acid and saturated fatty acids e.g. sebacic acid, and (iii) unsaturated co-poly(ester-amide)s (**coUPEAs**) composed of 100% of fumaric acid and two amino acid (**L** and **F**). The unsaturated polymers soluble in organic solvents like chloroform, THF, etc. were obtained as a result of the performed systematic study. These polymers can be processed into different shapes and subjected various chemical and photochemical transformations that substantially expand the scopes of their application as absorbable surgical devices and sustained, controlled drug eluting systems.

References:

1. Katsarava R., Beridze V., Arabuli N., Kharadze D., Chu C.C., Won C.Y., *J. Polym. Sci.: Part A: Polym. Chem.*, 1999, 37, 391.
2. Katsarava R. Active Polycondensation – from peptide chemistry to amino acid based biodegradable polymers, In: H.R.Kricheldorf (Ed.), "Polycondensation 2002", *Macromolecular Symposia*, 199, P. 419-429, Wiley-VCH, September, 2003.
3. Lee S.H., Szinai I., Carpenter K., Katsarava R., Jokhadze G., Chu C.C., Huang Y., Verbeken

- E., Bramwell O., De Scheerder I., Hong M.K.. *Coronary Artery Disease*, 2002, 13, 4, 237.
4. Markoishvili K., Tsitlanadze G., Katsarava R., Morris J.G., Sulakvelidze A. *Intern. J. Dermatology*, 2002, 41, 453.
5. Lou X., Detrembleur C., Lecomte P., Jerome R., *e-Polymers*, 2002, No. 034.
6. Guo K., Chu C. C., Chkhaidze E., Katsarava R., *J. Polym. Sci. Part A: Polym. Chem.* 2005, 43, 1463.

ახალი ბიოდეგრადირებადი პოლიმსტერამიდები ბის-აზლაქტონების საფუძველზე

ს. კობაური, ნ. ზაგრადაშვილი, რ. ქაცარავა

ბიოსამედიცინო პოლიმერებისა და ბიომასალების კვლევითი ცენტრი,

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,

kats@caucasus.net

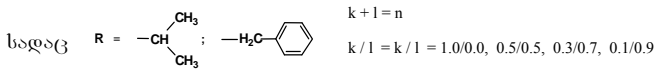
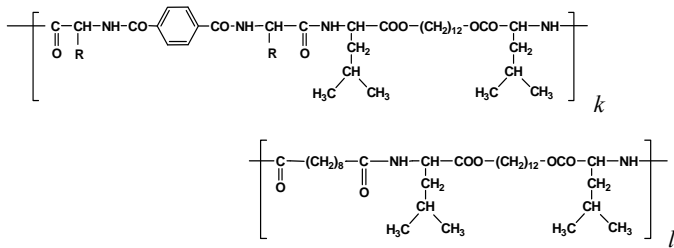
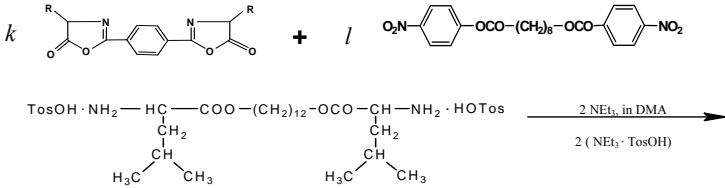
ბის-აზლაქტონები წარმოადგენენ მაღალ რეაქციისუნარიან, ბის-ელექტროფილურ მონომერებს α -ამინომჟავების საფუძველზე (მიიღება N,N' -ტერეფთალოიდ-ბის- α -ამინომჟავების ციკლიზაციით). ბის-აზლაქტონები ურთიერთქმედებენ ცნობილ ბის-ნუკლეოფილებთან - ალიფატურ დამინებთან რბილ პირობებში თანამედ დაბალმოლეკულური პროდუქტების გამოყოფის გარეშე. ეს მნიშვნელოვანი ფაქტორია სამედიცინო დანიშნულების პოლიმერების სინთეზის თვალსაზრისით, ვინაიდან ამცირებს თანამედ პროდუქტებით პოლიმერის დაბინძურების ხარისხს.

წინა კვლევებში სხვადასხვა აღნაგობის ბის-აზლაქტონის ურთიერთქმედებით ჰექსამეთილენდიამინთან დავასინთეზეთ მაღალმოლეკულური პოლიამიდები¹, რომლებიც ხასიათდებოდნენ კარგი მექანიკური თვისებებით და მაღალი ბიომეათავსებადობით, მაგრამ ძალზე დაბალი ბიოდეგრადაციის სიჩქარით. ეს განპირობებული იყო ამიდური ბმების მაღალი მდგრადობით ფერმენტკატალიზური ჰიდროლიზის მიმართ. ამიტომ, პოლიმერების ბიოდეგრადაციის გაზრდის მიზნით, გადავწყვიტეთ მაკრომოლეკულების ძირითად ჯაჭვებში შეგვეყვანა ჰიდროლიზურად გაცილებით უფრო ლაბილური ესტერული ბმები.

დასახული მიზნის განსახორციელებლად ალიფატური დამინების ნაცვლად გადავწყვიტეთ ბის-ნუკლეოფილურ მონომერებად გამოვეყენებინა ბის-(α -ამინომჟავა)- α , ω -ალკილენ დიესტერების დი- β -ტოლუოლსულფომჟავას მარილები, რომლებიც მოლეკულებში შეიცავენ ესტერულ ბმებს და წარმატებით იყო გამოყენებული სხვადასხვა კლასის ბიოდეგრადირებადი ჰეტეროჯაჭვური პოლიმერების მისაღებად².

მიზნობრივი პოლიმერების სინთეზი განვახორციელეთ ზემოთ მოყვანილი ზოგადი სქემის შესაბამისად. არჩევანი შევაჩერეთ ორ ბის-აზლაქტონზე ამინომჟავების ვალინის ($R=CH(CH_3)_2$) და ფენილალანინის ($R=CH_2C_6H_5$) საფუძველზე და ერთი ბის-ნუკლეოფილზე ლეიცინის და 1.12-დოდეკანმეთილენდიოლის საფუძველზე.

თავდაპირველად დავასინთეზეთ ჰომოპოლიესტერამიდები მხოლოდ ბის-აზლაქტონების საფუძველზე ($k=n$, $l=0$). სინთეზი ჩავატარეთ 0–20°C-ზე, დიმეთილაცეტამიდის არეში ტრიეთილამინის, როგორც β -ტოლუოლსულფომჟავას აქცეპტორის, თანაობისას. მიღებულ პოლიმერებს აღმოაჩნდა დაბალი მოლეკულური მასა



($\eta_{\text{rel}} = 0.19$ დლ/გ) და მწირი სამასალე თვისებები, რაც სავარაუდოდ გამოწვეულია აზლაქტონების თანამდე რეაქციით ტრეითილამინთან, რაც იწვევს აზლაქტონური ჯგუფის დაღუპვას და მაკრომოლეკულის ჯაჭვის ზრდის შეჩერებას³.

მოლეკულური მასების გაზრდისა და სასურველი სამასალე თვისებების მქონე პოლიესტერამიდების სინთეზის მიზნით სინთეზის პროცესში ბის-აზლაქტონების თანამონომერად ჩაერთო ცნობილი მონომერი - დი-პ-ნიტროფენილსუბაცინატი, რომელიც წარმატებით გამოიყენებოდა მაღალმოლეკულური ბიოდეგრადირებადი პოლიესტერამიდების მისაღებად².

ბის-აზლაქტონების და აქტივირებული დიესტერის მოლური თანაფარდობების ვარირებით (0.5/0.5, 0.3/0.7, 0.1/0.9 ბის-აზლაქტონი/დი-პ-ნიტროფენილსუბაცინატი) მივიღეთ მაღალმოლეკულური პოლიესტერამიდები (η_{rel} შესაბამისად 0.20დლ/გ, 1.14დლ/გ, 1.44დლ/გ), რომლებიც ხასიათდებიან კარგი ფირწარმოქმნის უნარით. მიღებული პოლიესტერამიდები დავახასიათეთ კვლევის სტანდარტული მეთოდებით (ფურიე იწ-სპექტროსკოპია, ბმრ-სპექტროსკოპია, დიფერენციალური კალორიმეტრია). პოტენციომეტრული ტიტრაციის ავტომატური მეთოდის გამოყენებით შევისწავლეთ დასინთეზებული პოლიმე-

რების ფერმენტებით (α -ქიმოტრიფსინი და ლიპაზა) კატალიზირებული ბიოდეგრადაცია ცლებში *in vitro*.

ლიტერატურა:

1. Katsarava R., Kharadze D., Kirmelashvili L. et al., *Acta Polymerica*, 1985, 36, 29.
2. Katsarava R., Gomurashvili Z. Biodegradable polymers composed of naturally occurring amino acids, *Handbook of Biodegradable Polymers*, Wiley-VCH (in press).
3. Cleaver C.S., Pratt B.C., *J.Amer.Chem.Soc.* 1955, 77, 1541.

**სხვადასხვა ბუნების შემფსებავის კონცენტრაციის გავლენა
პოლიკარბონატის ბაზაზე შემუშავებულ
კომპოზიტების სიმტკიცეზე**

დ. გვენცაძე, ზ. კოვზირიძე, ლ. გვენცაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,

69 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175, საქართველო

david_gven@mail.ru

შესწავლილია პოლიკარბონატის ბაზაზე შემუშავებული კომპოზიტების სიმტკიცის დამოკიდებულება სხვადასხვა ბუნების შემფსების კონცენტრაციისაგან, როგორცაა: გრაფიტი, მოლიბდენის დისულფიდი, მინაბოჭკო, გრაფიტის ბოჭკო, რკინის, კობალტის, ნიკელის და ვოლფრამის ფხვნილები. ნაჩვენებია, რომ ნებისმიერი სახის შემფსების კონცენტრაციის ზრდა იწვევს კომპოზიტის სიმტკიცის გაზრდას კუმშვისას და მათი ბუნებიდან გამოძინარე ფიქსირდება სიმტკიცის მაქსიმუმები სხვადასხვა კონცენტრაციებზე. კომპოზიტების კუთრი დარტყმითი სიმტკიცის შესწავლამ აჩვენა მისი მაჩვენებლების სწრაფი ვარდნა გრაფიტის, მოლიბდენის დისულფიდის და რკინის ფხვნილებით შევსებისას (10 მას.%). გამოვლინდა კობალტის, ნიკელის და ვოლფრამის ფხვნილებით შევსებული კომპოზიტების თავისებურებანი. ამ ლითონებით 10-30 მას.% შევსებამ არ გამოიწვია მათი დარტყმითი სიბლანტის ვარდნა, იგი ისეთივე მაღალია (120-150 კგ/სმ²-ის ფარგლებში), როგორც შეუვსებელი პოლიკარბონატის, რომელიც ცნობილია როგორც ერთ-ერთი ყველაზე უფრო დარტყმაგამძლე პოლიმერი თერმოპლასტიკურ პოლიმერებს შორის. მიღებულმა შედეგებმა გააუმჯობესა პოლიკარბონატის ბალისტიკური თვისებებიც.

ლიტერატურა:

1. Гвенцадзе Д.И., Анели Дж. Н., Мамасахлисов И. Г., Каверкин И.П. *Пласт.массы*, 1988, 3, 31-32.
2. Коробко А.П., Крашенинников С.В., Левакова И.В., Озерина Л.А., Чвалун С.Н. *Высокомолек. соед.*, А. 2001, 43. 11, 1984-1992.

**პოლი-N,N'-ტერეფთალილ-N-მეთილჰიდრაზიდ-1,3,4-
ოქსადიაზოლების თერმომოდერაციის შესწავლა**

დ. ბიბილეშვილი¹, ნ. ორმოცაძე²

¹ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175,

საქართველო

d-bibileishvili@rambler.ru

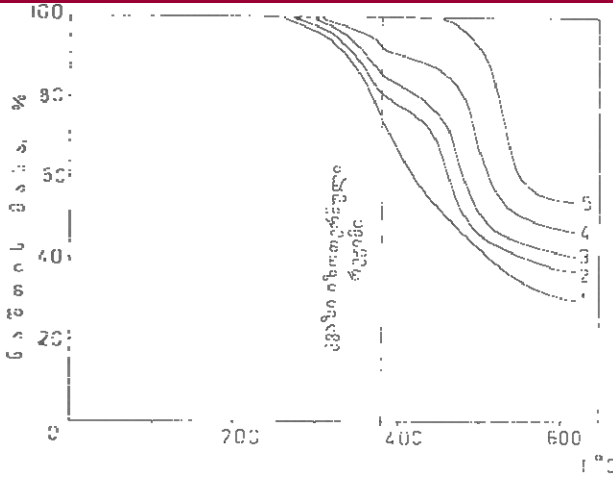
² აკაკი წერეთლის სახელობის უნივერსიტეტი, 59 თამარ მეფის ქ. ქუთაისი 4600

პოლი-N,N'-ტერეფთალილ-N-მეთილჰიდრაზიდ-1,3,4-ოქსადიაზოლების შეფასებისას მნიშვნელოვანია, ამ ბოჭკოსწარმოქმნელი თანაპოლიმერის, თერმული თვისებების შესწავლა. სხვადასხვა რგოლის შემცველი პოლიმერების თერმომოდერაცია, რომელსაც მიეკუთვნება საკვლევი თანაპოლიმერები, მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მაკრომოლეკულის ჯგუფში უფრო “სუსტი” ფრაგმენტების თერმულ მდგრადობაზე¹.

პოლი-N,N'-ტერეფთალილ-N-მეთილჰიდრაზიდ-1,3,4-ოქსადიაზოლების თერმომოდერაციის დასადგენად შევისწავლეთ პოლი-ნ-ნ-ტერეფთალილ-N-მეთილჰიდრაზიდის, პოლი-N,N-ფენილენ-1,3,4-ოქსადიაზოლების და მათი თანაპოლიმერების თერმომოდერაციები. დინამიური თერმოგრაფიმეტრული ანალიზი არგონის არეში გვიჩვენებს, რომ თანაპოლიმერების თერმომოდერაციას განსაზღვრავს - მეთილჰიდრაზიდული ფრაგმენტების შემცველობა^{2,3}.

ამ პოლიმერების დინამიური და დიფერენციალური თერმოგრაფიმეტრული ანალიზის თანახმად თანაბარ პირობებში პოლი-N,N-ტერეფთალილ-N-მეთილჰიდრაზიდი იწყებს დაშლას 330 °C. ამ დროს ხდება მოლეკულათაშორისი დეჰიდრატაცია. ინტენსიურად მასის კარგვა მიმდინარეობს 380 °C აირადი პროდუქტების CO₂, CO, N₂, CH₄, H₂, გამოყოფით. პოლი-N,N-ფენილენ-1,3,4-ოქსადიაზოლი კი უფრო მაღალ ტემპერატურაზე 400-450 °C იწყებს დაშლას. საკვლევი პოლიმერების დესტრუქციის შედეგად გამოყოფილი აირების შედგენილობაში, მთელ შესწავლილ დიაპაზონში ერთი და იგივე აქროლადი ნივთიერებებია, მხოლოდ განსხვავება სხვადასხვა შედგენილობის პოლიმერებისათვის მათ რაოდენობებშია. განსაკუთრებით თვალსაჩინოა ეს განსხვავება ზემოხსენებული პოლიმერების კვაზიზოთერმულ რეჟიმში (Q-თვა) დესტრუქციის დროს. დადგინდა, რომ Q-თვა პირობებში 380 °C-ზე მასის ფარდობითი დანაკარგი დამოკიდებულია N-მეთილჰიდრაზიდული ფრაგმენტების შემცველობაზე მაკრომოლეკულებში და იკლებს მათი შემცირების შესაბამისად ნახ.1.

ზემოხსენებულის საფუძველზე დადგინილი იქნა N-მეთილჰიდრაზიდული ფრაგმენტების “ეფექტური მასა” და მიღებული შედეგებით განისაზღვრა მათი შემცველობა თანაპოლიმერში. ეს შეიძლება ეფექტურად იქნას გამოყენებული,



ნახ.1. პოლიმერების თერმოგრავეტრული (Q-თვა) ანალიზის მრუდები:

1. პოლი-N,N'-ტერეფთალილ-N-მეთილპიდრაზიდი; 2,3,4—სხვადასხვა შედგენილობის თანაპოლიმერი; 5. პოლი-N,N'-ფენილენ-1,3,4-ოქსადაზოლი.

როგორც ამ პოლიმერების საფუძველზე შექმნილი ბოჭკოების ქიმიური შედგენილობის კონტროლის მეთოდი, მათი მიღების სხვადასხვა ტექნოლოგიურ სტადიაზე. ასეთი ინფორმაცია გადაწყვეტს, სინთეზის პროცესში ბოჭკოსწარმომქმნელი თანაპოლიმერის, ქიმიური სტრუქტურის მიმართული რეგულირების საკითხს.

ლიტერატურა:

1. Коршак В.В. Химическое строение и температурные характеристики полимеров М., Наука, 1970, 419.
2. Копшак В.В., Хомутов В.А., Берестнева Г.Л., Брагина И.П. *Ж. Высокомогл. соединения*, 1973, 15, 12, 2662-2668.
3. Брагина И.П., Копшак В.В., Берестнева Г.Л., Виноградова С.В., Тур Д.Р., Хомутов В.А., Крылова В.В. *Ж. Высокомогл. соединения*, 1976, 18, 10, 2318-23-23.

**α,ω-ბის(ამინოდიმეტილსილილ)ციკლოდისილილაზანების
ჰეტეროფუნქციური კონდენსაცია ტერეფთალის მჟავის
ქლორანჰიდრიდან და α,ω-ბის(β-კარბოქსილეთილ)-
დიმეტილსილოქსანთან**

ლ. ჯანაშიელი,¹ გ. ანდრონიკაშვილი,² მ. დარღლიშვილი²

¹ ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

№3 ი. ჭავჭავაძის გამზირი, თბილისი, საქართველო,

agro@tsau.edu.ge

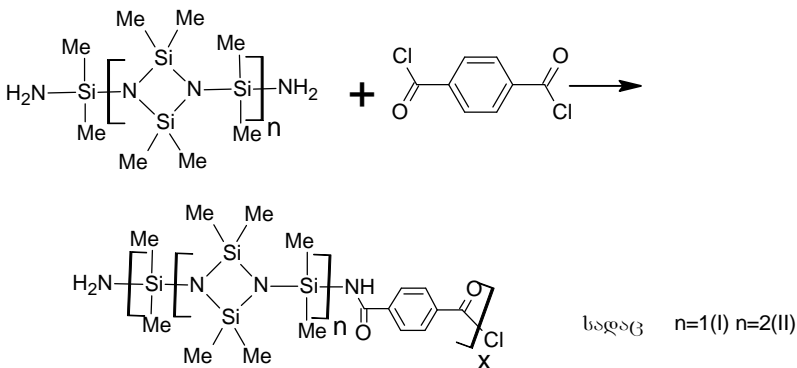
² ი. გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

1 ქართული უნივერსიტეტის ქუჩა, თელავი 2200, საქართველო

მაღალმოლეკულურ ნაერთთა ქიმიის მნიშვნელოვანი ამოცანაა გადაბუშავების უნარის მქონე თერმოდგრადი პოლიმერების სინთეზი. ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებით საინტერესოა თანაპოლიმერები მაკრომოლეკულის ჯაჭვში ორგანოციკლოდისილიზანის ფრაგმენტებით.

თერმოდგრადი სოპოლიმერების მიღების მიზნით ჩვენს მიერ ჩატარებულ იქნა ჰეტეროფუნქციური კონდენსაცია α,ω-ბის(ამინოდიმეტილსილილ)ციკლოდისილილაზანებისა 1) ტერეფთალის მჟავის ქლორანჰიდრიდან (სქემა I); 2) α,ω-ბის(β-არბოქსილეთილ)დიმეტილსილოქსანთან (სქემაII).

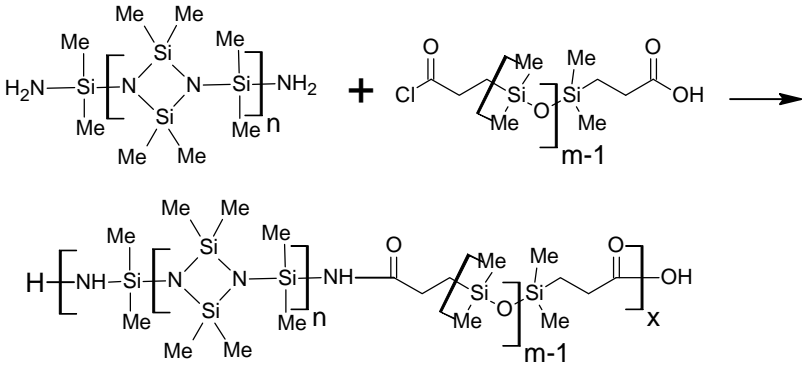
სქემა 1.



სინთეზირებული სოპოლიმერები ღია ფერის, ფხვნილისებრი ნივთიერებებია, კარგად იხსნებიან ორგანულ გამხსნელში. მათი შემადგენლობა და აღნაგობა დადგინდ იქნა ელემენტური ანალიზით და ინფრაწითელი სპექტროსკოპიით.

