

ანგარიშის ფორმა № 2

2018 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულების დასახელება -
 ივ.ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტე

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება - ქიმიის დეპარტამენტი -
 ბიორგანული ქიმიის

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის
 მითითებით

; კათედრის გამგე – ქიმ.მეცნ.დოქტორი, პროფ. რამაზ გახოკიძე

1. ნელი სიდამონიძე - ასოცირებული პროფესორი, ქიმიის მეცნ. დოქტორი
2. რუსუდან ვარდიაშვილი - სასწ./სამეც. ლაბ. გამგე, ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
3. მაია ნუცუბიძე - სასწ./სამეც. ლაბ. უფრ. ლაბ., ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
4. ამირან ფიცხელანი - მოწვეული ლაბორანტი, ბიოლ. მეცნ. დოქტორი
5. ქეთევან ონაშვილი – დოქტორანტი

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის მიერ ერთობლივად შესრულებული
 სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულებების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	ნიტროზო (-NO) ჯგუფის შემცველი მონოსაქარიდების წარმოებულების სინთეზი - ბიოლოგიურად აქტიური პრეპარატების მიების ახალი გზა“	ასოც.პროფ. ნელი სიდამონიძე პროფ. რ.გახოკიძე	რ. ვარდიაშვილი, მ. ნუცუბიძე ქ. ონაშვილი (დოქტორანტი) თამუნა გელოვანი (მაგისტრ.) ნათია კილაძე (მაგისტრ.) მარიამ მჭედლიშვილი (მაგისტრი) მარი ქიტესაშვილი (მაგისტრ)
<p>უკანასკნელ წლებში, ახალი, ბიოლოგიურად და ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნაერთების სინთეზის მიზნით, მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია სხვადასხვა ტიპის ორგანული ნაერთის ნახშირწყლით მოდიფიკაციას. ორგანული ნაერთების მოდიფიკაციისათვის გლიკოზიდების გამოყენებამ შესაძლოა შეცვალოს ერთის მხრივ მათი ბიოლოგიური და ფიზიოლოგიური აქტივობა, ხოლო მეორეს მხრივ - შეამციროს მათი ტოქსიკურობა.</p> <p>ნიტროზოჯგუფის შემცველი ნახშირწყლების წარმოებულებზე ლიტერატურაში მწირი ინფორმაცია არსებობს. ამიტომ ჩვენი მიზანი იყო ამ მიმართულებით კვლევების ჩატარება და NO ჯგუფის შემცველი ნახშირწყლების სინთეზის მეთოდის დამუშავება.</p> <p>N-გლიკოზილამინებმა და მისმა წარმოებულებმა მეცნიერების დიდი ყურადღება</p>			

დაიმსახურა და სამედიცინო პრაქტიკაში მათი გამოყენება აქტუალური გახდა. N-გლიკოზიდებს იყენებენ მედიცინაში ცენტრალური ნერვული სისტემის სტიმულატორად, მედიატორებად, ასევე სოფლის მეურნეობაში მას მოიხმარენ მავნებლების წინააღმდეგ საბრძოლველად, სწორედ ამიტომ მნიშვნელოვანია ასეთი ტიპის ნაერთების სინთეზი, სინთეზის მეთოდების დამუშავება და შესწავლა.

ჩვენი სამუშაოს მიზანი იყო ისეთი N-გლიკოზიდების სინთეზი რომლებიც ციკლში შეიცავენ ბენზოლის ბირთვის. როგორც ცნობილია ბენზოლის ბირთვის შემცველი ნაერთები საინტერესოა ფიზიოლოგიური აქტიურობის მხრივ: 3-ამინობენზოის მჟავა წარმოადგენს ტუბერკულოზის სამკურნალო ძვირფას პრეპარატს, 3-ამინოსალიცილის მჟავა გამოიყენება როგორც ვიტამინი, აღსანიშნავია ასევე 3-ამინობენზოის მჟავას წარმოებულები: ანესთეზინი, ნოვოკაინი, სტრეპტოციდი და სხვა. სწორად ამიტომ ბიოორგანული ქიმიის კათედრაზე აქტიურად მიმდინარეობს N-გლიკოზიდების და მისი წარმოებულების სინთეზი.

ამჟამად კათედრაზე მიმდინარე კვლევით პროცესებში ჩართულია 4 მაგისტრანტი და ერთი დოქტორანტი.

მაგისტრანტების სადიპლომო ნაშრომები

1. **თამუნა გელოვანი** - „D-მანოზისა და L-არაბინოზის წარმოებულების კონდენსაციის რეაქციები ანესთეზინთან“
ხელმძღვანელები: ასოც.პროფ. ნ.სიდამონიძე
ქიმ.მეცნ.კანდ. რ.ვარდიაშვილი
2. **ნათია კილაძე** - „ნიტროზო ჯგუფის შემცველი L-რამნოზისა– და D-ქსილოპირანოზილამინების წარმოებულების სინთეზი“
ხელმძღვანელები: პროფ. რ.გახოკიძე
ქიმ.მეცნ.კანდ. რ.ვარდიაშვილი
3. **მარიამ მჭედლიშვილი** - „D-გლუკოზის და D-მანოზის კონდენსაციის რეაქციები 4-ნიტროანილინთან“
ხელმძღვანელები: ასოც.პროფ. ნ.სიდამონიძე
ქიმ.მეცნ.კანდ. მაია ნუცუბიძე
4. **მარი ქიტესაშვილი** - „L-რამნოზის და D-ქსილოზის კონდენსაციის რეაქციები ნიტროანილინთან“
ხელმძღვანელები: ასოც.პროფ. ნ.სიდამონიძე
ქიმ.მეცნ.კანდ. მაია ნუცუბიძე

დოქტორანტი

1. **ქეთევან ონაშვილი** - “არილ-N-გლიკოზიდების და მათი წარმოებულების სინთეზი“
ხელმძღვანელები: პროფ. რ. გახოკიძე
ასოც.პროფ. ნ. სიდამონიძე

ქიმ.მეცნ.კანდ. რ. ვარდიაშვილი

ჩვენს მიერ სინთეზირებული ნივთიერებების სავარაუდო ბიოლოგიური აქტივობის შესწავლა მოხდა PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances)-ის პროგრამის დახმარებით. PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances)-ორგანული ნივთიერებებისთვის ბიოლოგიური აქტიურობის სპექტრის პროგნოზი.

ჩვენს მიერ შესწავლილია შუალედური – N-β-(3-ამინობენზოისმჟავას ეთილესთერილ)-2,3,4,6-ტეტრა-O-აცეტილ-D-გლუკოპირანოზილამინის და საბოლოო – N-β-N-ნიტროზო (3- ამინობენზოისმჟავას ეთილესთერილ)-2,3,4,6-ტეტრა-O-აცეტილ-D-გლუკოპირანოზილ-ამინის პროდუქტების ბიოლოგიური აქტივობა. აღნიშნულმა ნივთიერებებმა გამოავლინეს, როგორც საერთო ასევე განსხვავებული ბიოლოგიური აქტიურობა.

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	“აზიური ფაროსანას წინააღმდეგ საბრძოლველად ეკოლოგიურად სუფთა საშუალებათა გამოყენების სტრატეგია”	პროფ.რ.გახოკიძე პროექტის ხელმძღვანელი	გოდერძიშვილი გიორგი – სტუდენტი

აზიურმა ფაროსანამ უდიდესი ზარალი მიაყენა სოფლის მეურნეობას, განადგურდა თხილის პლანტაციები, სიმინდის და სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავალი. გადარჩენილ ნაყოფთა (მაგ. თხილის)ნაწილი, ქიმიური პრეპარატების გამოყენების გამო, კვებისთვის უვარგისია, რასაც ადასტურებს ევროპაში ექსპორტირებულ თხილზე ჩატა-რებული სანიტარულ-ჰიგიენური ექსპერტიზა. მავნებელმა მწერმა და, მით უმეტეს, მის საწინააღმდეგოდ გამოყენებულმა პესტიციდებმა გამოიწვია მთელი რიგი, მაგალითად, მიკოტოქსიკური, დაავადებების წარმოშობა, რაც ერთმანეთთან მიზეზ-შედეგობრივ კავშირში იმყოფება. მწერების შემოსევამ ეპიდემიური ხასიათი მიიღო და დიდი სისწრაფით ვრცელდება ქვეყანაში. მავნებელი მწერების პოპულაციების მრავალჯერად გაზრდას ხელს უწყობს კლიმატის ცვლილებები (მაგალითად, გლობალური დათბობა), ტყის ხანძრები და სხვა ფაქტორები.

თსუ-ის ბიორგანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის მეცნიერთა ჯგუფის მიერ შემუშავებულია ახალი სტრატეგია აზიური ფაროსანას (და მცენარეთა სხვა მავნებლების) წინააღმდეგ საბრძოლველად, რომელიც ეფუძნება მათ მიერ ჩატარებულ ფუნდამენტურ გამოკვლევებს ბიორგანული ქიმიის, ბიოფიზიკის და გენეტიკის სფეროში.

1. დაავადებების, მავნებლების და სხვა არახელსაყრელი ფაქტორების ზემოქმედების მიმართ მცენარეთა არასპეციფიკური რეზისტენტობის გაზრდა და ადჰეზიის შემცირება

<p>ბიოენერგოაქტივატორების საშუალებით;</p> <p>2. მავნებელი მწერის ქიტიური ჯავშნის დაშლის ოპტიმალური პირობების შემუშავება, რაც მნიშვნელოვნად გააიოლებს დეზინფექციას;</p> <p>3. იმ ფერმენტთა აქტიურობის შემცირება, რომლებიც აქვეითებს პესტიციდების დეზაქტივაციას მწერის ორგანიზმში;</p> <p>4. ახალი თაობის რეპლენტების შექმნა და გამოყენება;</p> <p>5. ბუნებრივ პოპულაციათა შესამცირებლად მწერის გენერაციულ ორგანოებსა და სასქესო უჯრედებში ცვლილებების გამოწვევა ქიმიური და ფიზიკური აგენტების – ქემოსტერილიზატორების (ახალი ტიპის ანტიმეტაბოლიტები, მწერის ჰორმონთა ანალოგები და სხვ.), მიკროტალღური გამოსხივების და ჰიდროოზონაციის მეთოდების გამოყენებით.</p> <p>6. ადამიანის და გარემოს მიმართ უვნებელი პრეპარატების შექმნა და მათი საშუალებით აზიური ფაროსანას სელექციური ლიკვიდაცია.</p>	
---	--

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)			

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

2. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
---	---	--	--

	მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა		
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)			

3.2. დასრულებული პროექტი

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანი- ზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)				

4.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
---	-----------------	---	-----------------------------------	---------------------

1.	რამაზ გახოვიძე ნელი სიდამონიძე	„ბიოორგანული ქიმიის მოკლე კურსი“ ISBN 978-9941-13-514-9 (წიგნი და ელ.ვერსია)	თსუ-ს გამომც. თბილისი	გვ. 380.
2.	რამაზ გახოვიძე ნელი სიდამონიძე რუსუდან ვარდიაშვილი	„ლაბორატორიული პრაქტიკუმი ბიოორგანულ ქიმიაში“. ISBN 978-9941-13-536-1 (წიგნი და ელ.ვერსია)	თსუ-ს გამომც. თბილისი	გვ. 243.

1. ნახშირწყლების ქიმია, სახელმძღვანელო. ნახშირწყლების ქიმიის შესწავლისას სტუდენტები ეცნობიან იმ ქიმიურ პროცესებს, რომლებიც მიმდინარეობს ცხოველთა და მცენარეთა ორგანიზმში. ამისათვის აუცილებელია ნახშირწყლების, ლიპიდების, ვიტამინების, ჰორმონების, ფერმენტების, ანტიბიოტიკების და ა.შ. სიღრმისეული ცოდნა. სახელმძღვანელოში დაწვრილებითაა განხილული ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების – ნახშირწყლების წარმოებულების სინთეზი, თვისებები და მათი აგებულების დადგენის კვლევის ფიზიკო-ქიმიური მეთოდები; მონოსაქარიდების ფოსფატების მონაწილეობა ბიოქიმიურ პროცესებში; მცენარეების დუდილისა და სუნთქვის ქიმიზმი (კრების ციკლი); მცენარეთა სარეზერვო პოლისაქარიდები (სახამებელი, ფრუქტანები); ზოოპოლისაქარიდები (გლიკოგენი, ქიტინი); შემაერთებელი ქსოვილის მუკოპოლისაქარიდები (ჰექტეროპო-ლისაქარიდები) – ჰეპარინი; შიდაუჯრედული სარეზერვო პოლისაქარიდები; უჯრედგარეშე პოლისაქარიდები; ბაქტერიის უჯრედის კედლის პოლისაქარიდები; ნახშირწყლების შემცველი შერეული ბიოპოლიმერები (გლიკოპროტეინები, გლიკოლიპოპროტეინები); მოცემულია ნახშირწყლების შემცველი სამკურნალო პრეპარატები – ვიტამინები, ჰორმონები, ანტიბიოტიკები და ა.შ.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია ქიმიის, ბიოლოგიის და მედიცინის ფაკულტეტის ბაკალავრების, მაგისტრანტებისა და დოქტორანტებისთვის, ასევე ამ დარგში მომუშავე მეცნიერ-თანამშრომელთათვის.

2. ლაბორატორიული პრაქტიკუმის სახელმძღვანელო აგებულია ბიოორგანული

ქიმიის და სამედიცინო ქიმიის საუნივერსიტეტო კურსის პროგრამის შესაბამისად. ექსპერიმენტული ნაწილის თითოეულ თავს წინ ერთვის საკითხის მოკლე თეორიული მიმოხილვა და დეტალურად არის აღწერილი ამოცანების მსვლელობა.

წიგნი განკუთვნილია სახელმძღვანელოდ ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ქიმიის მიმართულებისა და მედიცინის ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის. ის გამოადგებათ აგრარული და პედაგოგიური უნივერსიტეტების საბუნებისმეტყველო ფაკულტეტების სტუდენტებსაც, აგრეთვე დოქტორანტებსა და ახალგაზრდა მეცნიერ-მუშაკებს.

4.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი – ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათა-ური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1					
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათა-ური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	გვერდწითელი მ.ი., სიდამონიძე ნ.ნ., ჭაჭუა ე.ი., ქოიავა ნ.ა.	“AB ₄ ტიპის მოლეკულები და ჯანბ-მატრიცა.	GEN. N2 (v.86) გვ.79-84 ISSN 1512-0287	თბილისი	5

2.	ტაბატაძე ლ.ვ., ფაჩულია ზ.ვ., სიდამონიძე ნ.ნ., ჩიქოვანი ა.ფ.	„შაქრების იზოპროპილიდენური ნაწარმების სინთეზის ქვანტურ-ქიმიური მოდელირება“.	GEN. 2018, N2, გვ.95–100. ISSN 1512-0287	თბილისი	5
3.	ტაბატაძე ლ.ვ., ფაჩულია ზ.ვ., სიდამონიძე ნ.ნ., ჩიქოვანი ა.ფ.	შაქრების იზოპროპილიდენური ნაწარმების სინთეზის ქვანტურ-ქიმიური მოდელირება“.	GEN. 2018, N2, გვ.95–101. ISSN 1512-0287	თბილისი	6
4.	Н.Н.Сидамонидзе, Р.О.Вардиашвили, Чачуа Е.И., Нуцубидзе М.О. Гахокидзе Р.А..	“СИНТЕЗ СЕРАСОДЕРЖАЩИХ 1,2-транс- МАННОЗИДОВ”	იბეჭდება საქართველოს ქიმიური ჟურნალში ISSN 1512-0686	თბილისი	7
ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)					

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.1. მონოგრაფიები / წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის სადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)				

5.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელი, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის სადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)				

5.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1.	(თავი წიგნში) N.N <u>Sidamonidze</u> , R.O. Vardiashvili, L.B.Tabatadze, K.Z.Onashvili. .	Synthesis of new types N-glycosides “International Trends Science and Technology”. RS Global. Word Science. vol.4, Julye 30, 2018, on the topic. P. 19-25. ISSN: 2413-1021	Warsaw, Poland	5
<p>ჩვენი სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა ნიტროზო ($N=O$) ჯგუფის შემცველი N-გლიკოზიდების სინთეზი. საწყის ნივთიერებებად გამოყენებულ იქნა D-გლუკოზისა და D-გალაქტოზის β-ამინობენზოის მჟავასთან კონდენსაციის პროდუქტები - N-p-კარბოქსიფენილ-β,D-გლუკოპირანოზილამინი და N-p-კარბოქსიფენილ-β,D-გალაქტოპირანოზილამინი. კონდენსაციის რეაქციები ჩატარებულ იქნა დიციკლოჰექსილკარბოდიიმიდის, ტეტრაჰიდროფურანისა და ტრიეთილამინის თანაობისას. მიღებული N-აცილმარდოვანების ურთიერთქმედებით ნატრიუმის ნიტრიტთან სინთეზირებულ იქნა ნიტროზო ($N=O$) ჯგუფის შემცველი N-გლიკოზიდები. სინთეზირებულ ნაერთთა აღნაგობა დადგენილ იქნა კვლევის ფიზიკო-ქიმიური მეთოდებით.</p>				

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	N.N <u>Sidamonidze</u>, R.O. Vardiashvili, Onashvili K.Z., M.I.Gverdtsiteli, L.V.Tabatadze.	“MATHEMATICAL - CHEMICAL and Quantum-chemical study of sugars containing nitrozo ($N=O$) groups” .	Black sea. Scientific journal of academic research. N4, v.42, p.12-20 . 2018, DOI 10.23747 ISSN: 2346-7541	EESTI, TALLIN, 2018	8
2.	N.N <u>Sidamonidze</u>, R.O. Vardiashvili, Onashvili K.Z., L.V.Tabatadze.	“SYNTHESIS and bactericidal properties sulfur-containing 1,2-trans-glycosides” .	Black sea. Scientific journal of academic research. 2018, v.41, issue 03, p.35-40 DOI 10.23747	EESTI, TALLIN, 2018	

			ISSN: 2346-7541		
--	--	--	-----------------	--	--

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დროდაადგილი
1			

მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1.	<i>N.N. Sidamonidze, R.O. Vardiashvili, M.Z. M.O. Nutsubidze</i>	“SYNTHESIS OF NITROSO GROUP CONTAINING N-GLYCOSIDES” International mini-simpozium (IMS) 2018. P.45-46	May 4-5 Tbilisi, Georgia
2.	R.Gakhokidze	“Molibdenum Isotope signiture of Rosebau Willowherbplants – a Promising Indicator of Antropogenic Pollution” International mini-simpozium (IMS) 2018. P.12-14	May 4-5 Tbilisi, Georgia
3.	Onashvili K.Z. (დოქტორანტი) Sidamonidze N.N. , VardiaSvili R.O. (ხელმძღვანელები).	International Conference of Students and Young Scientists “Chemistry today and IN future”.	November 16-17, 2018, Tbilisi, Georgia ,

მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

ჩვენს მიერ შოთა რუსთაველის სამეცნიერო ფონდში გაგზავნილ იქნა 2018 წლის ფუნდამენტური კვლევებისათვის საგრანტო პროექტი – “ ახალი ტიპის ნიტროზო (-N=N=O) ჯგუფის შემცველი N-გლიკოზიდების სინთეზი, ბიოლოგიური აქტიურობა და ქვანტურ-ქიმიური მოდელირება“ (FR-18-5541), მაგრამ უარი გვითხრეს, რადგან როგორც აღმოჩნდა, ერთ-ერთი პერსონალი სხვა გრანტშიც იღებდა მონაწილეობას. ძალიან საინტერესო პროექტი იყო.

ანგარიშის ფორმა № 2

2018 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულების დასახელება

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება

მაკრომოლეკულებისა და პოლიმერული მასალების სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტი, მაკრომოლეკულების ქიმიის კათედრა

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით

ხელმძღვანელი პროფ. ომარ მუკბანიანი

ჯ. ანელი, ე. მარქარაშვილი, თ. თათრიშვილი, ესართია, დ. ოტიაშვილი, მ.

რაზმაზაშვილი, თ. გოქაძე

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის მიერ ერთობლივად შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	ფტორშემცველი სილიციუმორგანული პოლიმერ-ელექტროლიტები ენერჯის შესანახი მოწყობილობებისათვის	01.07.2017- 01.07 2019	ომარ მუკბანიანი-ხელმძღვანელი ჯიმშერ ანელი-ძირითადი შემსრულებელი თამარ თათრიშვილი-ძირითადი შემსრულებელი ელიზა მარქარაშვილი- ძირითადი შემსრულებელი მარიამ რაზმაზაშვილი-ძირითადი შემსრულებელი
<p>დღეისათვის ენერჯის შენახვისა და გარდაქმნის ახალი ეფექტური მეთოდების განვითარება წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად მნიშვნელოვან პრობლემას. ამიტომ, დაბალი ღირებულების, ადვილად მისაღები, ხანგრძლივი მოხმარების, მაღალი სიმკვრივის ენერჯის შესანახი ელემენტების და სხვა ტიპის მოწყობილობების განვითარება მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს.</p> <p>მყარი პოლიმერ-ელექტროლიტები წარმოადგენენ მასალებს, რომლებიც გამოიყენება როგორც იონგამტარები აღნიშნულ ხელსაწყოებში. ლითიუმ-იონი-პოლიმერი სისტემის ელემენტებში ისინი წარმოადგენენ გამყოფებს, რომლებშიც ხდება ლითიუმის იონის გადატანა ანოდიდან კათოდი-საკენ განმუხტვისას და პირიქით. ისინი წარმოადგენენ საინტერესო მყარ მასალებს იმ კუთხით, რომ იონებს აქვთ უნარი გაიარონ მათ შორის როგორც სითხეებში.</p> <p>ლითიუმის ელემენტებში მყარი პოლიმერულ-მემბრანული ელექტროლიტების კვლევის მიზნით ჩვენ ვახდენდით ოლიგომერების სინთეზს სინთეზის ტრადიციული მეთოდების გამოყენებით. გარდა ამისა ჩატარებული იქნა: 1) საწყისი ორგანო ციკლოტეტრასილოქსანური მონომერების სინთეზი ერთიდაიგივე ან განსხვავებული ჯგუფებით სილიციუმის ატომთან 2.4.6.8-ტეტრაჰიდრო-2.4.6.8-ტეტრამეთილციკლოტეტრასილოქსანის ჰიდროსილილირების რეაქციებით ელექტროდონორული ჯგუფების შემცველ ნაერთებთან; 2) მიღებული ციკლური ნაერთების პოლიმერიზაციის და თანაპოლიმერიზაციის რეაქციები.</p> <p>ჩვენი სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა $D_4^{R,R'}$ ტიპის მეთილციკლოტეტრასილოქსანების სინთეზი პროპილ-2.2.3.3-ტეტრაფთორპროპილაკრილატური ჯგუფებით და ეთილტრიეთოქსის-ილილური ჯგუფებით სილიციუმის ატომთან. ორგანოციკლოტეტრასილოქსანების მიღების მიზნით ჩვენს მიერ ჩატარებული იქნა 2.4.6.8-ტეტრაჰიდრო-2.4.6.8-ტეტრამეთილციკლოტეტრასილოქსანის (D_4^H) ჰიდროსილილირების რეაქცია 2.2.3.3-ტეტრაფთორპროპილ აკრილატთან და ვინილტრიეთოქსი სილანთან მორეაგირე კომპონენტების სხვადასხვა 1:4.2 და 1:3:1 თანაფარდობით პლატინის ჯგუფის კატალიზატორების (პლატინაქლორწყალბად მჟავას, კარსტედის და Pt/C (10%)) თანაობისს. ჰიდროსილილირების რეაქციები ჩატარებულ იქნა როგორც გამხსნელი გარეშე ასევე მშრალი ტოლუოლის ხსნარში.</p>			

დადგენილია, რომ ჰიდროსილილირების რეაქციები 2.2.3.3-ტეტრაფთორპროპილ აკრილატთან და ვინილტრიეთოქსისილანთან გამხსნელის გარეშე მიმდინარეობს იმდენად აქტიურად და ეგზოთერმულად, რომ აქაფებას აქვს ადგილი. ლიტერატურიდან [10] ცნობილია, რომ 2.4.6.8-ტეტრაჰიდრო-2.4.6.8-ტეტრამეთილციკლოტეტრასილოქსანის ჰიდროსილილირების რეაქცია ალილბუტირატთან და ვინილტრიეთოქსისილანთან ჰიდროსილილირების რეაქცია მიმდინარეობს იმდენად ეგზოთერმულად, რომ ადგილი აქვს ნაწილობრივ ჰიდროსილილირების რეაქციას ჰიდროქსილწარმოებულების წაროქმნით.

გვერდითი რეაქციების შემცირების და თავიდან აცილების მიზნით და სრული მიერთების $D_4^{R,R'}$ ტიპის პროდუქტის მიღებისათვის ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა D_4^H ჰიდროსილილირების რეაქციები 2.2.3.3-ტეტრაფთორპროპილ აკრილატთან და ვინილტრიეთოქსისილანთან გამხსნელის, მშრალი ტოლუოლის არეშე 30, 40 და 50°C ტემპერატურულ ინტერვალში. 2.2.3.3-ტეტრაფთორპროპილ აკრილატთან ჰიდრიდული მიერთების დროს ვახდენდით აქტიური $\equiv Si-H$ ბმის კონცენტრაციის შემცირებას დროში. დადგენილია, რომ გამოყენებული კატალიზატორის აქტივობა იცვლება შემდეგი რიგით: კარსტედის $\approx H_2PtCl_6 > Pt/C$.

დადგენილია D_4^H -ის 2.2.3.3-ტეტრაფთორპროპილ აკრილატთან ჰიდროსილილირების რეაქციის ოპტიმალური პირობა, რომელიც შეადგენს 50°C. ეფექტურ კატალიზატორს წარმოადგენს კარსტედის კატალიზატორი. ჩატარებულია D_4^R და $D_4^{R,R'}$ ნივთიერებების პოლიმერიზაციის რეაქციები, ნუკლეოფილური კატალიზატორის უწყლო კალიუმის ტუტის თანაობისას 70-80°C ტემპერატურაზე. I ნივთიერების პოლიმერიზაცია ჩავატარეთ 70-80% ტოლუოლის ხსნარში 0.1 მას% უწყლო კალიუმის ტუტის თანაობისას. რეაქციის მიმდინარეობისას ვაკვირდებოდით მიღებული პოლიმერის სიბლანტის ცვლილებას. ჩვენს მიერ პირველად იქნა მოწოდებული მყარი პოლიმერ ელექტროლიტური მემბრანების მიღების მიღების ხერხი [6, 12] $D_4^{R,R'}$ -ის ტიპის ციკლური მონომერიდან (II) ზოლ-გელური რეაქციების გამოყენებით. II მონომერის ტეტრაჰიდროფურანის (ტფგ) ხსნარს დავამატეთ სხვადასხვა რაოდენობის (5, 10, 15 და 20 მას%) ტრიფთორმეთილსულფონატი ტრიფლატის ტჰვ ხსნარი და 1-2 წვეთი ქლორწყალბადმჟავას ეთანოლხსნარი, გაკერვის რეაქციების წარმართვისათვის. შესწავლილია მიღებული მყარი პოლიმერ ელექტროლიტური მემბრანების დიფერენციალურ სკანირებადი გამოკვლევები გაცხელების და გაცივების რეჟიმში, მყარი პოლიმერ ელექტროლიტური მემბრანების იონგამტარებლობის გამოკვლევები განხორციელდა იმპენდანს სპექტროსკოპიული მეთოდით. ელექტროლიტების იონგამტარებლობა განხორციელდა 25 - 90°C ტემპერატურულ ინტერვალში.

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

3.2. დასრულებული პროექტი

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა

		ISBN		
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1					
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1					
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	A. K. Haghi, Devrim Balköse, Omari V. Mukbaniani, Andrew G. Mercader.	Applied Chemistry and Chemical Engineering, Volume 1 (Mathematical and Analytical Techniques), ISBN: 9781771885157	Apple Academic Press,	pp.392

2	<i>Editors: A. K. Haghi, Devrim Balköse, Omari V. Mukbaniani, Andrew G. Mercader.</i>	Applied Chemistry and Chemical Engineering, Volume 2 , Principles, Methodology, and Evaluation Methods Hard ISBN: 9781771885584 E-Book ISBN: 9781315207360	Apple Academic Press, Inc., pp, 392, 2018.	pp, 392
3	<i>Editors: A. K. Haghi, Devrim Balköse, Omari V. Mukbaniani, Andrew G. Mercader.</i>	Applied Chemistry and Chemical Engineering, Volume 3 . Interdisciplinary Approaches to Theory and Modeling with Applications. Hard ISBN: 9781771885669 E-Book ISBN: 9781315207346	Apple Academic Press, Inc., pp, 406, 2018.	pp, 406
4	<i>Editors: A. K. Haghi, Devrim Balköse, Omari V. Mukbaniani, Andrew G. Mercader.</i>	Applied Chemistry and Chemical Engineering, Volume 4 . Experimental Techniques and Methodical Developments. Hard ISBN: 9781771885874 E-Book ISBN: 9781315207636	Apple Academic Press, Inc., pp, 418, 2018.	pp, 418
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	O.Mukbaniani W. Brostow, Haley E. Hagg Lobland, J. An- eli, T. Tatrish- vili, E. Markarashvili D. Dzidziguri G. Buzaladze.	Composites Containing Bamboo with Different Binders.	Pure and Applied Che- mistry 2018; 90(6): 1001– 1009,	http://sci- hub.tw/https://doi.org/10.1515/pac- 2017-0804	9
2	O. Mukbaniani, W. Brostow, J. Aneli, T. Tatri- shvili, E. Mark- arashvili, M. Chigvinadze, I. Esartia.,	Synthesis and Ionic Conductivity of Siloxane Based Polymer Electrolytes with Pendant Propyl Acetoacetate Groups	J Pure and Applied Che- mistry 2018; 90(6): 989– 999,	http://sci-hub.tw/10.1515/pac-2017-0805	10
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	O. Mukbaniani, J. Aneli, E. Markarashvili, T. Tatrishvili, D. M. Razmazashvili.	Composite materials on the basis of sawdust. The Sixth Annual conference In Exxact and Natural Sciences.	Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, February 12-15, 2018
2	O. Mukbaniani, W. Brostow, J. Aneli, E. Markarashvili, T. Tatrishvili	Brush-type fluorine containing polymer electrolyte membranes.	Abstract of Communications of 26 th Word Annual Forum on Advanced Materials. Georgia, Tbilisi, p.32, 2018.

3	D. Dzidziguri, M. Goliadze, N. Bedineishvili, M. Berulava, E. Markarashvili, O. Mukbaniani.	New wooden composites influence of the morpho-functional activity of the different tissues of growing and adult white mice	Abstract of Communications of 26 th Word Annual Forum on Advanced Materials. Georgia, Tbilisi, p.74, 2018.
4	O. Mukbaniani, W. Brostow, J. Aneli, E. Markarashvili, T. Tatrishvili, G. Buzaladze, M. Razmazashvili..	Sawdust based composite.	Abstract of Communications of 26 th Word Annual Forum on Advanced Materials. Georgia, Tbilisi, p. 90, 2018.
5	K. Chubinidze, B. Partsvania, A. Khuskivadze, P. Burnadze, G. Petriashvili, D. Dzidziguri, O. Mukbaniani.	Calmodulin functionalized with the fluorescent dye and gold nanoparticle for the targeting of calmodulin mediated processes in eukaryotic cells.	Abstract of Communications of 26 th Word Annual Forum on Advanced Materials. Georgia, Tbilisi, p. 102, 2018.

მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Mukbaniani O.V., Aneli J., Markarashvili E., Tatrishvili T.	„Comb-type polymers with electrodonor host groups and solid polymer electrolyte membranes“	Abstracts of Communications of International scientific conference, Materials (Functional monomers and polymer material swith specific properties: problems, perspectives and practical views), Sumgayt, Azerbaijann 2017, p. 16
2	O. Mukbaniani, J. Aneli, E. Markarashvili, T. Tatrishvili, M. Razmazashvili, G. Buzaladze.	„Composite materials on the basis of renewable raw materials“	Abstracts of communications, IX International Scientific-Technical Conference “Advance in Petroleum and Gas Industry and Petrochemistry” (APGIP-9), Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, May 14-18, 2018, p. 169-172. http://apgip.org.ua/wp-content/uploads/2018/05/apgip-9-abstracts.pdf
3	O. Mukbaniani, J. Aneli, T. Tatrishvili, E. Markarashvili, A. Tlashadze	“Fluorine containing siloxane based polymer electrolyte membranes”.	IX International Scientific-Technical Conference “Advance in Petroleum and Gas Industry and Petrochemistry”

			<p>(APGIP-9), Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, May 14-18, 2018, p. 338-341</p> <p>http://apgip.org.ua/wp-content/uploads/2018/05/apgip-9-abstracts.pdf</p>
--	--	--	---

ანგარიშის ფორმა № 2

2018 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულების დასახელება
 ივ.ჯავახიშვილის სახ.თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ორგანული ქიმიის კათედრა და ორგანული ქიმიის კათედრასთან არსებული ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით

ხელმძღვანელი: აკადემიკოსი შოთა სამსონია

ორგანული ქიმიის სამეცნიერო -კვლევითი ინსტიტუტი

№	სახელი გვარი	თანამდებობა	სამეცნიერო წოდება	
1	შოთა სამსონია	ინსტიტუტის დირექტორი	აკადემიკოსი, პროფ, ქიმ. მეცნ. დოქტ., თსუ	
2	იოსებ ჩიკვაიძე	დირექტორის მოადგილე	ქიმ. მეცნ. დოქტ., ასოც.პროფესორი, თსუ	

I. ჰეტეროციკლურ ნაერთთა ქიმიისა და ბუნებრივ ნაერთთა ქიმიის განყოფილება

№	სახელი გვარი	თანამდებობა	სამეცნიერო წოდება	
1	იოსებ ჩიკვაიძე	განყოფ.გამგე	ქიმ. მეცნ. დოქტ., ასოც.პროფესორი, თსუ	
2	ელენე კაცაძე	უფროსი მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ. აკად. დოქტ., (ასისტენტ პროფესორი, თსუ)	
3	დალი ყაჯრიშვილი	უფროსი მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ. აკად. დოქტ., (ფაკულტეტის ინსტიტუტის თანამ., თსუ)	
4	ნანა ჩიკვაიძე	უფროსი მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ.აკად. დოქტ., (მოწვეული პედაგოგი. თსუ)	
5	ნაირა ნარიშანიძე	უფროსი მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ. აკად. დოქტ., (უფროსი სპეციალისტი, თსუ)	

6	ნინო ნიკოლეიშვილი	უფროსი მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ.აკად. დოქტ. (ლაბორატორიის გამგე, თსუ)
7	თამარ ციციშვილი	უფროსი მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ. აკად. დოქტ., (მთავარი სპეციალისტი, თსუ)
8	ლია კვირიკაძე	უფროსი მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ.მეცნ.კანდ., (მოწვეული პედაგოგი, თსუ)
9	ლია ბობოხიძე	მეცნიერ-მკვლევარი	მაგისტრანტი, თსუ
10	ეკა გოგალაძე	მეცნიერ-მკვლევარი	მაგისტრანტი, თსუ
11	თეკლა თევზაძე	მეცნიერ-მკვლევარი	მაგისტრანტი, თსუ
12	მაკა პოპიაშვილი	ტექნ.მუშაკი	ბაკალავრიატის სტუდენტი, თსუ
13	შოთა ჩიხლაძე	ტექნიკური მუშაკი	ბაკალავრიატის სტუდენტი, თსუ
14	სოფიო ზედგინიძე	ტექნიკური მუშაკი	ბაკალავრიატის სტუდენტი, თსუ
15	ლანა ჭანკვეტაძე	ტექნიკური მუშაკი	ბაკალავრიატის სტუდენტი, თსუ
16	ნინო ზვიადაძე	ტექნიკური მუშაკი	ბაკალავრიატის სტუდენტი, თსუ

2) კონდენსირებული ბისინდოლებისა და სპირონაერთების განყოფილება

1	მარინა ტრაპაიძე	განყოფ. გამგე	ქიმ. მეცნ. დოქტ., (ასოც. პროფესორი, თსუ)
2	ნუნუ ოვსიანიკოვა	უფროსი მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ. აკად. დოქტ., (თსუ ადმინისტრაციის ხელმძღვანელი)
3	ნანა ესაკია	უფროსი მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ. აკად. დოქტ., (ფაკულტეტის ინსტიტუტის თანამშრომელი, თსუ)
4	სოფიკო კვინიკაძე	ტექნიკური მუშაკი	ბაკალავრიატის სტუდენტი, თსუ

3) ალიციკლურ ნაერთთა ქიმიის განყოფილება

1	დავით ზურაბიშვილი	განყოფილების გამგე	ქიმ. აკად. დოქტ., (ფაკულტეტის ინსტიტუტის თანამშრომელი, თსუ)
2	მედეა ლომიძე	უფროსი მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ. აკად. დოქტ., (ფაკულტეტის ინსტიტუტის თანამშრომელი, თსუ)
3	ივანე გოგოლაშვილი	მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ. მაგისტრი, (ფაკულტეტის ინსტიტუტის თანამშრომელი, თსუ)
4	თინათინ ბუკია	მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ. აკად. დოქტ., (სან დიეგოს უნივ.)

