

**SHOTA RUSTAVELI NATIONAL
SCIENCE FOUNDATION
IVANE JAVAKHISHVILI TBILISI STATE UNIVERSITY**

**”USE OF SECONDARY RAW MATERIALS AND
NATURAL RESOURCES IN SERVICE OF
HUMAN AND TECHNOLOGICAL PROGRESS“**

INTERNATIONAL CONFERENCE

1-2 November

Dedicated to memory of Professor Roman Gigauri



Tbilisi

2011

რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

”გეორადი ნედლეულის და ბუნებრივი
რესურსების გამოყენება ადამიანის და
ტექნიკური პროგრესის სამსახურში“

საერთაშორისო კონფერენცია

1-2 ნოემბერი

ექლენება პროფესორ რომან გიგაურის ხსოვნას



თბილისი

2011

SHOTA RUSTAVELI NATIONAL
SCIENCE FOUNDATION
IVANE JAVAKHISHVILI TBILISI STATE UNIVERSITY

INTERNATIONAL CONFERENCE

”USE OF SECONDARY RAW MATERIALS AND
NATURAL RESOURCES IN SERVICE OF
HUMAN AND TECHNOLOGICAL PROGRESS“

A B S T R A C T S

Editor: Nodar Lekishvili

Executive Secretaries:
Tea Lobzhanidze & Khatuna Barbakadze

Tbilisi

2011

**რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი**

საერთაშორისო კონფერენცია

**”გეორგი ნეღლეულის და ბუნებრივი
რესურსების გამოყენება ადამიანის და
ტექნიკური პროგრესის სამსახურში“**

მოსენებათა თეზისები

რედაქტორი: ნოდარ ლეკიშვილი

**პასუხისმგებელი მდივნები:
თეა ლობჯანიძე, ხათუნა ბარბაქაძე**

თბილისი

2011

საორგანიზაციო კომიტეტი

ნოდარ ლეკიშვილი - თავმჯდომარე, პროფესორი
რამაზ ბოჭორიშვილი - პროფესორი, თსუ ზუსტ და საბუნების-
მეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის დეკანის მ/შ
შოთა სამსონია - საქ. მეცნ. აკადემიის წევრ. კორ., პროფესორი
რუსუდან გიგაური - ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
დავით გვენცაძე - ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
იოსებ ჩიკვაიძე - ასოცირებული პროფესორი
გურამ სუპატაშვილი - პროფესორი
გიორგი ჩაჩავა - ასოცირებული პროფესორი
შუქრი ჯაფარიძე - პროფესორი
მაია რუსია - ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
ნაირა გიგაური - ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
თეა ლობჯანიძე - ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
ვაჟა ტრაპაიძე - ასოცირებული პროფესორი

სამეცნიერო კომიტეტი

ვიტოლდ ბროსტოუ - საპატიო თავმჯდომარე, პროფესორი, აშშ
რამაზ გახლიძე - თავმჯდომარე, პროფესორი
ომარ მუკბანიანი - პროფესორი
ჯიმშერ ანელი - ქიმიის მეცნ. დოქტორი
სევან დავთიანი - სომხეთის მეცნ. აკადემიის წევრ. კორ., პროფესორი
ანაიტ ტონოიანი - პროფესორი, სომხეთი
ალექსანდრე ფაინლეიბი - პროფესორი, უკრაინა
ქრისტინა ბარბუ - პროფესორი, რუმინეთი
რაულ გოცირიძე - ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
გენადი ზაიკოვი - პროფესორი, რუსეთი
დალი ნიკოლაიშვილი - ასოცირებული პროფესორი
ნინო კახიძე - ასოცირებული პროფესორი
ნატო დიდმანიძე - ასისტენტ პროფესორი
ვალეჰ ჯაფაროვი - ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, აზერბაიჯანი

სამდივნო

სათუნა ბარბაქაძე - სამდივნოს ხელმძღვანელი, ქიმიის დოქტორი
ქეთევან კოკაია - მაგისტრანტი
ნინო თაყაიშვილი - ასისტენტ პროფესორი, ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
ლალი ტურიაშვილი - ქიმიის მეცნ. კანდიდატი
გიორგი ფანცულაია - ქიმიის მაგისტრი
ინგა ხაჩატრიანი - დოქტორანტი

Organizing Committee

Nodar Lekishvili - Chairman, Professor
Ramaz Bochorishvili - Professor, Dean of faculty of exact and natural sciences
Shota Samsoniya - Member Corr. Acad. of Scien. of Georgia, Professor
Rusudan Gigauri - Candidate of Chemical Sciences
Davit Gventsadze - Candidate of Chemical Sciences
Ioseb Chikvaide - Associate Professor
Guram Supatashvili - Professor
Giorgi Chachava - Associate Professor
Shukri Japaridze - Professor
Maia Rusia - Candidate of Chemical Sciences
Naira Gigauri - Candidate of Chemical Sciences
Tea Lobzhanidze - Candidate of Chemical Sciences
Vazha Trapaidze - Associate Professor

Scientific Committee

Witold Brostow - Honorary Chairman, Professor, USA
Ramaz Gakhokidze - Chairman, Professor
Omar Mukbaniani - Professor
Sevan Davtyan - Member Corr. Acad. of Scien. of Armenia, Professor
Anahit Tonoyan –Professor, Armenia
Alexander Fainleib - Professor, Ukraine
Kristina Barbu - Professor, Romania
Raul Gotsiridze - Candidate of Chemical Sciences
Gennady Zaikov - Professor, Russia
Dali NikolaiSvili - Associate Professor
Nino Kakhidze - Associate Professor
Nato Didmanidze - Assistant Professor
Valeh Jafarov - Doctor of Chem. Sci., Azerbaijan

Secretary

Khatuna Barbakadze - Leader of Secretary, PhD

Ketevan Kokaia - Magistrate

Nino Takaishvili - Assistant Professor, Candidate of Chemical Sciences

Lali Turiashvili - Candidate of Chemical Sciences

Giorgi Fanculaia – Master of Chemistry

Inga Khachatryan - Doctorant

**Section I. “BIOACTIVE AND OTHER COMPOUNDS WITH
SPECIFIC PROPERTIES BASED ON SECONDARY RAW
MATERIALS AND NATURAL RESOURCES”**

1 November, 12³⁰, TSU, II bd, UN AUDITORIUM

სექცია I. “**ბიოაქტიური და სხვა სპეციფიკური თვისებების
ნაერთები მეორადი ნედლეულის
და ბუნებრივი რესურსების ბაზაზე**“

1 ნოემბერი, 12³⁰ სთ, თსუ, II კ, გაეროს აუდიტორია

**საქართველოს მინერალურ-რესურსული
პროტენციალის კომპლექსური შეფასება**

დალი ნიკოლაიშვილი, ვაჟა ტრაპაიძე

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის

სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

გეოგრაფიის დეპარტამენტი

dali.nikolaishvili@tsu.ge; vazha.trapaidze@tsu.ge

მინერალური რესურსები ტექნიკური პროგრესის აუცი-
ლებელი წინაპირობაა და განაპირობებს ქვეყნის არა მარტო
ეკონომიკური განვითარების დონეს, არამედ მათ დარგობრივ
სპეციალიზაციასაც. სწორედ ამიტომ უკანასკნელ პერიოდში
განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მინერალური რესურსე-
ბის დაძიება-გამოვლენას, მათი მარაგის, ხარისხის, რენტაბე-
ლობის, ეკონომიკის სხვადასხვა დარგში გამოყენების შესაძ-
ლებლობების დადგენას, მათ კომპლექსურ ანალიზს, ტერიტო-
რიული განაწილების თავისებურებების გამოვლენას და ა.შ.

ამ თვალსაზრისით უმნიშვნელოვანესია მინერალურ-რესურსული პოტენციალის შეფასების მეცნიერულად დასაბუთებული ბაზის შემუშავება, ვინაიდან მხოლოდ ასეა შესაძლებელი ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვის მიღწევა.

ნაშრომის მიზანია მინერალურ-რესურსული პოტენციალის კომპლექსური შეფასების მეთოდოლოგიის შემუშავება და ამის საფუძველზე საქართველოს მინერალური რესურსების ტერიტორიული განაწილების თავისებურებების გამოვლენა-შეფასება. ამ მიზნით გაანალიზდა სამეცნიერო ლიტერატურაში არსებული დიდადი ინფორმაცია და კარტოგრაფიული წყაროები, რაც განხორციელდა გის-ტექნოლოგიების მეშვეობით. შეიქმნა საქართველოს მინერალური რესურსების ტერიტორიული განაწილების ამსახველ რუკათა სერია.

ტერიტორიის სიმცირის მიუხედავად საქართველოში მეტად მრავალფეროვანი მინერალური რესურსებია, რომლებიც განსხვავდება გენეზისის, მარაგის, ქიმიური შედგენილობის, ხარისხის, მდებარეობის, ტრადიციულობის, დანიშნულებისა და სამეურნეო დარგებში გამოყენების, ექსპლუატაციის, ტრანსპორტირებისა და მოპოვების პირობების, მოგებისა და რენტაბელობის, საბაზრო ღირებულების, გარემოზე მიყენებული ზარალის მიხედვით. ეს განსხვავება მეტად თვალსაჩინოა საქართველოს მხარეების მიხედვითაც. ამასთან მინერალური რესურსების მარაგი და ხარისხი სხვადასხვა განზომილებისაა და შეუძლებელია მათი ურთიერთშედარება. ამ შემთხვევაში მიზანშეწონილად მივიჩნევთ ისეთი რაოდენობრივი მეთოდების გამოყენებას, რომლებიც საქართველოს რეგიონების მინერალურ-რესურსული პოტენციალის კომპლექსური შეფასების შესაძლებლობას მოგვცემდა. ცალ-ცალკე გაანალიზდა მინერალური რესურსების სხვადასხვა ტიპი: სათბობ-ენერგეტიკული, მადნეული, არამადნეული (სამთო-ქიმიური, საშენი მასალები, სამთო-ტექნიკური, ბუნებრივი მინერალური საღებავები) და ჰიდრომინერალური.

კვლევის შედეგად გამოვლინდა საქართველოს მინერალური რესურსების ტერიტორიული განაწილების თავისებურებანი და პროცენტულად შეფასდა ცალკეული მხარის მინერალურ-რესურსული პოტენციალი. მინერალური რესურსების ზემოთ დასახელებული ტიპების შესაბამისად განისაზღვრა ყველაზე დიდი პოტენციალის მქონე მხარეები.

ბუნებრივ ნივთიერებათა რესურსების გამოყენებისადმი ახლებური მიდგომა

მამუკა მაცაბერიძე, თეიმურაზ ცაბაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

საქართველოს საინჟინრო აკადემია

mamuka_matsaberidze@yahoo.com

teimuraz.tsabadze@yahoo.com

საქართველოს გააჩნია უზარმაზარი რეზერვები ბუნებრივი, მაღალეფექტური და ამავე დროს უვნებელი სამკურნალო და სხვადასხვა (ფართო და სპეციალური) დანიშნულების პრეპარატების წარმოებისა, რომელთა დიდი უმრავლესობა არ მოითხოვს დიდი სამრეწველო სიმძლავრეების შექმნას და მსხვილმასშტაბიან კაპიტალდაბანდებს.

დღეს წამალთა საერთო რაოდენობის 40%-ს შეადგენს მცენარეული პრეპარატები (მათში შემავალი ბუნებრივი ნივთიერებებით), ხოლო ზოგიერთი დაავადების მკურნალობისას, მაგალითად გულ-სისხლძარღვთა დაავადებებისას, ისინი (მცენარეული წარმოშობის ბუნებრივი ნივთიერებები) შეუცვლელნი არიან. სამკურნალო და სპეციალური დანიშნულების ნედლეულის კიდევ ერთი წყარო დღეისათვის ნაკლებადაა შესწავლილი, ვიდრე სამკურნალო მცენარეების ბუნებრივი ნივთი-

ერეგები და ქვემოთ აღნიშნული ძალზე ვიწრო სპექტრით გამოიყენება, საუბარია ცხოველური წარმოშობის ბუნებრივ ნივთიერებებზე.

აჭარბებენ რა მცენარეებს სახეობათა რიცხვით, ცხოველები შეუდარებლად ღარიბნი არიან მცენარეებზე, ინდივიდთა რიცხვით (ცნობილია დაახლოებით 300000 სახის მცენარე, მაშინ, როცა მხოლოდ მწერები – 100000, ობობის მაგვარნი – 35000, მუცელფეხიანი მოლუსკები – 90000, თევზები – 20000 სახისაა), რითაც ალბათ აიხსნება ცხოველური წარმოშობის, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ფარმაკოლოგიური შესწავლის სიმწირე. ცნობილია, რომ მცენარეები უფრო ხელმისაწვდომნი არიან ადამიანისათვის, მრავალი მათგანი გამოიყენება საკვებად, მაშინ როცა ცხოველური წარმოშობის პროდუქტთა სახესხვაობა შედარებით შეზღუდულია.

ჩვენი ერთ-ერთი საპროექტო კვლევის ("ახალი ტიპის სამკურნალო პრეპარატების და ბიოლოგიურად აქტიური სუბსტანციების ინოვაციური დაპროექტების მეთოდოლოგია") უმთავრესი მიზანია ბუნებრივ ნივთიერებებზე დაფუძნებული, ახალი სამკურნალო პრეპარატების და ბიოლოგიურად აქტიური სუბსტანციების კომპიუტერული ძიების თანამედროვე, ძვირადღირებული და პროლონგირებული კვლევების გაიაფება და დაჩქარება, აღნიშნული (კვლევების გაიაფება–დაჩქარება) ეხება გამოკვლევათა ქვემოთ ჩამოთვლილ ტიპებს:

1. **QSAR – Quantitative Structure-Activity Relationships**, მოლეკულური მოდელირება, ვირტუალური სკრინინგი, მიზნობრივი კონსტრუირება.
2. **2D-QSAR**-ის ფრაგმენტალურ-სტრუქტურული მიდგომები. ბიოაქტივობის კომპიუტერული პროგნოზირებისთვის საჭირო

- ქიმიურ ნაერთთა სტრუქტურის აღმწერი ენები. **2D-QSAR**-ის ტოპოლოგიური მიდგომები. ტოპოლოგიური ინდექსები.
3. ჰენჩის მეთოდი. ლიპოფილური, სტერიული და ელექტრონულ პარამეტრთა სახეები. ფიზიკო-ქიმიურ პარამეტრებზე დაფუძნებული QSAR მეთოდები.
4. მოლეკულური მოდელირების აპარატი. კვანტური ქიმიისა და მოლეკულური მექანიკის ძირითადი პრინციპები.
5. ეტალონთან მსგავსების მეთოდი. **3D-QSAR**. მოლეკულური ველების (**CoMFA - Comparative Molecular Field Analysis**) შედარებითი ანალიზის მეთოდი.
6. ბიოსამიზნის კომპიუტერული არჩევა. ცილების და რეცეპტორების მოდელირება: ამინომჟავური თანამიმდევრობის განონასწორების მეთოდი, ანალოგური მოდელირება. ლიგანდთა 3D-მოდელირება. ლიგანდის ბიოსამიზნესთან დაკავშირების ცენტრების ძიება. მოლეკულური დოკინგი და მისი სახესხვაობები.
7. ვირტუალური სკრინინგისა და სამკურნალო ნაერთთა კომპიუტერული კონსტრუირების ძირითადი მეთოდები. ლიპინსკის წესი. ფარმაკო-კინეტიკური და ტოქსიკოლოგიური (**ADMET-Adsorption, Distribution, Metabolism, Excretion and Toxicity**) მაჩვენებლებით შერჩევა.
8. პოტენციურ ბიოაქტიურ ნივთიერებათა («**Lead-Generation**») სტრუქტურების კომპიუტერული ძიების მეთოდები. ბიოაქტიურ ნაერთთა სტრუქტურების ოპტიმიზაციის მეთოდები («**Lead-Optimization**»).
9. ვირტუალური სკრინინგისა და სამკურნალო ნაერთთა და სპეციალურ პრეპარატთა კომპიუტერული კონსტრუირების კომბინატორული მეთოდები. სამკურნალო ნაერთთა და სპე-

ციალური დანიშნულების მასალების კომპიუტერული კონსტრუირების ფრაგმენტულ-ორიენტირებული მიდგომები.

10. ახალი სამკურნალო ნაერთების და სპეციალური დანიშნულების მასალების 3D-მოლეკულური დიზაინი, რაც გულისხმობს ძირითად მიდგომებს, ზოგად სქემას, ლიგანდთა და ბიოსამიზნეთა ურთიერთქმედების დეტალიზების დონეების დადგენა.

ყველაზე მნიშვნელოვანი ამ კვლევების ფარგლებში ისაა, რომ განხორციელდება ზემოაღნიშნული ძვირადღირებული და დროში განწელილი ტექნოლოგიების ინოვაციური ჩანაცვლება არამკაფიო სიმრავლეებით გადანწყვეტადი რეალიზაციებით.

საკვლევ პროექტში ახლებურადაა დასმული ახალი ტიპის სამკურნალო პრეპარატების და ბიოლოგიურად აქტიური სუბსტანციების ინოვაციური დაპროექტების პრობლემატიკა. სამკურნალო პრეპარატების და ბიოაქტიური სუბსტანციების სანარმოო კომპლექსი წარმოადგენს ძალიან რთულ სისტემას და აპრიორული ინფორმაცია მათი ტექნოლოგიური რეალიზების შესახებ არასრულფასოვანი და არამკაფიოა (**inferior and fuzzy information**).

