

აკადემიკოს გივი ცინცაძის დაბადებიდან 90 წლისადმი
მიძღვნილი საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენცია
„ქიმია - მიღწევები და პერსპექტივები“

თეზისების კრებული

საგამომცემლო სახლი
„ტექნიკური უნივერსიტეტი“



საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი



ქიმიური ტექნოლოგიის და
მეტალურგიის
ფაკულტეტი



„ქიმია - მიღწევები
და
პერსპექტივები“

აკადემიკოს გივი ცინცაძის დაბადებიდან 90 წლისადმი
მიძღვნილი საერთაშორისო- სამეცნიერო კონფერენცია
„ქიმია - მიღწევები და პერსპექტივები“

თეზისების კრებული

თბილისი
2023

საორგანიზაციო კომიტეტი მოხარულია მოგიწვიოთ „ქიმია-მიღწევები და პერსპექტივები“ აკადემიკოს გივი ცინცაძის დაბადებიდან 90 წლისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენციის მუშაობაში მონაწილეობის მისაღებად, რომელიც ჩატარდება 2023 წლის 20 აპრილს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ადმინისტრაციულ კორპუსში.

კონფერენციის მიზანია მოსმენილ იქნეს ქიმიის, კოორდინაციული ნაერთების ქიმიის, ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის, ფარმაციის, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ქიმიის, ბიოსამედიცინო პოლიმერების ქიმიის, ნაწარმასალების და ნანოტექნოლოგიების, ანალიზური ქიმიის, კვლევის ფიზიკო-ქიმიური მეთოდების, ბიოკომპლექსების შემუშავების და კვლევის, საბუნებისმეტყველო საგანთა (ქიმია) სწავლების მეთოდოლოგიის, ქიმიის და მედიცინის, ორგანული ქიმიის, ფიზიკური ქიმიის, ფარმაკოქიმიის, ბიოქიმიის, სურსათის მეცნიერების და ტექნოლოგიის, გარემოს დაცვის და ეკოლოგიის, აგროქიმიის და აგროეკოლოგიის, ქიმიის თერიული პრობლემების, ქიმიის ისტორიის, მეტალურგიის და მასალათმცოდნეობის, ქვანტური ქიმიის და მათემატიკური მოდელირების სფეროებში წარმოებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები, მოხდეს გამოცდილების გაზიარება, ურთიერთთანამშრომლობის დამყარება, მიმდინარე კვლევების კოორდინირება, დაისახოს ქვეყნისათვის საჭირო შედეგების გამოყენების პერსპექტივები.

საორგანიზაციო კომიტეტი

საკონტაქტო პირები:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი.

თბილისი 0175,

კოსტავას ქ. 77

<http://gtu.ge/ismc/>

g.tsintsadze@gtu.ge

მაია ცინცაძე ტელ: (+995) 593 311 653

ნანა გელოვანი ტელ: (+995) 593 160 319

საორგანიზაციო კომიტეტი

1. **გურგენიძე დავითი - თავმჯდომარე.** საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რექტორი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, აკადემიური დოქტორი, პროფესორი;

საკონტაქტო ინფორმაცია:

ტელ.: (+995) 577 73 33 33;

2. **კვესიტაძე გიორგი - თანათავმჯდომარე** - საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი

საკონტაქტო ინფორმაცია:

T: (+995 32) 299-88-91;

3. **ხუროძე რამაზი** - თანათავმჯდომარე - აკადემიკოსი, აკადემიის აკადემიკოს-მდივანი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია;

საკონტაქტო ინფორმაცია:

ტელ.: (+995) 32 293 23 81;

4. **კლიმიაშვილი ლევანი** - საქართველოს საინჟინრო აკადემიის ნამდვილი წევრი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რექტორის მოადგილე, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი; სწავლების დეპარტამენტი

საკონტაქტო ინფორმაცია:

ტელ.: 2 36 51 95; 65 26;

5. **კოპალიანი კარლო** - სოციალურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი; ადმინისტრაციის ხელმძღვანელის (კანცლერის) აპარატი

საკონტაქტო ინფორმაცია:

ტელ.: 2 36 52 94; 69 61;

6. **გასიტაშვილი ზურაბი** - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რექტორის მოადგილე სამეცნიერო დარგში, მეცნიერების დეპარტამენტი

საკონტაქტო ინფორმაცია:

ტელ.: 2 36 33 21; 60 41;

7. **გახოკიძე ჯემალი** - სტუ-ის სენატის სპიკერი, იურიდიულ მეცნიერებათა კანდიდატი, პოლიტიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

8. **წერეთელი ნუგზარი** - ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის დეკანი; ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

საკონტაქტო ინფორმაცია:

მობ.: 593-207376

ტელ.: 2-363807;

9. **ასლან ცივაძე** - ქიმიურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი (2003; წევრ-კორესპონდენტი 1997 წლიდან). რუსეთის ფედერაციის სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი (2000). საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის უცხოელი წევრი.

საკონტაქტო ინფორმაცია:

ტელ.: +7 (495) 952-0462;

E-mail: tsiv@phyche.ac.ru.

სარედაქციო საბჭო:

1. **ცინცაძე მათა** - ზოგადი, არაორგანული და ანალიზური ქიმიის დეპარტამენტის უფროსი; ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

საკონტაქტო ინფორმაცია:

მობ.: 593-31 16 53

ტელ.: 2-38 45 55;

2. ცნცაძე თამარი - ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტის უფროსი; მედიცინის მეცნიერებათა კანდიდატი, მედიცინის აკადემიური დოქტორი, პროფესორი

საკონტაქტო ინფორმაცია:

მობ.: 599-98 25 58;

3. გელოვანი ნანა - ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ინჟინერ-ქიმიკოს-ტექნოლოგი, ქიმიის მეცნიერებათა კანდიდატი, ქიმიის აკადემიური დოქტორი, პროფესორი

საკონტაქტო ინფორმაცია:

მობ.: 593-16 03 19;

4. მშვილდაძე მაია - ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის დეკანის მოადგილე; ქიმიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი, პროფესორი;

საკონტაქტო ინფორმაცია

მობ.: 599-980504

ტელ.: 2-337325;

5. მაისურაძე მამუკა - ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი. ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსი. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის დეპარტამენტი; ინჟინერ-ქიმიკოს-ტექნოლოგი; ქიმიის მეცნიერებათა კანდიდატი; ქიმიის აკადემიური დოქტორი, პროფესორი

საკონტაქტო ინფორმაცია:

მობ.: 599-174666;

6. ლოლაძე თამარი - პროფესორი, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი;

საკონტაქტო ინფორმაცია:

მობ.: 555498612;

7. კუციავა ნაზი - ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის დეპარტამენტის უფროსი; ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

საკონტაქტო ინფორმაცია:

მობ.: 599-964448

ტელ.: 2-337325;

8. ერისთავი დიმიტრი - პროფესორი, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი;

საკონტაქტო ინფორმაცია:

მობ.: 599-115670;

9. ხუციშვილი დოდო - პროფესორი, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი;

საკონტაქტო ინფორმაცია:

მობ.: 599-176733;

10. საბაშვილი ზურაბი - პროფესორი, ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი;

საკონტაქტო ინფორმაცია:

მობ.: 599-565392;

11. ჩირაგოვი ფამილი - ბაქოს სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ანალიზური ქიმიის კათედრის გამგე;

12. გოლუბი ალექსანდრე - პროფესორი, ტ.შევჩენვოს კიევის ნაციონალური უნივერსიტეტი;

13. მუსაევი ფაიკა - პროფესორი, აშშ, ვირჯინიის თანამეგობრობის უნივერსიტეტი;

14. **კაპანაძე თენგიზი** - პროფესორი, კანადა, Diteba კვლევითი ლაბორატორია;
15. **ამირასლანოვი იმამადინი** - პროფესორი, აზერბეიჯანი, ფიზიკის ინსტიტუტი;
16. **ნასაფოგლი ნასალი** - პროფესორი, თურქეთი, კარსის უნივერსიტეტი.

კონფერენციის სამდივნო

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი, ქიმიის დეპარტამენტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის დეპარტამენტი. თბილისი 0175, კოსტავას ქ. 77.
<http://gtu.ge/ismc/>

გეგეშიძე ნანა - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი. ქიმიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი;

კილასონია ნინო - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი. ქიმიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი;

ბოლქვაძე ნონა - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი. ქიმიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი;

გიორგაძე თამარი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი. ქიმიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი;

სამეცნიერო კომიტეტი

კლდიაშვილი რევაზი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი. ქიმიის დეპარტამენტის პროფესორი;

მაისურაძე მამუკა - ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსი; ორგანულ ნივთიერებათა ტექნოლოგიის მიმართულების უფროსი; ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი დეპარტამენტი; ინჟინერ-ქიმიკოს-ტექნოლოგი; ქიმიის მეცნიერებათა კანდიდატი; ქიმიის აკადემიური დოქტორი, პროფესორი;

წიქარიშვილი ხათუნა - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი. ფარმაციის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი;

გვერდწითელი ლეილა - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი. გარემოს დაცვითი ინჟინერიის და ეკოლოგიის დეპარტამენტის პროფესორი;

მაისურაძე ბადრი - მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობის და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი; ლითონთა წნევით დამუშავება; ღირსების ორდენის კავალერი; ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;



Georgian Technical
University



Faculty of Chemical
Technology and
Metallurgy



"Chemistry -
achievements and
perspectives"

**International scientific conference "Chemistry - achievements
and perspectives" dedicated to the 90th anniversary of the
birth of academician Givi Tsintsadze**

Collection of abstracts

April 20, 2023
Tbilisi

Address of the organizing committee

The organizing committee is pleased to invite you to participate in the international scientific conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Academician Givi Tsintsadze "Chemistry-Achievements and Prospects", which will be held on April 20, 2023 in the administrative building of the Technical University of Georgia.

The purpose of the conference is to hear about chemistry, chemistry of coordination compounds, chemical and biological technology, pharmacy, chemistry of biologically active substances, chemistry of biomedical polymers, nanomaterials and nanotechnologies, analytical chemistry, physico-chemical methods of research, development and research of biocomplexes, teaching of natural science subjects (chemistry). Scientific works produced in the fields of methodology, chemistry and medicine, organic chemistry, physical chemistry, pharmacochemistry, biochemistry, food science and technology, environmental protection and ecology, agrochemistry and agroecology, theoretical problems of chemistry, history of chemistry, metallurgy and material science, quantum chemistry and mathematical modeling Research work, experience sharing, mutual cooperation, coordination of ongoing research, prospects of using the results necessary for the country.

Organizing Committee

Contact persons:

Georgian Technical University.
Faculty of Chemical Technology and Metallurgy.

Tbilisi 0175,
Kostava st. 77

<http://gtu.ge/ismc/>

g.tsintsadze@gtu.ge

Maya Tsintsadze Tel: (+995) 593 311 653

Nana Gelovani Tel: (+995) 593 160 319

Organizing Committee

1. **Davit Gurgenidze** - chairman. Rector of Technical University of Georgia, candidate of technical sciences, academic doctor, professor;

contact information:

Tel.: (+995) 577 73 33 33;

2. **Giorgi Kvesitadze** - Co-Chairman - Georgian Agrarian University, Doctor of Biological Sciences, Professor. Academician of the National Academy of Sciences of Georgia

contact information:

T: (+995 32) 299-88-91;

3. **Ramaz Khurodze** - co-chairman - academician, academician-secretary of the Academy, National Academy of Sciences of Georgia;

contact information:

Tel.: (+995) 32 293 23 81;

4. **Levan Klimiashvili** - a true member of the Engineering Academy of Georgia; Deputy Rector of Technical University of Georgia, Doctor of Technical Sciences, Professor; Department of Education

contact information:

Tel.: 2 36 51 95; 65 26;

5. **Karlo Kopaliani** - Doctor of Social Sciences, Professor; Office of the Head of Administration (Chancellor).

contact information:

Tel.: 2 36 52 94; 69 61;

6. **Zurab Gasitashvili** - Deputy Rector of the Technical University of Georgia in the scientific field, Department of Science

contact information: Tel.: 2 36 33 21; 60 41;

7. **Jemal Ghakhokidze** - Speaker of the Senate of STU, Candidate of Legal Sciences, Doctor of Political Sciences, Professor

8. **Nugzar Tsereteli** - Dean of the Faculty of Chemical Technology and Metallurgy; Doctor of technical sciences, professor;

contact information:

Mob.: 593-207376

Tel.: 2-363807;

9. **Aslan Tsivadze** - doctor of chemical sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences (2003; corresponding member since 1997). Laureate of the State Prize of the Russian Federation (2000). Foreign member of the Georgian Academy of Sciences.

contact information:

Tel.: +7 (495) 952-0462;

E-mail: tsiv@phyche.ac.ru.

Editorial Board:

1. **Maya Tsintsadze** - Head of the Department of General, Inorganic and Analytical Chemistry; Doctor of Chemical Sciences, Professor

contact information:

Mob.: 593-31 16 53 Tel.: 2-38 45 55;

2. **Tamar Tsintsadze** - Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Head of Pharmacy Department; Candidate of Medical Sciences, Academic Doctor of Medicine, Professor

contact information:

Mob.: 599-98 25 58;

3. Nana Gelovani - Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Pharmacy, Engineer-Chemical Technologist, Candidate of Chemical Sciences, Academic Doctor of Chemistry, Professor

contact information:

Mob.: 593-16 03 19;

4. Maya Msvildadze - Deputy Dean of the Faculty of Chemical Technology and Metallurgy; Academic Doctor of Chemical Sciences, Professor;

contact information

Mob.: 599-980504

Tel.: 2-337325;

5. Mamuka Maisuradze - Faculty of Chemical Technology and Metallurgy. Head of Quality Assurance Service. Department of Chemical and Biological Technology; engineer-chemist-technologist; Candidate of Chemical Sciences; Academic Doctor of Chemistry, Professor

contact information:

Mob.: 599-174666;

6. Tamar Loladze - Professor, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy;

contact information:

Mob.: 555498612;

7. Nazi Kutsiava - Head of the Department of Chemical and Biological Technology; Doctor of technical sciences, professor;

contact information:

Mob.: 599-964448

Tel.: 2-337325;

8. Dimitri Eristavi - Professor, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy;

contact information:

Mob.: 599-115670;

9. Dodo Khutsishvili - Professor, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy;

contact information:

Mob.: 599-176733;

10. Zurab Sabashvili - Professor, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy;

contact information:

Mob.: 599-565392;

11. Famil Chiragov - Baku State University, Head of Analytical Chemistry Department;

12. Alexander Golub - Professor, T. Shevchenko Kyiv National University;

13. Faika Musaev - Professor, USA, Virginia Commonwealth University;

14. Tengiz Kapanadze - Professor, Canada, Diteba Research Laboratory;

15. Imamadin Amiraslanov - Professor, Azerbaijan, Institute of Physics;

16. Nasal Nasafogli - Professor, Turkey, Kars University.

Conference Secretariat

Technical University of Georgia, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Chemistry, Department of Pharmacy, Department of Chemical and Biological Technology. Tbilisi 0175,

Kostava st. 77. <http://gtu.ge/ismc/>

Nana Gegeshidze - Technical University of Georgia. Faculty of Chemical Technology and Metallurgy. Associate Professor, Department of Chemistry;

Nino Kilasonia - Technical University of Georgia. Faculty of Chemical Technology and Metallurgy. Associate Professor, Department of Chemistry;

Nona Bolkvadze - Technical University of Georgia. Faculty of Chemical Technology and

Metallurgy. Associate Professor, Department of Chemistry;
Tamar Giorgadze - Technical University of Georgia. Faculty of Chemical Technology and Metallurgy. Associate Professor, Department of Chemistry;

Scientific Committee

Revaz Kldiashvili - Technical University of Georgia. Faculty of Chemical Technology and Metallurgy. Professor of Chemistry Department;

Mamuka Maisuradze - Head of Quality Assurance Department; Head of the Department of Technologist of Organic Substances; Department of Chemical and Biological Technologies Department; engineer-chemist-technologist; Candidate of Chemical Sciences; Academic Doctor of Chemistry, Professor;

Khatuna Tsikarishvili - Technical University of Georgia. Faculty of Chemical Technology and Metallurgy. Associate Professor of the Department of Pharmacy;

Leyla Gvedtsiteli - Technical University of Georgia. Faculty of Chemical Technology and Metallurgy. Professor of Environmental Engineering and Ecology Department;

Badri Maisuradze - Department of Metallurgy, Materials Science and Metal Processing; pressure treatment of metals; Knight of the Order of Merit; Doctor of technical sciences, professor;

კონფერენციის პროგრამა Conference program

კონფერენციის სამუშაო სექციები :

1. ქიმია;
2. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგია;
3. ფარმაცია;
4. გარემოს დაცვა და ეკოლოგია;
5. სურსათის მეცნიერება და ტექნოლოგია
6. მეტალურგია და მასალათმცოდნეობა;

Working sections of the conference:

1. Chemistry;
2. Chemical and biological technology;
3. Pharmacy;
4. Environmental protection and ecology;
5. Food science and technology
6. Metallurgy and materials science;

თბილისი, საქართველო

Tbilisi, Georgia

კონფერენციის მუშაობის გრაფიკი:

20 აპრილი 2023 წელი

10.00 - 11.00 რეგისტრაცია.

11.00 - 12.30 კონფერენციის გახსნა. პლენარული მოხსენებები

12.30 - 13.00- Coffe Break

13.00 - 15.30 - კონფერენციის სექციების მუშაობა

15.30 -17.00 - პოსტერების განხილვა.

Conference schedule:

April 20, 2023

10.00 - 11.00 registration.

11.00 - 12.30 Opening of the conference. Plenary reports

12.30 - 13.00 - Coffee Break

13.00 - 15.30 - work of conference sections

15.30 - 17.00 - discussion of posters.

**პლენარული სხდომა (სტუ, გ. ნიკოლაძის სახელობის დარბაზი,
ადმინისტრაციული კორპუსი, III სართული)
Plenary Session (Georgian Technical University, Administrative Building, III Floor, G.
Nicoladze Hall)**

დავით გურგენიძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რექტორი, თავმჯდომარე

Davit Gurgenidze - Rector of Technical University of Georgia, Chairman

ცინცაძე მაია - ქიმიის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

Maya Tsintsadze - Head of the Chemistry Department, Doctor of Chemical Sciences, Professor;

12.30 - 13.00- Coffe Break

13.00 - 15.30 - კონფერენციის სექციების მუშაობა

13.00 - 15.30 - work of conference sections

15.30 -17.00 - პოსტერების განხილვა.

15.30 - 17.00 - discussion of posters.

სხდომის გახსნა: პროფესორი დავით გურგენიძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რექტორი.

მოხსენება: გივი ცინცაძის ცხოვრების გზა -პროფესორი ნუგზარ წერეთელი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის დეკანი, პროფესორი.

გამოსვლები. მოგონებები:

1. **ჯემალ გახოკიძე** - იურიდიულ მეცნიერებათა კანდიდატი, პოლიტიკის მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სენატის სპიკერი;
2. **გურამ ქაშაკაშვილი** - ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი პროფესორი. სახელმწიფო და სხვა პრემიების ლაურეატი. ღირსების ორდენის კავალერი;
3. **რევაზ კლდიაშვილი** - ქიმიურ მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი, პროფესორი, საქართველოს საინჟინრო აკადემიის ნამდვილი წევრი, დრამატურგი;
4. **ალიოზა ბაკურიძე** - თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, ფარმაცევტული ტექნოლოგიის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, პროფესორი;
5. **ედიშერ კვესიტაძე** - ინჟინერ-ქიმიკოსი, ბიოქიმიკოსი, ბიოტექნოლოგი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;
6. **თეიმურაზ ჭიჭიშვილი** - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი;
7. **გია ტატიშვილი** - რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის დირექტორი;
8. **თემურ ჯაგოდნიშვილი** - სტუ-ს ფილოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ქართული ფილოლოგიისა და მედიატექნოლოგიების დეპარტამენტის უფროსი;
9. **იგორ კვესელავა** - სტუ-ს სამართლისა და საერთაშორისო ურთიერთობების ფაკულტეტის პოლიტიკისა და საერთაშორისო ურთიერთობების დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, პროფესორი.

სექცია 1. ქიმია Section 1. Chemistry

გათვალისწინებული მიმართულებები:

1. ქიმია;
2. კოორდინაციული ნაერთების ქიმია;
3. ანალიზური ქიმია;
4. კვლევის ფიზიკო-ქიმიური მეთოდები;
5. საბუნებისმეტყველო საგანთა (ქიმია) სწავლების მეთოდოლოგია;
6. ორგანული ქიმია;
7. ფიზიკური ქიმია;
8. ბიოქიმია;
9. ქიმიის ისტორია;
10. ქვანტური ქიმია და მათემატიკური მოდელირება.

The directions provided are:

1. Chemistry;
2. Chemistry of coordination compounds;
3. Analytical chemistry;
4. Physico-chemical methods of research;
5. Methodology of teaching natural science subjects (chemistry);
6. Organic chemistry;
7. Physical chemistry;
8. Biochemistry;
9. History of chemistry;
10. Quantum chemistry and mathematical modeling.

სტუ. გ. ნიკოლაძის სახელობის დარბაზი, ადმინისტრაციული კორპუსი, III სართული
Georgian Technical University, Administrative Building, III Floor, G. Nicoladze Hall

თავმჯდომარე: მაია ცინცაძე - ქიმიურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

Chairman: Maia Tsintsadze - Doctor of Chemical Sciences, Professor;

თანათავმჯდომარე: პეტრიაშვილი ჟუჟუნა - ქიმიურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

Co-Chairmen: Jujuna Petriashvili - Doctor of Chemical Sciences, Professor;

სექციის მდივანი: ნანა გეგეშიძე - ქიმიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი;

Section Secretary: Nana Gegeshidze - Associate Professor of Chemistry Department.

1. მეთოდური მიდგომები სტრუქტურულად მგრძობიარე რეაქციების შესწავლისათვის - ი. ბერძენიშვილი*, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, პროფესორი, მ. სირაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, პროფესორი, ქ. ჯიქიძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მაგისტრანტი.

2. ქიმიის გაკვეთილზე ჯგუფური მუშაობისას წარმოქმნილი პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები - ლია დოლიძე. ქიმიის წამყვანი მასწავლებელი. სსიპ ქ. თბილისის №146 სკოლა.

3. IR Spectroscopic Studies of Chelate Complexes of Fe (III) and Co (II) Ions with Fructose- O.G.

Lomtadze, L.K. Japaridze, Ts.S. Gabelia, E.Sh. Salukvadze, N.I. Shalvashvili, Petre Melikishvili Institute Physical and Organic Chemistry of Tbilisi State University.