სოპოლიმერების ინფრაწითელ სპექტრში შეიმჩნევა ციკლოდისილაზანის ფრაგმენტისათვის დამახასიათებელი შთანთქმები $870-890\text{ cm}^{-1}$ და $1010-1040\text{ cm}^{-1}$ უბნებში, აგრეთვე შთანთქმა 1260 cm^{-1} (Si-CH_3), 1660 cm^{-1} ($\text{v}_{\text{C=O}}$), არომატული ბირთვის C-C ბმების ვალენტური რხევებისათვის დამახასიათებელი შთანთქმა 1600 cm^{-1} , შთანთქმა 3310 cm^{-1} (v_{NH}).

შესწავლილ იქნა სინთეზირებული სოპოლიმერების თერმული მდგრადობა. თერმორგავიმეტრული ანალიზის მონაცემებით დადგინდა, რომ მასის დანაკარგი $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ზე არ აღემატება 3%-ს.



სადაც $m=10, n=1$ (III); $m=28, n=1$ (V), $n=2$ (VI)

სქემა 2.

სინთეზირებულია ექვსი სოპოლიმერი, ისინი ღია ფერის, კაუჩუკისმაგვარი ნივთიერებებია, კარგად იხსნებიან დმფა-ში და N-მეთილპიროლიდონში, ახასიათებთ ბოჭკოსა და აფსკის წარმოქმნის უნარი. ისინი ძირითად ჯაჭვში შეიცავენ მოქნილ სილოქსანისა და ციკლოდისილაზანის ფრაგმენტებს. განსხვავებული სტრუქტურული რგოლების თანაფარდობა ჯაჭვში გავლენას ახდენს მიღებული სოპოლიმერების ფიზიკურ-ქიმიურ მახასიათებლებზე, უპირველეს ყოვლისა, მათ თერმომექანიკურ თვისებებზე.

სინთეზირებული სოპოლიმერების აღნაგობა დადგინდ იქნა იწ სპექტრების დახმარებით.

ლიტერატურა:

1. Белгийский патент №665774. 1965.
2. Английский патент №1171786. 1969.
3. Khananashvili, L.M., Akhobadze R.Sh., Sescuria J.M. Eighth International Symposium of Organosilycon Chemistry. Marsarburg, DDR, 1987, 1, p 87.

COMB-TYPE SILICONORGANIC COMPOUNDS WITH EPOXY GROUPS IN THE SIDE CHAIN

O. Mukbaniani*, T. Tatrishvili, M. Doroshenko

*Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, I. Chavchavadze Av., 1, 0128 Tbilisi, Georgia
amarimu@yahoo.com*

Hybrid organic-inorganic materials, where molecular organic and inorganic fragments are combined, have been considered potentially attractive for the purpose of developing new materials with a broad spectrum of interesting properties. In comparison with organic and inorganic constituents and polymers separately, hybrid organic-inorganic materials have a lot of advantages.

Polysiloxanes, usually referred to as silicones, find numerous applications in different fields of chemistry and engineering. All of these applications rely on the unique physical and chemical properties of silicones in the bulk form and at interfaces. Widely applied and recently explored hydrosilylation of polymeric systems^{1,2} and especially hydrosilylation curing of polyvinylsiloxanes by polyhydrosiloxanes have attracted great interest due to the practical outcome and recent development in silicon-containing polymeric systems. From above mentioned it is evident that synthesis and investigation of new polysiloxanes with double bond containing fragments attracts much attention due to their wide applications.

The hydrosilylation process is the most widely used method for preparation of organofunctional polymethylsiloxanes starting from poly-(methylhydro)siloxanes. During hydrosilylation reactions of poly-(methylhydro)siloxane with allyl or vinyl containing compounds, partial gelation with obtaining 3D systems takes place, causing the decrease in the yield. But generally the hydrosilylation reaction does not proceed completely with conversion of all active $\equiv\text{Si-H}$ bonds and various linked oligomers are obtained.

It's known^{3,4} that hydrosilylation reaction of poly-(methylhydro)siloxane with allyl glycidyl ether in the presence of platinum hydrochloric acid or Pt/C did not proceed completely and during hydrosilylation 3D systems are obtained. Sometimes there are obtained various linked systems, containing unreacted $\equiv\text{Si-H}$ bonds which negatively influence on the properties of obtained polymer electrolytes.

Presented research contains two directions in organosilicon chemistry: 1) synthesis of initial monomer type organocyclo-tetrasiloxanes with same or different attached groups via hydrosilylation reactions of 2,4,6,8-tetrahydro-2,4,6,8-tetramethylcyclo-tetrasiloxane with allyl glycidyl ether in the presence of platinum hydrochloric acid or Pt/C; 2) polymerization or co-polymerization reactions of obtained organocyclo-tetrasiloxanes with hexaorganodisiloxanes as a terminat-

ing agent (TA) for obtaining of comb-type polymers with regular arrangement of various allyl glycidyl side groups.

The optimal condition of hydride addition reaction, concentration of the solution, the reaction temperature has been determined. The reaction order, activation energy and hydride addition rate constants were found. In the case of platinum hydrochloric acid, hydride addition proceeds with inductive period, and faster than in case of the catalyst platinum on the carbon Pt/C.

The reactions of primary and secondary amines with epoxy groups containing organosiloxanes were carried out and comb-type organosiloxanes with aminohydroxyl groups in the side chain have been obtained. After protonation of amino nitrogen groups in the side chain water soluble organosiloxane oligomers were obtained.

The structure of all synthesized comb-type organosiloxanes were determined by FTIR, ^1H and ^{13}C NMR spectra data.

References:

1. Ohyanagi M., Kanai H., Katayama Y., Ikeda K., Sekine Y. *Polymer Communications*, 1985, 26, 249.
2. Mukbaniani O., Zaikov G., Pirckheliani N., Tatrishvili T., Meladze S., Pachulia Z., Labartkava M.. *Journ. Applied Polymer Science*, 2007, 103, 3243.
3. Mukbaniani O.V., Scherf U., Gurgenidze G.N., Karchkhadze M.G., Meladze S.M., Khanashvili L.M. *In-tern. Journ. of Polymeric Materials*, 2001, 48, 3, 267.
4. Mukbaniani O.V., Tatrishvili T.N., Zaikov G.E. The book, «Modification Reactions of Oligomethyl-hydridesiloxanes». Nova Science Publisher, Inc. Huntington, New York, 2007, pp. 1-228.

საქსონა E. ბუნებრივ ნაერტთა ქიმიკა

ბუნებრივი პოლიმერების ახალი ნაწარმების სინთეზი და მათი გამოყენება ენანტიომერული ნარეველის დასაყოფად სითხურ ქრომატოგრაფიაში

ბ. ჭანკვეტაძე

ფ. კავიაზიშვილის სხელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

ჭავჭავაძის პრ. 3, 0179 თბილისი, საქართველო,

bezhan_chankvetadze@yahoo.com

ენანტიომერული ნარეველის დაყოფა თანამედროვე ჭიმიბის ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს. ქირალური ნივთიერებების ენანტიომერები ცოცხალ ორგანიზმებზე, როგორც წესი, განსხვავებული ბიოლოგიური მოქმედებით ხასიათდებიან. უმრავლეს შემთხვევაში ერთი ენანტიომერი უფრო მაღალი ბიოლოგიური ეფექტით ხასიათდება, ვიდრე მისი ოპტიკური ანტიპოდი. ხშირია ისეთი შემთხვევებიც, როდესაც ერთი ენანტიომერი ერთი ტიპის ფარმაკოლოგიურ ზემოქმედებას იჩენს, ხოლო მეორე განსხვავებულს. ცალკეულ შემთხვევებში ერთი ენანტიომერი იჩენს სასურველ ფარმაკოლოგიურ მოქმედებას, ხოლო მეორე ენანტიომერი კი ხასიათდება ტოქსიური თვისებებით. ზემოთ ხსენებულადან გამომდინარე მოითხოვება, რომ ახალი ქირალური სამკურნალო საშუალებათა ენანტიომერები განიხილებოდეს როგორც განსხვავებული სუბსტანციები და ცალ-ცალკე შეისწავლებოდეს მათი ფარმაკოლოგიური და ფარმაკოკინეტიკური თვისებები. საკითხის ასეთი დაყენება ენანტიომერების დაყოფას განსაკუთრებული მნიშვნელობის პრობლემად აქცევს ფარმაცევტულ მრეწველობაში, რადგანაც დღეისათვის გამოყენებული სამკურნალო საშუალებათა ნახევარზე მეტი ქირალურ ნივთიერებებს წარმოადგენს.

ქირალური ფაზების გამოყენებით სითხურ ქრომატოგრაფიაში შესაძლებელია ენანტიომერული ნარეველის არა მარტო ანალიზური, არამედ პრეპარატიული დაყოფაც. დღეისათვის ლიტერატურაში აღწერილია 200-ზე მეტი ქირალური სტაციონარული ფაზა, ხოლო კომერციულია რამდენიმე ათეული მათგანი. კომერციულად მისაწვდომი ქირალური სტაციონარული ფაზებიდან პოლისაქარიდების ნაწარმები გამოირჩევა ქირალური გამოცნობის უნივერსალური უნარით და ლიტერატურაში აღწერილი ენანტიომერული დაყოფების 80%-ზე მეტი დღესდღეობით ამ მასალების გამოყენებით ხორციელდება. ამ მოხსენებაში აღწერილი იქნება ახალი ტიპის პოლისაქარიდული ქირალური სტაციონარული ფაზების სინთეზის სტრატეგია ჩვენი კვლევების დასაწყისისათვის უკვე არსებული მასალების სპექტრალური და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კვლევის საფუძველზე, ამ მასალების მიმართული სინთეზი, მათი სპექტრალური და ფიზიკურ-ქიმიური კვლევა და გამოყენება ენანტიომერული ნარეველის დასაყოფად სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდით. გარდა ქირალური სელექტორის ოპტიმიზაციისა, მოკლედ იქნება აღწერილი აგრეთვე მოძრავი ფაზისა და ქრომატოგრაფიული სარჩულის ოპტიმიზაციის მნიშვნელობა¹⁻⁴. ტრადიციული სითხური

ქრომატოგრაფიის მეთოდი შედარებული იქნება ნივთიერებათა დაყოფის შედეგით ახალ, ელექტროქრომატოგრაფიულ მეთოდთან^{5,6}.

ლიტერატურა:

1. Chankvetadze B., Ikai T., Yamamoto C., Okamoto Y. *J. Chromatogr. A*, 2004, 1042, 1-2, 55-60.
2. Chankvetadze B., Yamamoto C., Tanaka, N. Nakanishi K., Okamoto Y. *J. Sep. Sci.*, 2004, 27, 905-911.
3. Chankvetadze B., Kubota T., Ikai T., Yamamoto C., Tanaka N., Nakanishi K., Okamoto Y. *J. Sep. Sci.*, 2006, 29, 13, 1988-1995.
4. Chankvetadze B., Yamamoto C., Kamigaito M., Tanaka N., Nakanishi K., Okamoto Y. *J. Chromatogr. A*, 2006, 1110, 1-2, 46-52 .
5. Fanali S., D’Orazio G., Lomsadze K., Chankvetadze B. *J. Chromatogr. B*, 2008, 875, 296-303.
6. Fanali S., D’Orazio G., Lomsadze K., Samakashvili Sh., Chankvetadze B. *J. Chromatography A*, 2009, accepted.

ახალი სტილბენები *Yucca gloriosa* L. – დან და მათი ბიოლოგიური აქტივობა

ე. ქემერტელიძე, მ. ბენიძე, ა. სხირტლაძე

იველი ქუთათელაძის სახელობის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი

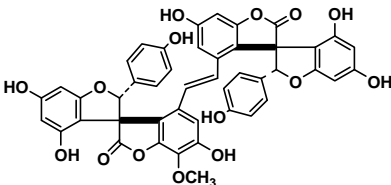
36 პ. სარაჯიშვილის თბილისი, 0159

ether_kemertelidze@yahoo.com

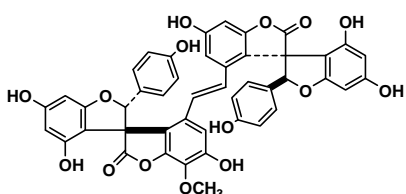
აღმოსავლეთ საქართველოში სამრეწველო მასშტაბით კულტივირებული მცენარე *Yucca gloriosa* L. – ს ფესვების, ფესურების და ღეროს ქერქიდან გამოყოფილია ფენოლური ნივთიერებების ჯამი (10-12%), რომლებშიც სტილბენური ჯგუფის II ნივთიერებაა აღმოჩენილი. გამოყოფილია ყველა ნივთიერება, რომელთა სტრუქტურები დადგენილია მაღალმგრძობიარე ერთ- და ორგანზომილებიანი ბმრ და მას-სპექტროსკოპიით. ისინი სტილბენის რიგის იშვიათი სპიროსტრუქტურის პოლიფენოლურ ნივთიერებებს წარმოადგენენ. 6 მათგანი დახასიათებულია როგორც *Yucca schidigera* – დან ადრე გამოყოფილი სტილბენები: ტრანს-3,3',5,5'-ტეტრაჰიდროქსი-4'-მეთოქსისტილბენი და იუკაოლები A, B, C, D, E. 5 დანარჩენი ახალი ორგანული ნივთიერებაა უფრო რთული სპიროსტრუქტურით, რომელთაც ჩვენ გლორიოზაოლები A, B, C, D და E ვუწოდებთ. მათი მოლეკულა γ -ლაქტონის შემცველი ფლოროგლუცინოლის ორი C₁₅ ფრაგმენტისაგან შედგება, რომლებიც ერთმანეთთან მეთოქსისტილბენით არიან შეერთებულნი. გლორიოზაოლები A და B დიასტერეოზომერებია C2 და C3 ნახშირბადის ატომებთან ტრანს მდგომარეობით; გლორიოზაოლი C ცის-, ხოლო D და E ტრანს მდგომარეობაში არიან.

Yucca gloriosa-ს ფენოლური ნივთიერებების ჯამი და ინდივიდუალური გლორიოზაოლები მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობით ხასიათდებიან. მათი TEAC (ტროლოქსის ექვივალენტი) 4.0-5.9 შეადგენს და 2-3-ჯერ აღემატება შესაღარებელ პრეპარატებს.

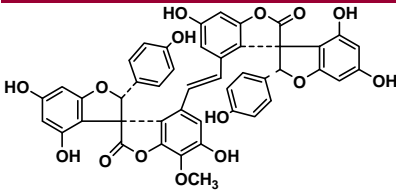
დადგენილია გლორიოზაოლების ანტიპროლიფერაციული და პრო-აპოპტოზური აქტივობა სიმსივნური უჯრედებისადმი MCF 7 (მკერდის კარცინომა), HepG 2 (ჰეპატობლასტომა) და U 937 (მონოციტური ლეიკემია). განსაკუთრებით მაღალი ეფექტურობით გლორიოზაოლი C გამოირჩევა.



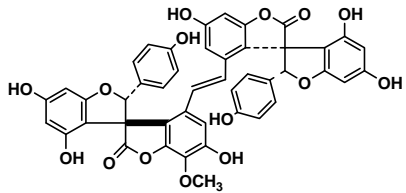
გლორიოზაოლი A



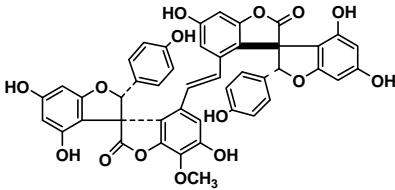
გლორიოზაოლი B



გალროსინოლი C



გალროსინოლი D



გალროსინოლი E

ლიტერატურა:

1. Skhirtladze A., Kemertelidze E. et al. *Tetrahedron*, 2007, 63, 1, 148-154.
2. Skhirtladze A., Benidze M., Kemertelidze E. et al. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2007, 55, 16, 6636-6642.
3. Skhirtladze A. et al. *Life Sciences*, 2007, 81, 873-883.
4. Skhirtladze A., Kemertelidze E. et al. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 2008, 47, 854-859.

ფლავონოიდები და ციკლოარტანები საძარბოველოს ფლორაში

მ. ალანია, ნ. ქავთარაძე, ქ. შალაშვილი, თ.სადარეიშვილი,

ე. ქემერტელიძე

იველი ქუთათელაძის სახელობის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი,

პ.სარაჯიშვილის ქ. 36, თბილისი, 0159, საქართველო

merialania@yahoo.com

საქართველოში გავრცელებული და ინტროდუცირებული სახეობების წინასწარი გამოკვლევებით დადგენილია, რომ მათი უმრავლესობა (~80%) მდიდარია ფენოლური ნაერთებით, ~36% შეიცავს ტრიტერპენულ საბონინებს – ციკლოარტანებს¹. ამ ნაერთებით მდიდარი გვარების Astragalus, Trifolium, Hedizarum, Leucanthemum, Eupatorium, Salvia, Urtica, Geranium, Euphorbia, Pueraria, Ginkgo ღრმა ქიმიური კვლევებით გამოყოფილია და იდენტიფიცირებულია 436 ინდივიდი: ფენოლკარბონმჟავები, პიდროლიზებული ტანინები, ფლავონოიდები, ტრიტერპენული გლიკოზიდები, სტერინები, ციკლოარტანები. მათი 75% შესწავლილი სახეობებიდან პირველადაა აღწერილი. 39 - სტრუქტურულად ახალი ნაერთია. ფლავონოიდები: ასკაზიდი-კემპფეროლ-3-O-β-D-გალაქტოპირანოზიდ-3',4'-დი-O-α-L-რამნოპირანოზიდი; ასგალეზიდი-იზორამნეტინ-4'-O-β-D-გლუკოპირანოზიდი; იზო-ასტრაგალეგოზიდი - იზორამნეტინ-3,7-დი-O-β-D-გლუკოპირანოზიდი; ფლაგალოზიდი A-კვერცეტინ-3-O-[გლუკო-გალაქტო-არაბო-რამნოზიდი]; ფლაგალოზიდი B- კვერცეტინ-3-O-[გლუკო-გალაქტო-არაბო-ქსილო-რამნოზიდი]; ფლაგალოზიდი C -კვერცეტინ-3-O-გლუკოპირანოზიდ(6→1)-რამნოპირანოზიდ-(3→1)ქსილოპირანოზიდი; ფლაგალოზიდი D -იზორამნეტინ-3-O-β-D-(2→1)ქსილოპირანოზიდ-ქსილოპირანოზიდი; ფალკოზიდი A -კემპფეროლ-გლუკო-გალაქტო-არაბო-რამნოზიდი; ფალკოზიდი B - კემპფეროლ-3,7-0-[გლუკო-გალაქტო-დირამნოზიდი]; ფალკოზიდი C -კემპფეროლ-3-O-[გლუკო-გალაქტო-ქსილო-რამნო- პირანოზიდი]; ფალკოზიდი D -კემპფეროლ-3-O-[გლუკო-გალაქტო-არაბო-ქსილო-რამნოზიდი]; მიკრანთოზიდი-ტრანს-2S,3R-7-მეთილდიპიდრო კემპფეროლ-5-β-D-გლუკოზიდი; ნეომიკრანთოზიდი - ტრანს-2S,3S-იზომერი; ნივიაზიდი -5,7,4'-ტრიპიდროქსი-8-[1-α-L-გლუკოპირანოზიდ(5→1) დეზოქსიკვერციტილ-5]-ფლავონი; აზამიკროზიდი- მირიციტინ-3-O-α-L-დირამნოზიდი; პუსილაზიდი - კემპფეროლ-3-O-β-D-დიგალაქტოზიდო-ქსილოზიდი; ურტოზიდი-კემპფეროლ-3-O-ტრი-გალაქტოპირანოზიდი; ურტიციანიინ 1 - პელარგონინდინ 3-O-გლუკო-დიგალაქტოზიდი; ურტიციანიინ 2 - პელარგონინდინ-3-O-[β(ვანილილ)-ქსილოზიდ-β-ქსილო-ზიდი; ურტიციანიინ 3 - პელარგონინდინ-3-O-β-D-ქსილოზიდი; ტანინები: გლარეინი A - მოლეკულა აგებულია 2 გლუკოზის ნაშთისაგან, 2 მევალონის ჯგუფისა და 2 გალის