			ინსტრუქტორი, სან დიეგოს უნივ.)	
6	თამარ ტაბატაძე	მეცნიერ-მკვლევარი	მაგისტრანტი, თსუ	
7	მარინა სოსელია	მეცნიერ-მკვლევარი	დოქტორანტი, თსუ	
8	ალექსანდრე ვანიშვილი	ტექნიკური მუშაკი	ბაკალავრიატის სტუდენტი, თსუ	
9	ხატია ზაქროშვილი	ტექნიკური მუშაკი	ბაკალავრიატის სტუდენტი, თსუ	

4) ინტელექტუალური საკუთრების განყოფილება

1	ნინო სამსონია	განყოფილების გამგე	ქიმ. აკად. დოქტ., თსუ (ფაკულტეტის ინსტიტუტის თანამშრომელი, „საქპატენტის“ მთავარი სპეციალისტი,)	
2	ნინო იაშვილი	მეცნიერ-მკვლევარი	ქიმ. აკად. დოქტ., (მოწვეული პედაგოგი, თსუ)	

5) ინსტრუმენტული კვლევისა და ელემენტური ანალიზის განყოფილება

1	მედეა გუდავაძე	განყოფილების გამგე	ქიმ. მაგისტრი, თსუ	
2	ნინო თავართქილაძე	ტექნიკური მუშაკი	ქიმ. მაგისტრი, თსუ	

ორგანული ქიმიის პროფესორ - მასწავლებლები:

პროფესორი: შოთა სამსონია

ასოცირებული პროფესორები: ი.ჩიკვაძე, მ.ტრაპაძე

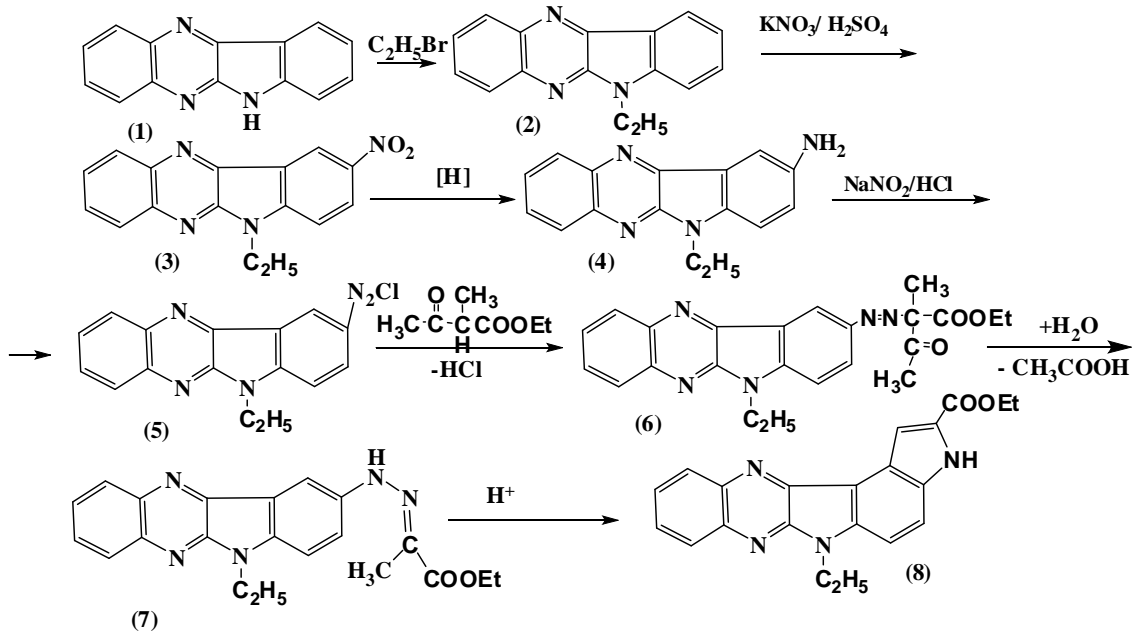
ასისტენტ-პროფესორი: ე. კაცაძე

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის მიერ ერთობლივად შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

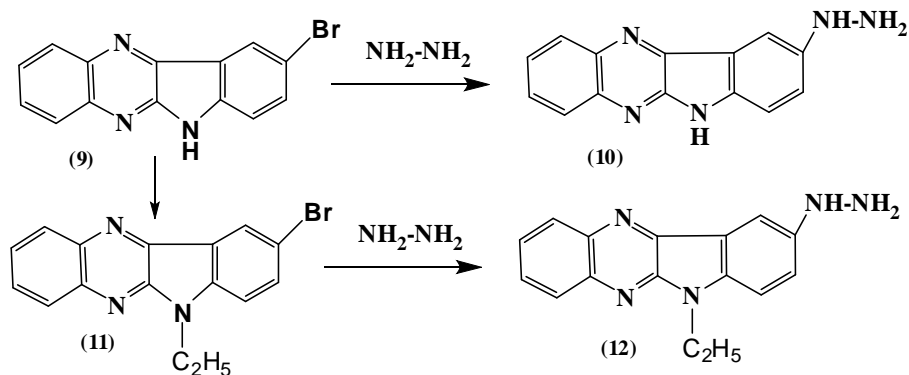
№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
---	--	--	--

1	<p>იზომერული პიროლოინდოლოქინოქსალინების სინთეზის ალტერნატიული გზების ანალიზი.</p>	<p>01.01.2018-31.12.2018</p>	<p>ხელმძღვანელი: შ.სამსონია, ძირითადი შემსრულებელი: იოსებ ჩიკვაიძე, შემსრულებელი: დალი ყაჯრიშვილი, ნანა ჩიკვაიძე, ნაირა ნარიმანიძე, ლია კვირიკაძე დოქტორანტები: ლია ბობოხიძე, ეკა გოგალაძე, თეკლა თევზაძე მაგისტრანტები: ნინო ზვიადაძე, სოფიო ზედგინიძე ბაკალავრიატი: არმაზ ცუცქირიძე, მარიამ ტურიაშვილი, ანა ჩაბრავა, ლაშა ლაგვილავა</p>
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>ჩატარებულია იზომერული პიროლოინდოლოქინოქსალინების სინთეზის ალტერნატიული გზების ანალიზი. სხვადასხვა ვარიანტებიდან შერჩეულია ორი: საწყის ეტაპზე ინდოლოქინოქსალინის ტეტრაციკლური სისტემის აგება და მასზე პიროლის ბირთვის მიშენება ე.ფიშერის რეაქციის კლასიკური სქემის მიხედვით (სქემები 1 და 2) და მეორე, საწყის ეტაპზე პიროლოიზატინის ბირთვის სინთეზი და მასზე ქინოქსალინის ბირთვის მიშენება (სქემა 3).</p> <p>სინთეზის პირველი გზა მოიცავს 6H-ინდოლო[2,3-ბ]ქინოქსალინის (1) სინთეზს იზატინის კონდენსაციით ო-ფენილენდიამინთან; მის N(6)-ალკილილირებას და N(6)-ეთილ-6H-ინდოლო[2,3-ბ]ქინოქსალინის (2) ნიტრირებას. N(6)-ეთილ-9-ნიტრო-6H-ინდოლო[2,3-ბ]ქინოქსალინის (3) აღდგენა მოვახდინეთ SnCl₂-ით ეთილნოლისა და მარილმჟავას არეში. შემდეგ ჩავატარეთ N(6)-ეთილ-9-ამინო-6H-ინდოლო[2,3-ბ]ქინოქსალის (4) დიზოტირება და აზოშეუღლება მეთილაცეტომმრის ესტერთან ჯაპ-კლინგემანის რეაქციის მიხედვით. პიროყურმნის მჟავას ეთილესტერის N(6)-ეთილ-6H-ინდოლო[2,3-ბ]ქინოქსალინ-9-ილ-ჰიდრაზონი (6) რამდენიმე ნივთიერების ნარევს წარმოადგენს. ამ ჰიდრაზონის ციკლიზაციით პოლიფოსფორმჟავას ეთილესტერებში (100-110°C) მიღებული ნარევის ქრომატოგრამაზე შეინიშნება ორი ძირითადი მოყვითალო მნათი (ულტრა-იისფერ უბანში დასხივება) ლაქა. ამჟამად მიმდინარეობს ამ რთული ნარევიდან სუფთა ნივთიერებების გამოყოფა. ნარევის ინფრაწითელ სპექტრზე შეინიშნება სავარაუდოდ ანგულარული იზომერის - N(6)-ეთილ-2-ეთოქსიკარბონილ-3H,6H-პიროლო[3',2':4,5]ინდოლო[2,3-ბ]ქინოქსალინის (8) ესტერული კარბონილის ჯგუფისათვის დამახასიათებელი შთანთქმის ზოლი 1725 და ინდოლური NH-ბმების შთანთქმის ზოლები 3220-3465 სმ⁻¹ უბანში.</p> <p style="text-align: right;">სქემა 1</p>			



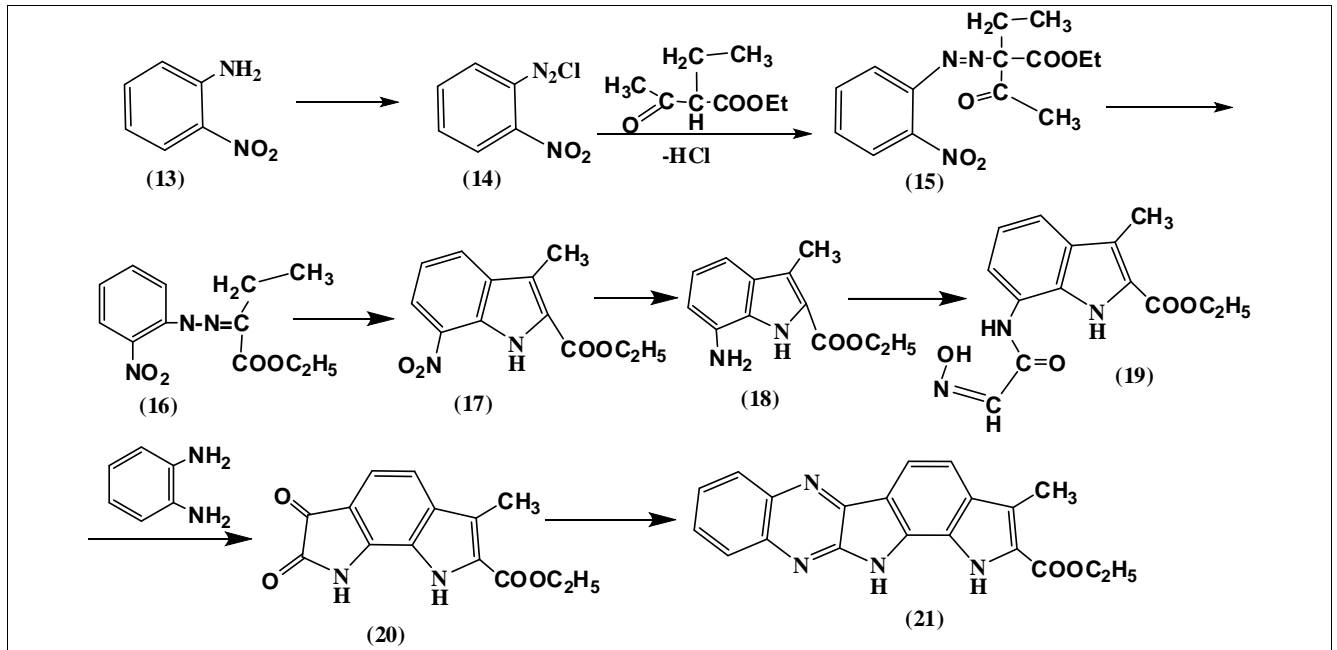
პიროყურძნის მჟავას ეთილესტერის N(6)-ეთილ-6H-ინდოლო[2,3-ბ]ქინოქსალინ-9-ილ-ჰიდრაზონის (6) სინთეზის გამარტივების მიზნით გამოცდილია პირველი გზის მეორე ვარიანტი (სქემა 2). საწყის ეტაპზე მიღებული 9-ბრომ-6H-ინდოლო[2,3-ბ]ქინოქსალინის (9) ბრომის ატომის ჰიდრაზინული ჯგუფით ჩანაცვლების ყველა მცდელობა უშედეგოდ დასრულდა.

სქემა 2



სინთეზის მეორე სქემა გულისხმობს პიროლოზატინის ციკლოკონდენსაციას ო-ფენილენდიამინთან (სქემა 3). ეს გზა წარმატებული აღმოჩნდა 1-აცეტილ-1H,5H-2,3-დიჰიდროპიროლო[2',3':5,6]ინდოლო[2,3-ბ]ქინოქსალინის სინთეზისათვის:

სქემა 3



საწყის იზატინურ კომპონენტად შევარჩიეთ 2-ეთოქსიკარბონილ-3-მეთილ-7-ნიტროინდოლი (17). ამ შემთხვევაში შესაძლებელია ერთიანი არომატული პენტაციკლური სისტემის (21) (სქემა 3) მიღება. ამ ნაერთის სინთეზი განვახორციელეთ ო-ნიტროანლინის (13) დიაზოტირებითა და მიღებული ო-ნიტროფენილდიაზონიუმის მარილის (14) აზოშეუღლებით ეთილაცეტომმარმჟავას ეთილესტერთან. მივიღეთ აზოესტერი (15), რომლის ჰიდროლიზით მივიღეთ შესაბამისი ო-ნიტროფენილჰიდრაზონი (16). ამ ნაერთის ინდოლიზაცია მოვახდინეთ პოლიფოსფორმჟავაში 120°C-ზე 30 წუთის განმავლობაში. 3-მეთილ-2-ეთოქსიკარბონილ-7-ნიტროინდოლის (17) აღდგენით ეთანოლში ჰიდრაზინჰიდრატით რენეს ნიკელზე მიღებულ იქნა 7-ამინო-3-მეთილ-2-ეთოქსიკარბონილინდოლი (18). ამ ნაერთიდან ზანდმეიერის მეთოდით სინთეზირებულია 2-ეთოქსიკარბონილ-3-მეთილ-6,7-დიჰიდრო-1H,8H-პიროლო[3,2-g]ინდოლ-6,7-დიონი (20), რომლის კონდენსაციით ოფენილენდიამინთან მიღებულია 3-მეთილ-2-ეთოქსიკარბონილ-1H,12H-პიროლო[3',2':6,7]ინდოლო[2,3-b]ქინოქსალინი (21).

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

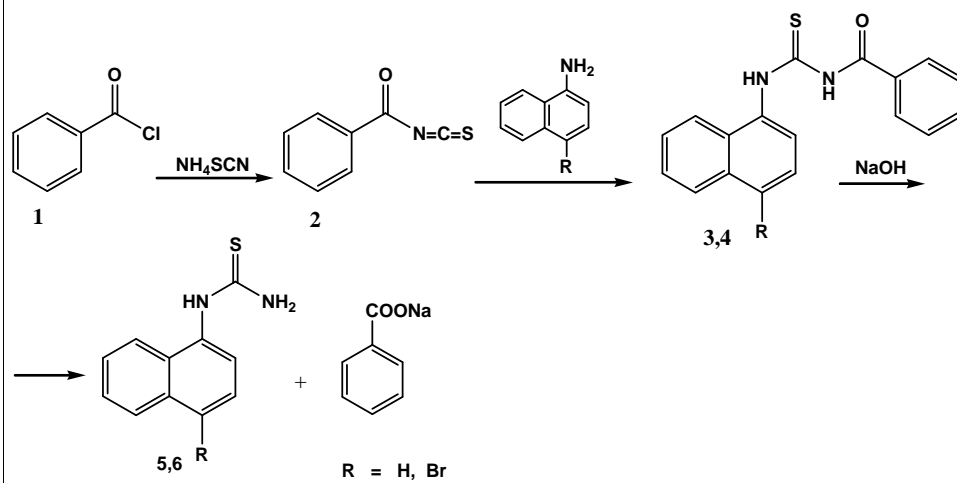
<p>2</p>	<p>მრავალბირთვიანი კონდენსირებული აზოტშემცველი ახალი ჰეტეროციკლური სისტემების წარმოებულების სინთეზი და კვლევა</p> <p>„ფიშერის ფუძის ახალი ბის-ანალოგის -დიმეთილენ-დიპიროლონაფტოდიანაზეპინის - ბაზაზე ახალი სპიროციკლური და ნიტროზო ნაერთების სინთეზი“.</p> <p>ქიმიური მეცნიერებანი, ორგანული ქიმია</p>	<p>მიმდინარე პროექტი</p>	<p>შოთა სამსონია - ხელმძღვანელი, მარინა ტრაპაიძე - ძირითადი შემსრულებელი, სოფიკო კვინიკაძე - მაგისტრანტი</p>
<p>დიაზეპინის ბირთვის შემცველი ნაერთები წარმოადგენენ ფსიქოაქტიურ ნივთიერებებს, რომლებიც მოქმედებენ ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე და იწვევენ მის ე.წ. „დამუხრუჭებას“. ბენზოდიანაზეპინის ბირთვი შედის მრავალ პრეპარატში, რომლებიც ხასიათდებიან სამილე, შფოთის საწინააღმდეგო, დამამშვიდებელი, კრუნჩხვის საწინააღმდეგო მოქმედებით, რელაქსაციური ეფექტით. ამიტომაც დიპიროლონაფტოდიანაზეპინის მეთილენური ფუძე მრავალმხრივი რეაქციისუნარიანობის გამო უაღრესად საინტერესო და პერსპექტიულია სამომავლოდ ფართო სპექტრის ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების სინთეზის სფეროში.</p> <p>მეორეს მხრივ, დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს 2-მეთილენდოლინებიდან სინთეზირებულ ფოტო და თერმოქრომულ მასალებს, რომლებმაც გამოყენება ჰპოვეს ფოტოგრაფიაში შუქფილტრების, ასლგადამლები მასალების დასამზადებლად, ინფორმაციის ჩაწერისა და შენახვისათვის. მათგან მიღებულია ბიოლოგიურად აქტიური ნაწარმებიც.</p> <p>აქედან გამომდინარე ბიოლოგიურად აქტიური და შუქმგრძობიარე ნაერთების ძიების მიზნით კვლევის ობიექტად შერჩეულ იქნა ფიშერის ფუძის ახალი ბის-ანალოგის სინთეზი დიპიროლონაფტო[1,4]დიაზეპინის საფუძველზე. ეს უკანასკნელი სინთეზირებულ იქნა ბენზო[e]პიროლო[3,2-გ]ინდოლენინის კონდენსაციით 1,3-დიბრომპროპანთან მაღალი გამოსავლიანობით. საანგარიშო პერიოდში განხორციელებული იქნა მისი, როგორც საბაზისო ნაერთის დაგროვების სამუშაოები.</p> <p>ჩატარებულია მიღებული დიმეთილენდიპიროლონაფტოდიანაზეპინის ნიტროზირების რეაქცია ნატრიუმის ნიტრიტით მარილმჟავას არეში. გამოყოფილია ორსაფეხურიანი რეაქციის ორი პროდუქტი. მიმდინარეობს მათი სტრუქტურების შეაწავლა.</p> <p>განხორციელებულია კონდენსაციის რეაქციები სხვადასხვა ჩანაცვლებულ სალიცილის ალდეჰიდებთან, გამოყოფილია ახალი ბისსპიროპირანები. დადგენილია მათი სტრუქტურები.</p>			

--	--	--	--

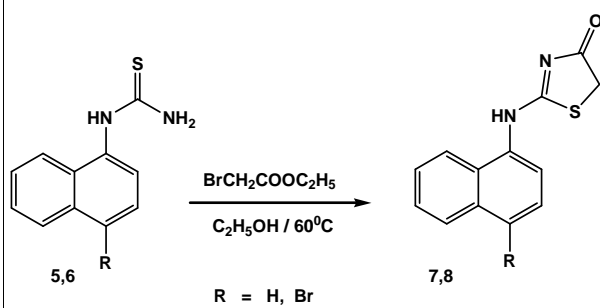
1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	<p>„[4-(იმიდაზოლ-1-ილ)თიაზოლ-2-ილ)] ნაფთილამინების სინთეზი და კვლევა“</p> <p>სამაგისტრო ნაშრომი</p>	01.01.2018-31.31.2018	<p>ხელმძღვანელები:</p> <p>მარინა ტრაპაძე</p> <p>ქმდ, ასოც. პროფესორი;</p> <p>ნინო ნიკოლეიშვილი ქდ;</p> <p>ელენე კაცაძე, ქდ. ასისტ. პროფ</p> <p>ეკა გოგოლიძე, მაგისტრანტი</p>
<p>დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>ამინოფენილნაფთალინების საფეხურებრივი გარდაქმნით სინთეზირებულია იმიდაზოლის ბირთვის შემცველი ახალი ჰეტეროციკლური სისტემა -4-(იმიდაზოლ-1-ილ)თიაზოლ-2-ილ]ნაფთილამინი . შუალედური პროდუქტების სახით სინთეზირებული და დახასიათებულია თიაზო-ნაფთილამინის ოქსო- და ჰალოგენის შემცველი სისტემები. დამუშავებულია 1-ნაფთილენთიომარდოვანას და 4-ბრომ-1-ნაფთილენთიომარდოვანას მიღების პრეპარატიული მეთოდი. დადგენილია რეაქციის მიმდინარეობის ოპტიმალური პირობები. ჩატარებულია 1-ნაფთილენთიომარდოვანასა და 4-ბრომ-1-ნაფთილენთიომარდოვანას კონდენსაცია ეთილბომაცეტატთან შესაბამისი (2-ნაფთილამინო)თიაზოლ-4-ონი და (4-ბრომნაფთილამინო)თიაზოლ-4-ონის წარმოქმნით. დადგენილია ციკლიზაციის რეაქციის ოპტიმალური პირობები. ჩატარებულია (2-ნაფთილამინო)თიაზოლ-4-ონისა და (4-ბრომნაფთილამინო)თიაზოლ-4-ონის ქლორირების რეაქციები ფოსფორის ოქსიქლორიდით. დადგენილია, რომ ქლორირების რეაქციის გამოსავლიანობა საუკეთესოა საწყისი ოქსონაერთების, ფოსფორის ოქსიქლორიდისა და პირიდინის ექვიმოლური თანაფარდობით აღების შემთხვევაში. მიღებული პროდუქტის, [4-(იმიდაზოლ-1-ილ)თიაზოლ-2-ილ)] ნაფთილამინის, სპექტრული ანალიზის საფუძველზე დადგენილია მიღებული ნაერთის აღნაგობა.</p>			

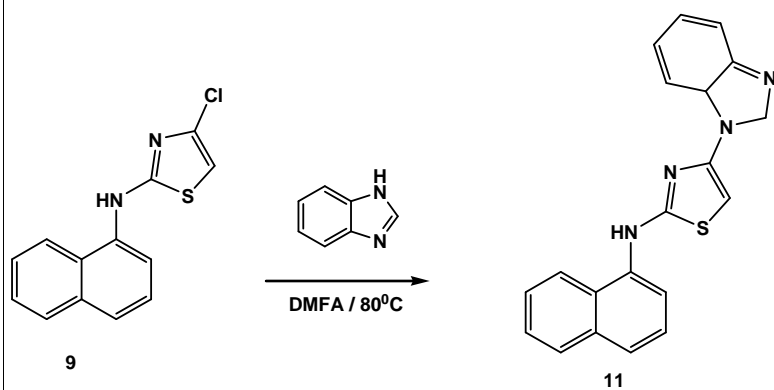
სქემა 1. ნაფთილენთიომარდოვანას სინთეზი.



სქემა 2. ნაფთილამინოთიაზოლ-4-ონის სინთეზი.



სქემა 3. [4-(იმิดაზოლ-1-ილ)თიაზოლ-2-ილ] ნაფთილამინის სინთეზი



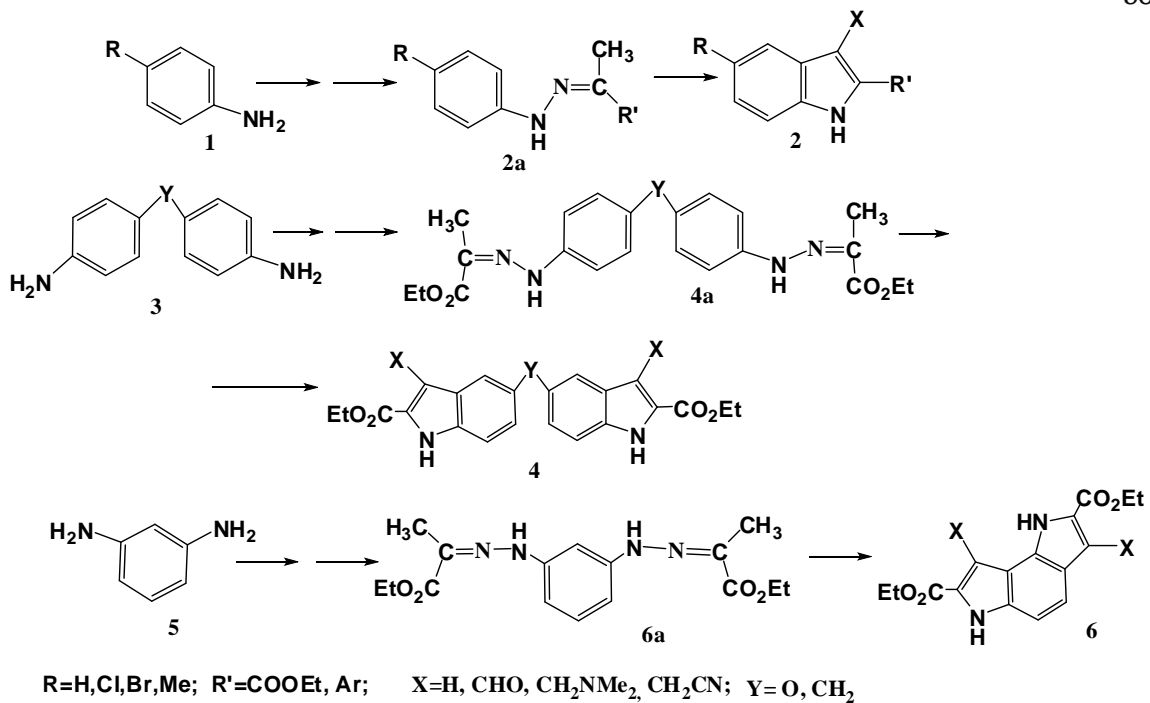
2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	„პოტენციური ინტერკალატორები და ფლორესცენტული ბიომარკერები ინდოლშემცველი ჰეტეროციკლების საფუძველზე“ გრანტი # FR17_431	19.12.2017 - 18.12.2020	ძირითადი პერსონალი: იოსებ ჩიკვაძე პროექტის ხელმძღვანელი, ელენე კაცაძე კოორდინატორი, დალი ყაჯრიშვილი უფროსი მეცნიერთანამშრომელი, ნინო სამსონია - მეცნიერთანამშრომელი, ეკა გოგალაძე - ახალგაზრდა მეცნიერი, ლია ბობოხიძე - ახალგაზრდა მეცნიერი, თეკლა თევზაძე - ახალგაზრდა მეცნიერი დამხმარე პერსონალი: ჩიკვაძე ნანა – ლაბორანტი ესაკია ნანა – ლაბორანტი,
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)</p> <p>შესრულებულია პირველი და მეორე ეტაპის გეგმით გათვალისწინებული შემდეგი სამუშაოები:</p> <p>მოძიებულია ახალი ლიტერატურული მონაცემები ინდოლის, 2-არილინდოლების, ბისინდოლების, პიროლო- და პირიდაზინოინდოლების შესახებ. გამოცხადებული ტენდერების საფუძველზე შეძენილია გეგმით გათვალისწინებული სამუშაოების შესრულებისათვის საჭირო რეაქტივები და გამხსნელები. სინთეზირებულია 2-ეთოქსიკარბონილინდოლისა და 2-ფენილინდოლის 5-ჩანაცვლებული ნაწარმები. ეს ნაერთები გასუფთავებულია პრეპარატული ქრომატოგრაფიის მეთოდით სილიკაგელ-</p>			

ზე. 3-ჩანაცვლებული ფენილჰიდრაზინები მიღებულია შესაბამისი ანილინების დიაზოტირებისა და შემდგომო კალას დიქლორიდით აღდგენით მარილმჟავას ხსნარში. 2-ეთოქსიკარბონილინდოლისა და 2-ფენილინდოლის 5-ჩანაცვლებული ნაწარმების სინთეზი განხორციელდა ერთ საფეხურად - შესაბამისი ჰიდრაზონების (სქემა 1, ნაერთები 2a) გამოყოფის გარეშე, რომლებიც რეაქციის პირობებში წარმოქმნისთანავე განიცდიან ინდოლიზაციას. 2-ეთოქსიკარბონილინდოლის ნაწარმები მიღებულია პოლიფოსფორმჟავას ეთილის ესტერებში, ხოლო 2-ფენილინდოლის ნაწარმები - პოლიფოსფორმჟავაში გაცხელებით ოპტიმალურ ტემპერატურამდე (დამოკიდებულია ჩამნაცვლებელი ჯგუფების ელექტრონულ ბუნებაზე). ინდოლიზაციის ყველა პროდუქტი (სქემა 1, ნაერთები 2, X=H, Ar=H, NO₂, Br) გასუფთავებულია ქრომატოგრაფიულ სვეტში - ადსორბენტი სილიკაგელი, ელუენტი: ქლოროფორმი, ბენზოლი, აცეტონი და დიეთილეთერი (საუკეთესო შედეგები მიიღება ბენზოლის და ქლოროფორმის შემთხვევაში).

სქემა 4



პიროლოინდოლისა და არაკონდენსირებული სიმეტრიული ბისინდოლების ეთოქსიკარბონილნაწარმების სინთეზისათვის (სქემა 4, ნაერთები 4 და 6 X=H) საწყისი დიჰიდრაზინების მივიღეთ შესაბამისი დიამინების (მ-ფენილენდიამინის, 4,4'-დიამინოდიფენილმეთანის და 4,4'-დიამინოდიფენილოქსიდის) დიზოტირებისა და მიღებული ბის-დიაზონაერთების აღდგენით კალას დიქლორიდით კონცენტრირებული მარილმჟავაში. შემდგომ საფეხურზე ამ არილენდიჰიდრაზინების ურთიერთქმედებით პიროყურძნის მჟავას ეთილესტერთან მაღალი გამოსავლიანობით მიღებულია არილენდიჰიდრაზონები (4a და 6a). ამ უკანასკნელების ინდოლიზაციისათვის საუკეთესოა პოლიფოსფორმჟავას ეთილის ესტერები. გამოსავლიანობები

საკმაოდ მაღალია ~ 60-65%. 2,7-დიეთოქსიკარბონილ-1H,6H-პიროლო[2,3-e]ინდოლის (სქემა 1, ნაერთი **6 X=H**) გასუფთავებისათვის საკმარისი აღმოჩნდა მინარევების ექსტრაქცია იზოპროპანოლით (სამჯერადი). ამ გზით მიღებული სისუფთავის ხარისხი მისაღებია ამ ნაერთის შემდგომი გარდაქმნებისათვის. 2,2'-დიეთოქსიკარბონილ-ბის (ინდოლ-5-ილ)მეთანის და 2,2'-დიეთოქსიკარბონილ-ბის(ინდოლ-5-ილ)ოქსიდის (სქემა 1, ნაერთები **4, X=H**, შესაბამისად $y=CH_2$; და **O**) გასუფთავება მოხერხდა ქრომატოგრაფიულ სვეტში სილიკაგელზე (ელუენტი ქლოროფორმი) და შემდგომი გადაკრისტალება ეთანოლიდან.

ჩატარებულია 2,7-დიეთოქსიკარბონილ-1H,6H-პიროლო[2,3-e]ინდოლის (სქემა 4, ნაერთი **6 X=H**), 2,2'-დიეთოქსიკარბონილ-ბის(ინდოლ-5-ილ)მეთანისა და 2,2'-დიეთოქსიკარბონილ-ბის(ინდოლ-5-ილ)ოქსიდის (სქემა 4, ნაერთები **4, X=H**, შესაბამისად $y=CH_2$; და **O**) ამინომეთილირება მანიხის მიხედვით. მიღებულია გრამინის შესაბამისი ბისანალოგები: 2,7-დიეთოქსიკარბონილ-3,8-დიმეთილამინომეთილ-1H,6H-პიროლო[2,3-e]ინდოლი (სქემა 4, ნაერთი **6 X=CH₂NMe₂**), 2,2'-დიეთოქსიკარბონილ-3,3'-დიმეთილამინომეთილ-ბის(ინდოლ-5-ილ)მეთანი და 2,2'-დიეთოქსიკარბონილ-3,3'-დიმეთილამინომეთილ-ბის(ინდოლ-5-ილ)ოქსიდი (სქემა 4, ნაერთები **4, X=CH₂NMe₂**, შესაბამისად $y=CH_2$ და **O**). ამ ნაერთების ალკილირებით ეთანოლში მეთილირებით მიღებულია ბისციანომეთილნაწარმები (სქემა 4, ნაერთები **4, X=CH₂CN** შესაბამისად $y=CH_2$ და **O**; აგრეთვე, ნაერთი **6 X=CH₂CN**). ეს ნაერთები დაგროვებულია შემდგომი გარდაქმნებისათვის. ჩატარებულია 2-ეთოქსიკარბონილ-ინდოლის ზოგიერთი ნაწარმის ამინომეთილირება მანიხის მიხედვით. მიღებულია გრამინის ანალოგები: 2-ეთოქსიკარბონილ-3-დიმეთილამინომეთილინდოლის ნაწარმები. მიღებულია 2-ეთოქსიკარბონილ-3-ციანომეთილინდოლი. ჩატარებულია 2-ეთოქსიკარბონილ-3-ციანომეთილინდოლის ტუტე ჰიდროლიზი, მიღებულია შესაბამისი ამიდი და დიკარბონმჟავა. ჩატარებულია ჩატარებულია 2,7-დიეთოქსიკარბონილ-3,8-დიციანომეთილინდოლის ტუტე ჰიდროლიზი, მიღებულია შესაბამისი ამიდი და კარბონმჟავა.