4. ბაღდათის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიმისა და ნერგეთის ზოგიერთი წყაროს წყლის ჰიდროქიმიური და მიკრობიოლოგიური გამოკვლევა- მ. ჩიქოვანი. ასოც. პროფესორი აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. ვ. გაბელაშვილი. ასოც. პროფესორი აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, მ. ღამბაშიძე. ბიომეცნიერებებისა და ბიოტექნოლოგიის სპეციალობის მაგისტრატურის მეორე კურსის სტუდენტი. ნ. ენდელაძე. ასოც. პროფესორი. აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

5. Expanding the horizons for creating new inorganic cyclic and polymeric compounds in the promising trend of synthetic chemistry - M. Avaliani^{1*}, V. Chagelishvili¹, E. Shapakidze², N. Barnovi¹, K. Chiqovani¹, M. Vibliani¹, 1 Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Raphael Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry, 2Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Alexander Tvalchrelidze Caucasian Institute of Mineral Resources.

6. The Sol-Gel Method to Advanced TI-based HTS Materials- T. E. Lobzhanidze¹, T.V. Tchagiashvili¹, D.L. Surmanidze^{1,2}, G.N. Dgebuadze², I.R. Metskhvarishvili^{2,3}, B.G. Bendeliani², M.R. Metskhvarishvili⁴, M.Sh. Rusia¹, V.M. Gabunia^{2,5}, 1Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Faculty of Exact and Natural Sciences, Department of Chemistry, 2Ilia Vekua Sukhumi Institute of Physics and Tevhnology, Laboratory of Cryogenic Technique and Technologies, 3Georgian Technical University, Faculty of Informatics and Control Systems, Department of Microprocessor and Measurement Systems, 4“Talga” Institute of Georgian Technical University, Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry of the Iv. Javakhishvili Tbilisi State University.

7. HYDROSULFURIZATION REACTIONS OF THE ALLYL DERIVATIVE OF MANNOPYRANOSE- Lali Tabatadzea, Neli Sidamonidzeb, Maia Isakadzeb, Mari Gabuniaa, Mariam Kobakhidzea, Eter Chachuab, aDepartment of Chemistry, Sokhumi State University, bDepartment of Chemistry, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University.

8. ADSORPTION-SEPARATION PROPERTIES OF NEW ZEOLITE-LIKE NANOMATERIALS - L.G. Eprikashvili, T.N., Kordzakhia, G.P., Tsintskaladze, N.V. Pirtskhalava, M.A. Dzagania, M.G. Zautashvili. Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry of the Iv.Javakhishvili Tbilisi State University.

9. Development and Validation of Analytical HPLC Method for Quantitative Determination of Levofloxacin in Aqueous Solutions in Support of Adsorption Process Study on Natural Zeolites -Imeda Rubashvili, Marine Zautashvili, Ketevan Ebralidze, Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University.

10. Development of promising cathode materials for Li-ion accumulators based on modified lithium-manganese spinels -Kachibaia E.I., R.Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry of the Ivane Javakhishvili Paikidze T.V., R.Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry of the Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Japaridze Sh.S., R.Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry of the Ivane Javakhishvili.

11. SIMPLE AND EFFECTIVE METHOD FOR SEMI-INDUSTRIAL PRODUCTION OF HIGH PURITY QUERCETIN FROM ONION SKIN -Sh.Oboladze*, M. Tsitsagi, I. Rubashvili, M. Chkhaidze, M. Khachidze. TSU Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry.

12. THE PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL MECHANISMS OF PANIC ATTACKS AND THEIR LABORATORY DIAGNOSIS -Igor Seniuk, PhD, Assistant professor, Department of Biological Chemistry, National University of Pharmacy, Kharkiv, Vira Kravchenko, PhD, Professor, Department of Biological Chemistry, National University of Pharmacy.

13. Photocolorimetric determination of duloxetine hydrochloride in a complex-forming solution - I.A. Gurgeniidze. R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. Sh.S. Japaridze. R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. T.V. Paikidze. R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. N.M. Nizharadze. Tbilisi State Medical University. N.S. Khavtasi. R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University.

14. მიკროტოქსინების ადსორბცია სულფატური ლიგანდით - ნ. ქარქაშაძე, ნ. წეროძე, ლ. ტატიაშვილი, რ. ურიდია, თსუ/პეტრე მელიქიშვილი სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი.

15. Manganese oxide catalysts for environmental processes - V. Bakhtadze, V. Mosidze, N. Kharabadze, R. Janjgava, M. Fajishvili, N. Mdivani. Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, R.I. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry.

16. ლიდოკანის შემცველი ზოგიერთი კომპლექსის სტრუქტურა - ვ. ციციშვილი^{1,2}, კ. ამირხანაშვილი². 1 საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, 2 თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, პეტრე მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი.

17. მჟავას გავლენა ბუნებრივი ჰეილანდიტის ქიმიურ შედგენილობაზე, სტრუქტურასა და ფორიანობაზე - ვ. ციციშვილი^{1,2}, ნ. დოლაბერიძე², ნ. კუციავაძე³, ნ. მირძველი², მ. ნიჟარაძე², ზ. ამირიძე², ბ. ხუციშვილი². 1 საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, 2 თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, პეტრე მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

18. 24-წევრიანი მაკროციკლური აზომეთინური კომპლექსნაერთები - ზურაბ გელიაშვილი ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თეა მათითაიშვილი ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

19. ბის-1H-ინდოლ-5-ილ-სულფიდის ახალი სინთეზი - ნანა მეგრელიშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ასოცირებული პროფესორი, ქუთაისი. საქართველო. იოსებ ჩიკვაიძე, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. პროფესორი. შოთა სამსონია - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

20. The Role of Nanocomposite Materials in Zoological Medicine - R. I. Gigauri, L. A. Khvichia. TSU R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry.

21. Intensification of electrolysis extraction of copper from diluted sulfate solutions - Tsisana Gagnidze - Zhiuli Qebadze, Rusudan Chagelishvili - I. Javakhishvili Tbilisi State University, R. Agladze Institute of inorganic Chemistry and chemistry and Electrochemistry.

22. სამოქალაქო საზოგადოების როლი კულტურული მემკვიდრეობის დაცვისა და აღდგენის საკითხში - ლეილა გოცირიძე, სოფიო ცეცვაძე - კორნელი კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრის კონსერვაციისა და რესტავრაციის სამეცნიერო ლაბორატორია.

23. დიელექტრიკულ ზეთებში პოლიქლორირებული ბიფენილების შემცველობის დადგენა - ზურაბ გელიაშვილი - ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

24. ახალი 5-არილინდოლების სინთეზი - ნანა მეგრელიშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ასოცირებული პროფესორი. იოსებ ჩიკვაიძე - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, პროფესორი. გურამ ხიტირი - თსუ გ.მელიქიშვილის სახ.ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი, უფრ.მეცნ. მკვლევარი. თამარ კვირიკაძე - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, მეცნიერ მკვლევარი.

25. სილიციუმის დიოქსიდის მაღალდისპერსული ფხვნილის სედიმენტაციის შესწავლა - დემეტრე ნარსია - ქიმიის მაგისტრი, დოქტორატურის სტუდენტი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მალხაზ რაზმაძე - ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

26. მიღწევები და გამოწვევები ქიმიის გაკვეთილზე დისტანციური სწავლებისას - ეთერ სადალაშვილი ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. თამარ დუნდუა აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერიის ფაკულტეტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. თეა მათითაიშვილი ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

27. არაფორმალური განათლების დანერგვა ქიმიის სწავლებაში - ი. გოდერძიშვილი - სსიპ გორის #4 საჯარო სკოლა. სსიპ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ბიოკომპლექსების შექმნის და კვლევის ცენტრი. მ. ჯინჭარაძე სსიპ ივანე ხრიკულის სახელობის ხაშურის მინიციპალიტეტის სოფელ ხცისის საჯარო სკოლა. სსიპ ხაშურის მინიციპალიტეტის სოფელ ტკოცის საჯარო სკოლა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ბიოკომპლექსების შექმნის და კვლევის ცენტრი.

28. როგორ ვასწავლოთ ნარჩენების მართვა სკოლაში - თამარ ტურაშვილი - თბილისი 0153 იპოლიტოვ-ივანოვის ქ. 10 სერვანტესის სახელობის გიმნაზია აია-ჯესს.

29. ტუტე მეტალების ჰიდროაცეტატების კოორდინაციული პოლიედრების დახასიათება - ნ. ენდელაძე - ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი. საქართველო, ქუთაისი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. მ. ჩიქოვანი - ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. ნ. კახიძე - ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

30. ჩაის შემცველი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოყენების ეფექტურობა დერმატოლოგიურში და კოსმეტოლოგიური პრაქტიკა - ნ. ცუცქირიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

31. კლიმატის მდგრადობის მიღწევა - შორენა აბაშიძე. ელ. ფოსტა: ქ. თბილისი სსიპ 221-ე საჯარო მეგა სკოლა. ქ. თბილისი აღმაშენებლის ხეივანი მე-12-ე კილომეტრი. მასწავლებელი.

32. კომპლექსური დავალება და ინტეგრირება ქიმიაში - მათა რუხაძე. ელ. ფოსტა: ქ. თბილისი სსიპ 159-ე საჯარო სკოლა. მის: ქ. თბილისი თემქა 3მ/რ 5 კვ. მასწავლებელი.

33. ხონის მუნიციპალიტეტის სოფელ სუხჩეს ზოგიერთ წყაროს წყლის ჰიდროქიმიური გამოკვლევა - მ. ჩიქოვანი. ასოც. პროფესორი. აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. მ. რუსია. ასოც. პროფ. ივანე ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ა. მოგელაძე. ქიმიის სპეციალობის ბაკალავრის IV კურსის სტუდენტი. აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. ნ. ო. ენდელაძე. ასოც. პროფ. აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

34. ADSORPTION OF Fe (III) IONS ON AMINE MODIFIED ADSORBENT - Esmira EYYUBOVA1*,Khalil NAGIYEV1, Famil CHIRAGOV1. 1Department of Analytical Chemistry, Faculty of chemistry, Baku State University - Z.Khalilov.

35. გამხსნელების გავლენა სალუზიდის (2-კარბოქსი-3,4-დიმეთოქსიბენზალდეჰიდის იზონიკოტინოილჰიდრაზონი) კომპლექსწარმოქმნის უნარზე - მინედა ჭანტურია², თამარ გიორგაძე¹, დარეჯან გულბანი², დიმიტრი ლოჩოშვილი³. 1საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი³რ.აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი.

36. STUDY OF V(V) COMPLEX FORMATION WITH 4-(2',3',4'-TRHYDROXYPHENYL)-3-SULFOS-5-NITROPHENYLASE BENZENE IN THE PRESENCE OF THE THIRD COMPONENT - M.Tsintsadze¹, V.I.Mardanova², Kh.D.Nagiev², F.M.Chiragov², 1Georgian Technical University, 2Baku State University.

37. კობალტის (II) და ნიკელის (II) მეტა-ნიტრობენზალდეჰიდის პარა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონთან (L) კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კვლევა - თამარ გიორგაძე¹, ინდირა შარია², ევა თოფურია¹, თათია ტუსიაშვილი¹, 1საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

38. გამხსნელების გავლენა პარა-ნიტროფენილჰიდრაზინის კომპლექსწარმოქმნის უნარზე - ხათუნა ღამბარაშვილი, თამარ გიორგაძე, ნონა ბოლქვაძე, დიმიტრი ლოჩოშვილი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

39. Synthesis and investigation of coordination compounds of iron (II) with 4.4a-dipyridine – Dali Tabatadze¹, Levan Ratiani^{1,3}, Nana Gegeshidze^{1,2}, Lali Sxirtladze 1 Georgian Technical University, 2 R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry, 3Korea University, Seoul, South Korea.

40. Synthesis and investigation of coordination isomers of cobalt (II) and nickel (II) with isonicotinamide and thiocyanate ion - Tamar Nutsbidze¹, Nana Gegeshidze^{1,2}, Mazura Kereselidze², Nino Tabuashvili, 1 Georgian Technical University, 2 R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry.

41. კაპრილმჟავას ჰიდრაზიდთან ზოგიერთი 3d-მეტალის კომპლექსნაერთების სინთეზი და კვლევა - ე. ჯოხაძე¹, ნ. კილასონია^{1,2}, მ. კერესელიძე², ლ. გოლოძე¹, 1საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2რ.აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი.

42. კობალტის და ნიკელის თიოციანატური კომპლექსნაერთები პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის მეტა-ბრომბენზოილჰიდრაზონთან - ს. კოდელაშვილი¹, ნ. კილასონია^{1,2}, ლ. სხირტლაძე², 1საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2რ.აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

43. CONCENTRATION OF THORIUM (IV) WITH SORBENT BASED ON MALEIC ANHYDRIDE COPOLYMER WITH METHACRYLIC ACID - F.N. Bakhmanova, S.R. Gadzhieva, N.T. Shamilov, F.M. Chiragov, Baku State University.

44. სხვადასხვა გამხსნელში პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის ფორმილჰიდრაზონის მოლეკულის კომპლექსწარმოქმნის უნარის კვლევა კვანტურ-ქიმიური მეთოდით - გ. ჭანკვეტაძე¹, მ. ცინცაძე^{1,2}, მ. მამისეიშვილი¹, თ. ედილაშვილი¹, 1საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2რ.აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი.

45. STUDY OF THE COMPLEX FORMATION OF IRON(III) WITH C2-(((1-(3-

BROMOPHENYL)ETHYLIDENE)HYDROZONO)METHYL)PHENOL IN THE PRESENCE 8-OXYQUINOLINE - Mamedova Ch.A.1, Mamedova R.E.2, Hajiyeva S.R.1, Chiragov F.M.1, 1 Baku State University, Faculty of Chemistry, 2 Kazakh branch of Baku State University.

46. ბიმეტალური ჰეტერობირთვული კოორდინაციული ნაერთები მალონმჟავას დიჰიდრაზიდთან (სინთეზი და კვლევა) - ნ. დანელია¹, მ. ცინცაძე^{1,2}, ზ. გელიაშვილი¹, ნ. ჟორჟოლიანი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. 2რ.აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი.

47. Synthesis of mixed ligand (2-amino-6-methylpyridine, azelaic acid dihydrazide) coordination compounds and study of physico-chemical properties - Zurab Gogberashvili¹, Maia Tsintsadze^{1, 2}, Nino Kilasonia^{1, 2}, Nana Gegeshidze^{1, 2}. 1 Technical University of Georgia, 2R.Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry.

48. მთის ქანებში სპილენძი (II)-ის განსაზღვრის მეთოდიკა - მ. ქოჩიაშვილი, ი. უგრეხელიძე, ნ. იმნაძე. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

49. მანგანუმ (II) სულფატის კოორდინაციული ნაერთის სინთეზი აცეტონის იზონიკოტინოილჰიდრაზონის მოლეკულასთან - მ. მამისეიშვილი, თ. ედილაშვილი, ე. თოფურია, თ. ტუსიაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

50. ქვევრი ძველ წერილობით წყაროებში - ხ. წიქარიშვილი, მ. ცინცაძე, ნ. ბოლქვაძე, ნ. ბეკოშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

51. ვიტამინების განსაზღვრა სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდით - ნ. ამაშუკელი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

52. პიროგალოლის აზოწარმოებულებთან ნიკელ(II)-ის კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა - ნ. ჭოხონელიძე, ნ. იმნაძე, ნ. ბოლქვაძე.

53. Electrodialysis in pectin production technology - N. Davitadze¹, I. Bejanidze², M. Tsintsadze³. 1 PhD student of Georgian Technical University, LTD Batumi Water. 2Department of Chemistry, Batumi Shota Rustaveli State University, 3 Department of Chemical and Biological Technology, Georgian Technical University.

54. MERCURY(II) CATIONIC-ANIONIC COMPLEXES OF QUATERNARY ARSONIUM - Maia Russia^{1*}, Manuchar Chikovani², Khatuna Barbakadze³, Badri Arziani³, Zurab Pachulia⁴, Faculty of Exact and Natural Sciences, Department of Chemistry; 2A. Tsereteli State University, Faculty of Exact and Natural Sciences, Department of Chemistry; Tbilisi State Medical University, Faculty of Pharmacy, Department of Medical Chemistry; 4Sukhumi State University, Faculty of Natural Sciences, Mathematics, Technology and Pharmacy; 61.

55. ქიმიური წონასწორობის სწავლება ვირტუალური მეთოდით - ჟ. პეტრიაშვილი*, დ. სონდულაშვილი, რ. კლდიაშვილი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; ელექტრონული სწავლების ტექნოლოგიების ცენტრი ქიმიაში.

56. ნიტრო ჯგუფ შემცველი აზოსაღებრების სინთეზი. მათი სპექტრული თვისებების შესწავლა - თამაზ ქარქუსაშვილი ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სოფო ბასილიძე - ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

57. Synthesis and photochromic properties of new bispiropyrans of the benzopyrroloindolin series - M.V.Trapaidze, N.N. Nikoleishvili, Tbilisi Ivane Javakhishvili State University, Tbilisi, Georgia

58. ზოგიერთი მინერალური წარმოშობის სამკურნალწამლო საშუალების შესახებ ქართული საექიმო წიგნებისა და კარაბადინების მიხედვით - ირინა გოგონაია კორნელი კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნულ ცენტრი, სასწავლო და საკვალიფიკაციო პროექტების სამსახურის უფროსი,

59. მასალების ქიმიზმის მნიშვნელობა კონსერვაციასა და რესტავრაციაში - თამარ დვალიშვილი კ.კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრი, თბილისი, საქართველო,

60. ხელნაწერი მემკვიდრეობის კონსერვაცია-რესტავრაციის ეტაპები და ქიმიის როლი აღდგენა-განახლების პროცესში - ასმათ გვაზავა - კორნელი კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრის კონსერვაციისა და რესტავრაციის სამეცნიერო ლაბორატორია, რევაზ კლდიაშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კორნელი კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრის კონსერვაციისა და რესტავრაციის სამეცნიერო ლაბორატორია, თბილისი, საქართველო.

სექცია 2. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგია

Section 2. Chemical and biological technology

გათვალისწინებული მიმართულებები:

1. ნანომასალები და ნანოტექნოლოგიები;

The directions provided are:

1. Nanomaterials and nanotechnologies;

თავმჯდომარე: კუციავა ნაზი - ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

Chairman: Kutsiava Nazi - Doctor of Technical Sciences, Professor;

თანათავმჯდომარე: ჭეიშვილი თეიმურაზი - ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

Co-chairman: Cheishvili Teimuraz - Doctor of Chemical Sciences, Professor;

სექციის მდივანი: ჯოხაძე გიული - ქიმიის მეცნიერებათა კანდიდატი, ასოცირებული პროფესორი;

Secretary of the section: Jokhadze Giuli - candidate of chemical sciences, associate professor;

61. Mathematical model of diffraction of ultrasound on a rectangular aperture array - Aleksandre Tarkhnishvili Chemical and biological technology department, Georgian Technical University, Liana Kartvelishvili Electrical and computer engineering faculty, Technion, Haifa 3200003, Israel. Teimuraz Cheishvili Chemical and biological technology department, Georgian Technical University.

62. თიხოვანი ქანების აფუების პროცესზე ორგანული ბუნების ტექნოგენური დანამატების გავლენა - ანა გურასპაშვილი ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. მაია მშვილდაძე ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თეიმურაზ ჭეიშვილი ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

63. ძირტკბილას (*Glycyrrhiza glabra* L) მცენარეული ნედლეულიდან ნატურალური ფენოლური ნაერთების გამოყოფის პროცესის ოპტიმიზაცია - ზურაბ გელიაშვილი ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თამარ კაჭარავა - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიოტექნოლოგიის ცენტრი.

64. ზეთოვანი თესლების (კაკლის, გოგრის, თხილის და ნესვის) მომზადება, ზეთის გამოსაყოფად. მამუკა მაისურაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის დეპარტამენტის პროფესორი - გიგა პატარიძე - ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის აკადემიური დოქტორი.

65. საქართველოს ბუნებრივი რესურსის კლინოფთილოლითური ტუფის, დიატომიტის და კირის სორბენტებად გამოყენების ასპექტები - ვლადიმერ გორდელაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიის დეპარტამენტი, ეკა უჩანეიშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიის დეპარტამენტი, ნინო მუხადგვერდელი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიის დეპარტამენტი.

66. საკვამლე აირებში წარმოდგენილი CO₂, SO_x, NO_x-ით მოდიფიცირებული ცეოლითური ტუფის ცემენტის დანამატად გამოყენების ვალიდიზაციის საკითხისადმი - ირაკლი გიორგაძე - სტუ-ს სამეცნიერო ცენტრის „ნანოდულაბი“ მეცნიერ თანამშრომელი, შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული საგრანტო პროექტის AR-22-3231 ხელმძღვანელი, თეიმურაზ ჭეიშვილი - ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ნინო მუხადგვერდელი - სტუ-ს სამეცნიერო ცენტრის „ნანოდულაბი“ მეცნიერ თანამშრომელი, შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული საგრანტო პროექტის AR-22-3231 ლაბორანტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

67. ფაზური გარდაქმნები ოქროშემცველი სპილენძის ოქსიდური მადნის და აგრეთვე ქალკოპირიტის გადამუშავების ნარჩენების სეგრეგაციული მეთოდით გამოწვის პროცესში - რუსუდან ჩაგელიშვილი, ვაჟა ჩაგელიშვილი, ცისანა გაგნიძე ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რაფიელ აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი.

68. Heat-Resistant Composition - N. Ormotsadze, M. Meskhishvili. Akaki Tsereteli State University.

69. Supramolecular nano-constructs as vehicles for effective drug delivery - R. Katsarava, Tem. Kantaria, D. Makharadze, Georgian Technical University, Building 2, Kostava str., 66, Tbilisi, Georgia Agricultural University of Georgia, Kakha Bendukidze University Campus.

70. ტეტრათიოდარიზხანმჟავას d10-მეტალთა მარილების კოორდინაციული ნაერთები დიეთილამინთან - იზოლდა დიდბარიძე - საქართველო, ქუთაისი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ნესტან ბრეგაძე - საქართველო, ქუთაისი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

71. მაგნე აირების შემცირების გზები ცემენტის კლინკერის მიღების დროს გამოყოფილ საკვამლე აირებში - გივი ლოლაძე ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ვლადიმერ გორდელაძე ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ნინო მუხადვერდელი ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

72. ტყემლოვანას თიხების დახასიათება ღვინის ქვევრების დასამზადებლად - გივი ლოლაძე ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მანანა კეკელიძე ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ილია გურული ტყემლოვანას კერამიკული საწარმო „ქვევრულა“.

73. ისტორიული ძეგლების და საამშენებლო მასალების დაცვის, უსფრთხო და ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიების შემუშავება მოდიფიცირებული ცვილების გამოყენებით - ლამარა გობეჯიშვილი, ნათია კამკამიძე, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

74. საყოფაცხოვრებო გაზში ოდორანტის დამატების აუცილებლობის შესახებ - ქ. ა. მახაშვილი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, შ. მესტერიშვილი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სამშენებლო ფაკულტეტის თბოაირმომარაგების დეპარტამენტი, თ. რიგიშვილი. სამეცნიერო-საწარმოო კომპანია „სოფი“, ნ.გ. იაშვილი. საქართველოს საინჟინრო აკადემია.