მჟავისგან; გლარეინი B - 2 (ან 6) - დიგალილი, 6 (ან 2) გალილი-0-β-D-გლუკოპირანოზიდი; გლარეინი C-α-L-რამნოპირანოზიდ-1,2-დიგალილი-0-β-D-გლუკოპირანოზიდი; პუსილაგინი I -1-0-გალილი-3,6-დიჰიდროქსიფენილ-β-D-გალაქტოპირანოზიდი; პუსილაგინი II - მოლეკულა შედგება ფლავონოიდის, გალის, ელაგის მჟავების, ქსილოზის ნაშთებისგან. ციკლოარტანები: ციკლო-გალეგიგენინი-2OS, 24R-ეპოქსიციკლოარტან-3β, 6α, 16β, 25-ტეტრაოლი; ციკლოგალეგინოზიდი A - (ციკლოგალეგიგენინ-3-0-β-D-(2'-0-აცეტილ)-ქსილოპირანოზიდი; ციკლო-გალეგინოზიდი B - (ციკლოგალეგიგენინ-3-0-β-D-ქსილოპირანოზიდი; ციკლოგალეგინოზიდი C - (ციკლოგალეგიგენინ-3-0-β-D-(2'-0-აცეტილ)-ქსილოპირანოზიდი, 25-0-β-D-გლუკოპირანოზიდი; ციკლო-გალეგინოზიდი D - ციკლოგალეგიგენინ-3-0-β-D-ქსილოპირანოზიდი, 25-0-β-D-გლუკოპირანოზიდი; ციკლოსაკულოზიდი A - (ციკლო გალეგიგენინ-3-0-β-D-(0-აცეტილ)-გლუკოპირანოზიდ-(6→1)-0-α-L-რამნოპირანოზიდი და მათი სინთეზური წარმოებულები. სტეროიდებიდან-დიეიტოზიდი A -3-0-[β-ქსილოპირანოზიდ-(1→4)-α-L-რამნოპირანოზიდ]-28-0-[β-D-გლუკოპირანოზიდ-(1→6)-β-D-გლუკოპირანოზიდ] ოლევანოლის მჟავა; დიეიტოზიდი B - 3-0-[რამნოპირანოზიდ-(4→1)-β-D-ქსილოპირანოზიდ]-ოლევანოლის მჟავა; იუკაგენონი -25(R)-5α-სპიროსტან-3-ონი. ინდივიდების სტრუქტურა დადგენილია კვლევის თანამედროვე მეთოდებით. შემუშავებულია სტანდარტული ნიმუშები, აგრეთვე ფლავონოიდური ნაერთების დაყოფის, გასუფთავების, თვისებითი და რაოდენობრივი ანალიზის მეთოდები; ინდივიდებისა და გასუფთავებული ექსტრაქტებისათვის გამოვლენილია ანტიოქსიდანტური, ფუნგიციდური, ანტიბაქტერიული, ანთების საწინააღმდეგო, ჰეპატოპროტექტორული, ჰიპოტენზიური, ჰიპოაზოტემიური, დიურეზული, ლეიკოპოეზური, ჰიპოქოლესტერინემული, კარდიოტონული აქტივობები. გამოვლენილია ამ ნაერთებით მდიდარი ახალი ნედლეული, შესწავლილია მათში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების (ბან) დაგროვების დინამიკა, შემუშავებულია ბან-ების და მათი ჯამების მიღების ტექნოლოგია. მრავალი მათგანი უკვე ჩანერგილია სამედიცინო პრაქტიკაში გამოსაყენებლად: ფლარონინი (ჰიპოაზოტემიური და დიურეზული); სატურინი (ჰიპოგლიკემიური); სალბინი (კვებითი დანამატი ათეროსკლეროზის პროფილაქტიკისთვის); სალბის ტაბლეტები (ზედა სასუნთქი გზების დაავადებათა სამკურნალო საშუალება); გინკგობათი (სისხლის მიმოქცევის გამაუმჯობესებელი); ნუნისი (ფეხის სამკურნალო-კოსმეტიკური ნელსაცხებელი); ხბოშებლას ბალანი (ჰიპოგლიკემიური კვებითი დანამატი); ჭინჭრის ფესვებიდან მომზადებულია პრეპარატ "პროსტავერნ ურტიკა ლიქვიდ"-ის ანალოგიური პრეპარატი.

ლიტერატურა:

1. E. Kemertlidze, M. Alania, T. Sagareishvili, K. Shalashvili, N. Kavtaradze. *Planta medica*, 2009, 75, 9, 960

მოდიფიცირებული სტეროიდები

მ. სიხარულიძე, ნ. ნადარაია, მ. კახაბრიშვილი

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი,

36 პ. სარაჯიშვილის ქ., თბილისი 0177, საქართველო

docmadona@yahoo.com

მაღალეფექტური სამკურნალო თვისებების მქონე ნაერთთა მიღება, მცენარეული წარმოშობის ნივთიერებების ქიმიური მოდიფიკაცია მათში ფარმაცოფორული ჯგუფების შეყვანის გზით, თანამედროვე ქიმიისა და ფარმაცოლოგიის პერსპექტიულ მიმართულებას წარმოადგენს.

საქართველოში კულტივირებული „*Jucca gloriosa*” – გან გამოყოფილი სტეროიდული საპოგენინის – ტიოგენინის ჟანგვითი დეგრადაციით მიღებული პრეგნენოლონის აცეტატი ძირითადი საწყისი ნაერთია 5 α -კონფიგურაციის მქონე სტეროიდების მისაღებად. ამ ნაერთიდან მიღებულია სხვადასხვა აღნაგობისა და ფუნქციური ჯგუფის შემცველი კეტოსტეროიდები, რომლებიც წარმოადგენენ ინტერმედიატებს ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მისაღებად. სინთეზირებულია ნაჯერი და უჯერი A ბირთვის შემცველი ამინები, მათი ქიმიური მოდიფიკაციით– N-ალკილ- და N-დიალკილწარმოებულები, ქლორაცეტილამინოწარმოებულებში Cl-ის ატომის ნუკლეოფილური ჩანაცვლებით დიეთილამინო-, მორფოლინო-, პიპერაზინოჯგუფების შემცველი ნაერთები.

კეტოსტეროიდების და მოდიფიცირებული კეტოსტეროიდების ქიმიური ბუნება შესწავლილ იქნა კონდენსაციის რეაქციით. სინთეზირებულია სხვადასხვა აღნაგობის სტეროიდული აზომეთინები.

შესწავლილია სინთეზირებულ ნივთიერებათა ბიოლოგიური აქტიურობა, ნაჩვენებია ბიოლოგიური აქტიურობისა და მათი სტრუქტურების ურთიერთკავშირი.

მოსხენებაში ნაწილობრივ გამოყენებულია საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული პროექტის №GNSF/ST08/4-406 მასალები.

АМИНОМЕТИЛИРОВАНИЕ ЭМОДИНА

М. Сихарулидзе, Н. Надараиа, В. Вачнадзе, Т. Суладзе

*Институт фармакохимии им. Иовела Кутателадзе,
ул. П. Сараджишвили 36, Тбилиси 0177, Грузия,
docmadona@yahoo.com*

Сочетание различных фармакофорных фрагментов в одной молекуле интересно в плане изучения их взаимного влияния на биологическую активность полученных соединений.

Нами впервые синтезирован аминометилпроизводное эмодина – 1,6,8-триокси-3-метил-9,10-антрахинон, выделенный из отходов производства препарата рамнила. В качестве amino компонента использовали природный вторичный амин – алкалоид цитизин. Источником цитизина являются произрастающие в Грузии два вида сем. Бобовых (Leguminosae) – *Cytisus Caucasicus* Grossh (Дрок кавказский) и *Spartium junceum* L (метельник прутьевидный). Содержание цитизина в последнем в фазе цветения в надземной части составляет до 0,08% к воздушно сухому сырью. С помощью реакции Манниха синтезирован 7-цитизинилметил – 1,6,8-триокси-3-метил-9,10-антрахинон.

Реакцию проводили по ранее описанной методике¹, а также смесью цитизина с параформом при 70-80 °С.

Строение синтезированного соединения доказано с помощью ¹H ЯМР спектроскопии и масс-спектрометрии.

Литература:

1. Кинцурашвили Л.А., Сихарулидзе М.И., Буянов В. Н., Турабелидзе Д. Г. ХПС, 1999, 6, с.722-724

SYMPHYTUM ASPERUM და **S.CAUCASICUM**-ის
 ბიოპოლიმერი, მისი სინთეზური მონომომერი და მათი
 ბიოლოგიური აქტიურობა

ვ. ბარბაქაძე^a, მ. მერლანი^a, ლ. ამირანაშვილი^a, ლ. გოგილაშვილი^a,
 კ. მულკიჯანიანი^a, კ. პაპაძე^b, რ. აგარვალი^c, გ. დიპი^c,
 ფ. ვიდალ-ვანაკლოჩა^d

a ი. ქუთათელაძის სახ. ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი, 36 პ.სარაჯიშვილის ქ.
 თბილისი, 0159, საქართველო, v_barbakadze@hotmail.com;

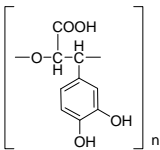
b ეროვნული სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი “დემოკრიტოს”, ათენი, საბერძნეთი,

c კოლორადოს უნივერსიტეტი, დენვერი, აშშ,

d ბასკეთის უნივერსიტეტი, ბისკაია, ესპანეთი

კოფეინის მჟავა და მისი წარმოებულები ფართოდ არის გავრცელებული მცენარეულ სამყაროში და ხასიათდებიან მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობით, რაც განაპირობებს ამ ნერთების მიმართ მკვლევართა განსაკუთრებულ ყურადღებას.

ლაშქარას კავკასიური სახეობების *S. asperum* და *S. caucasicum* ფესვებიდან და ღეროებიდან მიღებული პოლისაქარიდების ჯამის ფრაქციონირებით ულტრაფილტრაციის მეთოდით მემბრანულ ფილტრებზე და შემდეგ გელ-ქრომატოგრაფიით გამოყოფილი იქნა მაღალმოლეკულური ფრაქცია ($M > 1000$ kDa). იწ⁻, ¹³C-, ¹H- ბმრ, APT და 2D ჰეტერობირთული ¹H/¹³C HSQC-სპექტრებისა და 1D NOE ექსპერიმენტის მონაცემების საფუძველზე *S. asperum*-ის და *S.caucasicum*-ის ფესვებიდან და ღეროებიდან გამოყოფილი მაღალმოლეკულური წყალში ხსნადი პრეპარატების ძირითად სტრუქტურულ ელემენტს წარმოადგენს კოფეინის მჟავას წარმოებულის პოლიმერი, კერძოდ - პოლი[ოქსი-1-კარბოქსი-2-(3,4-დიჰიდროქსიფენილ)ეთილენი]. ასეთი ბიოპოლიმერი დღემდე უცნობი იყო და პირველად იქნა ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებული. ეს ნერთი არის ბუნებრივი მარტივი პოლიეთერების წარმომადგენელი, რომლის განმეორებადი რგოლია 3-(3,4-დიჰიდროქსიფენილ)- გლიცერინის მჟავას ნაშთი (სქემა 1).

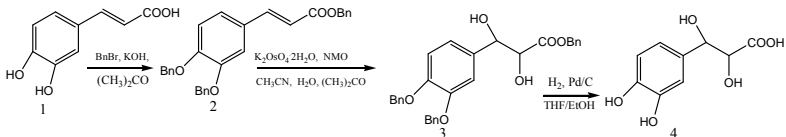


სქემა 1.

ბიოლოგიური კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ პოლიმერი ამჟღავნებს იმუნომოდულატორულ (ანტიკომპლემენტარულ), ანტიოქსიდანტურ, ანთების საწინააღმდეგო და ჭრილობის შემახორცებელ აქტიურობას.

შემდგომში განხორციელდა აღნიშნული პოლიმერის მონომერის – 3-(3,4-

დიჰიდროქსიფენილ)გლიცერინის მჟავას (4) სინთეზი და მისი ბიოლოგიური აქტიურობის შესწავლა. სინთეზის სქემა ითვალისწინებდა კოფენინის მჟავას ბენზილირებას, მიღებული უჯერი ეთერის (2) ასიმეტრიულ დიჰიდროქსილირებას² და ბოლო ეტაპზე დამცველი ჯგუფების მოხსნას (სქემა 2).



სქემა 2.

მონომერის (4) ანტიოქსიდანტური აქტიურობა შესაბამისად 40-ჯერ და 3-ჯერ, აღმატება ბუნებრივი პოლიმერის და კოფენინის მჟავას აქტიურობას.

შესწავლილია პოლიმერის მოქმედება სიმსივნით გააქტივებულ ღვიძლის სინუსოიდურ ენდოთელიუმზე (HSE) და მასზე სიმსივნის უჯრედების ადჰეზიის უნარი. ეს ნივთიერება იწვევს სიმსივნით გააქტივებულ HSE-ზე თავის B16 მელანომას უჯრედების ადჰეზიის სრულ ბლოკირებას და რეკომბინანტური ვასკულარული ენდოთელიური ზრდის ფაქტორით (VEGF) დამუშავებული HSE-ზე მელანომას უჯრედების ადჰეზიის პრევენციას.

შესწავლილი იქნა აგრეთვე პოლიმერის და მონომერის კიბოს საწინააღმდეგო ეფექტურობა პროსტატის კიბოს (PCA) უჯრედების ანდროგენ დამოკიდებულ (LNCaP) და ანდროგენ დამოუკიდებელ (22Rv1 და PC3) ხაზებზე. აღნიშნული ნაერთები კონცენტრაციით 1-100 მგ/მლ 24, 48 და 72 სთ შემდეგ საგრძნობლად ამცირებენ უჯრედების რაოდენობას და ზრდიან სამივე PCA ხაზოვანი უჯრედების სიკვდილს. ამგვარად, ჩატარებულმა კვლევამ დაადასტურა ამ ახალი ნაერთების მაღალი ეფექტურობა და ამჟამად მიმდინარეობს მათი წინაკლინიკური შესწავლა PCA მოდელებზე.

4-ჰიდროქსიკუმარინის საფუძველზე ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების სინთეზი

ო. ჯინიყაშვილი, მ. ზაჩიძე, მ. ჩხაიძე, გ. ქვარცხავა, მ. ციცაგი

პეტრე მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი, 5

ჯავახიას ქ., თბილისი, 0186, საქართველო

irma1511@rambler.ru

ახალი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების სინთეზი ყოველთვის იყო და იქნება აქტუალური მეცნიერული ამოცანა, რადგან მრავალი ახალი ნივთიერებიდან, თუნდაც საკმაოდ მაღალი ბიოლოგიური აქტივობით, მხოლოდ ერთეულებს აქვთ პრაქტიკული გამოყენება. როგორც ცნობილია, პრეპარატები, რომლებმაც აქვთ ანტიბაქტერიული, ანტივირუსული, ანტიმიკრობული აქტივობა, საკმაოდ ხშირად საჭიროებენ განახლებას, რადგან ცოცხალი ორგანიზმები დროთა განმავლობაში მათ მიმართ იძენენ რეზისტენტულობას.

ცნობილია, რომ 4-ჰიდროქსიკუმარინის ნაწარმებს გააჩნიათ მრავალმხრივი ბიოლოგიური აქტივობა: ანტიკოაგულანტური, ფუნგიციდური, ანტიბაქტერიული და შიდსის ვირუსის საწინააღმდეგო¹.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა 4-ჰიდროქსიკუმარინის საფუძველზე ახალი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მიღება, იაფი და ადვილად ხელმისაწვდომი, მაგრამ მაღალი ბიოლოგიური აქტივობის მქონე ნაერთებთან კონდენსაციით.

4-ჰიდროქსიკუმარინი უჯერ ნაერთებთან რეაგირებს მიხელების რეაქციის მიხედვით². ლიტერატურის მიმოხილვისას აღმოჩნდა, რომ 4-ჰიდროქსიკუმარინის კონდენსაციები $C=N$ ბმის შემცველ ნაერთებთან არ იყო შესწავლილი, რაც საინტერესოს ზედა კვლევას ამ მიმართულებით, მიღებული ნაერთების თვისობრივად განსხვავებულობის გამო.

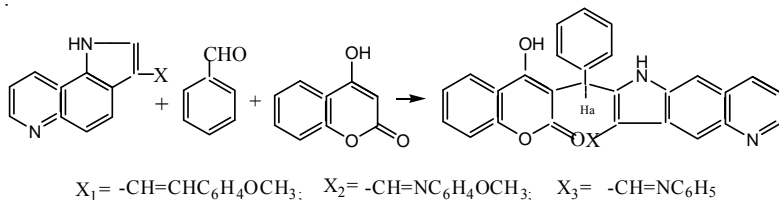
4-ჰიდროქსიკუმარინის წარმატებულმა კონდენსაციამ ბენზალდეჰიდის იზონიკოტინოილჰიდრაზონთან, როგორც $C=N$ ბმის მქონე მოდელურ ნაერთთან, შესაძლებელი გახადა რეაქციის ოპტიმალური პირობების დადგენა.

ამ თვალსაზრისით შესწავლილი იქნა 4-ჰიდროქსიკუმარინის კონდენსაცია N -იზონიკოტინოილჰიდრაზონებთან (ბენზალდეჰიდის, β -ნიტრობენზალდეჰიდის, კროტონის და დარიჩინის ალდეჰიდების იზონიკოტინოილჰიდრაზონებთან) და თიოსემიკარბაზონებთან (ბენზალდეჰიდის, β -ნიტრობენზალდეჰიდის, კროტონის, დარიჩინის, იზოვალერიანისა და იზოერბოს თიოსემიკარბაზონებთან). ჩატარებული იქნა აგრეთვე კონდენსაციები არაკონდიციონირებული რაკეტული საწვავის უტლიზაციის შედეგად მიღებულ 3-[N,N -დიმეთილ- N' -დიმეთილფენილფორმ-

ამიდინ]-სა და იმიდაზოლინის შორის. კონდენსაცია ამ შემთხვევაშიც მიმდინარეობს მიხაელის რეაქციის მიხედვით: 4-ჰიდროქსიკუმარინის მესამე მდგომარეობაში მყოფი წყალბადი უერთდება C=N ბმის აზოტს, ხოლო რადიკალი - ნახშირბადს.

უახლესი ლიტერატურული მონაცემებით მიღებულია 4-ჰიდროქსიკუმარინის ინდოლშემცველი ნაერთები, რომელთაც ახასიათებთ მაღალი გრამ-დადებითი პროტოგენული ბაქტერიების და შიდსის საწინააღმდეგო აქტივობა³⁻⁵.

საინტერესოა 4-ჰიდროქსიკუმარინის კონდენსაცია პიროლოქინოლინებთან. სინთეზი განხორციელებულია 4-ჰიდროქსიკუმარინის კონდენსაციით ალდეჰიდსა და სამ სხვადასხვა პიროლოქინოლინთან ძმარმჟავა არეში: 3-(2'-პ-მეთოქსიფენილნილ)-1-პიროლო[2,3-f]ქინოლინი, 3-(პ-მეთოქსიფენილალდომინ)-1-პიროლო[2,3-f]ქინოლინი, 3-(ფენილალდომინ)-1-პიროლო[2,3-f]ქინოლინი ძმარმჟავას არეში. ძირითადი მიზნობრივი პროდუქტის გარდა ამ შემთხვევაში მიიღება 4-ჰიდროქსიკუმარინის კონდენსაციის პროდუქტი ბენზალდეჰიდთან. ნარევი ადვილად იყოფა ქრომატოგრაფიულ სვეტზე.



თითქმის ყველა მიღებული ნივთიერება მდგრადია, რაც საშუალებას იძლევა ჩატარდეს მათი ტესტირება ბიოლოგიურ აქტივობაზე.

ლიტერატურა:

1. Al-Haiza M.A., Mostafa M.S., El-Kady M.Y. *Molecules*, 2003, 8, 275-286.
2. Lkava M., Stahman M.A., Link K.P. *J. Am.Chem.Soc.*, 1944, 66, 6, 902-906.
3. Yamamoto Y., Kurazono M. *Bioorganic&Medicinal Chemistry Letters*. 2007, 17, 1626-1628.

ქინონების საფუძველზე პირეტროიდული ნაერთების მიღება და კვლევა

ნ. კავთარაძე, თ. ქორქია, ქ. სარაჯიშვილი, რ. ჭვია, ა. დოლიძე

პეტრე მელაქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი,

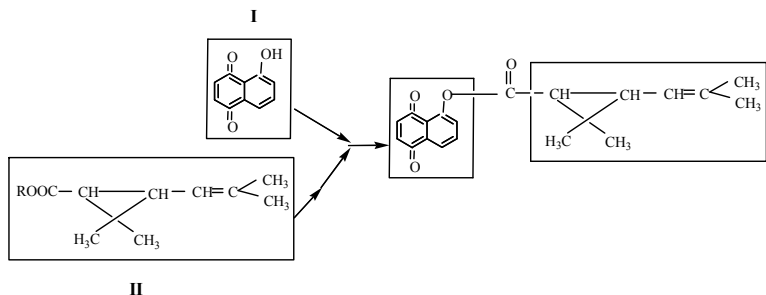
5 კიეხას ქ., თბილისი, 0186, საქართველო

kavtaradze_n@yahoo.com

ბუნებრივი ქინონებისა და მათი სინთეზური ანალოგების საფუძველზე შესაძლებელია მრავალფეროვანი, ახალი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მიღება. ამ მიზნით შესწავლილია ახალი პირეტროიდული ნაერთების მიღების შესაძლებლობა ქრიზანტემის მჟავისა და სხვადასხვა ქინონის საფუძველზე. ქრიზანტემის მჟავა ბუნებრივი ინსექტიციდების – პირეტრინების სამშენებლო ბლოკებს წარმოადგენს. ბუნებრივი პირეტრინების სტრუქტურული მოდიფიცირებით მიღებულია სინთეზური ინსექტიციდების მთელი კლასი – პირეტროიდები. პირეტროიდები დიდი რაოდენობით იწარმოება და ფართოდ გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო (ფენვალერატი, ალეტრინი და სხვ.) და საყოფაცხოვრებო (პერმეტრინი, დელტამეტრინი და სხვ.) პრეპარატების წარმოებაში. მათთვის დამახასიათებელია მწერებზე სწრაფი „ნოკ-დაუნის“ ეფექტი, მაღალი ფოტო-სტაბილურობა, ადვილად დაშლა - სწრაფი ბიოდეგრადაცია გარემოში პერსისტენტულ პესტიციდებთან შედარებით¹.