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ამგვარი სისტემის ტექნოლოგიური საჭიროებებისთვის ეფექტური მოდელირება განტოლებათა (ალგებრული, დიფერენციალური და ა.შ) (**set of algebraic, differential and so on equations**) რაიმე, თუნდაც ძალზედ რთული, სისტემის სახით პრაქტიკულად შეუძლებელია. ამიტომ სამკურნალო პრეპარატების და ბიოლოგიურად აქტიური სუბსტანციების მოდელირებაში გამოიყენება განზოგადებული ფორმალიზმები, მათ შორის ლოგიკურ-ლინგვისტური მოდელები (**logic-linguistic models**), მაგრამ ისინიც, არა-

სრულ და განუზღვრელ (**incomplete and uncertain**) ინფორმაციასთან ოპერირების გამო, ადექვატურობის ნაკლებობას განიცდიან. ამ მიზეზით, კვლევის არჩეული მიდგომა ეფუძვნება მათემატიკური მეცნიერების შედარებით ახალ მიმართულებას – არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიას (**Fuzzy sets theory**). აღნიშნული, თვისობრივად ახალი მეცნიერული მიდგომაა სამკურნალო და სპეციალური დანიშნულების სუბსტანციების ინოვაციური დაპროექტების საკვანძო პარამეტრების დასადგენად და დასამუშავებლად. ამ მიდგომის გამოყენებით განუზღვრელობის პირობებისთვის (**under uncertainty**) აგებული ახალი ტიპის სამკურნალო პრეპარატების და ბიოლოგიურად აქტიური სუბსტანციების ინოვაციური დაპროექტების მოდულების სისტემა და და მისი რეალიზაციის შესაბამისი ალგორითმები (**models' system and realization algorithms**) საშუალებას იძლევა გადაამუშავდეს არასრულფასოვანი და განუზღვრელი ბუნების მქონე ინფორმაცია, რაც საფუძველს იძლევა მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდეს ამ მიზნებისთვის განსაზღვრული პარამეტრების საანგარიშო სიდიდეთა ადექვატურობა ობიექტურ რეალობასთან.

**საქართველოში მოზარდ გლედირიაში
ალკალოიდების შემცველობის შესახებ**

**მ. ჯინჭარაძე¹, ნ. ბოგვერაძე², რ. გახოქიძე²,
რ. სხილაძე¹**

¹საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
²ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
rgakhokidze@gmail.com

საქართველოში მოზარდი მცენარის, გლედინიის (*Gleditschia triacanthos*) ფიტოქიმიური კვლევები პირველად ჩატარებული იქნა ბუნებრივ ნაერთთა ქიმიის გამოჩენილი მკვლევარის პროფ. აკაკი გახოკიძის მიერ გასული საუკუნის 50-იანი წლების დასაწყისში. მცენარის პარკებიდან მან გამოყო ფლავონოიდური ბუნების პიგმენტები (აკრამერინი, ოლმელინი), მაღალი ექსპერიმენტული ოსტატობით მათი ქიმიური სტრუქტურა და პირველმა განახორციელა მათი სინთეზიც. შემდგომში ოლმელინი ნაპოვნი იქნა სხვა მცენარეებში, მაგალითად, სამყურაში, სადაც იგი გლიკოზიდის სახით შედის.

ოლმელინი (სინონიმი ბიოჩანინ A), ძლიერი ანტიკანცეროგენური, ანტიათეროსკლეროზული და სხვა მნიშვნელოვანი ფარმაკოლოგიური აქტიურობის გამო, მსოფლიოს მრავალი ფარმაცევტული ფირმის მიერ აღიარებულ იქნა ერთ-ერთ საუკეთესო სამკურნალო პრეპარატად. შესწავლილია მისი მოქმედების მექანიზმი, ფარმაკოდინამიკა და ფარმაკოკინეტიკა.

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენს მსოფლიოში ფართოდ ცნობილი ნივთიერების ოლმელინის მიღების პროცესის სრულყოფა ტექნოლოგიურ პროცესებში თანამედროვე მეცნიერების სიახლეთა გამოყენების გზით.

გლედინიის სხვადასხვა ნაწილი – ფოთლები, ყვავილეები, თესლები შეიცავს ალკალოიდებს. ჩვენ შევეცადეთ შეგვესწავლა თბილისის ბოტანიკურ ბაღში მოზარდ გლედინიის სხვადასხვა ნაწილებში ალკალოიდების არსებობის საკითხი და დაგვედგინა, თუ რა გავლენას ახდენს ეკოლოგიური ფაქტორები და სეზონურობა მათ რაოდენობრივ შემცველობაზე აღნიშნულ მცენარეში.

დადგენილია, რომ ახალგაზრდა ფოთლები შეიცავს 0,89% ალკალოიდებს, მაშინ როდესაც ივლისის თვეში შეგროვილი ფოთლები ალკალოიდებს მხოლოდ კვადრის სახით შეიცავს. რაც შეეხება მცენარის სხვა ნაწილებს, ყვავილები შეიცავს 0,32%, ხოლო თესლები 0,03% ალკალოიდების

ჯამს. ფოთლებსა და ნაყოფში აღმოჩენილია ასკორბინის მჟავა (100-400 მგ%), ხოლო ჭოტში (პარკი) – საპონინები და გლიკოზიდები.

**კალის წარმოების პირობათა ურთიერთობის
ნარჩენებიდან d-მეტალთა მონოსელენო-
არსენატების სინთეზი**

მ. რუსია, მ. ჭაბუკიანი, გ. ჩაჩავა, ქ. გიორგაძე

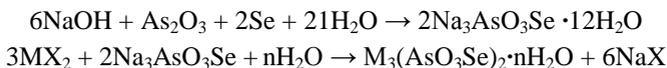
ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
mairusia@mail.ru

ტექნიკური თეთრი დარიშხანის, ასევე დარიშხანშემცველი ფერადი მეტალების (Sn) წარმოების ნარჩენების საფუძველზე ჩვენს მიერ პირველად დასინთეზებული ნატრიუმის მონოსელენოარსენატი $\text{Na}_3\text{AsO}_3\text{Se}\cdot 12\text{H}_2\text{O}$. ამ უკანასკნელის და მეტალთა ხსნადი მარილების ურთიერთქმედებით ოდნავ ტუტე გარემოში (pH=7,5-9,0) მიმდინარეობს მიმოცვლის რეაქცია $\text{M}_3(\text{AsO}_3\text{Se})\cdot x\text{H}_2\text{O}$ შედგენილობის სელენოარსენატების(V) წარმოქმნით, სადაც M – ორვალენტიან d-მეტალთა წყალში ხსნადი მარილებია, კერძოდ, მანგანუმის(II), რკინის (II). კობალტის(II), ნიკელის(II) ქლორიდები, თუთიისა და კადმიუმის აცეტატი, ვერცხლის(I) და ვერცხლისწყლის(II) ნიტრატები, აგრეთვე სპილენძის(II) და რკინის(III) სულფატები.

d-მეტალთა მონოსელენოარსენატების სინთეზს ვახდენდით საწყის ნივთიერებათა წყალხსნარების ურთიერთშერევის ოთახის ტემპერატურაზე. ხსნარების შერევისთანავე ილექება წვრილკრისტალური ნივთიერებები. კაციონის ბუნების მიუხედავად, მიზნობრივი პროდუქტები ილექება პრაქტიკულ

ლად რაოდენობრივი გამოსავლიანობით. რეაქციის პირობების შეცვლა (d-მეტალთა მარილების წყალხსნარების ჭარბად გამოყენება, მორეაგირე ნივთიერებათა შერევის თანმიმდევრობის შეცვლა) გავლენას არ ახდენს ცდის საბოლოო შედეგებზე.

მიზნობრივი პროდუქტების წარმოქმნა მიმდინარეობს შემდეგ თანმიმდევრულ რეაქციათა ერთობლიობით:



დასინთეზებულ ნივთიერებათა შედგენილობა და აღნაგობა დადგენილ იქნა ელემენტური და რენტგენოფაზური ანალიზის, აგრეთვე იწ სპექტროსკოპიული და თერმოგრაფიული მეთოდებით.

BIOCOORDINATION COMPOUNDS OF SOME METALS WITH AMIDES, HYDRAZIDES AND THEIR PRODUCTS: SYNTHESIS, RESEARCH AND APPLICATION PROSPECTS

Nato Didmanidze

Shota Rustaveli Batumi State University
natali.did@mail.ru

The increased interest towards the research of coordination compounds of metals with Amides, hydrazides and their products is preconditioned with the specific physical and chemical properties of amides, hydrazides and their relevant coordination compounds, as well as their application prospects in medicine, agriculture and industry.

Amides, Hydrazides and their products in coordination compounds with biometals are medically proven as antituberculosis, psychotropic and anti-cancerogenic medications. They recent discoveries have also pointed out their antianemic, bactericidal, bacteria-static and cardiotherapeutic activeness, with a wider spectrum of both treatment and prophylactic impact.

Prior to the research we carried out a study of hydrazide and hydrazones compounds of some metals (formyl-, acetyl-, phenylacetyl -, benzoyl-, nitrobenzoyl-, and other products). We have synthesized the compounds at different conditions of pH: Coordination compounds: of Cu(II) with formyl-, acetyl- and benzoylhydrazones of salicylic aldehyde; of metals - Cu(II), Zn, Co(II) with formyl- and benzoylhydrazones of acetone; of metals - Cu(II), Zn, Co(II) with colchicine; of metals - Cu(II), Zn, Co(II) with brombenzoylhydrazone of benzaldehyde; of metals - Cu(II), Zn, Co(II) with brombenzoylhydrazone of salicylic aldehyde; of Cu, Zn, Cd, Co, Ni, with acetone brombenzoylhydrazone; of Cu(II) with ortho-hydroxybenzoylhydrazone of benzaldehyde and other compounds.

We have also synthesized coordination compounds formamide and amide of valerian acid. $M(\text{HCONH}_2)_4\text{Cl}_2$ and $M(\text{HCONH}_2)_2\text{Cl}_2$, (where M = Co and Ni); $M(\text{H}_3\text{C}(\text{CH}_2)_3\text{CONH})_2$, where M = Cu, Zn, Cd, Co, Ni.

The synthesized coordination compounds are studied with the application of physical, chemical, magnetic-chemical, thermo-gravimetric, spectroscopic and roentgen-structural methods. The studies ascertained nature of Chemical Connections and chemical structure of the realized metalocycles.

The study drew conclusions to the specific part of the synthesized bio-metal compounds, as relevant for application with medical and prophylactic purposes.

**კინოზა – პერსპექტიული მცენარეული
ნედლეული ახალი თაობის კვების
პროდუქტების წარმოებისთვის**

**თ. წიეწივაძე, ნ. ჩიგოგიძე, რ. სხილაძე,
გ. სულაქველიძე, ე. ჩიგოგიძე**

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიოლოგიურად
აქტიურ ნივთიერებათა კვლევის სამეცნიერო ცენტრი
rskhiladze@gmail.com

კინოა, კვინოა ანუ გედის ბრინჯი უძველესი კულტურული მცენარეა პერუსა და ბოლივიის მაღალ მთიანეთში. იგი დღესაც ფართოდაა გავრცელებული სამხრეთ ამერიკაში. ინდოეთში, ანდებში 4000 მეტრის სიმაღლეზე ამ მცენარეს აშენებენ უხსოვარი დროიდან. ისინი წითელი ან რძისფერ კინოას მარცვლებს უწოდებდნენ ოქროს მარცვლებს – ნაყოფიერების სიმბოლოს. ამჟამად კინოა ინტენსიურად კულტივირდება ევროპაშიც.

კინოა წიწიბურას ახლო მონათესავე სახამებელმატარებელი მცენარეა. წიწიბურას მსგავსად კინოა პურის გამოსაცხობად არ გამოდგება მასში გლიუტენის არარსებობის გამო.

მთუშუელი, სახამებლით მდიდარი, კინოას დრეკადი მარცვლები ჰგავს მსხვილმარცვლოვან ხიზილასს, არაჩვეულებრივი ნივთიერების გემოთი. იგი ასევე საუკეთესო ყუათიანი საკვებია ცხოველებისთვის. კინოას ფოთლებიდან მზადდება ბოსტნეულის გემრიელი კერძები, რომელიც ძალიან ჰგავს ჩვეულებრივ ფხალს.

კინოა მდიდარია უნიკალური ვიტამინებით და მინერალური ნივთიერებებით. ამჟამად იგი ერთადერთი მცენარეა, რომელიც შეიცავს ყველა შეუცვლელ ამინომჟავას.

ჩვენ მიერ შემუშავებულია ორიგინალური მეთოდი და წარმოების ტექნოლოგია. კინოასგან მიღებულია კვების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები, ახალი თაობის სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების კვების პროდუქტების წარმოებისთვის.

ბააქტიურებული მანბანუმის დიოქსიფის მიღება

თ. აგლაძე¹, ჯ. შენგელია¹, ჯ. გველესიანი²

¹საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

²რაფიელ აგლაძის არაორგანული ქიმიისა

და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

0175 თბილისი, კოსტავას 69

tamazagladze@emd.ge

დადგენილია ჭიათურის სხვადასხვა ხარისხის მანგანუმის მადნებიდან ელექტროქიმიურად აქტიური γ - MnO_2 -ის შემცველი პროდუქტის – გააქტიურებული მანგანუმის მადნის მიღების შესაძლებლობა [1-3].

ცნობილია გააქტიურებული მანგანუმის მადნის მიღების მეთოდი, რომელიც ითვალისწინებს β - MnO_2 -ის შემცველი მადნების ორ ეტაპიან გადაამუშავებას, პირველ ეტაპზე მიმდინარეობს მადნის მაღალტემპერატურული ($600-750^{\circ}C$) გამოწვა, ხოლო მეორე ეტაპზე – მიღებული ნამწვის მინერალური მუშავებით [4-6] ან დამჟანგველებით [7, 8] დამუშავება.

ჩვენს მიერ გამოყენებული მეთოდი ითვალისწინებს ნამწვის დამუშავებას აზოტმჟავათი ან ქლორით. ქლორით დამუშავება მიმდინარეობს *in situ* პირობებში. ამ მიზნით ნამწვი უშუალოდ მიეწოდება ქლორის მისაღებ ელექტროლიზერს, სადაც ელექტროლიტად აღებულია HCl-ით შემჟავებული NaCl-ის წყალხსნარი.

ჩატარებულია პროდუქტის რენტგენოფაზური კვლევა. დადგენილია აქტიური მანგანუმის მადნის ბაზაზე დამზადებული Zn- MnO_2 -ის ტიპის ელემენტის ელექტრული მახასიათებლები.

β - MnO_2 -ის შემცველი მადნებიდან მიღებული გააქტიურებული მანგანუმის მადნის ბაზაზე დამზადებული Zn- MnO_2 -ის ტუტე ელემენტის კუთრი ელექტრული ტევადობა შეადგენს 140-150 მა·სთ/გ, რაც უტოლდება ელექტროლიზური მანგანუმის დიოქსიდის ანალოგიურ მახასიათებელს.

Mn₂O₃·H₂O-ს შემცველი მადნებიდან მიღებული გააქტიურებული მანგანუმის მადნის ბაზაზე დამზადებული Zn-MnO₂-ის ტუტე ელემენტის კუთრი ელექტრული ტევადობა 120-130 მა·სთ/გ შეადგენს. გააქტიურებული მანგანუმის მადნის გამოსავალი ნამწვის აზოტმჟავათი დამუშავებისას შეადგენს 50-55%-ს, ხოლო ქლორით დამუშავებისას 100%-ს.

ლიტერატურა:

1. ჯ.შენგელია, თ.აგლაძე, ლ.კაპანაძე, ჯ.გველეხიანი, ე.ალიაშვილი. მეცნიერება და ტექნოლოგიები, 7-9 (2009) 97-105.
2. ჯ.შენგელია, თ.აგლაძე, ბ.ტულუში, ი.ქემსაძე, ლ.ხრინკოვა. საქ. ქიმიური ჟურნალი, ტ. 9, 5 (2009) 426-430.
3. თ.აგლაძე, ჯ.შენგელია, ჯ.გველეხიანი. გამოგონების პატენტი განაცხადზე №11901/01 (2011).
4. С.С. Марков. Сб. работ Государственного института прикладной химии. Госхимиздат вып. 37 (1946) 155-167.
5. Julio B. Fernandes, Buqui D. Desai. Journal of Power Sources 34 (1991) 207-215.
6. Julio B. Fernandes and Buqui D. Desai and V.N. Kamat Dalal. Journal of Power Sources 15 (1985) 209-237.
7. US Patent. Office 2,473,563. Maurice Beja and Rene Albert Loisy. Patented June 21, 1949.
8. И.С.Морозов. А.С.СССР, №65522, класс 12п, 3. 1945.
9. И.С. Морозов, В.Г. Кузнецов. Известия АН СССР, Отдел Химических Наук 4 (1949) 343-353.

**გლიკოალილწარმოებულების კონდენსაცია
ბრომპროპიონმჟავას ეთილის ეთერთან**

**ლ. ტაბატაძე, რ. გახოკიძე, ნ. სიღამონიძე,
მ. თათარიშვილი**

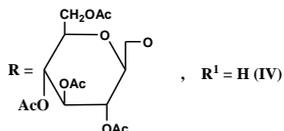
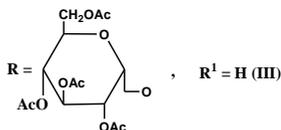
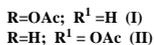
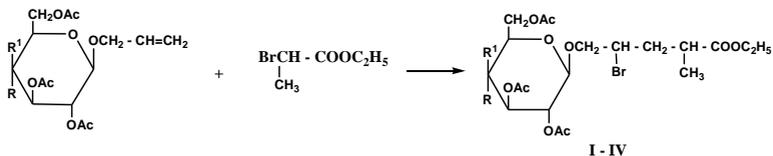
ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
rgakhokidze@gmail.com

ბრომიზოვალერიანის მუავას ეთერი ფართოდ გამოიყენება ცენტრალური ნერვული სისტემის სამკურნალო პრეპარატების, კერძოდ, კორვალოლის და ვალეოკორდინის დასამზადებლად. ბრომშემცველი პრეპარატები ასევე გამოიყენება ბრონქული ასთმის, ფილტვების ანთების დროს და ა.შ.