75. ინფრაწითელი სხივებით დამუშავების შედეგად ზოგიერთ პარკოსან კულტურებში ბიოქიმიური კომპლექსის ცვლილების კვლევა - ე. გამყრელიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, გარემოსდაცვითი და ქიმიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, თ. სესიკაშვილი - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, მექანიკა მანქანათმშენებლობის დეპარტამენტი.

76. ღვინო დანახარულის ქიმიური შედგენილობა და დამკვლავების პოტენციალი - მ.ხომასურიძე; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქ. ჯაფარიძე; ი. გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, მ. ორმოცაძე ი. გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

77. სუფთა მანგანუმის ოქსიდის მიღების ტექნოლოგიური პროცესის დამუშავება - თ. ჩახუნაშვილი, თ. როყვა, ზ. ვაწაძე, ნ. ბუთლიაშვილი, დ. მანაშვილი. ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი.

78. მიკრო- და ულტრაფილტრაციით წყლისა და ხილის წვენების გადამუშავება - გ. ბიბილეიშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტი; ნ.გოგესაშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტი. მ. კეჟერაშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტი; თბილისი, ლ. ყუფარაძე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტი; ლ. ებანოიძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტი; თბილისი, საქართველო. მ. მამულაშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტი.

79. Processing of water and fruit juices by micro- and ultrafiltration - G.Bibileishvili - Engineering

Institute of Membrane Technology, Georgian Technical University, N.Gogesashvili - Engineering Institute of Membrane Technology, Georgian Technical University, M. Kezherashvili - Engineering Institute of Membrane Technology, Georgian Technical University, L. Kuparadze - Engineering Institute of Membrane Technology, Georgian Technical University, L. Ebanoidze - Engineering Institute of Membrane Technology, Georgian Technical University, M. Mamulashvili - Engineering Institute of Membrane Technology, Georgian Technical University.

80. ყურძნის წიპწის მიკროკაფსულირება და მისი ანტიოქსიდაციური ეფექტურობის კვლევა აუტიზმის ბიომოდელებში - ხათუნა ბეჟანიშვილი^{1,2}, დარეჯან ხარაძე², თინა ომიადე², თემურ ბუაჩიძე¹, თემურ ქანთარია³, ნარგიზ ნაჭყებია², რამაზ ქაცარავა³. 1საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2ივანე ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი, 3 საქართველოს სასოფლო სამეურნეო უნივერსიტეტი.

81. Microencapsulation of grape seed oil and research of its antioxidant efficiency in animal models of autism - Khatuna Bezhanishvili^{1,2}, Darejan Kharadze², Tina Omiadze², Temur Buachidze¹, Temur Kantaria³, Nargiz Nachkbia², Ramaz Katsarava³ 1Technical University of Georgia, 2Ivane Beritashvili Center of Experimental Biomedicine, 3Agricultural University of Georgia.

82. DESIGN, SYNTHESIS, AND BIOLOGICAL EVALUATION OF AMANTADINE CONTAINING NEW DERIVATIVES - aTinatin Bukia, b Mea Chikovani, a Tamar Tabatadze, aAna Goletiani, a Ioseb Chikvaidze. a Faculty of Exact and Natural Sciences, Research Institute of Organic Chemistry, Tbilisi State University, b 2San Diego State University.

83. SYNTHESIS AND PROPERTIES OF NEW PHOTOCHROMIC COMPOUND - aTinatin Bukia, bKakha Davitashvili, bLasha Nakashidze a, cMariam Shvelidze, cGia Palavandishvili, aGia Petriashvili. aV.Chavchanidze Institute of Cybernetics, bSan Diego State University - Georgia, 5, dFaculty of Exact and Natural Sciences, Tbilisi State University, cGeorgian Technical University.

84. SYNTHESIS AND PROPERTIES OF SOME NEW AZO DERIVATIVES - aTinatin Bukia, bLuka Buskandze, bNodar Beridze, aGia Petriashvili. aV.Chavchanidze Institute of Cybernetics, Georgian Technical University, 5 S, bSan Diego State University.

85. DESIGN AND SYNTHESIS OF ADAMANTANE MOIETY CONTAINING NEW A-ACYLOXYCARBOXAMIDES VIA PASSERINI REACTION - a Tinatin Bukia, , aSandro Bakhsoliani, aMariam Agniashvili, a Tamar Tabatadze a Ana Goletiani, a Ioseb Chikvaidze, a Faculty of Exact and Natural Sciences, Research Institute of Organic Chemistry.

86. EFFECT OF PROTEOLYTIC ENZYMES ON EHRlich CARCINOMA GROWTH - Tamriko khobelia¹, Georgian Technical University, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Edisher kvesitadze², Georgian Technical University, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering, Kristine Museliani³ - Agricultural University of Georgia, Faculty of Agricultural Science.

87. რკინის ქვეჟანგჟანგის ნახშირბადით აღდგენის პროცესის კინეტიკის თავისებურებების კვლევა მაღალი წნევის პირობებში - მედეა წეროძე, ზურაბ ავალიშვილი, ნინო კენჭიაშვილი, მიხეილ ტაბატაძე, ნიკოლოზ ლოლაძე, - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, „ალმასებისა და კომპოზიციური მასალების“ სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი.

88. ჭიათურის მანგანუმემცველი ტექნოგენური ნარჩენების ქიმიური გამდიდრება რედოქს სისტემის Fe³⁺/Fe²⁺ გამოყენებით - თინათინ ლეჟავა - ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11. გიგლა წურწუშია ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11. ჯემალ შენგელია ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას გამზ. 69. ნანა ქოიავა ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11. დავით გოგოლი ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11. ვაჟა ჩაგელიშვილი - ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11. ლევან ბერიაშვილი ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11. მოხსენების ფორმა: სტენდური

89. მანგანუმის სამთო-გამამდიდრებელი წარმოების ნარჩენებისა და მეორადი პოლიპროპილენის ბაზაზე პოლიმერული კომპოზიციური მასალების შემუშავება - დავით გვენცაძე - ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11. თინათინ ლეჟავა ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11. ვაჟა ჩაგელიშვილი ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11. მოხსენების ფორმა: ზეპირი

90. ჰიდროქსილაპატიტის მდგრადი ნანოკრისტალური პრეპარატების მიღება სტომატოლოგიასა და ძვლის ქირურგიაში მათი გამოყენების მიზნით - რ. გაფრინდაშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

91. სიმინდის ზეთის კვებითი ღირებულება და ფიზიოლოგიური აქტივობა - მანანა სირაძე*, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, პროფესორი, ირინა ბერძენიშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, პროფესორი, ა. აფაქიძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, დოქტორანტი, გ. ანთია, თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, ასისტენტ-პროფესორი.

92. წიპწის სუპერფლუიდური ექსტრაქტების კარბონმჟავების გამოკვლევა - თ. ღვინიაძე - ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, აკ. წერეთლის სახ. უნივერსიტეტის პროფესორი, ა. კალანდია - ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, ბათუმის შ. რუსთაველის სახ. უნივერსიტეტის პროფესორი, ე. გამყრელიძე - ქიმიის მეცნიერებათა კანდიდატი, აკ. ე წერეთლის სახ. უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი, ნ. კამკამიძე - ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, აკ. ე წერეთლის სახ. უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი, ა. ყიფიანი - ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, აკ. ე წერეთლის სახ. უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი. წერეთლის სახ. უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი.

93. ჰეტეროციკლური კონდენსირებული სისტემები ფენოთიაზინის ბაზაზე - მ. მაისურაძე1, ე. კალანდია*1, გ. ფალავანდიშვილი1, მ. მათნაძე1, ნ. გახოკიძე1, ს. ცქვიტაია2, ხათუნა წეროძე1 საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.77, 0175. 2შსს საექსპერტო კრიმინალისტიკური დეპარტამენტი, საქართველო თბილისი, გულუას ქ.10, 0114

სექცია 3. ფარმაცია Section 3. Pharmacy

გათვალისწინებული მიმართულებები:

1. ფარმაცია;
2. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ქიმია;
3. ბიოსამედიცინო პოლიმერების ქიმია;
4. ბიოკომპლექსების შემუშავება და კვლევა;
5. ქიმია და მედიცინა;
6. ფარმაკოქიმია;

Provided directions:

1. Pharmacy;
2. Chemistry of biologically active substances;
3. Chemistry of biomedical polymers;
4. Development and research of biocomplexes;
5. Chemistry and medicine;

6. Pharmacochemistry;

სტუ, ადმინისტრაციული კორპუსი, III სართული
Georgian Technical University, Administrative Building, III Floor

თავმჯდომარე: ცინცაძე თამარი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.
ფარმაციის დეპარტამენტის პროფესორი

Chairman: Tsintsadze Tamari - Technical University of Georgia. Professor of the Department of Pharmacy

თანათავმჯდომარე: გველესიანი ილია - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.
ფარმაციის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

Co-chairman: Iliia Gvelesiani - Technical University of Georgia. Associate Professor, Department of Pharmacy

სექციის მდივანი: დარეჯან ღუღუნიშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ფარმაციის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

Secretary of the section: Darejan Ghugunishvili - Technical University of Georgia. Associate Professor, Department of Pharmacy

94. საქართველოში გავრცელებული კავკასიის ენდემური სახეობის *Solanum woronowii* Pojark-ის ფარმაკოგნოსტული შესწავლა - მ. ერემაშვილი, ქ. მჭედლიძე, მ. ბენიძე, ლ. მსხილაძე თსსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი.

95. Pharmacognostic study of an endemic species of the Caucasus - *Solanum woronowii* Pojark common in Georgia - M. Eremashvili, K. Mchedlidze, M. Benidze, L. Mskhiladze. TSMU I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry.

96. Characteristic Properties of Georgian Bentonite. L. Tsiklauri, G. Tsagareishvili, Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, Tbilisi State Medical University.

97. Rheological Study of natural and modified bromelain containing gels. L. Nadirashvili¹, T. Korinteli², M. Orjonikidze¹, D. Lagazidze¹. 1TSMU Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry.

98. Alkaloids of *Mahonia bealei* (Fort.) Carr. introduced in western Georgia. Nika Todua², Nina Vachnadze¹, Malkhaz Getia¹, 1TSMU, I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, 2TSMU, Direction of pharmacognosy and pharmaceutical botany.

99. ალკალოიდების თანაბოვნირების დადგენა საქართველოში გავრცელებულ ჩვეულებრივ გლედიჩიაში (*Gleditsia triacanthos*). მაკა ჯინჭარაძე - სსიპ ივანე ხრიკულის სახელობის ხაშურის მინიციპალიტეტის სოფელ ხცისის საჯარო სკოლა. სსიპ ხაშურის მინიციპალიტეტის სოფელ ტკოცის საჯარო სკოლა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ბიოკომპლექსების შექმნის და კვლევის ცენტრი. ნანა გელოვანი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ბიოკომპლექსების შექმნის და კვლევის ცენტრი. პროფესორი, რამაზ გახოვიძე - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. აკადემიკოსი. ირმა გოდერძიშვილი - სსიპ გორის #4 საჯარო სკოლა. სსიპ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ბიოკომპლექსების შექმნის და კვლევის ცენტრი. მანანა ნეფარიძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ბიოკომპლექსების შექმნის და კვლევის ცენტრი.

100. ფარმაცევტული ზრუნვა ახალი მიმართულებათა ფარმაცევტის პროფესიულ საქმიანობაში. ცინცაძე თ., სტუ-ს ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის ფარმაციის დეპარტამენტი, ელიაგა გ. სტუ-ს ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის ფარმაციის დეპარტამენტი, წერეთელი მ. გაგუას კლინიკა ექიმი.

101. შავი თუთის (*Morus nigra*) ჰაერმშრალი ნაყოფებიდან მიღებული წყლიანი და სპირტ-წყალხსნარიაანი გამონაწვლილები - როგორც ბიოკომპლექსების ერთერთი ძირითადი კომპონენტი. ეკატერინე გიორგიშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი. სწავლების II კურსის დოქტორანტი. ნანა გელოვანი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ფარმაციის დეპარტამენტი. "ბიოკომპლექსების შემუშავების და კვლევის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი", ილია გველესიანი - საქართველოს ტექნიკური

უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, პროფესორი, ირმა ცომაია - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ფარმაციის დეპარტამენტი. პროფესორი. მედეა ჩიქავა - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ფარმაციის დეპარტამენტი. პროფესორი. ლიანა თარგამაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ფარმაციის დეპარტამენტი. პროფესორი.

102. COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS OF THYMUS L. SPECIES. N. Tabatadze¹, I. Tsomaia², A. Chikovani¹, E. Churgulia¹, ¹Faculty of Natural Sciences, Mathematics, Technology and Pharmacy, Sokhumi State University, ²Department of Pharmacy, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia Corresponding author.

103. Study of in vitro release profile of carotenoids from 0.3 g vaginal suppositories of sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) oil prepared using different bases. D. Lagazidze¹, G. Kutateladze², M. Orjonikidze¹, TSMU, I. Kutateladze Institute of Pharmacochimistry.

104. New data about chemical composition of pericarp of *Digitalis ciliata*. V. Nebieridze^{1,2}, A. Skhirtladze², N. Sakvarelidze³, M. Benidze³, M. Ganzera⁴, A. Cerulli⁵, S. Piacente⁵, E. Kemertelidze³, ¹University of Georgia, ²Ivane Javakhishvili, ³TSMU Iovel Kutateladze institute of Pharmacochimistry, ⁴Institute of Pharmacy, Pharmacognosy, University of Innsbruck, Innsbruck, Austria ⁵Department of Pharmacy, University of Salerno, Fisciano, SA, Italy.

105. Hydrazones of 3 β -esterified epiandrosterone. N. Barbakadze, M. Kakhabrishvili, N. Nadaraia Tbilisi State Medical University Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry.

106. Alkaloids of young *Ephedra procera* needles growing in Tbilisi State Medical University, T. Suladze, TSMU, Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry.

107. Study of the triterpene glycoside sum extraction process from *Fatsia japonica* Z. Kemoklidze - Tbilisi State Medical University, Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry.

108. *Yucca gloriosa* L. introduced in Georgia - a rich source of biologically active substances - M. Benidze ¹, A. Skhirtladze ², V. Nebieridze ^{2,3}, E. Kemertelidze ¹, ¹. Tbilisi State Medical University, Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry. Georgia, 0159, Tbilisi, P. Sarajishvili st. 36. ². Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia, 0179, Tbilisi, I. Chavchavadze av. N1. ³. University of Georgia, Georgia, 0171, Tbilisi, M. Kostava st. 77.

109. საქართველოში ინტროდუცირებული *Yucca gloriosa* L.-იუკა დიდებული - ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა მდიდარი წყარო - მ. ბენიძე¹, ა. სხირტლაძე², ვ. ნებიერიძე^{2,3}, ე.ქემერტელიძე¹, თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი, ზივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სსაქართველოს უნივერსიტეტი,

111. Alkaloids of some species of genus *Delphinium* L. common in Georgia - Lali Kintsurashvili. Tbilisi State Medical University, Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry.

111. Low molecular compounds from different species of Boragenaceae family - L.Amiranashvili*, V.Barbakadze, L.Gogilashvili, M.Merlani, TSMU I.Kutateladze Institute of Pharmacochimistry,

112. სამედიცინო და კოსმეტიკური დანიშნულების პრეპარატების მისაღებად სიმინდის უღვაშის და სიმინდის წარმოების ნარჩენი პროდუქტების გამოყენების შესაძლებლობა - პ.იავიჩი ¹, მ. კახეთელიძე ¹, ბ. კიკალიშვილი ¹. ¹ფარმაცევტულ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი თსსუ იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი, ფარმაციის აკადემიური დოქტორი, თსსუ იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, ¹ფარმაციის აკადემიური დოქტორი, თსსუ იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტის მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი თსსუ ი.ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი.

113. THE PECULIARITIES OF MANIFESTATION OF ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES OF ANTIOXIDANTS IN ALLERGY PHARMACOTHERAPY PRACTICE IN THERAPEUTIC APPLICATIONS - Nana Gorgaslidze ¹., Luiza Gabunia ²., Nodar Sulashvili ³., Marina Giorgobiani ⁴, ¹. PhD, Doctor in Pharmaceutical Sciences, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, ².MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Professor of the Department of Medical Pharmacology at Tbilisi State Medical University, ³. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, Invited Lecturer/Professor of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Associate Professor of Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sul Khan-Saba Orbeliani University, Associate Professor of Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Associate Professor of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University;

Associate Professor of Medical Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia, Associate Professor of the University of Georgia, School of Health Sciences. 4. MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor of Tbilisi State Medical University, Faculty of Public Health; Department of Hygiene and Medical Ecology.

114. THE PECULIARITIES OF MONOCLONAL ANTIBODIES ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES IN PHARMACOTHERAPEUTIC PRACTICE IN THERAPEUTIC APPLICATIONS - Nana Gorgaslidze 1., Nodar Sulashvili 2., Margarita Beglaryan 3, Luiza Gabunia 4, 1. MD. PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, 2. MD, PhD, Doctor Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, Invited Professor /Lecturer of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Associate Professor of Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sul Khan-Saba Orbeliani University, Associate Professor of Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Associate Professor of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Associate Professor of Medical Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia, Associate Professor School of Health Sciences at University of Georgia, Tbilisi, Georgia; Invited Professor of Department of Pharmaceutical Management of Yerevan State Medical University after M. Heratsi, Yerevan, Armenia; 3. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Yerevan State Medical University, Head of the Department of Pharmaceutical Management, Yerevan, Armenia. 4. MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor-Director of the Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Professor of the Department of Medical Pharmacology at Tbilisi State Medical University.

115. THE SCIENTIFIC TALKS OF THE PECULIARITIES OF ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES OF CLINICAL PHARMACISTS' OCCUPATION AND PHARMACEUTICAL REGULATIONS ISSUE APPLICATIONS IN PHARMACEUTICS AND HEALTH CARE IN GEORGIA AND GLOBALLY - Nodar Sulashvili 1., Margarita Beglaryan 2., Nana Gorgaslidze 3., Luiza Gabunia 4, 1.MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, Invited Lecturer/Professor of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Associate Professor of Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sul Khan-Saba Orbeliani University, Associate Professor of Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Associate Professor of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Associate Professor of Medical Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia, Associate Professor of the University of Georgia, School of Health Sciences. 2. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Yerevan State Medical University, Head of the Department of Pharmaceutical Management, Yerevan, Armenia. 3. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy. 4. MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor-Director of the Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Professor of the Department of Medical Pharmacology at Tbilisi State Medical University.

116. Neutral Lipids of the Fruit of *Phytolacca americana* L. Commonly Growing in Georgia - B. Kikalishvili*, Ts. Sulakvelidze, M. Malania. Tbilisi State Medical University Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry.

117. Phytochemical study of lipids of *Prunus domestica* L. seeds cultivated in Georgia - T. Giligashvili, G. Moshiasvili, B. Kikalishvili*, 1Tbilisi State Medical University I. Kutateladze Institute of Pharmacochimistry.

118. არყის ხის კვირტები კოსმეტიკური საშუალებების შემადგენლობაში - ხათუნა მიშელაშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასისტენტ-პროფესორი, ნანა შაშიაშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასოცირებული პროფესორი, ქეთევან ბაციკაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, პროფესორი, სალომე ღვინჯილია - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ლაბორანტი.

119. Creation and research of cosmetic bases based on native and Na⁺ ion modified forms of "Askangel" - Ana Chapidze - Georgian Technical University, Tbilisi, Kostava 77, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Pharmacy, PhD student, Tamar Tsintsadze - Georgian Technical University, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Head of Department of Pharmacy, Professor, Lasha Bakuridze - Tbilisi State medical University, Assoc. Professor, Margarita Gabelaia - Georgian Technical University, Tbilisi, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Pharmacy, Assoc. Professor.

120. პირის ღრუს სამკურნალო-პროფილაქტიკური ელექსირი ფიტოკომპლექსების გამოყენებით - მარიამ ნიშნიანიძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასისტენტ-პროფესორი, ხათუნა მიშელაშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასისტენტ-პროფესორი, ხათუნა წიქარიშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასოცირებული პროფესორი, სალომე ღვინჯილია - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ლაბორანტი.

121. Modern Trends in Cosmetic Chemistry - Gabelaia Margarita Georgian Technical University, Tbilisi, Kostava 77, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Pharmacy, Associate Professor, Khatuna Tsiqarishvili Georgian Technical University, Tbilisi, Kostava 77, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Pharmacy, Associate Professor Mariam Nishnianidze Georgian Technical University, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Pharmacy, Assistant Professor.

122. ფარმაცევტული დეონტოლოგიის თავისებურებები და პრობლემები - ირინე მეტრეველი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასოცირებული პროფესორი, ლიანა თარგამაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასოცირებული პროფესორი, ცომაია ირმა - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, პროფესორი.

123. ულტრაიისფერი გამოსხივების ზემოქმედება კანზე, მისგან დაცვა - სალომე ღვინჯილია - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ლაბორანტი, ხათუნა მიშელაშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასისტენტ-პროფესორი, მარიამ ნიშნიანიძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასისტენტ-პროფესორი, მარგარიტა გაბელაია - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასოცირებული პროფესორი.

124. ბაკურიანის მინერალური წყლის ბაზაზე თანამედროვე თხევადი კოსმეტიკური საშუალებების შექმნა სპრეი ფორმატში და მათი კვლევა - ვენერა ჯიქიძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, დოქტორანტი, თამარ ცინცაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, პროფესორი, პავლე იავიჩი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, მოვლევი პროფესორი, ქეთევან მესხი - ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ინფექციური სნეულებების რეზიდენტი.

125. საქართველოს ტერიტორიაზე მოპოვებული შეუსწავლელი ცისფერი თიხის გამოკვლევა - მაგული ცივაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, დოქტორანტი, თამარ ცინცაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტის უფროსი, პროფესორი, მარგარიტა გაბელაია - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ასოცირებული პროფესორი.

126. წყავის ბუნებრივ ნაერთთა კვლევა HPLC, UPLC მეთოდებით და მათი გამოყენების პერსპექტივები - ეთერ მარგალიტაძე - ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი მაია ვანიძე - ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. ბათუმი. საქართველო.

127. Origin of cosmetology and pharmacy - M. Kapanadze, Georgian Technical University, N. Kebabze, Georgian Technical University, T. Loladze, Georgian Technical University.

128. მეთოდური მიდგომები ანტიოქსიდანტების ფიზიოლოგიური როლის შესწავლისათვის - ნანა გელოვანი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, "ბიოკომპლექსების შემუშავების და კვლევის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი", ფარმაციის დეპარტამენტის პროფესორი ილია გველესიანი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, მედიცინის მეცნიერებათა კანდიდატი, ლუსანა ლომია, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, დოქტორანტი, დარეჯან ღულუნიშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტის პროფესორი, ლიანა თარგამაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტის პროფესორი

129. Flavonoids of some plants of Georgian flora - M. Alania, K. Shalashvili, T. Sagareishvili, M. Sutiashvili, N. Kavtaradze, Tbilisi State Medical University, I. Kutateladze Institute of Pharmacochimistry, Tbilisi, Georgia.