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
2	„ადამანტანბენზიმიდაზოლების და იმიდაზო[4,5-e]ბენზოქსაზოლების ახალი წარმოებულები: სინთეზი და კვლევა“. საბუნებისმეტყველო	09/12/2016 09/12/2019	დავით ზურაბიშვილი - პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი მარინა ტრაპაიძე პროექტის კოორდინატორი. მედეა ლომიძე მკვლევარი

<p>მეცნიერე-ბანი, ქიმიური მეცნიერებანი, 1.4. ორგანული ქიმია. ფუნდამენტური კვლევებისათვის სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტების 2016 წლის კონკურსი. პროექტის კოდი- 217996</p>		<p>ივანე გოგოლაშვილი მკვლევარი თინათინ ბუკია ახალგაზრდა მკვლევარი მარინა სოსელია ახალგაზრდა მკვლევარი, ნინო სამსონია დამხმარე პერსონალი. თამარ ტაბატაძე დამხმარე პერსონალი.</p>
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)</p>		
<p>საანგარიშო პერიოდში:</p> <p>* შესწავლილ იქნა 5(6)-ჰიდროქსი-2-(1-ადამანტილ)ბენზიმიდაზოლის ნიტრირების რეაქცია. დადგენილ იქნა, რომ ნიტრირების შედეგად მიიღება 2-(1-ადამანტილ)-5-ჰიდროქსი-4-ნიტრობენზიმიდაზოლის (1) $R_f = 0.49$, 2-(1-ადამანტილ)-5-ჰიდროქსი-6-ნიტრობენზიმიდაზოლის (2) $R_f = 0.32$, და 2-(1-ადამანტილ)-5-ჰიდროქსი-4,6-დინიტრობენზი-მიდაზოლის (3) $R_f = 0.15$, ნარევი. შესაბამისად 44%, 10% და 3% გამოსავლიანობით.</p> <p>* ნიტრონაერთების: 2-(1-ადამანტილ)-5-ჰიდროქსი-4-ნიტრობენზიმიდაზოლის (1) და N-(3-ჰიდროქსი-4-ნიტროფენილ)ადამანტან-1-კარბოქსამიდის (4) კატალიზური აღდგენით მიღებულ იქნა შესაბამისი ამინები: 2-(1-ადამანტილ)-4-ამინო-5-ჰიდროქსიბენზიმიდაზოლი (5) და N-(4-ამინო-3-ჰიდროქსიფენილ)ადამანტან-1-კარბოქსამიდი (6).</p> <p>* შესწავლილ იქნა მიღებული ამინის (6) აღდგენითი ურთიერთქმედება. მიღებულ იქნა შესაბამისი ბენზოქსა-ზოლები: N-(2-ფენილბენზოქსაზოლ-6-ილ)ადამანტან-1-კარბოქსამიდი (7), N-[2-(4-იზოპროპილ-ფენილ)ბენზოქსაზოლ-6-ილ]ადამანტან-1-კარბოქსამიდი (8), N-[2-((3,4-დიმეთოქსიფენილ)ბენზოქსაზოლ-6-ილ)ადამანტან-1-კარბოქსამიდი (9), N-[2-(თიენილ)ბენზოქსაზოლ-6-ილ]ადამანტან-1-კარბოქსამიდი (10), N-[2-(3-ბრომფენილ)ბენზოქსაზოლ-6-ილ]ადამანტან-1-კარბოქსამიდი (11), N-[2-(4-მეთოქსიფენილ)ბენზოქსა-ზოლ-6-ილ]ადამანტან-1-კარბოქსამიდი (12).</p> <p>* 2-(1-ადამანტილ)-4-ამინო-5-ჰიდროქსიბენზიმიდაზოლის (5) ურთიერთქმედებით ბენზალდეჰიდთან და მეთოქსი-ბენზალდეჰიდთან მიღებულია შესაბამისი იმიდაზო-[4,5e]ბენზოქსაზოლები: 7-(1-ადამანტილ)-2-ფენილ-6H-იმიდა-ზო[4,5e]ბენზოქსაზოლი (13) და 7-(1-ადამანტილ)-2-(4-მეთოქსიფენილ-6H-იმიდაზო-[4,5e]ბენზოქსაზოლი (14).</p> <p>* შესწავლილ იქნა 2-(1-ადამანტილ)-5-ჰიდროქსი-4-ნიტრობენზიმიდაზოლის (1) ალკილირების რეაქცია ბენზილბრომიდით, მეთილიოდიდით, სისტემით K_2CO_3 (აცეტონი), აგრეთვე NaH, ტჰფ-ის არეში. დადგენილ იქნა, რომ ნაერთი 1-ის ალკილირებისას ტჰფ-ის არეში მიიღება O-მეთილირების და N-მეთილირების</p>		

პროდუქტები შესაბამისად 5% და 25% გამოსავლიანობით. მიღებულია: 4-(7)-ნიტრო-5(6)-ბენზილოქსი-2-(1-ადამანტილ)ბენზიმი-დაზოლი (15), 4-(7)-ნიტრო-5(6)-მეთოქსი-2-(1-ადამანტილ)ბენზი-მიდაზოლი (16), 1-მეთილ-4-ნიტრო-5-ჰიდროქსი-2-(1-ადამანტილ)ბენზიმიდაზოლი (17) ნაერთები.

* განხორციელდა 4-(1-ადამანტილ)-2-ნიტროაცეტანილიდის (18), 4-(1-ადამანტილ)-2-ნიტროანილინის (19), 4-(1-ადამანტილ)-ო-ფენილენდიამინის (20) დიჰიდროქლორიდის სინთეზი და დაგროვება.

* შესწავლილია 4-(1-ადამანტილ)-ო-ფენილენდიამინის (20) ურთიერთქმედების რეაქცია ადამანტან-1-ძმარმჟავასთან კატალიზატორის ტრიმეთილსილილპოლიფოსფატის თანაობისას და აგრეთვე 4-(1-ადამანტილ)-ო-ფენილენ-დიამინის დიჰიდროქლორიდის და ადამანტან-1-ძმარმჟავას ნარევის ცხელების პირობებში. დადგენილ იქნა რომ შესაბამისი 5(6)-(1-ადამანტილ)-2-(1-ადამანტილ)მეთილბენზიმი-დაზოლის (21) სინთეზი კატალიზატორის თანაობისას მიმდინარეობს უფრო რბილ პირობებში და მაღალი გამოსავლიანობით.

* ჩატარებულია 5(6)-(1-ადამანტილ)-2-(1-ადამანტილ)მეთილბენზიმიდაზოლის (21) ალკილირება ბუთილ-იოდიდით და ბენზილქლორიდით აცეტონის არეში 50% NaOH-ის თანაობისას. მიღებულია შესაბამისი N-ალკილირების პროდუქტები: 5-(1-ადამანტილ)-2-(1-ადამანტილ)მეთილ-1-ბუთილბენზიმიდაზოლი, 6-(1-ადამანტილ)-2-(1-ადამანტილ)მეთილ-1-ბუთილბენზიმიდაზოლი იზომერული ნარევის სახით (22, 23) და 5-(1-ადამანტილ)-2-(1-ადამანტილ)მეთილ-1-ბენზილბენზიმიდაზოლი, 6-(1-ადამანტილ)-2-(1-ადამანტილ)-მეთილ-1-ბენზილბენზიმიდაზოლი იზომერული ნარევის სახით (24, 25).

* ჩატარებულია სინთეზირებული ნაერთების სპექტრული (იწ, უი, ^1H , ^{13}C ბმრ და მას სპექტრული) გამოკვლევები.

● მომზადებულ იქნა მეთილ 3,4-დიამინობენზოატის სუფთა ნიმუშები 6.5 გ. ოდენობით.

● შესწავლილ იქნა მეთილ 3,4-დიამინობენზოატის ურთიერთქმედების რეაქცია 1-ადამანტილძმარმჟავასთან კატალიზატორის ტრიმეთილსილილპოლიფოსფატში ცხელების პირობებში. დადგენილ იქნა, რომ ციკლიზაცია მიმდინარეობს 4 სთ 130-150°C-ზე ცხელების პირობებში. დაშლის შემდეგ, დამუშავებით გამოყოფილ იქნა მეთილ 2-(1-ადამანტილ)მეთილბენზიმიდაზოლ-5(6)-ილკარბოქსილატი 93% გამოსავლიანობით. შესწავლილ იქნა მიღებული კარბოქსილატის ჰიდროლიზი სპირტიანი ტუტით. 8% HCl-ით დამუშავებით მიღებულ იქნა მეთილ 2-(1-ადამანტილ)მეთილბენზიმიდაზოლ-5(6)-ილკარბონმჟავა 90% გამოსავლიანობით. 1-ადამანტილძმარმჟავას მიღება განხორციელდა რიტერის რეაქციით, ელექტროფილურ არეში (აზოტმჟავა, გოგირდმჟავა, ოლეუმი) ადამანტანიდან. ტექნიკური პროდუქტის ტუტიდან ორჯერ გადალექვით მიღებულ იქნა 4.5 გ. ადამანტანძმარმჟავა ლღ.ტ. 135-137°C. შესწავლილ იქნა 4-ნიტრო-ო-ფენილენდიამინის კონდენსაციის რეაქცია 1-ადამანტანძმარმჟავასთან POCl_3 -ში დუღილის პირობებში. მიღებულია შესაბამისი 2-(1-ადამანტილ)მეთილ-5(6)-ნიტრობენზიმიდაზოლი ყვითელი ფერის კრისტალების სახით რაოდენობრივი გამოსავლიანობით. განხორციელდა მიღებული ბენზიმიდაზოლის N-ალკილირება

პროპილიოდიდით დიმეთილფორმამიდში 65°C-ზე 8 საათიანი ცხელების პირობებში. დამუშავების შემდეგ მიღებულ იქნა 2-(1-ადამანტილ)მეთილ-5(6)-ნიტრო-1-პროპილბენზიმიდაზოლი ყვითელი ფერის კრისტალების სახით 79% გამოსავლიანობით. ჩატარებულია სინთეზირებული ნაერთების იწ. სპექტრები. საანგარიშო პერიოდში მონაწილეობა მივიღეთ საერთაშორისო სიმპოზიუმში „19th Tetrahedron Symposium 26-29 June 2018. Riva del Garda, Lake Garda, Italy“ და აგრეთვე მეოთხე სამეცნიერო კონფერენციაში „ბუნებრივი და სინთეზური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები“-2018. გვ. 22-23 ოქტომბერი. თბილისი, საქართველო.

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	შოთა სამსონია, მარინა ტრაპაიძე, ნანა თარგამაძე	ინდოლოინდოლები და პიროლოინდოლების ქიმია, ISBN 978-9941-13-780-8 (pdf)	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2018 ელექტრონული ინტერნეტ გამომცემები www.press.tsu.edu.ge	94

მონოგრაფია ეძღვნება ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ჰეტეროციკლის, ფართო სპექტრის ბიოლოგიური აქტიურობის მქონე ნაერთის ინდოლის უახლოესი სტრუქტურული ბიფუნქციური ანალოგების - ინდოლოინდოლებისა და პიროლოინდოლების ქიმიის სფეროში არსებული ლიტერატურული მონაცემების მიმოხილვას.

უკანასკნელ წლებში მნიშვნელოვანი ყურადღება ეთმობა ინდოლის ყოველგვარი სინთეზური ანალოგების შესწავლას, რაც დაკავშირებულია მათ პოტენციურ ბიოლოგიურ აქტიურობასთან. ინდოლის უახლოეს სტრუქტურულ ანალოგებს შორის განსაკუთრებულ ინტერესს იმსახურებენ პიროლოინდოლები და ინდოლოინდოლები, რომლებიც ინდოლშემცველი კონდენსირებული მრავალბირთვიანი სისტემების თვალსაჩინო წარმომადგენლებია. ინდოლისა და პიროლის ბირთვების ანელირების (კონდენსირების) სხვადასხვა შესაძლებლობის გამო ლიტერატურაში აღწერილი

პიროლოინდოლები და ინდოლოინდოლები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

წინამდებარე მონოგრაფია წარმოადგენს პირველ ქართულენოვან ნაშრომს ინდოლოინდოლებისა და პიროლოინდოლების ქიმიის დარგში, რომელშიც შესულია უახლოესი ბოლო წლების ლიტერატურული მონაცემები. უნდა აღინიშნოს, რომ ძირითადი საუშაოები ამ დარგში ჩაუნაცვლებელი ახალი ჰეტეროციკლური სისტემების სინთეზისა და გარდაქმნის მიმართულებით სწორედ მონოგრაფიის ავტორებს მიეკუთვნება.

მონოგრაფია შედგება ორი ნაწილისაგან- ინდოლოინდოლების ქიმია და პიროლოინდოლების ქიმია. ორივე ნაწილს აქვს ცალკე შესავალი, ნაერთების ავტონომიური ნუმერაცია და შესაბამისი ლიტერატურის ჩამონათვალი, რაც მკითხველს გაუადვილებს წარმოდგენილი ცალკეული მასალის შესახებ ორიგინალური ნაშრომების მოძიებას.

მონოგრაფიაში მიმოხილულია აღნიშნული ჰეტეროციკლებისა და მათი ნაწარმების - ახალი, პოტენციური ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების მიღების მეთოდები.

ნაჩვენებია, რომ აღნიშნული ჩაუნაცვლებელი ჰეტეროციკლების მისაღებად ყველაზე მოხერხებულია ინდოლის ბირთვის სინთეზის ცნობილი მეთოდის - ფიშერის რეაქციის გამოყენება.

მონოგრაფიაში ცალკე თავი ეძღვნება პიროლოინდოლების, ბენზოპიროლოინდოლების და ინდოლოინდოლების პრეკურსორების იზომერული ნაფთილენ- და ფენილენ-დიჰიდრაზონების სინთეზისა და გეომეტრიული იზომერიის საკითხების განხილვას, მოტანილია მათი სინ-სინ, სინ-ანტი და ანტი-ანტი იზომერებად დაყოფისა და სტრუქტურის დადგენის მეთოდები. საინტერესოა ასევე მონაცემები ჩაუნაცვლებელი ინდოლოინდოლებისა და პიროლოინდოლების კვანტურ-ქიმიური გათვლების შესახებ.

აღწერილი და განზოგადებულია ინდოლოინდილებისა და პიროლოინდოლების რიგში ინდოლის ცნობილი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების უახლოესი ბიფუნქციური ანალოგების მიღების პრეპარატული მეთოდები. ეს ეხება ჰეტეროციკლებში მნიშვნელოვან ელექტროფილური ჩანაცვლების - ვილსმაიერის, მანიხის, აზოშეუღლების, აცეტილირების, ალკილირების რეაქციებს. მიმოხილულია აგრეთვე ამ რეაქციათა პროდუქტების გვერდითი ჯაჭვების ზოგიერთი გარდაქმნები, რომელთა შედეგად მიღებულ ნაერთებს აღმოაჩნდათ საინტერესო ბიოლოგიური აქტიურობები.

საინტერესოა მონაცემები ინდოლოინდოლებისა და ბენზოპიროლოინდოლის საფუძველზე ბის- სპიროციკლური ნაერთების სინთეზის შესახებ, რომელთაც გამოავლინეს ფოტოქრომული თვისებები.

წარმოდგენილი მონოგრაფია მნიშვნელოვანი შენაძენია ჰეტეროციკლური ნაერთების ქიმიის შესწავლით დაინტერესებული სპეციალისტებისათვის, დოქტორანტებისათვის, მაგისტრანტებისათვის და ბაკალავრებისათვის ლიტერატურის გასაცნობად როგორც თეორიული თვალსაზრისით, ისე ექსპერიმენტული მასალის მოსაძიებლად.

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/	სტატიის სათაური,	ჟურნალის/	გამოცემის	გვერ
---	---------	------------------	-----------	-----------	------

	ავტორები	დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	ადგილი, გამომცემლობა	დებ ის რაო დენ ობა
1	Samsoniya Sh.A., Chikvaidze N.I., Chikvaidze I.S., Gverdciteli M.I.	Mathematikal-Chemical Investigation of some Derivatives of N-Met- hyl-3-Formyl-2-Phe- nylindole.	Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, Volume 12, Issue 1, 2018, P . 61-63	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა თბილისი	3 გვ
2.	Megrelishvili N. Sh., Chikvaidze I.S., Samsoniya Sh.A.	Spectral characteristics of the products amino- methylation of 2-Etoxi- carbonil-5(p-nitrophe- nyltio)indole.	Georgian Engineering News. 2018, Vol. 86, P.75-77	თბილისი	3 გვ
3.	Мегрелишвили Н.Ш., Чикваидзе И.Ш., Самсония Ш.А.	Спектральная характе- ристика некоторых 3- Ацилпроизводных 2- Этоксикарбонил-5-(п- нитрофенилтио)индо- ла.	Georgian Engineering News. 2018, Vol. 86, P.78-79.	თბილისი	3გვ
4.	Marina Soselia, Davit Zurabishvili, Shota Samsoniya.	Synthesis of O- and N- Methyl Derivatives of 5(6)-hydroxy-4(7)- nitro-2-(1-adamantyl)- benzimidazole	Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. Vol-12, №2, p.50-57. 2018	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა, თბილისი	8 გვ
ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)					

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1.საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
---	--------------------------------	---------------------	------------------------------------

1	I.Chikvaidze, Sh. Samsoniya.	“Integrated Studies in the Field of Arilindoles, Pyrroloindoles, and Bi- and Triindoles”.	International Mini-Symposium “Bioactive compounds, antimicrobial and Biomedical products & materials for protection of Human and everonment” May4-5, 2018, Tbilisi, Georgia Book of Abstracts, p. 12.
2	L. Bobokhidze, D. Kajrishvili, I. Chikvaidze, Sh. Samsoniya.	“Research for Synthesis Path of isomeric Pirroloindolo[2,3-b]quinoxaline”.	International Mini-Symposium “Bioactive compounds, antimicrobial and Biomedical products & materials for protection of Human and everonment” May 4-5, 2018, Tbilisi, Georgia Book of Abstracts, p. 78-79.
3	A.Tsutskiridze,M. Turiashvili. Chikvaidze, Sh. Samsoniya,	“Synthesis and Biological Activity of vew 2-Phenilindoles (review)”.	Internacional Conference of Students and Yound Sciebtists “Chemistry Today and in Future”. November 16-17, 2018, Tbilisi, Georgia, Book of Abstracts, p. 12-14.
4	L.Bobokhidze, S.Zedginidze, A.Chabrava, I. Chikvaidze, Sh. Samsoniya.	“Synthesis of Isomeric Pirroloindole[2,3-b]quinoxalines as Potential DNA Intercalators.	Internacional Conference of Students and Yound Sciebtists “Chemistry Today and in Future”. November 16-17, 2018, Tbilisi, Georgia, Book of Abstracts, p. 25-26.
5	L.Lagvilava, <u>I.Chikvaidze</u> , Sh. Samsoniya	Review of Synthesis and Biological activity of Resveratrol	International Conference of Students and Yound Sciebtists “Chemistry Today and in Future”. November 16-17, 2018, Tbilisi, Georgia, BOOK OF ABSTRACTS, p. 57-58.
6.	ი.ჩიკვაიძე	„სინთეზური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შექმნის პერსპექტივები“.	მე-4 სამეცნიერო კონფერენცია „ბუნებრივი და სინთეზური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები“ თბილისი, 22-23 ოქტომბერი, 2018, გვ.12-13.

7.	ლ.ბობოხიძე, ს.ზედგინიძე, ნ.ჩიკვაძე, შ.სამსონია, ი. ჩიკვაძე.	„გამოკვლევები იზომერული პიროლოინდოლოქინოქსალინების სინთეზის სფეროში“.	მე-4 სამეცნიერო კონფერენცია „ბუნებრივი და სინთეზური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები“ თბილისი, 22-23 ოქტომბერი, 2018, გვ.59-60.
8	ნ.მეგრელიშვილი ი.ჩიკვაძე, შ.სამსონია	„ზოგიერთი გოგირდშემცველი 5-არილინდოლის სინთეზი და კვლევა“	მე-4 სამეცნიერო კონფერენცია „ბუნებრივი და სინთეზური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები“ თბილისი, 22-23 ოქტომბერი, 2018, გვ.69-70.
9	ნ.მეგრელიშვილი შ.სამსონია, ი.ჩიკვაძე.	„ზოგიერთი ელექტროფილური ჩანაცვლების რეაქცია გოგირდშემცველი 5-არილინდოლის რიგში“.	მე-4 სამეცნიერო კონფერენცია „ბუნებრივი და სინთეზური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები“ თბილისი, 22-23 ოქტომბერი, 2018, გვ.81-82
10	M.Trapaidzy N. Esakia N.Nikoleishvili S. Kvinikadze Sh.Samsoniya	Antiviral activity of benzopyrroloindole and indoloindole derivatives, synthesis of new basis compounds.	May 4-5, 2018, Tbilisi, Georgia International Mini Symposium “BIOACTIVE COMPOUNDS,- ANTIMICROBIAL AND BIOMEDICAL PRODUCTS & MATERIALS FOR PROTECTION OF HUMAN AND ENVIRONMENT” BOOK OF ABSTRACTS. 75
11	M. Lomidze*, D.Zurabishvili, I. Gogolashvili, M.Trapaidze, Sh. Samsoniya.	SYNTHESIS OF 2-, 5(6)-DIADAMANTANE CONTAINING BENZIMIDAZOLES.	May 4-5, 2018, Tbilisi, Georgia International Mini Symposium “BIOACTIVE COMPOUNDS,- ANTIMICROBIAL AND BIOMEDICAL PRODUCTS & MATERIALS FOR PROTECTION OF HUMAN AND ENVIRONMENT” BOOK OF ABSTRACTS. 60
12	მ.ტრაპაიძე, ნ.ნიკოლეიშვილი, ს. კვინიკაძე, შ. სამსონია	ახალი საბაზისო ნაერთის სინთეზი და ბენზოპიროლოინდოლის ნაწარმების ანტივირუსული აქტიურობა	22–23 ოქტომბერი, 2018 , თბილისი მეოთხე სამეცნიერო კონფერენცია „ბუნებრივი და სინთეზური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები“, 66

13	თ.ტაბატაძე, დ.ზურაბიშვილი მ.ლომიძე, მ.ტრაპაიძე, ი.გოგოლაშვილი, შ.სამსონია	2-(1-ადამანტილ)-1H-ბენზი- მიდაზოლ-5(6)-კარბოჰიდრაზიდის მიღება და რეაქციები კარბონმჟავათა ქლორანჰიდრიდებთან და ალდეჰიდებთან	22-23 ოქტომბერი, 2018 , თბილისი მეოთხე სამეცნიერო კონფერენცია „ბუნებრივი და სინთეზური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები“, 71
14	Eka Gogaladze, N. Nikoleishvili, Elene Katsadze, Marina Trapaidze	Synthesis and study of [4-(imidazole-1-yl)thiazole-2-yl]naphthylamines	International Conference of Students and Young Scientists. “CHEMISTRY TODAY AND IN FUTURE”; November 16-17, 2018, Tbilisi, Georgia p.15
15	N. Nikoleishvili, E. Katsadze, M. Trapaidze	Synthesis and study of naphthalene, thiazole and imidazole ring- containing potential bioactive polycyclic systems.	„ბუნებრივი და სინთეზური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები' მეოთხე სამეცნიერო კონფერენცია. 22-23 ოქტომბერი, 2018; თბილისი; გვ. 83.
16	M. Soselia, D. Zurabishvili, I. Gogolashvili, Sh. Samsoniya.	The Synthesis of Adamantane Ring Containing Benzimidazole, Benzoxazole and Imidazo[4,5- <i>E</i>] Benzoxazole Derivatives. P.42-44.	International Mini- Symposium “Bioactive Compounds, Antimicrobial And Biomedical Products & Materials For Protec-tion Of Human And Environment” May 4-5, 2018, Tbilisi, Georgia.
17	მ. სოსელია, დ. ზურაბიშვილი, ხ. ზაქროშვილი, ი.გოგოლაშვილი, შ. სამსონია.	“5(6)-კარბოქსი-2-(1-ადამანტილ)- ბენზიმიდაზოლის სინთეზი და მისი სხვადასხვა ჰეტეროციკ-ლურ და არომატულ ამინებთან კონდენსაციის რეაქციები.“	მეოთხე სამეცნიერო კონფე- რენცია - „ბუნებრივი და სინთე-ზური ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები“- 2018. გვ. 78-80. თბილისი, საქართველო.
მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

6. 2.უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	M. Soselia*, Sh. Samsoniya, D. Zurabishvili „	The synthesis and study of adamantane ring containing benzoxazole and benzimidazole derivatives“	19th Tetrahedron Symposium 26-29 June 2018. Riva del Garda, Lake Garda, Italy
მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

კათედრის მიერ მოპოვებული იქნა გრანტი:

2018 წლის გრანტი გამოყენებითი კვლევებისათვის AR_18-741 (19.12.2018-18.12.2021)

“ჰიდროსაიზოლაციო მასალების, მაღალეფექტური პენეტრანტის და სხვა პროდუქტების მიღება ზოგიერთი სამრეწველო და ნავთობური ნარჩენის უნაშთო გადამუშავებით”

ანგარიშის ფორმა № 2

2018 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულების დასახელება

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება

ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის კათედრა, ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის ინსტიტუტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით

ხელმძღვანელი - საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ბეჟან ჭანკვეტაძე.

ასოც. პროფ. მ. რუხაძე, ასოც. პროფ. გ. ბეზარაშვილი, ასისტ. პროფ. ნ. თაყაიშვილი, ასისტ. პროფ. გ. ჯიბუტი, ემერიტირებული პროფ. ჯ. კერესელიძე, ლაბ. გამგე ნ. ლაბარტყავა, უფრ. ლაბ. მ. სილაგაძე, ნ. ქოქიაშვილი, ნ. მაგლობლიშვილი, ლაბორანტები: ი. მათარაშვილი, რ. კაკავა, ლ. შარაბიძე, მ. კუპატაძე, მ. მატუშევსკაია, მ. ჯაგაშვილი, მ. კეკენაძე, ლ. გეგუჩაძე; მოწვეული პედაგოგები: ქ. ლომსაძე, ლ. ჭანკვეტაძე, შ. სიდამონიძე, ა. მსხილაძე, ი. გიგუაშვილი, გ. მახარაძე, ნ. თელია, ჟ. გურჯია, თ. დადიანიძე, ინსტიტუტის უფრ. მეცნ. თან. მ. ქარჩხაძე, მეცნ. თან. ნ. ოკუჩავა, დოქტორანტები: ე. ცუცქირიძე, ნ. ბერიძე, ქ. ხარაიშვილი, ნ. ღიბრაძე, მ. გეგენავა, თ. გოგატიშვილი, ა. გოგოლაშვილი, ე. გვაზავა, თ. მახარაძე, ზ. შედანიას, ა. ტურძილაძე, მ. კურტანიძე, ი. თიკანაძე, ნ. გიორგაძე.

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის მიერ ერთობლივად შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	SMART AtmoSim_LAB ატმოსფეროს ქიმიური	2017-2022	გიორგი ჯიბუტი (სამეცნიერო ხელმძღვანელი)

	<p>ანალიზი</p>		<p>ბეჟან ჭანკვეტაძე (მენტორი ქიმიის დარგში) რამაზ ბოჭორიშვილი (მენტორი მათემატიკის დარგში) ქეთევან ხარაიშვილი (უფროსი მკვლევარი) ელენე გვაზავა (უფროსი მკვლევარი) ლაშა გიუნაშვილი (მკვლევარი) თამარ ხატიაშვილი (მკვლევარი) ნინო კობახიძე (მკვლევარი) სალომე ფანცულაია (მკვლევარი) ნანა ხუნდაძე (მკვლევარი) სალომე შეყილაძე (მკვლევარი) გიგია აფციაური (მკვლევარი) გვანცა შეყლაშვილი (მკვლევარი)</p>
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. ლაბორატორიაში მიმდინარეობს ატმოსფეროს ანალიზები, კერძოდ იზომება NO, NO₂, CO, CO₂, CH₄, O₃. ჩატარებულია 300-მდე ანალიზი ქ. თბილისის მიდამოებში, ასევე განუწყვეტლივი ანალიზები მიმდინარეობს ლაბორატორიის ტერიტორიაზე.</p>			

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
<p>დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p>			

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	ენანტიომერების დაყოფის მექანიზმების კვლევა კაპილარულ ელექტროფორეზში პროექტი №217642	2017-2019	პროექტის ხელმძღვანელი- ბეჟან ჭანკვეტაძე, კოორდინატორი- ანა გოგოლაშვილი, ძირითადი თანამშრომელი-ლალი ჭანკვეტაძე, რუსუდან კაკავა
2	ახალი პოლისაქარიდული ბუნების ქირალური სტაციონალური ფაზების მომზადება ზედაპირულად ფოროვანი სილიკაგელის საფუძველზე და მათი ქრომატოგრაფიული შესწავლა. პროექტი №PhD_F_17_129	2017-2019	პროექტის ხელმძღვანელი- ბეჟან ჭანკვეტაძე, ძირითადი თანამშრომელი- ქ.ხარაიშვილი
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. კაპილარული ელექტროფორეზის პოტენციური ენანტიოსელექტიური მოლეკულათშორისი ურთიერთქმედებების კვლევის მიზნით ნაკლებად არის შესწავლილი. კაპილარული ელექტროფორეზის თვალსაჩინო უპირატესობა ამ თვალსაწრისით არის ის, რომ ეს მეთოდი საშუალებას იძლევა აღმოვაჩინოთ ისეთი ნატიფი ენანტიოსელექტიური ეფექტები მოლეკულათშორის ურთიერთქმედებებში, რომელთა დამზერა სხვა მეთოდების გამოყენებით არ ხერხდება. რადგანაც ეს მეთოდი არ იძლევა პირდაპირ ინფორმაციას კომპლექსების სტეიომეტრიის და სტრუქტურის შესახებ, ამიტომ კაპილარულ ელექტროფორეზთან ერთად გამოყენებული იქნება ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის სპექტროსკოპია, მას სპექტრომეტრია და მოლეკულური მოდელირების მეთოდები. ამგვარად წინამდებარე პროექტის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ენანტიოსელექტიური მოლეკულათშორისი ურთიერთქმედებების ნატიფი მექანიზმების კვლევა კაპილარული ელექტროფორეზის, ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის, მას სპექტრომეტრიის და მოლეკულური მოდელირების</p>			

მეთოდების ერთობლივი გამოყენებით.

2. ენანტიომერული ნარევების დაყოფა წარმოადგენს თანამედროვე ქიმიის ერთ-ერთ აქტუარულ პრობლემას, როგორც პრაქტიკული, ისე თეორიული თვალსაზრისით. ქრომატოგრაფიული დაყოფის მეთოდები ძირითადად დამყარებულია ნარევის შემადგენელი კომპონენტების განსხვავებული განაწილების უნარზე მოძრავ და უძრავ ფაზებს შორის. მაღალეფექტურ სითხურ ქრომატოგრაფიაში ქრომატოგრაფიული სვეტი, რომელიც შევსებულია ე.წ. უძრავი ფაზით, წარმოადგენს ხელსაწყოს შემადგენელ ერთ-ერთი ძირითად ნაწილს, რადგან სწორედ მასში ხდება კომპონენტების ერთმანეთისგან დაყოფა.

უკანასკნელი 10 წლის განმავლობაში ინტენსიურად შეისწავლება ზედაპირულად ფოროვანი სილიკაგელების გამოყენება აქირალური ქრომატოგრაფიული დაყოფებისთვის. ასეთი სილიკაგელის გული არაფოროვანია და როგორც წესი მომზადებულია სილიციუმის ან არაფოროვანი სილიკაგელისგან, ხოლო გარსი ფოროვანი სილიკაგელისგან. სილიკაგელის ასეთი მორფოლოგიის უპირატესობას წარმოადგენს ის, რომ ფოროვანი გარსის ზედაპირის ფართობი საკმარისია ეფექტური ქრომატოგრაფიული დაყოფის მისაღებად, მაშინ როდესაც არაფოროვანი (გლუვი) გული საანალიზო ნივთიერების მოლეკულებს არ აძლევს ადსორბენტის ფორებში ღრმად შეღწევის საშუალებას. ეს თავის მხრის აჩქარებს მასის (საანალიზო ნივთიერების) გადატანას მოძრავ და უძრავ ფაზებს შორის და მკვეთრად აუმჯობესებს ქრომატოგრაფიული დაყოფის ეფექტურობას.

ზედაპირულად ფოროვანი სილიკაგელის საფუძველზე მომზადებული ქირალური ადსორბენტები გამოირჩევა შემდეგი უპირატესობებით: მცირე მკვდარი მოცულობა, თეორიული თეფშების მაღალი რიცხვი, ანალიზის სიჩქარის გაზრდისას თეორიული თეფშების სიმაღლის ნელი ზრდა, რაც საშუალებას იძლევა ჩატარდეს ანალიზები მაღალ სიჩქარეზე ეფექტურობის მინიმალური დანაკარგით. ქრომატოგრაფიული სარჩულების ნაწილაკის ზომების და სილიკაგელის ფორების ზომების ერთგვაროვნება, რაც თავის მხრივ ამცირებს პიკის გაგანიერებას და ზრდის სვეტის ეფექტურობას.

წინამდებარე პროექტის მთავარი მიზანია ახალი ქირალური სტაციონარული ფაზების მომზადება ზედაპირულად ფოროვანი სილიკაგელის და აქამდე შეუსწავლელი პოლისაქარიდული ბუნების ქირალური სელექტორების გამოყენებით. კერძოდ, კვლევების პირველ ეტაპზე სელექტორით ფიზიკურად დაფენილი სტაციონარული ფაზების მსგავსად მომზადდება ქირალური სტაციონარული ფაზები ზედაპირულად ფოროვან სილიკაგელებზე უხსნადი პოლისაქარიდული ქირალური სელექტორის მიმაგრებით, ერთმანეთთან იქნება შედარებული როგორც ზედაპირულად და მთლიანად ფოროვანი სილიკაგელების საფუძველზე მომზადებული ქირალური ადსორბენტები, ასევე ზედაპირულად ფოროვანი სილიკაგელის დაფენით და მასზე უხსნადი სელექტორის მიმაგრებით მომზადებული მასალები. გარდა ამისა, მოხდება ქირალური სელექტორის შემცველობის ოპტიმიზაცია ქირალურ ადსორბენტში, მიღებული მასალების კინეტიკური დახასიათება და ქრომატოგრაფიული დაყოფის პირობების ოპტიმიზაცია.

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	პროექტი გამოყენებითი კვლევებისათვის № 21 67 10 : „ახალი ტიპის ცეცხლმაქრი ფხვნილები და ქაფ-სუსპენზიები, დამზადებული ადგილობრივი მინერალების საფუძველზე“	2016-2018	პროექტის ხელმძღვანელი-ლალი ღურჭუმელია, ძირითადი თანამშრომელი-გ.ბეზარაშვილი
2	სილიკაგელის ზედაპირზე დამაგრებული უხსნადი ცელულოზა 3,5-დიქლოროფენილკა-რბამატის გამოყენება ენანტიომერული ნარევეების დასაყოფად სითხურ ქრომატოგრაფიაში. პროექტი №PhDF2016_205	2016-2018	პროექტის ხელმძღვანელი-ბეჟან ჭანკვეტაძე, ძირითადი თანამშრომელი - ე. ცუცქირიძე
3	სილიკაგელის ზედაპირზე დამაგრებული უხსნადი ამილოზა 3,5-დიმეთილფენილკა-რბამატის გამოყენება ენანტიომერული ნარევეების დასაყოფად სითხურ ქრომატოგრაფიაში. პროექტი №PhDF2016_19	2016-2018	პროექტის ხელმძღვანელი-ბეჟან ჭანკვეტაძე, ძირითადი თანამშრომელი-ნ.ბერიძე
4	პეპტიდების ქვანტური გათვლები. პროექტი №FR-217732	2017-2018	პროექტის ხელმძღვანელი-ჯ.კერესელიძე, ძირითადი თანამშრომელი-გ. მიკუჩაძე, ლ. ბობოხიძე
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			
1. 2018 წელს ჩატარებული თეორიული კვლევების მიზანს შეადგენდა იმის გარკვევა, შეუძლია თუ არა თერმულ ინჰიბირებას აქტიური კონკურენცია გაუწიოს წვის ზონაში სითბოგამოყოფის პროცესს. მოდელურ პროცესად შერჩეული იყო ალის გავრცელება			

მეთანი-ჰაერის სტექიომეტრულ ნარევეში ატმოსფერული წნევის პირობებში. მაინჰიბირებელ აგენტებად განიხილებოდა სხვადასხვა დიამეტრის მქონე NaCl –ის მყარი ნაწილაკები. გამოთვლილ იქნა ალის ზონაში სითბოგამოყოფისა და მყარ ნაწილაკებზე სითბოგადაცემის სიდიდეები (სარეაქციო ზონის მოცულობის ერთეულზე გადაანგარიშებით). მიღებული შედეგების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ არაორგანულ მარილთა მყარი ნაწილაკების მიერ ალის გაცივების ეფექტს შეუძლია მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანოს წვის რეაქციის ინჰიბირების ჯამურ პროცესში.