გასული საუკუნის 50-იან წლებში პროფესორ აკაკი გახოკიძის მიერ მოწოდებულ იქნა სამკურნალო საშუალებათა გლიკოზოლირების პრინციპი, რომელიც დაფუძნებულია უჯრედულ მემბრანებში ნახშირწყლოვანი ფრაგმენტების აქტიურ ტრანსპორტზე და წარმოადგენს მიზანმიმართული მოქმედების ეფექტურ სამკურნალო პრეპარატთა შექმნის პრობლემის ახალ მიდგომას.

წყალში უხსნადი პრეპარატების დიდ ნაკლს წარმოადგენს ის, რომ მათი მიღება შესაძლებელია მხოლოდ შინაგანი გზით ან გარეგანი ზემოქმედებით. აღნიშნული გარემოება ძლიერ ზღუდავს მათ გამოყენებას სამედიცინო პრაქტიკაში, შესაძლო გამოყენების შემთხვევაში კი საჭიროა მათი განსაკუთრებით დიდი დოზებით მიღება. ნახშირწყლებთან კონდენსაციის საშუალებით აკაკი გახოკიძემ შექმნილ წყალში უხსნადი პრეპარატების (მაგ., სტრეპტოციდი, ასპირინი) ხსნარ მდგომარეობაში გადაყვანა. ნახშირწყლების მოლეკულათა “გამობმით” უხსნადი პრეპარატები წყალში იხსნება და ადვილად იწოვება ორგანიზმში. საგრძნობლად მცირდება მათი ტოქსიკურობაც, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის სამკურნალო პრეპარატების ეფექტიანობას.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩვენ მიერ ბუნებრივი ნახშირწყლების (გლუკოზა, გალაქტოზა, მალტოზა, ლაქტოზა) ალილწარმოებულებისგან მიღებულ იქნა ბრომპროპიონ-მუავას ეთილის ეთერთან მიერთების პროლექტები (I-IV):



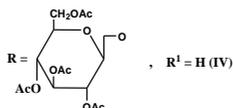
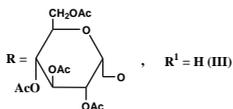
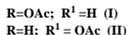
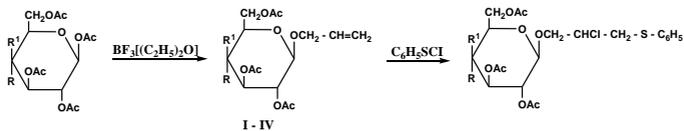
SYNTHESIS OF SOME SULFUR-CONTAINING MONO- AND DISACCHARIDE DERIVATIVES

R. Gakhokidze, L. Tabatadze, N. Sidamonidze

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University
rgakhokidze@gmail.com

Organosulfur compounds play an important role in the vital activity of animals and plants. The subject of our research is the synthesis and study antimicrobial activity of some sulfur-containing glycosides.

Sulfur-containing glycosides were obtained by the interaction of allyl derivatives of acetylated carbohydrates, i.e. glucose (I), galactose (II), maltose (III) and lactose (IV) with chlorothiophenol:



The IR spectrum lacked characteristic absorption bands for allyl groups at 1643–1700 cm⁻¹. Absorption bands were seen at (ν , cm⁻¹): 539, 596 (C–S), 3070; (C–H_{arom}), 686, 739; (C–Cl); 2928; (CH₂); 2853; (CH₃).

¹³C NMR spectroscopy (δ , ppm): 14,201 (RO–CH₂–CHCl–CH₂–). 19,308–30,084 ((RO–CO–CH₃); 31,970 – 37,447 (–CH₂); 77,740; 77,101; 76,468; 62,8 (C₂–5); 60,8 (C–6); 127,160–137,031 (C₆H₅); 177,5 (RO–CO–CH₃).

The bacterial properties of the resulting compounds were studied. Compounds were found to have different levels of inhibitory activity against organisms.

**ნავთობსაღმნეში დაღმეჭილი ნარჩენების
გადამუშავება ზოგირითი დეჰიდროგენირებით
ნავთობპროდუქტის მიღების მიზნით**

გ. ხიტერი, ი. ჩიკვაძე

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

პ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და
ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი
iosebc@yahoo.com

მნიშვნელოვანია სხვადასხვა ტიპის ნავთობური ნარჩენების მაქსიმალური გამოყენება მეორადი ნედლეულის სახით, როგორც ტექნიკური დანიშნულების მასალების მისაღებად, ასევე გარემოს დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად.

ნავთობის ტრანსპორტირების პროცესში ნავთობსადენების კედლებზე დალექილი ნარჩენებიდან შესაძლებელია დეფიციტური პროდუქტების მიღება. ჩატარებულია ამ ნარჩენების ფრაქციონირება საქარხნო ტიპის ლაბორატორიულ დანადგარზე. ფრაქციები გამოკვლეულია კლასიკური და თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით, რის შედეგადაც ნაჩვენებია ისეთი მცირეტონაჟიანი პროდუქტების მიღების შესაძლებლობა, როგორცაა კონსისტენციური საცხები, გამუღენთი მასალები, კაბელებისა და ტარის დასაფარავი კომპოზიციები, მასტიკა, სანთლები, ტექნიკური და სამედიცინო დანიშნულების ვაზელინები და სხვა.

ნავთობსადენის ნარჩენების აღნიშნულ დანადგარზე ფრაქციონირების პროდუქტებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია 450⁰C-ზე მაღლა მდულარე ფრაქცია. ჩატარებული სპეციფიკური გამოკვლევების შედეგად მას აღმოაჩნდა საკმაოდ ძლიერი ლუმინესცენციის უნარი. აქტუალურია ამ ფრაქციის მნათი ნაწილის გამოყოფა, რომელიც შეიძლება შეთავაზებული იქნას როგორც იაფი ნედლეულიდან მიღებული მაღალი ხარისხის ლუმინოფორი. აღნიშნული ლუმინოფორი პერსპექტიულია ანალიზურ ქიმიაში, პოლიგრაფიაში და დიაგნოსტიკაში გამოყენების, ბიოლოგიური და სამედიცინო გამოკვლევებისა და

სხვა მიზნებისათვის. პერსპექტიულია აგრეთვე, ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით, ამ ფრაქციის ქიმიური მოდიფიკაციის შესაძლო მიმართულებების დადგენა და შესაბამისი მეთოდების შემუშავება.

იოდმეთილენთრიფენილარსონიუმის ტეტრა- თიოსტიბიატის სინთეზი და გამოყენება

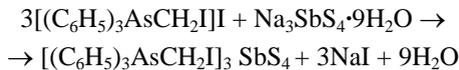
თ. ლობჯანიძე, რუს. გიგაური, ნ. გიგაური,
მ. გახუტიშვილი, ნ. ლეკიშვილი

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
tea.lobzhanidze@tsu.ge

როგორც ცნობილია, პრაქტიკული გამოყენებით გამორჩეული ყველა პრეპარატი პოლიფუნქციონალური ჯგუფების შემცველია. ამ მხრივ დარიშხანორგანული ნაერთების პერსპექტივა თითქმის შეუზღუდავია.

ვაგრძელებთ რა დარიშხანშემცველი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზსა და გამოკვლევას, ამჯერად მიზნად დავისახეთ ქიმიურად სუფთა მდგომარეობაში მიგველო და შეგვეწავლა სტიბიუმის შემცველი კომპლექსების სინთეზი დარიშხანშემცველი კატიონებით.

ჩვენი კვლევის შედეგად პირველად იქნა დადგენილი, რომ ერთდროულად დარიშხან- და სტიბიუმშემცველი კომპლექსების სინთეზი არ წარმოადგენს რაიმე სირთულეს და მიზანი მიიღწევა შემდეგი რეაქციით:



ამრიგად, ჩვენს მიერ დასინთეზებული და გამოკვლეულია ოთხნაწევრული არსონიუმის ტეტრათიოსტიბიატი. სინთეზს ვაწარმოებდით ოთახის ტემპერატურაზე, მორეაგირ-

რე ნივთიერებებს ვიღებდით ისეთი რაოდენობით, რომ დაცული ყოფილიყო მოლური თანაფარდობა:



დასინთეზებული ნაერთი წარმოადგენს თეთრი ფერის კრისტალურ ნივთიერებას, რომლიც არ იხსნება წყალში, სპირტსა და ბენზოლში, მაგრამ შედარებით უკეთ იხსნება დიმეთილფორმამიდსა და აცეტონში.

მიღებული ნაერთების შედგენილობა და აღნაგობა დადგენილია ელემენტური ანალიზითა და კვლევის სხვა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით (იწ სპექტროსკოპია, დერივატოგრაფიული, რენტგენოფაზური და მას-სპექტრული ანალიზები).

დასინთეზებული ნაერთის ბაზაზე შემუშავებულია ბიოაქტიური არაორგანულ-ორგანული კომპოზიტები.

**რაჭის რეალბარ-აშრიპიზმენტური საბაღოს
წარმოების ნარჩენებში დარიშხანის
შემცველობის განსაზღვრა**

**გ. ჩაჩავა, მ. გვერდწითელი, მ. ყიფიანი,
მ. რუსია, ი. ლაფერაშვილი**

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
gchachava@yahoo.com

დარიშხანის შემცველობა დედამიწის ქერქში შედარებით მცირეა და არ აღემატება 10^{-4} %-ს. მიუხედავად ამისა, იგი საკმარისად გაბნეულია დედამიწის ზედაპირზე, ისე რომ გოგირდოვანი მადნებიდან მიღებული მეტალები ყოველთვის შეიცავს დარიშხანს გარკვეული რაოდენობით.

ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 40-50-იან წლებში დადგინდა, რომ მთელი ამიერკავკასია, განსაკუთრებით საქართველოს ტერიტორია აშკარად გამოირჩევა ამ ელემენტის მაღალი ფონით. ეს განსაკუთრებით რაჭის ტერიტორიაზე ითქმის, სადაც სახნაგ-სათესად გამოყენებული ფართობიც

კი 20-30-ჯერ მეტ დარიშხანს შეიცავს, ვიდრე მსოფლიოში დარიშხანის გავრცელების საშუალო მაჩვენებელია.

ეს ფაქტი აიხსნება საქართველოში, კერძოდ რაჭასა და ცანაში დარიშხანის საბადოების და მათი გადამუშავების პროდუქტების (წარმოების ნარჩენების) დიდი რაოდენობით.

დარიშხანის გავრცელება ჩვენი ქვეყნის ნიადაგებში, წყლებში, მცენარეულ საფარში და სხვ. წლების მანძილზე საკმაოდ კარგად არის შესწავლილი თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ქიმიის ფაკულტეტის ზოგადი და არა-ორგანული და ასევე ანალიზური ქიმიის კათედრის თანამშრომლების მიერ [1-4]. შედარებით ნაკლებად ან ზოგიერთ შემთხვევაში სრულიად არ არის შესწავლილი დარიშხანის შემცველობა წარმოების ნარჩენებში.

სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტის სამუშაოებიდან გამომდინარე, რომელიც ითვალისწინებს დარიშხანის წარმოების ნარჩენების ბაზაზე სასაქონლო პროდუქციის მიღებას, გასული წლის შემოდგომაზე მოვაწვეეთ ექსპედიცია რაჭაში, კერძოდ, ამბროლაურის რაიონის სოფელ ურავში და ჯვარში დარიშხანშემცველი წარმოების ნარჩენების, ასევე დარიშხანის მადნების ჩამოსატანად.

დარიშხანის საბადოები რაჭაში ძირითადად რეალგარის (As_4S_4) და აურიპიგმენტისაგან (As_2S_3) შედგება. რაჭის რეალგარ-ურიპიგმენტური საბადოები უნიკალურია დომინანტი ელემენტის მაღალი პროცენტული შემცველობით. აღსანიშნავია, რომ ეს ბუდობები თითქმის არ შეიცავს ელემენტ-ანალოგებს – ანტიმონსა და ბისმუტს, რომელთა დაცილება დარიშხანისაგან დაკავშირებულია დიდ ტექნიკურ სირთულეებთან.

რაჭის რეალგარ-ურიპიგმენტური მადნის ნარჩენები, გარდა დარიშხანისა, შეიცავს აგრეთვე ძვრფას მეტალებს – ოქროს, ვერცხლს, ვოლფრამს და სხვ. [5]. მაგრამ ამ უკანასკნელთა საერთო რაოდენობა იმდენად მცირეა, რომ მათი დამუშავება დღეისათვის ნაკლებად ხელსაყრელია. სამაგიეროდ, აუცილებელია განახლდეს საქართველოში

მეტალური დარიშხანის და მისი ნაწარმების გამოშვება. ამის ფართო პერსპექტივა არსებობს ჩვენს ქვეყანაში. რაჭის სამთო-ქიმიური ქარხანა გასული საუკუნის 90-იან წლებამდე სრული დატვირთვის პირობებში უშვებდა დიდი რაოდენობით მეტალურ დარიშხანს და მისი გადამუშავების პროდუქტს (დაახლოებით 26 დასახელების პრეპარატს), რომელზეც დიდი მოთხოვნილება იყო როგორც ყოფილ საბჭოთა კავშირში, ასევე საზღვარგარეთ.

რეალგარის და აურიპიგმენტის გამოწვას ახდენდნენ რაჭის სამთო-ქიმიური ქარხანაში შეშის საშუალებით. ეს ნარჩენები სოფელ ურავსა და ჯვარში საკმაოდ დიდ ფართობზე არის გავრცელებული. ნარჩენები გარედან შემოკავებულია ხის დობით, რადგან იქ საქონლის ან სხვა ცოცხალი არსების მოხვედრა ძალიან სახიფათოა, დარიშხანის ძლიერი მომწამლავი თვისებების გამო. ჩვენს მიერ აღნიშნული ტერიტორიის თითქმის ყველა მონაკვეთიდან აღებული იქნა წარმოების ნარჩენების ექვსი ნიმუში, რომელთა რაოდენობა სრულიად საკმარისია ქიმიური ანალიზისათვის და სასარგებლო პროდუქციის მისაღებად. აღებულ ნიმუშებში განესაზღვრეთ დარიშხანის პროცენტული შემცველობა ვეინის მეთოდით [6]. მიღებული შედეგები, როგორც მოსალოდნელი იყო, დაბალია და ნიმუშების მიხედვით იცვლება 1,80-2,72%-ის ფარგლებში. ამჟამად, ჩვენ დაგეგმილი გვაქვს ამ ნიმუშების საფუძვლიანი შესწავლა მათგან სასარგებლო პროდუქციის მისაღებად. მეორე მხრივ, ასეთი მეთოდით დარიშხანის მოცილება მკვეთრად გააუმჯობესებს გარემოს ეკოლოგიურ მდგომარეობას.

ლიტერატურა:

1. თ. მოსეშვილი, გ. ჯოხაძე. დარიშხანის გამოკვლევა რაჭის ზოგიერთ მინერალებში და მტკნარ წყლებში. თსუ შრომები, 1961, ტ. 80, გვ. 49-57;
2. ნ. ლაბარტყავა, გ. სუპატაშვილი, ნ. ლორია. მდინარე ლუხუნის ხეობის (ზემო რაჭა) ქიმიურ-ტექნოლოგიური გამოკვლევა. საქ. მეცნ. აკადემიის მოამბე, 2003, გვ. 145-148;

3. რ.გიგაური, გ.ჩაჩავა. დარიშხანი და გარემომცველი ბუნება. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბილისი, 2004, გვ. 1-56;
4. Г. Супаташвили, Н. Лория, Н. Лабарткава, Н. Кереселидзе, Д. Дугашвили. Мышьяк в окружающей среде Грузии. Издательство Тбилисского Университета, Тбилиси, 2006, ст. 1-106;
5. Р.Гигаури. Синтез и превращение органических соединений мышьяка на базе As_4O_6 . Дисс.докт.тех.наук. Тбилиси, 1988, 525 с.
6. А. Ewins. The Estimation of Arsenic Compounds. J. Chem. soc. 1916, v.109, p. 1355-1358.

**რაჭის აურიპიზმენტური მადნის ნიმუშებში
დარიშხანის პროცენტული შემცველობის
ბანსაზღვრა**

**გ. ჩაჩავა, მ. გვერდწითელი, მ. ყიფიანი,
მ. რუსია, ი. ლაფერაშვილი**

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
gchachava@yahoo.com

საქართველოში დარიშხანის ძირითადად გავრცელებულია სულფიდური ფორმების სახით. რეალგარ-აურიპიზმენტური (რაჭაში) და აგრეთვე არსენოპირიტული (ქვემო სვანეთი) მადნები ჩვენი ქვეყნის უდიდეს წიაღისეულად უნდა ჩაითვალოს. ეს მადნები უნიკალური არიან მთელს მსოფლიოში, რაც იმაში გამოიხატება, რომ ჯერ ერთი, მაღალია მათში ძირითადი ელემენტის, დარიშხანის პროცენტული შემცველობა და მეორემხრივ, ნაკლებად შეიცავენ ისეთ მინარევ ელემენტებს, რომელთა მოცილება დომინანტისგან ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით დიდ ტექნიკურ სირთულეებთან არ არის დაკავშირებული. სწორედ ამიტომ, გასული საუკუნის 90-იან წლებამდე რაჭის სამთო-ქიმიური ქარხანა იყო ერთ-ერთი სპეციალიზებული საწარმო მთელს ყოფილ საბჭოთა კავშირში, რომელიც მაღალი სისუფთავის (განკუთვნილი

ნახევარგამტარული სისტემებისათვის) მეტალურ დარიშხანს და მისი გარდაქმნის პროდუქტებს აწარმოებდა.