სექცია 4. გარემოს დაცვა და ეკოლოგია Section 4. Environmental protection and ecology

გათვალისწინებული მიმართულებები:

1. გარემოს დაცვა და ეკოლოგია;
2. აგროქიმია და აგროეკოლოგია;

The directions provided are:

1. Environmental protection and ecology;
2. Agrochemistry and agroecology;

სტუ, ადმინისტრაციული კორპუსი, III სართული
Georgian Technical University, Administrative Building, III Floor

თავმჯდომარე: დიმიტრი ერისთავი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.
პროფესორი

Chairman: Dimitri Eristavi - Georgian Technical University. Professor

თანათავმჯდომარე: ლეილა გვერდწითელი - საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი. პროფესორი

Co-Chairmen: Leila Gverdtsiteli - Georgian Technical University. Professor

სექციის მდივანი: მარინე დემეტრაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.
ასოცირებული პროფესორი, Section Secretary: Marine Demetradze - Georgian Technical
University. Associate Professor

130. მდინარე იორის აუზის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება =- ნინო შუმტაკაშვილი
ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერიის დოქტორანტი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

131. როდის დავსახლდებით წითელ პლანეტაზე - ა. ფორჩხიძე - აკაკი წერეთლის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი. ქიმიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

132. თერმოდინამიკური საწყისი პარამეტრების გაანგარიშება ადიტიურობის
მოდულირებული მეთოდით - ე. მაცაბერიძე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ქიმიური
ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი გარემოსდაცვითი ინჟინერიისა და ეკოლოგიის
დეპარტამენტი. მ .ა. მამულაშვილი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ქიმიური
ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი გარემოსდაცვითი ინჟინერიისა და ეკოლოგიის
დეპარტამენტი.

133. მდინარე მტკვრის მიკრომენაკადების ზედაპირული წყლების დაბინძურების
ჰიდროქიმიური ინდექსების გაანგარიშება - ჯ. ქერქაძე, გ. ჯოხაძე ი. როსტომაშვილი, რ.
კოკილაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო.

134. CALCULATION OF INITIAL THERMODYNAMIC PARAMETERS USING TECHNOGENIC
RAW MATERIALS BY MODIFIED ADDITIVITY METHOD - E. MATSABERIDZE Georgian Technical
University, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy Department of Environmental Engineering and
Ecology. M. MAMULASHVILI Georgian Technical University, Faculty of Chemical Technology and
Metallurgy Department of Environmental Engineering and Ecology.

135. ქ. რუსთავის ატმოსფერული ჰაერის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება - ნ. ვ.
მეგრელიძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

136. სორბენტების კვლევა დროის ფუნქციასთან დამოკიდებულებით - ნ. გიორგაძე*, ე.ცხაკაია,
ს.ცქიტიშვილი, ა. ჩიხლაძე, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თსუ რ. აგლამის არაორგანული ქიმიისა
და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, მინდელის ქ.11, 0186, თბილისი, საქართველო ელ. ფოსტა:

137. ქ. რუსთავის ატმოსფეროს PM-ნაწილაკებით დაბინძურების გამოკვლევა ნათია
გიგაური, ალექსანდრე სურმავა, ლიანა ინწკირველი, მიხეილ ფიფია საქართველოს

ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, დ.აღმაშენებლის გამზ. 150 გ, თბილისი, საქართველო.

138. ტექნოგენურად დაბინძურებული წყლებიდან მძიმე ლითონების ფიტომიგრაცია („მწვანე“ ტექნოლოგია) - კონსტანტინე ხაჭაპურიძე - ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოს დაცვითი ინჟინერისა და ეკოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას ქ.69, 0192, თბილისი, საქართველო. გიორგი მჭედლიშვილი - ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოს დაცვითი ინჟინერისა და ეკოლოგიის დეპარტამენტი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას ქ.69, 0192, თბილისი, საქართველო. გურანდა ავქოფაშვილი - ელექტრონული ინჟინერიის ფიზიკის ინსტიტუტი, საქართველოს ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ქ. თბილისი, თამარაშვილის N6, თბილისი, საქართველო.

139. მძიმე მეტალების განსაზღვრა დმანისის მინერალურ წყალში - ხათუნა ოშიაძე, ნანა ბოკუჩავა - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი.

140. თუთიის იონებისაგან დაბინძურებული წყლების გაწმენდა ადგილობრივი თიხებისგან და მინერალ ბრუსიტის გამოყენებით - ლ. სამხარაძე, გ. ბალარჯიშვილი, დ. იოსელიანი, ნ. ნონიკაშვილი, ნ. ყალაბეგაშვილი. ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი /პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო.

სექცია 5. სურსათის მეცნიერება და ტექნოლოგია Section 5. Food Science and Technology

გათვალისწინებული მიმართულებები:

1. სურსათის მეცნიერება და ტექნოლოგია;

The directions provided are:

1. Food science and technology;

სტუ. ადმინისტრაციული კორპუსი, III სართული
Georgian Technical University, Administrative Building, III Floor

თავმჯდომარე: ხუციშვილი როზა - ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის სასურსათო პროდუქტების წარმოების ინჟინერიის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, პროფესორი.

Chairman: Roza Khutsishvili - Head of the Department of Food Products Production Engineering, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Professor

თანათავმჯდომარე: სადაღაშვილი ეთერი - ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის სასურსათო პროდუქტების წარმოების ინჟინერიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

Co-chairman: Sadaghashvili Eter - Associate Professor of the Department of Food Production Engineering of the Faculty of Chemical Technology and Metallurgy.

სექციის მდივანი: შენგელია მარიკა - ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის სასურსათო პროდუქტების წარმოების ინჟინერიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი.

Secretary of the section: Shengelia Marika - Associate Professor of the Department of Food

141. ველური ვარდის გავლენა მარმელადის კვებით ღირებულებაზე - როზა ხუციშვილი - პროფესორი, ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის სასურსათო პროდუქტების წარმოების ინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ეთერ სადალაშვილი - ასოც. პროფესორი, ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის სასურსათო პროდუქტების წარმოების ინჟინერიის დეპარტამენტი.

142. წყლის ანომალური თვისებები - რ. შ. კლდიაშვილი, დ. ვ. ბიბილიაშვილი, *ქ. ა. მახაშვილი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიის დეპარტამენტი, *სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი.

143. ბალასტური და იზოლირებული წყლების ნარჩენების შემცირება და უტილიზაცია მიწისქვეშა ფენებში განთავსებით - ნათია კამკამიძე; ლამარა გობეჯიშვილი. აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

144. ჩამდინარე წყლებში ქიმიური რეაგენტების კონცენტრაციის განსაზღვრის მოწყობილობა - ქ. მახაშვილი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერიის ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, თ. რიგიშვილი. სამეცნიერო-საწარმოო კომპანია „სოვბი“, დ. ბიბილიაშვილი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიური და მეტალურგიული ტექნოლოგიების ქიმიის დეპარტამენტი. ვ. ფიდიურაშვილი, ნ. იაშვილი. საქართველოს საინჟინრო აკადემია.

145. მდინარე ყვირილას აუზის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება - მ. ოჩიგავა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერიის სადოქტორო პროგრამის დოქტორანტი.

146. პამიდორის კულტურის ქვეშ ივერიის ბარზე გავრცელებული ყავისფერი ნიადაგების აკუმულაციურ ფენაში შესათვისებელი მოძრავი საკვები ელემენტების ქიმიზმი - გიორგი ანდრიაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი. გიორგი დანელია - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი. თამარ ფალავანდიშვილი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი. თბილისი,

147. ზოგიერთი ფენოლური ნაერთის განსაზღვრა ღვინოში მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიის გამოყენებით, ლ. ახალბედაშვილი¹, ა.მსხილამე², გ. მაისურაძე¹, 1 ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 2 სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

148. აგროპროდუქტების პრეზერვაცია პოლიმერული ბიომიმეტიკით: პროცესის მათემატიკური დაგეგმვა - თამარ ჯიბლაძე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიის დეპარტამენტი. თბილისი, მ. კოსტავას გამზირი №77. რამაზ ქაცარავა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი. თბილისი, მ. კოსტავას გამზირი №77. თამარ ფალავანდიშვილი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი. თბილისი.

149. ანტიოქსიდანტობის განსაზღვრა თეთრ და წითელ ღვინოში - ე. სორდია, ს. ძნელაძე, გ. ქვარცხავა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო.

სექცია 6. მეტალურგია და მასალათმცოდნეობა Section 6. Metallurgy and material science

გათვალისწინებული მიმართულებები:

1. მასალათმცოდნეობა
2. სამსხმელო წარმოება და ახალი ტექნოლოგიური პროცესები
3. შავი ლითონების მეტალურგია

4. ლითონთა წნევით დამუშავება
5. ფერადი ლითონების მეტალურგია
6. საშემდგომი წარმოება

The directions provided are:

1. Materials science
2. Foundry production and new technological processes
3. Metallurgy of ferrous metals
4. Pressure treatment of metals
5. Metallurgy of non-ferrous metals
6. Welding production

სტუ, ადმინისტრაციული კორპუსი, III სართული
Georgian Technical University, Administrative Building, III Floor

თავმჯდომარე: საბაშვილი ზურაბ - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.
პროფესორი

Chairman: Sabashvili Zurab - Georgian Technical University Professor

თანათავმჯდომარე: მიქაძე ომარი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.
პროფესორი

Co-Chairmen: Omar Mikadze - Georgian Technical University. Professor

სექციის მდივანი: ლოლაძე თამარ - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
პროფესორი

Section Secretary: Tamar Loladze - professor of Georgian Technical University

150. მანგანუმის სასარგებლო გამოყენების გაზრდა სილიკომანგანუმის ოპტიმალური შედგენილობის შერჩევის გზით - ზ. სიმონგულაშვილი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 69.

151. სილიკომანგანუმის ოპტიმალური შედგენილობის შერჩევა, რომელიც უზრუნველყოფს მანგანუმის სასარგებლო გამოყენების გაზრდას - ზ. სიმონგულაშვილი მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69.

152. მაღალი ხარისხის კონცენტრატების მიღება ჭიათურის კარბონატული მადნებიდან - ნ. წერეთელი - პროფესორი, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, მეტალურგიის მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი. ფაკულტეტის დეკანი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქ. წერეთელი- ასოც. პროფესორი, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, მეტალურგიის მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

153. დარიშხანშემცველი სულფიდური ნედლეულის გამოტუტვის პროცესის და მასზე მოქმედი პარამეტრების ინტენსიფიკაციის კვლევა - თამარ წილოსანი ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი. მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი. ზურა საბაშვილი ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი. მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი. თამარ ცერცვაძე ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი. მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი. თამაზ ბუჩუკური ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი. მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი. ნანა რაჭველიშვილი ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

154. ალუმინის ოქსიდით განმტკიცებული ბორშემცველი ფხვნილების მიღება - მირიჯანაშვილი ზურაბი - ტექნიკის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი; სსიპ - ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი, მალხაზ ხუციშვილი - ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი; პროფესორი; მეტალურგიის მასალათმცოდნეობის და ლითონების

დამუშავების დეპარტამენტი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; უკლება ქეთევანი - ქიმიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი, ორგანიზაცია: სსიპ - ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი, დადიანიძე გურამი - ტექნიკის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი; სსიპ - ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი.

155. სუსტადშეცხობადი და არაკოქსვადი ნახშირებიდან დაყალიბებული კოქსალმდგენელის მიღება - ბ. მაისურაძე, ი. მაისურაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონთა დამუშავების დეპარტამენტი.

156. Formation of laser beam strengthened surface layers - N. Kenchiashvili, Georgian Technical University, T. Loladze, Georgian Technical University, Z. Sabashvili, Georgian Technical University, Tbilisi, G. Gordeziani, Georgian Technical University, Tbilisi, N. Kanteladze, Georgian Technical University,.

157. ძვირფასი ლითონებისაგან თავისუფალი ნაწილი ჰიბრიდული კატალიზატორის ეფექტურობა გამონახობლქვი აირების ნეიტრალიზაციისას - თ. ნატრიაშვილი¹, მ. დონაძე², მ. გაბრიჩიძე², ნ. მახალდიანი, ჯ. ჯავახიშვილი¹, სსიპ რაფიელ დვალის მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტი¹ (თბილისი), სტუ² (თბილისი, საქართველო).

158. Zn/Al₂O₃-ის კომპოზიციური დანაფარის ელექტროქიმიური სინთეზი და კოროზიული მდგრადობა - ვ. თედიაშვილი¹, მ. დონაძე², ნ. მახალდიანი², შპს ბაზალტფაიბერსი¹ (რუსთავი), სტუ².

159. ცვეთამდეგი დანაფარების რკალური მეთოდებით დატანის თანამედროვე მეთოდები და პერსპექტივები - მ.9გ. ხუციშვილი - ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი; მეტალურგიის მასალათმცოდნეობის და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; გ. ა. დადიანიძე - ტექნიკის მეცნიერებათა, აკადემიური დოქტორი; ლაბორანტი; მეტალურგიის მასალათმცოდნეობის და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; მირიჯანაშვილი ზურაბი - ტექნიკის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი; სსიპ - ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი, 0186 ე.მინდელის #8 ბ, თბილისი, საქართველო., ბესიკ სარალიძე - ტექნიკის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი; ლაბორანტი; მეტალურგიის მასალათმცოდნეობის და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი;

პოსტერ პრეზენტაციები Poster presentations

თეზისები theses

კონფერენციის სამუშაო სექციები :

1. ქიმია;
2. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგია;
3. ფარმაცია;
4. გარემოს დაცვა და ეკოლოგია;
5. სურსათის მეცნიერება და ტექნოლოგია
6. მეტალურგია და მასალათმცოდნეობა;

Working sections of the conference:

1. Chemistry;
2. Chemical and biological technology;
3. Pharmacy;
4. Environmental protection and ecology;
5. Food science and technology
6. Metallurgy and materials science;

სექცია 1. ქიმია

Section 1. Chemistry

მეთოდური მიდგომები სტრუქტურულად მგრძობიარე რეაქციების შესწავლისათვის

ი. ბერძენიშვილი*, მ. სირაძე, ქ. ჯიქიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

ნაშრომში მიმოხილულია მატერიის შესწავლისადმი არსებული ძირითადი მეთოდური მიდგომები. ნაჩვენებია, რომ ფიზიკურ ქიმიაში არის მატერიის შესწავლის ორი მეთოდური მიდგომა ან ორი თვალთახედვა მატერიაზე: მიკროსკოპული/მოლეკულური და მაკროსკოპული/ფენომენო-ლოგიური [1, 2].

სტრუქტურულად მგრძობიარე რეაქციებისა და კატალიზის ფენომენის სირთულისა და მრავალწახნაგოვნობის გათვალისწინებით, ნაშრომში აზოტის ამიაკამდე ჰიდრირების რეაქციის კვლევისას გამოყენებულია კომპლექსური მიდგომა. ჰეტეროგენულ-კატალიზური პროცესი Al_2O_3, K_2O, CaO ოქსიდებით პრომოტირებული Fe-ის კატალიზატორის ზედაპირზე მიმდინარეობს და მისი მართვის ორგანიზაცია კინეტიკური, თერმოდინამიკური, კრისტალთქიმიური მონაცემების შეკრებისა და დამუშავების მეთოდების კომპლექსს მოითხოვს [1, 3].

გაანგარიშებულია აზოტის მოლეკულების დისოციაციური ადსორბციის აქტივაციის ენერგია კატალიზატორის თანხლებით და მის გარეშე. კატალიზატორის თანაობისას აქტივაციის ენერგია თითქმის 100 ჯერ ნაკლებია.

ნაშრომში ნათლად არის ნაჩვენები, რომ კატალიზატორის ზედაპირული ატომების განლაგების გეომეტრია განსაზღვრავს მათ რეაქციულ უნარს.

მნიშვნელოვანი განსხვავებები დაფიქსირდა 773K-ზე Fe-ის მონოკრისტალის 4 კრისტალოგრაფიული სიბრტყის – $Fe(100)$, $Fe(110)$, $Fe(111)$ და $Fe(211)$ კატალიზურ აქტივობაში. საკვლევი სტრუქტურულად მგრძობიარე რეაქციის სიჩქარე და ასევე N_2 -ის დისოციაციის ტენდენცია მაქსიმალურია $Fe(111)$ და $Fe(211)$ კრისტალოგრაფიულ სიბრტყეებზე. ამიტომ ამ ტიპის რეაქციების რეალიზაციისათვის მიზანშეწონილი და რაციონალურია კატალიზატორის სტრუქტურაში ჭარბობდეს სპეციფიკური აქტიური კრისტალოგრაფიული წახნაგების მქონე ნაწილაკები.

კალიუმისა და კალციუმის ოქსიდების აქტივატორის სახით არსებობა კატალიზატორის ზედაპირზე საგრძობლად ზრდის სტერიულ მამრავლსა და აქტიური ცენტრების რიცხვს. დროთა განმავლობაში კატალიზატორის აქტივობა მცირდება სხვადასხვა თანაპროცესით. ექსპერიმენტების ასეთი სერია აქტუალურია დღეს.

ლიტერატურა:

1. Atkins P., Paula J. & Keeler J. (2022). Atkins' Physical Chemistry, 12th Oxford University Press.
2. Eremin V.V., Kargov S.I., Uspenskaya I.A. (2021). Fundamentals of physical chemistry. In 2 volumes. M.: Laboratory of Knowledge.
3. Berdzenishvili I. (2023). Crystal Structures, Crystallographic Indices. Tbilisi: Technical University.

ქიმიის გაკვეთილზე ჯგუფური მუშაობისას წარმოქმნილი პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები

ლ. დოლიძე

სსიპ ქ. თბილისის №146 სკოლა. თბილისი, საქართველო.

„ჯგუფი, ანუ როგორც ფილოსოფოსები მიუთითებენ, დიადა – ესაა ადამიანის, როგორც სოციალური არსების, განვითარების ელემენტარული და ამავე დროს უნივერსალური ფორმა, რადგან ჯგუფებში ყველა შესაძლებლობაა პიროვნული, შემეცნებითი და სოციალური განვითარებისთვის..“- აღნიშნავს თავის სტატიაში მიაა ფირჩხაძე.

ჯგუფური მუშაობა განსაკუთრებით აქტუალურია ქიმიის გაკვეთილებზე, რადგან ამ დროს მოსწავლე თანმშრომლობითი და პასუხისმგებლობითი უნარების გარდა სწავლობს კეთებით, იყენებს ისეთ სტრატეგიებს როგორცაა სამეცნიერო პრაქტიკა, სამეცნიერო კვლევა, მმ სტრატეგია (მტკიცება, მტკიცებულება, მსჯელობა), ეუფლება კვლევის უნარ - ჩვევებს, გამოთქვამს თავის ვარაუდებს, გეგმავს და ატარებს ექსპერიმენტებს და მიღებულ შედეგებს ადარებს საკუთარ ვარაუდს, საზღვრავს რამდენად გამართლდა ვარაუდი , აანალიზებს და აკეთებს დასკვნებს.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა: 1. ეფექტური ჯგუფური მუშაობის წესების შემუშავება, გათვალისწინება და მუშაობის ისე დაგეგმვა, რომ ყველა მოსწავლე თანაბრად ყოფილიყო ჩართული პროცესში.

2. მიღებული შედეგების საკუთარ პრაქტიკაში დანერგვა და კოლეგებისთვის გაზიარება.

ძირითადი დასკვნა:დაკვირვების, კითხვარის, მოსწავლეთა თვითშეასების და ურთიერთშეფასების გაანალიზების შემდეგ გამოიკვეთა შემდეგი :

- წარმატებული ჯგუფური მუშაობის მთავარი განმსაზღვრელი არის მასწავლებლის მის მიერ სწორად დაგეგმილი ჯგუფური მუშაობა

- წარმატებული ჯგუფური მუშაობისას მოსწავლემ უნდა დაიცვას ქცევის და უსაფრთხოების წესები

- მოსწავლემ უნდა იცოდეს მასწავლებლის მოლოდინი
- მოსწავლემ უნდა იცოდეს შეფასების რუბრიკები
- მოსწავლე პატივს უნდა სცემდეს თანაკლასელს

ლიტერატურა

1. Bela Kopaliani "Teacher's desk book" 2009-2010.
2. Maya Firchkhadze "The role of group work in the formation of educational actions"
3. Marekhi Jeladze "Principles of group work"
4. Sofiko Lobzhanidze "How to conduct pedagogical research"

IR Spectroscopic Studies of Chelate Complexes of Fe (III) and Co (II) Ions with Fructose

O. Lomtadze, L Japaridze, Ts Gabelia, E. Salukvadze, N. Shalvashvili

Petre Melikishvili Institute Physical and Organic Chemistry of Tbilisi State University, 0186 Tbilisi, st. Politkovskaya 31, Georgia

Carbohydrates capable of forming water-soluble complex compounds with divalent and trivalent metals are of considerable interest in medicine, veterinary medicine, the food industry,

agriculture, and other industries. In agriculture, in particular in animal husbandry, carbohydrates are used in the form of metal chelates to introduce into the body of animals the missing elements necessary to combat such a disease as metal deficiency anemia. An analysis was made of the results of IR spectral studies of Fe (III) and Co (II) chelate complexes with a bioactive organic ligand, D fructose (Fru), which is a participant in metabolic processes in the body.

The synthesis of Fe (III) + Fru and Co (II) + Fru complexes was carried out by the interaction of D-fructose with iron and cobalt chlorides, in an alkaline medium (pH = 10.0 - 11.0), with the addition of solution a 10% NaOH. It was established by the method of electrophoretic studies on paper that the synthesized compounds are anionic complexes.

IR spectroscopic studies were carried out on the IR spectrometer Termo Nicolet (Avatar-370, FTIR), with a Fourier transform.

In the IR - spectra of fructose there is an absorption band of stretching vibrations of the ketone group ($-C=O$) in the region of 1650 cm^{-1} . In the region of 3371 cm^{-1} , a wide and intense absorption band is observed, associated with vibrations of hydroxyl groups (associated in various ways), absorption bands in the region of $1241-1419\text{ cm}^{-1}$ correspond to bending vibrations of hydroxyl groups. In the region of $1056-1149\text{ cm}^{-1}$, intense absorption bands are found, corresponding to stretching vibrations of C-O bonds.

When Fe (III) and Co (II) ions interact with fructose, the spectra change dramatically. In the IR spectra of Fe (III) - Fru and Co (II) - Fru, there are no signs of free carbonyl groups in the region of 1650 cm^{-1} . Bands of stretching vibrations of the chelate-type carbonyl group appear in the case of Fe (III) - Fru, at 1596 cm^{-1} and in the case of Co (II) - Fru, at 1612 cm^{-1} .

In the spectra, there are completely no bands corresponding to valence vibrations of alcohol groups ($-C-O$). In the Fe-Fru spectrum, the band with a maximum of 3371 cm^{-1} is shifted to the region of 3356 cm^{-1} , and in the Co-Fru spectrum, the absorption band of 3371 cm^{-1} is transformed into a band of 2977 cm^{-1} , which corresponds to hydroxyl groups of the chelate type. In spectra is essentially simplified the short-wave region.