2. მაღალეფექტურ სითხურ ქრომატოგრაფიაში ენანტიომერული ნარევების ანალიზური და პრეპარატიული დაყოფის მიზნით ყველაზე ფართოდ გამოიყენება პოლისაქარიდების ეთერებსა და ფენილკარბამატებზე დამყარებული ქირალური სტაციონარული ფაზები. ასეთი ადსორბენტების მომზადება ძირითადად ხდება პოლისაქარიდის ნაწარმის (არაკოვალენტური) დაფენით სილიკაგელის ზედაპირზე. ასეთ მასალებს ახასიათებთ გარკვეული ნაკლოვანება. კერძოდ ამ მასალებთან კომბინაციაში არ ხერხდება ისეთი გამხსნელების და დანამატების გამოყენება მოძრავი ფაზის კომპონენტებად, რომელშიც პოლისაქარიდის მოცემული ნაწარმი იხსნება. აქედან გამომდინარე, ამ უკანასკნელი წლების მანძილზე აქტუალური გახდა ისეთი ქირალური ადსორბენტების მომზადება, რომელთა ქირალური სელექტორები ორგანულ გამხსნელებში უხსნადია და რაც საშუალებას იძლევა, ნებისმიერი ორგანული გამხსნელი იქნას გამოყენებული მოძრავი ფაზის ძირითად კომპონენტად ან დანამატად. ჩვენი ნაშრომის მიზანი იყო ერთ-ერთი ქირალური სვეტის, კერძოდ სილიკაგელის ზედაპირზე მიბმული უხსნადი ცელულოზა 3,5-დიქლორფენილკარბამატის გამოყენების დეტალური გამოკვლევა ენანტიომერული ნარევების დასაყოფად სითხურ ქრომატოგრაფიაში. მოძრავ ფაზებად გამოყენებული იყო პოლარული გამხსნელებით მოდიფიცირებული ნახშირწყალბადები (ძირითადად ნორმალური ჰექსანი), აგრეთვე აცეტონი, ეთილაცეტატი, ტეტრაჰიდროფურანი, წყლის შემცველი ორგანული გამხსნელები, სპირტები, აცეტონიტრილი და ა.შ. შესწავლილი იყო მასალების მდგრადობა სხვადასხვა გამხსნელების მიმართ და მდგრადობის ტემპერატურული დიაპაზონი. გარდა ამისა, შესწავლილი იქნება დამოკიდებულება საანალიზო ნაერთების სტრუქტურასა და მათი ქრომატოგრაფიული დაყოფის მახასიათებლებს შორის.

3. ენანტიომერების დაყოფა ერთ-ერთ აქტუალურ საკითხს წარმოადგენს ქიმიკში როგორც პრაქტიკული, ისე თეორიული თვალსაზრისით. ამ თემის პრაქტიკული მნიშვნელობა განპირობებულია იმით, რომ ქირალური პრეპარატების ცალკეული ენანტიომერები შეიძლება ხასიათდებოდეს პრინციპულად განსხვავებული ბიოლოგიურ აქტივობით ანდა ტოქსიურობით. ნებისმიერი ქირალური სხეული, ქირალური გარემოში მოხვედრისას, როგორც არის ბიოლოგიური ორგანიზმები, ენანტიომერების სტერეოსპეციფიურობას სხვადასხვაგვარად გამოავლენს. აქედან გამომდინარე, პრეპარატების ქირალობა უმნიშვნელოვანეს საკითხს წარმოადგენს როგორც სამკურნალო პრეპარატების დაგეგმვისა და შემუშავების, ასევე ენანტიომერების განსხვავებული მოქმედების მოლეკულური მექანიზმების გარკვევის თვალსაზრისით.

ენანტიომერების ანალიზური და პრეპარატიული დაყოფა ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენდა წლების განმავლობაში იმ მიზეზის გამო, რომ ენანტიომერები იდენტური თვისებებს ავლენენ აქირალურ გარემოში. დღესდღეობით არსებული ქირალური სელექტორებიდან, რომლებიც გამოიყენება მაღალეფექტურ სითხურ

ქრომატოგრაფიაში, პოლისაქარიდული ბუნების სელექტორები გამოირჩევა ენანტიომერული ნარევების დაყოფის თითქმის უნივერსალური უნარით. პოლისაქარიდული ბუნების სელექტორების დამზადება ხდება პოლისაქარიდის ნაწარმის ფიზიკური დაფენით სილიკაგელზე. ქირალური სელექტორის მომზადების ამ მეთოდს რიგი უპირატესობები გააჩნია. მაგალითად, არის სწრაფი მეთოდი, რომელიც არ საჭიროებს სილიკაგელის ზედაპირის წინასწარ გააქტიურებას დამატებითი ფუნქციონალური ჯგუფებით. მეთოდის მთავარი ნაკლი არის სილიკაგელზე დაფენილი ქირალური სელექტორის უმდგრადობა სხვადასხვა მოძრავი ფაზის მიმართ. მოძრავი ფაზის შემადგენელ ზოგიერთ ორგანულ გამხსნელში იხსნება ქირალური სელექტორი და ამ მიზეზით ძალიან ძვირადღირებული ქირალური სვეტი გამოდის მწყობრიდან. უახლეს გამოკვლევებში ამ პრობლემის გადასაწყვეტად ხდება პოლისაქარიდის ნაწარმის იმობილიზაცია ინერტულ სარჩულზე (ძირითადად სილიკაგელი), ან ხდება პოლისაქარიდის ნაწარმის კოვალენტური ბმებით დაკავშირება სილიკაგელთან. ეს მეთოდი მნიშვნელოვნად ზრდის ქირალური სელექტორების გამოყენების არეალს მათი სხვადასხვა მოძრავი ფაზების მიმართ მდგრადობის გაზრდის ხარჯზე. მოცემული პროექტის მთავარი მიზანი იყო ერთ-ერთი ასეთი ახალი ქირალური სელექტორის შესწავლა, კერძოდ, ენანტიომერული დაყოფები შესასწავლილ იქნა სილიკაგელის ზედაპირზე დამაგრებული უხსნადი ამილოზა 3,5-დიმეთილფენილკარბამატი.

4. აღნიშნული პროექტის ფარგლებში შესრულებული იქნა პროტეოგენური ამინომჟავისგან 300 პეპტიდური ბმის შესაძლო წარმოქმნის ელექტრონული, სტრუქტურული და ენერგეტიკული მახასიათებლების გამოთვლები ქვანტური ქიმიის თანამედროვე მეთოდის - სიმკვრივის პოტენციალის თეორიის გამოყენებით.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

3.2. დასრულებული პროექტი

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ბ. ჭანკვეტაძე, გ. ბეზარაშვილი	ფიზიკური ქიმია-1. ISBN 978-9941-13-729-7 (ელექტრონული ვერსია)	თბილისი, თსუ გამომცემლობა, 2018 წ.	133 გვ.
<p>ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. ნაშრომი მომზადებულია იმ სალექციო მასალის საფუძველზე, რომელსაც ავტორები წლების მანძილზე კითხულობენ ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ქიმიის მიმართულებაზე, როგორც სავალდებულო კურსს ამ მიმართულების ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის. კურსის მიზანია სტუდენტებს მისცეს დაწყებითი წარმოდგენები ქიმიური თერმოდინამიკის ძირითადი პრინციპების, შესაბამისი მათემატიკური აპარატისა და სხვადასხვა მიმართულებით მათი გამოყენების შესახებ. ნაშრომში განხილულია ისეთი უმნიშვნელოვანესი საკითხები, როგორებიცაა თერმოდინამიკის კანონები, სითბოტევადობა, თერმოქიმია, თერმოდინამიკური პოტენციალები და მახასიათებელი ფუნქციები, ფაზური წონასწორობა, ხსნართა თეორია, მოძღვრება ქიმიური წონასწორობის შესახებ.</p>				

4.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
3				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1					
2					
3					
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	G. Bezarashvili, L. Gurchumelia	Homogeneous inhibition of flame propagation	Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences (ISSN – 0132 – 1447). v. 12, № 1, 2018, p. 70-75	Georgia	6
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					
<p>1. ნაშრომში შესწავლილია თანამედროვე ხანძართქრობისათვის მნიშვნელოვანი საკითხი- არაორგანული მარილის ნაწილაკებით ლამინარული ალის ინჰიბირების მოდელირება. ძირითად მიზანს შეადგენდა იმის გარკვევა, შეუძლიათ თუ არა აირადფაზური ინჰიბირების სტადიებს ეფექტური კონკურენცია გაუწიონ ალის ზონაში მიმდინარე უმნიშვნელოვანეს ქიმიურ პროცესებს; მათ შორის - სარეაქციო ჯაჭვების განშტოებას. მოდელურ პროცესად შერჩეული იყო მეთანის წვის ინჰიბირება ნატრიუმის ქლორიდის სხვადასხვა ზომის ნაწილაკებით (დიამეტრებით 5, 10 და 20 მკმ). ალის ზონაში მყარ ნაწილაკთა გახურებისა და აქროლების ხარისხის შეფასებისათვის ჩაწერილ იქნა სათანადო დიფერენციალური და ინტეგრალური განტოლებები, რომელთა ამოხსნაც განხორციელდა რიცხვითი მეთოდებით.</p>					

მოდელირებამ აჩვენა, რომ მცირე ზომის ნაწილაკებით ($d < 10$ მკმ) ალის ჩაქრობისას ჰომოგენურ ინჰიბირებას შეუძლია ეფექტური კონკურენცია გაუწიოს მნიშვნელოვან აირადფაზურ პროცესებს ალის ზომიერ და მაღალტემპერატურულ უბნებში ($T > 500$ K). ალის ჩაქრობისას დიდი მნიშვნელობა უნდა მიენიჭოს აგრეთვე ჰეტეროგენულ ინჰიბირებას ალის დაბალტემპერატურულ უბანში.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	B. Chankvetadze, S. Fanali	Journal of Chromatography A Volume 1580, 14 December 2018 Thematic virtual special issue on „Enantioseparations-2018“	Amsterdam, The Netherlands, Elsevier	სავარაუდოდ 450 გვერდი. კრებული აიკინძება 2018 წლის დეკემბრის ბოლომდე.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- ეს კრებული წარმოადგენს Journal of Chromatography A-ს სპეციალურ ტომს ენანტიომერული ნარევების დაყოფის შესახებ. მასში თავმოყრილია რედაქტორების (პროფ. ბეჟან ჭანკვეტაძე, დრ. სალვატორე ფანალი) მიერ სპეციალური მოწვევით შერჩეული სამეცნიერო ჯგუფების მიერ მოწოდებული ნაშრომები ენანტიომერული ნარევების დაყოფის თანამედროვე ტენდენციების შესახებ ნარევთა დაყოფის სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით (გაზური ქრომატოგრაფია,

სითხური ქრომატოგრაფია, ზეკრიტიკული სითხეების ქრომატოგრაფია, კაპილარული ელექტროფორეზი და კაპილარული ელექტროქრომატოგრაფია).

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Khundadze N., Pantsulaia S., Fanali C., Farkas T., Chankvetadze B.	On our way to sub-second separations of enantiomers in high-performance liquid chromatography	Journal of Chromatography A, Volume 1572, 2018, p. 37-43.	Amsterdam, The Netherlands. Elsevier	7
2	Gogolashvili A., Tatunashvili E., Chankvetadze L. Sohajda T., Szeman J., Gumustas M., Ozkan S.A. , Salgado A., Chankvetadze B.	Separation of terbutaline enantiomers in capillary electrophoresis with cyclodextrin-type chiral selectors and investigation of structure of selector-selectand complexes	Journal of Chromatography A, Volume 1571, 2018, p. 231-239.	Amsterdam, The Netherlands. Elsevier	9
3	Chankvetadze B.	Contemporary theory of enantioseparations in capillary electrophoresis	Journal of Chromatography A, Volume 1567, 2018, p. 2-25.	Amsterdam, The Netherlands. Elsevier	24
4	Krait S., Salgado A., Chankvetadze B., Gago F., Scriba G.K.	Investigation of the complexation between cyclodextrins and medetomidine enantiomers by capillary electrophoresis, NMR spectroscopy and molecular modeling	Journal of Chromatography A, Volume 1567, 2018, p. 198-210.	Amsterdam, The Netherlands. Elsevier	13
5	Niedermeier S., Matarashvili I., Chankvetadze B., Scriba G.K.	Simultaneous determination of dextromepromazine and related substances 2-methoxyphenothiazine and levomepromazine sulfoxide in levomepromazine on a cellulose tris(4-methylbenzoate) chiral column	Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, Volume 158, 2018, p. 294-299.	Amsterdam, The Netherlands. Elsevier	6
6	Moldovan R.-C., Bodoki E., Servais A.-C., Chankvetadze B. Crommen J.,	Capillary electrophoresis-mass spectrometry of derivatized amino acids for targeted neurometabolomics – pH mediated reversal of	Journal of Chromatography A, Volume 1564, 2018, p. 199-206.	Amsterdam, The Netherlands. Elsevier	8

	Oprean R., Fillet M.	diastereomer migration order			
7	Z. Shedania, R. Kakava, A. Volonterio, T. Farkas, B. Chankvetadze	Separation of enantiomers of chiral sulfoxides in high-performance liquid chromatography with cellulose-based chiral selectors using methanol and methanol-water mixtures as mobile phases. https://doi.org/10.1016/j.chroma.2018.05.002	Journal of Chromatography A, Volume 1557, 2018, p. 62-74.	Amsterdam, The Netherlands. Elsevier	13
8	Tamar Khatiashvili, Rusudan Kakava, Iza Matarashvili, Hadi Tabani, Chiara Fanali, Alessandro Volonterio, Tivadar Farkas, Bezhan Chankvetadze	Separation of enantiomers of selected chiral sulfoxides with cellulosetris (4-chloro-3-methylphenylcarbamate)-based chiral columns in high-performance liquid chromatography with very high separation factor. https://doi.org/10.1016/j.chroma.2018.02.054	Journal of Chromatography A, Volume 1545, 2018, p. 59-66.	Amsterdam, The Netherlands. Elsevier	8
9	Nino Beridze, Eka Tsutskiridze, Nino Takaishvili, Tivadar Farkas, Bezhan Chankvetadze	Comparative Enantiomer-Resolving Ability of Coated and Covalently Immobilized Versions of Two Polysaccharide-Based Chiral Selectors in High-Performance Liquid Chromatography ISSN 0009-5893	Chromatographia An International Journal for Separation Science. Volume 81, Number 4, 2018, p. 611-621.	Weinheim, Germany, Springer	11
10	Gumustas M., Ozkan S.A., Chankvetadze B.	Analytical and Preparative Scale Separation of Enantiomers of Chiral Drugs by Chromatography and Related Methods	Current medicinal chemistry, Volume 25, Issue 33, 2018, p. 4152-4188.	Sharjah, United Arab Emirates, Bentham Science	37
11	Bezhitashvili L, Bardavelidze A, Mskhiladze A, Gumustas M, Ozkan Sibel A., Volonterio A,	Application of cellulose 3,5-dichlorophenylcarbamate covalently immobilized on superficially porous silica for the separation of enantiomers in high-performance liquid	Journal of Chromatography A, Volume 1571, 2018, p. 132-139.	Amsterdam, The Netherlands. Elsevier	8

	Farkas T, Chankvetadze B.	chromatography ISSN: 0021-9673			
12	J.Kereselidze, G.Mikuchadze and L.Bobokhidze	Quantum-Chemical Description of Some Physical- Chemical Properties of Proteinogenic Amino Acids	Journal of Proteomics & Bioinformatics, Volume 11, Issue 9, 2018, p. 169-172.	აშშ	4

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ანალიზის დროის შემცირება ქრომატოგრაფიაში კვლევების ერთ-ერთ აქტუალურ მიმართულებას წარმოადგენს. ამ მიმართულებით ჩვენი ჯგუფის გარდა აქტიურად მუშაობს პროფ. არმსტრონგის (აშშ) და პროფ. გასპარინის და პროფ. კავაზინის (ორივე იტალია) ჯგუფები. მცდელობის ძირითად სამიზნეს წარმოადგენს ენანტიომერების დაყოფის მოხერხება მილიწამის მასშტაბით. წინამდებარე ნაშრომი აღწერს, თუ რამდენად ახლოს არის ჩვენი სამეცნიერო ჯგუფი ამ მიზანთან.
2. წინამდებარე ნაშრომი წარმოადგენს ჩვენი მრავალწლიანი კვლევების გაგრძელებას ციკლოდექსტრინების ქირალური გამოცნობის მექანიზმების კვლევის მიმართულებით კაპილარული ელექტროფორეზის და ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის სხვადასხვა მეთოდების ერთდროული გამოყენებით. კერძოდ, ნაშრომში გამოკვლეულია ქირალური სამკურნალწამლო საშუალების ტერბუტალინის ენანტიომერების მიერ ციკლოდექსტრინებთან წარმოქმნილი ჩართული კომპლექსების სტრუქტურა და სტრუქტურის გავლენა ენანტიოსელექტიური გამოცნობის ტიპზე.
3. წინამდებარე მიმოხილვითი ნაშრომი მომზადდა დარგის წამყვანი ჟურნალის (Journal of Chromatography, A) რედაქტორის სპეციალური მიწვევის საფუძველზე და ეხება ენანტიომერული ნარეგების დაყოფის თანამედროვე თეორიას კაპილარული ელექტროფორეზის მეთოდის გამოყენებით. ნაშრომში წარმოდგენილია ავტორის შეხედულებები ენანტიომერების დაყოფის ძირითადი მექანიზმების შესახებ კაპილარულ ელექტროფორეზში.
4. წინამდებარე ნაშრომი წარმოადგენს ჩვენი მრავალწლიანი კვლევების გაგრძელებას ციკლოდექსტრინების ქირალური გამოცნობის მექანიზმების კვლევის მიმართულებით კაპილარული ელექტროფორეზის და ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის სხვადასხვა მეთოდების ერთდროული გამოყენებით. კერძოდ, ნაშრომში გამოკვლეულია ქირალური სამკურნალწამლო საშუალების მედეტომიდინის ენანტიომერების მიერ ციკლოდექსტრინებთან წარმოქმნილი ჩართული კომპლექსების სტრუქტურა და სტრუქტურის გავლენა ენანტიოსელექტიური გამოცნობის ტიპზე. ნაშრომი შესრულებულია გერმანულ კოლეგებთან ერთად და მასში გარდა კაპილარული ელექტროფორეზის და ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის სხვადასხვა მეთოდებისა, გამოყენებულია აგრეთვე მოლეკულური მოდელირების მეთოდი ქირალურ სელექტორსა და საანალიზო ნივთიერების ენანტიომერებს შორის მოქმედი ძალების დასათვლელად.

5. ნაშრომი შესრულებულია გერმანელ კოლეგებთან ერთად და ეძღვნება ქირალური სამკურნალწამლო საშუალება დექსტრომეპრომაზინის და მისი მინარევების ფარმაცევტული ანალიზის მეთოდის დამუშავებას და ვალიდირებას ჩვენი ჯგუფის მიერ შემუშავებული ქირალური ქრომატოგრაფიული სვეტის გამოყენებით, რომელსაც აწარმოებს ამერიკული კომპანია ფენომენექსი. ანალიზის ქრომატოგრაფიული მეთოდი და მუშავდა ჩვენს მიერ, ხოლო მისი ვალიდირება და გამოყენება განხორციელდა გერმანელი კოლეგების მიერ.
6. წინამდებარე ნაშრომი შესრულებულია რუმინელ და ბელგიელ კოლეგებთან ერთად და მას აქვს როგორც გამოყენებითი, ასევე ფუნდამენტური კომპონენტი. ჩვენი წვლილი ამ ნაშრომში არის ამინომჟავების დიასტერეომერების მიგრაციის რიგის შებრუნების საინტერესო შემთხვევის თეორიული ახსნა.
7. შესწავლილია 14 ქირალური საანალიზო ნივთიერებისა და 18 პოლისაქარიდული ბუნების ქირალური სელექტორის სტრუქტურული ცვლილების გავლენა ენანტიომერების დაყოფაზე. რამდენიმე ქირალურმა სელექტორმა გამოავლინა ძალიან მაღალი ენანტიომერული გარჩევითობის უნარი მეთანოლში. მეთანოლის ფაზაში წყლის დამატებით, უმეტეს შემთხვევაში, გაიზარდა შეკავების ფაქტორი. ცელულოზას ფენილკარბამატის სტუქტურაში მონოჩანაცვლებული ქირალური სელექტორებიდან ქლორჩანაცვლებულმა სელექტორებმა აჩვენა უფრო დაბალი ენანტიომერული გარჩევითობის უნარი ჩაუნაცვლებელ ცელულოზა ტრის (ფენილკარბამატთან) შედარებით. ხოლო დიჩანაცვლებული ქირალური სელექტორებიდან მეთილჩანაცვლებულმა სელექტორებმა (განსაკუთრებით ფენილის ჯგუფში მე-3 და მე-5 პოზიციაში ჩანაცვლებულმა სელექტორებმა) აჩვენა უფრო მაღალი ენანტიომერული გარჩევითობის უნარი ქლორჩანაცვლებულ სელექტორებთან შედარებით. დიჩანაცვლებული სელექტორებიდან ერთობლივად მეთილ- და ქლორ-ჩამნაცვლებლების მქონე ქირალურმა სელექტორებმა გამოავლინა გაცილებით უკეთესი ენანტიომერული გარჩევითობის უნარი დიქლორ- და დიმეთილ - ჩანაცვლებულ ქირალურ სელექტორებთან შედარებით. ენანტიომერების ელუირების რიგის შებრუნების საინტერესო შემთხვევები გამოვლინდა ქირალური სელექტორების - ცელულოზა ტრის (4-ქლორ, 3-მეთილფენილკარბამატის) და ცელულოზა ტრის (3-ქლორ, 4-მეთილფენილკარბამატის) გამოყენებისას.
8. მოცემული კვლევა წარმოადგენს ზოგიერთი ქირალური სულფოქსიდის ენანტიომერების დაყოფის შესწავლის შედეგებს მაღალეფექტურ სითხურ ქრომატოგრაფიაში ქირალურ სელექტორად ცელულოზა ტრის (4-ქლორ, 3-მეთილფენილკარბამატის) გამოყენებით. მაღალი დაყოფის ფაქტორი იქნა მიღწეული მოძრავ ფაზად როგორც პოლარულ-ორგანული, ისე ნახშირწყალბადი/სპირტის ნარევის გამოყენებით. განხილულია საანალიზო ნივთიერების ძირითადი სტრუქტურები, რომელიც განაპირობებს მაღალ ქირალურ გარჩევითობას, აგრეთვე ქირალურ სელექტორზე საანალიზო ნივთიერების ადსორბციის თერმოდინამიკული რაოდენობები. აღწერილია რაცემატის ხსნარიდან ენანტიოსელექტიური ადსორბციის ექსპერიმენტი.
9. სილიკაგელზე კოვალენტურად მიბმულ პოლისაქარიდულ ქირალურ სელექტორებს გარკვეული უპირატესობა გააჩნია ქრომატოგრაფიული მეთოდით ქირალურ

ნივთიერებათა ენანტიომერების დაყოფის თვალსაზრისით. ეს უპირატესობა ეხება ძირითადად ადსორბენტის უნივერსალურ მდგრადობას ნებისმიერ გამხსნელში. მეორეს მხრივ, ქირალური სელექტორის კოვალენტურად შეკავშირებამ სილიკაგელთან შეიძლება გავლენა მოახდინოს ქირალური სელექტორის მიერ ენანტიომერების გამოცნობის (დაყოფის) უნარზე. ზემოთ ხსენებული ნაშრომი ამ საკითხის გამოკვლევას ეძღვნება ორი სხვადასხვა ბუნების მქონე პოლისაქარიდული ქირალური სელექტორის გამოყენებით. ნაშრომში ნაჩვენებია როგორც იმობილირებული ქირალური სელექტორების გამოყენების უპირატესობა, ასევე ხაზგასმულია ის განსხვავებანი, რაც გასათვალისწინებელია იმ შემთხვევაში, როდესაც ხდება ანალიზური მეთოდის „გადატანა“ ერთი ტიპის სვეტიდან მეორე ტიპის სვეტზე.

10. ეს არის მიმოხილვითი შრომა, რომელიც მომზადებულია თურქ კოლეგებთან ერთად ანკარას უნივერსიტეტიდან და მასში თავმოყრილია უახლესი მიღწევები ქირალურ სამკურნალწამლო საშუალებათა ენანტიომერების დაყოფის მიმართულეებით. კერძოდ შეჯამებულია ამ თვალსაზრისით გაზური და სითხური ქრომატოგრაფიის, ზეკრიტიკული სითხეების ქრომატოგრაფიის, კაპილარული ელექტროფორეზის და კაპილარული ელექტროქრომატოგრაფიის გამოყენება. ანალიზურ დაყოფებთან ერთად, განსჯილი არის აგრეთვე პრეპარატიული დაყოფები და წარმოდგენილია სხვადასხვა მეთოდების შედარება ამ თვალსაზრისით.

11. ნაშრომში პირველად არის მოხსენებული ზედაპირულად ფორიან გლუვ სილიკაგელზე (ზფგს) კოვალენტურად იმობილიზებული ახალი ტიპის ქირალური სელექტორის, ცელულოზა ტრის (3,5-დიქლორფენილკატრბამატის), გამოყენება ენანტიომერების დასაყოფად სუფთა მეთანოლის და აცეტონიტრილის, ასევე ნ-ჰექსანსა/იზოპროპანოლის მოძრავ ფაზებად გამოყენებისას. შესწავლილ იქნა საანალიზო ნიმუშის რაოდენობის, მოძრავი ფაზის სიჩქარის და დეტექტორის სიხშირის გავლენა ენანტიომერების დაყოფის ეფექტურობაზე, ასევე შესრულებულ იქნა ენანტიომერების მაღალეფექტური დაყოფა 30 წმ საანალიზო დროით.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	B. Chankvetadze	Enantioseparation of biologically active chiral compound	Bioactive Compounds, Antimicrobial and Biomedical Products & Materials for Protection of Human and Environment. May 4-5, 2018, Tbilisi, Georgia
2	ბეზარაშვილი გ., ღურჭუმელია ლ.	ალის გავრცელების ჰომოგენური ინჰიბირების საკითხისათვის	თსუ მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. თბილისი, 12- 15 თებერვალი, 2018 წ. http://conference.ens-2018.tsu.ge

3	მ. ქარჩხაძე, ე. სორდია, ბ.ჭანკვეტაძე	ჰერბიციდების ენანტიომერების დაყოფა პოლისაქარიდული ქირალური სტაციონარული ფაზების გამოყენებით	ოსუ მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. თბილისი, 12- 15 თებერვალი, 2018 წ.
4	მარინა რუხაძე	ნატრიუმის ბის (2- ეთილჰექსილ) სულფოსუქცინატის შერეული შებრუნებული მიკროემულსიების ფიზიკურ- ქიმიური შესწავლა	ოსუ მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. თბილისი, 12- 15 თებერვალი, 2018 წ.
5	გიორგი ჯიბუტი, ბეჟან ჭანკვეტაძე, ფრანც რორერი	SMART AtmoSim_LAB - პირველი შედეგები	ოსუ მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. თბილისი, 12- 15 თებერვალი, 2018 წ.
6	გიორგი ჯიბუტი	Project overview: smart platform sensors and drones	ოსუ, 22 აგვისტო 2018 წ.
7	Kakava R., Konjaria M.L., Shashviashvili N., Volonterio A., Chankvetadze B.	Chiral sulfoxides and characterization of chiral selector-analyte interactions in High Performance Liquid Chromatography	Mini-Symposium "Bioactive Compounds, Antimicrobial And Biomedical Products & Materials For Protection Of Human And Environment", 2018, Tbilisi, Georgia;
8	ქეთევან ხარაიშვილი, ბეჟან ჭანკვეტაძე, გიორგი ჯიბუტი	Current projects at AtmoSim_lab	8 th GEORGIAN – GERMAN SCHOOL AND WORKSHOP IN BASIC SCIENCE. SCIENCE AT MULTIDISCIPLINARY SMART LABS IN GEORGIA TSU, August 20 – 25, 2018, Tbilisi, Georgia
9	ქეთევან ხარაიშვილი, ბეჟან ჭანკვეტაძე, გიორგი ჯიბუტი	Atmospheric measurements and monitoring in Tbilisi	International Conference of Students and Young Scientists „ Chemistry Today and in Future”, ICSYS-2018, TSU, November 16-17, 2018, Tbilisi, Georgia
10	ჯუმბერ კერესელიძე, გიორგი მიკუჩაძე,	ქიმიურ და ბიქიმიურ მოლეკულურ სისტემებში პროტონის გადატანის	ოსუ მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო

	ლია ბობოხიძე	ქვანტურ ქიმიური აღწერა	მეცნიერებებში. თბილისი, 12-15 თებერვალი, 2018 წ.
11	ნინო თაყაიშვილი, გურამ სუპატაშვილი, ნუნუ ლაბარტყავა	<u>ტყიბულის ქვანახშირში</u> <u>გოგირდის ცალკეული</u> <u>ფორმები</u>	ოსუ მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. თბილისი, 12-15 თებერვალი, 2018 წ.
12	ნინო გიორგაძე	ბიოდეგრადირებული მასალები	ოსუ მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. თბილისი, 12-15 თებერვალი, 2018 წ.
13	თეონა გოგატიშვილი	ქიმია და მედიცინა	ოსუ მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. თბილისი, 12-15 თებერვალი, 2018 წ.
14	მაია გეგენავა	ნარკოტიკული საშუალებები	ოსუ მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. თბილისი, 12-15 თებერვალი, 2018 წ.
15	ელენე გვაზავა	ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების გაწმენდა მეზოფორებიანი ქვანახშირის ფილტრზე	ოსუ მე-6 საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. თბილისი, 12-15 თებერვალი, 2018 წ.
16	E. Gvazava, T. Khatiashvili, L.Giunashvili, Q. Kharaishvili, N. Khundadze, S. Panculaia, M. Maisuradze	Contamination gradient for air pollutants in space	International Conference of Students and Young Scientists „Chemistry Today and in Future”, ICSYS-2018, TSU, November 16-17, 2018, Tbilisi, Georgia
მოსხენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოსხენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	B. Chankvetadze	Enantioselective analysis of chiral compounds using capillary	8th Black Sea Basin Conference on Analytical Chemistry (8th

		electromigration techniques	BBCAC-2018), 10-12 May, 2018, Sile-Istanbul, Turkey
2	B. Chankvetadze	Recent Development in Enantioseparation of Chiral Drugs with Polysaccharide-Based Chiral Columns in HPLC	2nd International Symposium on Advances in Pharmaceutical Analysis (APA 2018), July 11-12, 2018, Lille, France
3	B. Chankvetadze	Capillary Electrophoresis as a powerful microscale method for better understanding of enantioselective intermolecular interactions	34th International Symposium on Microscale Separations and Bioanalysis, February 18-21, 2018, Rio De Janeiro, Brasil
4	B. Chankvetadze	Recent developments in enantioseparation of chiral drugs using capillary electrophoresis	12th International Symposium on Pharmaceutical Sciences (ISOPS-12), June 26-29, 2018, Ankara, Turkey
5	B. Chankvetadze	Capillary electrophoresis as a powerful tool for understanding chiral recognition mechanisms by cyclodextrins	25th International Symposium on Electro- and Liquid Phase-Separation Techniques (ITP2018), August 29 – September 1, 2018, Kyoto, Japan
6	Mskhiladze A., Chanturia M., Karchkhadze M.	Topical issues of chemical of chemical and ecological education	Science, research, development. Pedagogy. №11. Rotterdam, The Netherlands 29.11.2018-30.11.2018 (გადაცემულია მოხსენებათა კრებულში დასაბეჭდად)
7	Iza Matarashvili, Darejan Ghughunishvili, Lali Chankvetadze, Nino Takaishvili, Tamar Khatiashvili, Maia Tsintsadze, Tivadar Farkas, Bezhan Chankvetadze	Separation of enantiomers of chiral weak acids with polysaccharide-based chiral columns and aqueous mobile phases in high-performance liquid chromatography: Typical reversed-phase behavior?	12th International Symposium on Pharmaceutical Sciences (ISOPS) Turkey, Ankara. 26.06.2018-29.06.2018
8	Kakava R., Konjaria M.L., Shashviashvili N., Volonterio A., Chankvetadze B.	Synthesis Of Chiral Sulfoxides And Hydantoins And Separation Of Their Enantiomers By HPLC Method	12th International Symposium on Pharmaceutical Sciences (ISOPS) Turkey, Ankara. 26.06.2018-29.06.2018
9	George Jibuti	SMART AtmoSim_Lab	იული, გერმანია, 2018 წლის 10 ივნისი
მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

6. გარემოს დაცვა ამჟამად ერთ-ერთი ყველაზე მწვავე თემაა მთელს მსოფლიოში და მათ შორის საქართველოში. უნივერსიტეტებს განსაკუთრებული როლი აკისრიათ ეკოლოგიური ცნობიერების ჩამოყალიბებაში. აუცილებელია ეკოლოგიური განათლების სისტემა იყოს სავალდებულო, ერთიანი და უწყვეტი, უმაღლესი სკოლის ყველა საფეხურის საბაკალავრო – სამაგისტრო – სადოქტორო სისტემის ჩათვლით. ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება გარემოს დაბინძურების ყველაზე მავნე ფორმაა, სტუდენტებს უნდა მივაწოდოთ ინფორმაცია ჰაერის ხარისხის კრიტერიუმების შესახებ, თანამედროვე კვლევები ამ მიმართულებით, საქართველოში მიმდინარე კვლევების შედეგები. დაბინძურებული ჰაერის გავლენა ადამიანთა ჯანმრთელობასა და სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე და ა.შ. მიზნის მისაღწევად გამოვიყენოთ სხვადასხვა პედაგოგიური ტექნოლოგიები.

ანგარიშის ფორმა № 2

2018 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულების დასახელება

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი. ქიმიის დეპარტამენტის ზოგადი, არაორგანული და მეტალორგანული ქიმიის კათედრა

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით

ასოცირებული პროფესორი მაია რუსია

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

სახელმძღვანელოები

№1	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა

		ISBN		
1	მ. რუსია	კითხვები და ამოცანები არაორგანულ ქიმიაში.	თბილისი, გამომცემლობა „უნივერსალი“.	
2	მ. რუსია	ზოგადი ქიმია კითხვებსა და პასუხებში. თბილისი.	თბილისი, გამომცემლობა „უნივერსალი“.	
3	ნ. ლევიშვილი, მ. რუსია	არაორგანულ ქიმია კითხვებსა და პასუხებში.	თბილისი, გამომცემლობა „უნივერსალი“.	