დარიშხანი თითქმის ყველა ფერადი მეტალის თანმდევი ელემენტია. ამ ელემენტთა და მათი ნაერთების წარმოებისას (განსაკუთრებით კი კეთილშობილი მეტალების), რომელთა ინდივიდუალურ მდგომარეობაში მიღების ერთ-ერთ აუცილებელ პირობას შესატყვისი მადნების პირომეტალურული გამოწვა წარმოადგენს, ეს ელემენტი გამოდის წარმოების სქემიდან თეთრი დარიშხანის სახით და ქმნის ტოქსიკურ ნარჩენებს. ხშირად ეს ნარჩენები 20-60% დარიშხანს შეიცავს, რაც შესაბამის ოქსიდზე გადაანგარიშებით შეადგენს 26-79%-ს. თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ თეთრი დარიშხანის 0,2 გ ადამიანისათვის მომაკვდინებელი დოზაა, ხოლო ასეთი ნარჩენები მსოფლიოში ფერადი და ძვირფასი მეტალების წარმოებისას მილიონობით ტონა გროვდება, შეგვიძლია დავასკვნით, რომ აღნიშნული ნარჩენების გაუვნებლობა-უტილიზაცია დღემდე გადაუჭრელი პრობლემაა.

ხსენებული ნარჩენები და ასევე მადანი, ისეთნაირად უნდა გადამუშავდეს. რომ მიღებული პროდუქტი გარემოცველი ბუნებისთვის აღარ იყოს საშიში ეკოლოგიური თვალსაზრისით. უფრო ზუსტად, გარდაქმნის პროდუქტი შესაძლოა დაიყაროს წარმოების მახლობლად, სპეციალურ ბეტონის სარკოფაგებში, ისე, რომ მან არსებითი გავლენა ვერ მოახდინოს გარემოს ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე.

რაჭის სამთო-ქიმიურ ქარხანა გასული საუკუნის 90-იან წლებამდე სრული დატვირთვის პირობებში უშეგებდა 5-7 ტონა მეტალს წელიწადში. თუ გავითვალისწინებთ ასეთ ტემპს და იმასაც მივიღებთ მხედველობაში, რომ მხოლოდ მთელი გამოღებული მადნის 20% გარდაიქმნება სასაქონლო პროდუქტად, მაშინ მარტო დაზვერვილი საბადო წარმოებას ეყოფა 40-50 წლის განმავლობაში. აღსანიშნავია აგრეთვე ისიც, რომ ამ რეგიონის მნიშვნელოვანი ნაწილი დღეისთვის გეოლოგიურად სრულყოფილად არ არის გამოკვლეული. აქედან გამომდინარე, უნდა დავასკვნათ, რომ საქართველო დარიშხანის საკმაოდ დიდი მარაგის მფლობელია. ამრიგად, როგორც ლუხუნის რეალგარ-აურიპიგმენტური, ისე ცანის არსენოპირიტული მადნები გამოირჩევიან დარიშხანის მადალი შემცველობით. ეს კი ამ ელემენტის მრეწველობის განვითარების ფართო პერსპექტივას ქმნის საქართველოში.

ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა შეგვესწავლა რაჭის აურიპიგმენტური მადნის ნიმუშებში As-ის პროცენტული შემცველობა. ამ მადნის სახელწოდება „აურიპიგმენტი“ ლათინურიდან ასე ითარგმნება: „აურუმ“ – ოქრო და „პიგმენტუმ“ – საღებავი. როგორც ჩანს, ეს სახელწოდება დაიმკვიდრა თავისი ფერის გამო. იგი გარეგნულად ძალიან ემსგავსება ოქროს. გარდა ამისა, აურიპიგმენტს რეალგართან ერთად ძველთაგანვე ფართოდ იყენებდნენ სამხედრო საქმეში.

აურიპიგმენტის წარმოშობა განპირობებული უნდა იყოს ჰიდროთერმული და ვულკანური მოქმედების შედეგად. რაჭის ყოფილი ქარხნის ტერიტორიიდან ზემოთ მდინარე ლუხუნის სათავეს მიმართულებით, დედამიწის ზედაპირზე რამდენიმე ადგილას გამოდის წყალი, რომელსაც ქიმიურად სუფთა არსენოპირიტი გამოაქვს. ეს ფაქტი იმაზე მეტყველებს, რომ ეს ტერიტორია გამდიდრებულია დარიშხანის ბუნებრივი ნაერთებით და შეიძლება გახდეს იმ მიდამოში მადნის ახალი კერის აღმოჩენის საფუძველი. აურიპიგმენტი რეალგართან ერთად წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად კონცენტრატს თეთრი დარიშხანის და მაშასადამე, დარიშხან-შემცველი ნაერთების მისაღებად. იგი გამოიყენება ნახევარ-გამტარული და ლაზერული სისტემების დასამზადებლად, ასევე სპეციალური მინების მისაღებად.

კვლევებისათვის ჩვენს მიერ გამოყენებულ იქნა აურიპიგმენტის მადნის ნიმუშები, რომელიც გასული საუკუნის 90-იან წლებამდე დიდი რაოდენობით ჩამოტანილ იქნა საბადოდან სოფელ ჯვარში მშენებარე სამთო-ქიმიურ ქარხანაში გამოწვის მიზნით. ასეთი ქარხნის მშენებლობა დაგეგმილი იყო სოფელ ჯვარის ტერიტორიაზე. ქარხნის ნარჩენები დღესაც კარგად ჩანს. ჩვენს ქვეყანაში იმ დროისათვის შექმნილი მძიმე ეკონომიური მდგომარეობის გამო ქარხნის მშენებლობა შეჩერებული იქნა, ხოლო მადანი უსაფრთხოების მიზნით მთავსებული იქნა ბეტონის სარკოფაგებში (წინააღმდეგ შემთხვევაში, იგი მომწამლავი თვისებების გამო ძალზე უარყოფით გავლენას მოახდენდა გარემო პირობებზე). მადანი გარედან მთლიანად შემოკავებულია ხის ღობით, რადგან იქ საქონლის ან სხვა ცოცხალი არსების მოხვედრა ძალიან სახიფათოა. მადანი გასუფთავების მიზნით ჩარეცხილ იქნა წყლის დიდი რაოდენობით. ბეტონის ეს სარკოფაგი საკმაოდ დიდია და ძირითადად შედგება სამი

ნაწილისაგან. სწორედ მადნის ეს ნიმუშები იქნა აღებული ჩვენს მიერ სხვადასხვა სარკოფაგიდან საანალიზოდ. თითოეულ ამ ნიმუშში განსაზღვრულ იქნა დარიშხანის პროცენტული შემცველობა. ამ მიზნით, გამოვიყენეთ დარიშხანის განსაზღვრის ევინსის მეთოდი. სულ აღებული გვქონდა 9 ნიმუში, თითოეული სარკოფაგიდან 3-3 ნიმუში. ანალიზის შედეგებმა აჩვენა, რომ თითოეულ სარკოფაგში დარიშხანის პროცენტული შემცველობა საკმაოდ მაღალია. ყველაზე მაღალია ეს მნიშვნელობა პირველ სარკოფაგში. მეორე და მესამე სარკოფაგებში იგი თანდათან კლებულობს.

საერთო ჯამში, მადნის ამ ნიმუშებში დარიშხანის პროცენტული შემცველობა იცვლება 8,3-11,7%-ის ფარგლებში. საკმაოდ საინტერესო მონაცემებია. მომავალში ჩვენ დაგეგმილი გვაქვს ამ ნიმუშების უფრო საფუძვლიანი გამოკვლევა, მათგან სასაქონლო პროდუქციის მისაღებად.

Section II. "NONTRADITIONAL MATERIALS WITH SPECIFIC PROPERTIES BASED ON SECONDARY MATERIAL RAW AND NATURAL RECOURSES"

2 Noveber, 12⁰⁰, TSU, II bd, UN auditorium

სექცია II. „სპეციფიკური თვისებების მასალები მეორადი ნედლეულის და ბუნებრივი

რესურსების ბაზაზე“

2 ნოემბერი, 12⁰⁰ სთ, II კ, გაეროს აუდიტორია

COMPETITIVE POWDER AND THIN-FILM NANOTECHNOLOGY

**T. Khoperia¹, T. Zedginidze², G. Mamniashvili²,
M. Nadareishvili², I. Khachatryan³, R. Mazmishvili¹,**

¹Technical University of Georgia

²E. Andronikashvili Institute of Physics at

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University

³Iv. Javakhishvili Tbilisi State University

teimurazkhoperia@yahoo.com

The present paper contains new data on the proposed nanotechnologies for fabrication of fine-grained powder-like particles, films, bulk materials, nanocomposites, and nanochips, devices for microelectronics, nanoelectronics, photonics and photocatalysis. There is presented the technology providing the replacement of precious metals by nonprecious ones and the exclusion of the use of toxic substances. The developed methods of metallization of various materials have been widely used at the enterprises of the NIS for production of quartz resonators and filters, monolithic piezoquartz filters, photomasks, piezoceramic devices for hydroacoustics and delay lines of colour TV sets (several hundreds million devices were produced), casings of integrated circuits and semiconducting devices, ceramic microplates, precise microwire and film resistors, capacitors, catalysts, etc.

As a result of usage of the developed technology Au, Ag and Pd were adequately replaced with non-precious metal alloys; a time for production of piezoquartz and piezoceramic devices was reduced by a factor of 4 (in the case of fabrication of piezoquartz devices) and by a factor of 20, in the case of fabrication of piezoceramic devices [1-14]. A method of electroless deposition on polished quartz, glass and other

nonmetallic polished materials was developed. The optimal conditions of metallization were established and the technology of electroless nickel deposition on piezoelectric quartz elements with smooth surfaces, including polished ones, was developed. This technology for the first time provided high adhesion of Ni deposited by the electroless method to polished non-metallic substrates and high ductility, deposition of thick films on polished piezoquartz being the most important for obtaining the monolithic quartz filters, in which the effect of energy capturing is necessary.

Basic advantages and innovations of the developed technologies in the field of electroless nickel deposition on piezoquartz and lithium niobate as compared to silver and gold plating are the following: 1. Frequency stability of piezoquartz devices increases by a factor of 1.8. 2. The absolute value of dynamic resistance of piezoquartz resonators decreases by 30 %, and the resistance scattering decreases by 40-50 %, as compared to the resonators with silver-plated piezoelements. 3. The quality and the long-term stability of piezoquartz devices improve.

The proposed patentable nanomethods for the first time allow one to produce nano-sized adjacent elements of different thickness made of various materials (particularly of Si) by single optical UV photolithography. These advantages significantly extend the functional capabilities of the devices and simplify the removal of undesirable gases and heat dissipation.

The proposed patentable nanomethod [7] is much more advantageous and simpler than other expensive and complicated methods such as e-beam and X-ray lithography or fabrication of nano-sized elements by a light phase shift photomasks. The proposed method allows us to eliminate surface treatment by e-beam. It can save about \$4 000 000 (the price of e-beam exposure equipment). It also eliminates the application of X-ray masks with gold masking elements.

A method of production and a new design of defect-free two-layer (*Si-Ni*) photomasks with semitransparent edges of the *Si* masking elements in the lower layer of the pattern based on single conventional optical UV photolithography is proposed. This photomask has a number of advantages over the existing ones: 1) much less porosity, higher

optical density, less thickness and higher wear resistance of the masking elements and 2) semitransparence of the masking elements, which simplifies and enhances the alignment precision. These photomasks were widely introduced in the microelectronic industry with a large economic effect.

By means of selective local electroless deposition of nanocrystals having specified properties on high-dispersive powder-like semiconductor photocatalysts, many problems of solar energy applications and photocatalytic splitting of water can be overcome or mitigated: I. Recombination of the photoexcited electrons and holes. II. Simultaneous proceeding of oxidation and reduction reactions at the same sites of photoelectrodes. III. The possibility of using the low-energetic visible-light irradiation. IV. Low quantum efficiency of energy conversion. V. Difficulty in deposition of nano-sized clusters on nano- and meso-sized particles.

The competitive method of fabrication of thermo-absorbing meso- and nano-sized magnetic particles (coated with biologically compatible material) was developed. Applications of high-dispersive magnetic particles could include information storage systems, biomedical fields, targeted delivery of drugs for cancer treatment, sensors, etc.

Acknowledgement: *The author is grateful to ISTC for support.*

References:

1. Khoveria, T.N. (1982). Electroless Nickel Plating of Non-metallic Materials (in Russian), Monograph, p. 144, Metallurgia, Moscow.
2. Khoveria, T. (1980). Electroless plating method with Ni-P alloy instead of gilding and silvering. In: Proceedings of the 10th World Congress of Metal Finishing (Interfinish' 80). Kyoto, pp. 147-151.
3. Khoveria, T., Tabatadze, T., Zedginidze, T. (1997). Formation of Microcircuits in Microelectronics by Electroless Deposition, *Electrochim. Acta* 42, pp. 3049-3055.
4. Khoveria, T. (2003). Electroless Deposition in Nanotechnology and ULSI, *Microelectronic Engineering* 69, pp. 384-390.
5. Khoveria, T., Tabatadze, T., Zedginidze, T. (1997). The Development of the New Direction of Submicron Technology for ULSI and

- Substitution of Au and Ag. In: Proceedings of the International Conf. of Micro Materials. Berlin, pp. 818-823.
6. Khoperia, T. (2003). Investigation of the Substrate Activation Mechanism and Electroless Ni-P Coating Ductility and Adhesion, *Micro-electronic Engineering* 69, pp. 391-398.
 7. Khoperia, T., Khoperia, N. (2009). A photomask and devices with nano-sized elements, Intern. Publication Number WO 106903, European Patent Application No. 09713937.2; Georgian Patent P 4788.
 8. Khoperia, T., Zedginidze, T., Mamniashvili, G., Akhalkatsi, A. (2008). Competitive Methods of Nano- and Microcoatings and Clusters Deposition for Electronics and Conversion of Solar Energy. *Bulletin Georg. Nat. Acad. Sci.* 2, pp. 92-99.
 9. Nadareishvili, M., Kvavadze, K., Mamniashvili, G., Khoperia, T., Zedginidze, T. (2009), The Vacuum Thermal Treatment Effect on the Optical Absorption Spectra of the TiO₂ Coated by Ni-B Nano-clusters Photocatalyst Powders, E-print arXiv: Cond-mat 0903.5104.
 10. Khoperia, T., Zedgenidze, T., Gegechkori, T. (2010). Magnetic and Catalytic Properties of Electroless Nickel, Ni-P and Ni-P-Re Thin Films. *ECS Trans.* Vol. 25, # 24, pp. 97-110.
 11. Khoperia, T. (2000). Electroless Metallization of Non-Metallic Materials and Ductility of Ni-P Coatings. In: Proceed. of the International Conf.e Micro Materials, Berlin, pp. 771-787.
 12. T.N. Khoperia, R.G. Kharati (1972). Electron Microscopic and Electron Diffraction Study of the Initial Stages of Formation and Distribution of Chemically Deposited Nickel, *J. Plating*, 59, N3, pp. 232-235.
 13. Khoperia, T.N. (2000). Electroless Deposition of Ni-P Alloy in Electronics in Thin-Film Transistor Technologies, PV 2000-31, pp. 182-197, The Electrochemical Society Proceedings Series, Pennington, USA
 14. Khoperia, T.N. (2000). Investigation of Metal Film Adhesion to Dielectrics and Production of 3-D Microdevices by Electroless Deposition, in Fundamental Aspects of Electrochemical Deposition and Dissolution including Modeling, PV 99-33, pp.147-155, The Electrochemical Society Proceedings Series, Pennington, USA.

INVESTIGATION OF INFLUENCE OF FILLERS ON PERMOLECULAR STRUCTURE AND PROPERTIES OF POLYETHYLENE COMPOSITIONS

V.D. Jafarov

Department of Applications, Institute of Polymer Materials
Azerbaijan National Academy of Sciences
124 Samed Vurgun St.,5004 Sumgait Azerbaijan
valeh_ani@mail.ru

The composition materials based on polyethylene filled mineral fillers (azerite, zeolyte, alunite or their mixtures) have been investigated. It has been shown that the chemical composition of mineral fillers shows an essential influence on strength properties and thermal stability of composition. It has been established that a strength of composition in extension depends on nature of disperse filler, character of package of particles, their sizes and interaction within the range of division of polymer–filler. It has been shown that in a case of appretation of surface of fillers the strength of material in extension and thermal stability are improved. With use of mixture of fillers the synergetic effect improving strength characteristics of compositions is observed.

FABRICATION OF MEZO- AND NANO-SIZED MAGNETIC PARTICLES

**T. Khoperia^{1,2}, G. Mamniashvili², M. Nadareishvili²,
R. Mazmishvili¹**

¹Technical University of Georgia

^{1,2}^{ju}E. Andronikashvili Institute of Physics at

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University

teimurazkhoperia@yahoo.com

The competitive electroless method of fabrication of thermo-absorbing meso- and nano-sized magnetic particles was developed [1-12]. Applications of high-dispersive magnetic particles could include

information storage systems, biomedical fields, targeted delivery of drugs for cancer treatment, sensors, etc. In the magnetic field with specific frequency, the magnetic nano- and meso-particles can absorb energy. As a result, an increase in the local temperature around the high-dispersive powder-like particles takes place. This effect could be applied to selective destruction of cancer tumors at 42^oC by means of irradiation (their selective heating) with infrared light or with an alternating magnetic field, while leaving nearby tissues unharmed. The possibility of electroless deposition of metals on nonmetallic, high-dispersive dielectric and semiconductor particles without their preliminarily activation by palladium chloride was developed.