Based on these spectral studies, it can be concluded that the Fe (III) and Co (II) transition metal atoms cause the coordination of atoms electro donors, and the resulting complexes have a chelate structure.

‘ზალდათის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიმისა და ნერგეთის ზოგიერთი წყაროს წყლის ჰიდროქიმიური და მიკრობიოლოგიური გამოკვლევა

მ. ჩიქოვანი, ვ. გაბელაშვილი, მ. ღამბაშიძე, ნ. ენდელაძე

**აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ქუთაისი. საქართველო.
ბიომეცნიერებებისა და ბიოტექნოლოგიის სპეციალობის მაგისტრატურა ქუთაისი. საქართველო.**

წყალი ჩვენი პლანეტის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი შეუცვლელი რესურსი და ფასდაუდებელი სიმდიდრეა. წყალი ფართოდ და მრავალმხრივ გამოიყენება. გარემოს დაცვის პრობლემა უმნიშვნელოვანესია, მით უმეტეს წყლის მნიშვნელობიდან გამომდინარე. წყლის ქიმიური შედგენილობის ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვანია მიკრო-ორგანიზმებიც, რომლებიც საკვებად იყენებენ წყალში არსებულ ორგანულ ნივთიერებებს და გარდაქმნიან მას მინერალურ ნივთიერებად, ამიტომ, საინტერესია წყაროს წყლების სანიტარულ-მიკრობიოლოგიური გამოკვლევა.

N	წყაროს წყლების კუთხური დასახელება	pH	მგ/ლ								
			SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	გახსნილი ჟანგბადი	ჟმბ	პერმანგანატმეტრული ჟანგვადობის მშრალი ნაშთი	CO ₂
1	ზედა დიმი	8,12	2,88	1,66	2,57	2,80	1,08	,69	2,79	0,24	1,16
2	გოცირიძე	7,72	6,72	1,65	1,38	3,24	0,98	,06	2,66	0,16	1,04
3	გარუჩავა	7,63	5,76	1,67	0,58	3,22	0,77	,39	2,51	1,04	1,05
4	ფულარიანი	7,61	6,72	1,44	0,85	3,50	1,12	,58	2,54	0,96	1,44
5	ნერგეთი-1	7,34	5,75	0,94	0,41	2,62	0,68	,14	2,55	1,03	1,28

მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა ბაღდათის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიმისა და ნერგეთის წყაროს წყლების ჰიდროქიმიური შედგენილობა. ბაღდათის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიმისა და ნერგეთის წყაროს წყლებში განვსაზღვრეთ მაგნიუმის, კალციუმის, ჰიდროკარბონატ, ქლორიდ და სულფატ იონები. აგრეთვე გახსნილი ჟანგბადის, პერმანგანატმეტრული ჟანგვადობის, ნახშირბადის დიოქსიდის, ჟანგბადის ბიოქიმიური მოხმარებისა და ბიოგენური ელემენტების შემცველობა. საკითხის აქტუალობა მდგომარეობს იმაში, რომ მოცემულ წყლებში პირველად იქნა განსაზღვრული ზემოთ აღნიშნული იონების შემცველობა, და მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები, რისთვისაც შეირჩა მაღალ მგრძობიარე მეთოდები. ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრილი №1-ში.

ბაღდათის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიმისა და ნერგეთის ზოგიერთი წყაროს წყლის ჰიდროქიმიური ანალიზის შედეგები.

ბაღდათის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიმისა და ნერგეთის შესწავლილ წყაროს წყლებში მაგნიუმის, კალციუმის, ჰიდროკარბონატ, ქლორიდ და სულფატ იონების, აგრეთვე გახსნილი ანგბადის, პერმანგანატმეტრული ჟანგვადობის, ნახშირბადის დიოქსიდის, ჟანგბადის ბიოქიმიური მოხმარებისა და ბიოგენური ელემენტების შემცველობა. საანალიზო წყლების გამოკვლეულ სინჯებში ძირითადი მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები ნორმის ფარგლებშია, სინჯებში არ დგინდება მიკრობიოლოგიური დაბინძურება.

ბაღდათის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიმისა და ნერგეთის შესწავლილ წყაროს წყლების გამოყენება სასამელოდ და სამეურნეო თვალსაზრისით მიზანშეწონილია.

Expanding the horizons for creating new inorganic cyclic and polymeric compounds in the promising trend of synthetic chemistry

M. Avaliani^{1*}, V. Chagelishvili¹, E. Shapakidze², N. Barnovi¹, K. Chiqovani¹, M. Vibliani¹

¹ Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Raphael Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry, 11, Mindeli str., 0186, Tbilisi Georgia;

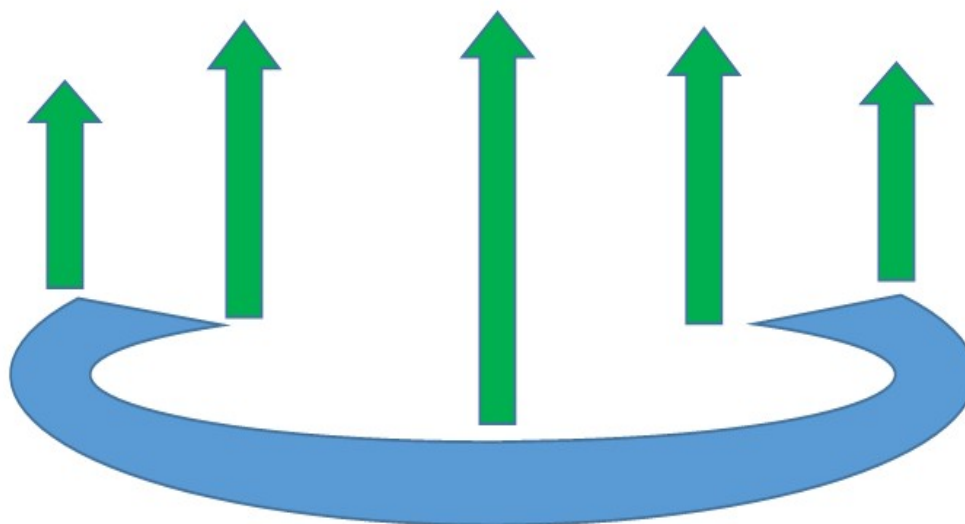
² Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Alexander Tvalchrelidze Caucasian Institute of Mineral Resources, 11, Mindeli str., 0186, Tbilisi, Georgia.

One of the most important scientific challenges is based on the conceptual principles of clean environmental management. In this sense, our team of scientists conducting research on the

synthesis of new condensed compounds, using the condensation process that offers a wide range of variants and possibilities for the synthesis of inorganic polymers containing phosphorus. In fact, our scientific activities have been carried out in the field of fundamental research including synthesis, analysis, examination of experimental records of condensed phosphate chemistry, the comparison and correlation of our data with achievements in the field of condensed inorganic polymer chemistry.

Synthesized double condensed phosphates of polyvalent metals containing alkali metals are relatively stable and permitted us to examine the process of formation and the composition of many normal, basic and/or acid of both simple and double di-, tri-, tetra-, octa- and dodecaphosphates. The method of paper chromatography together with chemical analysis, IR-spectroscopy, thermogravimetry, X-Ray diffraction, and structural analysis have been used. We synthesized many new (more than 85-90) formerly unknown double condensed oligo- and cyclophosphates, whose general properties we have examined. Systematic investigation of $M^I_2O-M^{III}_2O_3-P_2O_5-H_2O$ at 100 °C-650 °C, where M^I = alkali metals and Ag, M^{III} – Al, Ga, In, Sc have been executed. One of the primary synthesized in the world double cyclooctaphosphates – $K_2Ga_2P_8O_{24}$ and $Rb_2Ga_2P_8O_{24}$ also cyclododecaphosphates: $Cs_3Ga_3P_{12}O_{36}$, $Cs_3Sc_3P_{12}O_{36}$, $Cs_3In_3P_{12}O_{36}$ have been obtained by us. Some information about the structure and conditions of crystallization or thermal transitions of mentioned phosphates were described in our important publications in the INIS-IAEA bulletin etc. [1-3] and are included in the various monographs of well-known authors and databases [4-6]. Generally: as the radius of M^{3+} decreases, the identity period of the polyphosphate chain increases, due to complications of its form factors and depending on the molar ratio of initial components & synthesis temperature. In the simplified schema 1 are presented various classes of obtained inorganic polymers by interactions of the following components: phosphoric acid, M_2O_3 and M_2O at a diverse initial molar ratio by heating on the temperature range 100-650°C.

Di-&Triphosphates ; Tetraphosphates ; Octaphosphates ; Dodecaphosphates ; Polyphosphates



Schema 1. Various classes of inorganic polymers obtained by thermal condensation process in the poly-component systems: $M^I_2O-M^{III}_2O_3-P_2O_5-H_2O$

Literature:

1. Avaliani, M.A. (2021). Investigation and thermal behavior of double condensed phosphates of gallium, scandium and silver. Bull. of Intern. Nucl. Inform. Syst. INIS-IAEA 52, 31.

2. Avaliani, M., Chagelishvili, V., Shapakidze, E., Gvelesiani, M., Barnovi, N., Kveselava, V., Esakia, N.; Crystallization fields of condensed scandium-silver and gallium-silver phosphates. (2019); *Eur. Chem. Bull.* 5, 164-170.
3. Grunze, I., Chudinova, N.N., Palkina, K.K., Avaliani, M.A., Guzeeva, L.S., Maksimova, S.; (2009). Structure and Thermal Rearrangements of Binary Cesium-Gallium Phosphates. Energy Citations Database. *J. Inorg. Mater.* 23(4), 539-544.
4. Durif, A. (2014). *Crystal Chemistry of Condensed Phosphates*. Plenum Press, 3rd edition.
5. Zanello, P. (2012). *Chains, Clusters, Inclusion Compounds, Paramagnetic Labels*. Elsevier, 2nd ed.
6. Averbouch-Pouchot, M.T. and Durif, A. (1999); *Topic in phosphate chemistry*, World Scientific.

The Sol-Gel Method to Advanced Tl-based HTS Materials

T. Lobzhanidze¹, T. Tchagiashvili¹, D. Surmanidze^{1,2}, G. Dgebuadze², I. Metskhvarishvili^{2,3}, B. Bendeliani², M. Metskhvarishvili⁴, M. Rusia¹, V. Gabunia^{2,5}

¹Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Faculty of Exact and Natural Sciences, Department of Chemistry, Chavchavadze Ave. 3, 0179 Tbilisi, Georgia

²Ilia Vekua Sukhumi Institute of Physics and Tevhnology, Laboratory of Cryogenic Technique and Technologies, Mindeli St. 7, 0186 Tbilisi, Georgia

³Georgian Technical University, Faculty of Informatics and Control Systems, Department of Microprocessor and Measurement Systems, Kostava St. 77, 0175 Tbilisi, Georgia

⁴“Talga” Institute of Georgian Technical University, Zurab Anjaparidze 5, 0186 Tbilisi, Georgia

⁵Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry of the Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Jikia str 5, 0186, Tbilisi, Georgia

The high-temperature superconductors Tl-1223 show a superconducting transition temperature T_c above 120 K. When synthesized under high pressure, the critical temperature can reach 133.5 K. Tl-1223 is one of the attractive materials for practical applications because it has a high transition temperature to the superconductivity state (T_c), high critical current density (J_c) and low microwave surface resistance (R_s). Tl-based HTS films acquired wide attention in passive microwave applications such as superconducting resonators, filters, and Josephson junctions.

A review of numerous reports shows that the solid-state reaction route commonly used in the synthesis of the precursor severely limits the ability to control stoichiometry and makes it impossible to obtain a homogeneous superconductor with the desired phase composition. Comparative of this method wet chemistry are advanced method because the high-temperature superconducting materials have several constituent ions, three for Y-123 superconductors, four for Bi-1223 and Tl-1223 superconductors, and sometimes more than four. Therefore, solid solutions, amplify the problems of solid-state reaction and co-precipitation methods. Therefore, polycrystalline superconductors with the same overall composition often exhibit different properties, reflecting small phase purity and compositional homogeneity differences. The sol-gel process has an advantage over the other methods to achieve homogeneous mixing of the component cations on the atomic scale and forming bulk-superconducting materials from gels.

TlBa₂Ca₂Cu₃O_y superconducting samples were prepared by a two-step method. In the first step, prepared Ba:Ca:Cu=2:2:3 multiphase ceramic precursors, for comparisons two methods we synthesized precursors by sol-gel method using polymerization (SGMP) and as well as ordinary solid-state reaction method (SSRM). In second step on both samples, Tl₂O₃ was added and finally synthesis of TlBa₂Ca₂Cu₃O_y was carried out in a sealed quartz tube. We note that for both methods, starting materials was used powders materials(Sigma Aldrich) of BaO (99.98%), CaCO₃ (99.0%) and CuO (99.999%). The synthesis of a precursor by the sol-gel method was used acetic and nitric

acid for dissolved oxide and EDTA acid ($\geq 99\%$) as a complexing agent. For polymerization we used Acrylamide monomers ($\geq 99\%$); N,N' - Methylenebis(acrylamide) (99%); 2,2-Diethoxyacetophenone ($>95\%$).

The prepared patterns were characterized by X-ray diffraction (XRD, Dron-3M) with CuK α radiation. Ac susceptibility and the high harmonic response of samples are measured in weak ac and dc magnetic fields. As a result, we could conclude that The SG method was demonstrated as a successful alternative to SSR methods allowing a faster production of the high-purity Tl-1223 phase high temperature superconductor materials.

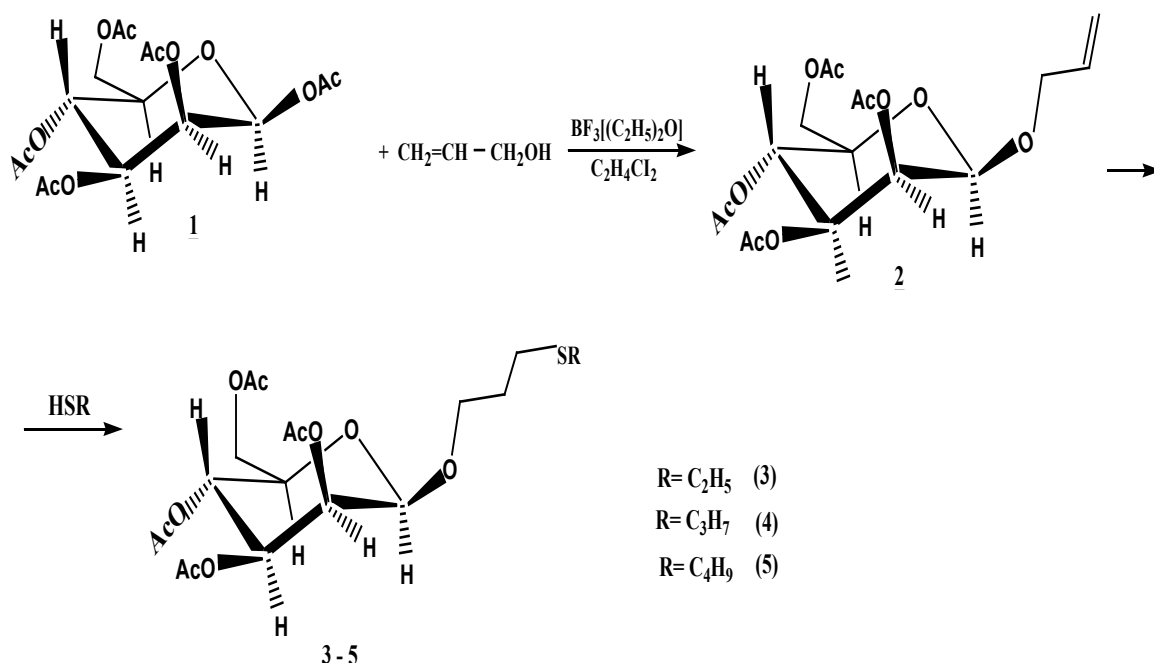
HYDROSULFURIZATION REACTIONS OF THE ALLYL DERIVATIVE OF MANNOPYRANOSE

L. Tabatadzea, N. Sidamonidzeb, M. Isakadzeb, M. Gabuniaa, M. Kobakhidzea, E. Chachuab

^aDepartment of Chemistry, Sokhumi State University, 26 Ana Politkovskaia Street, 0186 Tbilisi, Georgia

^bDepartment of Chemistry, Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, I. Chavchavadze Ave., 0179 Tbilisi, Georgia

In order to create biologically and physiologically active preparations, a synthesis of a new type of sulfur-containing glycosides was carried out. The hydrosulfonation reactions of 1-O-allyl-2,3,4,6-tetra-O-acetyl- β -D-mannopyranose with ethyl-, propyl-, and n-butylmercaptans in the presence of a neutral dicobaltoctacarbonyl catalyst are discussed. New synthesis methods have been developed. Hydrosulfonation condensation reactions were mainly carried out according to the Farmer's rule, although in a small amount (6-9%), the formation of products obtained according to the Markovnikov's rule also occurred. The antimicrobial activity of the synthesized products was studied.



The structure and composition of the obtained compounds were determined by physico-chemical-research methods: elemental, polarimetric method, IR and ¹³C-BMR, ¹H-BMR spectroscopy.

REFERENCES

1. L. V. Tabatadze, R. A. Gakhokidze, Z. Sh. Lomtadze, N. N. Sidamonidze, N. A. Sabauri: Synthesis and Antimicrobial Activity of Sulfur-containing Glycosides. *Pharm Chem J*, 41 (8), 407 (2007).
2. L. V. Tabatadze, N. N. Sidamonidze, D. B. Gulbani, D. J. Iremashvili: Synthesis and Biological Activity of Hepta-O-acetyl-1-O-(2-chloro-3-phenyl thio propyl)-D-maltose. *Georgian Scientists*, 3 (4), 2021. <https://doi.org/10.52340/g.s.2021.11.01>.
3. L. V. Tabatadze, N. N. Sidamonidze, N. O. Pirveli, R. A. Gakhokidze: Synthesis of certain S-containing disaccharide derivatives. *Chemistry of Natural Compounds* this link is disabled, 2005, 41(5)592–593.

ADSORPTION-SEPARATION PROPERTIES OF NEW ZEOLITE-LIKE NANOMATERIALS

L. Eprikashvili, T. Kordzakhia, G. Tsintskaladze, N. Pirtskhalava, M. Dzaganian, M. Zautashvili

Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry of the Iv.Javakhishvili Tbilisi State University, 31 Politkovskaya str., Tbilisi-0186, Georgia.

Studies of dealuminated and decationed high-silica zeolites have shown that during these processes the channel availability for organic molecules increases, i.e. there is a change in molecular-sieve properties of zeolites. Of particular practical interest are expensive synthetic high-silica zeolites of ZSM series (silicalite-1 and silicalite-2).

Natural Georgia clinoptilolite (Khandaki deposit) was used as an object of the study. The treatment of clinoptilolite with mineral acids is accompanied by parallel processes of decationization and dealumination, resulting in a new zeolite-like nanomaterial, in which the crystal structure of the mineral (H-Clinoptilolite (H-Cl.)) is preserved.

To clarify the peculiarities of structural changes occurring during acid treatment, the IR-spectra of the treated samples were compared. Based on this, it can be assumed that silicalite structural elements appear in the zeolite structure. As well as most of the structure undergoes amorphization at high acid concentrations and adsorption of water vapors on these materials decreases.

The adsorption-separation properties of acid-treated clinoptilolite (H-Cl.) were studied by gas chromatography. Model mixtures of o-, m-, p-isomers of xylene, chlorotoluene, and nitrotoluene used as a test system.

A number of parameters determining the chromatographic separation process showed that after treatment of clinoptilolite with 1N HCl solution, the test compounds eluted from the column in the following order: o-m-p isomers, but the retention times of these compounds differed insignificantly. When treated with 2N HCl solution, however, the isomers were clearly separated in the same order, especially p-chlorotoluene and p-nitrotoluene. Silicalite exhibits similar adsorption-separation properties. Treated clinoptilolite retains up to 50% of the crystalline zeolite phase and a relatively high aluminum content. Probably, the predominant adsorption of p-isomers occurs on centers of a different nature than in the silicalite, because the separation properties are lost during deeper de-aluminization and the test compounds are eluted as a single peak.

Thus, acid modification of natural clinoptilolite leads to the formation of zeolite-like nanomaterials, which in some cases can be used as a sorbent for gas chromatography.

Development and Validation of Analytical HPLC Method for Quantitative Determination of Levofloxacin in Aqueous Solutions in Support of Adsorption Process Study on Natural Zeolites

I. Rubashvili, M. Zautashvili, K. Ebralidze

Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

Today, one of the most serious environmental and human health problems is residual antibiotics pollution. Therefore, it has been a great exigency to develop some efficient and cost-effective treatment methods and technologies for antibiotics removal from industrial and household contaminated water. There is the most used technique - adsorption for the treatment of wastewaters. Due to high cation-exchange ability as well as to the molecular sieve properties, natural zeolites can be used as adsorbents for removal of the above-mentioned antibiotics from wastewaters and in the purification process. In order to measure and evaluate adsorption process carried out on the selected adsorbent in static and dynamic conditions there is a need to develop a suitable analytical method for quantitative determination of adsorbed antibiotic pollutant in effluent and influent solutions [1].

The present research concerns the development and validation of a new, selective, sensitive and rapid HPLC method for the quantitative determination of the most frequently used fluoroquinolone antibiotic – levofloxacin in aqueous solutions to measure its adsorption on the natural zeolites – clinoptilolite and mordenite.

The HPLC analytical method was developed using HPLC system (Agilent Technologies, USA) and a column - Agilent SB-C18 4.6x250 mm, 5 μ m (USA). A mixture of 0.05 M citric acid solution, 1 M ammonium acetate solution and ACN 70:2:28 v/v was used as a mobile phase (MP) with isocratic elution; The flow rate of MP was 1.0 mL/min; The detector wavelength was 293 nm, and the injected volume was 20 μ L; The column temperature was maintained at 30°C. The MP was used as a diluent. The test stock solution was prepared the following procedure: the analytical standard of levofloxacin was diluted in HPLC grade purified water in order to obtain the concentration of 1000 μ g/mL; Then 0.2 g of each zeolitic adsorbent was transferred to 50 mL Erlenmeyer flask and added 20 mL of the test stock solution. Initially, zeolite sample with adsorbate levofloxacin solution was left on an orbital shaker at 150 rpm for 15 min, then statically for 45 min; Then the adsorbent sample was centrifuged at 3000 rpm for 5 min. 1 mL of the obtained supernatant was transferred to 10 mL of volumetric flask and diluted to volume with diluent, mix well; The obtained solution was filtered through 0.45 μ m PVDF membrane syringe filter; The pH value of the obtained test solution was adjusted to obtain 2, 4, 7, 9 by adding 0.1 M NaOH or HCl solution. The test solutions with various pH values were used for HPLC analysis. The quantification was performed by the external standard method using 50 μ g /mL levofloxacin standard solution in the same diluent. The blank solution was prepared in the same manner as the test solution; the dilution was done by the HPLC purified water.