ახალი პირეტროიდული ნაერთების მისაღებად სპირტულ კომპონენტად ჩვენს მიერ გამოყენებულია მცენარეული მეტაბოლიტი – იუგლონი (5-ჰიდროქსი-1,4-ნაფთოქინონი) და ასევე, მისი სინთეზური ანალოგები. იუგლონი წარმოადგენს ალელოპათიურ აგენტს, ხასიათდება რეპელენტური ბუნებით, მონაწილეობს მცენარეულ და ცხოველურ უჯრედებში მიმდინარე რთულ ბიოქიმიურ პროცესებში. იუგლონისა და მისი ნაწარმების გამოყენება შესაძლებელია პოტენციური ფოტოაქტიური წამლებისა და პესტიციდების შექმნაში. ასევე მის საფუძველზე სინთეზირებულია სიმსივნური წარმონაქმნების ინჰიბიტორები – ტეტრაციკლური ანტიბიოტიკები, რომლებიც მედიცინაში წარმატებით გამოიყენება. იუგლონი ასევე პერსპექტიულია ქლორორგანული პესტიციდების დეკალოგენირებისათვის^{2,3}.

იუგლონისა (I) და ქრიზანტემის მჟავის (II) ფრაგმენტების შეერთებით მიღებულია პირეტროიდული ნაერთი - იუგლონილ-ქრიზანტემატი, რომელსაც გააჩნია ნაერთთა ორი კლასის – ალელოპათიური აგენტებისა და პირეტრინების ანალოგიური თვისებები. მოსალოდნელია, რომ ამ ტიპის ნაერთები არა მარტო ინსექტიციდური და ალელოპათიური, არამედ იუვენალური ჰორმონების მსგავს მოქმედებასაც გამოამყლავნებენ (მწერებში ქიტინის ბიოსინთეზის ბლოკირება გამოიწვიოს). პირეტროიდული ნაერთების მიღების პრინციპული სქემა წარმოადგენილია იუგლონისა და ქრიზანტემის მჟავის კონდენსაციის მაგალითზე:



ანალოგურად მიღებულია 2,3-დიჰიდროქსი-1,4-ნაფთოქინონისა (იზონაფთაზარინი) და ქრიზანტემის მჟავის კონდენსაციის პროდუქტი – ტრანს-იზონაფთაზარინილ-მონო-ქრიზანტემატი. მიღებული ნაერთების აღნაგობა დადგენილია ^{1}H , ^{13}C და მას-სპექტრომეტრული მეთოდებით.

ამჟამად საშუაოები მიმდინარეობს განსხვავებული აღნაგობის მქონე ქინონების საფუძველზე ქრიზანტემის მჟავის ეთერების მისაღებად. სპირტულ კომპონენტებად გამოყენებულია 2-ჰიდროქსი-1,4-ნაფთოქინონი, 2-ჰიდროქსი-3,3'-დინაფთილ-დიქინონ-1,2,3,4,9,10-ანთრაქინონების წარმოებულები.

სინთეზური და ბუნებრივი ქინონების ციტოტოქსიკური და ქიმიური აქტივობა ხშირად დაკავშირებულია ფლავოფერმენტებით ქინონების აღდგენასთან. ქინონების ციტოტოქსიკურობა მიეკუთვნება ჟანგვითი სტრესის ტიპს. მათი აღდგენა შესაძლებელია მიმდინარეობდეს ერთელექტრონიანი, ორელექტრონიანი ან შერეული აღდგენის მექანიზმებით⁴. კვლევებისათვის გამოყენებულია ჩვენს მიერ სინთეზირებული ქინონური ნაერთები: იუგლონი, იზონაფთაზარინი, იუგლონილქრიზანტემატი, ტრანს-იზონაფთაზარინილ-მონო-ქრიზანტემატი. მათი აქტივობა შესწავლილია ფეროლოქსინ: $NADP^+$ რედუქტაზისა და DT-დიაფორაზის მიმართ. დადგენილია, რომ მოცემული ნაერთების ციტოტოქსიკურობა ტუძოქსიფორების უჯრედების მიმართ იმ მოდელური ნაერთების მსგავსია, რომლებიც არ შეიცავენ ქრიზანტემის მჟავის ჯგუფს⁵.

ლიტერატურა:

1. Katsuda Y. *Pesticide Science*, 1999, 55, 8, 775-782.
2. Райс Э. Природные средства защиты растений от вредителей. М.: Мир, 1986, 184
3. von Kiparski GP., Lee LS., Gillespie AR. *Journal of environmental quality*, 2007, 36, 3, 709-717.
4. ქეთარაძე ნ., ჭვიადა რ., ქორქია თ., გოგუა ლ., ქელბაქიანი ლ., დოლიძე ა., სარაჯიშვილი ქ. *საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, ქიმიის სერია*, 2009, 35, 2, 233-239.
5. Dolidze A., Chedia R., Kavtaradze N., Miseviciene L., Miliukiene V., Nemeikaite-Ceniene A., Cenas N. *Chemija*, 2009, 20, 2, 116-119

ბუმიწური პრეპარატი ვაზის ფოთლების ნაადრევი პიგმენტაციის საწინააღმდეგოდ

ო. ლომთაძე¹, ლ. ცხველაძე², ა. დოლიძე^{2*}

¹ პეტრე მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი,

5 ჯიქიას ქ., თბილისი, 0186, საქართველო,

omarilom@yahoo.com

² საქართველოს მეტალობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის ინსტიტუტი,

6 მარშალ გელოვანის გამზ. თბილისი, 0159, საქართველო

უკანასკნელ წლებში მნიშვნელოვნად გაიზარდა ინტერესი გუმიწური ნივთიერებისადმი, რაც გამოწვეულია მათ საფუძველზე მომზადებული მკვება-ვი პრეპარატებისა და მიკროსასუქების მაღალი ეფექტურობით, ასევე ეკოლოგიური უსაფრთხოებით. გუმიწური პრეპარატების სისტემატური გამოყენება აუმჯობესებს ნიადაგის სტრუქტურას, მის ბუფერულ და იონგაცვლით თვისებებს, იწვევს ნიადაგის მიკროორგანიზმების გააქტიურებას. ამავე დროს მნიშვნელოვნად იზრდება მცენარის მდგრადობა სხვადასხვა დაავადებებისადმი, უმჯობესდება მკვებავი ნივთიერებების და აუცილებელი მიკროელემენტების ათვისება¹.

საქართველოში გამოყენებული მცენარეთა დაცვის საშუალებები, მათ შორის გუმიწური პრეპარატები, მთლიანად იმპორტირებულია. ამ დროს საქართველოში გვაქვს გუმიწური ნაერთების შემცველი ტორფის და ნახშირის საბადოები, ასევე ბუნებრივი ნაერთების საფუძველზე მკვებავი მიკროელემენტების შემცველი ხელატური პრეპარატების მომზადების გამოცდილება².

საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტის (GNSF/ST08/8-516) სამუშაოების შესრულების ფარგლებში ვაზის ადაპტოგენური თვისებების გაუმჯობესების მიზნით ფოთის (მალთაყვა) ტორფიდან კალიუმის ჰიდროქსიდით ექსტრაგირებული გუმიწების საფუძველზე მომზადდა მიკროელემენტების (Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn და B) ხელატური ფორმით შემცველი ფოთლოვანი შესურების პრეპარატი. პრეპარატი დამუშავდა GWS-ის ვენახების (თელავის რაიონის სოფ. აკურა) საცდელი ნაკვეთი. მისის III დეკადაში დაფიქსირდა საფერავის ჯიშის ვაზის ფოთლების ნაადრევი პიგმენტაცია (წითელი ლაქები). ვაზის ფოთლების პიგმენტაციის მატება განსაკუთრებით თვალსაჩინო ვახდა მწვანე ოპერაციის “ცის გახსნის” შემდეგ ნამსხვრევებზე გამოტანილ მოზარდ ფოთლებზე, როგორც საცდელ, ისე ძირითადი ვენახის (ეტალონი) ვაზის რიგებში. ასეთი სურათი დამახასიათებელია Mg-ის ნაკლებობის შემთხვევაში, ამიტომ ჩატარდა დამატებითი სამუშაოები ქლოროფილის სტრუქტურის ძირითადი ელემენტის Mg-ის დანაკლისის აღდგენის მიზნით.

მომზადდა Mg-ის შემცველი, როგორც ფოთლებზე შესხურებით გამოსაყენებელი ხელატური ფორმის, ასევე ფესვთა სისტემაში გრანულების სახით შესატანი გუმინური პრეპარატები. შესასხურებელი ხელატური პრეპარატი მომზადდა Mg-Fe-ის შემცველობით. გრანულირებული პრეპარატის მოსამზადებლად მერქანის-მაგვარი ჩანარებისგან გასუფთავებული, გამშრალი და დაფქული ტორფი მუშავდება კალიუმის ჰიდროქსიდით. 24 საათიანი დაყოვნების შემდეგ გახსნილი გუმატებიდან მზადდება Fe-ის შემცველი ხელატური ფორმის პრეპარატი. დარჩენილ ნალექს ემატება მაგნიუმის სულფატის (კიზერიტი) და დოლომიტის ფქვილის გათვლილი რაოდენობა ცომისებური მასის მდებამდე. დაბეჭდვითი ერთეგაროვანი მასა თვალაკში გატარების შემდეგ იჭრება გრანულებად, მრგვალებად და შრება. მიღებული გრანულირებული პრეპარატის ვაზის ფესვთა სისტემაში შეტანის პარალელურად ხდებოდა ფოთლებზე Fe-ის შემცველი ხელატური ფორმის პრეპარატის შესხურება. ორივე პრეპარატის შემთხვევაში Fe-ის ხელატის გამოყენება გამოწვეულია იმით, რომ რკინის შემცველობა აუცილებელია ქლოროფილის სინთეზში მონაწილე ფერმენტის შემაღველობაში³.

ფოთლების ნაადრევი პიგმენტაციანი ვაზების ერთი ნაწილი დაბეჭდვად Mg-Fe-ის გუმინური ხელატის შესხურებით, მეორე - ფესვთა სისტემაში გრანულირებული პრეპარატის შეტანით. ჩატარებულმა ცდებმა აჩვენა გრანულირებული პრეპარატის გამოყენების უფრო მაღალი ეფექტურობა. სავარაუდოდ შესხურებისას ფოთლებიდან არ ხდება Mg-ის საკმარისი რაოდენობით შეღწევა, გრანულირებული პრეპარატიდან კი მცენარე ღებულობს Mg-ის საჭირო რაოდენობას ადვილად ასათვისებელი ხელატური ფორმით.

ჩატარებული ცდების საფუძველზე მიზანშეწონილად მიგვაჩნია გამოზამთრებული და შესაბამისად დასუსტებული ვაზის ფესვთა სისტემაში მკვებავი ელემენტების შემცველი გრანულირებული პრეპარატის შეტანა, რაც გააძლიერებს იმუნიტეტს და შესაბამისად სხვადასხვა დაავადებისადმი მდგრადობას.

ლიტერატურა:

1. Безуглова О.С. Удобрения и стимуляторы роста. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 320 с.
2. Чихладзе Г.М., Шиш尼亚швили М.Е. Авторское свидетельство СССР №588219, кл. С 05F 11/02, 1978.
3. Кабата-Пендиас З.А., Пендиас С. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989, 439 с.

ჭიაშმარა (*Phytolacca Americana L.*) როგორც ბიოლოგიურად აქტიური ტრიტერპენული საკონინების შემცველი ნედლეული

მ. კუთია, მ. გაბელია, ბ. ტაბიძე, ვ. მშვილდაძე, გ. დეკანოსიძე

იველი ქუთათელაძის სახელობის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი

mgetia2004@yahoo.co.uk

Phytolacca Americana L. – ჭიაფერა, (ოჯ. *Phytolaccaceae*) მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, კარგად განვითარებული ფესვთა სისტემით. ღერო 1-3 მ სიმაღლის, შიშველი, მწვანე, იშვიათად მოწითალო ელფერით. ფოთლები კვერცხისებრია ან მომრგვალო კვერცხისებრი, 15-20 სმ სიგრძით, კარგად გამოხატული მთავარი ძარღვით. ყვავილები პარტარა; ნაყოფები, მრგვალი, წვნიანი, 0.5 სმ დიამეტრით.

მცენარე ჩრდოლოეთ ამერიკიდან შემოტანილი გზად მოყოლილი სარეველას¹.

ხალხურ მედიცინაში ჭიაფერა ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა დაავადებების სამკურნალოდ². აღნიშნული მცენარიდან უცხოელი ავტორების მიერ გამოყოფილია რიგი ტრიტერპენული გლიკოზიდებისა³⁻⁹.

ჩვენს მიერ შესწავლილია საქართველოში ფართოდ გავრცელებული *Ph. americana*-ს მიწისზედა და მიწისქვედა ნაწილები ტრიტერპენული საკონინების შემცველობის მიმართულებით. ლიპიდური ბუნების ნივთიერებებისაგან გასუფთავებული ნედლეულის (ფესვი, ფოთლები, ნაყოფები) ექსტრაქციას ვახდენდით 96% ეთილის სპირტით, სრულ გამოფიტვამდე. მიღებული ექსტრაქტების ქრომატოგრაფიულ შესწავლას ვახდენდით თხელ ფენაზე (*Kieselgel 60; 20X20 cm*), სხვადასხვა სისტემების გამოყენებით. ქრომატოგრამაზე აღინიშნებოდა სხვადასხვა რაოდენობისა და ზომის ლაქები (ფესვები – არანაკლებ 12 გლიკოზიდი; ფოთლები – არანაკლებ 13 კომპონენტი; ნაყოფები – არანაკლებ 9).

ფესვებიდან მიღებული ექსტრაქტის ფრაქციონირებით (*Kieselgel 60; 0,015X0,040 მმ*) სვეტზე მშრალი წესით (სისტემა ქლოროფორმი-მეთანოლი-წყალი 26:14:3) და შემდგომი ცალკეული ფრაქციების პრეპარატიული მაღალეფექტური სითხოვანი ქრომატოგრაფირებით (*Agilent 1100, H₂O→MeOH*) ინდივიდუალური სახით გამოყოფილ იქნა 2 გლიკოზიდი: გლიკოზიდი და გლიკოზიდი 1. ტუტე და მჟავე ჰიდროლიზის მონაცემებითა და ბმრ სხვადასხვა მეთოდების (¹H-¹H, COSY, TOCSY, HSQC, HMBC) გამოყენებით დადგინდა იქნა მათი სრული ქიმიური სტრუქტურა. გლიკოზიდი E - 3-[(4-O-β-D-glucopyranosyl-β-D-xylopyranosyl)oxy]-2,23-dihydroxy-29-methyl ester, (2β,3β,4, 20β)-Olean-12-ene-28,29-dioic acid - წარმოადგენს მონოღესმოზიდს, ხოლო გლიკოზიდი H - Olean-12-ene-28,29-dioic acid, 2,23-dihydroxy-3-(β-D-xylopyranosyloxy), 28-β-D-glucopyranosyl 29-methyl ester, (2β, 3β, 4α, 20β) - ბიდესმოზიდს. აღნიშნული

სტრუქტურის გლიკოზიდები გამოყოფილ იქნა ადრე ჭიაფერას უჯრედული კულტურიდან⁷.

ჭიაფერას ფოთლებიდან ინდივიდუალური გლიკოზიდების გამოყოფა მოხდა ისეთივე ხერხით, როგორც ფესვების შემთხვევაშია აღწერილი. შედეგად მიღებულ იქნა 3 გლიკოზიდი: გლიკოზიდი A, გლიკოზიდი B და გლიკოზიდი C. ტუტე და მჟავე ჰიდროლიზის მონაცემებითა და ბმრ სხვადასხვა მეთოდების (¹H-¹H, COSY, TOCSY, HSQC, HMBC) გამოყენებით დადგინდა იქნა მათი სრული ქიმიური სტრატურა. გლიკოზიდი B - Olean-12-ene-28,29-dioic acid,2,23-dihydroxy-3-(β-D-xylp-oxy)-28-β-D-Glcp-b-29 methyl ester (2b, 3b, 4a, 20b) - წარმოადგენს ბიდესმოზიდს, ხოლო გლიკოზიდი A - Olean-12-ene-28,29-dioic acid,2,23-dihydroxy-3-(β-D-xylp-oxy)-29 methyl ester (2b, 3b, 4a, 28 b) და გლიკოზიდი C - Olean-12-ene-28,29-dioic acid-3-[4-O-β-D-Glcp-β-D-Xylp]oxy]-2,23-dihydroxy-29 methyl ester (2b, 3b, 4a, 20 b) – მონოდესმოზიდებს.

შესწავლილ იქნა ფესვებიდან და ფოთლებიდან მიღებული ჯამური ექსტრაქტების ციტოტოქსიკური, ანტიოქსიდანტური, ანთებისსაწინააღმდეგო და ფუნგიციდური აქტივობები.

ციტოტოქსიკური აქტივობა შესწავლილ იქნა ადამიანის ფილტვის კარცინომის A549; ადამიანის სწორი ნაწლავის ადენოკარცინომის DLD-1 უჯრედებზე და ადამიანის კანის ნორმალურ ფიბრობლასტებზე WSI რეზაზურინის მეთოდის გამოყენებით⁸. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ჭიაფერას ფესვებიდან მიღებული ექსტრაქტი ხასიათდება მაღალი სპეციფიკური აქტივობით ფილტვის კარცინომის A549 უჯრედების მიმართ, ხოლო სხვა დანარჩენი მიმართულებით კვლევებისას მნიშვნელოვანი შედეგები არ დაფიქსირებულა.

მიმდინარეობს კვლევითი სამუშაოები ჭიაფერას ნაყოფებში არსებული ტრიტერპენული გლიკოზიდების სტრუქტურის დადგენის და ფარმაკოლოგიური გამოკვლევის მიმართულებით.

ლიტერატურა:

1. საქართველოს ფლორა. II გამოცემა, თბილისი, „მეცნიერება“ 1978, ტ. 4. გვ. 9.
2. Растительные ресурсы ССР. Ленинград, «Наука», 1985. сем. Phytolaccaceae. с. 175-176.
3. Johnson A.L. and Shimizu Y. *Tetrahedron*, 1974, 30, 2033-2036.
4. Woo W.S., Kang S.S., Wagner H., Seligmann O., Chari V. W. *Planta Medica*. 1978, 34, 87-92.
4. Kang S.S., Woo W.S. *Planta Medica*. 1987, 53, 338-340.
5. Ligon Wang, Liming Bai, Takashi Nagasawa, Toshiaki Hasegawa, Xiaoyang Vang, Junichi Sakai et all. *J. Nat. Prod.* 2008, 71, 35-40.
6. Hironobu Takahashi, Yuki Namikawa, Masami Tanaka, Yoshiyasu Fukuyama. Triterpene glycosides from the cultures of *Phytolacca americana*. *Chem. Pharm. Bull.* 2001. 49(2). 246-248
7. O'Brien J., Wilson I., Pognan F., Orton T. *Eur. J. Biochem.*, 2000, 267, 5421-5426.
8. Won Sick Woo, Sam Sik Kang, Kazuo Yamasaki, Osamu Tanaka. Carbon-13 NMR Spectra of Phytolaccagenin and its Glycosides. 1978, 1(1), 21-25.

Fructus Myrtilli-ის ანტიოქსიდანების შესწავლა**ბ. ბუცხრიკიძე, ვ. ხვედელიძე, კ. სირბილაძე***აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**Bobi@minister.com*

მოცვის ნაყოფსა და ფოთლებში შემაჯავლი ანტოციანიდინები და ფლავონოიდები მათი გამოხატული ანტიოქსიდანტური და სისხლძარღვთა პროტექტორული მოქმედებით, ოფტალმოლოგთა განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს. სხვადასხვა ავტორთა მონაცემებით ეს ნივთიერებები ხელს უწყობენ სისხლის რეოლოგიური თვისებების გაუმჯობესებას, ვინაიდან ამცირებენ სისხლძარღვთა კედლების ტონუსს და ამაღლებენ მათ სიმტკიცეს, ამცირებენ ტრომბის წარმოქმნის შესაძლებლობას, აჩქარებენ გაუფერულებული როდოპსინის რეგენერაციას. კლინიკურმა გამოკვლევებმა აჩვენეს, რომ მოცვის პრეპარატები (160-320 მგ მოცვის ექსტრაქტის სტანდარტული დოზა 25% ანტოციანოზიდების შემცველობით) ხელს უწყობენ სხვადასხვა გენეის ბადურის დაზიანებებით ავადმყოფებს მხედველობის ფუნქციის გაუმჯობესებაში, მათ შორის მიოპიის დროსაც. ამას გარდა, ანტოციანოზიდები და ფლავონოიდები მოცვის ექსტრაქტში თრგუნავენ ბროლის ქსოვილებში პათოლოგიურ ალდოზორედუქტაზულ აქტიურობას და ამცირებენ კატარაქტას განვითარების შესაძლებლობას.