4.5. სტატიები

№	ავტორები	პუბლიკაციის სახეობა (მონოგრაფია, სტატია საკონფერენციო მასალები (Proceedings) და სხვა	პუბლიკაციის სათაური, ჟურნალის/გამომცემლობის დასახელება, ტიპი/ტომი, გვერდები, პუბლიკაციის ელექტრონული მისამართი (არსებობის შემთხვევაში).
1.	L. Kakalashvili, D. Surmanidze, Maia Rusia	კონფერენციის მასალები	CRYSTAL FIELD THEORY FOR COMPLEX COMPOUNDS: MAIN ASPECTS. International Conference of Students and Young Scientists “CHEMISTRY TODAY AND IN FUTURE”; ICSYS-2018; November 16-17, 2018, Tbilisi, Georgia. Book of abstracts. p. 47-48. ISBN: 978-9941-13-772-3. Tbilisi University Press . Chemical Society of Georgia.
2.	D. Suknidze Maia Rusia	კონფერენციის მასალები	ELECTRONIC STRUCTURE OF COMPLEX COMPOUNDS: VALENCE BOND THEORY. International Conference of Students and Young Scientists “CHEMISTRY TODAY AND IN FUTURE”; ICSYS-2018; November 16-17, 2018, Tbilisi, Georgia. Book of abstracts. p. 58-59. ISBN: 978-9941-13-772-3. Tbilisi University Press. Chemical Society of Georgia

3.	T. Kutaleishvili, M. Ivanishvili, K. Giorgadze, M. Rusia	კონფერენციის მასალები	ELECTRONIC STRUCTURE OF COMPLEX COMPOUNDS: MOLECULAR ORBITAL METHOD. International Conference of Students and Young Scientists “CHEMISTRY TODAY AND IN FUTURE”; ICSYS-2018; November 16-17, 2018, Tbilisi, Georgia. Book of abstracts. p. 59-60. ISBN: 978-9941-13-772-3. Tbilisi University Press. Chemical Society of Georgia.
4.	ი. დიდბარიძე, მ. რუსია, ბ. გოგიჩიშვილი, ნ. კახიძე.	კონფერენციის მასალები	ზოგიერთ D-მეტალთა ტეტრათიოარსენატის ამიაკატური კომპლექსის სინთეზი და გამოკვლევა. საინჟინრო-ტექნოლოგიური ფაკულტეტი. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციის შრომების კრებული – „თანამედროვე მეცნიერება და ინოვაციური პრაქტიკა“ ტომი II, ქუთაისი 2018, 16 ნოემბერი, გვ 147-150.
5.	მ. რუსია, მ. გვერდწითე- ლი	კონფერენციის მასალები	GANB-MATRICES AND COORDINATION COMPOUNDS. International Conference: “Bioactive Compounds, Antimicrobial and Biomedical Products & Materials for Protection of Human and Environment”. Book of abstracts. May 4-5, 2018; Tbilisi, Georgia.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიגיტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

2018 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულების დასახელება

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი. ქიმიის დეპარტამენტის ზოგადი, არაორგანული და მეტალორგანული ქიმიის მიმართულება.

მეტალორგანული და გამოყენებითი ქიმიის სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორია.

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა ხელმძღვანელის მითითებით

მეტალორგანული და გამოყენებითი ქიმიის სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიის გამგე- თეა ლობჯანიძე

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			
<p>პოლივინილ/პოლისტიროლის პოლიმერის გამოყენებით მომზადა $Ba_2Ca_2Cu_3O_x$ პრეკურსორი. მიღებული პრეკურსორის ტესტირება მოვახდინეთ რენტგენო ფაზური ანალიზი (XRD) საშუალებით. რენტგენო ფაზური გაზომვების დამუშავების შედეგად დავადგინეთ, რომ მიღებული პრეკურსორი შესდგება $BaCuO_2$ და Ca_2CuO_3 ფაზებისაგან და აქედან დომინირებს $BaCuO_2$ ფაზა, რაც სრულ თანხმობაშია პედეეფ-ფაილთან. მომზადებულ პრეკურსორს დაემატა HgO და I_2O_3 სხვადასხვა დოზით ($x=0.0$, $x=0.4$, $x=0.8$ wt.%, $x=1.2$ wt.% და $x=1.6$ wt.%), შეერია ერთმანეთს და დაიპრესა ნიმუშები. შემდგომში დაპრესილი ნიმუშები გამოიწვა ღუმელში საჭირო ტემპერატურაზე და საჭირო დროის განმავლობაში.</p> <p>ამთვისებლობის ნამდვილი ნაწილის ტემპერატურული დამოკიდებულების გაზომვებმა გვიჩვენა, რომ ზეგამტარულ მდგომარეობაში გადასვლა იწყება T_c 133,8 K -ზე და T_c მონოტონურად მცირდება ნიმუშებში Au-ის კონცენტრაციის გაზრდით. არადოპირებულ (0.0 wt.%) და (0.8 wt.%) დოზით დოპირებულ ნიმუშებში ტემპერატურის შემცირების დროს ამთვისებლობის მრუდზე დაიმზირება ორი პიკი, რომელიც გვიჩვენებს მაგნიტური ნაკადის ეკრანირებას გრანულებიდან და გრანულთშორის კავშირებიდან. სხვა დოზით დოპირებულ ნიმუშები აღარ გვიჩვენებენ ორ პიკს და მოდებული მაგნიტური ველის ნაკადის სრული ეკრანირება 0.8 wt.% დოზით დოპირებულ ნიმუშში მოხდა $T \sim 92$ K ტემპერატურაზე. მესამე ჰარმონიკის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების მრუდებში, როდესაც $h=1$ ერსტედი, $f=20$ კილოჰერცი, $H=0$. მსგავსად ამთვისებლობის ნამდვილი ნაწილის ტემპერატურაზე დამოკიდებულების გრაფიკისა აქაც არადოპირებულ და დაბალი კონცენტრაციით დოპირებულ ნიმუშებში $\chi_3(T)$ დამოკიდებულების მრუდზე დაიმზირება ორი</p>			

<p>პიკი. სადაც პირველი მაღალტემპერატურული პიკი შეესაბამება მაგნიტური ველების შეღწევას გრანულუმში და ასოცირდება გრანულთშიგა კრიტიკული დენით j_{cg} ხოლო დაბალტემპერატურული პიკი გამოწვეულია მაგნიტური ველების შეღწევით ჯოზეფსონურ კავშირებში და ასოცირდება გრანულთშორის კრიტიკულ დენებთან j_{cs}. გაზომილი მესამე ჰარმონიკის ამპლიტუდიდან გადათვლილი იყო კრიტიკული დენის სიდიდე. კრიტიკული დენის სიმკვრივე j_c არადოპირებული ნიმუშისა არის 70 ა/სმ² ხოლო 0.4 wt.% დოზით დოპირებული ნიმუშის შეადგენს 145 ა/სმ². მაშასადამე I₂O₃ დოპირებულ ნიმუშში კრიტიკული დენის სიმკვრივე გაიზარდა 2 ჯერ.</p>			
1	№ 211524; „პოლიმერიზაციის და სხვადასხვა დანამატების ზეგავლენა Hg-1223 ზეგამტარულ თვისებებზე“ – 2016–2019 წ	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	1.სამეცნიერო გრანტის თანახელმძღვანელი- თეა ლობჯანიძე თანამონაწილე ორგანიზაცია.

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
<p>დასრულებული კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. პროექტის განხორციელების (მიმდინარეობის) მოკლე აღწერა:</p> <p>TlBa₂Ca₂Cu₃O_y მაღალტემპერატურულ ზეგამტარს გააჩნია ზეგამტარულ მდგომარეობაში გადასვლის ტემპერატურა დაახლოებით 115 კელვინზე, ხოლო T_c 130 K თუ იგი მომზადებულია მაღალი წნევის ქვეშ (3.5 GPa). ასევე, მაღალ მაგნიტურ ველებში ეს ზეგამტარი ამჟღავნებს შეუქცევადობას. ეს მახასიათებლები Tl-1223 ფაზას ხდის სასურველ მასალად პრაქტიკული გამოყენებისათვის. თალიუმი არის ძლიერ ტოქსიკური, აქვს აორთქლებადობის თვისება მაღალ ტემპერატურაზე და რაც მნიშვნელოვანია ამ ოჯახისათვის, მაღალი სისუფთავის ფაზის მიღება კრიტიკულად დამოკიდებულია გამოყენებულ პრეკურსორზე და სინთეზის პირობებზე. ზოლ-გელ მეთოდს აქვს შემდეგი უპირატესობები ყველა სხვა მეთოდთან შედარებით: მიიღწევა შემადგენელი კათიონების ერთგვაროვანი ნარევი ატომურ ზომამდე, გელიდან ხდება თხელი ფირების და ძაფების ფორმირება, რომელთაც ძალზედ დიდი ტექნოლოგიური მნიშვნელობა გააჩნიათ. შედეგად ორი სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით: პოლიმერიზაცია ადგილზე და მოდიფიცირებული ზოლ-გელ მეთოდი, ჩვენ მივიღეთ კარგი, ქიმიურად ერთგვაროვანი და მაღალი რეაქციის უნარიანი პრეკურსორი, ხოლო მის ფუძეზე მივიღეთ ნიმუშები, სადაც Tl-1223 ზეგამტარი ფაზა შეადგენს 90%. პროექტის ფარგლებში ჩვენ ასევე შევისწავლეთ სხვადასხვა დოპანტების ზეგავლენა Tl-1223 -ის ზეგამტარულ თვისებებზე. შედეგად, დამუშავებული ტექნოლოგიების და მიღებული შედეგების საფუძველზე, ჩვენ შესაძლებლობა გვაქვს მოვამზადოთ ლენტები და თხელი ფირები.</p> <p>2. პროექტის შედეგი და ეფექტი:</p> <p>მიღებულია გაუმჯობესებული ფიზიკური თვისებების მქონე მაღალტემპერატურული ზეგამტარი ნიმუშები, ზეგამტარულ მდგომარეობაში გადასვლის T_c≈122 K ტემპერატურით. მიღებულ ნიმუშებში Tl-1223 ზეგამტარი ფაზა შეადგენს 90%, სველი ქიმიის გამოყენებით ჩვენს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიით ეკრანირებული კრიტიკული დენები J_c≈70 ა/სმ²-დან გაიზარდა J_c≈247 ა/სმ²-მდე, ეს არის</p>			

განპირობებული ჩვენს მიერ ზეგამტარი ნიმუშის შემადგენელი გრანულების ნანონაწილაკებამდე დაყვანით. საბოლოოდ დადგენილია ნიმუშების მიღების რეგლამენტი, რომელიც მათი სინთეზის განმეორადობის საშუალებას გვაძლევს, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია. გრანტის ფარგლებში მიღებული შედეგების საფუძველზე უკვე შესაძლებელია შემდგომში შევქმნათ თხელი ფირები და ლენტოვანი ზეგამტარი მავთულები.

3. განხორციელებული პროექტის გავლენა მიმართულების სფეროზე ან მის განვითარებაზე:

პირველ რიგში პროექტი მნიშვნელოვანი იყო საქართველოს სამეცნიერო პოტენციალის გაძლიერებისათვის. ამ პროექტის ფარგლებში შეიქმნა ახალი ტექნოლოგიური მიდგომები და მოხდა გარდევვა ამ მიმართულებით. კერძოდ: მაღალტემპერატურული ზეგამტარების სინთეზს და კვლევას სხვა ჯგუფებიც აკეთებდნენ და აკეთებენ (Y-ფუძიანი და Bi-ფუძიანი), მაგრამ TI-ფუძიანი ზეგამტარები პირველად შეიქმნა საქართველოში ამ პროექტის ფარგლებში, ვინაიდან მისი მომზადება არის გაცილებით რთული და სჭირდება მაღალი ტექნოლოგიები. ასევე ამ პროექტის ფარგლებში დამუშავებული იყო ახალი მიდგომა, ეგრეთ წოდებული მოდიფიცირებული ზოლ-გელ მეთოდი, რომელიც არის გაცილებით სწრაფი, ენერგო დამზოგი და მაღალტექნოლოგიური.

1	FR/261/6-260/14; „TI-ფუძიანი ზეგამტარების სინთეზი ზოლ-გელ მეთოდისა და პოლიმერიზაციის გამოყენებით“ – 2015–2018 წ	შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	1.სამეცნიერო გრანტის ხელმძღვანელი ლობჯანიძე წამყვანი ორგანიზაცია
---	--	---	--

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T. Lobzhanidze; I. Metskhvarishvili; K. Giorgadze	Synthesis and Characterization of MixedLigand Complexes of Arsenic-Organic Compounds	Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences No.2 (vol.12), 2018	Tbilisi	
2	T. Lobzhanidze; K. ToTladze; M. Gverdsiteli	Mathematical-chemical investigation of AB ₄ type molecules within the scope of the GANB-MATRICES method	Georgian Engineering News No.2 (vol.86), 2018	Tbilisi	3

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური	ჟურნალის/კრებულის	გამოცემის ადგილი,	გვერდების რაოდენობა
---	-----------------	-----------------------------	-------------------	-------------------	---------------------

		საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	დასახელება და ნომერი/ტომი	გამომცემლობა	
1	I.R. Metskhvarishvili, T.E. Lobzhanidze, G.N. Dgebuadze, B.G. Bendeliani, M.R. Metskhvarishvili, V.M. Gabunia, L.T. Gugulashvili,.	“Sol-gel processing of precursor for synthesis of mercury-based superconductors”	“ Science and Technology of Polymers and Advanced Materials: Applied Research Methods ” Chapter 15 in Book,	Book Editors: Omari Mukbaniani, Marc J.M. Abadie, : <i>Applied Research Methods</i> ” Apple Academic Press,	In production Pub Date: July 2019 Hardback Price: see ordering info Hard ISBN: 9781771887533 Pages: Approx. 389p w/index Binding Type: Hardback
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Ketevan Totladze, Tea Lobzhanidze	Precursor Effects on superconductivity properties of Tl-1223 HTS	Tbilisi. ICSYS-2018 International Conference “CHEMISTRY TODAY AND IN FUTURE”
2	T. Lobzhanidze, I. Metskhvarishvili; K. Giorgadze	Synthesis and Characterization of Mixed-Ligand Complexes of Arsenic-Organic Compounds. Book of Abstracts, pp 63	2018 May 4-5 International Mini Symposium “Bioactive Compounds, Antimicrobial and Biomedical Products & Materials for Protection of Human and Environments” IMS-2018 Georgia, Tbilisi
3	თ. ლობჯანიძე; ქ. გიორგაძე	ოთხჩანაცვლებული არსონიუმის შერეულიგანდიანი ფსევდოჰალგენიდური აციდოკომპლექსები	თბილისი ENS 2018 http://conference.ens-2018.tsu.ge/

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
---	-----------------------------	---------------------	---------------------------------

1	T. Lobzhanidze, I. Metskhvarishvili	Effect of P2O5 Doping on the Superconducting Properties of Tl-based Superconductors.	<p>2018, 29 April 4 May 6th International Conference on superconductivity and magnetism- ICSM2018 Antalya, Turkey https://supermag.com.tr/icsm/2018/</p>
2	T. Lobzhanidze, I. Metskhvarishvili	<p><i>Influence of Silver Doping on the Superconducting Properties of Hg-1223 THS, Abstract ID No : 3145.</i></p>	<p>2018, 29 April 4 May 6th International Conference on superconductivity and magnetism- ICSM2018 Antalya, Turkey https://supermag.com.tr/icsm/2018/</p>
<p>მოსხენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)</p>			

სამეცნიერო ერთეულის დასახელება

ივ. ჯაგანიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის

მეტალორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

- სამეცნიერო ერთეულის ხელმძღვანელი –

მეტალორგანული ქიმიის ინსტიტუტის დირექტორი

ქ.მ.დ. პროფესორი ავთანდილ ქორიძე

1. *ქ.მ.დ. პროფესორი ავთანდილ ქორიძე, მეტალორგანული ქიმიის ინსტიტუტის დირექტორი.*
2. როინ ჭედია, ქიმიის მეცნ. აკად. დოქტორი – ინსტიტუტის მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე (მენეჯერი)
3. ციალა კაკულია, ქიმიის მეცნ. დოქტორი – უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი
4. ლილი ჯანიაშვილი, ქიმიის მეცნ. აკად. დოქტორი – უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი
5. მარინე ბეროშვილი, ქიმიის მეცნ. აკად. დოქტორი – უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი
6. ოლიკო ლეკაშვილი – ქიმიის დოქტორი- უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი
7. თამარ ქორქია – მეცნიერ თანამშრომელი
8. გურამ ბეროშვილი – ტექნიკური მუშაკი
9. ლილიანა კაკაბაძე – ტექნიკური მუშაკი
10. ბენო ჯიოშვილი – ტექნიკური მუშაკი

I. 1. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2018 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

(ეხება სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებს)

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	2	3	4

	<p>გარდამავალ მეტალთა პინსერული კომპლექსები; სინთეზი, გამოყენება მცირე მოლეკულების აქტივაციაში და კატალიზში</p>	<p>პროექტი მრავალწლიანია, რადგან ისახავს ახალი პინსერული ლიგანდების დიზაინს, მათ ბაზაზე ახალი კომპლექსების მიღებას და სინთეზირებული კომპლექსების გამოყენებას კატალიზში და მცირე მოლეკულების აქტივაციაში (დაწყ.წ-2002)</p>	<p>ა. ქორიძე რ. ჭედია ო. ლეკაშვილი ც. კაკულია</p>
--	---	--	---

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგები (ქართულ ენაზე)

2018 წლის ერთ-ერთ ძირითად შედეგს წარმოადგენს რუთენოცენის ისეთი წარმოებულების სინთეზის შემუშავება, რომლებიც ერთ-ერთ ციკლოპენტადიენილ რგოლში შეიცავენ 1,2- ან 1,3-ფუნქციონალურ ჯგუფს (CHO ან CO_2Et), ხოლო მეორე რგოლი წარმოადგენს ტრიფტორმეთილ(ტეტრამეთილ)ციკლოპენტადიენილს, შესაბამისად $\{1,2-(\text{CHO})(\text{CO}_2\text{Et})\text{C}_5\text{H}_3\}\text{RuC}_5\text{Me}_4\text{CF}_3(1a)$ და $\{1,3-(\text{CHO})(\text{CO}_2\text{Et})\text{C}_5\text{H}_3\}\text{RuMe}_4\text{CF}_3(1b)$. 1,3-ფუნქციონალურად დიჩანაცვლებული მეტალოცენები გამოიყენება როგორც საწყისი ნაერთები მეტალოცენებზე დაფუძნებული P,C,P-ტიპის პინსერული კომპლექსების სინთეზში. როგორც ჩვენს ჯგუფში ადრე იყო ნაჩვენები, გარდამავალ მეტალთა პინსერული კომპლექსები ასეთი ტიპის ლიგანდებით ავლენენ არაჩვეულებრივ თვისებებს კატალიზში ორგანული სუბსტრატების მონაწილეობით (ალკანები, სპირტები) და მცირე მოლეკულების ($\text{H}_2, \text{O}_2, \text{N}_2$) აქტივაციაში. ჩვენვე მივანიშნეთ, თუ რა გავლენას ახდენენ სტერიული და ელექტრონული ფაქტორები პინსერული კომპლექსების კატალიზურ თვისებებზე (იხ.: *Organometallics* 2006, 25, 5466-5476; *Dalton Trans.* 2011, 40, 7201-7209; *Organometallics* 2010, 29, 4360-4368). მეტალოცენების ჩონჩხი, განსხვავებით ბენზოლისგან, წარმოადგენს სენდვიჩური აღნაგობის სისტემას, რომელშიც კატალიზურ ცენტრზე-ქელატირებული მეტალის ატომზე სივრცული მისაწვდომების თვალსაზრისით, შესაძლებელია გავლენა მოვახდინოთ არამეტალირებული ციკლოპენტადიენილური რგოლის მოდიფიკაციით. აქამდე ესეთი რგოლი წარმოადგენდა არაჩანაცვლებულ ციკლოპენტადიენილს C_5H_5 , ან პენტამეთილციკლოპენტადიენილს, C_5Me_5 . მეთილის ჯგუფის შეყვანა ციკლოპენტადიენილურ ლიგანდში იწვევს მის სივრცული მოცულობის მნიშვნელოვან ზრდას და აძლიერებს ელექტრონოდონორულ თვისებას არაჩანაცვლებულ ლიგანდთან შედარებით. ერთი მეთილის ჯგუფის ჩანაცვლება ციკლში C_5Me_5 , ტრიფტორმეთილის ჯგუფით კი იწვევს ოდნავ ლიგანდის მოცულობის ზრდას, ელექტრონული თვისება კი უცვლელი რჩება. ამის გამო,

ჩანაცვლებული რუთენოცენების სინთეზი რომლებიც შეიცავენ ლიგანდს $C_5Me_4CF_3$, წარმოადგენს განსაკუთრებულ ინტერესს. კომპლექსები 1a და 1b მიღებულ იქნა ორვალენტოვანი რუთენიუმის კომპლექსებიდან, $[(C_5Me_4CF_3)RuCl]n$ და $[(C_5Me_4CF_3)Ru(MeCN)_3PF_6]$, მათი ურთიერთქმედებით პენტაფულვენებთან 1,2- $(Me_2NCH)(CO_2Et)C_5H_3$ და 1,3- $(Me_2NCH)(CO_2Et)C_5H_3$, შემდგომი, ჰიდროლიზით.

სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/ კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა
1	S. V. Safronov, A. Pavlov, V. I. Sokolov, A.A. Koridze	Homoannular disubstituted ruthenocenes containing a trifluoromethyl(tetramethyl)cyclopentadienyl ligand	2018, 57(2), 255-259	Russian Chemical Bulletin, Int.Ed.

II. 1. სამეცნიერო ფორუმებში მონაწილეობა საქართველოში

ავტორი/ავტორები	სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა, ჟურნალის/კრებულის ნომერი
N.Barbakadze, T.Korkia, K.Sarajishvili, N. Jalabadze, R. Chedia	სარეაქციო არიდან გრაფენის ოქსიდის გამოყოფის დაჩქარებული მეთოდების დამუშავება. Development of Accelerated Methods for the Isolation of Graphene Oxide from Reaction Mixture.	World Forum on Advanced Materials - Polychar 26, 11-13 September, 2018, Tbilisi, Georgia. Book of abstracts
Sergey V. Safronov, Avthandil A. Koridze	Reduction of (1,3-diformylindenyl)cyclopentadienylruthenium derivatives	International conference of students and young stcientists “ Chemistry Today and in Future” Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, 16-17 November 2018

სამეცნიერო ფორუმებში მონაწილეობა უცხოეთში

№	ავტორი/ ავტორები	სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა ჟურნალის/ კრებულის ნომერი
1	I. Chaganava, R. Chedia, Qi-Huo Wei.	სხვადასხვა ტუტე მეტალის ორგანული ქრომოფორული მარილების ფუძეზე მიღებული პოლარიზაციულად მგრძობიარე კომპოზიტების ფო- ტონიზოტროპული თვისებების შესწავლა.	Conference on Optical Manufacturing and Testing XII, part of SPIE Optical Engineering + Applications, 19-23 August, 2018, USA, San Diego. <u>Proceedings Volume 10742, Optical Manufacturing and Testing XII; 107421K (2018) https://doi.org/10.1117/12.2324568</u>

ანგარიშის ფორმა № 2

2018 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულების დასახელება
ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის დასახელება
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი,
არაორგანულ-ორგანული არატრადიციული ჰიბრიდული მასალების ს/კ ინსტიტუტი

სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა
ხელმძღვანელის მითითებით

სამეცნიერო ერთეულის ხელმძღვანელი:

ნოდარ ლეკიშვილი, პროფესორი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი,
თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ქიმიის
დეპარტამენტის ემერიტუს პროფესორი

სამეცნიერო ერთეულის პერსონალური შემადგენლობა:

- ხათუნა ბარბაქაძე – განყოფილების გამგე, ქიმიის აკადემიური დოქტორი
 - რუსუდან გიგაური – განყოფილების გამგე, ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
 - ლილი არაბული - ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
 - მაია თათარიშვილი – უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
 - ნინო ქოქიაშვილი – უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
 - სოფიო კობაური – უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
 - ქრისტინე გიორგაძე – ქიმიის მეცნ. კანდიდატი, ასისტენტ პროფესორი
 - ელიზავეტა ცხაკაია – ქიმიის აკადემიური დოქტორი, მეცნიერ თანამშრომელი
 - რუსუდან ხოსიტაშვილი – ქიმიის აკადემიური დოქტორი, მეცნიერ თანამშრომელი
 - მარიამ კობიაშვილი – ქიმიის მაგისტრი, უფროსი ლაბორანტი
 - მარინა გახუტიშვილი – უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
-

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის მიერ ერთობლივად შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	შესრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	2	3	4
	ანტიბიოკოროზიული ჰიბრიდული კომპოზიტები*	ნოდარ ლეკიშვილი ხათუნა ბარბაქაძე	ხათუნა ბარბაქაძე - პასუხის-მგებელი შემსრულებელი მაია თათარიშვილი ქრისტინე გიორგაძე ნინო ქოქიაშვილი მარიამ კობიაშვილი
<p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p style="text-align: center;">ანტიმიკრობული ჰიბრიდული კომპოზიციური საფრები კონტროლირებადი თვისებებით (ეტაპი I)*</p> <p>გარემოში მავნე მიკროორგანიზმების მზარდი პოპულაციით სტიმულირებული ბიოკოროზიული პროცესების შედეგად, მთელი რიგი ბუნებრივი და სინთეზური მასალისა და კულტურული მემკვიდრეობის ნიმუშების (სამუზეუმო ექსპონატები, არქეოლოგიური ნიმუშები) ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები შეუქცევადად უარესდება, მიმდინარეობს მათი ბიოდეგრადაცია, რაც მრეწველობისა და ტექნიკის მრავალ დარგს ყოველწლიურად მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ზარალს აყენებს. ამიტომ მიკრობიოლოგიური უსაფრთხოებისადმი მოთხოვნის გაზრდის კვალდაკვალ ადამიანსა და გარემოზე აგრესიული მიკროორგანიზმების მავნე მოქმედების მაინჰიბირებელი ახალი, ეფექტური საშუალებებისა და ბიოკოროზიული პროცესების პრევენცია-კონტროლის მეთოდების ძიება თანამედროვეობის უმნიშვნელოვანესი გამოწვევაა.</p> <p>ახალი ანტიმიკრობული/ფუნგიციდური საშუალებების ძიებისას, პერსპექტიულად გვესახება მოლეკულაში მეტალოცენური, პოლიციკლური სტრუქტურებისა, ბიოგენური მეტალების და მეტალთა ოქსიდების შემცველი ახალი ჰიბრიდული სისტემების განვითარება, რომელთა გამოყენება შესაძლებელია როგორც დამოუკიდებელ ბიოაქტიურ ნაერთებად ფართოდ გავრცელებული დაავადებების (ავთვისებიანი სიმსივნეები, ანემია, მალარია, სტაფილოკოკური ინფექციები) სამკურნალოდ, ისე ანტიმიკრობული კომპოზიციური მასალების ბიოაქტიურ კომპონენტებად.</p> <p>სპეციფიკური თვისებების მქონე ბიოაქტიური ჰიბრიდული მასალების მიმართულებით შემუშავებულ თანამედროვე ტექნოლოგიებში გამოყენების პერსპექტივა აქვს სხვადასხვა ფუნქციური ჯგუფების ერთდროულად შემცველ პოლიფუნქციურ პოლიმერებს, რომლებსაც რეგულარული სტრუქტურის მქონე ხაზოვანი მაკროჯაჭვები გააჩნია, მათ შორისაა პოლიფუნქციური (აზოტშემცველი) ჰეტეროჯაჭვური ორგანული პოლიმერები (პოლიურეთანული ელასტომერები, პოლიურეთან-აკრილატები და ა.შ.).</p>			

ზოგიერთი განსაკუთრებული მახასიათებლის (არააქროლადობა, დაბალი ზედაპირული დაჭიმულობა, ჰიდროფობურობა, მოქნილობის შენარჩუნება დაბალ ტემპერატურებზე, თერმული ჟანგვისადმი და ხილული სინათლისადმი მაღალი მდგრადობა) მქონე ოლიგოორგანოსილოქსანების ჩვენ მიერ გამოყენებამ მატრიცებად გამოყენებული ორგანული პოლიმერების მოდიფიკატორებად საფუძველი ჩაუყარა დამცავი საფრების დამზადებისა და განვითარების სრულიად ახალ ტექნოლოგიას, რამაც შესაძლებელი გახადა არსებული თვისებების გაუმჯობესება და გამოყენების სფეროების გაფართოება.

კვლევის მეთოდика

ბიოაქტიური კომპოზიტები ჰეტეროჯაჭვური პოლიმერების ბაზაზე დამზადდა ლაბორატორიული შემრევების გამოყენებით. ბიოაქტიური კომპონენტების შემცველი ჰიბრიდული პოლიმერული მასალები შემუშავდა ხსნარში რადიკალური ფრონტული თანაპოლიმერიზაციის მეთოდით.

ინფრაწითელი სპექტრები გადაღებულ იქნა სპექტროფოტომეტრზე Perkin Elmer FT-IR Spectrum BX 11, KBr-ის მონოკრისტალსა ($350-7000 \text{ cm}^{-1}$) და ვაზელინის ზეთში.

თერმული მდგრადობა დადგენილ იქნა დიფერენციულ-თერმული და თერმოგრაფიმეტრიული ანალიზების მეთოდებით Perkin Elmer TGA7 თერმოგრაფიმეტრზე, ტემპერატურული ინტერვალი $50^{\circ}\text{C}-800^{\circ}\text{C}$, გაცხელების სიჩქარე $20^{\circ}\text{C}/\text{წთ}$, მშრალი აზოტის არეში.

DSC ანალიზი განხორციელებულ იქნა დიფერენციული მასკანირებელი კალორიმეტრის "NETZSCH DSC 200" F3 მეშვეობით. ტესტები ჩატარდა მშრალი აზოტის არეში, ტემპერატურული ინტერვალი $-100^{\circ}\text{C}-$ დან $+300^{\circ}\text{C}$ -მდე, გაცხელების სიჩქარე $5^{\circ}\text{C}/\text{წთ}$.

ტესტი კაწვრადობაზე ჩატარებულ იქნა ხელსაწყოს Micro-Scratch Tester (MST) /CSM, Neuchatel, შვეიცარია, პროგრამული უზრუნველყოფით CSEM Scratch Software Version 2.3/ გამოყენებით, რომელიც ნიმუშებისთვის იყენებს ზრდად ძალას 0-დან 30.0 N-მდე ანდა მუდმივ ძალას ოთახის ტემპერატურაზე (25°C). იმავე ჭრილის შემდგომი მრავალრიცხოვანი კაწვრადობა იძლევა შედეგების მცოცავ ცვეთადობას (SWD/ცვეთისადმი მდგრადობა). მოცემულ კვლევაში კაწვრადობისადმი მდგრადობის განსაზღვრისთვის შერჩეულ იქნა სამი ძირითადი პარამეტრი: შეღწევადობის სიღრმის მაქსიმუმი (R_p); ნაშთის სიღრმე (R_h) და ბლანტდრეკადობის აღდგენა $\varphi = (R_p - R_h)/R_p \cdot 100 \%$.

მასალების კაწვრადობისადმი მდგრადობისა და მათი ხესა და პლასტმასაზე ადჰეზიის უნარის შესწავლის მიზნით შესრულებულ იქნა კაწვრადობის პროგრესული ტესტირება.

დინამიური ხახუნი განსაზღვრულ იქნა ტრიბომეტრის Nanovea pin-on-disk [440 ფოლადის ბურთულიანი Micro Photonics] გამოყენებით. თითოეული ტესტისთვის გამოყენებულ იქნა ახალი ბურთულა დიამეტრით 3.2 მმ.

მიღებული მასალების ზედაპირის მორფოლოგიის შესასწავლად გამოყენებულ იქნა Nikon Eclipse ME 600 მიკროსკოპი, ხოლო საექსპლუატაციო მახასიათებლების გამოსაცდელად შესწავლილ იქნა იზოთერმული დაბერებისა და სხვადასხვა ფაქტორების (ხილული სინათლე, სინესტე, ჰაერის ჟანგბადი, ნახშირბადის დიოქსიდი) კომპლექსური მოქმედების მიმართ მდგრადობა, აგრეთვე ტენის შთანთქმისუნარიანობა გრავიმეტრიული მეთოდით.

მიღებული შედეგების განსჯა

წარმოდგენილი კვლევის მიზანია სპეციფიკური თვისებების მქონე სხვადასხვა მოლეკულური სტრუქტურის მრავალმხრივი კომბინაციით შერწყმითა და მათი ურთიერთშეთანხმების კონტროლის გზით ახალი არაორგანულ-ორგანული ჰიბრიდული მასალების განვითარება და მათი გამოყენება არქეოლოგიური ნიმუშებისა და სამუზეუმო ექსპონატების ხანმოკლე ან ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დასაცავად.

ანტიმიკრობული დამცავი საფრებისთვის მნიშვნელოვანია შემდეგი თვისებების გაუმჯობესება: ა) თერმოფიზიკური თვისებები - მოქნილობა, რაც დაკავშირებულია ფაზური გადასვლებისა და თერმოჟანგვითი სტაბილურობის კვლევებთან; ბ) ტრიბოლოგიური მახასიათებლები, როგორცაა დინამიური ხახუნი, კაწვრადობისადმი მდგრადობა, ზედაპირის მორფოლოგია; გ) საექსპლუატაციო მახასიათებლები - ბიოაქტიური კომპოზიტების მდგრადობა თერმო- და ფოტო-დაბერების, აგრეთვე ტენის, ჰაერის ჟანგბადის, ნახშირბადის დიოქსიდის და ხილული სინათლის კომპლექსური მოქმედებისადმი. ამავე დროს, როგორც წესი, დამცავმა საფრებმა გარემოზე ეკოლოგიური ზემოქმედება არ

უნდა მოახდინოს.

ფუნქციონირებული ფთორშემცველი პოლიმერების სინთეზი

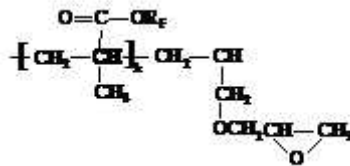
მაკრომოლეკულაში ერთდროულად C-F და ეპოქსიჯგუფების შემცველი თანაპოლიმერების მიღება

ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ ფთორორგანული პოლიმერების გამოყენება დაფუძნებულია C-F ბმის უნიკალურ თვისებებზე, კერძოდ მცირე პოლარიზებადობა, დიდი ქიმიური მდგრადობა და სიმტკიცე (450-460 კჯ/მოლი), მაღალი თერმო- და ჰიდროლიტური მდგრადობა, მდგრადობა მზის სინათლის (ხილული და ულტრაიისფერი გამოსხივება) მოქმედების მიმართ (არ აღაგზნებს მზის სინათლის ქვანტი); მდგრადობა ზეთებისა და ტექნიკაში ფართოდ გამოყენებული ბევრი ორგანული გამხსნელის მიმართ. მსოფლიოში ცნობილი მთელი რიგი ფირმები: „დიუპონი“, „ასახი გარასუ“, „კენეო“, „მიცუბისი რეიონ“ და სხვ. აწარმოებენ და წარმატებით ახდენენ ისეთ ფთორშემცველი მაღალ- და დაბალ-მოლეკულური ნაერთების და მასალების დისტრიბუციას, როგორებიცაა თერმულად და ქიმიურად მდგრადი დამცავი საფრები, ანტიკოროზიული და ტენმედეგი მასალები, ქიმიურად მდგრადი და თერმომდგრადი ზეთები, ელექტრეტები, ოპტიკური ბოჭკოების შუქამრეკელი გარსები და მრავალი სხვა. შესაბამის მასალებზე მოთხოვნა ამ ათწლეულის ბოლომდე ყოველწლიურად დაახლოებით 5-6%-ით იზრდება.