The proposed HPLC method was validated with respect to robustness (standard solution stability study, membrane filter compatibility test), system suitability test (the number of theoretical plates, symmetry, RSD, % of peak areas and retention times), specificity, linearity-range (over the concentration range of 0.02 to 2000 μ g/mL antibiotics), precision, accuracy, limits of detection (LOD) and quantitation (LOQ) ICH Q2 guideline requirements [2]. The LOD and LOQ were 0.015 and 0.02 μ g/mL, respectively. The square of the correlation coefficient (R^2) was less than 0.999 which indicates very good linearity and the recovery of the method was 99.5 % which shows that the method is accurate. No interferences from blank solution were observed and peak was pure.

References

1. Rubashvili, I., Zautashvili, M., Kordzakhia, T., Eprikashvili, L. (2019). Development and validation of quantitative determination hplc methods of the fluoroquinolone antibiotics – moxifloxacin hydrochloride and norfloxacin in support of adsorption study on natural zeolites. *Periódico Tchê Química*, 16(33), 10-20;
2. International Conference on Harmonization, Harmonized Tripartite guideline. (2005). Validation of analytical procedures, text and methodology Q2 (R1). Brussels, Belgium.

Development of promising cathode materials for Li-ion accumulators based on modified lithium-manganese spinels

Kachibaia E., Paikidze T., Japaridze Sh

R.Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry of the Ivane Javakishvili Tbilisi State University

Nowadays, almost all portable electricity operated equipment has reached significant success due to development of Li-ion batteries. Their application has led to improved (increasing) performance of mobile phones, laptops, cameras, etc., and provided the practical use in electric vehicles and even small aircrafts. Today these materials are the subject of intense study and development internationally. Lithium-ion accumulators (LIA) have undeniable advantages due to the high activity of lithium, the lowest self-discharge and sufficiently high safety. LIA have high electrochemical characteristics, which still are being improving.

The operation of LIA is mostly impacted by the properties of cathode materials. The increasing interest towards the development of alternative sources of energy prompts the issue of elaborating and studying the cathode materials for high-voltage power sources based on LIB. In this case, the production of nanostructured materials becomes urgent.

The purpose of the presented work was creation of relatively cheap and environmentally acceptable nanostructure, high voltage cation substituted spinel type compounds – $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$, and their derivatives $\text{LiMe}_x\text{Ni}_{0.5-x}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ (where Me - is doping metal –Co, Cr and others, $0 < x \leq 0.4$) as promising cathode materials for power consuming lithium-ion accumulators (LIA). As a result off carried out investigation the following problems have been addressed: 1. optimization of crystallization conditions for spinels with given composition; 2. development of physical and chemical basis for production of multidoped, phase pure, nanostructure $\text{LiMe}_x\text{Ni}_{0.5-x}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ ($\text{Me}_x = \text{Co}, \text{Cr}$) spinel type compounds with cubic syngony, using manganese, dopants (Co, Cr) and lithium acetate. Samples were obtained by a relatively low-temperature method, based on thermal decomposition of eutectic mixtures of Li, Mn, Ni and other dopants acetates /1/. X-ray studies of samples were carried out using DRON-3 diffractometer in the focused $\text{CuK}\alpha$ radiation. The phase identification was carried out using diffractometric data for nonorganic compounds along with latest corresponding literature data. Evaluation of coherent scattering regions (d.nm) was carried out by the Debye-Scherrer formula: $d = 0,9\lambda / \beta \cos\theta$, where λ is wave length, β is line broadening at half the maximum intensity, θ - diffraction angle. Particle size of synthesized samples was calculated using transmission electron microscope (TEM). Thermogravimetric studies were carried out using Q-1000°C derivatograph with simultaneous recording of T, TG, DTA and DTG curves. Chemical analysis of the samples was determined by atomic absorption method, as well as by traditional methods of chemical analysis. The results of the performed researches confirmed that by Li-Cr-Ni-Mn and Li-Co-Ni-Mn eutectic mixtures calcination temperature optimization it is possible to prepare phase-pure, nanoscale $\text{LiMe}_x\text{Ni}_{0.5-x}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ type

(Me = Cr, Co) samples with cubic structure. In this case, already at 200°C beginning of structurization is fixed, and the final formation of the spinel structure takes place at 350°C. Samples, prepared at 500°C and 700°C, represent phase pure cubic nanoscale spinel ($d \approx 10 \div 25$ nm).

The double doping of LiMn₂O₄ spinel can promote increasing of spinels stability both in the synthesis process and in the cycling stage. Substitution of Ni in LiMe_xNi_{0.5-x}Mn_{1.5}O₄ by Co/Cr or other metals can trigger significant structural and electrochemical changes, such as structural transformation during extraction and increase of lithium diffusion rate.

Cathode materials developed on the bases of nanostructure spinels with particle size 10-20nm, characterized by large specific surface, good crystallization, etc., due to high kinetic characteristics of nanostructure, will be able to generate high power and should be used as a promising cathode material of high capacity next generation Li-ion batteries, which provide energy for electric vehicles (EV) and hybrid electric vehicles (HEV) /2/

REFERENCE

1. E.Kachibaia et al. Proceeding of Georgia National
2. Academy of Sciences. 40 140-143 (2015)
3. E.Kachbaia et al. Russian Journal of Electrochemistry. 45, 175-182 , (2009)

SIMPLE AND EFFECTIVE METHOD FOR SEMI-INDUSTRIAL PRODUCTION OF HIGH PURITY QUERCETIN FROM ONION SKIN

Sh. Oboladze*, M. Tsitsagi, I. Rubashvili, M. Chkhaidze, M. Khachidze

TSU Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry
5, A.Politikovskaya Str., 0186, Tbilisi, Georgia

Onion skin is agricultural by-product. One application of this material is the extraction of flavonol quercetin that is used as an antioxidant and nutritional supplement to nutraceuticals. Other functional benefits of quercetin include anti-inflammatory activity, antihistamine effect, allergy medication, and anticancer and antiviral activities.

The present study aimed to determine the optimal conditions for semi-industrial effective method of receiving of the high purity (>95%) flavonol quercetin from onion skin.

Onion skins is obtained from local market; only those with an orange, dry outer covering is used. Although many extraction methods have been improved recently, developing more cost efficient, simple and selective method and new techniques remains a challenge. Onion skins is cut into pieces (<10 mm) using a Robot-blender (Silver Crest SC-8022, 7kW). Extraction procedure precedes using Ultrasonic Bath. The ratio onion skin to solvent (ethylacetate) is 1:10 (w/v). Optimal conditions are: Ultrasonic frequency 37 kHz, temperature 20-350C, extraction time 30min. The plant extracts is filtered using filter paper. The filtrate is then concentrated under reduced pressure in vacuum at 30-350C for 25min using a rotary evaporator (Yamato RE211, 0.098Mpa) and mixture is absorbed onto celite at the same time.

The preparative purification of crude quercetin is also considered in our study, since it represents an important step in the manufacture of high purity target product. DCVC is the best choice. Method is very scalable, faster, uses less solvent, less silica and has better resolution than Flash Chromatography. Eluent system is Ethylacetate/Hexane. Gradient increase is 5%. HPLC was found to be simple, accurate and precise method of analysis for routine quality control. Yield of pure (>95%) quercetin is 0.13(±0.02)%.

References:

1. J. Yoon, Y. K. Kwon, H. Y. Kim. "Solid-Liquid Extraxtion of Quercetin from Onion Skin and Concentration by Reverse Osmosis" *Frontiers on Separation Science and Technology*, pp. 750-757 (2004)
2. Min-Jung Ko, Chan-Ick Cheigh, Sang-Woo Cho, Myong-Soo Chung. "Subcritical Water Extraction of Flavonol Quercetin from Onion Skin" *Journal of Food Engineering* 102, pp. 327–333 (2011)
3. K. Ebralidze, M. Tsitsagi, M. Chkhaidze, M. Khachidze, B. Arziani, M. Buzariashvili. "Method for Quercetin Preparation" (11) GE U 2015 1871 Y : (51) A 61 K 36/80 (IPC, 2006) - Published, Sakpatenti (2015)
4. Heba-Alla H. Abd-ElSalam, Mohammed Gamal, Ibrahim A. Naguib, Medhat A. Al-Ghobashy, Hala E. Zaazaa, M. Abdelkawy. "Development of Green and Efficient Extraction Methods of Quercetin from Red Onion Scales Wastes Using Factorial Design for Method Optimization: A Comparative Study" *MDPI Journal Separations* 8(9), 137 (2021)

THE PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL MECHANISMS OF PANIC ATTACKS AND THEIR LABORATORY DIAGNOSIS

I. Seniuk, V. Kravchenko

Department of Biological Chemistry, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine;

Introduction. Panic attacks are a major manifestation of panic disorder, but panic disorder does not occur in all panic patients. 35.9-46.0% in the population have experienced at least one panic attack in their lifetime. 10% in the population experience episodic attacks without any sequelae. Panic disorder occurs in approximately 1-5% of the adult population. Risk factors are female gender and anxiety that occurred during childhood. Panic attacks are 3-4 times more common in women than in men. This may be due to the influence of hormonal factors. In particular, higher levels of testosterone in men predispose them to a more active and aggressive reaction in stressful situations, while in women, fear is more common. On the other hand, in men, the presence of panic attacks may go unnoticed in counselling because in men, it is more likely to cause alcohol addiction as a way of reducing anxiety, which is why the patient seeks help for problems with alcohol consumption and not for panic attacks.

Aim. To provide a historical sketch, the concept, nature and mechanisms of panic attacks. To consider recommendations for laboratory diagnosis of this symptom based on physiological and biochemical indicators of the body.

Materials and methods. Internet resources on scientific publications that illuminate the etiology, pathogenesis and diagnosis of panic attacks were used.

Results and discussion. The word "panic" comes from the Greek *πανικός*, after the ancient Greek god Pan. According to mythology, Pan had an intimidating appearance (he had horns and goat legs), lived in the forest and used to appear unexpectedly in front of travelers, causing them intense fear. The ancient Greek philosopher Plato, in his dialogue *Timaeus*, suggested that the difficulty in breathing characteristic of a panic attack was due to an imaginary phenomenon called "wandering uterus" in a woman's body: "in women that part of them which is called the uterus, or womb, is nothing but a beast dwelling within them, filled with child-bearing lust; when this beast is in heat, and it has not had occasion to conceive for long, it becomes frantic, prowls all over the body, constricts the airways and does not let the woman breathe." Ancient Greek physician Hippocrates linked anxiety symptoms to the theory of temperament, which depends on the ratio of 4 elements in the body (blood, lymph, black and yellow bile). Hippocrates attributed the

symptoms of anxiety to a state of melancholy (an overflow of "black bile"). This notion of a link between anxiety and melancholia (i.e. a depressive state) persisted in medicine until the 17th century. For example, the English scholar Robert Burton, in his book *The Anatomy of Melancholia*, described the symptoms of panic attacks in melancholia and identified the main sources of anxiety: fear of death; fear of losing a loved one; paranoid anxiety; hypochondria; agoraphobia; claustrophobia; acrophobia; fear of future events; fear of public speaking. Until the beginning of the 19th century, panic symptoms were considered to be a disease of the organ concerned: heart rhythm disturbances, for example, were considered to be a disease of the heart. For this reason, general practitioners, rather than psychiatrists, dealt with the treatment of anxiety symptoms. In the mid-nineteenth century, the connection between panic symptoms and psychological factors was established. Their study and treatment became one of the branches of psychiatry. During this period, panic disorder was considered one of the manifestations of neurasthenia. Sigmund Freud was the first to suggest that panic disorder was not always associated with neurasthenia; he coined the separate term "Angstneurose" to refer to anxiety disorders. At the beginning of the twentieth century, the view that panic attacks were related, among other things, to hereditary factors became widespread. In the 1950s, drugs to treat panic attacks (monoamine oxidase inhibitors, tricyclic antidepressants and benzodiazepines) appeared. In 1980, the diagnosis of panic disorder appeared, and it was mentioned for the first time in the DSM-III Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders as a separate psychiatric diagnosis. In DSM-III-R (1987), agoraphobia was no longer a separate diagnosis, but was considered a consequence of panic disorder. The latter was divided into 2 types: panic disorder with agoraphobia; panic disorder without agoraphobia. In addition, emphasis was placed on the importance not only of panic symptoms during an attack, but also of a phobic fear of the possible occurrence of further attacks. DSM-IV (1992) retained the previous definition of panic attack, but stated that panic symptoms can occur in disorders that do not meet the clinical criteria for panic disorder. A division of three types of panic attack was also added: spontaneous attack; situational attack (due to agoraphobia); and attack triggered by a specific phobia.

Panic attacks (episodic paroxysmal anxiety) are attacks of severe anxiety (panic) or fear (most often fear of death, less often fear of loss of consciousness, loss of control, helplessness or fear of "going mad") accompanied by a rapid heart rate and a feeling of "choking" or "shortness of breath". In addition, symptoms such as increased blood pressure, "trembling inside", shivering in extremities, hot and cold flushes, numbness in extremities, increased sweating, feeling "unsteady" or dizzy, nausea, derealization or depersonalization, etc. are sometimes reported.

There are several theories of the onset of panic. One of them is altered brain biochemistry, when a person lacks endorphins, dopamines. And hormones such as adrenaline predominate in the blood. And with that, a person begins to have panic attacks. The theory, in principle, is interesting, and we cannot say that it is fundamentally wrong, because there have not yet been studies that prove conclusively that panic attacks occur precisely because of altered brain biochemistry.

In addition, there are cases in professional practice where people get rid of panic attacks, agoraphobia and other fears in a very short time. This suggests that no one has changed their biochemistry. If the cause was just brain biochemistry, it would be the only cause in all people. And to get rid of panic attacks, a person would just have to change their biochemistry. But since there are so many examples of people who did nothing with their biochemistry, but only broke the mechanism of panic attacks and got rid of them that way, the theory cannot be 100% correct. Although it is partially true in two cases: when the person has a very high level of anxiety and when there is depression. Here we can definitely talk about altered biochemistry and that some medication - including antidepressants - should probably be used.

The next cause of panic attacks, which very many people consider to be the main cause, is a person's internal conflicts. It is those internal unresolved situations that lead to panic attacks. This, too, is difficult to agree with, because there are many examples of people who have not resolved

any internal conflicts and still got rid of their problem. Of course, we can agree that internal conflicts do increase a person's level of anxiety, and this, of course, also contributes to panic attacks. This may well be an indirect cause, but not the main one.

If you are having panic attacks the reasons for this are primarily due to exhaustion. Psychological exhaustion implies some psychological traumas associated with the loss of a loved one, a divorce, a separation - that is, some stressful moments in life that really hit the nervous system and deplete it.

Emotional exhaustion is associated with some new life situations, strong experiences. This may be a move to another city, an exam, a job interview or an unexpected encounter. It also includes internal and external conflicts, when, for example, a person constantly quarrels with relatives and does not want to live in the family, but also has nowhere else to go.

Physiological exhaustion occurs when people start to lead sedentary life, abuse alcohol, cigarettes, some psychotropic substances, drugs. By the way, psychologists notice that many people suffering from panic attacks begin to lead a passive lifestyle. And one of the reasons that begins to accompany the emergence of neurosis, panic attacks, agoraphobia, is hypodynamia. Most of the symptoms are caused by it.

Let us say that at a certain stage in a person's life, when all these three exhaustions - psychological, emotional and physical - come together, his nervous system is shaken. If before it was strong, some external shocks from outside were not felt. When a man was anxious, he was nervous, but he did not feel any great tension in his body. Now, when his nervous system is exhausted, at some point the person first experiences something akin to a panic attack, and he becomes ill. It could be after a hangover or after he has heard some bad news. It could just be a succession of stresses. At this point, his body is in a depressed state and his nervous system is in an anxious state. And he has background anxiety, which most people at first just don't notice.

Anxiety is our body's defense mechanism, and when we get scared, our anxiety starts looking for danger. But in panic attacks there is no real danger and because the person does not know what is happening to him, he gets scared of the episode. He runs out of the shop, calls an ambulance, thinks he is dying. And in that moment he experiences a very intense, all-consuming, panic-stricken terror. And it's this panic terror that's recorded in his subconscious. In his subconscious, a so-called adrenaline recording takes place. And it is this fear that a man later on fears. At the same time he begins to constantly control his inner sensations. And most often he controls those inner sensations and symptoms which accompanied him the first time he had a panic attack. For example, if a person had it accompanied by palpitations, he begins to monitor his pulse: if his blood pressure - he will check his blood pressure, etc. This is where the mechanism closes in. People in panic attacks are not afraid of getting sick, or of their symptoms - they are afraid of the fear itself. It is that first horrible fear that they experienced when they first had a panic attack. And the interesting thing is that the more a person begins to control their symptoms, the more they intensify, and the more often a new panic attack is triggered. So here we need to understand that, essentially, a panic attack is a self-maintaining mechanism. The person is constantly straining, constantly controlling themselves because of fear, new symptoms intensify, and this mechanism is triggered over and over again.

A psychotherapist should be consulted to determine the cause of a panic attack. If the somatic nature of panic attacks is suspected, the doctor may refer to specialists such as: general practitioner, general practitioner, cardiologist, neurologist, pulmonologist, endocrinologist to determine the cause of the panic disorder. It should be differentiated from autonomic-visceral partial seizures in epilepsy, paroxysms of arrhythmias, hypoglycemic states, intoxication disorders, withdrawal symptoms, pheochromocytoma attacks, etc. Unlike many emergencies, panic attacks are not life-threatening but are extremely distressing for the patient, require the exclusion of truly dangerous acute somatic conditions and therefore require urgent care.

A laboratory and instrumental examination is required to determine the physiological and biological basis of panic attacks: blood chemistry: lipid profile (total cholesterol, high-density lipoproteins, low-density lipoproteins, very low-density lipoproteins, triglycerides, atherogenicity coefficient); daily ECG Holter monitoring (to detect arrhythmias); daily blood pressure monitoring (for diagnosis of hypertension); biochemical blood tests (total protein, albumin, urea, creatinine) and urine tests (total urine analysis, urine protein, urine albumin); blood electrolytes (sodium, potassium, chlorine); chest X-rays; if abnormalities are detected, a CT scan is more informative (if hyperventilation panic attack symptoms are present); a respiratory test to determine the blood gas content.

Panic attacks are often caused by endocrine disorders, so it is advisable to assess thyroid and parathyroid function by determining free T3, free T4, thyrotropic, parathyroid hormones, thyroid peroxidase and thyroglobulin antibodies, and by ultrasound.

In cases of arterial hypertension with ineffective treatment (i.e. no effect of blood pressure lowering medication), a differential diagnosis with pheochromocytoma should be made by ultrasound of the adrenal glands, measurement of mechanophore, normetanephrine, adrenaline, noradrenaline and vanillylmandelic acid in urine and blood plasma. Panic attacks may also be accompanied by epilepsy. In order to detect organic brain damage it is necessary to carry out: electroencephalography; Magnetic Resonance Imaging of the brain and cerebral vessels. Panic disorder as a consequence of alcohol and drug use cannot be ruled out.

In order to understand the causes of panic attacks and to get rid of them you should first restore your nervous system, for all the three factors we talked about above. And only after that, or in parallel with that, can the panic attack mechanism be broken down. It works by analogy with a real mechanism: if any one part is removed from it, the mechanism breaks down. It is the same with panic attacks: when one understands how and what works, and pulls the parts out of the mechanism, it breaks, and the panic attack ceases to exist in one's life.

Conclusions. One of the widespread pathological manifestations in the world - panic attacks, which recently have high relevance against the background of urbanization, psychological influences in society, consequences of past pathological conditions (e.g. Post-COVID syndrome) - is disclosed. Physiological and biochemical mechanisms of panic attacks and their laboratory diagnosis are disclosed.

Photocolorimetric determination of duloxetine hydrochloride in a complex-forming solution.

I.. Gurgenidze, Sh. Japaridze, T. Paikidze, N. Nizharadze, N. Khavtasi

R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. Tbilisi, Georgia.

Duloxetine hydrochloride $C_{18}H_{20}ClNO_2$ ((3S)-N-methyl-3-naphthalen-1-yloxy-3-thiophen-2-ylpropan-1-amine hydrochloride)) is an antidepressant and anxiolytic; a selective serotonin and norepinephrine reuptake inhibitor (SNRI). It is used in depressive disorders, anxiety disorders, neuropathic pain, chronic musculoskeletal pain, fibromyalgia, and diabetic neuropathy [1]. Spectrofluorometric analysis of duloxetine hydrochloride is known in the literature: with 7-chloro-4-nitrobenzofurazone (NBD-Cl) and borate buffer at pH 8,5 at a wavelength $\lambda=478$ nm in a concentration range of $1,0 \div 12,0$ $\mu\text{g/ml}$ [2]; using acetonitrile and water (8:2) $\lambda=290$ nm, in the concentration range of $10 \div 50$ $\mu\text{g/ml}$ [3]; in 0,1 N HCL, at $\lambda=288$ nm in a concentration range of $5 \div 30$ $\mu\text{g/mL}$ [4].

Colorimeter (KФК-2МП) analysis of duloxetine hydrochloride was performed in a background solution consisting of 0,08 M citric acid ($C_6H_8O_7$), 0,05 M trisodium citrate

($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$), 0,022 M hydrochloric acid (HCl) and 0,005 M copper sulfate pentahydrate ($\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$) to the mixture in a 10 mm quartz cuvette. 16 solutions of duloxetine hydrochloride with three concentration ranges ($2 \cdot 10^{-6} \div 2 \cdot 10^{-3}$ M (0,002 \div 2 mg/l)) were prepared. The dependence of the wavelength (λ) on the transmittance (T) and optical density on the sections of the range 315, 340, 400, 440, 490, 540, 590, 670, 750, 870 and 980 nm were determinates. There are 2 peaks corresponding to the wavelengths of 490 and 670 nm, and there is a difference in peak height between the background and the maximum concentration of duloxetine hydrochloride solutions. At these two wavelength sections, the concentration dependence of duloxetine hydrochloride on the optical absorbance was captured.

At 490 nm in the concentration range $2 \cdot 10^{-5} \div 3 \cdot 10^{-4}$ M (0,02 \div 0,3 mg/l) $R^2 = 0,9792$, which makes it possible to use these curves as calibration curves (Fig.1, A).

At 670 nm in the concentration range $2 \cdot 10^{-5} \div 2 \cdot 10^{-3}$ M (0,02 \div 2 mg/l) $R^2 = 0,9828$, which makes it possible to use these curves as calibration curves (Fig.1, B).