მოცვის ექსტრაქტის მოსამზადებლად გამოიყენეთ დასავლეთ საქართველოს მთიან რეგიონში გავრცელებული მოცვის ნაყოფი (Fructus Myrtilli), რომელსაც ვაშრობდით დაბალ (60-65 °C) ტემპერატურაზე 10% ტენიანობამდე, ვაქუცმაცვდით 0.3-0.5 მმ ფრაქციამდე და ვუტარებდით ექსტრაქციას ეთილის სპირტის 20%-იანი წყალხსნარით 45-50 °C ტემპერატურაზე 6 საათის განმავლობაში, პერიოდული არევის პირობებში; მოცვისა და ექსტრაგენტის მასური თანაფარდობა იყო 1:5. მიღებულ ექსტრაქტს ვფილტრავდით და ვაკონცენტრირებდით ვაკუუმამორთქლებელ აპარატზე 65%-მდე, რის შემდეგაც ვაშრობდით როტაციულ საშრობზე. მიღებულ მშრალ ექსტრაქტში ვსაზღვრავდით ანტოციანიდინების ჯამურ შემცველობას pH-დიფერენციალური სპექტროფოტომეტრიის მეთოდით. ანტოციანიდინების ხარისხობრივ შედგენილობას ვსაზღვრავდით მაღალეფექტური სითხის ქრომატოგრაფირების მეთოდით.

მოცვის მშრალ ექსტრაქტში ანტოციანიდინების ხარისხობრივმა შეფასებამ გვიჩვენა, რომ ისინი 520 ნმ სიგრძის ტალღის არეში იდენტიფიცირდებიან შემდეგ კომპონენტებად: დელფინიდინ 3-გლუკოზიდი, დელფინიდინ 3-გალაქტოზიდი, ციანიდინ 3-გალაქტოზიდი + დელფინიდინ 3-არაბინოზიდი, ციანიდინ 3-გლუკოზიდი, ციანიდინ 3-არაბინოზიდი, პეტურიადინი 3-გალაქტოზიდი, პეტუნდინი 3-გლუკოზიდი, პეონდინი 3-გლუკოზიდი, მალვიდინი 3-გლუკოზიდი.

მოცვის მშრალ ექსტრაქტში ანტოციანიდინების ჯამური შემცველობა, როგორც ექსპერიმენტის შედეგებმა გვაჩვენა, შეადგენს არანაკლებ 22.5%-ს, რაც საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელია და შეესაბამება მოცვის ექსტრაქტების შესახებ ლიტერატურულ მონაცემებს.

ამჟამად მიმდინარეობს გამოკვლევები მოცვის ექსტრაგირების ოპტიმალური რეჟიმების დასადგენად.

სექსია F. ორგანული ქიმიები

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТА КАТАЛАЗЫ

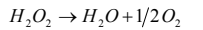
Бердзенишвили И.Г., Сирадзе М.Г.

Грузинский технический университет, ул. Костава 77, Тбилиси, 0175,

i_berdzenishvili@gtu.ge

Ферменты являются катализаторами биологического происхождения. Важнейшие свойства ферментов, отличающие их от низкомолекулярных катализаторов, - это чрезвычайно высокая активность и специфичность действия. По сравнению с модельными реакциями, протекающими в отсутствие катализатора, скорости ферментативных реакций возрастают в 10^6 - 10^{12} .^{1,2}

Пример высокой эффективности ферментов дает каталаза. Пероксид водорода в чистом водном растворе самопроизвольно медленно разлагается по уравнению



В присутствии различных катализаторов разложение H_2O_2 значительно ускоряется. Действие катализатора связано с тем, что он увеличивает скорость реакции, снижая энергию ее активации (табл. 1).

Таблица 1. Скорости и энергии активации разложения H_2O_2 при 25°C

Катализатор	Скорость, $-d[H_2O_2]/dt$, $M \times \text{сек}^{-1}$	E_a , $\text{кДж} \times \text{моль}^{-1}$
Без катализатора	10^{-8}	71
<i>HBr</i>	10^{-4}	50
Fe^{2+}/Fe^{3+}	10^{-3}	42
Каталаза	10^7	8

Примечание: скорость рассчитана для 1М H_2O_2 и 1М катализатора за исключением каталазы. Для каталазы приведены максимальные скорости в расчете на 1 моль активного центра.

Из табличных данных следует, что скорость некатализируемой реакции соответствует разложению всего лишь 1% H_2O_2 в течении 11 дней при 25°C. Неорганические катализаторы, такие как соли железа или галоидоводороды, увеличивают скорость разложения H_2O_2 на 4-5 порядков в расчете на 1 моль

კატალიზატორი. ფერმენტი კატალაზა, სუფსტვუფიუფი ვ კრუფი დ რაზლიჩნუფ ტკანუფ, უფლუფიფუფაფ სკორუფტუფ ბოლუფ ჩემ ვ 10^{15} რაზ პო სრავნიუფ ს ნეკატალიზირუემუფ რეაქციუფ, ტ.ე. კაფდა მოლუფლა ფერმენტა მოფტ რაზლაგაფ ბოლუფ ჩემ 10 მილლიონუფ მოლუფლ H_2O_2 ვ სეკუნდუფ.

კატალაზა კაფლუფაფ გემოპრუფტეინომ, სოფრუფაფიმ ვ აქტივნომ ცენტრე ფერრიპროტოპორფირინ (გემატინ) ვ კაფუფე პროსტეტიფსკოფ გრუფუფ (გემატინ) ოსუფფლუფაფ კატალიტიფსკუფ ფუნქციუფ).

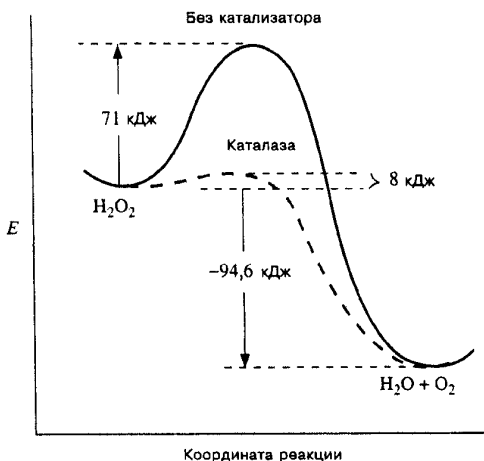
თერმოდინამიკა რაზლოფენი პეროქსიდა ვოდორიდა ტაფკე კავიფტი ოფ ფუნქცი კატალიზატორა. თერმოდინამიფსკი კრიტერი დანუფ რეაქცი პრი $25^{\circ}C$

$\Delta G_{298}^0 = -103,1$ კდჟ \times მოლ $^{-1}$, პრიჩემ ოსოვნუფ კვად ვ ოფლენი ენერგიი

გიბბსა ΔG_{298}^0 ვნოსი ოფლენი ენთალპიი $\Delta H_{298}^0 = -94,64$ კდჟ \times მოლ $^{-1}$.

ტაკიმ ობრაფომ, პრი სოფრუფსტვუფიუფე პუტი რეაქცი რაზლოფენი H_2O_2 დოლჟნო იდტი პრაქტიფსკი დო კონცა. ნიჟკა სკორუფტუფ ნეკატალიზირუემუფ რეაქცი სვიაზანა ს ვიფსოკიმ ბარუფერ ოფ აქტივაციი 71 კდჟ \times მოლ $^{-1}$ (ტაბლ. 1).

ჰოდ რეაქცი პრეფსტავლენ ნა რის. 1.



რის. 1. ვლინუფე კატალაზა ნა ენერგიუ აქტივაციი რეაქცი რაზლოფენი H_2O_2

ექსპერიმენტალუფი ენერგიი აქტივაციი რეაქცი რაზლოფენი H_2O_2 ვ პრისუფტვუფი Fe^{2+}/Fe^{3+} ილი ნვგ, პრეფსტავლენუფი ვ ტაბლ. 1, სოფრუფაფი დუფ ტრეტი პო

сравнению с реакцией без катализатора. В присутствии каталазы энергия активации составляет всего $8 \text{ кДж} \times \text{моль}^{-1}$. По-видимому, фермент способствует ускорению реакции за счет появления нового пути и новой реакции с меньшей энергией активации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Клесов А.А., Березин И.В. Ферментативный катализ. М.: МГУ, 1980, 264 с.
2. Келети Т. Основы ферментативной кинетики. М.: Мир, 1990, 348 с.
3. Термодинамические константы веществ. М.: АН СССР. Вып. 1, 1965; Вып. V, 1971; Вып. X, 1981.

არტეზიული წყლებიდან სასმელი წყლის მიღების და სა- წარმოთა ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტექნოლოგიური პროცესების დამუშავება

ნ. ჩხუბანიშვილი, ც. კურცხალია, ლ. ქრისტესაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175, საქართველო

ჩვენს საუკუნეში, კაცობრიობის სასიცოცხლო პრობლემათა შორის, მნიშვნელოვანია გარემოს დაბინძურება საწარმოო ნარჩენებით და ენერგეტიკის საკითხი. ამ პრობლემათა გადაჭრის ყველაზე პერსპექტიული გზა არის მცირე ნარჩენიანი ან უნარჩენო ტექნოლოგიების შემუშავება, რომელთა გამოყენებით შესაძლებელია საწარმოო ჩამდინარე წყლების გაწმენდა წყალსარგებლობის ჩაკეტილი სისტემების შექმნის პერსპექტივით და საწარმოო ნარჩენების უტი-
ლიზაციით.

ელექტროდიალიზის მეთოდის გამოყენებით, ჩვენს მიერ დამუშავებულია არტეზიული წყლებიდან სასმელი წყლის მიღების ტექნოლოგიური პროცესი; მოწოდებულ ტექნოლოგიაში პირველადაა გამოყენებული სუპერკავიტაციის მოვ-
ლენა წყლის მომზადების პროცესში. ასევე პირველად განხორციელდა სუპერ-
კავიტაციისა და ელექტროდიალიზატორის კონსტრუქციული და ტექნოლოგი-
ური კომბინაცია სასმელი წყლის მიღების სისტემაში.

გალვანური წარმოების ჩამდინარე წყლები გაჭუჭყიანებულია მძიმე ლითონებით, ციანიდებით, მჟავებით. ჩვენს მიერ დამუშავებულია ამ წარმოების ჩამდინარე წყლების ელექტროდიალიზური გაწმენდის ტექნოლოგიური პროცესი, რომლის გამოყენება შესაძლებელია ნებისმიერი პროფილის მანქანათმშენებელ, საავიაციო, გემომშენებელ და მექანიკურ ქარხნებში.

მსუბუქი მრეწველობის დარგთა შორის საფეიქრო მრეწველობა ერთ-ერთი ძლიერი წყალმომხმარებელია. ქსოვილების ღებვის და რეცხვის პროცესში წარ-
მოქმნილი ჩამდინარე წყლები დაბინძურებულია ორგანული საღებარებით. ჩვენს მიერ დამუშავებულია აზოსაღებარებით გაჭუჭყიანებული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტექნოლოგია, რომლის მიზანია წყალსარგებლობის ჩაკეტილი სის-
ტემის შექმნა. გაწმენდისათვის შევარჩიეთ იონიტური მეთოდი.

ჩვენს მიერ დამუშავებული მეთოდები უზრუნველყოფენ წყალსარგებლობის ჩაკეტილი სისტემების შექმნას და შესაბამისად წყლის ბუნებრივი რესურსების რაციონალურ ხარჯვას.

ლიტერატურა:

1. Гребенюк В.Д. . *ЖВХО им. Д.И. Менделеева*, 1987, 32, 6, 648.
2. Курцхалия Ц.С., Чхеидзе Н.В., Бурджанадзе Д.Г., Енукидзе Н.Е. *Georgian Engineering News*, 2004, 4, 112.
3. ნ. ჩხუბანიშვილი, ც. კურცხალია, რ. გვალია, ქ. შალიკიანი. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, 2001, 108, 96-101.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИНЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАКЦИИ

Я.Н. Таваркиладзе

Грузинский технический университет

Определение кинетических характеристик органических реакции выполнено на основе частных решений фундаментального уравнения кинетики¹⁻⁵. Частное решение -кинетическая формула, на основе которого определены основные кинетические характеристики рассмотренных реакции, имеет следующий вид:

$$\omega(x) = \left[1 - b \exp\left(-\frac{Kt}{m}\right) \right]^m \quad (1)$$

$W=C/С_{\max}$ - текущая и максимально возможная концентрация целевого продукта реакции

K -константа скорости реакции,

m -фактор интенсивности химических реакции ($m=1,2,3$).

t -время протекания реакции.

Методика определения кинетических характеристик рассмотрена на примерах экспериментальных данных органических реакции окисления метана, этана, изопропилбензола⁶.

Для определения численных значений константы скорости реакции достаточно единственное достоверное значение концентрации целевого продукта реакции во времени. Далее, пользуясь формулой (1), преобразованной относительно константы скорости устанавливают ее численное значение.:

$$K = \frac{m}{t_e} \ln \frac{1}{1 - \omega(t_e)^{1/m}}; \quad (2)$$

Индекс «e» указывает на экспериментальное значение параметра.

Для рассмотренных органических реакций в докладе представлены экспериментальные и аппроксимирующие теоретические кинетические кривые, построенные в соответствии с формулой (1).

Литература:

1. Таваркиладзе Я. Н. *Сообщения Академии наук Грузии*, 1984, 113, 3, 537-540.

2. Таварткиладзе Я. Н. *Сообщения Академии наук Грузии*, 1988, 132, 2, 301-304.
3. Таварткиладзе Я. Н. *Сборник докладов международной научной конференции «информационные технологии в управлении»* Тбилиси. 2008,. 1. 139-142.
4. თავართქილაძე ი.ნ. *სტუ-ს შრომები*. 2008, 468, 2, 37-44
5. თავართქილაძე ი.ნ. *სტუ-ს შრომები*. 2008, 468, 2, 45-51.
- 6 . Семионов Н.Н . Цепные реакции. 2-е изд., испр. и доп.-М.: Наука. 1986. 535 с.

ბუნებრივი წყლის გაწმენდა ორგანული ნივთიერებებისაგან ქვანახშირის ფიქალეზის გამოყენებით

ლ. გვასალია, ე. შენგელია, მ. წვერავა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175, საქართველო
dodoshengelia@rambler.ru

ბუნებრივ წყლებში ცხოველური და მცენარეული ნარჩენების დაშლის შედეგად წარმოიქმნება ბუქი ყავისფერი ორგანული ნაერთები-ჰუმინები, რომლებიც ანიჭებენ წყალს მოყვითალო-მოყავისფრო შეფერილობას. ჰუმინური ნივთიერებები კოლოიდური ჰელატწარმოქმნელი ნივთიერებებია მოლეკულური მასით 300-დან 10^5 -მდე და არარეგულარული სტრუქტურით. მნიშვნელოვან ხარისხად ას-ასიათებთ არომატული სტრუქტურა, შეიცავენ ფენოლურ ჰიდროქსიდებს და კარბოქსიდურ ჯგუფებს, რომელთაც შეუძლიათ სხვადასხვა იონების მიერთება. გარდა იმისა, რომ ჰუმუსების წყალში არსებობა აუარესებს წყლის ორგანოლუკტიკურ მაჩვენებელს, განსაკუთრებულ საშიშროებას იწვევს ამ ნაერთების შემცველობა სასმელი წყლის დანიშნულების წყალსატევებში, ვინაიდან სასმელი წყლის მომზადების არსებული ტექნოლოგია უმრავლეს შემთხვევაში ითვალისწინებს წყლის დეზინფექციის თვალსაზრისით ქლორ რეაგენტების გამოყენებას.

ლიტერატურული მონაცემებიდან გამომდინარე ჰუმუს შემცველი ბუნებრივი წყლების აქტიური ქლორით დამუშავებისას, წყალში წარმოიქმნება ქლოროფორმი (CHCl_3), რომელიც განიცდის აკუმულაციას ცოცხალ ორგანიზმში და იწვევს ღვიძლისა და თირკმლის დაავადებებს^{1,2}. ამდენად, წყლის ქლორრეაგენტებით დეზინფექციის შედეგების შესწავლას მიძღვნილ ნაშრომებში სულ უფრო ხშირად გვხვდება რეკომენდაცია, წყლის დეზინფექციის ჩატარება, მხოლოდ წყლიდან ჰუმინური ნივთიერებების მოცილების შემდეგ.

ბუნებრივი წყლიდან ჰუმინური ნივთიერებების მოცილების მიზნით ჩვენს მიერ გამოკვლეულია ტყბულის ქვანახშირის ნარჩენების (ტ.ქვ) გამოყენების შესაძლებლობა.

ტ.ქვ თავისი ქიმიური შემადგენლობით მიეკუთვნება ორგანომინერალურ სორბენტებს და შედგება საშუალოდ 60-70% მინერალური და 30-40% ორგანული ნაწილისაგან³.

ტ.ქვ-ს ადსორბციული თვისებების შესწავლის მიზნით, გამოკვლეულია ადსორბციის ხარისხის დამოკიდებულება წყალში მყოფი ჰუმინურ ნივთიერებების კონცენტრაციაზე. დადგენილია, რომ წყლის ფერიანობის დაბალი მაჩვენებლების დროს ტ.ქვ-ს შთანთქმის ხარისხი გარკვეულ ზღვრამდე მნიშვნელოვნად იზრდება, ხოლო წყლის ფერიანობის $50-60^\circ$ ინტერვალის ზემოთ ადსორბციის ხარისხი პრაქტიკულად უცვლელია. შესწავლილია ადსორბციის ხარისხზე

ტ.ქჟ-ს გრანულიმეტრული შემადგენლობის დამოკიდებულება. დადგენილია, რომ ტ.ქჟ – მარცვლის ზომების შემცირება მნიშვნელოვნად ზრდის აღსორბციის ხარისხს.

შესწავლილია ტ.ქჟ-ს როგორც საფილტრაციო მასალის ისეთი მნიშვნელოვანი მახასიათებელი, როგორცაა აღსორბციის ხარისხის დამოკიდებულება ნაკადის დინამიურ სიჩქარეზე. დადგენილია, რომ ნაკადის დინამიური სიჩქარის შემცირება ზრდის ტ.ქჟ-ს აღსორბციის ხარისხს. ამდენად, ვინაიდან ნაკადის სიჩქარის ცვლილება იწვევს წყლის ფერიანობის შეცვლას 10° -ის ფარგლებში, რეკომენდირებულია ამ სორბენტის გამოყენება ფილტრებში საშუალო სიჩქარით $1.5-2 \text{ სთ}^{-1}$.

ჩატარებული გამოკვლევა ცხადყოფს ტ.ქჟ-ს გამოყენების შესაძლებლობას წყლის ფერიანობის გაუმჯობესების მიზნით, რაც თავის მხრივ უზრუნველყოფს სასმელი წყლის დანიშნულების ობიექტებიდან ჰუმინური ნივთიერებების მოცილებას და შესაბამისად წყლის დეზინფექციას აქტიური ქლორის ნაკლები დოზებით გამოყენებას.

ლიტერატურა:

1. Славинская Г. В. Влияние хлорирования на качество питьевой водыю 1991,13, 11, 10 -13.
2. Алексеева Л.П., Хромченко Я. Л. Влияние условия реагентной обработки воды на образование хлороформа. «Химия и технология воды». 1988, 10, 2, 140-141.
3. Шенгелия Е.Г. «Очистки природных и сточных вод от аммонийных ионов путем сорбции на отходах, полученных при обогащении угля» Дисс. Канд. тех. наук. Тбилиси, 1989.

კატიონიტები ბუნებრივი ცეოლითის საფუძველზე

მ. გურგენიშვილი, ი. ჩიტრეკაშვილი, ზ. მოლოდინაშვილი,
ზ. თაბუკაშვილი, მ. ჩხაიძე ნ. დოლაბერიძე, ვ. ციციშვილი, გ. პაპავა

პეტრე მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

molodinashvili@posta.ge

ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს სითხეების, ჩამდინარე და სას-მელი წყლების გასუფთავება მარილებისაგან¹.

ბუნებრივი სორბენტის – კლინოპტილოლიტის საფუძველზე სინთეზირებულია ძლიერი და სუსტი იონოგენური ჯგუფების შემცველი, მაღალი მიმოცვლითი ტევადობის მქონე კატიონიტი.

ბუნებრივი ცეოლითი - კლინოპტილოლიტი, რომლის ოქსიდური ფორმულაა - $(\text{Na}_2\text{K}_2\text{Ca})\text{OAl}_2\text{O}_3 \cdot 10 \text{SiO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, ხასიათდება მაღალი თერმული მედეგობით, ფორიანობით და ასრულებს მატრიცის როლს^{2,3}.