მიუხედავად ფთორორგანული პოლიმერების ასეთი უნიკალური თვისებებისა, მათ ახასიათებთ ანტიბიოკოროზიულ მატრიცებში გამოყენებულ პოლიმერებთან, - პოლიურეთანებთან და პოლიეპოქსიდებთან შედარებით უარესი ადჰეზიური თვისებები, რაც განსაკუთრებით „Long-term action“ დამცავი საფრების დასამზადებლად, სუფთა სახით, ნაკლებად გამოყენებადი იქნება.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, სამუშაოს მიზანს შეადგენდა ახალი ტენმედეგი და მექანიკურად მტკიცე ფთორშემცველი პოლიმერების დასასინთეზებლად საწყის მონომერებად შედარებით ხელმისაწვდომი და მაღალი რეაქციისუნარიანობის მქონე პერფთორალკილმეთაკრილატების (F_nMA) შერჩევა, რომელთა თანაპოლიმერიზაციით ადჰეზიური ფუნქციური ჯგუფების შემცველ, უკვე სერიულად წარმოებულ ეპოქსიდურ ვინილურ მონომერთან, ალილგლიციდოლთან (ალილგლიციდილის ეთერთან) შესაძლებელი გახდება პოლიპერფთორალკილმეთაკრილატების ფუნქციონალიზაცია მათ მაკროჯაჭვში ადვილად გამყარებადი ეპოქსი-ჯგუფების შეყვანით.

წინასწარ ჩატარებულ კვლევებზე დაყრდნობით, თანამონომერები ადვილად იქნა 1:1 და 7:3 მოლური შეფარდებით. რეაქცია მიმდინარეობს სილიკონური (პოლიდიმეთილსილოქსანი - პმს-100) ზეთის აბაზანაზე, 1% ბენზოილის პეროქსიდის (BP) თანაობისას, 70-85°C-ზე მშრალი არგონის არეში 4-5 სთ-ის განმავლობაში ძლიერ ბლანტი, გამჭვირვალე მასის წარმოქმნამდე, რომელიც წარმოადგენს თანაპოლიმერების (სურ. 1) ხსნარს შესაბამის მონომერებში. ხელსაყრელია მათი სუბსტრატად გამოყენება ეპოქსიდების ეფექტური გამამყარებლით, - ჰექსამეთილენდიამინით (HMDA) ბიოაქტიური ნაერთების შემცველი კომპოზიციების გამყარების პირობებში, ადვილად გადარევის და ზედაპირზე დატანების გამო.



სურათი 1. ფუნქციონირებული ფთორმეტაკრილატის ზოგადი სტრუქტურა

მიღებული თანაპოლიმერის აგებულების დადგენის მიზნით ის გამოლექილ იქნა სუფთა ეთილაცეტატის ხსნარიდან ჰექსანით. ტეტრაფთორპროპილმეტაკრილატის შემთხვევაში გამოილექა მყარი, ხისტი, მექანიკურად მტკიცე თანაპოლიმერის სახით, ხოლო ოქტაფთორპენტილმეტაკრილატის და დეკაფთორჰექსილმეტაკრილატის შემთხვევაში, ელასტიური გამჭვირვალე მყარი მასის ან მყიფე გამჭვირვალე მასის სახით. რეაქციის პროდუქტის გამოსავლიანობამ შეადგინა 70-80%. კაპილარულ ვისკოზიმეტრში განსაზღვრული მათი ეთალაცეტატის 1%-იანი ხსნარის დაყვანილი სიბლანტის სიდიდე იცვლება 0.15-0.44 დლ/გ ინტერვალში, რომლის მნიშვნელობა და თანაპოლიმერების გამოსავლიანობა დამოკიდებული აღმოჩნდა მონომერების მოლურ თანაფარდობაზე, ფთორ-

ალკილის ფრაგმენტის სიგრძესა და რეაქციის ტემპერატურაზე. ასე, მაგალითად, თანაპოლიმერის F₄MA:AGE (1:1) ხვედრითი სიბლანტე (η_{sp}) ეთილაცეტატში 0.19 დლ/გ-ია, ხოლო იგივე მონომერების თანაპოლიმერის ხვედრითი სიბლანტე იმავე გამხსნელში, 7:3 მოლური თანაფარდობისას 0.44 დლ/გ-ია, მაშინ, როდესაც ანალოგიურ პირობებში განსაზღვრული თანაპოლიმერის - F₈MA:AGE (1:1) ხვედრითი სიბლანტე 0.15დლ/გ-ია, რაც ადასტურებს ალილგლიციდოლის ალილის ჯგუფის α -წყალბადის მონაწილეობით ე.წ. დეგრადაციული ინჰიბირების პროცესის დამოკიდებულებას მონომერების მოლურ თანაფარდობასა და ფორმეტაკრილატის მონომერის ფორალკილის რადიკალის ჯაჭვის სიგრძეზე.

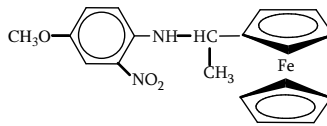
არსებული ლიტერატურული მონაცემების ანალიზზე დაყრდნობით, შედარებით დაბალმოლეკულური თანაპოლიმერების წარმოქმნა დაკავშირებული უნდა იყოს ალილური მონომერის ჟანგბადთან დაკავშირებული C-H-ბმის წყალბადატომების მაღალი ძვრადობის გამო, თანაპოლიმერიზაციის რადიკალური მექანიზმის მათ მინჰიბირებელ (დეგრადაციულ) ეფექტთან. ეპოქსიდური რიცხვის (ერ) განსაზღვრამ გვიჩვენა, რომ თანაპოლიმერებში მონომერების მოლური თანაფარდობა არ შეესაბამება საწყის ნარევიში მათ მოლურ თანაფარდობას ($n > k$, $l < m$). კერძოდ, თანაპოლიმერში ალილგლიციდილის ეთერის ნაშთი გაცილებით ნაკლებია მონომერების საწყის ნარევიში მათ შემცველობაზე. ამას ადასტურებს თანაპოლიმერების ინფრაწითელ სპექტრებში ეპოქსიდური ჯგუფისთვის დამახასიათებელი შთანთქმის სუსტი ზოლი, აგრეთვე ეპოქსიდური რიცხვის მნიშვნელობა.

წარმოქმნილი თანაპოლიმერების იწ სპექტროსკოპიით შესწავლამ აჩვენა, რომ სტანდარტულ პირობებში გადაღებულ სპექტრებში შეინიშნება: 1739-1750 cm^{-1} (C=O) - ესთერის; 1633-1665 cm^{-1} (C=O) - კარბონილის; 3000-3002, 1370-1410 cm^{-1} (CH₃) - ალკილის; 830, 915-925, 1245-1262 cm^{-1} - ეპოქსი-ჯგუფებისთვის დამახასიათებელი შთანთქმის ზოლები, აგრეთვე CH₂, C-H და C-F ჯგუფებისთვის დამახასიათებელი შთანთქმის ზოლები (2905-2910, 1070-1230 cm^{-1}).

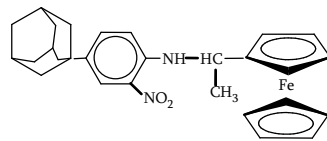
ჰიბრიდულ კომპოზიტებში გამოყენებული იქნა:

ბიოლოგიურად აქტიური კომპონენტები: BC-1, BC-2, BC-3 და BC-4

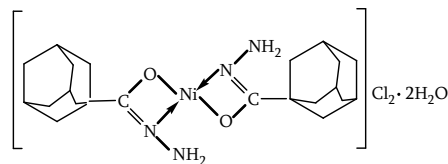
BC-1:



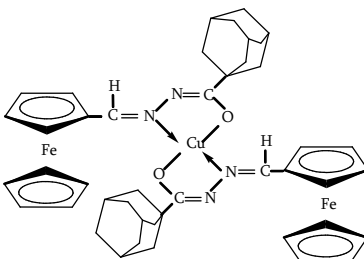
BC-2:



BC-3:



BC-4:



HMDA: ჰექსამეთილენდიამინი (გამამყარებელი).

მიღებული ფუნქციონირებული ფთორორგანული პოლიმერებისა და ბიოაქტიური კომპონენტების (BC-1, BC-2, BC-3 და BC-4) ბაზაზე შემუშავებულ იქნა ანტიმიკრობული კომპოზიტები და ჰიბრიდული მასალები (ცხრილი 1, სურათი 1).

ცხრილი 1. ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების შემცველი პოლიმერული კომპოზიტები და ანტიმიკრობული ჰიბრიდული მასალები

ჰიბრიდული კომპოზიტი		ჰიბრიდული კომპოზიტი	
I	F ₄ MA-AGE 1:1 / 5% HMDA	XIX	F ₈ MA -AGE 1:1 / 3% BC-4 / 7% HMDA
II	F ₄ MA -AGE 1:1 / 3% BC-1 / 5% HMDA	XX	F ₈ MA -AGE 1:1 / 10% HMDA
III	F ₄ MA -AGE 1:1 / 3% BC-2 / 5% HMDA	XXI	F ₈ MA -AGE 1:1 / 3% BC-3 / 10% HMDA
IV	F ₄ MA -AGE 1:1 / 3% BC-3 / 5% HMDA	XXII	F ₈ MA -AGE 7:3 / 7% HMDA
V	F ₄ MA -AGE 1:1 / 3% BC-4 / 5% HMDA	XXIII	F ₈ MA -AGE 7:3 / 3% BC-1 / 7% HMDA
VI	F ₄ MA -AGE 1:1 / 7% HMDA	XXIV	F ₈ MA -AGE 7:3 / 3% BC-2 / 7% HMDA
VII	F ₄ MA -AGE 1:1 / 3% BC-1 / 7% HMDA	XXV	F ₈ MA -AGE 7:3 / 3% BC-3 / 7% HMDA
VIII	F ₄ MA -AGE 1:1 / 3% BC-3 / 7% HMDA	XXVI	F ₈ MA -AGE 7:3 / 3% BC-4 / 7% HMDA
IX	F ₄ MA -AGE 1:1 / 10% HMDA	XXVII	F ₈ MA -AGE 7:3 / 10% HMDA
X	F ₄ MA -AGE 1:1 / 3% BC-3 / 10% HMDA	XXVIII	F ₈ MA -AGE 7:3 / 3% BC-3 / 10% HMDA
XI	F ₄ MA -AGE 7:3 / 7% HMDA	XXIX	F ₁₂ MA-AGE 1:1 / 7% HMDA
XII	F ₄ MA -AGE 7:3 / 3% BC-3 / 7% HMDA	XXX	F ₁₂ MA -AGE 1:1 / 3% BC-1 / 7% HMDA
XIII	F ₄ MA -AGE 7:3 / 10% HMDA	XXXI	F ₁₂ MA -AGE 1:1 / 3% BC-2 / 7% HMDA
XIV	F ₄ MA -AGE 7:3 / 3% BC-3 / 10% HMDA	XXXII	F ₁₂ MA -AGE 1:1 / 3% BC-3 / 7% HMDA
XV	F ₈ MA-AGE 1:1 / 7% HMDA	XXXIII	F ₁₂ MA -AGE 1:1 / 3% BC-4 / 7% HMDA
XVI	F ₈ MA -AGE 1:1 / 3% BC-1 / 7% HMDA		
XVII	F ₈ MA -AGE 1:1 / 3% BC-2 / 7% HMDA		
XVIII	F ₈ MA -AGE 1:1 / 3% BC-3 / 7% HMDA		



სურათი 1. მიღებული ანტიმიკრობული საფრების ნიმუშების ფოტოები

თერმოფიზიკური თვისებების შესწავლა

მიღებული თანაპოლიმერებისა და მათ ბაზაზე დამზადებული პოლიმერული ჰიბრიდული მასალების თერმოქანგითი მდგრადობა და ფაზური გადასვლების ტემპერატურები დადგენილ იქნა დიფერენციულ-მასკანირებელი კალორიმეტრის (დმკ) და თერმოგრაფიმეტრიული ანალიზის (თგა, დთა) მეშვეობით.

დიფერენციულ-მასკანირებელი კალორიმეტრი (DSC) ანალიზი: DSC კვლევის შედეგებიდან ჩანს, რომ საკვლევი მასალები ამორფულია (არ ჩანს კრისტალიზაციისთვის დამახასიათებელი ეგზოთერმული პიკი) და ლღობის გადასვლები არ შეინიშნება. მიღებულ მრუდებზე ენდოთერმული პიკები შეესაბამება ტესტირებული ნიმუშების გამინების ტემპერატურას (T_g). ტესტირებული ჰიბრიდები ხასიათდება გამინების გადასვლის ინტერვალით 125–230°C ტემპერატურულ ინტერვალში. დიფერენციულ-მასკანირებელი კალორიმეტრიული კვლევებით დადგენილ იქნა ასევე გამინების მდგომარეობის ფაზური გადასვლები, ე.წ. β გადასვლები. კერძოდ, საშუალოდ -33°C-დან -43°C-მდე ტემპერატურულ ინტერვალში ნაჩვენებია β ფაზური გადასვლები (T_β). ამასთან, ბიოაქტიური ნაერთების დამატება ზრდის დაბალი ტემპერატურის ამორფული ფაზის მდგრადობას.

თერმოგრაფიმეტრიული ანალიზი (TGA):

სუფთა და მოდიფიცირებული ჰიბრიდების (ცხრ. 1) თერმული მდგრადობისა და დესტრუქციის ქცევის შესაფასებლად ჩატარებულ იქნა თერმოგრაფიმეტრიული კვლევები Perkin Elmer TGA7 თერმოგრაფიმეტრზე.

ტესტირებულ იქნა თითოეული მშრალი ნიმუშის 10-20 მგ. თერმული მდგრადობის პარამეტრები, - დესტრუქციის ტემპერატურა (T_{dec} , °C), მასის კლება (%) და დესტრუქციის მაქსიმალური ტემპერატურა (T_{max} , °C), რომლის შემდეგაც ცვლილებები აღარ შეინიშნება, მოცემულია ცხრილში 2.

TGA მონაცემებიდან ჩანს, რომ 1,1,3-ტრიჰიდროქტრაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცები და მათ ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტები მდგრადია 420°C-მდე, ხოლო მასის კლება 420-455°C ტემპერატურულ ინტერვალში შეადგენს 25-37 %-ს (ცხრილი 2).

ფთორალკილის ჯაჭვის გაზრდით შესაბამისი ჰიბრიდების თერმული მდგრადობა იზრდება, კერძოდ, 1,1,5-ტრიჰიდროქტრაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან რადიკალური

თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცები და მათ ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტები მდგრადია 440°C-მდე; მასის კლება კი 440-455°C ტემპერატურულ ინტერვალში შეადგენს 18-30 %-ს. ხოლო 1,1,7-ტრიჰიდროდოდეკაფთორპროპილმეტაკრილატის ბაზაზე მიღებული ჰიბრიდების მასის კლება 432-437°C ტემპერატურულ ინტერვალში შეადგენს 29-37 %-ს.

ცხრილი 2. პერფორალკილმეტაკრილატების ალილგლიციდოლთან რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების და მათ ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტების TGA მონაცემები

ჰიბრიდ. კომპ.	T _{dec} , C	მასის კლება, %	T _{max} , C	ჰიბრიდ. კომპ.	T, C	მასის კლება, %	T _{max} , °C
I	438.09	25.634	440	XVIII	439.27	27.908	440
II	433.58	37.456	435	XX	446.82	27.082	450
III	440.84	34.361	445	XXI	441.34	17.792	445
IV	440.81	24.869	445	XXII	435.54	30.507	440
V	428.89	37.428	430	XXIV	446.76	30.620	450
VI	441.89	30.486	445	XXV	434.04	26.613	440
VIII	443.92	26.695	445	XXVII	453.17	26.869	455
IX	453.03	28.682	455	XXVIII	436.68	26.835	440
X	453.60	33.770	455	XXIX	432.11	37.14	435
XI	434.41	31.326	435	XXXII	436.78	28.508	440
XIII	442.29	26.977	445				
XIV	418.53	33.529	420				
XV	439.12	28.095	440				

ტრიბოლოგიური თვისებების შესწავლა

მცოცავი ცვეთადობის (კაწვრადობის) შედეგები

ნიმუშების მცოცავი ცვეთადობა (SWD) განსაზღვრულ იქნა იმავე ჭრილის მრავალრიცხოვანი კაწვრადობის მეშვეობით მუდმივი ძალის გამოყენების პირობებში ხელსაწყოზე - Micro Scratch Tester (MST) [CSM, Neuchatel, შვეიცარია, პროგრამული უზრუნველყოფით CSEM Scratch Software Version 2.3].

ტესტირებისას მიიღება სიღრმის დიაგრამა, როგორც კაწვრადობის რიცხვის ფუნქცია. ტესტებში გამოყენებულ იქნა შემდეგი პარამეტრები: კაწვრადობის სიგრძე 5.0 მმ, დატვირთვა 5.0 N. აგრეთვე “კონუსისებრი ბრილიანტი” 200 μm დიამეტრით და 120° კონუსის კუთხით. დეტალური ანალიზისთვის გამოყენებულ იქნა კაწვრადობის დიაპაზონის საშუალო წერტილი - 2.5 მმ. თითოეული ნიმუშისთვის განხორციელებულ იქნა კაწვრადობის 10 ტესტი; კაწვრადობის სიჩქარე - 10.0 მმ/წთ ოთახის ტემპერატურაზე.

მრავალრიცხოვანი კაწვრადობის ტესტებიდან მიღებულ იქნა შედეგადობის სიღრმის მაქსიმუმისა (R_p) და ნაშთის სიღრმის (R_h), რითაც დადასტურდა, რომ მოდიფიკაციით უმჯობესდება კომპოზიტების მიკროკაწვრადობით მყისიერი დეფორმაციისადმი მდგრადობა. გამოყენებული დატვირთვის (5.0 N)

დროს 1,1,3-ტრიჰიდროტეტრაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან (F₄MA-AGE - 1:1) რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტების პირველადი შეღწევადობის სიღრმის მაქსიმუმი საშუალოდ მერყეობს 98-110 μm -ს შორის, მაშინ, როდესაც საბაზისო პოლიმერული მატრიცის $R_p \approx 123 \mu\text{m}$ -ია. გამამყარებლის მასური წილის 5 მას. %-დან 7 მას. %- და 10 მას. %-მდე გაზრდა ასევე იწვევს საბაზისო პოლიმერული მატრიცის შეღწევადობის სიღრმის მაქსიმუმის შემცირებას საშუალოდ 123 μm -დან 64 μm -მდე და 59 μm -მდე შესაბამისად.

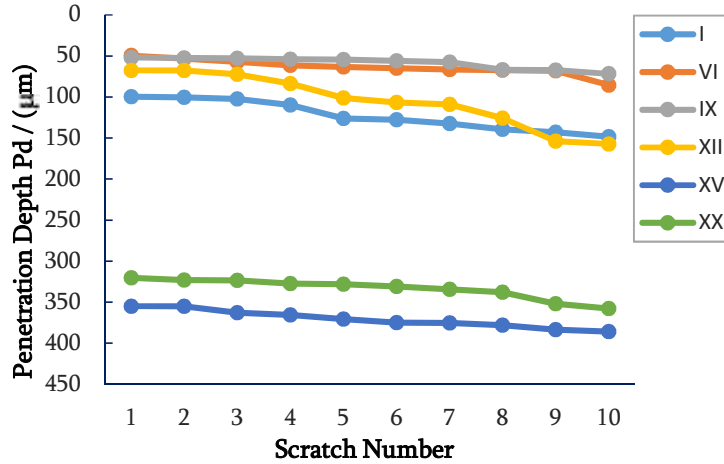
პოლიმერულ მატრიცებში 1,1,3-ტრიჰიდროტეტრაფთორპროპილმეტაკრილატის მოლური თანაფარდობის გაზრდა (F₄MA-AGE - 7:3), როგორც მოსალოდნელი იყო, კონტროლდუქტიულია შესაბამისი რეცეპტურით დამზადებულ პოლიმერულ მატრიცებთან შედარებით და ხასიათდება შეღწევადობის სიღრმის მაქსიმუმის შედარებით მაღალი მნიშვნელობით (ნახ. 1; XIII-XIV). თუმცა აღნიშნული და F₄MA-AGE 1:1 / 5 მას.% HMDA რეცეპტურით დამზადებული პოლიმერული მატრიცების შედარებით ცხადია, რომ მიკროკაწვრადობით მყისიერი დეფორმაციისადმი უკეთესი მდგრადობით ხასიათდება F₄MA-AGE 7:3 / 10 მას.% HMDA რეცეპტურით დამზადებული პოლიმერული მატრიცა.

აღსანიშნავია, რომ როგორც მოსალოდნელი იყო, მოდიფიცირებულ პოლიმერულ მატრიცებში ბიოაქტიური ნაერთების დოპირებით მიღებულ ჰიბრიდულ კომპოზიტებში ძირითადად შეინიშნება R_p -ს მნიშვნელობის უმნიშვნელოდ (საშუალოდ დაახლ. 20-25 μm -ით) გაზრდა, რაც შეიძლება აიხსნას მათი სივრცითი სტრუქტურით.

მიღებული შედეგების ანალიზიდან ჩანს, რომ ტესტირებულ მასალებს (მაგ., ცხრ. 1, I- XIV) შორის R_p -ის მნიშვნელობის მაქსიმალურ შემცირებას და შესაბამისად, მცოცავი ცვეთადობისადმი საუკეთესო მდგრადობას იძლევა F₄MA-AGE 1:1/10 მას.% HMDA რეცეპტურით დამზადებული პოლიმერული მატრიცა და მის ბაზაზე მიღებული ჰიბრიდული კომპოზიტი.

1,1,5-ტრიჰიდროოქტაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან (F₈MA-AGE - 1:1) რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების და მათ ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტების (ცხრ. 1., XV-XXI) შემთხვევაშიც გამამყარებლის მასური წილის 7 მას. %-დან 10 მას. %-მდე გაზრდით შეინიშნება კომპოზიტების მიკროკაწვრადობით მყისიერი დეფორმაციისადმი მდგრადობის გაუმჯობესება. მიღებულ ჰიბრიდულ კომპოზიტებში ბიოაქტიური ნაერთების დოპირებით შეინიშნება R_p -ს მნიშვნელობის უმნიშვნელოდ (საშუალოდ დაახლ. 10-25 μm -ით) გაზრდა. ამასთან, ბიოაქტიური ნაერთებით მოდიფიცირებული მასალებიდან აღნიშნული ტესტირებისას საუკეთესო შედეგს იძლევა BC-3-ით მოდიფიკაცია (ცხრ. 1.; XVIII).

ნახაზზე 3 მოცემულია 1,3-ტრიჰიდროტეტრა- და 1,1,5-ტრიჰიდროოქტაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების შეღწევადობის სიღრმის მაქსიმუმების მნიშვნელობათა შედარება. მიღებული შედეგების ანალიზიდან ნაჩვენებია, რომ საბაზისო პოლიმერულ მატრიცებს შორის R_p -ის მნიშვნელობის მაქსიმალური შემცირებით ხასიათდება F₄MA-AGE 1:1 / 10 მას.% HMDA რეცეპტურით დამზადებული პოლიმერული მატრიცა (ნახ. 3; IX). ამასთან, სხვადასხვა თანაპოლიმერის ბაზაზე მიღებული, მსგავსი რეცეპტურის მქონე მატრიცების ტესტირების შედეგების შედარებით ნაჩვენებია, რომ მცოცავი ცვეთადობისადმი მდგრადობა განისაზღვრება გამოყენებული პერფთორალკილმეტაკრილატების აგებულებით, კერძოდ, კაწვრადობისადმი უკეთესი მდგრადობით ხასიათდება ფთორალკილის მცირე ჯაჭვის სიგრძის მქონე ფთორმეტაკრილატური თანაპოლიმერების ბაზაზე დამზადებული პოლიმერული მატრიცები (ნახ. 1; XI და XV; XIII და XX შესაბამისად).



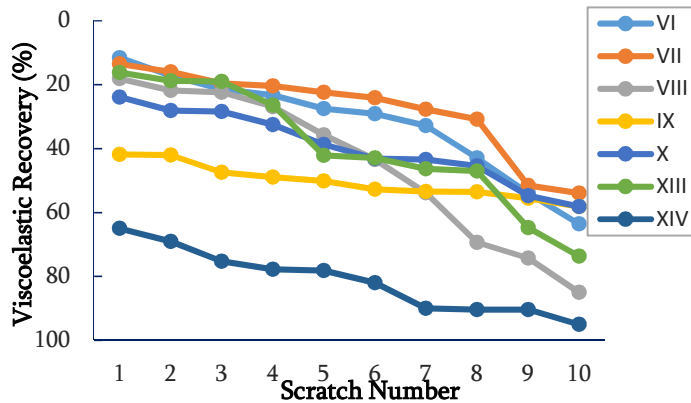
ნახაზი 1. 1,1,3-ტრიჰიდროტეტრაფთორპროპილმეტაკრილატის და 1,1,5-ტრიჰიდროოქტაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების შედარებით სიღრმის მაქსიმუმში, როგორც კაწვრადობის რიცხვის ფუნქცია 5.0 N მუდმივი ძალის გამოყენებისას

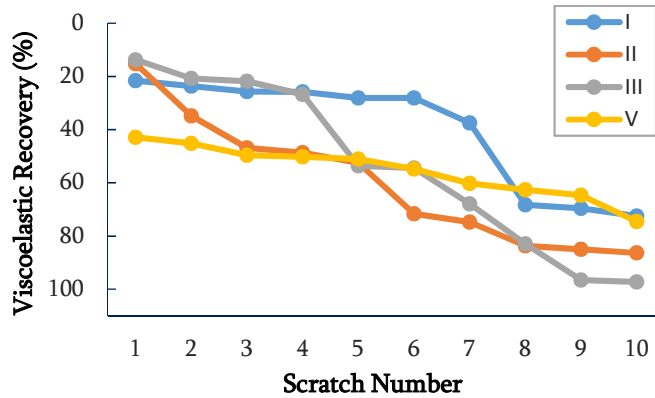
ამგვარად, მრავალიცხოვანი კაწვრადობის ტესტებიდან ჩანს, რომ მიკროკაწვრადობით მყისიერი დეფორმაციისადმი მდგრადობას მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს თანაპოლიმერების აგებულება და მიღებული მასალების რეცეპტურა.

რაც შეეხება ზედაპირის დაზიანებული სტრუქტურის აღდგენის ფუნქციას, ფთორმეტაკრილატური თანაპოლიმერების ბაზაზე მიღებული ყველა ტესტირებული პოლიმერული მატრიცისა და ჰიბრიდული კომპოზიტისთვის ბლანტდრეკადობის აღდგენის [φ, განსაზღვრული ფორმულით (1)] მნიშვნელობა მერყეობს დიაპაზონში 53-97 %. ამასთან ნაჩვენებია, რომ მოდიფიკაციით მნიშვნელოვნად უმჯობესდება ჰიბრიდული მასალების ბლანტდრეკადობის აღდგენა (ნახ. 2, 3).

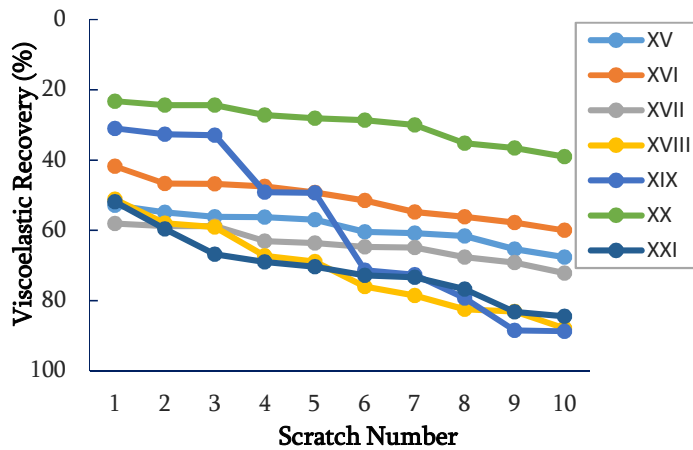
1,1,3-ტრიჰიდროტეტრაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან ექვიმოლური თანაფარდობით რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებულ პოლიმერულ მატრიცებში ბლანტდრეკადობის აღდგენა მცირდება გამამყარებლის მასური წილის 5 მას. %-დან 7 და 10 მას. %-მდე გაზრდით (ნახ. 2; I, VI, IX). ამასთან, მსგავსი რეცეპტურის მქონე პოლიმერულ მატრიცებში მეტაკრილატური თანაპოლიმერების მოლური თანაფარდობის გაზრდით არსებითად, საშუალოდ 30-40%-ით იზრდება φ-ის მნიშვნელობა (ნახ. 2; VI-VIII, XIV).

1,1,5-ტრიჰიდროოქტაფთორპროპილმეტაკრილატის შემცველი ეპოქსიდური პოლიმერული მატრიცების შემთხვევაშიც ბლანტდრეკადობის აღდგენის უფრო მაღალი მნიშვნელობით ხასიათდება მცირე მასური წილის მქონე გამამყარებლის შემცველი მასალები (ნახ. 3; XV და XX). ბიოაქტიური კომპონენტით შემდგომი მოდიფიცირება აუმჯობესებს შესაბამისი ჰიბრიდული კომპოზიტების ზედაპირის დაზიანებული სტრუქტურის აღდგენის ფუნქციას (ნახ. 3; XVII, XVIII, XIX, XXI).





ნახაზი 2. 1,1,3-ტრიჰიდროტეტრაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების და მათ ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტების ბლანტდრეკადობის აღდგენა, როგორც კაწვრადობის რიცხვის ფუნქცია 5.0 N მუდმივი ძალის გამოყენებისას



ნახაზი 3. 1,1,5-ტრიჰიდროქტეტრაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების და მათ ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტების ბლანტდრეკადობის აღდგენა, როგორც კაწვრადობის რიცხვის ფუნქცია 5.0 N მუდმივი ძალის გამოყენებისას

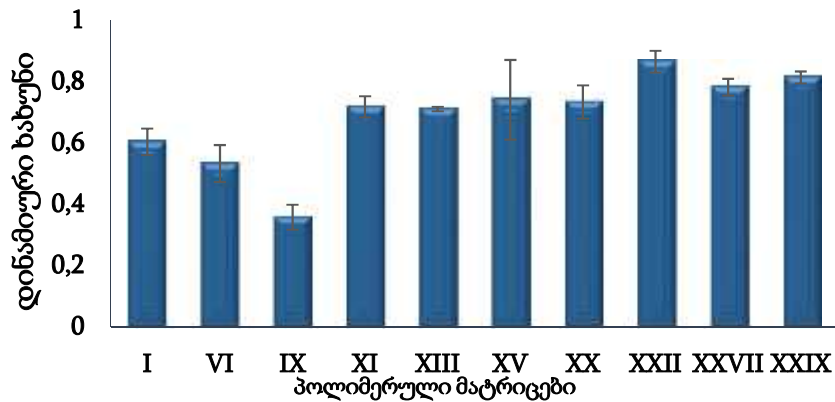
დინამიური ხახუნის ტესტირების შედეგები

დინამიური ხახუნის კოეფიციენტი (f) განსაზღვრულ იქნა ტრიბომეტრის “Nanovea pin-on-disk” [440 ფოლადის ბურთულიანი Micro Photonics] გამოყენებით, რომელიც უზრუნველყოფს ხახუნისა და ცვეთადობის პროცესების მოდელირებას საკვლევ ნიმუშზე ბურთულიანი მოწყობილობის უწყვეტ მცოცავ პირობებში.

თითოეული ტესტისთვის გამოყენებულ იქნა ახალი ბურთულა დიამეტრით 3.2 მმ. ტესტები ჩატარებულ იქნა შემდეგ პირობებში: ტემპერატურა 20±2 °C, სიჩქარე - წუთში 100 ბრუნ, ბურთულის გადაადგილების (ცოცვის) მანძილი 40 მ, რადიუსი 2.0 მმ, დატვირთვა 5.0 N. გადატრიალების (ბრუნის) რიცხვი - 2000, ტესტის ხანგრძლივობა - 20 წთ. განსაზღვრულ იქნა ნიმუშების მთელი რიგი ციკლების საშუალო დინამიური ხახუნი (ნახ. 4-5).

ნახაზზე 4 ნაჩვენებია ფთორშემცველი მეტაკრილატების ალილგლიციდოლთან რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების საშუალო დინამიური ხახუნის კოეფიციენტის

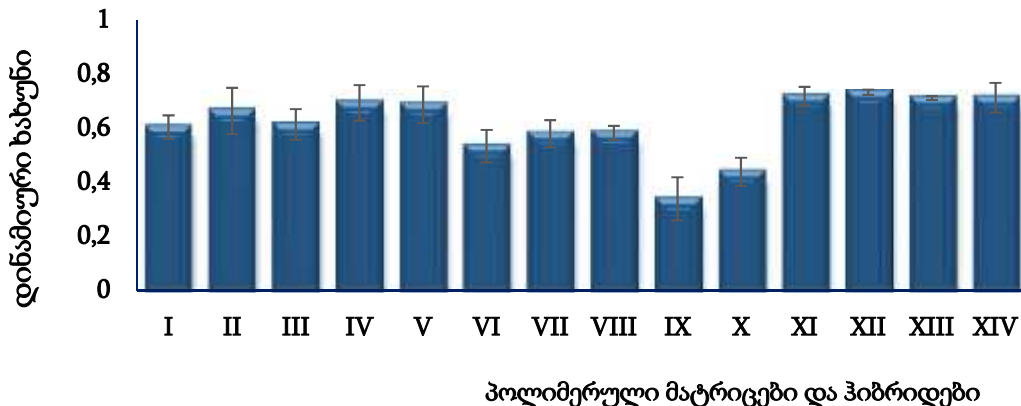
მნიშვნელობათა შედარება.



ნახაზი 4. ფთორშემცველი მეტაკრილატების ალილგლიციდოლთან რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების საშუალო დინამიური ხახუნის კოეფიციენტის მნიშვნელობათა შედარება

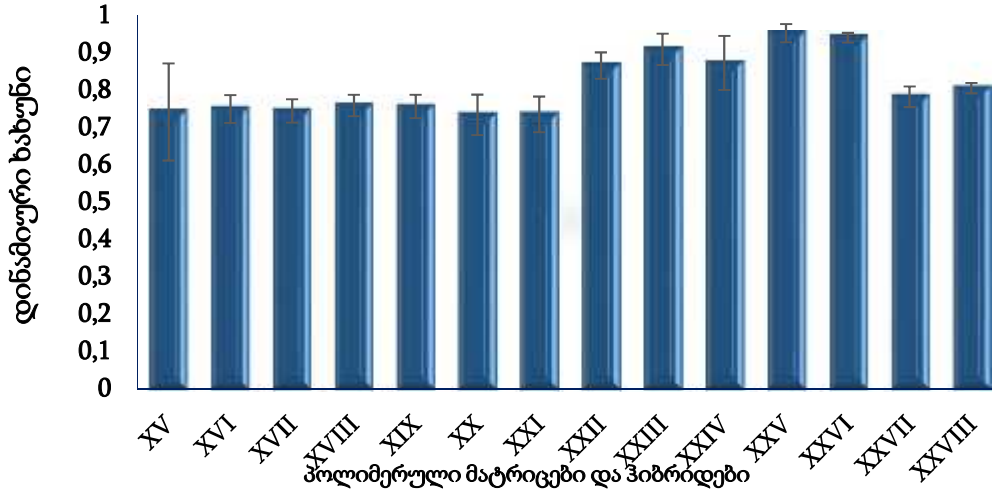
დინამიური ხახუნის კოეფიციენტი, როგორც ტესტირებული კომპოზიტების შედგენილობის ფუნქცია, ძირითადად მცირდება მსგავსი რეცეპტურის მქონე პოლიმერულ მატრიცებში გამამყარებლის მასური წილის გაზრდით (ნახ. 4; I, VI და IX; XXII და XXVII შესაბამისად). დინამიური ხახუნის კოეფიციენტი მცირდება, თუმცა უმნიშვნელოდ XI / XIII და XV / XX კომპოზიტების შემთხვევაში. ამასთან, მსგავსი რეცეპტურის მქონე პოლიმერულ მატრიცებში მეტაკრილატური თანაპოლიმერების მოლური თანაფარდობის გაზრდით არსებითად იზრდება f-ის მნიშვნელობა (ნახ. 4, VI და XI; IX და XIII; XV და XXII; XX და XXVII; VI, XV და XXIX შესაბამისად). დინამიური ხახუნის ყველაზე მაღალი კოეფიციენტით ხასიათდება ფთორალკილის ყველაზე გრძელი ჯაჭვის შემცველი თანაპოლიმერის (F₁₂MA) ბაზაზე მიღებული პოლიმერული მატრიცა. დინამიური ხახუნისადმი ყველაზე კარგი მდგრადობით ხასიათდება F₄MA-AGE 1:1/10 მას. % HMDA რეცეპტურით დამზადებული პოლიმერული მატრიცა (ნახ. 4, IX).