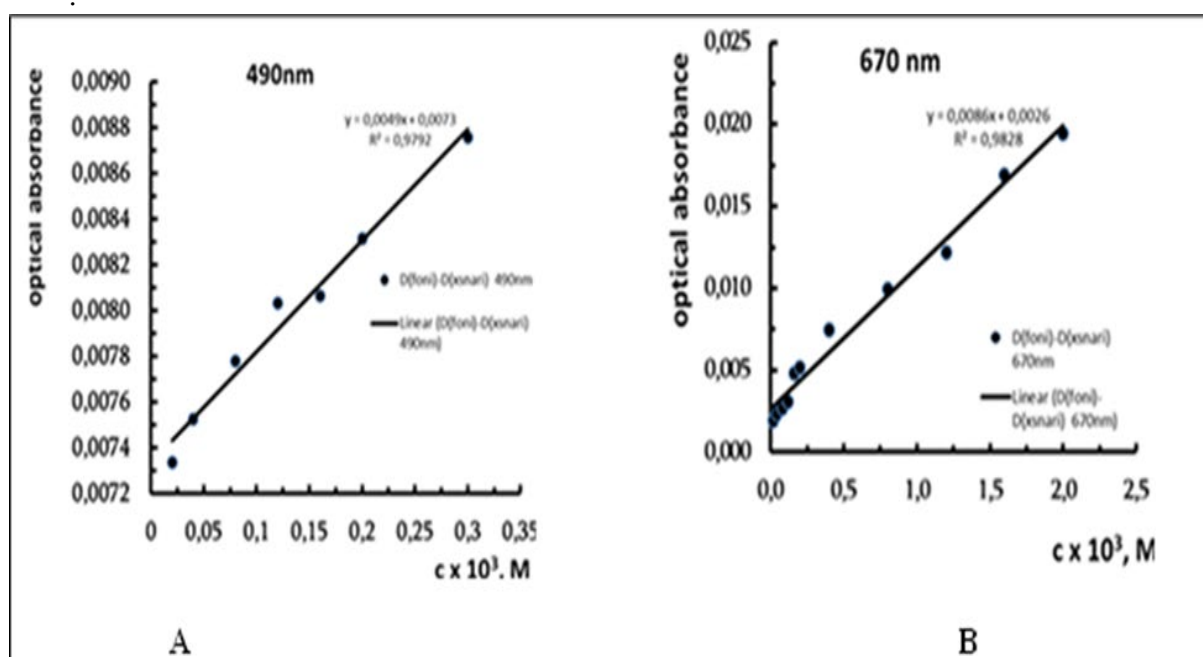


Fig.1. Calibration curves, dependence of concentration (c) on optical absorption (Abs) at different additions of duloxetine hydrochloride:

A. (c = 0,02; 0,04; 0,08; 0,12; 0,16; 0,2 and 0,3) mg /L , at a wavelength of 490 nm;

B. (c =0,02; 0,04; 0,08; 0,12; 0,16; 0,2; 0,4; 0,8; 1,2; 1,6; and 2,0) mg /L , at a wavelength of 670 nm.

References:

1. Bril V, England JD, Franklin GM, Backonja M, Cohen JA, Del Toro DR, Feldman EL, Iverson DJ, Perkins B, Russell JW, Zochodne DW, et al. (2011, June). "Evidence-based guideline: treatment of painful diabetic neuropathy--report of the American Association of Neuromuscular and Electro diagnostic Medicine, the American Academy of Neurology, and the American Academy of Physical Medicine & Rehabilitation". *Muscle & Nerve*. 43(6), 910–917. doi:10.1002/mus.22092 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/mus.22092>
2. Sagirli O, Toker SE, Önal A. (2014, 12 March). Development of sensitive spectrofluorometric and spectrophotometric methods for the determination of duloxetine in capsule and spiked human plasma. *Luminescence*, 29(8), 1014-1018. doi:10.1002/bio.2652.Epub 2014Mar12.
3. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24619645/>

4. Samal, L.; Prusty, A. (2019). Development and validation of Uv-visible spectrophotometric method for determination of duloxetine. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences (Int J Pharm Pharm Sci), 11(3), 27-31.
5. <https://innovareacademics.in/journals/index.php/ijpps/article/view/30981/19373>
6. Mohammad Yunoos, D. Gowri Sankar, B. Pragati Kumar, Shahul Hameed, and Azmath Hussain. (2010). Simple UV Spectrophotometric Determination of Duloxetine Hydrochloride in Bulk and in Pharmaceutical Formulations. E-journal of Chemistry, 7(3), 785-788. doi: 10.1155/2010/709176
<https://www.hindawi.com/journals/jchem/2010/709176/>

ტექნოგენური ნედლეულის გამოყენებით მიკოტოქსინების ადსორბცია სულფატური ლიგნინით

ნ. ქარქაშაძე, ნ. წეროძე, ლ. ტატიაშვილი, რ. ურიდია

**თსუ/პეტრე მელიქიშვილი სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი თბილისი,
საქართველო**

მიკოტოქსინები წარმოადგენენ ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ბიოგენურ შხამს, რომელიც ასნებოვნებს საკვებს. ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევს მოწამვლას - მიკოტოქსიკოზს.

მიკოტოქსინების წარმოქმნის მიზეზები: არახელსაყრელი კლიმატური პირობები, საკვებისა და მარცლეულის არასათანადო შენახვის პირობები, მაღალი ტემპერატურა და ტენიანობა, სანიტარული ნორმების დარღვევა, მარცვლეულის თესვისას მავნებელი ცოცხალი ობიექტების არებობა.

მიკოტოქსინების განსაზღვრისას არის გარკვეული სირთულეები: მიკოტოქსინები განსხვავდებიან თავისი არათანაბარი გადანაწილებით: ერთი და იმავე პარტიის მარცვლოვნებში მიკოტოქსინების სხვადასხვა კონცენტრაცია არსებითად მერყეობს, ამიტომ თანამედროვე მეთოდებით ჩატარებული ერთი და იგივე ანალიზი არ იძლევა იმის გარანტიას, რომ საკვებში არ იქნება მიკოტოქსინი.

ჩვენი სამუშაო ეძღვნება ტექნიკური ლიგნინის ადსორბციულ თვისებებს მიკოტოქსინებისა და აფლატოქსინების ადსორბციას ტექნიკური ლიგნინით. დღეისათვის ცნობილია დაახლოებით 300-400 მიკოტოქსინი, რომელიც შესაძლოა წარმოიქმნას როგორც მოსავლის აღებამდე, ასევე აღების შემდეგაც, მოხდეს მათი დაგროვება შენახვისას. საჭიროა საკვები პროდუქტის მუდმივი მონიტორინგი. მეტად ტოქსიური და საშიშია ადამიანისათვის აფლატოქსინები, T-2 ტოქსინი, ზეარალენონი და სხვ. ეს ნივთიერებები საკმაოდ მდგრადია გარემო პირობების ზემოქმედებისადმი და არ იშლება თერმული დამუშავების დროსაც კი.

მიკოტოქსინების განსაზღვრისათვის ხშირად გამოიყენება თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია ნიმუშის აღების სხვადასხვა ვარიანტით. თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია იძლევა საშუალებას ერთდროულად განისაზღვროს 30-მდე განსხვავებული მიკოტოქსინი.

მიკოტოქსინების რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის გამოიყენება: ფლუორესცენტული დეტექტორი.

ჩვენი სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა, სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტის შენახვის პირობების გაუმჯობესება, რათა დაცული იქნეს პროდუქცია შემდგომი დაბინძურებისა და მიკროსკოპული სოკოებისთვის ხელშემშლელი პირობების შესაქმნელად. ჩვენი სამუშაოს მიზანი იყო სულფატური ლიგნინის გამოყენებით ამ პირობების გაუმჯობესება. საკვლევი ნიმუშის კონცენტრაციის გაზრდამ ფირფიტაზე მოახდინა სწრაფი და უკეთესი დაყოფა (5 მკმ). თხელფენოვანი ქრომატოგრაფია ხელმისაწვდომია თითქმის ყველა მიკოტოქსინისათვის. აქედან გამომდინარე, მოხდა ერთი ნიმუშის მოთავსება

ექსიკატორში, ხოლო მეორისა სულფატურ ლიგნინთან ერთად. 1 თვის განმავლობაში ხდებოდა ნიმუშების ყოველკვირეული დათვალეირება და ანალიზის ჩატარება.

კვლევის შედეგმა აჩვენა, რომ პურის ნაჭერი, რომელიც მოთავსებული იყო ექსიკატორში ლიგნინის გარეშე, განიცდიდა თანდათანობით ზედაპირულ დაბინძურებას მიკროსკოპური სოკოებით. ლიგნინთან მყოფი პურის ნაჭერი, ამავე დროის ინტერვალში უცვლელი რჩებოდა. პარალელურად ხდებოდა ტენის განსაზღვრა ლიგნინში, რამაც აჩვენა, რომ ტენი იმატებდა ლიგნინში და 4 კვირის შემდეგ უცვლელი დარჩა მისი მოცულობა. ამავდროულად, ლიგნინისა და პურის ნაჭრის ნიმუშის დამუშავებამ აჩვენა, რომ ტოქსინი მასში არ აღმოჩნდა.

შემდგომ ეტაპზე ლიგნინი ჩავდგით დასნებოვნებულ ექსიკატორში. მასთან ერთად მოვათავსეთ პურის საღი და დასნებოვნებული ნაჭერი. კვლევის შედეგმა აჩვენა, რომ 4 კვირის შემდეგ ლიგნინში და დასნებოვნებულ პურში აღმოჩნდა ერთი და იგივე ტოქსინი. ხოლო საღი პურის ნაჭერმა ვიზუალურად შეინარჩუნა საწყისი ფორმა, რაც ანალიზითაც იქნა დადასტურებული. მასში არ აღმოჩნდა ტოქსინი.

ლიტერატურა:

1. Uridia R.Z., Karkashadze N.G., Tatiashvili L.T., Tserodze N.P., Mikadze I.I., Tsiskarishvili R.P. Research of adsorption aflatoxins by technical lignin. International Academy Journal World Science. 2021, 10 (71).
2. Iqbal S.Z., Asi M.R., Hamif U., Zuber M., & Jinap S. The presence of aflatoxins and ochratoxin A in rice and rice products; and evaluation of dietary intake. Food Chemistry. 2016, 210(1), 135-140.

Manganese oxide catalysts for environmental processes

V. Bakhtadze, V. Mosidze, N. Kharabadze, R. Janjgava, M. Fajishvili, N. Mdivani

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, R.I. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry, Tbilisi, Georgia, 0186, Tbilisi, Mindeli str. 11

The analysis is made of the results of performed investigations: elaboration and study of physical-chemical properties of the catalysts on the basis of manganese oxides and on their use in various fields of chemical industry. Physical-chemical and technological foundations of the formation of oxide-manganese catalyst-absorbent of new-type are validated. It has been shown that for processes of purification of combustible gases from H₂S and organic sulphur compounds the most favorable thermodynamic and kinetical conditions are created at manganese catalyst the composition of which near to Mn₃O₄. This type of the catalyst, together with MnO₂ and, partially with Mn₂O₃, hold a firm own place in the catalytic processes [1]. The direction, associated with the use of modified alumooxide carrier for elaboration of oxide-manganese and metallic catalysts (Pt, Pd) became as the new and prospective in the technology of carriers and catalysts, used in the processes of oxidation and hydrogenation. Technological modes, realized in given method, provide to activate solid-phase reaction of the formation of calcium aluminates at lower temperatures, as well as to stabilize surface-structural characteristics and to enhance thermal stability and mechanical strength of modified carrier[2]. In the technology of the catalysts of aluminium oxide, by the use of the carrier, preliminary modified by calcium oxide, the Mn-Pd catalyst was elaborated available for oxidation of CO and hydrocarbons of spent gases of the motor transport. The addition of palladium to the oxide-manganese catalyst leads to the formation of new centers on the surface which are active in the reaction of CO oxidation. The particles of palladium are dispersed in the matrix of MnO₂, they don't penetrate into the depth of the pores. The processes of the formation of manganese catalysts in reaction medium were studied. The method for

preparing of the Mn-Pd catalyst includes processing the samples with an ammonia water solution. The obtained samples are more active in the CO oxidation reaction than the samples formed by other methods (hydrogen or formate). Treatment of the catalyst with ammonia water causes the formation of a palladium ammonia complex, which decomposes with a formation of palladium black. It can be concluded that the treatment with ammonia water leads to the completion of the formation of the active surface of the catalyst and to the temperature decrease of complete oxidation of CO [3]. The experience of industrial operation of catalysts on the basis of modified alumocalcium carriers has shown that by duration of efficient operation of reburning of discharged gases of the engines of internal combustion they may compete with well-known industrial marks of the catalysts.

References

- A. Ioseliani D., Bakhtadze V., (, 2001); Investigation in the field of heterogenic catalysis, Proc. Georg. Acad. Sci., Chem. Chem. Technol., Metsniereba, Tbilisi, 120-133.
- B. Vitali Shalva Bakhtadze., (2021); Synthesis and Application of manganese Oxide Catalysts in Oxidation and Hydrogenation Processes. Modern Chemistry, 9 (3); 52-60. doi: 10.11648 / j. mc. 20210903.12.
- C. Bakhtadze V., Mosidze V., Machaladze T., Kharabadze N., Lochoshvili D., Fajishvili M.,
- D. Janjgava R., and Mdivani N. (2020); Activity of Pd – MnOx / cordierite (Mg, Fe)₂ Al₄Si₅O₁₈) Catalyst for carbon monoxide oxidation. European Chemical Bulletin, 2020, 9 (2), 75-77. DOI: <http://dx.doi.org/10.17628/ecb.2020.9.75-77>.

ლიდოკაინის შემცველი ზოგიერთი კომპლექსის სტრუქტურა

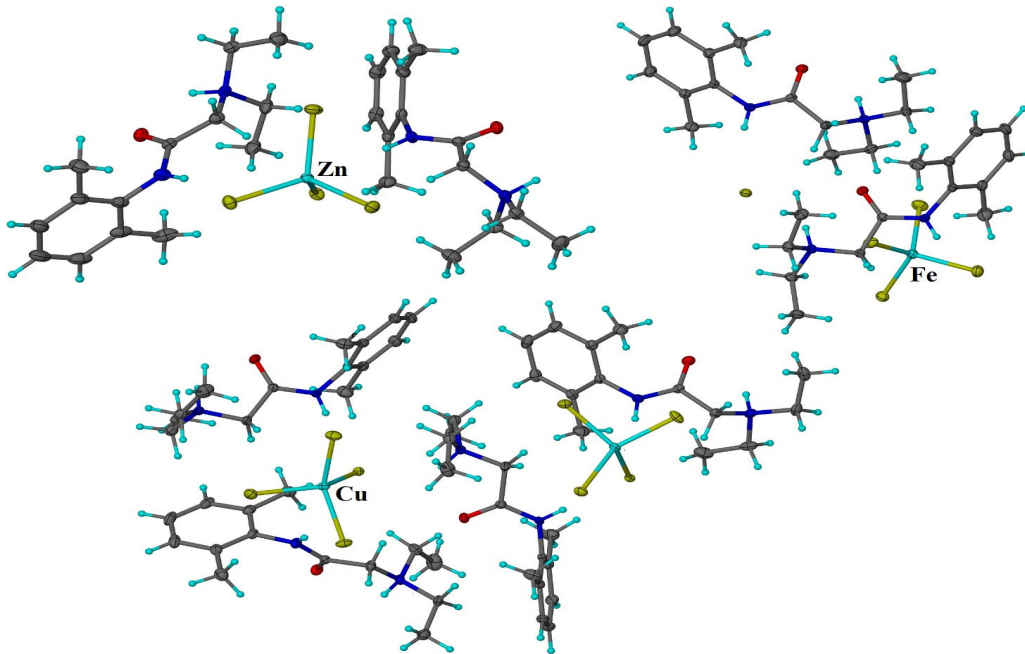
ვ. ციციშვილი^{1,2}, კ. ამირხანაშვილი²

¹ საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, თბილისი, საქართველო

² თბილისის სასელმწიფო უნივერსიტეტი, პეტრე მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო

რენტგენულ-სტრუქტურული ანალიზით შესწავლილია ლიდოკაინის (2-(დიეთილამინო)-N-(2,6-დიმეთილფენილ)აცეტამიდი, Lid) შემცველი კომპლექსების - (LidH)₂[ZnCl₄], (LidH)₂[FeCl₄].Cl და (LidH)₂[CuCl₄] სტრუქტურა (CCDC დეპოზიტები 1859311, 2109673 და 2103365, შესაბამისად). დადგენილია, რომ ყველა კომპლექსი კრისტალიზდება მონოკლი-ნურ სინგონიაში, P21/c სივრცით ჯგუფში; განსაზღვრულია ელემენტური უჯრედის პარამეტრები.

მოლეკულურ სტრუქტურაში ლითონი კოორდინირდება ლიგანდებთან ტეტრაედრული ანიონის სახით, ორი პროტონირებული კატიონი LidH⁺ რჩება გარე საკოორდი-ნაციო სფეროში. განხილულია შიდამოლეკულური და მოლეკულათაშორისი წყალბადური ბმები და მათი როლი ზემოლეკულური სტრუქტურის წარმოქმნაში.



ავტორები მადლობას უხდებიან ნ.ჟორჯოლიანს კრისტალების სინთეზისთვის, ალექსანდე- ნ. სობოლევს (დასავლეთ ავსტრალიის უნივერსიტეტი) კი გაზომვებში დახმარებისთვის.

მჟავას გავლენა ბუნებრივი ჰეილანდიტის ქიმიურ შედგენილობაზე, სტრუქტურასა და ფორიანობაზე

ვ. ციციშვილი^{1,2}, ნ. დოლაბერიძე², ნ. კუციავაძე³, ნ. მირბველი², მ. ნიჟარაძე², ზ. ამირიძე², ბ. ხუციშვილი²

¹ საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, თბილისი, საქართველო

² თბილისის სასელმწიფო უნივერსიტეტი, პეტრე მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო

³ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

ახალი ბაქტერიციდული ცეოლითური ფილტრებისა და შემავსებლების შესაქმნელად შერჩეული, თემამი-ძეგვის საბადოს, მჟავით დამუშავებული ჰეილანდიტ-შემცველი (90%-მდე) ტუფის ქიმიური შედგენილობა, სტრუქტურა და ფორიანობა შესწავლილია ქიმიური ანალიზის (რენტგენული გამოსხივების ენერჯის განზნევის სპექტრები - XR-EDS), რენტგენული დიფრაქტომეტრის (XRD), წყლისა და ბენზოლის ადსორბციის, აზოტის ადსორბცია-დესორბციის იზოთერმების მეთოდების გამოყენებით. გამოვლენილია, რომ მინერალური მარილმჟავით (ხსნარები კონცენტრაციით 2.0 ნ-მდე) დამუშავება არ იწვევს ჰეილანდიტის კრისტალური მიკროფოროვანი სტრუქტურის დაშლას, მაგრამ იწვევს ცეოლიტის კრისტალური მესრის მნიშვნელოვან დეალუმინირებას (Si/Al მოლური თანაფარდობა იზრდება 3.6-დან 9.5-მდე) და დეკატიონირებას (ალუმინის უარყოფითი მუხტის კომპენსაცია ლითონის იონებით მცირდება 68%-მდე), აგრეთვე აქტიური ზედაპირის ჰიდროფობურობის უმნიშვნელო მატებას. წყლის მცირე ზომის მოლეკულები თავისუფლად შედიან ჰეილანდიტის მიკროფორებში, ხოლო უფრო დიდი ზომის აზოტის მოლეკულებისთვის მიკროფორები ხელმისაწვდომი ხდება მხოლოდ მჟავით დამუშავების შემდეგ. დაბალტემპერატურული ადსორბცია-დესორბციის იზოთერმები აჩვენებენ მჟავას გავლენით მიკროფორებში ადსორბციისა და ბრუნაუერ-ემეტ-ტელერის (BET) მოდელის თანახმად განსაზღვრული ზედაპირის ფართის ზრდას 12-დან 175 მ²/გ-მდე, აგრეთვე მეზოფორულ სისტემაში ცვლილებებს, რაც იწვევს 4 ნმ-ზე მცირე ზომის ფორების

რაოდენობის მომატებას.

24-წევრიანი მაკროციკლური აზომეთინური კომპლექსნაერთები

ზ. გელიაშვილი, თ. მათითაიშვილი

ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, მ.
კოსტავას ქუჩა 69

შესწავლილია სინთეზირებული 24-წევრიანი მაკროციკლური პოლიაზო-მეთინური ლიგანდის $[C_{39}H_{21}(OH)_6N_3]$ -L3 [1] კომპლექსწარმოქმნის უნარი გარდამავალი ჯგუფის მეტალთა ($CoCl_2$ და $NiCl_2$) მარილებთან ურთიერთქმედებით. ლიგანდთან ახალი კომპლექსნაერთების სინთეზის შესაძლებლობა დადგენილია მაკრო-ციკლური პოლიაზომეთინური ნაერთის კვანტურ-ქიმიური მოდელირებით. კვანტურ-მექანიკური და კვანტურ-ქიმიური გაანგარიშებები შესრულებულ იქნა პროგრამის Chem3D- version 9.00 Ultra-ში ინტეგრირებული MM2 (მოლეკულური დინამიკა), ChemProPro და Huckel მეთოდებით, უი და იწ სპექტროსკოპიული მეთოდების შესწავლის საფუძველზე.

კომპლექსნაერთების სინთეზი განხორციელდა მოდიფიცირებული მეთოდიკის მიხედვით, რაც ითვალისწინებდა მაკროციკლური ლიგანდის დიმეთილფორმამიდის ხსნარში 600C-ზე გაცხელებას შესაბამისი ექვიმოლური რაოდენობის $CoCl_2$ და $NiCl_2$ -ის თანაობით 3,5-4 სთ-ის განმავლობაში. რეაქციის მსვლელობისას ადგილი აქვს ნარევის ფერის ცვლილება კვანტურ-ქიმიური გათვლები საშუალებას იძლევა განსაზღვრულ იქნას „თაიგულის“ ხვრელის დიამეტრი. მისი მნიშვნელობა პრაქტიკულად არ არის დამოკიდებული ფენილის ბირთვებში არსებულ ჩამნაცვლებლებზე და ძირითადად ვარირებს 4.2÷4.3 Å ფარგლებში. აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ შესაძლებელი იქნება მდგრადი კომპლექსური ნაერთების წარმოქმნა არა მარტო მეტალთა იონებთან, რომელთა იონური რადიუსის სიდიდე ბელოვის და ბოკის მიხედვით ვარირებს 0.68Å–დან 2.18Å–მდე [2], გარდა ამისა, აზომეთინური ჯგუფის მიმართ ორთო მდებარეობაში ჩანაცვლებულია ჰიდროქსილის ფუნქციური ჯგუფი, რომელიც ხელისშემწყობი იქნება კომპლექსების წარმოქმნაში.

ელექტრონულ სპექტრების შედარებით კომპლექსაციის შედეგად იკარგება აზომეთინისათვის დამახასიათებელი ელექტრონული გადასვლები და სანაცვლოდ ჩნდება განსხვავებული ორი შთანთქმის მაქსიმუმი (292 ნმ და 401 ნმ) ტალღის სიგრძეებზე, რაც ნაერთში ელექტრონების ახალ კონფიგურაციაზე მიუთითებს და სავარაუდოდ კომპლექსის წარმოქმნას აღნიშნავს, რაც განპირობებულია აზოტის თავისუფალი ელექტრონული წყვილების დონორულ-აქცეპტორულ ბმაში ჩართულობით. იწ სპექტრებში გრძელტალღიან უბანში შთანთქმის ინტენსიური ზოლები $\approx 250-400$ სმ-1 ფარგლებში კომპლექსწარმოქმნელი ლითონის ატომებთან ქლორის იონების კოორდინირების დასტურია. აქვე უნდა აღვნიშნოთ რომ კომპლექსნაერთებზე ჩატარებულ იქნა ტესტირება ვერცხლისნიტრატთან, რამაც დაადგინა თავისუფალი ქლორის ატომების არ არსებობა, რაც დასტურია იმისა, რომ ქლორის იონები განთავსებულია წარმოქმნილი კომპლექსების შიდა სფეროში. ელექტრონული სპექტრების და შეფერილობიდან გამომდინარე შეიძლება გამოვთქვათ ვარაუდი სინთეზირებული კომპლექსნაერთების ოქტაედრულ აღნაგობაზე.