By means of selective local electroless deposition of nanocrystals having specified properties on high-dispersive powder-like semiconductor photocatalysts, many problems of solar energy applications and photocatalytic splitting of water can be overcome or mitigated: I. Recombination of the photoexcited electrons and holes. II. Simultaneous proceeding of oxidation and reduction reactions at the same sites of photoelectrodes. III. The possibility of using the low-energetic visible-light irradiation. IV. Low quantum efficiency of energy conversion. V. Difficulty in deposition of nano-sized clusters on nano- and meso-sized particles.

The following methods are used for overcoming the problems in this field:

- 1) Electroless deposition of nanoclusters with specified properties on semiconductor photocatalysts.
- 2) Reduction in the recombination of photoexcited electrons and holes by means of nanotraps.
- 3) Separation of the active centers of reduction and oxidation reactions.
- 4) Changes in the solvent structure and the increase in the ionic-activity coefficient.

The developed a local electroless method of deposition of amorphous and crystalline quantum dots, nanocrystals on high-dispersive powder like nanoparticles. The method provides both low and high degree of covering of nanoparticle surfaces. The high-dispersive particles with low surface covering with nanocrystals are characterized by high catalytic activity.

It was established for the first time that the irradiation with γ -rays increased sharply the light absorption ability of semiconductor powders.

It was demonstrated that the selection of optimal sizes of powder particles could also enhance the optical absorption over the specified wavelength range. By using purposefully the abovementioned factors, it is possible to shift the optical absorption spectra of high-dispersion NiB/TiO_2 (anatase) powders to the visible light region, i.e. to the wavelength range of 400-800 nm. This allows bringing the optical properties of $Ni-B/TiO_2$ powders closer to the requirements of photocatalytic reaction, which will promote the production of hydrogen and oxygen from water by using the light energy, the conversion of light energy into electric power, the destruction of undesirable bacteria, cancer treatment etc.

The photocatalysts having the peak of optical absorption spectra 3 times higher than that of ordinary TiO_2 photocatalysts (St-01 and P-25) were obtained.

Acknowledgement: *The author is grateful to ISTC for support.*

References:

1. Khoperia, T.N. (1982). Electroless Nickel Plating of Non-metallic Materials (in Russian), Monograph, p. 144, Metallurgia, Moscow.
2. Khoperia, T. (1980). Electroless plating method with Ni-P alloy instead of gilding and silvering. In: Proceedings of the 10th World Congress of Metal Finishing (Interfinish' 80). Kyoto, pp. 147-151.
3. Khoperia, T., Tabatadze, T., Zedginidze, T. (1997). Formation of Microcircuits in Microelectronics by Electroless Deposition, *Electrochim. Acta* 42, pp. 3049-3055.
4. Khoperia, T. (2003). Electroless Deposition in Nanotechnology and ULSI, *Microelectronic Engineering* 69, pp. 384-390.
5. Khoperia, T. (2003). Investigation of the Substrate Activation Mechanism and Electroless Ni-P Coating Ductility and Adhesion, *Microelectronic Engineering* 69, pp. 391-398.
6. Nadareishvili, M., Kvavadze, K., Mamniashvili, G., Khoperia, T., Zedginidze, T. (2009), The Vacuum Thermal Treatment Effect on the Optical Absorption Spectra of the TiO_2 Coated by Ni-B Nano-clusters Photocatalyst Powders, E-print arXiv: Cond-mat 0903.5104.
7. Khoperia, T., Zedgenidze, T., Gegechkori, T. (2010). Magnetic and Catalytic Properties of Electroless Nickel, Ni-P and Ni-P-Re Thin Films. *ECS Trans.* Vol. 25, # 24, pp. 97-110.

8. Khoveria, T.N. (2000). Electroless Deposition of Ni-P Alloy in Electronics in Thin-Film Transistor Technologies, PV 2000-31, pp. 182-197, The Electrochem. Soc. Proceedings Series, Pennington, USA
9. Khoveria, T.N. (2000). Investigation of Metal Film Adhesion to Dielectrics and Production of 3-D Microdevices by Electroless Deposition, in Fundamental Aspects of Electrochemical Deposition and Dissolution including Modeling, PV 99-33, pp.147-155, The Electrochemical Society Proceedings Series, Pennington, USA.
10. T.N. Khoveria; T.I. Zedginidze N.T. Khoveria, Competitive Nanotechnology for Deposition of Films and Fabrication of Powder-Like Particles. "ECS Transactions-Montreal, QC, Canada." Volume 35,"Nanotechnology (General)-219th ECS Meeting,"Published in September, 2011.
11. T. Khoveria and N. Khoveria, Electroless Deposition for New Challenges in Nanoelectronics and Microelectronics. "ECS Transactions-Montreal, QC, Canada." V. 35,"Nanotechnology (General)-219th ECS Meeting, Publ. in Sept., 2011.
12. T. Khoveria, Replacement of Au and Ag with the Ni-P and Ni-B Alloys in Electronics. "ECS Transactions-Montreal, QC, Canada." Vol. 35, "Electrocatalysis 5", Publ. in Sept., 2011.

NOVEL BIOACTIVE COMPOSITES BASED ON CARBOFUNCTIONAL OLIGOSILOXANES AND BIOACTIVE COORDINATIVE COMPOUNDS

**N. Lekishvili¹, Kh. Barbakadze¹, M. Rusia¹, K. Giorgadze¹,
Rus. Gigauri¹, Z. Lomtadze², W. Brostow³, T. Datashvili³**

¹Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

²Institute of Botany, Ilia University, Georgia

³Laboratory of Advanced Polymers & Optimized Materials (LAPOM),
Department of Materials Science and Engineering, University of North
Texas, 1150 Union Circle # 305310, Denton, TX 76203-5017, USA;
wbrostow@yahoo.com

Carbofunctional oligosiloxanes, containing fluorine atoms and methacrylic groups in side chain of the molecules – effective modifiers of organic heterochain polyfunctional polymeric matrixes for preparing of bioactive inorganic-organic hybrid coating materials have been synthesized and studied.

Various biological active polyfunctional ligands with spatial polycyclic groups and some transition complex (Cu, Fe, Ni, Co) compounds based on them have been obtained. Novel organometallic non-volatile arsenic and stibium bioactive complexes also have been synthesized and studied. By microbiological standard method the bioactivities of synthesized complexes have been evaluated. It was established that the synthesized complexes extended the specific selective activity towards to the fungi and some micophatogenic microorganisms.

By using the data of IR, NMR and mass-spectral analyses the composition and the structure of synthesized compounds have been established. By using the date of electro conductivity and thermo gravimetric analysis the type and thermal stability of the synthesized complexes were established.

New hybrid inorganic-organic composite materials of multivectorial application for individual and environmental protection, based on the obtained silicon-organic carbofunctional oligomers and complex compounds, have been created. Thermal (DTA, TGA), mechanical (adhesive strength) and tribological (scratch resistance, friction and wear) properties; photochemical stability (stability towards ultraviolet and visible light) and water absorbtion ability were studied. The water absorption ability of obtained antibiocoorsive coatings by gravimetric method was determined. It was established, that during 300 hours their water absorption ability not exceeds 0.01%. By study of influence of isothermal aging (40 and 60⁰C), the so called weather ability (stability towards O₂, CO₂ and moisture) and photochemical stability (stability towards ultraviolet and visible light) it was shown that during the long period the initial appearance (state), colour, optical transparency and mechanical properties (surface homogeneity without of splits formation) of antibiocoorsive coatings has not deteriorated.

It was shown that these composites could be used as: Protective covers (film materials and impregnating compositions) stable to bio-corrosion; Materials with antimycotic properties for prophylaxis and treatment of mycosis; biologically active composites for protection of archeological and museum exhibits; For human protection during their contact with microorganisms.

***Acknowledgement:** The authors are grateful to ISTC for financial support.*

**ახალი ბიოაქტიური კომპოზიციები ღარიშხან-
შემცველი კოორდინაციული ნაერთების ბაზაზე**

**მ. რუსია, ნ. ლეკიშვილი, ხ. ბარბაქაძე,
მ. გვერდნითელი**

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
nodar@lekisvili.info

ბუნებრივი და სინთეზური მასალების აგრესიული მიკროორგანიზმების მოქმედებისგან დაცვის ერთ-ერთ საშუალებას წარმოადგენს მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობის მქონე ახალი პოლიმერული საფრების შექმნა სხვადასხვა პოლიფუნქციური ადჰეზიური პოლიმერული მატრიცების ბიოაქტიური ნაერთებით მოდიფიკაციის გზით. დარიშხანის წარმოების წარჩენების გარდაქმნის პროდუქტების ბაზაზე ჩვენს მიერ დასინთეზებულ და შესწავლილ იქნა ხიდურა სტრუქტურის მქონე დარიშხანშემცველი კოორდინაციული ნაერთები $Ar_2AsR \cdot HgCl_2$ ($R=$ ალკილი) სიმეტრიული ტრიარილარსინები, როგორც ბუნებრივი, სინთეზური და ხელოვნური მასალების ანტიბიოკოროზიული დამცავი საფრების ბიოაქტიური კომპონენტები. მიღებული ნაერთების შედგენილობა და აღნაგობა დადგენილ იქნა

მოლური ელექტროგამტარობის, იონ სპექტრების და თერმოგრაფიული ანალიზის მონაცემების საფუძველზე. აღნიშნული ანალიზის მონაცემების საფუძველზე შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ მიღებული ნაერთები წარმოადგენენ დიმერულ ხიდურა სტრუქტურის კოორდინაციულ ნაერთებს. შემუშავებულ იქნა მიღებული ნაერთების – R_2AsR ტიპური სტრუქტურების ალგებრულ-ქიმიური დახასიათების მეთოდი. აღნიშნული ქიმიური სტრუქტურების მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად შემუშავებულ იქნა ფრაგმენტული მატრიცების (F - ე.წ. ფრაგმენტული მატრიცა) მეთოდი. ფრაგმენტაციული მეთოდის აგებისა და „სტრუქტურათვისების“ ტიპის კორელაციური გათვლებისთვის გამოყენებულ იქნა $IG(\Delta F)$ – ეფექტური ტოპოლოგიური ინდექსი.

ჩატარებულ იქნა მიღებული ნაერთების ვირტუალური (თეორიული) ბიოსკრინინგი გამოთვლითი პროგრამის PASS C&T გამოყენებით. ზემოაღნიშნული ვირტუალური ბიოსკრინინგით მიღებული შედეგების ანალიზიდან გამომდინარე დასინთეზებულ ნაერთებს ექსპერიმენტულად მაღალი ალბათობით ($Pa = 0.55-0.80$) შესაძლოა აღმოაჩნდეთ ბაქტერიციდური, ფუნგიციდური, ანტიპლამინთური, ანტივირუსული და ანტიკანცეროგენური აქტიურობა. დასინთეზებული ნაერთების სტრუქტურული ანალიზების წინასწარმა მიკრობიოლოგიურმა კვლევებმა დაადასტურა ვირტუალური გათვლების შედეგების საიმედოობა (ანტიკანცეროგენური აქტიურობა არ განვიხილავთ).

მიღებული ნაერთების (1,3,5%) და ჩვენ მიერ შერჩეული პოლიმერული მატრიცების (არამოდულიფიცირებული და სილიციუმორგანული ოლიგომერებით მოდიფიცირებული პოლიურეთანები და პოლიესთერურეთანები) გამოყენებით დამზადებულ იქნა ახალი ანტიბიოკოროზიული დამცავი საფრები. ჩატარებულ იქნა მიღებული კომპოზიტების ტრიბოლოგიური თვისებების

კვლევა. დადგენილ იქნა, რომ მოდიფიკაცია შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ანტიბიოკოროზიული დამცავი საფრების ტრიბოლოგიური თვისებების გასაუმჯობესებლად. გრავიმეტრიული მეთოდით განსაზღვრულ იქნა, რომ მიღებული ანტიბიოკოროზიული დამცავი საფრების წყალშთანთქმისუნარიანობა 720სთ–ის განმავლობაში შეადგენს 0.02–0.03%-ს. ჩატარებულ იქნა აგრეთვე მათი ტესტირება ფოტოქიმიურ და თერმულ მდგრადობაზე (ჰაერზე, 40 და 60°C იზოთერმულ პირობებში – თერმული დაბერება), შუქ-ამინდის (ჰაერის ტენის და ჟანგბადის, მზის ულტრაიისფერი გამოსხივების ან მზის „გაბნეული“ სინათლის, აგრეთვე ჰაერის CO₂-ის კომპლექსური მოქმედება) მოქმედების შემდეგ ვიზუალური ერთგვაროვნების და ელასტიურობის შენარჩუნებაზე. დადგენილ იქნა, რომ 1200 სთ–ის განმავლობაში ანტიბიოკოროზიული დამცავი საფრების სანყისი იერსახე, ფერი, ოპტიკური გამჭვირვალობა და მექანიკური თვისებები (ზედაპირის ერთგვაროვნება ბზარების წარმოქმნის გარეშე) არ გაუარესდა.

ავტორები მადლობას უხდებიან რუსთაველის ეროვნულ სამეცნიერო ფონდს ფინანსური მხარდაჭერისთვის.

THE ANOMERIC COMPOSITION OF N-CARBOXYPHENYL-L-RHAMNISYLAMINES AND N-CARBOXYPHENYL-D-GALACTOSYLAMINES

R. Kublashvili, D. Tsakadze

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University
rozakublashvili@yahoo.com

It is known that glycosides with aliphatic and aromatic N-aglycons in a crystalline state have pyranose structure in C-1 conformation. The β-anomeric form prevails in equilibrium anomerized water solutions, and the speed of anomerization of N-glycosides at given pH very

strongly depends on nature of N-aglycon, first of all on a basicity of nitrogen atom of glycoside bond. A ^{13}C -NMR spectroscopy has opened up new possibilities for studying of rotational isomerism around of N-glycoside bonds, and the key parameter of ^{13}C -NMR spectroscopy - chemical shift - includes important conformational information. We have studied anomeric composition of N-carboxyphenyl-L-rhamnisylamines and N-carboxyphenyl-D-galactosylamines with the help of this method. N-carboxyphenyl-D-galactosylamines and N-carboxyphenyl-D-rhamnosylamines were synthesized by reaction of isomeric aminobenzoic acids with D-galactose or L-rhamnose. The identification of N-glycosides was carried out by ultimate analysis, infrared spectra (in KBr, spectrophotometer UR-20 or Specord 75 IR.), ^{13}C -nuclear magnetic resonance spectra (Bruker NM-250 MGH, standard $(\text{CD}_3)_2\text{SO}$), and melting points. The anomeric compositions of the synthesized N-glycosides were investigated by ^{13}C -NMR spectroscopy.

The ^{13}C NMR spectra of N-carboxyphenyl-D-galactosylamines and N-carboxyphenyl-L-rhamnosylamines can be divided into three basic ranges. The carbon atoms which are bound with primary and secondary hydroxyl groups resonate in strongest field. The carbon atoms of sugar which are bound with two electronegative groups (O-C-N) resonate in weakest field; a signal located in rather weak field, attributes to β -anomer of galactose, and signals located in rather strong field – to α -anomer. In case of N-rhamnosides, the signal corresponding to β -anomer will be located in stronger field. Among other signals of a spectrum it is necessary to allocate a signal of the fifth carbon atom (C5) determining a pyranose configuration of a carbohydrate part. As a result of the N-glycosylation of isomeric aminobenzoic acids, the anomeric effect is observed: N-o-carboxyphenyl-D-galactosylamine and N-p-carboxyphenyl-L-rhamnisylamine appear only as β -anomers, and the other N-carboxyphenyl-D-galactosylamines and N-carboxyphenyl-L-rhamnosylamines appear as a mixture of α - and β -anomers.

**შპვი პიბმენტის - ნახშირბადის ჰვარტლის ბავლენა
პლასტმასის მიღების დებრადაციზი**

მ. კეჟოშვილი

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის

სახელმწიფო უნივერსიტეტი

m-kezho@rambler.ru

თანამედროვეობის ერთ-ერთი მთავარი პრობლემა არის ეკოლოგიურად სუფთა წყლის ტრანსპორტირება და მისი მომხმარებლისთვის მიწოდება. თერმოპლასტიკებიდან დამზადებული წყალმომარაგების მიწების მოხმარება ყოველწლიურად იზრდება მათი ისეთი ღირებულებების გამო, როგორცაა მაღალი სანიტარულ-ჰიგიენური ნორმები, ორგანო-ლეპტიკური თვისებები, კოროზიამდევობა, მრავალი აგრესიული ქიმიური ნივთიერებების მიმართ მდგრადობა, დაბალი სითბოგამტარობა, ადვილი გადამუშავება და მონტაჟი.

რადგან წყალმომარაგების მიწების შენახვა და მონტაჟი ღია ატმოსფეროში ხორციელდება, ისინი მზის სხივების პირდაპირ ზემოქმედებას განიცდიან, ულტრაიისფერი სხივები არღვევენ პოლიეთილენის მოლეკულურ ჯაჭვს, წარმოქმნილი თავისუფალი რადიკალები აგრძელებენ და აღრმავებენ დესტრუქციის პროცესებს, მიწები კარგავენ ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ პარამეტრებს და მონტაჟისთვის უვარგისი ხდებიან. ამ პროცესების თავიდან ასაცილებლად ყველაზე საუკეთესო და ეკონომიურია ევროპული სტანდარტების მიხედვით სასმელი წყლის მიწებში დაშვებული ერთადერთი დანამატი ე.წ. ულტრაიისფერი სტაბილიზატორი-ნახშირბადის ჭვარტლი.

შესწავლილია ნახშირბადის ჭვარტლის რაოდენობის და ხარისხის გავლენა პოლიეთილენის მიწების თვისებებზე. დადგენილია, რომ ჭვარტლი უნდა ხასიათდებოდეს მაღალი დისპერსიულობით, სტრუქტურირებით და ფარდობითი აქტიურობით, ასეთი ხარისხის ნედლეული სწრაფად და უკეთესად განაწილდება პოლიეთილენის მასაში, რაც ასევე აუმჯობესებს გადამუშავებისუნარიანობას იმისდა მიუხედავად,

გადამუშავებისთვის გამოყენებული იქნება ერთხრახნიანი თუ ორხრახნიანი ექსტრუდერი.