კლინოპტილოლიტის ფორებში კატალიზატორის თანაობისას, პირველ ეტაპზე ინერგება ფენოლის მოლეკულა, შემდგომში 125–135 °C-ზე, აღდგომითან პოლიკონდენსაციისას, წარმოიქმნება ფენოლოფორმალდეჰიდის რეზოლური ტიპის ოლგომერი. მეთილოლის ჯგუფები რეაქციაში შედის ცეოლითში არსებულ სილანოლის ჯგუფებთან, აგრეთვე ერთმანეთთან და წარმოიქმნება სივრცითი სტრუქტურის მქონე პოლიმერი, რომელშიც შემდგომ ეტაპზე სულფირების გზით ხდება აქტიური სულფოჯგუფების შეყვანა.

სხვადასხვა ფაქტორების გავლენის შესწავლით, რომლებიც ახდენენ გავლენას მიღებული კატიონიტის სტატიკური მიმოცვლითი ტევადობის სიდიდეზე, დადგენილია კატიონიტის მიღების ოპტიმალური პირობები: თანაფარდობა ცეოლითსა და ფენოლს შორის, მას.% - 85:15. ფენოლისა და პარაფორმის პოლიკონდენსაციის რეაქციის ტემპერატურაა 125–135 °C, სულფირების პროცესის ხანგრძლივობაა 2 - 3 სთ.

ამ მეთოდით მიღებული კატიონიტის სტატიკური მიმოცვლითი ტევადობაა 5.5 – 8.0 მგ.ეკვ.გ⁻¹ 0,1N HCl-ის მიმართ.

ლიტერატურა:

1. Ионообменные высокомолекулярные соединения. Под редакцией К.М. Салдадзе, Москва, 1960.
2. Цеолитовые молекулярные сита. Брек Д. В., пер. с англ., М., 1976.
3. Загра Я.М., Симонов И.Н., Сигал В.Л. Физико-химические явления в ионообменных системах. Киев, 1988.

ნანოდისპერსულ სისტემაში სელიმენტაციის პოტენციალის განსაზღვრის მეთოდიკა

მ. რაზმაძე, ი. ლომაძე

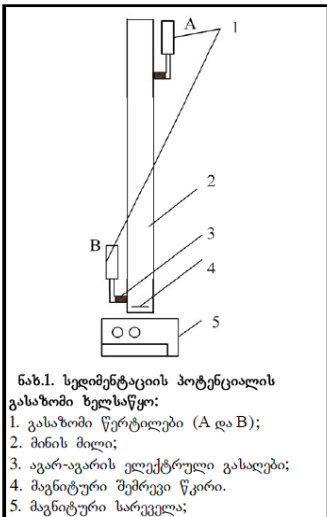
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,

კოსტავას ქ. №69, თბილისი, 0175, საქართველო

m_razmadze@gtu.ge

ნანოდისპერსული მყარი ფაზის ნაწილაკთა იონთშემცველ თხევად სადისპერსიო გარემოში შერევისა და სიმძიმის ძალით დალექვისას, მყარი ფაზის ზედაპირზე მიმდინარეობს იონთა სპეციფიკური აღსორბცია, რომელიც გამყოფ ზედაპირზე ელექტრული მუხტის დაგროვებას იწვევს. დალექვისას ზედაპირული მუხტი გადაადგილება ნაწილაკებთან ერთად, რაც ხელსაწყოს (იხ. ნახ.1) A და B წერტილებს შორის დენის გავლასა და ელექტრული პოტენციალის წარმოქმნას იწვევს, რომელსაც სელიმენტაციის პოტენციალი ეწოდება.

სელიმენტაციის პოტენციალის სიდიდე საკვლევი სისტემის დამახასიათებელ ბევრ ისეთ ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზეა დამოკიდებული როგორებიცაა იონის რაობა, მისი მუხტის სიდიდე, ნიშანი და კონცენტრაცია, დისპერსული ფაზის ქიმიური შემადგენლობა, სიმკვრივე, დისპერსულობის ხარისხი, სადისპერსიო გარემოს სიბლანტე, ტემპერატურა, მასში გახსნილ იონთა აღსორბციული პოტენციალი და ა.შ.



თუ ჩაეწერთ სელიმენტაციის პოტენციალის ცვლილების დამოკიდებულებას დროსთან, მაშინ სპეციალური კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით შესაძლებელი იქნება მიღებულ ემპირიულ მონაცემთა ცხრილურად გადმოცემული ფუნქციის (სელიმენტაციის პოტენციალი-დრო) გაინტეგრება. ეს კი თავის მხრივ საშუალებას მოგვცემს სელიმენტაციური პროცესის მიმდინარეობისას გამოვითვალოდ დროის გარკვეულ ინტერვალში მინის მილის (2) განივკვეთის ერთეულში გავლილი ელექტრული მუხტი რაოდენობა და ნიშანი. თუ მიღებული მუხტის გადაადგილების სიჩქარის სიდიდეს დავაკავშირებთ დისპერსული ფაზის გამყოფი ზედაპირის ფართთან, მაშინ მარტივი მათე-

მატიკური გარდაქმების მეშვეობით შესაძლებელი გახდება საკვლევი ფუნქციის ზედაპირული ფართის ერთეულზე აღსორბირებული იონების მუხ-

ტის სიდიდის დადგენა. მიღებული შედეგის სიზუსტე დიდადაა დამოკიდებული სედიმენტაციის პროცესის მიმდინარეობისას მონაცემთა ჩაწერის სისწრაფესა და სიზუსტეზე. სწორედ ამ პრობლემის გადასაწყვეტად გამოყენებულ იქნა კომპიუტერთან მონაცემთა მიმოცვლის მრავალფუნქციური ციფრულ-ანალოგური დაფა ЛА-70М4. იგი საშუალებას იძლევა სწრაფად მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიური პროცესებისას 20 მილიწამის ინტერვალით მონაცემთა გაზომვასა და კომპიუტერში 12 ბიტიანი ფორმით შეყვანას¹. გაზომვის დიაპაზონია 250 მილივოლტიდან 5000 მილივოლტამდე. აღნიშნული ხელსაწყო დაკომპლექტებულია კომპიუტერული სპეცპროგრამით, რომელიც კომპიუტერთან ცდის მიმდინარეობის ელექტრულ კომუნიკაციას ახდენს, მონაცემთა შემდგომი დაფიქსირებისა და მაიკროსოფტ ოფისის ექსელის ფაილად ჩაწერის გზით, რაც მიღებული მონაცემთა ბლოკის მათემატიკურად დამუშავების შეუზღუდავ საშუალებას იძლევა.

აღნიშნული მიდგომა სედიმენტაციის პროცესის დროში აღწერის უზუსტესი საშუალებაა და მის ერთ-ერთ პრაქტიკულ გამოყენების სფეროდ შეიძლება პეტროგენულ კატალიზში დისპერსული კატალიზატორის ზედაპირული აქტიურობის დადგენა მივიჩნიოთ.

ლიტერატურა:

1. Техническое описание многофункциональной платы аналогового и цифрового ввода/вывода ЛА-70М4. Москва, 1998, 1-57.

საქსი G. ნავთობქიმი

საქართველოს ნავთობების სისტემური კვლევა

ი. ბაზლაძე, თ. სვანიძე, თ. შარაშიძე, ნ. ხეცურაიანი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175, საქართველო
პეტრე მელიქიძის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი,

5 ვაჟაის ქ., თბილისი, 0186, საქართველო

natixeco@yahoo.com

ნავთობის (და გაზის) მრეწველობა ნებისმიერი ქვეყნის სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის და საერთოდ ეკონომიკის საბაზისო დარგია, რომლის პროდუქციაც მონხმარება მრეწველობაში სხვადასხვა დარგების მიერ. სახელმწიფოს განვითარების დონე განისაზღვრება ენერგორესურსების მოხმარების მასშტაბით.

ნავთობის საბადოები დედამიწაზე პრაქტიკულად ყველგან გვხვდება, სადაც კი საკმარის დიდი სისქის დანალექი ქანებია. მარაგების მოცულობის თვალსაზრისით ნავთობის საბადოები ჩვენს პლანეტაზე არათანაბრად არის განაწილებული. მსოფლიოში ცნობილი ნავთობის 50 და გაზის მგნატური 30-მდე საბადოდან 30 ნავთობეიგანტი თავმოყრილია ახლო და შუა აღმოსავლეთის ქვეყნებში, ხოლო გვიანტური გაზის საბადოების თითქმის ნახევარი ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე. გვიანტი საბადოების გარდა არსებობენ მსხვილი, საშუალო და პატარა საბადოებიც.

ნავთობის მოპოვებას საქართველოს ტერიტორიაზე ხანგრძლივი ისტორია აქვს. უხსოვარი დროიდან ნავთობის გამოსავლების 40-ზე მეტი რაიონია ცნობილი, რომელთაგან აღსანიშნავია გურიისა და კახეთის (ქიზიყი) რაიონები. ძველი კოლხეთიდან ბერძნებს ნავთობი გაჰქონდათ საწვავი ნარევის დასამზადებლად და იყენებდნენ საომარი მოქმედებების დროს. პატარა შირაქში ნავთობის კუსტარულად ამოღება წარმოებდა ჯერ კიდევ რამოდენიმე საუკუნით ადრე ჩვენს წელთაღრიცხვამდე. აქედან ნავთობი გაჰქონდათ სპარსეთში და სხვა მეზობელ ქვეყნებში.

დღეისათვის სს „საქნავთობის“ მონაცემებით საქართველოს გააჩნია 580 მლნ ტონა ნავთობისა და გაზის პროგნოზირებადი რესურსი, აქედან 200 მლნ ტონა მოდის შავი ზღვის შელფურ ნაწილზე, ხოლო დანარჩენი ნაწილდება აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს ხმელეთზე.

საქართველოში საკმარის შთამბეჭდავია ნავთობის პერსპექტიული და პროგნოზული რესურსები. ამ რესურსების ჯამური მარაგი 1251 მლნ. ტ-ს, ამოსავლები 504,6 მლნ.ტ-ს შეადგენს, მისი 60% ხმელეთზეა, ხოლო 40% შავი ზღვის შელფზე. გამოთვლილი ნავთობის გეოლოგიური მარაგი შეადგენს 1433, ხოლო ამოსავლები 537 მლნ.ტონას.

საქართველოს ნავთობების სისტემატიურ კვლევას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება როგორც გეოლოგიურ-გეოქიმიური ხასიათის მრავალი

ამოცანის გადაწყვეტისათვის, ასევე საქართველოს ნავთობების გადამუშავების რაციონალური გზების დადგენისათვის.

საქართველოს ნავთობგამოვლენების ინტენსიური შესწავლა დაიწყო მე-XX საუკუნის 50-იანი წლებიდან. კვლევებით დადგენილია, რომ საქართველოში არსებობს ერთმანეთისაგან ქიმიური ბუნებით განსხვავებული თითქმის ყველა ცნობილი ტიპის ნავთობი. აღნიშნულ ნავთობებზე არსებული მონაცემები ძირითადად მიღებულია ცალკეული ადგილმდებარეობის ნავთობის კვლევით.

საქართველოს სხვადასხვა ნავთობის სისტემური კვლევა და საინფორმაციო მონაცემთა ბაზის შექმნა აქტუალურია. დამუშავებულია საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული ნავთობის 15 საბაღოს შესწავლის შედეგები და შექმნილია ამ ნავთობებისათვის მონაცემთა ბაზა.

ლიტერატურა

1. ნ. ჩხუბიანიშვილი, ი.ბაზლაძე, თ.სვანიძე, ნ.ხეცურიანი. საქართველოს ნავთობმრეწველობის განვითარების მოკლე ლიტერატურული მიმოხილვა. *საქართველოს ქიმიური ჟურნალი*, 2009, 9, 3, 245-248.
2. გ. ხმალაძე, ნ.ხმალაძე. საქართველოს ნავთობის მრეწველობა გარდამავალ პერიოდში. თბილისი, უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2002, 312გვ.
3. ნ. თევზაძე, გ.ლილუაშვილი, ზ. მგელაძე. ლევენდა და სინამდვილე ნავთობზე. თბილისი, ეკომობილი, 1998, 279გვ.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ БИТУМОВ ГРУЗИИ

**Н.Т. Хецуриани, Э.А. Ушараули, Э.Н. Топурия, И.Дж. Мchedlishvili,
Г.Г. Шавгулидзе**

Институт физической и органической химии им. П.Г. Меликишвили

E-mail:natixeco@yahoo.com

Ограниченность запасов традиционных нефтей, высокие темпы их использования и непрерывное повышение цен на нефть обуславливают необходимость поиска альтернативного углеводородного сырья. Одним из таких перспективных альтернативных углеводородных источников являются природные битуминозные породы, органическая часть которых по своим свойствам приближается к нефтяным битумам.

Природные битумы стратиграфические относятся к осадочным породам, как древним, так и молодым, и в основном сопутствуют промышленным скоплениям нефти, что обуславливается их генетическим единством.

По степени окисленности и физико-химических свойств, проявляющихся в консистенции органической части, различают следующие виды природных битумов: мальты, вязкие жидкости, содержащие 40-65% масел, асфальты – полутвердые битумы, содержащие 25-40% масел и асфальтиты – твердые битумы, содержащие меньше 25% масел.

Вышеуказанное позволяет заключить, что природные битумы являются многокомпонентными и многоцелевыми ископаемыми, комплексной переработкой которых можно получить моторные топлива, масла с высоким индексом вязкости и низкой температурой застывания, битумные материалы и многое другое. Все это определяет важность природных битумов, как альтернативного источника углеводородного сырья и гетероатомных соединений.

При наличии соответствующих качеств, природные битумы можно применять в строительстве дорог. Так, в ряде стран – в Канаде, США, Западной Европе, России, Казахстане, Туркменистане, Азербайджане, Грузии – они используются в дорожном строительстве.

В Грузии зафиксированы проявления природных битумов, которые обнаруживаются почти во всех ее регионах. Однако, их химический состав пока исследован недостаточно хорошо.

Нами исследованы физико-химические свойства органической части природных битумов площадей Натанеби, Чибреви, Байда 1 и 2, Полпой-Тейби, Переход Кари, Мирзаани и Кила-Купра. Выделение органической

части проводилось хлороформом методом экстрагирования в аппарате Сокслета до обесцвечивания растворителя в течение 52 часов. Растворитель удаляли перегонкой, а его остатки – выдерживанием образцов в вакуум-сушильном шкафу до постоянного веса. Согласно анализу, ее выход колеблется в диапазоне от 31 до 41%. Исключением является битум с площади Переход Кари, выход которого составляет 14.2%. Следует отметить, что как и нефти, природные битумы Грузии малосернисты.

Исследование показало, что по данным содержания масел, изученные битумы, кроме Кила-Купра, являются асфальтами, а Кила-Купра с содержанием масла 55% можно отнести к мальтам или высоковязким нефтям.

Из перечисленных выше природных битумов определенное практическое применение получил натанебский битум, который с 40-ых годов прошлого столетия перерабатывался на маломощном предприятии для получения дорожного битума.

Значительные концентрации ценных микроэлементов намекают возможность, наряду с получением углеводородного и неуглеводородного сырья, расширить сферу использования природных битумов путем извлечения из них ряда дефицитных металлов. Однако, для подсчета запасов органической части и дефицитных металлов весьма важно знание мощностей и содержания битумопроявлений и битумонакоплений. Закономерности размещения и условия формирования месторождений и проявлений природных битумов, а также прогнозируемых и промышленных запасов по ним, к настоящему времени изучаются.

Литература:

1. Хедуриани Н.Т., Ушараули Э.А., Годердзишвили К.Г., Чхаидзе М.Н. *Химический журнал Грузии*. 2008, 8, 1, 66-69.
2. Губницкий В.М. *Геология нефти и газа*, 1997, 2, 4.
3. Хедуриани Н.Т., Ушараули Э.А., Топурия Э.Н., Годердзишвили К.Г., Шавгулидзе Г.Г. *Известия НАН Грузии, серия химическая*, 2008, 34, 2, 170-174.

მიკროელემენტების განაწილება საქართველოს ნავთობებსა და გიტუშეში

ქ. გოდერძიშვილი, თ. გაბუნია, თ. შატაკიშვილი, ნ. ხეცურანი

პეტრე მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი, 5 კვიძას

ქ. თბილისი, 0186, საქართველო

natixeco@yahoo.com

ნავთობსა და ნავთობპროდუქტებში მიკროელემენტების შესწავლას უკანასკნელ წლებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება. ისეთი საკითხები, როგორცაა ნავთობის წარმოშობა და მიგრაცია, საბადოს ფორმირება, გარემომცველ ქანებთან და წყლებთან მისი ურთიერთქმედება, ნივთიერი შედგენილობის მრავალფეროვნება, შეუძლებელია აიხსნას ნავთობის მხოლოდ ორგანული კომპონენტების შესწავლის საფუძველზე და მიკროელემენტური სპექტრების გათვალისწინების გარეშე.

საკვლევ ობიექტებად შერჩეული იქნა საქართველოს სხვადასხვა ნავთობების ნიმუშები – ნორიო, ნინოწმინდა, რუსთავი, სამგორი, თელეთი, ტარიბანი, სუფსა, საცხენისი, კავთისხევი, კლა-კუპრა და ბუნებრივი ბითუმების ნიმუშები – ბაიდა, პოლპოიტები, კარის გადასასვლელი, ჭიბრევი.

დადგენილი იქნა საკვლევ ნიმუშებში ელემენტების – Fe, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Be, Sr, Ba, Sn, Pb, Mo, Ag, B, Ga რაოდენობრივი შემცველობა. ძირითადად მკვლევარების განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ნავთობებსა და ნავთობპროდუქტებში შემდეგი ელემენტები Fe, V და Ni შემცველობა.

ბითუმებში გვხვდება თითქმის ყველა ის ელემენტი, რომელიც აღმოჩენილია ნავთობში, მაგრამ აქ მათი შემცველობა გაცილებით მაღალია. ბითუმებში არ შეინიშნება Sn, Zn, Ag და Ga ელემენტების არსებობა.

ნავთობის სხვადასხვა ფრაქციების მიკროელემენტური შედგენილობის შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ შესწავლილ ფრაქციებში მიკროელემენტების შემცველობა მატულობს შემდეგი მიმართულებით: ზეთები → ასფალტენები → ფისები.

მიკროელემენტების რაოდენობრივი ცვლილებების თავისებურებების დადგენით შესაძლებელია ნავთობების დიფერენციაცია და კორელაცია. აღსანიშნავია, რომ საქართველოს ყველა შესწავლილ ნავთობში ვანადიუმის შემცველობა სჭარბობს ნიკელისა და თანაფარდობა $V / Ni < 1$. ანალოგიური სურათია მეზობელი რეგიონების – აზერბაიჯანის, ჩრდილოეთ კავკასიის ნავთობებშიც, $V / Ni < 1$. ამდენად, განხილული ნავთობები მიეკუთვნება კაინოზოური ერის ე.წ. მესამეულ ნავთობებს.

ლიტერატურა:

1. Пунанова С.А. *Нефтехимия*. 2002, 42, 6, 428-436.
2. Quddus M., Iqbal Z., Sarwar S. *Petrol. Science Technology*, 2004, 22. 5/6, 523-536.
3. გოდერძიშვილი ქ., გაბუნია თ., ხეცურიანი ნ., თოფურიძე ლ., შატაკიშვილი თ. *საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მცენე, ქიმიის სერია*. 2008, .34, 4, 441-445.

ბენზინის შრაპციის კატალიზური იზომერიზაცია

მ. თედეთი, მ. ანდულაძე, თ. შაქარაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175, საქართველო

მაღალოქტანური და ეკოლოგიურად სუფთა საავტომობილო ბენზინის წარმოება და მოხმარება დღეისათვის ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს. პრობლემის გადასაჭრელად მიმართავენ პირდაპირნახადი ბენზინის ფრაქციის კატალიზურ რიფორმინგს – გაკეთილშობილებას¹, სადაც კატალიზატორებად გამოიყენება პლატინა და პალადიუმი ან მათი კომპოზიციები სხვა ლითონებთან (რენიუმი, კადმიუმი და სხვ.), დაფენილი ჰალოგენებით (ქლორი ან ფთორი) პრომოტირებულ ალუმინის ან ქრომის ოქსიდებზე. რიფორმინგის ერთ-ერთ პროცესს წარმოადგენს იზომერიზაცია², რომელსაც დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა ენიჭება. ეს დაკავშირებულია ნორმალური აგებულების ალკანების იზოაგებულების ალკანებში გარდაქმნასთან. შედეგად ფრაქციაში იზრდება იზომერატების შემცველობა, უმჯობესდება ბენზინის ეკოლოგიური თვისებები, იზრდება ოქტანური რიცხვი.

კვლევის მიზანს შეადგენდა პირდაპირნახადი ბენზინის ფრაქციის ხარისხის ასამაღლებლად ძვირადღირებული პლატინის კატალიზატორის ნაცვლად შედარებით იაფადღირებული კატალიზატორის შერჩევა – შექმნა, რომელიც უპირატესად წაიყვანდა იზომერიზაციის პროცესს.

საკვლევად აღებულ იქნა სამი სხვადასხვა ნახშირწყალბადშემცველი ნინოწმინდას, ტარიანას და საცხენისის ნავთობი. ფიზიკურ-ქიმიური და ქრომატოგრაფიული ანალიზებით დადგინდა მათი მახასიათებლები.