1,1,3-ტრიჰიდროტეტრაფთორპროპილმეტაკრილატის შემცველი ეპოქსიდური პოლიმერული მატრიცების ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტების საშუალო დინამიური ხახუნის კოეფიციენტის მნიშვნელობათა შედარებიდან ჩანს, რომ ბიოაქტიური კომპონენტით შემდგომი მოდიფიცირება უმნიშვნელოდ ზრდის შესაბამისი მასალების f-ის მნიშვნელობებს (ნახ. 5; II-V; VII-VIII; XII, XIV), რაც შეიძლება აიხსნას მათი სივრცითი სტრუქტურით. ამასთან, ხახუნის კოეფიციენტის მნიშვნელობის ძალზედ უმნიშვნელო მომატებით (0.001-0.01-ით) ხასიათდება ფთორალკილის ჯაჭვის შემცველი თანაპოლიმერების მოლური თანაფარდობის გაზრდით (7:3) მიღებული ჰიბრიდები (ნახ. 5, XIV და XII შესაბამისად).



ნახაზი 5. 1,1,3-ტრიჰიდროტეტრაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან რადიკალური

თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების და მათ ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტების საშუალო დინამიური ხახუნის კოეფიციენტის მნიშვნელობათა შედარება ასევე ძალზედ უმნიშვნელოა დინამიური ხახუნის კოეფიციენტის მნიშვნელობათა მომატება საბაზისო პოლიმერულ მატრიცებთან შედარებით 1,1,5-ტრიჰიდროექსტაფთორპროპილმეტაკრილატის და ბიოაქტიური კომპონენტების ბაზაზე დამზადებული ეპოქსიდური ჰიბრიდული მასალების შემთხვევაშიც (ნახ. 6; XVI-XIX; XXI, XXIII-XXVI, XXVIII).



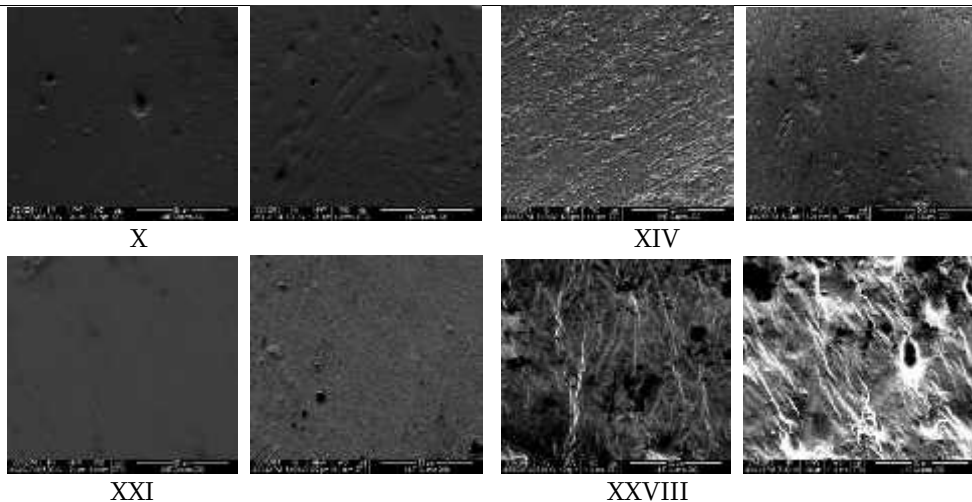
ნახაზი 6. 1,1,5-ტრიჰიდროექსტაფთორპროპილმეტაკრილატის ალილგლიციდოლთან რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი პოლიმერული მატრიცების და მათ ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტების საშუალო დინამიური ხახუნის კოეფიციენტის მნიშვნელობათა შედარება

ამრიგად, ჩატარებული კვლევის შედეგად ნაჩვენებია, რომ შესწავლილ მასალებს შორის ყველაზე მცირე საშუალო დინამიური ხახუნით და შესაბამისად, ცვეთადობისადმი ყველაზე მაღალი მდგრადობით ხასიათდება ფთორალკილის ყველაზე მცირე ჯაჭვის შემცველი თანაპოლიმერის (F4MA) და ალილგლიციდოლის რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებული, გამამყარებლის ყველაზე დიდი მასური წილის (10 მას. %) შემცველი პოლიმერული მატრიცა და მის ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული კომპოზიტი (ნახ. 5; IX და X).

საექსპლუატაციო მახასიათებლების შესწავლა

დამცავი საფრების ჰიდროფობური თვისებები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სხვადასხვა ზედაპირზე მიკროორგანიზმების ადჰეზიის პროცესში. განსაზღვრულ იქნა მიღებული ანტიმიკრობული დამცავი საფრების წყალშთანთქმისუნარიანობა (W_{H_2O}) გრავიმეტრიული მეთოდით. ექსპერიმენტულად დადგენილ იქნა, მიღებული ჰიბრიდული მასალები ჰიდროფობურებია და 720 საათის განმავლობაში მათი W_{H_2O} არ აღემატება 0.002-0.01 მას. %-ს.

მიღებული მასალების საექსპლუატაციო მახასიათებლების გამოსაცდელად შესწავლილ იქნა აგრეთვე მათზე არატრადიციული ფაქტორების ზემოქმედება. ფოტოქიმიური (უი და ხილული სინათლისადმი მდგრადობა) და შუქამინდისადმი (დღის სინათლისადმი, O_2 , CO_2 და სინესტისა და ჰაერის ტენისადმი მდგრადობა) მდგრადობის შესწავლით დადგენილ იქნა, რომ ერთი თვის განმავლობაში ე.წ. “შუქამინდის” მოქმედებისას არ შემჩნეულა ფირების ერთგვაროვნების, იერსახის, ფერის, ოპტიკური გამჭვირვალობის და მექანიკური თვისებების (ზედაპირის ერთგვაროვნება ბზარების წარმოქმნის გარეშე, - ვიზუალურად და მახასიათებლების განსაზღვრით) ცვლილება.



ნახაზი 7. ტრიბოლოგიური ტესტირების შემდგომ პოლიმერული ჰიბრიდული კომპოზიტების ზედაპირის მიკროსტრუქტურების გამოკვლევა SEM მიკროსტრუქტურები 50 და 500 μm -ზე)

დასკვნები:

- ახალი ანტიმიკრობული/ფუნგიციდური ჰიბრიდული მასალების/დამცავი საფრებისთვის ბიოაქტიურ კომპონენტად თეორიული და ექსპერიმენტული ბიოსკრინინგით შერჩეულ იქნა მოლეკულაში მეტალოცენური [ბის(η⁵-ციკლოპენტადიენილ)რკინა] და კარბოციკლური (ტრიციკლო-[3.3.1.1^{3,7}]დეკანი) სტრუქტურების შემცველი ბიოაქტიური ნაერთები მათი სტაბილურობისა და პოლიმერულ მატრიცასთან კოვალენტური, დიპოლ-დიპოლური და წყალბადური ბმების წარმოქმნის უნარის გათვალისწინებით;

- ახალი ტენმედეგი და მექანიკურად მტკიცე ფთორშემცველი პოლიმერების დასასინთეზებლად საწყისი მონომერებად შერჩეულ იქნა შედარებით ხელმისაწვდომი და მაღალი რეაქციისუნარიანობის მქონე პერფთორალკილმეთაკრილატები (F_nMA) და მათი ალილგლიციდოლთან რადიკალური თანაპოლიმერიზაციით მიღებულ იქნა ფთორალკილის და ეპოქსიდური გვერდითი ჯგუფების ერთდროულად შემცველი ახალი, პოლიმერული მატრიცები; მოდიცირებულ პოლიმერულ მატრიცებზე შერჩეული ბიოაქტიური ნაერთების დამატებით მიღებულ იქნა ხანმოკლე მოქმედების (“Short term” action), ნაკეთობების ზედაპირიდან მოხსნის უნარის მქონე ჰიბრიდული ანტიმიკრობული საფრები;

- ჩატარებულ იქნა პოლიდიმეტილჰიდრიდსილოქსანთან (PDMHS) ალილგლიციდილის ეთერის ურთიერთქმედება და განხორციელებულ იქნა მიღებული პოლიმერული მატრიცის ქიმიური მოდიფიკაცია მთავარ ჯაჭვში კოვალენტურად ბმული ბიოაქტიური ფრაგმენტების შეყვანით; შედეგად მათ ბაზაზე შემუშავებულ იქნა ხანმოკლე მოქმედების (“Short term” action) ანტიმიკრობული საფრები;

- შესწავლილია მიზნობრივი ჰიბრიდული კომპოზიტებისა და მასალების თვისებებზე მათი დამზადების რეცეპტორული და ტექნოლოგიური ფაქტორების (კომპონენტთა თანაფარდობა, დამზადების და გამყარების რეჟიმი), ბიოაქტიური ნაერთების ბუნებისა და სტრუქტურის გავლენა;

- შესწავლილია მიღებული თანაპოლიმერებისა და მათ ბაზაზე დამზადებული პოლიმერული ჰიბრიდული მასალების თერმოქანგვითი მდგრადობა და ფაზური გადასვლების ტემპერატურები;

- განსაზღვრულია მიღებული პოლიმერული მატრიცებისა და მათ ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული მასალების ტრიბოლოგიური (დინამიური ხახუნი, კაწვრადობა, ცვეთადობა) მახასიათებლები;

- შესწავლილია მიღებული პოლიმერული მატრიცებისა და მათ ბაზაზე დამზადებული ჰიბრიდული მასალების ზედაპირის მორფოლოგია ფოტო- და თერმულ დაბერებამდე და დაბერების შემდეგ.

- დადგენილია მათი ფოტოქიმიური (უი და ხილული სინათლისადმი მდგრადობა), თერმოდაბერებისადმი (40- 60⁰ ჰაერზე) და შუქამინდისადმი (დღის სინათლისადმი, O₂, CO₂ და სინესტისადმი მდგრადობა) მდგრადობა.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. B. Tribollet, *Mater. & Corros.*, **54**, 7, 527 (2003).

2. G.T. Howard, *Int. Bioterior. & Biodegr.*, **49**, 4, 242 (2002).
3. Gu Ji-Dong, *Int. Bioterior. & Biodegr.*, **52**, 1, 69 (2003).
4. H.A. Videla, *Int. Biodeterior. & Biodegr.*, **49**, 259 (2002).
5. N. Lekishvili, R. Gigauri, M. Rusia, M. Kezherashvili, Kh. Barbakadze, G. Lekishvili, B. Arziani, 2nd International Caucasian Symposium on Polymers and Advanced Materials, 21, Tbilisi, Georgia (2010).
6. P. Gomez-Romero, C. Sanchez, *Functional Hybrid Materials*, Wiley-VCH, Weinheim, 2006.
7. W. H. Miller, Jr., H. M. Schipper, J. S. Lee, J. Singer, S. Waxman. *J. Cancer Res*, **62**, 14, 3893 (2002).
8. N. Lekishvili, M. Rusia, Rus. Gigauri, L. Arabuli, Kh. Barbakadze, I. Didbaridze, M. Samkharadze, *Arsenic and Stibium Advanced Compounds with Specific Properties*. Universali Press, Tbilisi, Georgia, 2014.
9. R. Gigauri, G. Chachava, M. Gverdsiteli, I. Laperashvili, *Proceedings of the Academy of Sciences of Georgia. Seria of Chemistry*, **33**, 4, 395 (2007).
10. W. Brostow, M. Gakhutishvili, Rus. Gigauri, Sh. Japaridze, N. Lekishvili, *Chem. Eng. J. (US)*, **159**, 24 (2010).
11. K.P. Menard, *Performance of Plastics*, Ch.6, (Ed. W. Brostow), Hanser, Munich - Cincinnati, 2000.
12. Kh. Barbakadze, W. Brostow, T. Datashvili, N. Hnatchuk, N. Lekishvili, *Wear*, **394-395**, 228 (2018).
13. W. Brostow, V. Kovacevic, D. Vrsaljko, J. Whitworth, *J. Mater. Educ.*, **32**, 5-6, 273 (2010).
14. J.L. Hobman, L.C. Crossman, *J. Med. Microbiol.*, **64**, 471 (2014).
15. A. Pal, S. Saha, S.K. Maji, M. Kundu, A. Kundu, *Adv. Mat. Lett.*, **3**, 177 (2012).
16. V. Jadhav, S. Sachar, S. Chandra, D. Bahadur, P. Bhatt. *J. Nanosci. Nanotechnol.*, **16**, 1 (2016).
17. A. Subastri, V. Arun, P. Sharma, E. Preedia babu, A. Suyavaran, S. Nithyananthan, G.M. Alshammari, B. Aristatile, V. Dharuman, Ch. Thirunavukkarasu, *Chemico-Biological Interactions* (2017), <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2017.12.025>
18. Yu. Savelyev, A. Grekov, V. Veselov, Ukraine *Patent* 14952A, (1997).
19. Yu. Savelyev, *Handbook of Condensation Thermoplastic Elastomers*, Willey-VCH Verlag GmbH & Co., KgaA, 2005.
20. VC 2007 Wiley Periodicals, Inc. *J. Polym. Sci. Part B: Polym. Phys.* **45**, 627 (2007).
21. W. Brostow, J.-L. Deborde, M. Jaklewicz, P. Olszynski, *J. Mater. Educ.*, **24**, 4-6, 119 (2003)

*) მასალების ტრიბოლოგიური თვისებების და ზედაპირის მორფოლოგიის ტესტირება ჩატარდა ნორდ ტეხასის უნივერსიტეტის (აშშ) ავანგარდული ავანგარდული პოლიმერული მასალების ლაბორატორიასთან (LAPOM, პროფ. ვიტოლდ ბროსტოუ) ერთობლივად.

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მიხედვით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიხედვით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

3.2. დასრულებული პროექტი

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
---	--	--	--

	საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა		
1	2	3	4
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2018 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				

4.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1 2	ნოდარ ლეკიშვილი მაია რუსია	არაორგანული ქიმია კითხვებსა და პასუხებში ISBN:978-9941-26-250-0	თბილისი, „უნივერსალი“	160

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

წიგნში კომპაქტურად არის განხილული კითხვები და შებამისი პასუხები ყველა მნიშვნელოვანი s, p, d და f ელემენტის და მათი ძირითადი ნაერთების ქიმიიდან. ის მოიცავს როგორც ელემენტების ატომების და ნაერთების აღნაგობას, ისე ნივთიერებათა მიღების მეთოდებს, ქიმიურ თვისებებს, მათ როლს ადამიანის ორგანიზმში და თანამედროვე ტექნოლოგიებში მათი გამოყენების შესაძლებლობებს და მნიშვნელოვან სფეროებს.

წიგნში მოტანილია საინტერესო ინფორმაცია ბევრი მნიშვნელოვანი აღმოჩენის და მეცნიერის, მათ შორის ქართველი მეცნიერების შესახებ, აგრეთვე ფერადი ფოტო და სხვადასხვა საილუსტრაციო მასალა.

განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა განხილული საკითხების თანამოდროვე მიდგომებით განხილვას და გადმოცემის სისადავეს. გამოყენებულია თითქმის ყველა მნიშვნელოვანი ლიტერატურული წყარო, რაც ზრდის მის სანდოობას.

წიგნი შედგენილია უნივერსიტეტების ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ქიმიის სპეციალობის საბაკალავრო პროგრამის მიხედვით და გამიზნულია არაორგანულ ქიმიაში სტუდენტთა ცოდნის თვითშემოწმებისათვის. ის სასარგებლო იქნება საბუნებისმეტყველო დარგების არაქიმიური სპეციალობის სტუდენტებისათვის, აგრეთვე საჯარო და კერძო სკოლების ქიმიის მასწავლებლებისათვის.

წიგნის შინაარსი

წინასიტყვაობა	9
IA ჯგუფის ელემენტები – არალითონები	11
წყალბადი	11
VIIA ჯგუფის ელემენტები. ჰალოგენები	19
VIA ჯგუფის ელემენტები	29
1. ჟანგბადი	29
2. გოგირდი. სელენის ქვეჯგუფი	34
VA ჯგუფის ელემენტები	39
1. აზოტი. ფოსფორი	39
2. დარიშხანის ქვეჯგუფი	50
IVA ჯგუფის ელემენტები	56
ნახშირბადი	56
სილიციუმი	65
გერმანიუმის ქვეჯგუფი	69
IIIA ჯგუფის ელემენტები	73
ბორი	73
ალუმინი	77
IIA ჯგუფის ელემენტები. ტუტემიწათა მეტალები	80
IA ჯგუფის ელემენტები. ტუტე მეტალები	87
VIIIA ჯგუფი – კეთილშობილი აირები	91
გარდამავალი ელემენტები	96
IB ჯგუფის ელემენტები. სპილენძი, ვერცხლი, ოქრო	98
IIIB ჯგუფის ელემენტები. თუთია, კადმიუმი, ვერცხლისწყალი	106
IVB ჯგუფის ელემენტები. ტიტანი	110
VB ჯგუფის ელემენტები. ვანადიუმი	112
VIB ჯგუფის ელემენტები. ქრომი	116
VIIIB ჯგუფის ელემენტები. მანგანუმი	121
VIIIB ჯგუფის ელემენტები. რკინა, კობალტი, ნიკელი	129
პლატინის ჯგუფის ელემენტები	146
f-ელემენტები. ლანთანოიდები და აქტინოიდები	150
ლიტერატურა	157

4.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა

1					
2					
3					
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1					
2					
3					
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)					

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

5.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელ- წოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1				
2				
3				

ვრცელი ანოტაცია (ქართულენაზე)

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემ-ლობა	გვერდ- ბის რაოდენ- ობა
1	Khatuna Barbakadze, Witold Brostow, Tea Datashvili, Nathalie Hnatchuk, Nodar Lekishvili	Antibiocorrosive epoxy-based coatings with low friction and high scratch resistance (დაბალი დინამიური ხახუნისა და კაწვრადობისადმი მაღალმდგრადი ანტიბიოკორო- ზიული დამცავი საფრები ეპოქსიდების ბაზაზე) http://doi.org/10.1016/j.wear.2017.08.006	WEAR, 2018, vol. 394–395 IF=2.96	Elsevier (www.elsevier.com/locate/wear)	8 (228– 235) ორმაგ სვეტში
2	Rus. Gigauri, L. Sakhvadze, Kh.Barbakadze, N. Lekishvili, M. Samkharadze, D. Nikolaishvili, V. Trapaidze	Strategical Compounds and Products based on Poor Ores and Tailings of Manganese Waste (strategiuli naerTebi da produqtebi manganumis sabados Raribi madnebis da kudebis bazaze) ISSN: 2328–2827 (“Online”)	International Journal of Applied Chemical Sciences Research v.6, 1,2018,pp.1-12, http://ijacsr.com/Curre nt%20Issues.php IF =0.38 (RG)		12
3	L. Arabuli, L. Silaghi-Dumitrescu E. Nikoleisvili	Dihydrophenarsazine-based Arsenic- Thio Ethers – Preparation and Stabilization ISSN: 2249-1848)	Intern. J. Pharm., 2018, 8, 1; IF =0.45	Pharma Scolars Library, USA	4 (414- 147)

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ხათუნა ბარბაქაძე, ვიტოლდ ბროსტოუ, თეა დათაშვილი, ნატალი ჰნატჩუკი, ნოდარ ლეკიშვილი. დაბალი დინამიური ხახუნისა და კაწვრადობისადმი მაღალმდგრადი ანტიბიოკოროზიული დამცავი საფრები ეპოქსიდების ბაზაზე, **WEAR**, 2018, **394–395**, **228–235**; <http://doi.org/10.1016/j.wear.2017.08.006>. www.elsevier.com/locate/wear

სტატიაში განხილულია არაორგანულ-ორგანული ჰიბრიდული კომპოზიტები და ანტიბიოკოროზიული დამცავი საფრები სილიციუმის ატომებთან ფუნქციური ჯგუფების შემცველი სილიციუმორგანული ოლიგომერებით, სილიციუმორგანული დიეპოქსიდით (SODCl, EODMS, HMVOS, BHODMS) და ბიოაქტიური კოორდინაციული ნაერთებით მოდიფიცირებული სამრეწველო ორგანული ეპოქსიდის ბაზაზე. დიფერენციულ-მასკანირებელი კალორიმეტრიის, დიფერენციულ-თერმული და თერმოგრავიმეტრიული ანალიზის მეთოდებით შესწავლილია მიღებული ჰიბრიდული კომპოზიტების თერმოფიზიკური თვისებები. დმკ-ის მრუდებზე არ ჩანს კრისტალიზაციისთვის დამახასიათებელი ეგზოთერმული პიკი, რაც ადასტურებს, რომ მიღებული ანტიმიკრობული საფრები ამორფულია. მიღებულ დსკ მრუდებზე ენდოთერმული პიკები შეესაბამება ტესტირებული ნიმუშების გამინების ტემპერატურას (T_g). თითქმის ყველა ჰიბრიდული საფარი ოპტიკურად გამჭვირვალეა სინათლის ხილულ უბანში და ხასიათდება გამინების ტემპერატურული ინტერვალით 49.2-58.0°C, რაც საყურადღებოა განსაკუთრებით სამუზეუმო ექსპონატებისთვის გამინებული ანტიბიოკოროზიული საფრების დასამზადებლად. ზემოაღნიშნული საფრების ფაზური გადასვლების (T) ანალიზმა აჩვენა, რომ მათი პოლიფუნქციური ოლიგოსილოქსანებით მოდიფიკაცია გადასვლის ტემპერატურას –45.5°C-

დან -62.3°C -მდე ამცირებს და, შესაბამისად, აუმჯობესებს მათ ელასტიურობას. აღსანიშნავია, რომ ბიოლოგიურად აქტიური მეტალშემცველი კოორდინაციული ნაერთების ანტიმიკრობული კომპოზიციისთვის გამოხუნული ნარევისათვის დამატება ზრდის ამორფული ფაზის მდგრადობას დაბალ ტემპერატურაზე.

როგორც თერმოგრაფიმეტრიული შედეგების ანალიზიდან ჩანს, მოდიფიცირებული ეპოქსიდური ჰიბრიდების საწყისი დესტრუქციის ტემპერატურა და დესტრუქციის მაქსიმალური ტემპერატურა (T_{max}) არამოდიფიცირებულ ეპოქსიდთან შედარებით იზრდება. ამასთან, მოდიფიკატორის რაოდენობის გაზრდით ჰიბრიდული ანტიმიკრობული საფრების თერმული დესტრუქციისადმი მდგრადობა იზრდება. ასე, მაგალითად, არამოდიფიცირებული ეპოქსიდური მატრიცა მდგრადია 205°C -მდე, ხოლო მასის კლება შეადგენს 5.4% -ს. 220°C -ზე მასის კლება იზრდება 8% -მდე. სუფთა ეპოქსიდური მატრიცის ინტენსიური დესტრუქციის პროცესს ადგილი აქვს $230-440^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურულ ინტერვალში (მასის კლება – 78%). მოდიფიცირებული ეპოქსიდური ჰიბრიდების მასის კლება $300-370^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურულ ინტერვალში შეადგენს $5-10\%$ -ს. მათი ინტენსიური დესტრუქციის პროცესი (მასის კლება – დაახლ. $65-80\%$) შეინიშნება $500-570^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურულ ინტერვალში.

შესწავლილია მიღებული ანტიმიკრობული საფრების ტრიბოლოგიური თვისებები. დადგენილია, რომ მათი ტრიბოლოგიური ქცევა დაკავშირებულია შესაბამისი კომპოზიციების შედგენილობაზე. განსაზღვრულ იქნა ნიმუშების მცოცავი ცვეთადობა (იმავე ჭრილის მრავალრიცხოვანი კაწვრადობის მეშვეობით მუდმივი ძალის (5.0 N) გამოყენების პირობებში. მრავალრიცხოვანი კაწვრადობის ტესტებიდან მიღებულ იქნა შედეგადობის სიღრმის მაქსიმუმისა (R_p) და ნაშთის სიღრმის (R_h) დიაგრამები, როგორც განხორციელებულ ტესტთა რიცხვის ფუნქცია. დადგენილ იქნა, რომ მოდიფიკაციით უმჯობესდება კომპოზიტების მიკროკაწვრადობით მყისიერი დეფორმაციისადმი მდგრადობა. შედეგადობის სიღრმის მაქსიმუმის სიდიდე მნიშვნელოვნად დაბალია მოდიფიცირებული პოლიმერული მატრიცების შემთხვევაში არამოდიფიცირებულ ეპოქსიდთან შედარებით. ნაჩვენებია, რომ კაწვრადობის რიცხვის გაზრდასთან ერთად ნაშთის სიღრმის საწყისი უმნიშვნელო მომატების შემდეგ, პოლიმერული მასალების ნაშთის სიღრმის მნიშვნელობა უცვლელი. ჩატერებულ იქნა აგრეთვე ზოგიერთი საკვლევი მასალის კაწვრადობის პროგრესული ტესტირება. ნაჩვენებია, რომ სილიციუმ-ორგანული ოლიგომერებით მოდიფიცირებული ჰიბრიდული კომპოზიტები ხასიათდება ნაშთის სიღრმის, როგორც გამოყენებული ცვალებადი (ზრდადი დატვირთვა $1.0-30.0\text{ N}$) ძალის ფუნქციის, ყველაზე ზედაპირული მნიშვნელობით არამოდიფიცირებულ ეპოქსიდთან შედარებით. ამგვარად, მოდიფიკატორის ტიპისა და მისი მასური წილისგან დამოკიდებულებით კომპოზიტების კაწვრადობისადმი მდგრადობა უმჯობესდება.

განსაზღვრულ იქნა დინამიური ხახუნის კოეფიციენტი (f) (ტრიბომეტრის “Nanovea pin-on-disk” გამოყენებით). დადგენილ იქნა, რომ არამოდიფიცირებული ეპოქსიდისთვის დინამიური ხახუნის კოეფიციენტი ტესტირების საწყის ეტაპზე იზრდება უცვლელი სტადიის მიღწევამდე, მაშინ როდესაც, მოდიფიცირებული ეპოქსიდური კომპოზიტების დინამიური ხახუნის კოეფიციენტი მთელი ტესტის განმავლობაში არ იცვლება. სამრეწველო პოლიეპოქსიდების მოდიფიკაციით მიღებული ნიმუშებისთვის ზემოაღნიშნული მაჩვენებელი, ძირითადად, მცირდება და მოდიფიკატორის კონცენტრაციის ზრდასთან ერთად კვლავ ინარჩუნებს კლების ტენდენციას.

მიღებული დამცავი საფრების ზედაპირის მიკროსტრუქტურების გამოკვლევა აჩვენებს, რომ მოდიფიკატორის შემცველობის გაზრდა იწვევს საკვლევი კომპოზიტების უფრო მოქნილ ქცევას, არ შეიმჩნევა ნაპრალები და ცვეთადობის კვალი ძალიან უმნიშვნელოა. ამგვარად, ანალოგიური ტიპის მოდიფიკაცია წარმატებით შეიძლება გამოყენებულ იქნას შესაბამისი დამცავი საფრების მექანიკური და ტრიბოლოგიური თვისებების გასაუმჯობესებლად.

საკვლევი პოლიმერული კომპოზიტები ოპტიკურად გამჭვირვალე, გლუვი, ვიზუალურად ჰომოგენურებია და ხასიათდება სხვადასხვა ზედაპირზე კარგი ადჰეზიის უნარით. აქვთ თერმოჰანგვითი და ფოტოქიმიური დაბერების მიმართ მაღალი მდგრადობა. მიღებული საფრების ძირითადი თვისებები (ჰომოგენურობა, სიბლანტე, ოპტიკური გამჭვირვალობა, პოლიმერული მატრიცის კომპონენტების ბიოაქტიურ ნაერთებთან შეთავსებადობა, ადჰეზია სხვადასხვა ზედაპირებზე (პლასტმასა, ხე, ადჰეზია, ტყავი), ფიზიკური და ქიმიური მახასიათებლები (თერმული და მექანიკური მდგრადობა, აგრეთვე მდგრადობა უი და ხილული გამოსხივებისა და სინესტისადმი) უმჯობესია ანალოგიური დანიშნულების ანტიმიკრობული საფრების თვისებებთან შედარებით.

2. რუს. გიგაური, ლ. სახვაძე, ხ. ბარბაქაძე, ნ. ლეკვიანი, მ. სამხარაძე, დ. ნიკოლაიშვილი, ვ. ტრაპაიძე. სტრატეგიული ნაერთები და პროდუქტები მანგანუმის საბადოს ღარიბი მადნების და კუდების ბაზაზე. გამოყენებითი ქიმიის მეცნიერული კვლევების საერთაშორისო ჟურნალი (International Journal of Applied Chemical Sciences Research) ტ.6, №1, მარტი 2018, გვ. 1-12, ISSN: 2328-2827 (“ონლაინ”, <http://ijacsr.com/Current%20Issues.php>)

სტატიაში აღწერილია ღარიბი მადნებიდან და წარმოების ნარჩენებიდან მანგანუმის აღდგენის პროცესის ხანგრძლივობის შემცირებისა და გაიაფების მიზნით გამოყენებული ავტოტროფული თიობაქტერიის – *Thiobacillus ferrooxidans* მოქმედებით ჭიათურის მანგანუმის მადნის ღარიბი საბადოდან და კუდებიდან სუფთა მანგანუმის მიღების ლაბორატორიული ტექნოლოგია და მის ბაზაზე სტრატეგიული ნაერთების მიღების შესაძლებლობა. პროცესი კომბინირებულია. *Thiobacillus ferrooxidans* ჟანგავს პირიტის $FeSO_4 + H_2SO_4$ -ის წარმოქმნით (pH – 2,5). აქვე წარმოიქმნება ბაქტერიების მეტაბოლიზმის პროდუქტი – მჟაუნმჟავა. წარმოქმნილი პროდუქტები ითვლებიან მანგანუმის დიოქსიდის ძლიერ აღმდგენლებად, ხოლო გოგირდმჟავა მანგანუმის კარბონატების გამხსნელად.

პროცესზე მოქმედი გარემო პირობების გავლენის შესწავლით დადგენილია, რომ ის ეფექტურად მიმდინარეობს ჰაერის უხვი ნაკადის მიწოდების პირობებში; მადნის მარცვლების სისქე 0,15მმ; pH – 2,5; მყარი ფაზა/თხევადი ფაზა = 1:5, კულტურის ტიტრი 108-109 უჯრ/მლ. ბაქტერიების ზრდისა და მისი ჟანგვითი ფუნქციის ინტენსიფიკაციის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია ბაქტერიული მდგრადობა ხსნარში გოგირდმჟავასა და მძიმე მეტალის კონცენტრაციის მიმართ.

დადგენილია, რომ შტამი 348, 341 - *Thiobacillus ferrooxidans* ადვილად ეგუება ხსნარში 20-25 გ/ლ H_2SO_4 . ხოლო მათი ფიზიოლოგიური თვისებების შესწავლის პროცესში დადგინდა, რომ ისინი კულტურალურ ხსნარში გამოყოფენ მჟაუნმჟავას, რასაც დიდი მნიშვნელობა ენიჭება $Mn(IV)$ აღსადგენად. რეაქციის პროდუქტებია მანგანუმის სულფატი (დისოცირებულ მდგომარეობაში) და რკინის(II) ჰიდრატი, რომელიც ნალექშია (აღნიშნულ pH-ზე). მიღებული ნალექის გაფილტვრის შედეგად ხსნარში რჩება ორვალენტიანი მანგანუმის სულფატი, რომლის ელექტროლიზით მიიღება მეტალური მანგანუმი. მიღებულია კოორდინაციული ნაერთები სპეციფიკური თვისებებით.

3. ლ. არაბული, სილაგი-დუმიტრესკუ და ე. ნიკოლეიშვილი. დიჰიდროფენარსაზინის ბაზაზე დარიშხანის თიოფარმ. საერთაშორ. ჟურნალი (Intern. J. Pharm. ISSN: 2249-1848), IF=0.45), 2018, გ, 1, 144-147.

სტატიაში ნაჩვენებია, რომ მიუხედავად დარიშხანის არაორგანული და ორგანული ნაერთების მაღალი ტოქსიურობისა, მას აქვს სამედიცინო გამოყენების ეფექტური შესაძლებლობა სიმსივნის სხვადასხვა სახეობების სამკურნალოდ. ნაჩვენებია ადამსიტის გარდაქმნის შესაძლებლობა სტაბილურ და ნაკლებტოქსიურ ნაერთებად და შემდგომ მათი, როგორც ანტიმიკრობულ აგენტებად გამოყენება, ასევე მათ ბაზაზე კიდევ უფრო სტაბილური და დაბალტოქსიური კოორდინაციული ნაერთების მიღება. აღწერილია ადამსიტის As-Cl აქტიური ცენტრის სტაბილიზაცია თიოფენოლის და მერკაპტობენზოთიაზოლის მეშვეობით ახალი As-S-Ph და As-S-MBT (MBT - მერკაპტობენზოთიაზოლი) ბმის წარმოქმნით, ხოლო შემდგომ მათ ბაზაზე Pd(II)-ს კომპლექსური ნაერთების მიღება. ახალი სინთეზირებული დარიშხანორგანული ნაერთები არის მყარი, უსუნო და არააქროლადი ნივთიერებები. მათი მოლეკულური შედგენილობა და სტრუქტურა დადგენილია MS, UV-vis სპექტროსკოპული და ბმრ (1H , ^{13}C) ანალიზის მეთოდებით. განსაზღვრულია მიღებული ნაერთების გამოყენების შესაძლებლობა.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში *

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
---	--------------------------------	---------------------	------------------------------------

1	Kh. Barbakadze, N. Lekishvili	Antimicrobial hybrid materials and strategies of their targeted modification.	4-5 მაისი, 2018 თბილისი,საქართველო
2	Kh. Barbakadze, N. Lekishvili G. Lekishvili, B. Arziani, N. Lekishvili, N. Hnatchuk, W. Brostow	Development and properties of antimicrobial hybrid composite films to control biocorrosion processes	13-15 სექტემბერი თბილისი, საქართველო
3	N. Lekishvili, Rus. Gigauri, Kh. Barbakadze, D. Nikoleishvili, V. Trapaidze	Secondary resources of Georgia for creation of antimicrobial compounds and composites	4-5 მაისი, 2018 თბილისი,საქართველო
4	Kh. Barbakadze, G. Lekishvili, B. Arziani, N. Lekishvili, N. Hnatchuk, W. Brostow	Tribological and operational properties and thermostability of the antimicrobial coatings based on nano composites	4-5 მაისი, 2018 თბილისი,საქართველო
5	Mariam Kobiashvili, Khatuna Barbakadze, Nodar Lekishvili	Impact of modification on the thermal and mechanical behavior of antimicrobial hybrid composites	16-17 ნოემბერი, 2018 თბილისი, საქართველო

***) ყველა სამეცნიერო ფორუმს აქვს საერთაშორისო ფორუმის სტატუსი**

მოხსენების ანოტაცია

(საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

პროექტის ხელმძღვანელების შენიშვნა: ვინაიდან გამოქვეყნდა მხოლოდ მოხსენებების თეზისები და არა მოხსენებები, ანგარიშს ვურთავთ მათ ანოტაციებს ქართულ ენაზე:

1. ხ. ბარბაკაძე, ნ. ლეკიშვილი. ანტიმიკრობული ჰიბრიდული მასალები და მათი მიზნობრივი მოდიფიკაციის სტრატეგია

საერთაშორისო მინი-სიმპოზიუმი „ბიოაქტიური ნაერთები, ანტიმიკრობული და ბიოსამედიცინო მასალები ადამიანის და გარემოს დასაცავად.“ მაისი, 4-5, 2018, თბილისი, საქართველო. თეზისების წიგნი, გვ. 17. ISBN: 978-9941-13-699-3 (პდფ). თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა („ონლაინ“; www.tsu.press ან კონფერენციის ვებ გვერდი: ims.tsu.ge).