რაც შეეხება ჭვარტლის რაოდენობას, ეს ფაქტორი უფრო დიდ ზეგავლენას ახდენს მილის თვისებებზე, ვიდრე სხვა დანარჩენი. დადგენილია, რომ 2-2,5% ნახშირბადის ჭვარტლის დამატება პოლიეთილენის მილებში იძლევა საუკეთესო შედეგს. ამ ზღვარს ზემოთ ეს დანამატი იწვევს პოლიეთილენის მტვრევადობას. ნახშირბადის ჭვარტლის ზუსტი რაოდენობა და პოლიეთილენში მისი სათანადო განაწილება ხელს უშლის მილების დეგრადაციას მათი ხანგრძლივად მხეხე შენახვის პირობებში.

დიატომიტის მოდიფიცირების ეფექტი ეპოქსიდური ფისის საფუძველზე მიღებული კომპოზიტების თვისებაში

ო. მუკბანიანი, ჯ. ანელი, ე. მარქარაშვილი

ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
omarimu@yahoo.com

ამჟამად დიდი ყურადღება ექცევა აქტიური შემავსებლების გამოყენებას პოლიმერულ კომპოზიტებში. ასეთი შემავსებლები, რომლებიც მიიღება მათი ქიმიური მოდიფიცირებით, მნიშვნელოვნად აუმჯობესებენ კომპოზიტების ფიზიკურ-მექანიკურ და თერმულ თვისებებს და მათი მიზანმიმართული ცვლილების საშუალებას იძლევიან.

ჩვენი გამოკვლევის მიზანს შეადგენდა სილიციუმორგანული ნაერთებით მოდიფიცირებული საქართველოში გავრცელებული მინერალის დიატომიტის წვრილდისპერსული ფხვნილებით შევსებული ეპოქსიდური ფისის ბაზაზე დამზადებული კომპოზიტების ზოგიერთი ფიზიკო-მექანიკური (სიმტკიცე, სიმაგრე) და თერმული (სითბომდეგობა) თვისებების შესწავლა და მუავა- და ტუტემდეგობის დადგენა.

ექსპერიმენტები ჩატარდა კომპოზიტებზე, რომლებიც შეიცავდნენ წინასწარ სილიციუმორგანული ნაერთებით ჩვენს მიერ შემუშავებული ქიმიური ტექნოლოგიით მოდიფიცირებულ დიატომიტს 20-70 მას.% შემცველობით. გამამყარებლად გამოყენებული იყო პოლიეთილენპოლიამინი. კომპოზიტების თვისებები შესწავლილ იქნა სტანდარტული მეთოდებით.

მიღებული მასალების ექსპერიმენტული კვლევის შედეგების ანალიზის საფუძველზე დადგენილია, რომ კომპოზიტების თვისებებს მნიშვნელოვნად განაპირობებს არა მხოლოდ დიატომიტის კონცენტრაცია, არამედ უფრო მეტად მისი მოდიფიცირების ეფექტი. კერძოდ, გამოვლენილია რომ მოდიფიცირება ეფექტურია მხოლოდ მოდიფიკატორის ოპტიმალური შემცველობისას (3-5 მას.%). მოდიფიცირებული დიატომიტის შემცველი კომპოზიტების მექანიკური სიმტკიცე არა მოდიფიცირებული შემავსებლის შემცველ ანალოგებთან შედარებით მაღლდება არანაკლებ ორჯერ, ასევე ითქმის თერმომდეგობაზე, ხოლო აგრესიულ ხსნარებში მდგრადობა ცალკეულ შემთხვევებში 5-6-ჯერ უკეთესია.

სხვადასხვა თვისებებში გამოვლენილი დიატომიტის მოდიფიცირების ეფექტი ახსნილია კომპოზიტების მიკროსტრუქტურის თავისებურებების ასპექტში.

Section III. "THEORY, PROCESSES, METHODS OF ANALYSIS"

1 November, 12⁰⁰, TSU, II bd, the room №349

სექცია III. „თეორია, პროცესები, ანალიზის მეთოდები“

2 ნოემბერი, 12⁰⁰ სთ, თსუ, II კ, ოთახი №349

INVESTIGATION OF SELF –HEALING MODEL

FOR BIOLOGICAL PROCESSES

L.R. Ghazaryan, A.O. Tonoyan

State Engineering University of Armenia
105, Teryan Str., Yerevan, Armenia, 0009
atonoyan@seua.am

The oscillating nature of many processes in the human organism is of particular interest to cooperation for scientists in related fields. In this process biologist, physicians, mathematics, biophysics, and physical chemists are involved. These phenomena were of particular interest to the specialists, studying the nonlinear phenomena (chaos, frontal polymerization, self-propagating waves, such as Belousov–Zhabotinsky reaction (BZ) etc.). The mechanisms of self-healing and self-organizing which occur in living organisms will be included to the simple computing models. In this paper we attempted to create a simple self-healing model for cells, using mechanical and chemical damages of the gel. For this purpose so called “smart” gels were chosen and synthesized. Our research shows, that the most suitable candidate for simulating the recovery and rupture of the tissues can be copolymer of polyacrylamide and sodium acrylate. As a basis for the medium, the BZ reaction was taken. To simulate a simple model, the hydrogel plate was cut into thin ribbons, such as ropes, which were placed into BZ medium. Uniform oscillations that occur inside the gel as a result of the BZ reaction, in the case of local artificial cutting of the gel lose stationarity. The fluctuation waves appear to restore the stationarity. At the end the gel comes to its initial state completely healed.

THE ROLE OF STRAINED STATE IN *CIS-TRANS* ISOMERISATION PROCESS OF RETINAL

**N. Vassilieva-Vashakmadze, R.A.Gakhokidze,
A.R. Gakhokidze, I.M.Khachatryan**

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University
nonavas@rambler.ru

11-*cis*-Retinal (vitamin A aldehyde) configuration is non-planar, which was reported for bovine rhodopsin. Therefore, methyl groups of C₁₃ and C₅ atoms are “above” and “below” plane B, respectively. The polyene chain segment is localized in plane B (Fig. 1, 2). Substitution of the rhodopsin chromophore by a retinal analog with 5,6-dehydroretinal derivative was shown to inhibit activity as measured using circular dichroism. This indicates reduced isomerization activity of the rhodopsin derivative with methyl group of C₅ substituted by hydrogen. This also indicates the role of the CH₃–C₅ bond in light-induced isomerization of 11-*cis*-retinal. Side methyl groups in unsaturated molecules produce electric dipole moment with main chain atoms. Side methyl groups are characterized by electron density deficiency, and dipole moment is directed from the C atom of the main chain toward the side methyl group. The electric dipole moment associated with the side methyl group and the carbon atom of the polyene chain is:

$$\left| \vec{D} \right| (C-CH_3) \cong 0,7D \quad (1)$$

where $\left| \vec{D} \right|$ is dipole moment, D is Debye ($1 D = 10^{-18}$ CGS). The initial angle between dipole moments (a) and (b) is about 135° [6]. The energy U , force $\left| \vec{F} \right|$, and rotating moment $\left| \vec{N} \right|$ characterize the interaction between electric dipole moments (a) and (b):

$$\begin{aligned} U &= \frac{(\vec{D}_1 \vec{D}_2)}{r_{12}^3} - 3 \frac{(\vec{D}_1 \vec{r}_{12})(\vec{D}_2 \vec{r}_{12})}{r_{12}^5} \\ \vec{F} &= -\nabla U \\ \vec{N} &= \frac{[\vec{D}_1 \vec{D}_2]}{r_{12}^3} - 3 \frac{[\vec{D}_1(\vec{D}_2 \vec{r}_{12}) \vec{r}_{12}]}{r_{12}^5} \end{aligned} \quad (2)$$

where \vec{D}_1 and \vec{D}_2 are dipole moments of groups (a) and (b), respectively, r_{12} is the distance between the dipole moments.

Substituting Eq. (1) into Eqs. (2) and assuming that $r_{12} = 4.5 \text{ \AA}$, numerical values of these variables are obtained:

$$\begin{aligned}
 U &\approx 0,5 \cdot 10^{-12} \text{ erg} \\
 \overline{F} &\approx 4 \cdot 10^{-7} \text{ dyn} \\
 \overline{N} &\approx 0,5 \cdot 10^{-12} \text{ dyn} \cdot \text{cm}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

The force constant of torsional oscillations is:

$$\begin{aligned}
 K_{\alpha} &= \left(\frac{d^2W}{d\alpha^2} \right)_0 \\
 W &\approx 3,9 \cdot 10^{-12} \text{ erg}
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

where W is potential barrier, α is angle of torsional oscillations.

The force constant is $K_{\alpha} \approx 3 \cdot 10^4 \text{ CGS}$. Therefore, $W \approx 3,9 \cdot 10^{-12} \text{ erg}$. Thus, the potential barrier of torsional oscillations of 11-*cis*-retinal with respect to bond $C_{12}-C_{13}$ inhibits intramolecular rotation in retinal (because U (Eq. (3)) $< W$ (Eq. (4)). The $\pi - \pi^*$ transition induced by absorption of a quantum is accompanied by electron density redistribution in the 11-*cis*-retinal, thereby changing the force constant ($K_{\alpha} \rightarrow K_{\alpha}^*$) of torsional oscillations around the $C_{11}-C_{12}$ bond. It should be noted that $K_{\alpha}^* \ll K_{\alpha}$.

The decrease in the force constant correlates with the decrease in the potential barrier of torsional oscillations with respect to bond $C_{11}-C_{12}$. Exposure to light induces a decrease in the potential barrier W^* of torsional oscillations around the $C_{11}-C_{12}$ bond. This decrease converts the double bond into an ordinary single bond during the $\pi - \pi^*$ transition. The potential barrier of torsional oscillations is $\sim 5-6$ kcal/mol. Therefore, $W^* < 0,25 \times 10^{-12} \text{ erg}$. Exposure to light reduces the potential barrier of torsional oscillations around the $C_{11}-C_{12}$ bond virtually to zero.

It should be taken into account that the $\pi - \pi^*$ transition significantly modifies the properties of the p-electron system. The initial properties of the side methyl groups (a) and (b) remain invariable because the $\pi - \pi^*$ transition modifies only the π -electron system rather than side CH_3 groups.

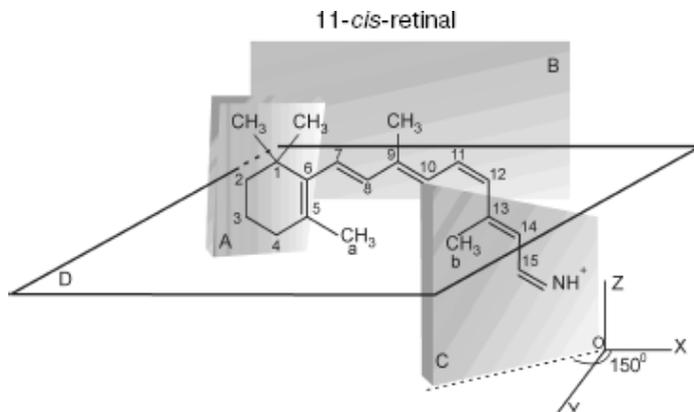


Fig. 1. Spatial configuration of 11-*cis*-retinal. Plane A, in which the indole ring is situated, forms an angle -65° with respect to plane B, in which the polyene chain is situated. Plane C, in which the tail fragment of 11-*cis*-retinal is situated, forms an angle $+150^\circ$ with respect to plane B

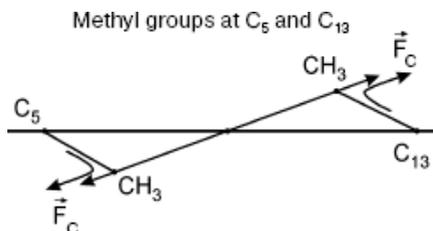


Fig. 2. Methyl groups (a) and (b) are below and above plane B, respectively.

The side CH₃ groups do not contribute to formation of the p-electron system. The effective charges and electric dipole moments of the side groups remain invariable. Therefore, in this case the energy of dipole–dipole repulsion U (Eq. (3)) is sufficient for overcoming the potential barrier of torsional oscillations with respect to bond W (C_{11} – C_{12}). Thus, the force of dipole–dipole repulsion F (Eq. (3)) and torsional moment \vec{N} (Eq. (3)) are able to induce rotation around the C_{11} – C_{12} bond. The final configuration in this case may correspond to a new steady-state conformation (all *trans*-retinal) (Fig. 3).

SYNTHESIS OF POLYMERIC NANOCOMPOSITES WITH GEL METHOD UNDER DIRECT POLYMERIZATION

N. Edigaryan, S. Antonyan

State Engineering University of Armenia
105, Teryan str., Yerevan, 0009, Armenia

In the presented work polymeric nanocomposites were received through gel method in conditions of distribution of a thermal wave in the frontal stationary mode of polymerization. The process of direct polymerization was conducted with additives of nanosized powders (in the form of colloid solution), as well as with dry polydispersed sediment of coagulated gel. Comparison of properties of the received products was carried out between polymer nanocomposites and the filled polymer composites.

By means of derivatography method it was shown, that the thermodynamic stability of nanocomposites received from stabilized colloid acrylamide is much more than that of composites, polymerization process of which was conducted in a mechanical mix of monomer and an initiator with usage of polydispersed sediment as an additive.

The results received are explained in an assumption, that the usage of stabilized colloidal nanoparticles solution, in difference from the composites received from a mechanical mix of monomers and polydispersed sediment, stimulates more homogeneous distribution in polymeric matrix of the composite.

The solutions on local raw materials by using stabilized and developed Surface-Active Substance are investigated. Analogical results are obtained in the case of water solution of diatomite. This will enable to use colloidal solutions of natural resources as sources of nanoparticles.

ეპოქიმიური ექსპერტიზის მნიშვნელობა კვების
პროდუქტების ბიოლოგიური სრულფასოვნების
დადგენის თვალსაზრისით

გიორგი დანელია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
tamar_alav@mail.ru

ბუნებრივი რესურსებიდან წარმოებული პროდუქტების სამეცნიერო-კვლევით დონეზე შესწავლა გლობალური პრობლემაა კაცობრიობის რეალური არსებობისათვის, მითუმეტეს დღეს როდესაც გახსნილია საერთაშორისო ეკონომიკური გზა და მსოფლიოს ნებისმიერი ქვეყნიდანაა შესაძლებელი სარეალიზაციოდ პროდუქციის შემოტანა საბაზრო ეკონომიკურ პირობებში, რომელიც ემყარება კერძო საკუთრებას, კონკურენტუნარიანობასა და სრულ თავისუფლებას. ამ ვითარებიდან გამომდინარე მეტად აქტუალური ხდება კვების პროდუქტების ბიოლოგიური და ეკოლოგიური სრულფასოვნების დადგენა. ამ მიზნით საზღვარგარეთის მრავალ ქვეყანაში მათ შორის საქართველოშიც მოქმედებს ანტიმონოპოლიური სამსახური და კონკურენციის მარეგულირებელი კანონი, რომელიც სასაქონლო ბაზარს აკონტროლებს, ამ მხრივ განუსაზღვრელია ეკონომიური ექსპერტიზის როლი, რომლის ათვლის წერტილია საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით დაადგინოს ბუნებრივი რესურსების ბიოქიმიური სრულფასოვნება, რის გამოც ექსპერტიზის ეს მიმართულება მეტად აქტუალური და პრიორიტეტულია. ბიოლოგიური სრულფასოვნების დადგენა ხდება ბაზისურ-ლაბორატორიული მეთოდების საფუძველზე (აპრობირებული კლასიკური მეთოდები), რომლის დროსაც ისაზღვრება: მინერალური ნაწილი (მაკრო და მიკროელემენტები) და ბიო-

ორგანული (ცილები, ლიპიდები, ნახშირწყლები, ვიტამინები, ალკალოიდები და სხვ.) ნაერთები.

მინერალურ ნივთიერებებს (P, S, K, Na Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, B, Al, Zn, Co) პირობითად ისეთ ნივთიერებებს უწოდებენ, რომელიც შედის ნაცრის შემადგენლობაში და მიიღება კვების პროდუქტების დანვის შედეგად (მშრალი მინერალიზაცია) იგი შედის ყველა სახის კვების პროდუქტში არაორგანული ნივთიერებების და ორგანული მჟავების სხნადი და უხსნადი მარილების სახით. მაგალითად Ca - საჭიროა ორგანიზმისთვის არა მარტო ძვლის ქსოვილების ასაგებად, არამედ მის შემცველობაზე დამოკიდებულია უჯრედის დაყოფა, ზრდა, გულისა და ნერვული სისტემის ნორმალური ფუნქციონირება, მედეგია ინფექციური დაავადებების მიმართ. P - შედის ძვლისა და ნერვულ ქსოვილებში, ფოსფოპროტეიდებში, ფერმენტებში. მონაწილეობას იღებს ნახშირწყლების, ცხიმებისა და ცილების შეთვისების პროცესში. Fe - წარმოადგენს სისხლისა და კუნთების ჰემოგლობინისა და მთავარი ჰემოგლობინის შემადგენელ ნაწილს, იოდის უმნიშვნელო რაოდენობა იცავს ადამიანს ფარისებური ჯირკვლის დაავადებისგან, სპილენძი და კობალტი მონაწილეობენ სისხლის წარმოქმნაში, მანგანუმი და მეტალოიდი ფტორი ხელს უწყობს ძვლისა და კბილების ფორმირებას, მაგრამ აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ Cu, Zn, Mo, Mn, B-ის მომატებული ზღვრული დასაშვები კონცენტრაციები ტოქსიკურია და მიზგია ადამიანის ორგანიზმში პათოლოგიური ცვლილებებისა.