ნავთობებიდან გამოიყო პირდაპირნახადი ბენზინის ფრაქციები (დულ. დასაწყისი –180 °C). დადგინდა მათი ფრაქციული, ქიმიურ-ჯგუფური შედგენილობა და ოქტანური რიცხვი. ტარიანას ნავთობიდან გამოყოფილი პირდაპირნახადი ბენზინის ფრაქციისათვის დამატებით განისაზღვრა ინდივიდუალური ნახშირწყალბადური შედგენილობა ამერიკული მეთოდი PIONA-ს მიხედვით.

გააქტივებული თინამიწების (გუმბრინი და ჭყვი) საფუძველზე დამზადებულ კატალიზატორებზე: 0.5%Pt/გუმბრინი, 0.5%Pt/ჭყვი, 0.25%Pt+0.25%Ti/გუმბრინი და 0.25%Pt+0.25%Ti/ჭყვი ჩატარებულ იქნა პირდაპირნახადი ბენზინის ფრაქციების გაკეთილშობილება წინასწარ დადგენილ ოპტიმალურ პირობებში³. ლითონ ტიტანის გამოყენება განპირობებულ იქნა ლიტერატურიდან ცნობილი იზომერიზაციის რეაქციის წარმართვის უნარის გამო⁴.

კატალიზატების გაანალიზებით დადგინდა მათი გამოსავალი, ქიმიურ-ჯგუფური შედგენილობა და ოქტანური რიცხვი.

კატალიზატების გამოსავალი ყველა კატალიზატორის თანაობისას იყო მაღალი, განსაკუთრებით ბილითონური, კერძოდ $0.25\%Pt+0.25\%Ti$ /ჭყები კატალიზატორის შემთხვევაში.

რაც შეეხება ქიმიურ-ჯგუფურ შედგენილობას – აქაც იზომერატების შემცველობა გაიზარდა სამივე ფრაქციაში, განსაკუთრებით $0.25\%Pt+0.25\%Ti$ /ჭყები კატალიზატორის თანაობისას. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ იზომერატების რაოდენობის მატებას იწვევს ტიტანის მაღალი ჯამური შემცველობა (გააქტივებულ ჭყებში მისი შემცველობა 0.85%-ია).

ბილითონური – პლატინა+ტიტანის შემცველი კატალიზატორი პირველად იქნა გამოყენებული იზომერიზაციის რეაქციებში ეკოლოგიურად სუფთა მაღალოქტანური ბენზინების მისაღებად. იზომერიზაციის შედეგად ბენზინების ოქტანური რიცხვი საშუალოდ გაიზარდა 6-10 ერთეულით.

ლიტერატურა:

1. Капустин В.М., Чернышева Е.А. Основные каталитические процессы переработки нефти. Москва; Издательство «Калвис». 2006, с. 68-116.
2. შაქარაშვილი თ., ანდლულაძე მ. ნავთობის გადამუშავების ტექნოლოგიური საფუძვლები. ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი, 2005, ნაწილი II, გვ. 50-53.
3. შაქარაშვილი თ., კალანდარიშვილი თ., ანდლულაძე მ. *საქართველოს ნავთობი და გაზი*, თბილისი; 2001, 1, 3, 127-132.
4. Справочник. Под общей редакцией академика АН УССР В.А. Ройтера. Каталитические свойства веществ. Киев; 1968, с. 428.

ნამუშევარი მიწერალური ზეთების რეგენერაციის შუამუშავებელი ვარიანტი

თ. შაქარაშვილი, მ. ანდლულაძე, ე. კვარაცხელია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 77 კოსტავას ქ., თბილისი, 0175, საქართველო

ცნობილია, რომ მსოფლიო ბაზარზე ნავთობის ფასი რეკორდულ მაჩვენებლებს აღწევს. აქედან გამომდინარე დღის წესრიგში დგება ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების, კერძოდ ყველა სახის ზეთის რაციონალური გამოყენების საკითხი.

ნავთობური ზეთები დღესდღეობით ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა სფეროში, მათ შორის: რაკეტულ, ატომურ და კოსმოსურ დარგებში. იგი გულისხმობს არა მარტო ახალი ზეთების წარმოებას, არამედ ნამუშევარი ზეთებიდან რეგენერაციის გზით სხვადასხვა სახის ბაზური ზეთების მიღებას და გარემოს დაბინძურებისაგან დაცვას.

რეგენერაციით მიღებული ზეთების მისართებით შვესების შედეგად ღებულობენ სასაქონლო ზეთებს მაღალი გამოსავლით (75-80%), რაც ეკონომიკურადაც გამართლებულია.

ნამუშევარი ზეთების რეგენერაციის პროცესი უფრო ნაკლებ დანახარჯებს მოითხოვს, ვიდრე ზეთების ნავთობიდან მიღება, ვინაიდან გათავება შესაძლებელია მასში გამოყენებული მასალების დაზოგვით ან სხვა მასალის ჩანაცვლებით.

ძრავებსა და მექანიზმებში მუშაობის პროცესში გროვდება ჟანგვის პროდუქტები, აგრეთვე დაბინძურებული მინარეგები, რომლებიც ზეთების ხარისხს მნიშვნელოვნად აუარესებს. ასეთი ზეთები ვერ პასუხობს მათთვის წაყენებულ მოთხოვნებს და უნდა მოხდეს მათი შეცვლა ახალი ან ძველი რეგენირებული ზეთით.

მთელ რიგ ქვეყნებში სამრეწველო მასშტაბით დანერგილია ნამუშევარი ზეთების აღდგენის არაერთი მეთოდი, რომელიც ეფუძნება ფიზიკური, ფიზიკურ-ქიმიური, ქიმიური და მეორადი გადამუშავების პროცესების გამოყენებას.

ჩვენს მიერ წარმოდგენილი ექსპერიმენტის პრაქტიკაში დანერგვა ტექნოლოგიური, ეკოლოგიური და ეკონომიკური თვალსაზრისით უფრო ხელსაყრელი და საიმედოა სხვა არსებულ მეთოდებთან შედარებით. ანლებული მიდგომა უფრო მარტივი გზაა და მისი დამუშავებით შესაძლებელია დასმული ამოცანების ეფექტური გადაწყვეტა.

ექსპერიმენტის ჩასატარებლად აღებულია ბენზინის ძრავული ნამუშევარი ზეთების ნარევი. მათი დამუშავება ვაწარმოვეთ მეორადი გადამუშავების სახეშეცვლილი მეთოდის გამოყენებით. მიღებულია საბაზო ზეთი 80-85%-იანი გამოსავ-

ლიანობით და შემდეგი ძირითადი მახასიათებლებით: სობლანტე მმ²/წმ – 37; 40 °C-ზე; ფეთქვა 196 °C; მჟავიანობა – მგ KOH/1გ ზეთზე; ფერი ЦНТ-2; გოგირდი S-0.02%.

მიღებული ბაზური ზეთი დამუშავდა წინასწარ დადგენილი რაოდენობის მისართებით სასაქონლო ზეთის მისაღებად; მანქანაში ლითონის ცვეთადობა გამოცადა, როგორც მისართის გარეშე ასევე მისართ დამატებული სახით.

ცხრილი. საბაზო და სასაქონლო ზეთების გამოცდები ლითონის ცვეთადობაზე

საბაზო ზეთი მისართის გარეშე				სასაქონლო ზეთი მისართით				
ღერძული დატვირთვა კგ	166	182	200	266	282	297		
მუშაობის ხანგრძლივობა	10 წმ	10 წმ	10 წმ	10 წმ	10 წმ	10 წმ		
ბურთულების ცვეთის კვალი დიამეტრი, მმ								
1	4.20	4.05	შ ქ ღ უ ღ ღ	ბ ა ი ჭ ქ ღ ღ	3.71	3.75	შ ქ ღ უ ღ ღ	ბ ა ი ჭ ქ ღ ღ
2.	4.03	4.05			3.73	3.76		
3.	4.15	4.18			3.74	3.73		
საშუალო	4.15				3.74			

მისართის გარეშე აღებულ ზეთზე ლითონის ცვეთადობის დასადგენად დატვირთვა აღებული იყო 20 კგ-დან 200 კგ-მდე, ხოლო მისართიანი ზეთისთვის საწყისი დატვირთვა იყო ისევე 20 კგ, ბოლო კი 297 კგ.

ეს ყოველივე მოწმობს სასაქონლო ზეთის ვარგისიანობას. ჩვენს მიერ შემუშავებულია საბაზო ზეთის რეგლამენტი და ტექნოლოგიური სქემაც.

ლიტერატურა:

1. Кутускин В.М. Нефтеперерабатывающая промышленность США и бывшего СССР. М.: Изд. Химия, 1995. с. 300.
2. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Уфа. Изд. «Гилем». 2002. с. 668.
3. Моторные свойства масла и жидкостей. Под ред. К.К. Панок Л.: Изд. «Химия». 1993. с.345.
4. Шашкин П., Брай Н. Регенерация отработанных масел. М.: Изд. «Химия». 1970. с.302.

ნავთობსადენის ნარჩენების რაციონალური გადამუშავება

გ. ზიტირი, ლ. თოფურიძე, თ. გაბუნია

პეტრე მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი,

ჯიქიას ქ. №5, თბილისი, 0186, საქართველო,

ketiebralidze@yahoo.com

ნავთობსადენი ნებისმიერი ქვეყნისათვის წარმოადგენს სტრატეგიულად მნიშვნელოვან ობიექტს. საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე გადის ნავთობსადენი ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანი, რაც ძალზედ მნიშვნელოვანია ეკონომიკური თვალსაზრისით მთლიანად მთელი ქვეყნისათვის.

მეორე მხრივ ნავთობური ნარჩენები, რომლებიც იღებებიან ნავთობსადენში ნავთობის ტრანსპორტირებისას ხელს უშლიან მის გამტარუნარიანობას ფისოვან-ასფალტენური და პარაფინული ნარჩენების დაგროვების გამო. გამომდინარე აქედან, აუცილებელი ხდება პერიოდულად ნავთობსადენის გაწმენდა. გაწმენდის შედეგად გროვდება ნავთობნარჩენი, რომელიც თითქმის 60% შედგება C₂₅-C₃₅ ნახშირწყალბადებისაგან და C₃₆-C₅₅ ცერეზინებისაგან. პრობლემა მდგომარეობს იმაში, რომ ნარჩენის რაოდენობა ყოველწლიურად მატულობს, ხოლო მისი გამოყენებლობა იწვევს გარემოს დაბინძურებას და იაფი ნედლეულისა და დეფიციტური პროდუქტების მიღების შესაძლებლობების დაკარგვას¹.

ლიტერატურაში ცნობილია ნავთობსადენის ნარჩენების კვლევა სხვადასხვა ფრაქციებად დაყოფის მიზნით დიდი რაოდენობით გამხსნელების გამოყენებით, რაც ძვირად ღირებულია და ეკონომიკურად გაუმართლებელი².

მსოფლიოს მასშტაბით მზარდი მოთხოვნილება ცერეზინებზე ვერ აკმაყოფილებს მის დეფიციტს, ხოლო მისი მიღება სინთეზურად CO და H₂ ურთიერთქმედებით ეკონომიკურად არ არის ხელსაყრელი, რადგანაც პროდუქტის თვითღირებულება იზრდება. გამომდინარე აქედან ცერეზინების მიღება ნავთობური ნარჩენებიდან იაფი და მიზანშეწონილია.

დღეისათვის არსებობს მეტად მწირი ინფორმაცია ნავთობური ნარჩენების გადაამუშავების ინოვაციური მეთოდების შესახებ.

ბუნებრივი რესურსების სიძვირე და ბუნების დაცვის მკაცრი მოთხოვნები საჭიროებს მოიძებნოს ახალი ეფექტური მეთოდები ნავთობური ნარჩენების უტილიზაციისა და გამოყენებისათვის³.

მოცემული სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს ნავთობური ნარჩენების გადაამუშავების სქემის შემუშავება.

გაუწყობისა და მექანიკური მინარევების მოცილების შემდეგ ხორციელდება

ფრაქციული გამოხდა სარექტიფიკაციო სვეტში. რექტიფიკაციის შედეგად მიღებულია თხევადი და მყარი ვიწრო პარაფინული და ცერეზინული ფრაქციები, რომელთათვისაც ისაზღვრება ლღობის ტემპერატურები. დადგენილია, რომ რექტიფიკაციის შედეგად მიღებული ვიწრო ფრაქციები წარმოადგენენ იაფ ნედლეულს სხვადასხვა კონსისტენტური საცხის, გამჟღენთი საშუალებების, მასტიკების, სანთლების და სხვა საყოფაცხოვრებო დანიშნულების პროდუქტების მისაღებად.

ამრიგად, ჩვენ მიერ შემუშავებულია ნავთობური ნარჩენების გადამუშავების სქემა ძალზე მნიშვნელოვანია მცირეტონაჟიანი დეფიციტური საყოფაცხოვრებო დანიშნულების პროდუქტების მისაღებად და აგრეთვე ეკოლოგიური თვალსაზრისით გარემოს დაცვისათვის.

ლიტერატურა:

1. Школьников В.М. Топливо-смазочные материалы, технические жидкости, ассортимент и применение. Москва: «Техинформ», 1999, 596 с.
2. Гаджиев-Шенгелия М.К., Кереселидзе Р.В., Арешидзе Г.Х. *Азербайджанский химический журнал*. 2004, 4, 46.
3. Тягунова Г.В., Ярошенко Ю.Г. Экология. Москва: «Логос». 2005, с. 503

ნავთობპროდუქტების უმცველი ჩამდინარე წყლების გასუფთავება მემბრანული ტექნოლოგიის მეთოდით

რ. გოცირიძე, ს. მხეიძე, ნ. მხეიძე

შოთა რუსთაველის სახელობის ბათუმის უნივერსიტეტის მემბრანული ტექნოლოგიების

კვლევითი ინსტიტუტი,

5 გრიშაშვილის ქ., ბათუმი, 6001, საქართველო

membrana_batumi@mail.ru

გარემოსდაცვითი ღონისძიებებიდან გაჭუჭყიანების პრევენციასთან ერთად მეტად მნიშვნელოვანია ტექნოლოგიური პროცესების სრულყოფა და ჩამდინარე წყლების გაწმენდა. ჩამდინარე წყლები იწვევენ ტოქსიკური ნივთიერებების დაგროვებას და წყალსატევების გაჭუჭყიანებას. ყველაზე მდგრადი და ძნელად მოსაშორებელი კომპონენტებია მინერალური ზეთები, ზედაპირულად აქტიური ნაერთები (ზან) და ნავთობპროდუქტები (ნ/პ)¹.

ჩამდინარე წყლების ნავთობპროდუქტებისგან გაწმენდის ტექნოლოგიურ პროცესში გამოიყენება როგორც მექანიკური, ასევე ფიზიკურ-ქიმიური, ბიოლოგიური და ქიმიური მეთოდები. წინარე გაწმენდის დამლექავეებში ნავთობპროდუქტების კონცენტრაცია მცირდება 50-100 მგ/ლ-მდე. გაწმენდის შედარებით მაღალი ხარისხი მიიღება ისეთი მეთოდების გამოყენების დროს, როგორცაა: კოაგულაცია (30-40 მგ/ლ-მდე), რეაგენტული ფლოტაცია (10-20 მგ/ლ-მდე), ელექტროფლოტაცია (2-10 მგ/ლ-მდე), ოზონირება (2 მგ/ლ-მდე)², ბიოდაქანვა (3-5 მგ/ლ-მდე)³.

გასუფთავების ტრადიციული მეთოდების გამოყენება დაკავშირებულია ელექტრონერგის და ქიმიური რეაგენტების დიდ ხარჯთან, ტექნოლოგიურ პროცესებს სჭირდება დიდი ფართობი და ამავე დროს გაწმენდის ხარისხი არ აკმაყოფილებს ეკოლოგიის თანამედროვე მოთხოვნებს.

სულ უფრო მზარდ ყურადღებას იმსახურებს ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ისეთი ახალი, პერსპექტიული მეთოდი, როგორცაა მემბრანული ტექნოლოგია, რომელიც გამოირჩევა ეფექტურობით და მოწყობილობის კომპაქტურობით⁴⁻⁶.

მემბრანული ტექნოლოგია გამოიყენება კვების მრეწველობაში წყალ-ზეთოვანი ემულსიების დასაყოფად⁷, ანილინის მრეწველობაში ჩამდინარე წყლების ანთრაქინონის ნაერთებისაგან გასაწმენდად⁸, ხსნარების დასაკონცენტრირებლად და მაღალმოლეკულური ნაერთების გამოსაყოფად⁹.

ჩვენი საშუაოს მიზანია ნავთობაზის ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტექნოლოგიურ პროცესში დამამთავრებელ სტადიაზე მემბრანული ფილტრაციის ჩართვის და ფილტრებად ფთოროპლასტური მემბრანების გამოყენების შესაძლებლობის შესწავლა.

ნავთობაზები წარმოადგენენ გარემოს გაჭუჭყიანების ერთ-ერთ ძირითად წყაროს, რადგანაც მათი ფუნქციონირება დაკავშირებულია ნავთობის და ნავთობპროდუქტების მიღება-შენახვასთან და გაცემასთან. როგორც ცნობილია, ყოველი 1000 ტ პროდუქტის ბრუნვასთან ერთად ჩამდინარე წყალში ხვდება “8000 მგ/ლ ნ/პ, შეწონილი ნაწილაკები “20 მგ/ლ და ზან-ი “0,05 მგ/ლ.

ჩამდინარე წყლების ნავთობისგან გაწმენდა სიმძლეებთან არის დაკავშირებული, რადგანაც იგი იმყოფება ემულგირებულ მდგომარეობაში და წარმოადგენს საკმაოდ მდგრად ემულსიას - „ნავთობი წყალში“.

ექსპერიმენტი ჩატარდა ლაბორატორიულ დანადგარზე, რომლის ძირითადი სამუშაო ელემენტია მიკროფილტრაციული უჯრედი, რომელშიც მოთავსებულია საკვლევი მემბრანა.

მთავარი მოთხოვნები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს მიკროფილტრაციული მემბრანა არის მაღალი წარმადობა, მექანიკური მდგრადობა, დასამუშავებელი ხსნარებისადმი ინერტულობა, ფილტრაციის მახასიათებლების სტაბილურობა ფილტრაციის პროცესში და რეგენერაციის უნარი.

ჩვენს მიერ პოლიმერული მემბრანის მასალად გამოყენებული იყო ფთოროპლასტი. ფთოროპლასტი ვინილური პოლიმერია და მიიღება ფთორირებული ეთილენის პოლიმერიზაციით. იგი გამოირჩევა ქიმიური და თერმული მდგრადობით. მემბრანის სისქეა 1 მმ, ხოლო სამუშაო ფართი 0.01 მ².

გასაფილტრად აღებული იქნა განსაზღვრული კონცენტრაციის ნავთობის შემცველობის წყალხსნარი და სხვადასხვა კონცენტრაციის ფილტრატები, რომლებიც მიღებული იყო სორბენტში (პოლიურეთანი) ნ/პ შემცველი წყალხსნარის გატარების შემდეგ.

შესწავლილია მემბრანის წარმადობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე და წნევაზე. დადგენილია, რომ ტემპერატურის გაზრდით იზრდება მემბრანის წარმადობა, მაგრამ ამავდროულად იზრდება ნავთობპროდუქტების შემცველობა ფილტრატში.

დადგენილია წარმადობის ზახობრივი დამოკიდებულება 0.1-0.5 მგ/ა წნევის შუალედში, უფრო მაღალ წნევაზე წარმადობა კლებულობს, რაც აიხსნება მემბრანის სტრუქტურული გამკვრივებით. წარმადობა ფილტრაციის პროცესში უდრის 100-600 ლ/მ² წარმადობის კლება აიხსნება მემბრანის ზედაპირთან გასაფილტრი ნივთიერებების დაგროვებით, ე.წ. „კონცენტრაციული პოლარიზაციით“. ექსპერიმენტის მონაცემებიდან ნათლად ჩანს კორელაციური დამოკიდებულება მემბრანის წარმადობასა და გასაფილტრ წყალში ნავთობპროდუქტების საწყის კონცენტრაციას შორის.

დადგენილია, რომ ფთოროპლასტური მემბრანა ვარგისია ნავთობპროდუქტების შემცველი წყლების გასაწმენდად მათი წყალში დაბალი შემცველობის (<10 მგ/ლ) დროს. ფილტრატში ორგანული ნაერთები მცირდება 30-60%-ით, ნავთობ-

პროდუქტები 75-93%-ით, შეტივენარებული ნაწილაკები 100%-ით. მიკროფილტრაცია უზრუნველყოფს საჭირო ხარისხით გაწმენდას. ანალიზის შედეგების მიხედვით ფილტრატში ნახშირწყალბადების შემცველობა ნაკლებია ზღვ-ზე.