პათოგენური მიკროორგანიზმების მოქმედება ადამიანისა და გარემოსთვის წარმოადგენს გლობალურ საფრთხეს. ეს მიკროორგანიზმები ჩნდებიან ბუნებრივ სისტემებში და წარმოქმნიან რთული ფორმის აგრეგატებს სხვადასხვა ბუნებრივი და სინთეზური ნაკეთობების ზედაპირებზე და იწვევენ მათ შეუქცევად დესტრუქციას და არაკონტროლირებად ბიოდაშლას, რაც იწვევს მრეწველობისთვის მნიშვნელოვან ეკონომიკურ დანაკარგებს და უქმნიან კულტურულ მემკვიდრეობას (ისტორიული ძეგლები, არქეოლოგიური ნიმუშები, სამუზეუმო ექსპონატები, და სხვ.) [1, 2].

ბიოდესტრუქციის დასაბრუნებლად მნიშვნელოვანი ვარიანტია პოლიმერების ბაზაზე ჰიბრიდული მასალების ფორმირება, თითოეული კომპონენტის საუკეთესო თვისებების აღება, მათი ნაკლოვანებების შემცირება და თავიდან აცილება და სინერგეტიკული ეფექტის მიღწევა. დაბალი კაწვრადობა და ჩვეთისადმი მდგრადობა აგრეთვე გარემოს დამანგრეველი ზემოქმედება აფერხებს პოლიმერული მასალების ბევრ მნიშვნელოვან გამოყენებას და გრძელვადიან მწარმოებლურობას [3, 4].

ამრიგად, მათი ფიზიკური და მექანიკური თვისებების (იზოთერმული დაბერების, მექანიკური სიმტკიცე, ტრიბოლოგიური მახასიათებლები და სხვ.) ექსპლუატაციის პირობებში შესაძლებელია გაუმჯობესების შესაძლებლობას იძლევა ჰიბრიდული მასალების და ფუნქციური საფრების, წებოების, ადჰეზივების, მემრანების, ოპტიკის, თბური და მზის ბატარეების, სენსორების, სამედიცინო პროდუქციის და მასალების ფართოდ გამოყენება და ა.შ. [4].

ქვემოთ მოცემული კვლევის ძირითად კონცეპციას წარმოადგენს ბიოაქტიური ჰიბრიდული მასალების შექმნა ფართო ბიოდესტრუქტორების წინააღმდეგ.

ანტიმიკრობული არაორგანულ-ორგანული ჰიბრიდული კომპოზიტების და მასალების შესაქმნელად საბაზო პოლიმერულ მატრიცებად გამოყენებულია პოლიურეთანები და ორგანული პოლიეპოქსიდები. სილიციუმორგანული ოლიგომერები ფუნქციური ჯგუფებით სილიციუმის ატომებთან მოქმედებენ რა როგორც ფლასტიფიკატორები და მოდიფიკატორები, აუმჯობესებენ მიღებული პოლიმერული კომპოზიტების და საფრების ელასტიურობას, თერმომდგრადობას და ჰიდროფობურობას, ასევე

წარმოქმნიან მათ ჰომოგენურ ფირებს. ბიოაქტიურ კომპონენტებად შერეულია ზოგიერთი ბიოგენური მეტალების (Fe, Co, Ni) კოორდინაციული ნაერთები ორგანული და მეტალორგანული ლიგანდების ბაზაზე [5].

ჰიბრიდების ტრიბოლოგიური თვისებები დამოკიდებულია მათ შედგენილობაზე. ნიმუშების წანაცვლებითი ცვეთა განსაზღვრულ იქნა ნიმუშების მცოცავი ცვეთადობა (SWD) განსაზღვრულ იქნა იმავე ჭრილის მრავალრიცხოვანი კაწვრადობის მეშვეობით მუდმივი ძალის გამოყენების პირობებში ხელსაწყოზე - Micro Scratch Tester.

მოდულიკაცია უმთავრესად იწვევს, სუფთა პოლიმერებთან შედარებით, წანაცვლებითი ცვეთის შემცირებას, აუმჯობესებს გაკაწრული ადგილების ბლანტირებად აღდგენას (75-90%), ამცირებს დინამიურ ხახუნს, ასევე ზრდის ჰიდროფობურობას. დატვირთვის წრფივი ზრდისას (1.0N-30.0N) განხორციელებული კაწვრადობის ტესტირებისას ნაჩვენებია, რომ საკვლევი მასალების კაწვრისადმი წინააღმდეგობა უმჯობესდება, რაც დამოკიდებულია მოდიფიკატორების ტიპსა და რაოდენობაზე. ზედაპირების მორფოლოგიის შესწავლამ დაადასტურა მიღებული შედეგები. ამრიგად, მოდიფიკაციით მიღწეულ იქნა მიღებული კომპოზიტების და საფრების დაბალი ხახუნი და კაწვრადობისადმი შედარებით მაღალი მდგრადობა.

შექმნილი ანტიმიკრობული პოლიმერული მასალებმა გამოავლინა გაუმჯობესებული მექანიკური, ტრიბოლოგიური და თერმოფიზიკური თვისებები მათი ხანგრძლივი ექსპლოატაციის, რაც დაზოგავს მატერიალურ რესურსებს. ამავე დროს, ჰიბრიდული მასალების საექსპლუატაციო მახასიათებლებსა და ზედაპირის მორფოლოგიაზე მოქმედი არასასურველი ფაქტორების თავიდან აცილება შეამცირებს ბიოდესტრუქტორებით გამოწვეულ ბიოდაშლის რისკს და ეფექტურად შეაფერხებს მასალების ზედაპირზე მავნე მიკროორგანიზმების ზრდას.

ამრიგად, განვითარებულ ანტიმიკრობულ, ანტიმიკოტიკურ მულტი-ვექტორული და პირდაპირი მოქმედების ჰიბრიდულ საფრებს აქვთ რეალური პერსპექტივა სინთეზური და ბუნებრივი მასალების დასაცავად ბიოგაუარესებისა და არაკონტროლირებადი ბიოდაშლისაგან, ასევე ადამიანის, კულტურული მემკვიდრეობის და გარემოს დასაცავად.

ლიტერატურა:

1. J.-D. Gu, Microbiological deterioration and degradation of synthetic polymeric materials: recent research advances, *Internat. Biodeterior. & Biodegr.*, 2003, 52, 69-91.
2. European Commission. Preserving our heritage, improving our environment, 2009, 248.
3. Y. Yamamoto, T. Takashima, Friction and wear of water lubricated PEEK and PPS sliding contacts, *Wear*, 2002, 253, 820-826.
4. R. Gómez-Romero, C. Sanchez, Hybrid materials, functional applications: An introduction. In: Functional hybrid materials. P. Gómez-Romero, C. Sanchez (Eds.), Wiley-VCH, Weinheim/Bergstrasse, 2004, 1-14.
5. N. Lekishvili, Kh. Barbakadze, G. Lekishvili. Novel ferrocene derivatives with polycyclic spatial groups: synthesis, study and application. *Asian. J. Chem.*(India), 2014, 26, 5 1315-1317.

2. ნ. ლეკიშვილი, ხ. ბარბაკაძე, ბ. არზიანი, გ. ლეკიშვილი, ვ. ბროსტოუ, ნ. ჰნატჩუკ. ანტიმიკრობული კომპოზიტური ფირების განვითარება და თვისებები ბიოკოროზიული პროცესების სამართავად.

პოლიქარ-26. მსოფლიო ფორუმი ავანგარდულ მასალებზე (World Forum on Advanced Materials). 13-15, სექტემბერი, თბილისი, საქართველო. აბსტრაქტების წიგნი, გვ. 85.

ხელოვნების სხვადასხვა ნიმუშის (ისტორიული მონუმენტები, არქიტექტორული ნიმუშები, სამუზეუმო ექსპონატები) დაზიანება არის დაბერების პროცესის, მიკრობული დაბინძურების, გარემო ფაქტორების და რესტავრაციის არასწორი პროცედურების შედეგი. ამრიგად, ახალი ეფექტური ჰიბრიდული მასალების განვითარება და რესტავრაციის მწარმოებლურობის შემდგომი გაუმჯობესება სრულყოფს ბიოკოროზიული პროცესების კონტროლს და შედეგად, იწვევს კულტურული მემკვიდრეობის და გარემოს დაცვის სფეროებში მოღვაწე მეცნიერთა მნიშვნელოვან დაინტერესებას.

ანტიმიკრობული ჰიბრიდული მასალების შესაქმნელად გამოყენებულ იქნა სამრეწველო, სილიციუმ-და ფთორორგანული მატრიცები გვერდითი ეპოქსიდური ჯგუფებით. პოლიორგანოსილოქსანები

სილიციუმის ატომებთან კიდურა ფუნქციური ჯგუფებით, როგორც პლასტიფიკატორები, გამოყენებულ იქნა ელასტიურობის, თერმომდგრადობის, ჰიდროფობურობის ჰომოგენური ფირების ფორმირების და სხვადასხვა სუბსტრატების ზედაპირზე ადჰეზიის გასაუმჯობესებლად. ბიოაქტიურ კომპონენტებად გამოვიყენეთ ბიოგენური მეტალების ნაწილი და სუბმიკრო ოქსიდები და მეტალორგანული და კარბოციკლური ფრაგმენტების შემცველი კოორდინაციული ნაერთები.

დსკ გაზომვები განხორციელებულ იქნა დიფერენციულ მასკანირებულ კალორიმეტრზე DSC 200 მოდელის ნეჩი, სელბი, (Netzsch, Selb, Germany) გერმანია. ყველა ტესტი ჩატარდა მშრალი აზოტის არეში - 100°C-დან +300°C-მდე ტემპერატურულ ინტერვალში 5°C/წუთი გაცხელების სიჩქარით. დიფერენციულ მასკანირებელი კალორიმეტრიული ანალიზით ნაჩვენებია იქნა, რომ ჰიბრიდული მასალების მინისმაგვარი მდგომარეობიდან გადასვლის ინტერვალა 125-დან 230°C-მდე. ტესტირებული მასალების ბეტა გადასვლის (T) ინტერვალა -33°C-დან -43°C-მდე. ბიოაქტიური კომპონენტებით მოდიფიცირებული ჰიბრიდების დაბალტემპერატურული ამორფული ფაზის სტაბილურობა სუფთა პოლიმერულ მატრიცებთან შედარებით იზრდება.

თერმოგრაფიმეტრული ანალიზი ჩატარებულ იქნა თერმოგრაფიმეტრზე „პერკინ ელმერ თგა7“ (Perkin Elmer TGA7) 30-700°C ტემპერატურულ ინტერვალში გაცხელების სიჩქარით 10°C/წუთი. ყველა ჰიბრიდის თერმომდგრადობის შესწავლამ აჩვენა, რომ მათ თერმოდესტრუქციას ადგილი აქვს ტემპერატურულ ინტერვალში 420-440°C, მასის კლება - 18-37%. პოლიორგანოსილოქსანების მასური წილის გაზრდით თერმომდგრადობა გადინაცვლებს მაღალი ტემპერატურებისკენ და უმჯობესდება ბიოაქტიური კომპონენტების დამატებით. მასალების ტრიბოლოგიური მახასიათებლები დაკავშირებულია ცვეთა-მედეგობასთან, ხახუნთან, კაწვრადობისადმი მდგრადობასა და შეფარდებით მოძრაობაში მყოფი ინტერაქტიური ზედაპირების დიზაინთან. ტრიბოლოგიური ტესტები თითოეული მასალისთვის განხორციელებულ იქნა მიკროკაწვრადობის ხელსაწყოზე (MST) [CSEM, Neufchatel, Switzerland]; დინამიური ფრიქცია გაზომილ იქნა ტრიბომეტრზე tribometer [Micro Photonics Inc.].

მოდიფიკაცია უმთავრესად იწვევს, სუფთა პოლიმერებთან შედარებით, წანაცვლებითი ცვეთის შემცირებას, აუმჯობესებს ბლანტდრეკად აღდგენას (75-90%), ამცირებს დინამიურ ხახუნს, ასევე ზრდის ჰიდროფობურობას. დატვირთვის წრფივი ზრდისას (1.0N-30.0N) განხორციელებული პროგრესული კაწვრადობის ტესტირებისას ნაჩვენებია, რომ საკვლევი მასალების კაწვრისადმი წინააღმდეგობა არ უმჯობესდება მოდიფიკატორების ტიპსა და რაოდენობაზე დამოკიდებულებით. ზედაპირების მორფოლოგიის შესწავლამ [მასკანირებელი ელექტრონული მიკროსკოპი (SEM), Nikon Eclipse ME 600] 70°C-ზე დაბერებისას აჩვენა კაწვრისადმი მდგრადობის, ცვეთამედეგობის და დინამიური ხახუნის კოეფიციენტის გაუმჯობესება. ამრიგად, გაუმჯობესებული ტრიბოლოგიური და თერმოფიზიკური თვისებების მქონე არაორგანულ-ორგანული ჰიბრიდების შექმნა გვთავაზობს მასალის კომპონენტების და ზედაპირების ფუნქციური საიმედოობის და მუშაობის ხანგრძლიობის გაზრდის გამორჩეულ შესაძლებლობებს მათი ხანგრძლივი ექსპლუატაციისას და უზრუნველყოფს მათ მოკლევადიან და გრძელვადიან ანტიმიკრობულ დაცვას.

3. ნ. ლევიშვილი, რუს. გიგაური, ხ. ბარბაქაძე, დ. ნიკოლაიშვილი, ვ. ტრაპაიძე.

საქართველოს მეორადი რესურსები ანტიმიკრობული ნაერთებისა და კომპოზიტების შესაქმნელად.

საერთაშორისო სიმპოზიუმი „ბიოაქტიური ნაერთები, ანტიმიკრობული და ბიოსამედიცინო მასალები ადამიანის და გარემოს დასაცავად.“ მაისი, 4-5, 2018, თბილისი, საქართველო. თეზისების წიგნი, გვ. 77. ISBN: 978-9941-13-699-3 (პდფ). თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა (ელექტრონული ვერსია).

კავკასიის სამხრეთი რეგიონი (საქართველო) მდიდარია მნიშვნელოვანი ბუნებრივი რესურსებით, როგორცაა ბარიტი, ცეოლითები, ბაზალტი, ნავთობი, მანგანუმი, სპილენძი, ვერცხლისწყალი, დარიშხანი, ოქრო, სამედიცინო მინერალური წყლები და წყალბადის სულფიდის რეზერვები შავ ზღვაში. მათ შორის განსაკუთრებული ადგილი უკავია დარიშხანს.

დარიშხანის საწარმოები განლაგებულია კავკასიის უზარმაზარი მთათა სისტემის სამხრეთ ფერდობებზე. მათი ფორმირება დაკავშირებულია ნეოგენ-მაგმატურ პროცესთან. დარიშხანის ნარჩენები,

ძირითადად, წარმოდგენილია რაჭასა (ლუხუმი) და ქვემო სვანეთში (საქართველო). საბადოთა ნარჩენების დამუშავება წარმოადგენს 38.9 ათას ტონას. აგრეთვე, პერსპექტიულად მიიჩნევა ასევე საკაურასა და კოდისძირის (საქართველო) დარიშხანის ნარჩენები.

რაჭის (საქართველო) რეალგარ (As_4S_4)-აურიპიგმენტის(As_4S_6) მადნეული უნიკალურია მთელ მსოფლიოში. დომინანტის შემცველობა აღნიშნულ მადნეულში განსაკუთრებით მაღალია და აღწევს საშუალოდ 12%-ს. ამის გარდა, ძალზე მნიშვნელოვანია, რომ აღნიშნული მადნეული არ შეიცავს მინარევიან ელემენტებს, და არა მარტო ძალზე სუფთა დარიშხანისა და დარიშხანის (III) ოქსიდის, არამედ ასევე გარდაქმნის სხვა პროდუქტების გამოყოფის საუკეთესო საშუალებას იძლევა. დარიშხანისა და ზოგიერთი მისი ნაერთის რაჭის რეალგარ-აურიპიგმენტის მადნეულიდან გამოსაყოფად, პირველ რიგში, კონცენტრატს წვავენ სპეციალურ ღუმელში, რომელიც არ გამოირჩევა გოგირდის დიოქსიდისა და დარიშხანის ნაერთებით გარემოს დაბინძურებას - აეროზოლის 2-3% თეთრ დარიშხანზე მოდის.

დარიშხანი აგრეთვე თითქმის ყველა ფერადი და ძვირფასი მეტალების ბუნებრივი თანამდე ელემენტია. აღნიშნული ელემენტების პირომეტალურგიული დამუშავების შემდეგ, რომელიც მათი ინდივიდუალურ მდგომარეობაში აღდგენის ერთ-ერთი შეუცვლელი პირობაა, იგი გამოდის ტექნოლოგიური სქემიდან თეთრი დარიშხანის სახით და წარმოადგენს სამრეწველო ნარჩენებს. ხშირად მათში დარიშხანის შემცველობა მერყეობს 8-60%-ის ფარგლებში. ამასთანავე, ისინი შეიცავენ კომერციულად მნიშვნელოვანი რაოდენობის ძვირფას მეტალებს. გარემოს დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად, ნარჩენები იმარხება სპეციალურ სამარხებში, რაც დაკავშირებულია უდიდეს მატერიალურ და ფინანსურ დანახარჯებთან.

ჩვენს მიერ გამოყენებული იქნა საქართველოს მნიშვნელოვანი რეზერვები მეორადი რესურსებიდან (დარიშხან-პირიტი და რეალგარ-აურიპიგმენტი) დარიშხანის სხვადასხვა ფორმით გამოსაყოფისა და მათ ბაზაზე შედარებით იაფი და მნიშვნელოვანი ანტიმიკრობული ნაერთების და სპეციფიკური თვისებების არაორგანულ-ორგანული ანტიმიკრობული მულტიფუნქციური მასალების წარმოების მიზნით. შემუშავებულ იქნა მათი მიღების ლაბორატორიული ტექნოლოგიები.

აღნიშნული მიღწევები ზოგავენ არა მარტო დამატებით ტექნიკურ-ეკონომიკურ რეზერვებს ნებისმიერი განვითარებადი ქვეყნისთვის, არამედ ხელს უწყობს ასევე რიგი ეკოლოგიური პრობლემების გადაჭრას.

ლიტერატურა:

1. Menard K.P. Performance of Plastics, Ch.6 (Ed. Brostow W.), Hanser, Munich – Cincinnati, 2000.
2. L.H. Sperling, Introduction to physical polymer science, John Wiley&Sons Inc., New Jersey, 2006.

4. ბ. ბარბაქაძე, გ. ლეკიშვილი, ბ. არზიანი, ნ. ლეკიშვილი, ნატალი ჰნატჩუკი, ვიტოლდ ბროსტოუ.

ნანოკომპოზიტების ბაზაზე ანტიმიკრობული საფრების ტრიბოლოგიური და საექსპლუატაციო თვისებები და თერმოდგრადობა.

საერთაშორისო მინი-სიმპოზიუმი „ბიოაქტიური ნაერთები, ანტიმიკრობული და ბიოსამედიცინო მასალები ადამიანის და გარემოს დასაცავად.“ მათისი, 4-5, 2018, თბილისი, საქართველო. თეზისების წიგნი, გვ. 34.

ISBN: 978-9941-13-699-3 (კდგ). თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა („ონლაინ“; www.tsu.press ან კონფერენციის ვებ გვერდი: ims.tsu.ge).

შექმნილი და შესწავლილია სპეციფიკური თვისებების მქონე ანტიმიკრობული კომპოზიტები და მასალები პოლიურეთანის და ბიოგენური ნაწი-ზომის მეტალების და მეტალთა ოქსიდების (Ag, ZnO) ბაზაზე.

შესწავლილია მიღებული კომპოზიტების და მასალების თერმო-ფიზიკური მახასიათებლები, საბაზისო ტრიბოლოგიური თვისებები (კაწვრისადმი მდგრადობა, დინამიური ხახუნი) და ზედაპირის თვისებები. დადგენილია, რომ სილიციუმორგანული მოდიფიკატორების და ბიოაქტიური კომპონენტების შეყვანა პოლიურეთანულ მატრიცაში აუმჯობესებს საჭირო მიმართულებით შესაბამისი მასალების თერმულ, ტრიბოლოგიურ და საექსპლუატაციო (იზოთერმული დაბერება, წყლის შთანთქმა) თვისებებს.

ჩატარებულია თერმოგრავიმეტრიული შესწავლა (თვა მეთოდი) სუფთა და მოდიფიცირებული

ჰიბრიდული კომპოზიტების თერმომდგრადობის და დესტრუქციული ქცევის შესაფასებლად.

განსაზღვრულია თერმომდგრადობის პარამეტრები, სახელდობრ, დაშლის საწყისი ტემპერატურა (დსტ), დესტრუქციის ტემპერატურა ($T_{დსტ}$) შესაბამისი მასის დანაკარგით (მას.%) და დაშლის მაქსიმალური სიჩქარის ტემპერატურა ($T_{აქს}$). ამრიგად, სილიციუმ-ორგანული და არაორგანული ბიოაქტიური მოდიფიკატორები გამოდიან პოლიურეთანულ მატრიცაში წყლის გადაადგილებისადმი ბარიერის როლში და შესაბამისად, ზრდიან წყლის შთანთქმის მიმართ მდგრადობას.

მოდიფიცირებულ ჰიბრიდულ კომპოზიტებს არამოდიფიცირებულ პუ-თან შედარებით აქვთ უკეთესი წყალშთანთქმისადმი მდგრადობა. როგორც განხორციელებულმა ტესტებმა აჩვენა მოდიფიკაციით იზრდება ჰიდროფობურობა და შთანთქმული წყლის რაოდენობა W_{H_2O} ყველა შემთხვევისთვის 720 საათის განმავლობაში არ აღემატება 0.03 %-ს.

შემუშავებული ანტიმიკრობული ჰიბრიდული მასალები ხასიათდებიან სხვადასხვა ნიმუშებსა და ნაკეთობებზე კარგი ფიქსაციით, კარგი სიმტკიცით, ელასტიურობით და არ იცვლიან ფერს ფოტო და იზოთერმული დაბერებისას და აქვთ მთელი რიგი გამოყენება.

5. მარიამ კობიაშვილი, ხათუნა ბარბაქაძე, ნოდარ ლეკიშვილი.

მოდიფიკაციის გავლენა ანტიმიკრობული კომპოზიტების თერმულ და მექანიკურ ქცევაზე.

სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა საერთაშორისო კონფერენციის „ქიმია დღეს და მომავალში“

16-17 ნოემბერი, 2018, თბილისი, საქართველო. თეზისების კრებული, გვ. 33.

ISBN: 978-9941-13-772-3 (პდფ). თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა („ონლაინ“; www.tsu.press

ან კონფერენციის ვებ გვერდი: ims.tsu.ge).

ჰიბრიდული შემკრავი სისტემები დღეისათვის დიდ ყურადღებას იპყრობს მაღალწარმოებადი ან პოლიფუნქციური პოლიმერული კომპოზიციური მასალების შესაქმნელად. შეთავაზებული პოლიმერების არაორგანულ-ორგანული ჰიბრიდების უნივერსალურობა აუმჯობესებს კომპოზიტების საფრების, წებოების, საღებავების, სამედიცინო და სტომატოლოგიური პროდუქციის ხანგამძლეობას, მექანიკურ, თერმულ, ქიმიურ და სითბოგამძლეობას, შუქამინდის მიმართ მდგრადობას, სიპრიალის, ფერის შენარჩუნების უნარს და ადჰეზიას და ა.შ.

საფრების, როგორც მიკრობიოლოგიური კოროზიისგან დაცვის მეთოდის გამოყენება, ფოკუსირდება პოლიმერული მატრიცების (სილიკონები, პოლიურეთანები, ეპოქსიდური ფისები, და ფთორირებული კომპაუნდები და სხვ.) ბაზაზე არატოქსიკური პროდუქტების, პოლიმერული ქსელების, სამკურნალო აგენტების, ბიოაქტიური დანამატების (არაორგანული, ორგანული და მეტალორგანული ნაერთები, ბიომოლეკულები, კლასტერები და ა.შ.) გამოყენებაზე.

ჩატარებულია პოლიფუნქციური ჰეტეროჯაჭვური პოლიმერების (პოლიურეთანული - პუ) ბაზაზე მოდიფიცირებული და რეგულირებადი პოლიმერული კომპოზიტების და ჰიბრიდული მასალების თერმოფიზიკური კვლევა.

დიფერენციული მასკანირებელი კალორიმეტრია (დსკ) ავლენს სითბურ ეფექტებს, რომლებიც ასოცირდება ფაზურ გადასვლებთან და ქიმიურ რეაქციებთან, ტემპერატურის ფუნქციასთან, რაც გამოყენებულ იქნა საკვლევი მასალების მნიშვნელოვანი თვისებების, როგორებიცაა კრისტალურობა, სითბური გადასვლები, ლობის ტემპერატურები, დასახასიათებლად. ტესტირება შესრულებულ იქნა ხელსაწყოზე DSC 200 (ნეჩი, გერმანია) აზოტის ატმოსფეროში $5^{\circ}\text{C}/\text{წთ}$ სიჩქარით, -100°C -დან $+300^{\circ}\text{C}$ -მდე ინტერვალში. ენდოთერმული პიკები $+38.8^{\circ}\text{C}$ -დან $+59.7^{\circ}\text{C}$ -მდე დსკ მრუდებზე შეესაბამება საკვლევი ნიმუშების გამინების ტემპერატურას (T_g). საბაზო პოლიმერში ნანო-ATO-ს დოპირება მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს T_g -ზე. მინისმაგვარი მდგომარეობიდან ფაზური გადასვლის ტემპერატურა მგრძნობიარეა სილოქსანური მოდიფიკატორების მიმართ. კერძოდ, მათი ჩანერგვა კომპოზიტებში T_g მცირდება $58.7-56^{\circ}\text{C}$ -დან $38.8-44.3^{\circ}\text{C}$ -მდე. ამრიგად, 3 wt.% ATO-ს დამატება პოლიურეთანზე -გადასვლის ტემპერატურის დაწვეა ცენტრირდება, შესაბამისად, -43.6°C -დან -37°C -მდე ინტერვალის ირგვლივ. ბკ-ების დამატება აძლიერებს დაბალტემპერატურული ამორფული ფაზის სტაბილობას.

თერმული მდგრადობა და დესტრუქციული ქცევა განსაზღვრულ იქნა ხელსაწყოზე „Perkin Elmer TGA-7“-ზე 50°C - 800°C ინტერვალში $20^{\circ}\text{C}/\text{წთ}$ გაცხელების სიჩქარით. თერმული შესწავლის ყველა შედეგმა აჩვენა მოდიფიკატორების და ბიოაქტიური დანამატების დიდი გავლენა საბაზო მატრიცების თერმომდგრადობაზე.

მოდულიზირებული მასალები ავლენს დესტრუქციის ტემპერატურას, უფრო მაღალს ვიდრე არამოდულიზირებული მასალები.

სუფთა პოლიურეთანული მატრიცის ინტენსიური დესტრუქციის პროცესს ადგილი აქვს 290-460°C-ზე მასის დიდი დანაკარგით 81.3%-მდე. დესტრუქციის მეორე ეტაპი იწყება 460-570°C ტემპერატურაზე მასის ძლიერი დანაკარგით. მოდიფიცირებული პუ-კომპოზიტების თერმომდგრადობა უმჯობესდება, -ორივე, $T_{საწ.დეს.}$ და $T_{მაქს.დეს.}$ გადინაცვლებს მაღალი ტემპერატურისკენ.

შესრულებული კვლევებით ნაჩვენები იქნა არამოდულიზირებულ ფირებთან შედარებით თერმომდგრადობის და T_g გაუმჯობესება მექანიკურად და ფოტოქიმიურად მდგრადი კომპოზიტების მაღალ ტემპერატურაზე გამოსაყენებლად.

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/მომხსენებლები	მოხსენებისსათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1			
2			
3			

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

სხვა აქტივობები:

I. ინსტიტუტის თანამშრომლების ხელმძღვანელობით და მონაწილეობით მომზადდა და ჩატარდა სამი საერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმი:

1. **საერთაშორისო მინი-სიმპოზიუმი** „ბიოაქტიური ნაერთები, ანტიმიკრობული და ბიოსამედიცინო მასალები ადამიანის და გარემოს დასაცავად.“ მაისი, 4-5, 2018, თბილისი, საქართველო. ვებ გვერდის ლინკი: ims.tsu.ge (ნოდარ ლეკიშვილი - საორგანიზაციო კომიტეტის თავმჯდომარე, ხათუნა ბარბაქაძე - საორგანიზაციო კომიტეტის პასუხისმგებელი მდივანი, ლილი არაბული - საორგანიზაციო კომიტეტის წევრი).

2. **პოლიქარ26. მსოფლიო ფორუმი ავანგარდულ მასალებზე** (World Forum on Advanced Materials). 13-15, სექტემბერი, თბილისი, საქართველო. ვებ გვერდის ლინკი: Polychar26.tsu.ge (ნოდარ ლეკიშვილი - ხათუნა ბარბაქაძე, მარინა გახუტიშვილი - საორგანიზაციო კომიტეტის წევრები).

3. **სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა საერთაშორისო კონფერენციის „ქიმია დღეს და მომავალში“** 16-17 ნოემბერი, 2018, თბილისი, საქართველო. ვებ გვერდის ლინკი: icsys-2018.tsu.ge (ნოდარ ლეკიშვილი - საორგანიზაციო კომიტეტის თავმჯდომარე, ხათუნა ბარბაქაძე - საორგანიზაციო კომიტეტის პასუხისმგებელი მდივანი, მაია თათარიშვილი - სამდივნოს ხელმძღვანელი, ლილი არაბული - სამეცნიერო და საპროგრამო კომიტეტის წევრი).

პროექტის ხელმძღვანელის თანარედაქტორობით (პასუხისმგებელი მდივანი - ხათუნა ბარბაქაძე) მომზადდა და გამოიცა („ონლაინ“) ორი საერთაშორისო ფორუმის კრებული (Book of Abstracts):

	რედაქტორები	სამეცნიერო ფორუმი		
--	-------------	-------------------	--	--

1	ნოდარ ლეკიშვილი იოსებ ჩიკვაძე	International Mini-Symposium "Bioactive compounds, antimicrobial and biomedical products & materials for protection of human and environment".) May 4-5, 2018, Tbilisi, Georgia. Book of Abstracts (თეზისების კრებული)	თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა www.tbilisi university press ფორუმის ვებ გვერდის ლინკი: ims.tsu.ge	95
1 \ 2	ნოდარ ლეკიშვილი იოსებ ჩიკვაძე	International Conference "Chemistry today and Future" 16-17 November, 2018, Tbilisi, Georgia. Book of Abstracts (თეზისების კრებული)	თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა www.tbilisi university press ფორუმის ვებ გვერდის ლინკი: icsys-2018.tsu.ge	63

II. მომზადებულია ლექციების კურსის ელექტრონული ვერსია სასწავლო კურსში (მაგისტრატურა) „მეტალორგანული ნაერთების ტექნოლოგია“ (შინაარსი იხ. ქვემოთ)(ინახება თსუ, მეორე კორპუსი, არაორგანულ-ორგანული არატრადიციული ჰიბრიდული მასალების ს/კ ინსტიტუტში, ოთ. 351).

ნოდარ ლეკიშვილი

მეტალორგანული ნაერთების წარმოების ტექნოლოგია

(ლექციების კურსი)

სამაგისტრო პროგრამა
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
თბილისი, 2018

შინაარსი

პირველი ნაწილი. სილიციუმორგანული მონომერების წარმოების ტექნოლოგია

I. ორგანოქლორსილანების მიღება

I.1. ორგანოქლორსილანების პირდაპირი სინთეზის მეთოდი _ ქლორირებული ნახშირწყალბადების თავისუფალ (მეტალურ) სილიციუმთან ურთიერთქმედება

I.1.1. მეთილ, ეთილ და ფენილქლორსილანების მიღება

II. მეტალორგანული ნაერთების გამოყენებაზე დაფუძნებული მეთოდები

II.1. მაგნიუმორგანული ნაერთების (გრინიარის რეაქტივის) მიღება

II.2. მეთილფენილდიქლორსილანის მიღება

III. ჰიდრიდქლორსილანებში წყალბადის ატომების ალკილური, ალკენილური და არილური რადიკალების ჩანაცვლებაზე დაფუძნებული მეთოდები

III.1. ჰიდრიდქლორსილანების ოლეფინებისა და არომატული ნახშირწყალბადების ქლორნაწარმებთან მაღალტემპერატურული კონდენსაციის

მეთოდი

- IV. ქლორირებული ორგანოქლორსილანების მიღება
 - IV.1. ქლორირებული მეთილქლორსილანების მიღება
 - IV.2. მეთილ(ქლორმეთილ)დიქლორსილანის მიღება
 - IV.3. ქლორირებული ფენილქლორსილანების მიღება
 - IV.4. ქლორფენილტრიქლორსილანის მიღება
 - IV.5. მეთილთიენილდიქლორსილანის მიღება
 - IV.6. ფენილტრიქლორსილანის მიღება
 - IV.7. მეთილფენილდიქლორსილანის მიღება
- V. ორგანოეთოქსისილანების მიღება
 - V.1. ტეტრაეთოქსისილანის და ეთილსილიკატის მიღება
 - V.2. ტრიეთოქსისილანის მიღება
 - V.3. ალკილ(არილ)ალკოქსისილანების მიღება
 - V.4. მეთილფენილდიმეთოქსისილანის მიღება
 - V.5. ორთოსილიციუმმჟავას არომატული ეთერები. ტეტრაფეთოქსისილანის წარმოების ძირითადი პრინციპები.
- VI. აცილოქსიორგანოსილანების მიღება
 - VI.1. ტრიაცეტოქსიმეთილსილანის მიღება
- VII. ორგანოციკლოსილაზანების და პოლიორგანო სილაზანური ლაქების მიღება
 - VII.1. ჰექსამეთილციკლოტრისილაზანების და ოქტამეთილციკლოტეტრა- სილაზანების მიღება
 - VII.2. პოლიმეთილ(ფენილ)სილაზანური ლაქების მიღება
- მეორე ნაწილი. სხვა მეტალების (ელემენტების) მეტალ(ელემენტ)ორგანული ნაერთების მიღება და წარმოების ძირითადი ტექნოლოგიური პრინციპები**
- VIII. ბორ- და ალუმინორგანული ნაერთების მიღება.
 - VIII.1. ბორორგანული ნაერთების (ტრიმეთილბორატის) მიღება
 - VIII.2. ტრიეთილალუმინის წარმოება
- IX. კალა- და ტიტანორგანული ნაერთების მიღება
 - IX.1. ტეტრაბუტოქსიტიტანის მიღება
 - IX.2. პოლიბუტოქსიტიტანოქსანის მიღება
 - IX.3. დიეთილკალას დიკაპრილატის მიღება
- X. დარიშხანორგანული ნაერთების (ტრიალკოქსი)არსენიკუმის მიღება
- XI. ფეროცენის და აცეტილფეროცენის მიღება
- XII. მაკროჯაჭვში მეტალშემცველი პოლიორგანოსილოქსანების და თერმოდგრადი ლაქების და საიზოლაციო მასალების მიღება