განუსაზღვრელია ცილების ბიოლოგიური აქტივობა. სახელწოდება "პროტეინი" განუსაზღვრელია ცილების ბიოლოგიური აქტივობა. სახელწოდება "პროტეინი" წარმოდგება ბერძნული სიტყვისაგან „პროტოს“ რაც ნიშნავს პირველადს, რომელიც უფრო მეტი ოდენობით გვხვდება ცხოველური წარმოშობის

პროდუქტებში, ხოლო მცენარეულიდან პარკოსნებში. ცილები შეადგენენ პროტოპლაზმის ძირითად მასას და დიდი მნიშვნელობა აქვს კვებაში.

ცხიმებს (ლიპიდები) - მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია კვებით რაციონში - წარმოადგენს ორგანული ნივთიერებების ფართო კლასს და მონაწილეობს მცენარეული და ცხოველური ქსოვილების აგებაში. იგი რთული შედგენილობის ნარევეია, ხასიათდება მაღალი სიბლანტით, წყალში უხსნადია, იხსნება ორგანულ გამხსნელებში. ქიმიური შედგენილობით წარმოადგენს სამატომიანი სპირტის, გლიცერინის ნაჯერი და უჯერი მჟავების რთული ეთერების ნარევეს. წარმოშობის მიხედვით იყოფა: მცენარეულ და ცხოველური წარმოშობის ცხიმებად. ფიზიკური მდგომარეობის მიხედვით: თხევად და მყარ ცხიმებად. მათ მაღალი კალორიულობა და მცირე კუთრი წონა ახასიათებს. ნახშირწყლები (გლიციდები) წარმოადგენს მრავალრიცხოვან და ფართოდ გავრცელებულ ორგანულ ნაერთებს, რომელიც საჭიროა ცილებთან და ცხიმებთან ერთად ორგანიზმის ცხოველმყოფელობისთვის და წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად ენერგეტიკულ წყაროს. კვების პროდუქტებში ძირითადად გვხვდება: საქაროზა, ფრუქტოზა, გლუკოზა, მალტოზა, რომელზეც არის დამოკიდებული საგემოვნო (ორგანოლეპტიკური) თვისებები, ვიტამინები დაბალმოლეკულური ნაერთთა ჯგუფია, რომელსაც აქვს სხვადასხვა ქიმიური აგებულება და წარმოადგენს საკვების აუცილებელ შემადგენელ ნაწილს, ისინი არეგულირებენ ორგანიზმში მიმოცვლით პროცესს. მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის პროდუქტებში ვიტამინები წარმოიქმნება რთული ბიოქიმიური პროცესების შედეგად. იყოფა ცხიმში ხსნად ანუ ლიპოვიტამინებად (A, D, K, E) და წყალში ხსნად ანუ პროვიტამინებად (C, B₁, B₆, B₉, B₁₂) მათი უქონლობისას

ადამიანის ორგანიზმში ირღვევა ნივთიერებათა ცვლა და ვითარდება ავითამინოზი, ხოლო მათი არასაკმარისი რაოდენობა იწვევს ჰიპოვიტამინოზს. ბიოლოგიური სრულფასოვნების თვალსაზრისით ასევე განუსაზღვრელია კვების პროდუქტებისთვის მთრიმლავი ნივთიერებების (ტანინი), ალკალოიდების (კოფეინი), პექტინოვანი ნაერთების ფიზიოლოგიური როლი.

ეკოქიმიური ექსპერტიზის დროს ბიოლოგიური სრულფასოვნების გარდა დადგინდა კვების პროდუქტების უვნებლობა სახელდობრ: მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები, ტოქსიკური (Pb, Cd, Hg, As) და საშიში დღეგრძელი ტოქსიკური რადიონუკლიდების (Cr-137, Sr-90) ზღვრული დასაშვები კონცენტრაციები, რომლის მომატებულ კვოტებს თან ახლავს მრავალი მწვავე და ქრონიკული, მათ შორის ონკოლოგიური დაავადებანი, რომელიც ზოგიერთ შემთხვევაში ფატალური შედეგებით მთავრდება. ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე ეკოქიმიური ექსპერტიზა შეისწავლის გარემოში მიმდინარე ქიმიურ და ბიოლოგიურ გარდაქმნებს და ამ გარდაქმნათა მოსალოდნელ შედეგებს, რომლებმაც თავისი უარყოფითი ასახვა შეიძლება ჰქონდეს ბიოსფეროში, სადაც ანთროპოგენური პროცესების დროს ადგილი აქვს ბუნებრივი და ქიმიური პროდუქტების ცვლის რეაქციას, ტოქსიკურ ნივთიერებათა ზღვრული კონცენტრაციების გამოვლენას, რაც მოითხოვს ადრეული მოვლენების პროგნოზირებასა და არასასურველ შემთხვევაში პრვენციული ზომების მიღებას. როდესაც ჩვენ ვსაუბრობთ პროდუქციის ბიოლოგიურ სრულფასოვნებაზე აუცილებელია ვიცოდეთ ბუნებრივი რესურსის ხარისხის ცნების განმარტება, რომლის კონტექსტში მოიაზრება გარკვეულ ნიშანთვისებათა ერთობლიობა, რომელიც განსაზღვრავს მის მოხმარებას დანიშნულების მიხედვით. ყოველი ბუნებრივი პროდუქტი ყალიბდება სხვადასხვა ნიშან-

თვისებათა შერწყმით. ნიშან-თვისებების განმსაზღვრელია მისი ორგანოლექტიკური და ბიოქიმიური მაჩვენებლები.

კვების პროდუქტების სრულფასოვნების შეფასების ძირითადი კრიტერიუმა: 1. ნატურალური, ფიზიკური, ბიოქიმიური ნიშანთვისებათა ერთობლიობა; 2. ფიზიოლოგიური ღირებულება. სახელდობრ, ცილების, ლიპიდების, ნახშირწყლების, ვიტამინების, ალკალოიდების რაოდენობის დადგენა კულტურის ანატომიურ-მორფოლოგიური აგებულების მიხედვით; 3. სახმარი ღირებულება, აქაც მხედველობაში ვღებულობთ ბიოლოგიურ თვისებებს; 4. კვებითი უვნებლობა ანუ ტოქსინების არსებობის დადგენა საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით.

იმისათვის, რომ ბაზრის ნებისმიერი სეგმენტი იყოს უზრუნველყოფილი ბიოლოგიურად სრულფასოვანი პროდუქციით წინა პირობას წარმოადგენს ხარისხის მართვა მენეჯმენტის თეორიის შესაბამისად, რომელიც გულისხმობს მისი შესაბამისი დონის დადგენას, უზრუნველყოფას და შენარჩუნებას. სტანდარტებით დადგენილი ხარისხობრივი მაჩვენებლების სისტემატური ეკოქიმიური ექსპერტიზის საფუძველზე. პროდუქციის ამაღლებისა და მართვის საქმეში დიდ როლს ასრულებს ნედლეულის, ნახევარფაბრიკატებისა და მზა პროდუქციის კომპლექსური სტანდარტიზაცია, როგორც კონტროლის ეფექტური ფორმა, სწორედ ამ მიმართულებით საერთაშორისო სავაჭრო ურთიერთობებში ფართოდ გამოიყენება მეცნიერების ექსპერიმენტალური დარგი - კვების პროდუქტების ეკოქიმიური ექსპერტიზა, რომელიც აერთიანებს პროდუქციის ხარისხის თვისობრივი და რაოდენობრივი შემოწმების მეთოდებს (სენსორული, ბაზისური ლაბორატორიული), რომელიც არის გარანტი პროდუქციის ბიოლოგიური სრულფასოვნებისა კვებითი უვნებლობისა, ადამიანის ჯანმრთელობისათვის, იგი დადებითი მუხტის

მატარებელია ნებისმიერი სახელმწიფოს ეროვნული უსაფრთხოების ეკონომიკური, სოციალური და ეკოლოგიური ასპექტებისთვის.

ლიტერატურა:

1. გ. დანელია, კვების პროდუქტების ექსპერტიზა, გამომც. სტუ, 2001წ.
2. ა. თხელიძე, გ. დანელია, ს/მ ქიმიზაცია და გარემოს დაცვა, გამომც. „საზოგადოება ცოდნა“, 2010წ.
3. გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი, „ლაბორატორიული პრაქტიკუმი კვების პროდუქტების ეკოქიმიურ ექსპერტიზაში“, 2011.

GAS-CHROMATOGRAPHIC STUDY OF THERMO-DYNAMICS OF SATURATED HYDROCARBONS ON ARMENIAN ZEOLITES

A. Kalpakyan, H. Khachatryan

State Engineering University of Armenia
105, Teryan Str., Yerevan, Armenia, 0009

Adsorption thermodynamic characteristics (heat of adsorption, as well as heat capacity, entropy and Gibbs free energy changes) of saturated hydrocarbons (C_1 – C_4) on zeolites of Armenia were determined chromatographically on gas chromatographer with heat conductivity detector. Adjusted retention time was used and defined at 180–240 °C.

The determined ΔH_{ads} values are further used for the calculation of the rest of the thermodynamic characteristics: ΔC_p , ΔS , ΔG . Orthogonal functions defined by least-square method were used in calculations. Entropy increase and the Gibbs free energy decrease speak that the process in the open system does not occur spontaneously, but under impact of the carrier gas. Experimental data agree with the numerical calculations with high accuracy (<1.6 %).

The program of Lab View is developed on the base of the mathematical model of calculating of the thermodynamic characteristics of the adsorption. It allows calculating the thermodynamics of the adsorption of such systems by varying the flow rate of carrier gas, temperature, pressure and other initial parameters.

The investigations prove the possible use of Armenian zeolites as adsorbents in analytical gas chromatography for the separation of homologues of saturated hydrocarbons.

SYNTHESIS OF NANOCOMPOSITES BASED ON NANO-FILLERS OBTAINED FROM POWDERS OF LOCAL FOSSIL BY FRONTAL POLYMERIZATION AND INVESTIGATION OF THERMOCHEMICAL PROPERTIES OF THE OBTAINED SAMPLES

**J.K. Sukiasyan, A.G. Ketyan, M.A. Shahnazaryan,
A.E. Baghdasaryan, S.P. Davtyan**

State Engineering University of Armenia
105, Teryan Str., Yerevan, Armenia, 0009
davtyans@seua.am, nanopolymer@seua.am

Suspensions of various dispersion powders of local fossil (bentonite, diatomite), treated by surfactant active substances (SAS) were used to separate particles with different dispersion. Obtained nano- and mezo- size particles are additives for synthesis of polymeric composites of acrylamide (AAM) by frontal polymerization. Frontal polymerization is a non-isothermal process, which is initiated by local application of heat in the one of ends of the ampoule, filled by the initial reacting mixture, and then spreads by wave mechanism. Frontal polymerization is recognized by the international scientific community as the most demand technology not only for synthesis of polymeric composites, but also for nanotechnology.

Thermo-stability of the obtained samples (polyacrylamide/bentonite, diatomite) was studied by scanning calorimetric and derivatographic

methods. It was shown that the polymeric nanocomposites with nanoscale fillers are thermo-stable and are decaying in a narrow temperature range, on the contrary to the composites with the addition of the same powders meso- and large-size particle corrupt in a wider temperature range.

SYNTHESIS OF POLYACRYLAMIDE HYDROGELS BY THE METHOD OF FRONTAL POLYMERIZATION

**L.A. Gevorgyan, A.Z. Varderesyan, A.N. Hovsepyan,
G.Sh. Alaverdyan, A.O. Tonoyan**

State Engineering University of Armenia
105, Teryan Str., Yerevan, Armenia, 0009
atonoyan@seua.am
nanopolymer@seua.am

Synthesis of polyacrylamide super absorbents (PAG) by the frontal polymerization (FP) method is suggested and its thermo physical and thermo chemical properties are studied. PAG in the last decades have been one of the most actual and demanded topics of research in different scientific disciplines. In the literature, synthesis of PAG is carried out in three stages – synthesis of linear polyacrylamide, cross linking the generated polymer and washing off the product from the residue of the initial toxic monomer. The advantages of FP, unlike of traditional methods, are: the process is carried out in one step and the polymer does not contain toxic monomer.

FP is a nonisothermic process which is initiated locally in a certain part of the reactionary device by application of heat and further extends through auto wave mechanism.

The thermo physical and thermo chemical characteristics of polyacrylamide hydrogel generated by FP method have been studied. Kinetic absorption of PAG by water at various pH (1gr gel absorbs from 20 to 1500gr water) has been investigated. It is shown that thermo oxidizing destruction of PAG occurs at temperature above 300⁰C. Using the method of infrared spectroscopy no traces of toxic monomer– acrylamide were found.

**STUDY OF ANTIMUTAGENIC AND ANTITOXIC
EFFECTS OF SOME BIOORGANIC PREPARATIONS IN
CASE OF MUTATIONS INDUCED BY
NITROGENOUS FERTILIZERS**

**A. Pirtskhelani, R. Gakhokidze, N. Pirtskhelani,
N. Bichikashvili, M. Gakhokidze**

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University
rgakhokidze@gmail.com

Agricultural production today is based on the application of fertilizers and pesticides which is one of the basic reasons of environment pollution. They cause the infiltration of the soil with different chemical substances characterized by mutagenic and toxic properties [1-3]. They are connected not only to the hereditary illnesses, inherited abnormalities, malignant tumors and premature aging, also cardiovascular, nervous, degestive, allergic and other ones [4].

In the laboratory mice antimutagenic and antitoxic effects of bioorganic preparations “Biorag” and “Undevit Vitamin Complex” have been studied. Mutation in mice was induced by ammonium nitrate and carbamide.

In the experiment the grown laboratory mice (without line) were increased. Then preparations were administered in mice *per os* trough the mouth. According to our results, introduction of ammonium nitrate and carbamide (doze 1/2, 1/5 LD₅₀) in animals induces reliable increase ($p < 0.001$) in number of chromosomal abberations (multiple fragmentation, lysis), a genomic mutations, pathological mitosis (K-mitosis, hollow metaphase, adhesion of chromosomes) and destruction of interphase nuclei (hollow nucleus). Chromosom preparation was made with method of Ford and Woollam [5].

Conducted experiments show that nitrogenous fertilizers – ammonium nitrate and carbamide causes different kinds of genome destruction. In the case of ammonium nitrate the frequency of structural destruction of chromosomes, pathological mitosis and interphase nucleus destruction (doze 1/2 LD₅₀) were accordingly $8,74 \pm 1,8\%$; $21,4 \pm 2,0\%$; $4,5 \pm 0,42\%$.

During the study of ammonium nitrate influence on the cells, we have revealed the dose-effect. Reduction of dose (1/5 LD₅₀) causes the decrease of cytogenetic destruction. Anomalies of chromosomes were 5,73 ± 1,07%; pathologic miosis – 15,3 ± 1,7% and destruction of interphase nucleuses – 2,6 ± 0,29 %.

When we applied carbamide (doze 1/2 LD₅₀) the frequency of structural destruction of chromosomes, pathological mitosis and interphase nucleus destruction were accordingly 7,2 ± 1,2%; 15,5 ± 1,8%; 2,3 ± 0,3%. Reduction of dose (1/5 LD₅₀) causes the decrease of cytogenetic destruction. Anomalies of chromosomes were 5,5 ± 1,2%; pathologic mitoses – 12,5 ± 1,65% and destruction of interphase nucleuses – 1,9 ± 0,25%.

In the control (intact) variant the frequency of structural destruction of chromosomes, pathological mitosis and interphase nucleus destruction were decreased accordingly: 1,0 ± 0,3%; 3,7 ± 0,6 % and 1,1 ± 0,2% (see Table).

Table. Antimutagenic and Anticytotoxic Influence of Biorag and Undevit Induces by Nitrogenous Fertilizers (animal quantity in each group is 5)

Variant	Doze, mg/kg	Number of metaphases	Structural destruction of chromosomes and genomic mutation, % (% ± SE)	Pathological mitosis, % (% ± SE)	Hollow interphase nucleus (% ± SE)
Ammonium nitrate	70(1/5 LD ₅₀)	400	5,73 ± 1,07	15,3 ± 1,7	2,6 ± 0,29
Ammonium nitrate + Biorag	175+30	450	2,0 ± 0,2	6,0 ± 1,1	1,1 ± 0,3
Ammonium nitrate + Undevit	70+7	500	2,5 ± 0,6	6,1 ± 1,4	1,5 ± 0,29
Carbamide	2841	400	5,5 ± 1,2	12,5 ± 1,65	1,9 ± 0,25
Carbamide +Undevit	2841+ 7 (1/5 LD ₂₀)	400	1,8 ± 0,4	5,2 ± 1,23	1,2 ± 0,29

According to our results, Biorag revealed greatly expressed antimutagenic and antitoxic effects; cytogenetic effects of ammonium nitrate decreases in 3 times, and Undevit – in 2,5 times.

On the base of conducted experiments application of Biorag for medical purpose in prospective, especially for people who are in contact with harmful, mutagenic substances, also for the individuals poisoned with pesticides and fertilizers.

References:

1. Н.П. Дубинин, Ю.В. Пашин. Мутагенез и окружающая среда. М.: Наука, 1978.
2. A. Pirtskhelani, R. Gakhokidze, N. Pirtskhelani, E. Gakhokidze. Georgian Medical News, 2009, №.9, p.112.
3. Р. Гахокидзе, А. Пирцхелани, Н. Пирцхелани, Н. Богверадзе, Г. Капанадзе. Биомедицина, 2010, №1, с.51.
4. У.К. Алекперов. Антимутагенез. М.: Наука, 1984.
5. E. Ford, D. Wollam. Exp. Cell. Res., 1963, №32, p.320.