კვლევის შედეგებიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ ფთოროპლასტურ მემბრანას აქვს უნარი შეაკავოს წყალში დისპერგირებული კოლოიდები და მისი გამოყენება შესაძლებელია მიკროფილტრაციის პროცესში ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით გაჭუჭყიანებული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის დამამთავრებელ სტადიაზე, აღსორბენტზე (პოლიურეთანი) გატარების შემდეგ. გრძელდება მიკროფილტრაციის და მემბრანის რეგენერაციის პროცესების შესწავლა.

ლიტერატურა:

1. Авдруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисе П. Введение в химию окружающей среды, М: Мир, 1999, 271.
2. Проскурянов В.А., Шмидт И.Л. Очистка сточных вод в хим. промышленности М: Химия., 1977, 463 с.
3. Шеер Н.Г. Ж. ВНИИ ВОДГЕО, 1990, 9, 25-27.
4. Зубарев С.В., Алексеева Н.А., Явщиц Г.П., Любман Н.Я., Меточкий В.И. *Химия и технология воды*, 1991, 13 4, 352-355.
5. Хальгильдин Р.И. Мембранная очистка воды, загрязненной нефтепродуктами, Материалы 2-го международного симпозиума „Наука и технология углеводородных дисперсионных систем“, 2-5 окт.2000 ,Науч .мир.
6. Psoch C., Wendler B., Goers B., Wozny G., Ruschel B. *J. Membr.Sci.* 2004, 245, 113-121.
7. Hee S., Aurell G., Rognes H. *J. entropic*, 1985, 21, 121, 30-44.
8. Рабчук С.В., Цырмин Е.И., Эльберт А.А. *Хим.промышленность*, 1977, 2, 30-31.
9. Gotsiridze R., Lekishvili N. The Production of Universal Thermal and Chemically Stable Microfiltration Membranes and their Usage by Different Liquid Filtration Systems. Conference “Compounds & Materials with Specific Properties”, Book of Abstracts, Tbilisi, 8-9 June, 2007, p. 7.

ПУТИ ВЫДЕЛЕНИЯ И ВОЗМОЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОКИПЯЩИХ АРОМАТИЧЕСКИХ И НАФТЕНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ

Э.Г. Леквеишвили², Н.Г. Лекишвили¹, Х.А. Барбакадзе¹, Н.Т. Хецуриани²

¹*Тбилисский государственный университет им. Ив. Джавахишвили*

²*Институт физической и органической химии Петре Меликишвили, Тбилиси, Грузия
nodar@lekishvili.info*

Высококипящие ароматические и нафтеновые углеводороды нефти являются весьма интересным объектом исследования. Изучение ароматических углеводородов связано с проблемами охраны окружающей среды, с вопросами генезиса нефтей, прогнозирования и поиска нефтяных залежей. Разработанный нами комплексный метод, сочетающий процессы выделения и разделения ароматических углеводородов, основанный на их фотохимическом взаимодействии с малеиновым ангидридом, включает синтез фотоаддуктов нефтяных ароматических углеводородов, фоторазложение аддуктов на исходные углеводороды и малеиновый ангидрид и хроматографическое разделение углеводородов на более узкие ароматические концентраты. Варьированием условий фотоконденсации ароматических углеводородов с малеиновым ангидридом возможно получение узких фенантроновых, нафталиновых или бензолных концентратов. Из некоторых грузинских нефтей - норийской, мирзаанской и самгорской выделены высокоароматизированные узкие концентраты, в которых методами ГЖХ, масс-спектрометрии, спектрофлуориметрии и ГХ/МС исследованы и идентифицированы различные ароматические углеводороды. Указанные концентраты были использованы для разработки методов масс-спектрального анализа высокоароматизированных продуктов. Алкилфенантроновые фракции нефти, являясь дешевыми низкоплавкими термо- и радиационностойкими теплоносителями, могут быть применены для охлаждения бетонных стенок реактора.

Аддукты ароматических углеводородов с малеиновым ангидридом проявляют высокую биологическую активность в качестве стимуляторов укоренения черенков трудноукореняющихся древесных пород, что имеет большое значение при разведении плантаций таких ценных растений, как фундук, грецкий орех и т.д. На основе высококипящих ароматических углеводородов нефтей, обогащенных бензолными углеводородами, получены термически стабильные полиимиды; показана возможность применения аддуктов фенантронов с малеиновым ангидридом в качестве сшивающих агентов эпоксидных смол.

Наряду с ароматическими углеводородами большой интерес исследовате-

лей вызывают полициклические нафтеновые углеводороды - адамантановые углеводороды, для которых характерна высокая биологическая и фармакологическая активность. В последние годы нами успешно осуществляются работы по синтезу адамантановых углеводородов и их функциональных производных и координационных соединений на их основе. Это создает предпосылки для исследования адамантановых углеводородов в нефтях и их применения в качестве сырья для многочисленных синтезов биологически активных веществ.

Литература:

1. Kh. Barbakadze, N. Lekishvili, Z. Pachulia. *Asian J Chem.*, 2009, 21, 7.
2. Топурия Э.Н., Леквишвили Э.Г., Хецуриани Н. Т., Эдилашвили И.Л. Масс – спектрометрия. 4, 3, 2007, 0197-226.
3. Lekveishvili E. I., Asatiani L.P., Edilashvili I.L., Tevdorashvili M.N., Kartvelishvili E.V., Balavadze T.E. *Russian Polymer News*, 1998, 3, 4, 18-21.

ПРИРОДНЫЙ ФИЛЛИПСИТ - РЕКУЛЬТИВАТОР ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

**В.Г. Цицишвили, Н.М. Долаберидзе, М.В. Алелишвили, Н.А. Мирдзвели,
М.О. Нижарадзе**

Институт физической и органической химии им. П.Меликишвили

Ул. Джукия, 5, Тбилиси, 0186, Грузия

physorgchem@pochta.ru

Достаточно традиционными для современной цивилизации, к сожалению стали загрязнения, связанные с наземными разливами нефтепродуктов. Они являются серьезной угрозой окружающей среде и здоровью людей, приводят к нарушению функционирования почвенных микробных сообществ и быстрой потере продуктивности земель. Такого рода загрязнения негативно воздействуют на почвенный слой, при этом даже после прекращения непосредственного действия источника загрязнения, в силу последствий различного характера. Из за затруднений, препятствующих деятельности углводородо-окисляющей микрофлоры, такие земли на долгие годы остаются непригодными для выращивания сельскохозяйственных растений. Поэтому проблема их рекультивации является актуальной.

Если нефтяные загрязнения характерны в основном, только для районов добычи, переработки и транспортировки нефти, то загрязнения нефтепродуктами, такими как дизельное топливо, керосин, смазочные масла, мазут и т.д., распространены повсеместно¹.

В недавно выполненных фундаментальных исследованиях так же показано, что внесение в почву, загрязненную токсичными металлами, органомцеолитовых удобрений, положительно влияет на рост и развитие такой тестовой культуры, как яровая пшеница².

Целью нашего исследования было показать возможность сдерживания попавшего в почву загрязнителя поллютанта цеолитовыми минералами. Эксперимент проводился на серо-коричневой почве, относящейся к тяжелым суглинкам и имеющей следующие характеристики: солевой рН - 7.8; содержание гумуса - 3.5%; катионообменная емкость СЕС (мэкв/ 100г) - 22-28; содержание поглощенных Ca^{+2} , Mg^{+2} , сравнительно высокое - 42.78 мэкв/ 100г почвы, с преобладанием катионов кальция; загрязнитель - смесь нефтяных углеводородов с температурой кипения 150-210°C "керосиновая" фракция; уровень загрязнения почвы -1 и 2% от веса воздушно-сухой почвы; сорбент - филлипситсодержащая горная порода месторождения Шухути, Западная Грузия, с минералогическим составом: основной минерал - филлипсит - 70-80%, сопутствующие компоненты - биотит, пироксен, полево

шпат, рудные минералы. В катионном составе превалирует калий. Тестовая культура - морковь, сорт "Нантская".

Было выявлено, что рост и развитие корнеплодов моркови на загрязненной почве, загрязненной керосином, сильно заторможены по сравнению с контролем. Так, средний вес корнеплодов в контроле три раза, а на почве с филлипситом почти в четыре раза превосходит средний вес корнеплода, выращенного на загрязненной почве. Так же понижены практически все изученные показатели качества моркови на загрязненной почве. В то же время, на загрязненной почве с филлипситом, средний вес корнеплодов моркови повышается в четыре раза, показатели качества (аскорбин, каротин, клетчатка, жирное масло) в пределах норм.

Итоги исследования позволяют предположить, что присутствие филлипсита в загрязненном песчаном суглинке, на котором выращивалась морковь, оказывает выраженное нейтрализующее протекторное действие и в определенной степени способствует интенсификации процессов ремедиации почвы.

Литература:

1. Гафарова Е.В., Зарипова С.К. *Вестник Сам ГУ - Естественнонаучная серия*. 2005, 66 40, 146-156
2. Leggo P.S. and Ledesert B. *Mineralogical Magazine*, 2001, 65, 563-570

C₅-C₇ შედგენილობის ნ-პარაფინული ნახშირწყალბადების კატალიზური იზომერიზაცია კომპლექსურ ცეოლითურ კატალიზატორებზე

ნ. ნონიკაშვილი, ნ. წეროძე, მ. ბუზარიაშვილი, ლ. ტატიაშვილი, ნ. ზარქუა, თ. უჩანეიშვილი

პ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი,

5 ჯიქიას ქ., თბილისი, 0186, საქართველო

nino-nonikashvili@yandex.ru

შენსწავლილია ბენზინის ვიწრო ფრაქციის (დ.დ.-70°C) C₅-C₇ ნ-პარაფინული ნახშირწყალბადების კატალიზური იზომერიზაცია, პოლიმეტალური, ბიცეოლითური კატალიზატორების თანაობისას.

ბენზინის მაღალ ოქტანური კომპონენტების მისაღებად მომზადდა ბიცეოლითური კატალიზური სისტემები - HNaY/ HCBK და HNaM/HCBK სინთეზური ცეოლითების საფუძველზე და გამოიცადა მათი აქტიურობა სართიჭალის ნავთობის ბენზინის ვიწრო ფრაქციაში (დ.დ.-70°C) შემავალი C₅-C₇ შედგენილობის ნ-პარაფინული ნახშირწყალბადების იზომერიზაციის რეაქციაში. აღნიშნულ კატალიზატორებზე დაფენილი იყო პერიოდული სისტემის VIII ჯგუფის ლითონები (Pt, Pd) და აგრეთვე იშვიათმიწამეტალების მარილები (Ho, Pr, Ce). შემაკავშირებლად გამოყენებული იქნა 0.1 N მარილმჟავით დაბუშავებული გუმბრინი და ასკანთიხა. კვლევის შედეგები მაგალითისათვის შემოკლებული სახით მოყვანილია ცხრილში.

ცხრილი 1. სართიჭალის ნავთობის ბენზინის ფრაქციის (დ.დ.70 °C, ო.რ.-54*) კატალიზური იზომერიზაცია (t-400°C, P-1ატმ.)

გამოსავალი, % მას			ჯგუფური შემადგენლობა % მას.						ოქტანური რიცხვი
თხევადი კატალიზატორი	აირი	კოქსი	პარაფინული		ნაფტენური		არომატული.		
			ნორმ	იზო.	C ₅	C ₆			
0,5 Pd 0,8 P33/-HNaY/HCBK-2/1									
62	35	2,1	15,7	75,5	1,4	1,4	6,0	83,4	
0,5 Pd 0,8 P33/-HNaM/NCBK2/1									
58	37	4,0	18	74,6	1,7	1,6	4,0	81,2	

დადგენილია, რომ HNaY/HCBK და HNaM/HCBK თანაფარდობის გაზრდით, პროცესის მიმართულება იცვლება. კერძოდ თხევად კატალიზატში იზრდება კრეკინგის და დეჰიდროციკლიზაციის პროდუქტები და იმავე დროულად პროცესი უფრო დაბალ ტემპერატურაზე მიმდინარეობს (220°C).

რაც შეეხება Pt, Pd და P3Э შემცველობას კატალიზატში დადგინდა, რომ 0,5% (მას.)-ის შემცველობისას იზო-პარაფინების გამოსავალი და კატალიზატორის სელექტიურობა მაქსიმალურია, ხოლო P3Э გაზრდა 0.3-დან 0.8% ხელს უწყობს იზო-პარაფინების გამოსავლიანობას.

ლიტერატურა:

1. Церодзе Н. П., Ломтадзе О.Г., Долидзе А.В., Учანიшвили Т.Г. *Химический журнал Грузии*, 2006, 6, 4, 379-380.
2. Церодзе Н. П., Ноникашвили Н. У., Ломтадзе О.Г., Долидзе Л.А., Эбралидзе К. Г., Баидошвили О.С., Учანიшвили Т.Г., Долидзе А.В. *Химический журнал Грузии* 2005, 5, 4, 359-361

ა

აგარვალი რ. 105
ალანია მ. 101
ალელიშვილი მ. 150
ამირანაშვილი ლ. 105
ანანიაშვილი ვ. 30
ანდრონიკაშვილი გ. 92
ანდლოლაძე მ. 139, 141
აროშვილი ნ. 79
ასლოური ლ. 50

ბ

ბაზლაძე ი. 133
ბარამიძე ლ. 17
ბარბაქაძე ვ. 105
ბარბაქაძე ნ. 21
ბარბაქაძე ხ. 148
ბენიძე მ. 99
ბერძენიშვილი ი. 119
ბიბილიეშვილი დ. 90
ბორჰან ბ. 55
ბუზარიაშვილი მ. 152
ბუკია თ. 119
ბუცხრიკიძე ბ. 115

გ

გაბელაია მ. 113
გაბუნია თ. 137, 143
გავაშვილი ე. 69, 71
გახოკიძე ნ. 30
გეთია მ. 113
გელაშვილი ნ. 69, 71
გელიაშვილი ზ. 63
გვასალია ლ. 125
გვენცაძე დ. 89
გვენცაძე ლ. 89
გიგაური რ. 61
გოგიბერიძე თ. 61
გოგილაშვილი ლ. 105
გოგოლაშვილი ი. 19
გოდერძიშვილი ქ. 137
გოცირიძე რ. 145
გურგენიშვილი მ. 69, 71, 127
გურგენიძე ი. 65
გურიელი მ. 63

დ

დგებუაძე მ. 82
დეკანოსიძე გ. 113
დიიპი ვ. 105
დოლიძე ა. 111, 119
დოლაბერიძე ნ. 127, 150
დონტურიშვილი ნ. 71

ე

ებრაღიძე ქ. 73
ელიზბარაშვილი ე. 39, 42, 44, 46, 50
ესაკია ნ. 21, 35

ვ

ვანნაძე ვ. 104
ვიდალ-ვანაკლოზა ფ. 105

ზ

ზავრადაშვილი ნ. 86
ზარქუა თ. 33
ზარქუა ნ. 152
ზურაბიშვილი დ. 19, 28

თ

თაბუკაშვილი ზ. 69, 127
თავართქილაძე ი. 123
თალაკვაძე ლ. 67
თარგამაძე ნ. 24, 26
თედეთი მ. 139
თოიძე პ. 77
თოფურია ე. 135
თოფურია ხ. 44, 63
თოფურიძე ლ. 143

ი

იარდალაშვილი ი. 46
იაშვილი ნ. 24

კ

კალატოზიშვილი ა. 21
კახაბრიშვილი მ. 103
კაჯრიშვილი დ. 26
კერესელიძე ფ. 33
კვარაცხელია ე. 59
კვარაცხელია ე. 141
კვარაცხელია რ. 59

პატრონთა საძიებელი

კობაური ს. 86
კოვზირიძე ზ. 89
კუპატაშვილი ნ. 17
კუპატაძე ნ. 77
კურტიანი რ. 59
კუბლაშვილი რ. 73
კურცხალია ც. 122

ლ

ლაბარტყავა მ. 73
ლაგვილავა ი. 39, 42, 44, 46, 48
ლეკაშვილი თ. 28
ლეკვიშვილი ე. 148
ლეკიშვილი ნ. 28, 148
ლომთაძე თ. 111
ლომაძე ი. 128
ლომიძე მ. 19

მ

მაისურაძე მ. 30
მაისურაძე ნ. 171
მათითაიშვილი თ. 39, 46
მდივანი კ. 44
მეგრელიშვილი ნ. 24
მემანიშვილი თ. 77
მერლანი მ. 105
მირძეული ნ. 150
მოლოდინაშვილი ზ. 69, 71, 127
მულკიჯანიანი კ. 105
მშვილდაძე ე. 113
მჭედლიშვილი ჯ. 135
მხეიძე ნ. 145
მხეიძე ს. 145 მუკანიაი 94ა

ნ

ნადარაია ნ. 103, 104
ნადირაშვილი ნ. 82
ნიკოლეიშვილი ნ. 21, 35
ნიჟარაძე მ. 150
ნონიკაშვილი ნ. 152

ო

ობოლაშვილი ნ. 42
ორმოცაძე ნ. 90
ოჩხიკიძე ნ. 79

პ

პაპადოპულოსი კ. 105
პაპავა გ. 69, 71, 127

რ

რაზმაძე მ. 128

ს

სამსონია შ. 17, 19, 21, 24, 26, 35
სარაჯიშვილი ქ. 109
საღარეიშვილი თ. 101
სვანიძე თ. 133
სირაძე მ. 119
სირბილაძე კ. 115
სიხარულიძე მ. 103, 104
სულაძე თ. 104
სხირტლაძე ა. 99

ტ

ტაბიძე ბ. 113
ტანასოვა მ. 55
ტატიაშვილი ლ. 152
ტორჩილინი ვ. 77
ტრაპაიძე მ. 21, 35
ტულუში დ.

უ

უგულავა გ. 30
ურჩუხიშვილი ფ. 44
უმარაული ე. 133
უნაჩიშვილი თ. 152

ფ

ფანცულაია გ. 21
ფაჩულია ზ. 33

ქ

ქავთარაძე ნ. 73, 101, 109
ქარქაშაძე ნ. 73
ქაცარავა რ. 77, 79, 82, 84, 86
ქემერტელიძე ე. 99, 101
ქვარცხავა გ. 107
ქორქია თ. 109
ქრისტესაშვილი ლ. 122

გადაეცა წარმოებას 01.10.2009. ხელმოწერილია დასაბუჟლად 08.10.2009
ქალღღის ზომა 60x84 1/16. პიტობოთი ნაბუჟლი თაბახი 10.625

საბამომცემლო სახლი "ტაქნოკური უნობერსიტეტი", თბილისი, კოსტავას 77



*Veritas vincit,
scriptis manet*

სკონსორციუმი



საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი



პროფესიონალ მუსიკოსთა ასოციაცია “ასის”





გიორგი (გოგი) გიორგის ძე ჭირაქაძე დაიბადა 1934 წლის 24 დეკემბერს ქ. თბილისში. 1953 წელს დაამთავრა თბილისის 21-ე ვაჟთა სკოლა ოქროს მედლით.

1953-58 წწ სწავლობდა დ. მენდელეევის სახელობის მოსკოვის ქიმიურ-ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში.

1958-1981 წწ მუშაობდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის არარეგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის რადიაციული ქიმიის ლაბორატორიაში მეცნიერ-თანამშრომლად.

1960–1963 წწ სწავლობდა ასპირანტურაში.

1965 წელს დაიცვა დისერტაცია ქიმიის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხის მოსაპოვებლად რადიაციული ქიმიის დარგში.

1965-81 წლებში პარალელურად მუშაობდა თბილისის პუშკინის სახელობის სახელმწიფო პედაგოგიურ ინსტიტუტში ქიმიის კათედრის დოცენტის თანამდებობაზე.

1981 წელს დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია.

1984 წელს მიენიჭა პროფესორის წოდება.

1981 წლიდან სიცოცხლის ბოლომდე მუშაობდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ორგანულ ქიმიის კათედრის გამგედ.

1966 - 2003 წლებში პარალელურად მუშაობდა თბილისის I საშუალო სკოლაში, ხოლო 80-იან წლებში აბიტურიენტებისათვის მიჰყავდა სატელევიზიო ლექციების კურსი ქიმიაში.

1988 წელს კითხულობდა ლექციებს ბომბეის, ბანგალი-სისა და დელის ტექნიკურ უნივერსიტეტებში.

1978-90 წლებში იყო სკოლის მასწავლებელთა ოლიმპიადის სარეგანიზაციო კომიტეტისა და ჟიურის წევრი (თბილისი, მოსკოვი, მინსკი, რივა).

1996 წელს გ. ჭირაქაძეს სოროსის პროფესორის წოდება მიენიჭა. ამავე წელს აირჩიეს ეკოლოგიის მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილ წევრად.

1999 წ. მიენიჭა „საპატიო მასწავლებლის“ წოდება და საქალაქო კონკურსში გამარჯვებულის ლაურეატობა. დაჯილდოებული იყო ღირსების ორდენით.

იგი დიდი გატაცებითა და ერთუზიანზმით ემსახურებოდა მოსწავლე ასალგაზრდობის აღზრდას. უდიდესი წვლილი მიუძღვის მოსწავლეებსა და სტუდენტებს შორის ქიმიის საგნისადმი ინტერესის გაღვივებაში და საქართველოში სინთეზური საღებრების ქიმიის დარგის სკოლის ჩამოყალიბებაში.