SORPTION CLEANING OF LOW-ACTIVE SEWAGE OF ANPP BY MODIFIED NATURAL SORBENTS

**M.A. Sirakanyan, G.Ts. Varderesyan, S.Yu. Kotikyan,
N.K. Gasparyan**

Chair of Theoretical Chemistry
State Engineering University of Armenia (Polytechnic)
Armenia, Yerevan, 105 Teryan
theorchem@seua.am

The problems of developing effective methods for cleaning low-active NPP ladder run-offs from the most radiotoxic and long-living nuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr are highly actual and are of great practical importance, since at the present time the reduction of these run-offs realize by energy consuming method of evaporation.

To solve the decontamination of such run-offs, inorganic selective sorbents of natural origin including clayey materials with high-exchange sorption capacity can be used. In fact, clayey materials are powdery, so they can't be used in industrial filters as sorbents, due to their clumping when wetted. Clayey materials sedimentation on the surface of the

expanded perlite (EP) is highly perspective and facilitating its usage in the sorption process.

In this paper the physical and chemical sorption regularities of cesium and strontium were studied. The sorbents for this study were obtained by modification of different EP clay fractions taken from Ijevan deposit MSI of Republic of Armenia.

The research results have been tested on ANPP sewage ladder water for various salt content and composition. It was established that the cleaning degree is up to 99%.

From the data implies, that composite materials based on the EP and modified by clayey materials can be consider as sufficiently perspective for solving the problem of liquid radioactive wastes of low pollution levels.

სოფლის მეურნეობის პროდუქტების შრობის ოპტიმალური პარამეტრების დასაბუთება

თ. მეგრელიძე, ქ. არჩვაძე, მ. მაცაბერიძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
tmegrelidze@yahoo.com

გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი, პროფესორი აკაკი გახოკიძე დიდ ყურადღებას უთმობდა სოფლის მეურნეობის პროდუქტების როგორც მოყვანის და რაოდენობის ზრდის საკითხებს, ასევე გადამუშავების პროცესში ხარისხობრივი მაჩვენებლების მაქსიმალურად შენარჩუნებას.

სოფლის მეურნეობის პროდუქტების შრომა ნორმალურ ფარდობით ტენიანობამდე მნიშვნელოვნად ანელებს ბიოქიმიურ რეაქციებს და მიკროორგანიზმების განვითარებას. პროდუქტი ხდება მედევი და კარგად ინახება. პროდუქტის საწყისი ფარდობითი ტენიანობა ძირითადად დამოკიდებულია მეტეოროლოგიურ პირობებზე.

ხელოვნურ შრობას აწარმოებენ სითბოს მიწოდების შემდეგი მეთოდებით: კონვექცია, დასხივება, კონდუქცია, მაღალი სიხშირის დენით შრობა და სხვ. პროდუქტმა შრო-

ბის დროს უნდა შეინარჩუნოს თავისი საწარმოო თვისებები, სათესლედ განკუთვნილმა მარცვალმა კი აღმოცენების უნარი. პროდუქტის შრობის დროს არ უნდა მოხდეს ფერმენტული სისტემის დაზიანება, სახამებლის კლეისტერიზაცია, ცილების დენატურაცია, მარცვლის დაბზარვა და ამობურცვა. ამ პირობების დაცვისათვის საჭიროა სათანადო მეთოდით და რეჟიმის ოპტიმალური პარამეტრებით შრობის განხორციელება.

საწარმოო პირობებში შრობისათვის ყველაზე მეტად გავრცელებულია კონვექციური შრობა. მაგრამ შემჭიდროებული შრეში იგი ვერ უზრუნველყოფს პროდუქტის საკმარისად თანაბარ გახურებას და შრობას. პროდუქტის ის მხარე, საიდანაც მიეწოდება საშრობი აგენტი, სწრაფად ხურდება და შრება. გამშრალი მასა ხასიათდება ტენიანობის უთანაბრობის მაღალი ხარისხით. კონვექციური შრობის ინტენსიფიკაციის მიღწევა შესაძლებელია შრის სტრუქტურის შეცვლით და მჭიდრო შრიდან გაფხვიერებულ “მდუღარე“ (ფსევდოგათხევადებულ) შრეში გადასვლით. ამავე დროს კონვექციური შრობა ითვლება პერსპექტიულ მიმართულებად, რაც უზრუნველყოფს შრობის პროცესის მნიშვნელოვნად დაჩქარებას.

ჩვენ მიერ ექსპერიმენტულად იქნა შესწავლილი საშრობი აგენტის (ჰაერის) ტემპერატურის და საშრობის პარამეტრების (რხევის ამპლიტუდა და სიხშირე) გავლენა შრობის ინტენსივობაზე (სიჩქარე, ხანგრძლივობა) და პროდუქციის ხარისხზე. დადგენილი იქნა სოფლის მეურნეობის პროდუქტების (ჟოლო, მოცვი, მარწყვი, სოკო, მარცვლეული და სხვ) შრობის პროცესის პარამეტრები. საშრობი აგენტის ტემპერატურის გაზრდით ტექნოლოგიურად დასაშვებ ზღვრებში შრობის ხანგრძლივობა მცირდება და პირიქით.

მიკროფილტრაციული პროცესების ბავშვანა რძის თხევადი ნარჩენების დაწმენდის შედეგებზე

რ. გოცირიძე, ნ. მხეიძე, ა. ცინცქილაძე, ნ. მეგრელიძე

კვების მრეწველობაში ერთერთი მნიშვნელოვანი ტექნოლოგიური მიმართულება არის რძისგან ყველის და თანმდევი პროდუქტების წარმოება. კერძოდ, ტრადიციულ ტექნოლოგიებში ყველის ამოღების შემდგომ დარჩენილი შრატისგან დაყოვნებისა და თბური ზემოქმედების შედეგად მოსახლეობა ღებულობს ხაჭოს. ჩვენ მიერ ჩატარებულ იქნა დარჩენილ შრატში მშრალი ნივთიერებების მასური წილისა და ნარჩენი ცილის გამოკვლევა. შედეგებმა აჩვენა, რომ მშრალი ნივთიერებების მასური წილი შრატებში მერყეობს 5,5-7,4%-ის, ხოლო ნარჩენი ცილების შემცველობა 0,1-0,7%-ის ფარგლებში.

ჩვენი ვარაუდით მშრალი ნივთიერებების მასური წილის და ნარჩენი ცილების სხვადასხვა მაჩვენებელი გამოწვეულია მათი დამოკიდებულებით პირუტყვის კვების პირობებზე და ადგილმდებარეობაზე, ასევე ტექნოლოგიურ პროცესებზე. კერძოდ, ყველის ამოღების შემდეგ ხაჭოს მოცილების პროცესში გამოიყენება სხვადასხვა საფილტრაციო მასალები, რომლებიც არ იძლევიან საშუალებას სრულფასოვნად იქნას მოცილებული ცილოვანი კომპონენტები. შრატისგან ნარჩენი ცილების მოსაცილებლად გამოიყენეთ სხვადასხვა მიკროფილტრაციული მემბრანები, რომელთაგან შერჩეული იქნა ფთოროპლასტის ჰიდროფობური მემბრანა 0,11 მკმ ფორების დიამეტრით. აღნიშნული მემბრანა წარმოადგენს ვინილურ პოლიმერს, მიიღება ფთორირებული ეთილენის პოლიმერიზაციით. იგი ქიმიურად და თერმულად მდგრადია, ადვილად იტანს მრავალჯერად რეგენერაციას მაღალი კონცენტრაციის ქიმიური ხსნარებით. ფთოროპლასტი გამოირჩევა ნეიტრალურობით და დაშვებულია მისი გამოყენება კვების პროდუქტების დამუშავების პროცესებში.

გამოკვლეული იქნა კვლევისათვის გამოყენებული მიკროფილტრაციული მემბრანის წარმადობა ჩვეულებრივ

სასმელ წყალზე, რომლის საწყისი წარმადობა შეადგინა 1950 ლ/მ³სთ, P=1,5 ატმ-ს პირობებში. აგრეთვე გამოვიკვლიეთ მიკროფილტრაციული მემბრანის წარმადობა შრატების ფილტრაციისას. P=1,5 ატმ-ს და T=22-30 °C-ის პირობებში. საწყისი წარმადობა - 1050 ლ/მ³სთ შეადგენდა, 2სთ-ის მუშაობის შემდეგ მემბრანის წარმადობა მცირდება 70%-ით. რის შემდეგ ფილტრაციის პროცესი სტაბილიზდება და წარმადობის ვარდნა ხდება საშუალოდ 5%-1 საათში.

მემბრანების მრავალჯერადად გამოყენების მიზნით პარალელურად დავიწყეთ მათი რეგენერაციის შესწავლა სხვადასხვა პირობები. ჩვენს მიერ შერჩეული სარეგენერაციო ხსნარებით მემბრანის აღდგენის მაჩვენებელი მაქსიმუმ 70%-ია. შედეგები მიუთითებს, რომ შესაძლებელია აღნიშნული ფილტრების ხანგრძლივი გამოყენება შრატების გადამუშავების პროცესებში. მემბრანების სრული აღდგენისათვის კვლევათი სამუშაოები გრძელდება. შედეგები მოცემულია ცხრილში.

გამოკვლეული იქნა შრატების ცილოვანი კომპონენტებისაგან დაწმენდის ხარისხობრივი მაჩვენებლები.

№	კვლევის ობიექტი	ცილების შემცველობა, %		
		საწყისი შრატი	ფილტრატი	კონცენტრატი
1	რძის შრატი	0,1	0,00	0,4
2		0,605	0,01	1,2
3		0,304	0,01	0,9
4		0,250	0,01	0,6
5		0,503	0,02	1,2

შენიშვნა: მიკროფილტრაციამდე რძის შრატიდან ტრადიციული მეთოდით მოცილებულია ხაჭო. ცილების განსაზღვრა ხორციელდებოდა კოლორიმეტრული მეთოდით (ГОСТ 23327-98).

როგორც შედეგები გვიჩვენებს, მიკროფილტრაციული მემბრანები ეფექტურად აცილებს შრატიდან ცილებს. მიღებული ცილების კონცენტრატები შეიძლება გამოყენებული იქნას როგორც ცილოვანი ნივთიერებების დამატებითი წყ-

რო. რაც შეეხება ფილტრატებს, ისინი მაქსიმალურად იწმინდება ცილებისა და სხვა მექანიკური მინარევებისგან. ფილტრატში მშრალი ნივთიერების შემცველობა კლებულობს 7%-დან 6%-მდე. ამგვარად დაწმენდილი ხსნარები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სხვადასხვა ტექნოლოგიებში, კერძოდ, პურისა და საკონდიტრო ნაწარმის წარმოებაში, აგრეთვე მათგან შესაძლებელია მიღებული იქნას მიზნობრივი კვებითი და ბიოლოგიური ღირებულებების ნივთიერებები.

INVESTIGATION OF GAKHOKIDZE'S REARRANGEMENT

K. Kupatadze¹, M. Gverdtsiteli²

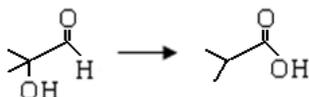
¹Ilia State University

²Iv. Javakhishvili Tbilisi State University

ketevan_kupatadze@iliauni.edu.ge

R. A. Gakhokidze has described a number of cases of the isomeric transformation under the action of hydrides of metals with variable valence, of carbohydrates with unsubstituted pseudo-aldehyde and alcohol groupings in the 2-position into monobasic 2-deoxyaldonic (desonic) acids, as a result of an intramolecular oxidation-reduction rearrangement (Gakhokidze's rearrangement) [1,2].

Gakhokidze's rearrangement was studied within the scope of mathematical chemistry and quantum chemistry on the basis of the model reaction (our previous articles see [3,4]):



The values of the determinant of the ANB-matrix can be considered as a “parameter of complexity” of the system [5]. Calculation show, that this parameter during the rearrangement increases (the system becomes more complex).

Quantum chemical calculations show that this model reaction of Gakhokidze's rearrangement is exothermic and proceeds with an intermolecular mechanism.

References:

1. R.A. Gakhokidze. On the mechanism of acidic rearrangement of carbohydrates. Doklady AN SSSR, 1982, v. 265, p. 625.
2. R.A. Gakhokidze. On the study of the mechanism of the oxidation-reduction disproportion of carbohydrates. Doklady AN SSSR, 1989, v. 304, p. 360.
3. M. Gverdtsiteli. Algebraic-chemical investigation of Gakhokidze's rearrangement. Proceed.of TSU, 2005, v.360, p.7.
4. G.Gvesitadze, K.T. kupertadze, M.I.Gverdtsiteli. Theor. investigation of Gakhokidze's rearrangement of carbohydrates within the scope of math. chem.. and quantum chemistry. J. of Biol. Physics and Chemistry (Basel, Switzerland), 2010, v. 10, p.108.
5. M. Gverdtsiteli, G. Gamziani, I. Gverdtsiteli. The contiguity matrices of molecular graphs and their modifications. Tbilisi, Univ. Press, 1989.

THE CHARACTERIZATION OF REACTIVITY OF SUBSTITUTED ANILINES BY σ -CONSTANTS OF HAMMETT EQUATION IN N-GLYCOSYLATION REACTION

R. Kublashvili, D. Tsakadze

Iv. Javakhishvili Tbilisi state university

I. Chavchavadze ave., 3; rozakublashvili@yahoo.com

The Hammett equation describes a linear free-energy relationship relating reaction rates and equilibrium constants for many reactions involving benzoic acid derivatives with meta- and para-substituents to each other with just two parameters: a substituent constant and a reaction constant [1]. Relative reactivity of isomeric aromatic amines in reaction of N-glycosylation it is possible to characterize on the basis of σ -constants of equation of Hammett.

Aromatic amines used in our experiments are the substituted anilines where as substituent groups act: CH₃, OH, COOH. The methyl group has positive inductive effect, but has no mesomeric effect; Group OH is characterized by weak negative inductive effect and strong positive mesomeric effect; Group COOH is characterized by negative inductive effect and negative mesomeric effect. For reaction of N-glycosylation of substituted anilines, members of Hammett equation

$$\lg \frac{k}{k_0} = \sigma \rho$$

will have the following values: k is a N-glycosylation reaction rate constant (or an equilibrium constant) of substituted compounds (isomeric toluidines, amino phenols or amino benzoic acids); k₀ are the relevant parameters of aniline; σ is a constant of the substituent; ρ is a constant characteristic for given reaction of N-glycosylation, and being a measure of sensitivity of this reaction to the changes of the substituent. In case of isomeric toluidines, amino phenols or amino benzoic acids, this member of equation (ρ) practically changes only insignificantly (or does not vary at all), then for meta and para isomers of substituted anilines the log k will have the following values: meta toluidine 1.16; para toluidine 0.77; meta amino phenol 0.8; para amino phenol 0.18; meta amino benzoic acid -0.43; para amino benzoic acid -0.35. The experimental data received by N-glycosylation of specified substituted anilines, correlate to values of lg k calculated with the help of Hammett equation, and also with other such parameters as values of pKa and values of dipole moment of these compounds [2].

References:

1. Гаммет Л. *Основы физической органической химии. Скорости, равновесия и механизмы реакций*. М., Мир. 1972, 448-503.
2. Kublashvili R. *Glycosides in Maillard reaction*. Tbilisi State University, 2009 (in Georgian).

AUTHORS' index

Agladze T. 18
Alaverdyan G.Sh. 60
Aneli J. 46
Antonyan S. 52
Archvadze K. 64
Baghdasaryan A.E. 59
Barbakadze Kh. 40, 41
Bichikashvili N. 61
Bogveradze N. 13
Brostow W. 40
Chabukiani M. 15
Chachava G. 15, 25, 28
Chigogidze E. 17
Chigogidze N. 17
Chikvaidze I. 23
Danelia G. 53
Datashvili T. 40
Davtyan S.P. 59
Didmanidze N. 16
Edigaryan N. 52
Gakhokidze A.R. 49
Gakhokidze M. 61
Gakhokidze R. 13,20,22,49,61
Gakhutishvili M. 24
Gasparyan N.K. 63
Ghazaryan L.R. 48
Gevorgyan L.A. 60
Gigauri Rus. 24, 40
Gigauri N. 24
Giorgadze K. 15, 40
Gotsiridze R. 66
Gvelesiani J. 18
Gverdtsiteli M. 25,28,41,68
Hovsepyan A.N. 60
Jafarov V.D. 36
Jincharadze M. 13
Kalpakyan A. 58
Khachatryan H. 58
Khachatrian I. 32, 49
Khitiri G. 23
Khoperia T. 32, 37
Kipiani M. 25, 28
Ketyan A.G. 59
Kezherashvili M. 45
Kotikyan S.Yu. 63
Kublashvili R. 44, 69
Kupatadze K. 68
Laperashvili I. 25
Lekishvili N. 25, 40, 41
Lobzhanidze T. 24
Lomtadidze Z. 40
Mamniashvili G. 32, 37
Markarashvili E. 46
Matsaberidze M. 9, 64
Mazmishvili R. 32
Megrelidze N. 66
Megrelidze T. 64
Mukbaniani O. 46
Mkheidze N. 66
Nadareishvili M. 32, 37
Nikolaishvili D. 7
Pirtskhelani A. 61
Pirtskhelani N. 61
Rusia M. 15, 25, 28, 40, 41
Shahnazaryan M.A. 59
Sidamonidze N. 20, 22
Sirakanyan M.A. 63
Skhiladze R. 13, 17

Shengelia J. 18
Sukiasyan J.K. 59
Sulakvelidze G. 17
Tabatadze L. 20, 22
Tatarishvili M. 20
Trapaidze V. 7

Tsabadze T. 9

Tsakadze D. 44, 69
Tsintskiladze A. 66
Tsivtsivadze T. 17
Tonoyan A.O. 48
Varderesyan A.Z. 60
Varderesyan G.Ts. 63
Vassilieva-Vashakmadze N. 49
Zedginidze T. 32