ლიტერატურა:

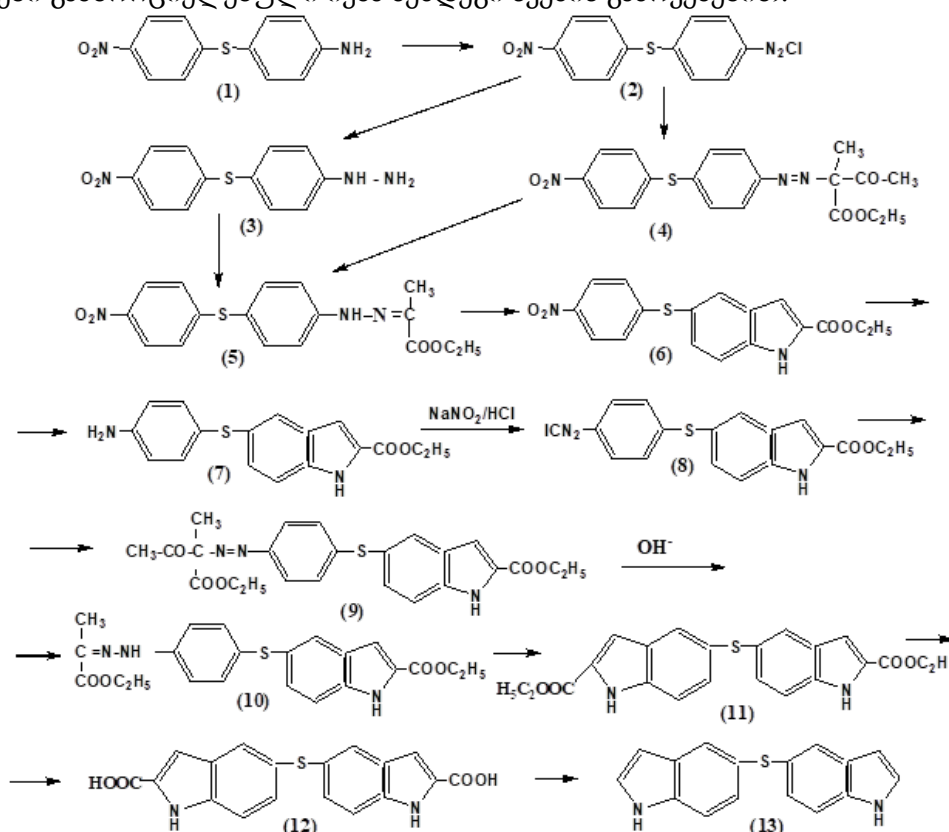
1. S. Guieu. (2012). Synthesis and Characterization of Linear and Macrocyclic Ligands with Multiple Hemisalen Pockets. Department of Chemistry, University of Aveiro, Aveiro, Portugal Accepted author version posted online, 42, 3180-3185. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00397911.2011.579382>

ბის-1H-ინდოლ-5-ილ-სულფიდის ახალი სინთეზი

ნ. მეგრელიშვილი, ი. ჩიკვაძე, შოთა სამსონია

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ასოცირებული პროფესორი, ქუთაისი. საქართველო.
ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. პროფესორი.
საქართველო.

შემუშავებულია ბის-1H-ინდოლ-5-ილ-სულფიდის (13) სინთეზის ახალი მეთოდი 4-ამინო-4'-ნიტროდიფენილსულფიდიდან ფიშერის კლასიკური სქემის გამოყენებით. გარდაქმნები განხორციელებული იქნა შემდეგი სქემის გამოყენებით:



4-ამინო-4'-ნიტროდიფენილსულფიდის (1) დიაზოტირება მიმდინარეობს 35-40°C. დიაზონიუმის მარილი (2) მდგრადია 60-65°C-მდე და ხსნარიდან ილექება, ღია მომწვანო ფერის ნემსისებრი კრისტალების სახით. ინდოლური დიაზონაერთი (8) უმდგრადია (იშლება + 50C-მდე). ჰიდრაზონი (10) მიიღება 45%-იანი გამო-სავ-ლიანობით. მისი ინდოლიზაციით პოლიფოსფორის მჟავას ესთერე-ბ-ში მივიღეთ 2,2-დიეთოქსიკარბონილ-ბის-1H-ინდოლ-5-ილ-სულფიდი (11). სვეტზე გასუფთავების შემდეგ გამოსავლიანობა შეადგენს 11%-ს.

ლიტერატურა

1. Megrelishvili N.Sh., Chikvaidze I.Sh., Samsonia Sh.A., Targamadze N.L. Synthesis of new derivatives of 2-aminophenylindole. Georgian engineering news. No. 1(vol.49). 2009. st.169-171.
2. Chikvaidze I.Sh., Samsonia Sh.A., Megrelishvili N.Sh., . Andronikashvili GG Spectral characterization of 2-phenylindole derivatives. Proceedings of the National Academy of Sciences of Georgia. Chemical series. Volume 35, No. 1. 2009. Articles 26-28.

The Role of Nanocomposite Materials in Zoological Medicine

R. Gigauri, L. Khvichia

TSU R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry, Tbilisi, Georgia Mindeli st.№ 11.

The area of application of nanomaterials is quite large. Hundreds of anthelmintic compounds of both organic and inorganic origin are used to fight against animal diseases. Their optimal conditions and physiological activities have been successfully studied by Georgian scientists. For example, hydrogen arsenates of tin, zinc, manganese, calcium were produced by Georgia and exported in large quantities mainly to countries in Central Asian.

Our aim was to study more modern composite materials, the use of which would be more effective and safer from an ecological point of view. Albendazole was selected from the group of benzimidazole derivatives. Composites were obtained: $C_{12}H_{15}N_3O_2S \cdot CuSO_4$, $C_{12}H_{15}N_3O_2S \cdot Zn_3(PO_4)_2$, $C_{12}H_{15}N_3O_2S \cdot Ca_3(PO_4)_2$, $C_{12}H_{15}N_3O_2S \cdot CaCO_3$. Pharmacological group: anthelmintic drug in veterinary medicine is used to treat moniezirosis both in small and large animals, to improve metabolism in the body. They do not accumulate in parenchymal organs after taking a defined dose. It has synergistic effect. A pharmarticle was drawn up for each drug, which implies identifying the ingredients included in all four drugs, determining the methods according to the standard. Pilot trials are planned to test drugs directly on animals. Upper and lower limits will be established for quantitative use of drugs and selection of optimal conditions.

Intensification of electrolysis extraction of copper from diluted sulfate solutions

T. Gagnidze, Z. Qebadze, R. Chagelishvili

I. Javakhishvili Tbilisi State University, r.Agladze Institute of inorganic Chemistry and chemistry and Electrochemistry, Georgia, Tbilisi, Mindeli str.11, 0182

In the process of processing polymetallic ores, a large amount of waste containing heavy metals sulfates are formed, which, as a result of natural leaching, fall into wastewater, polluting the environment. The main source of pollution is copper ions. Therefore, the finding of rational ways to extract copper from career and industrial effluents is an urgent problem.

To isolate copper from diluted sulfate solutions, the use of the method of direct electrolysis (cathode precipitation), which allows you to extract metals from aqueous solutions in the form of targeted product. However, the difficulties are associated with the receipt of electrolytic copper precipitate from diluted solutions ($\leq 1g/l$) due to low current exit and high electricity consumption. Therefore, one of the main ones is the problem of the intensification of the electrolysis process, since in the case of diluted solutions, the rate of deposition of copper on the cathode is determined by the speed of transport processes. The problem is quite resolved when using as cathodic electrodes of carbon fibrous materials (CFM) with a highly developed reaction surface and the creation of an the appropriate construction of an electrochemical reactor.

To extract copper by electrolysis from diluted solutions as a cathode material was selected Carbon fiber material "Ural" TM-4-22, which is characterized by high physical and chemical properties.

The process of extraction of electrolytic copper from diluted sulfate solutions was carried out on a reactor designed by us with an improved hydrodynamic regime and with a cathode block with flowing a three-dimensional electrode made of carbon fibrous material "Ural" TM-4-22. The design of the electrolyzer helps to reduce the hydrodynamic resistance of the solution when passing through the cathode pores of CFM and thereby accelerates the rate of precipitation of

metal by reducing cathodic polarization in the thickness of coal-graphite electrodes material.

Studies have shown that electrolysis in the indicated electrolyzer (when using unpolarized CFM as cathode material) from diluted solutions the degree of copper extraction is 94-96% with a electricity consumption of 3.8 kWh/kg.

In order to intensify the electrolysis process of extraction of copper from diluted sulfate solutions, investigated the also effect of preliminary cathode treatment (polarization) of carbon fibrous material in a solution of alkali and acid to change the state of the surface of the CFM. Cathode processing showed that during electrolysis in aqueous solutions, carbon fibrous materials undergo transformations, the result of which is change in the mass of the electrode, its inpatient potential and specific electrical conductivity, which ultimately can lead to a change in the kinetics of electrode processes, related the restoration of hydrogen ions and the intensification of the electrolysis process.

სამოქალაქო საზოგადოების როლი კულტურული მემკვიდრეობის დაცვისა და აღდგენის საკითხში

ლ. გოცირიძე, ს. ცეცვაძე

კორნელი კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრის კონსერვაციისა და რესტავრაციის სამეცნიერო ლაბორატორია.

კულტურული მემკვიდრეობის დაცვა ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ამბავია ერისა და ეთნოსის იდენტობისა და თვითგამორკვევის საკითხში. ეს არის ცოცხალი ფაქტი, რომელიც გვიყვება იმ ისტორიის შესახებ, იმ დროისა და პერიოდის შესახებ, რომელიც გამოიარა თუნდაც ერთმა არტეფაქტმა აქამდე მოსასვლელად. თითოეული ნიმუში და მისი დეტალი, აჩვენებს ქვეყნის, ერის და ხალხების განვითარების ყველა საფეხურს, ისტორიას და მათ კულტურას. ვინ და როგორ უნდა იცავდეს მას? საკითხი მეტად მნიშვნელოვანი, მრავალფეროვანი და კომპლექსურია. ამ საკითხში უმთავრესი მაინც თითოეული ადამიანის დამოკიდებულება, მიდგომა და გადაწყვეტილებაა. როგორ აღიქვამს იგი კულტურული მემკვიდრეობის მნიშვნელობას, სად და როგორ ხედავს თავის როლს მისი დაცვისა და გადარჩენის საკითხში და რა ფუნქციას ასრულებს სახელმწიფო. მივდივართ დასკვნამდე, რომ სახელმწიფოსთვის სხვა გამოწვევებთან ერთად, მნიშვნელოვან პრიორიტეტად უნდა იყოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვა და გადარჩენა. კულტურული მემკვიდრეობის დაცვა არის ადამიანის უფლება, რომელიც დაცულია ქვეყნის კანონმდებლობით. მისი მოვლით და შენახვით, ახალ თაობას შესაძლებლობა ეძლევა ნახოს, გაიგოს და იცხოვროს წინა თაობების მიერ დატოვებული სიმდიდრით, და თავის მხრივ შეუნარჩუნოს იგი მომავალ თაობას სტანდარტების შესაბამისად.

კულტურის მნიშვნელობის ზუსტი განსაზღვრება რთული და სადავო საკითხია. თავად ცნება მნიშვნელოვნად განვითარდა ბოლო 75 წლის განმავლობაში. საჭირო გახდა საერთაშორისო კამპანიების დაწყება მსოფლიო მატერიალური და არამატერიალური კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების კონცეფციის დასაცავად და კვლევითი და ლაბორატორიული სამუშაოების შენარჩუნების აუცილებლობისათვის.

ხშირად გვესმის კულტურული მემკვიდრეობის მნიშვნელობაზე. მაგრამ რა არის კულტურული მემკვიდრეობა? და ვისი მემკვიდრეობაა ის?

კულტურული მემკვიდრეობა ხშირ შემთხვევაში მოიაზრებს არტეფაქტებს (ნახატები, ნახატები, ანაბეჭდები, მოზაიკა, სკულპტურები), ისტორიული ძეგლებს შენობებს და ასევე არქეოლოგიური ადგილებს. მაგრამ კულტურული მემკვიდრეობა უფრო ფართო ცნებაა. იგი მოიცავს ადამიანის შემოქმედების, ფანტაზიისა და გამოხატვის ყველა მტკიცებულებას: ფოტოებს, დოკუმენტებს, წიგნებს, ხელნაწერებს და ინსტრუმენტებს და

ა.შ. როგორც ცალკეულ ობიექტებს, ისე კოლექციებს. დღეს, ქალაქები, წყალქვეშა მემკვიდრეობა და ბუნებრივი გარემო ასევე განიხილება კულტურული მემკვიდრეობის ნაწილად, რადგან ადამიანები იდენტიფიცირებენ საკუთარ თავს ბუნებრივ ლანდშაფტთან. უფრო მეტიც, კულტურული მემკვიდრეობა არ შემოიფარგლება მხოლოდ მატერიალური ობიექტებით, რომელთა ნახვა და შეხება შეგვიძლია. იგი ასევე შედგება არამატერიალური ელემენტებისაგან, როგორებიცაა: ტრადიციები, რიტუალები, რწმენა-წარმოდგენები, მითები და ლეგენდები, ცოდნა და უნარები, რომლებიც საზოგადოებაში თაობიდან თაობას გადაეცემა. თუმცა კულტურული მემკვიდრეობა არ არის მხოლოდ არტეფაქტებისა და ტრადიციების ერთობლიობა. ეს არის მეხსიერების, რეფლექსიის, გააზრებისა და დავიწყების პროცესი, რომელიც ყველა ეპოქას ახასიათებს.

დღევანდელ სამყაროში, კულტურა ერთ-ერთი ყველაზე ძლიერი ინსტრუმენტია საზოგადოებების გარდაქმნისა და იდეების განახლებისთვის. უმნიშვნელოვანესია სამოქალაქო ცნობიერების ამაღლება და საზოგადოებაში პასუხისმგებლობის გათავისება.

კულტურული მემკვიდრეობა მრავალფეროვანი ცნებაა. ავთენტურობა და მთლიანობა არის ძირითადი ღირებულებები, რომლებიც უზრუნველყოფენ კულტურული მემკვიდრეობის მოვლასა და მის გამოყენებას თანამედროვე სამყაროში. იგი არის თვლასაჩინო მაგალითი და საზომი, რამდენად სწორად, დროულად და წარმატებით გადაეცემა მომავალ თაობას. მოსაზრებებისა და დაშვებების ფართო სპექტრი, ბუნებრივი პირობები, ტექნიკური დიაგნოსტიკა, დაგეგმილი შესასრულებელი სამუშაოები, პრევენცია, პრევენციული კონსერვაცია და რესტავრაცია, თოთიეული მათგანი ჩარევის განსხვავებულ ფორმას წარმოადგენს, რომელიც დამოკიდებულია პირობებზე, ფორმაზე, ფუნქციასა და დანიშნულებაზე.

მოხსენებაში ვისაუბრებთ, რა არის რესტავრაცია, კონსერვაცია, პრევენცია, სად გადის ზღვარი არჩევანის გაკეთებისას და რას ენიჭება განსაკუთრებული მნიშვნელობა გადაწყვეტილების მიღებისას კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის პროცესში.

დიელექტრიკულ ზეთებში პოლიქლორირებული ბიფენილების შემცველობის დადგენა

ზ. გელიაშვილი

ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, მ. კოსტავას ქუჩა 69

პოლიქლორირებული ბიფენილები (PCBs) $C_{12}H_{10-n}Cl_n$ ორგანულ ნაერთთა ის ჯგუფია, რომელიც მოიცავს ბიფენილის $n=1-10$ ქლორის ატომების შემცველ წარმოებულს და მიეკუთვნება მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლების (POPs) ჯგუფს, რომელთა მონი-ტორინგი ჰაერში, წყალსა და ნიადაგში სავალდებულოა განვითარებულ ინდუსტრიულ ქვეყნებში მათი მაღალი გარემოსდაცვითი და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის საფრთხის გამო [1,2].

სამუშაოს მიზანია საქართველოს ზოგიერთი რეგიონის ენერგო სექტორში არსებულ ელექტრო მოწყობილობებში გამოყენებულ დიელექტრიკულ ზეთებში პოლიქლორირებული ბიფენილების შემცველობის რაოდენობების დადგენა და ინვენტარიზაციის შედეგებზე დაყრდნობით ქვეყანაში PCBs-ით მოსალოდნელი დაბინძურების შეფასება.

ანალიზური კვლევები განხორციელდა გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის (GEF) მიერ დაფინანსებული პროექტის „პოლიქლორირებული ბიფენილებისაგან (PCBs) თავისუფალი ელექტრომომარაგება საქართველოში“ ფარგლებში ქლორ-სპეციფიკური ანალიზატორის (L2000 DX) გამოყენებით (სკრინინგის ხარისხობრივი/რაოდენობრივი-EPA SW-846 მეთოდი 9079).

რეგიონის ენერგო სექტორში შეგროვებული ზეთის ნიმუშები შემოწმდა 22-25°C

ტემპერატურაზე (L2000DX) ანალიზატორის გამოყენებით თანდართული ინსტრუქციის შესაბამისად [3]. ნიმუშები აღებულ იქნა სტანდარტული IEC 60475 „თხევადი დიელექტრიკების სინჯის აღების მეთოდის“ შესაბამისად [4].

ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა რომ ინვენტარიზებული ზეთების 20%-ზე მეტი შეიცავს პოლიქლოროირებულ ბიფენილებს ზღვრულად დასაშვებ ნორმაზე (50 ppm) მეტი რაოდენობით.

3000 ერთეული ელექტრო მოწყობილობის დიელექტრიკული ზეთის სინჯის სკრინინგის შედეგად 1319 სინჯში PCBs-ის კონცენტრაცია აღემატება 50 ppm-ს (44%), ხოლო 1681 სინჯში PCBs-ის კონცენტრაციამ შეადგინა 50 ppm-ზე ნაკლები (56%), რაც დასაშვებია სტოკჰოლმის კონვენციით დიელექტრიკული ზეთის უსაფრთხოდ გამოყენებისთვის.

გაზური ქრომატოგრაფიის შედეგად PCBs-ის 50 ppm-ზე მეტი შემცველობა [5] გამოვლინდა 1319-დან 233 სინჯში, რაც შეადგენს შემოწმებული ელექტრო მოწყობილობის საერთო რაოდენობიდან 7,77% -ს.

ანალიზატორის (L2000DX) და გაზური ქრომატოგრაფიის მეთოდით განსაზღვრული PCBs-ის შემცველობა წარმოდგენილია ცხრილში.

ცხრილი. PCBs-ის ანალიზის შედეგები

PCBs-ს შემცველობა, ppm	სინჯების რაოდენობა	
	ანალიზატორი (L2000DX)	გაზური ქრომატოგრაფია
50-100	530	131
100-500	480	92
500-1000	131	8
1000-2000	91	1
>2000	87	1
სულ	1319	233

ანალიზის შეფასებიდან გამომდინარე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ინვენტარიზებული 3000 ერთეული ელექტრო მოწყობილობიდან გაზური ქრომატოგრაფიის გამოყენებით PCBs-ით დაბინძურებული 233 ერთეული ელექტრო მოწყობილობა გამოვლინდა (საერთო წონა 214396 კგ, ზეთის წონა 61653 კგ).

ლიტერატურა

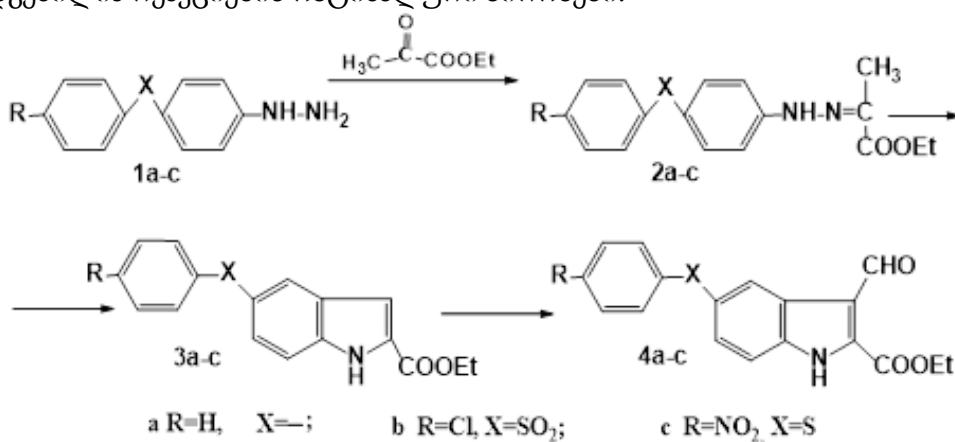
1. T.I. Gorbunova, M.G. Pervova, O.N. Zabelina, V.I. Saloutin, O.N. Chupakhin. Polychlorobiphenyls. Problems of ecology, analysis and chemical utilization. - Yekaterinburg, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2011, 397 p.
2. Yu.P. Gumovskaya, A.V. Polevshchikov, V.Yu. Tsygankov, Boyarova M.D. Persistent organic pollutants (POPs) in the human body. 2020. ISBN 978-5-7444-4891-2. doi:10.24866/7444-4891-2/283-316.
3. L2000 DX Analyzer <https://www.dexsil.com/writable/documents/product-manuals/L2000DXManualV1.28.RV0.pdf>
4. Scope of accreditation of the testing laboratory. "Tranfiber-Service" LLC https://gac.gov.ge/upload/accredited_bodies/files/467c716d1acf3172d894ec24cf1e5319.pdf;
5. Polychlorinated Biphenyls (PCBs) Inventory Guidance. PCB Elimination Network (PEN) February 2016 <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31250/PCBIG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ახალი 5-არილინდოლების სინთეზი

ნ. მეგრელიშვილი, ი. ჩიკვაძე, გ. ხიტირი, თ. კვიციანი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ქუთაისი, საქართველო.
ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო.
თსუ გ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო.

პიროყურძნის მჟავას ეთილის ესთერის დიფენილ ჰიდრაზონების (2a-c) ინდოლიზაციით მიღებულია 2-ეთოქსიკარბონილ-5-არილინდოლები (3a-c), ხოლო მათი ფორმირებით - ალდეჰიდები (4a-c). ჩატარებულია ამ ალდეჰიდების კონდენსაციის რეაქციები C-H მჟავებთან კლასიკურ პირობებში. დადგენილია, რომ მიმდინარეობს არა კონდენსაციის, არამედ დეფორმირების რეაქციები 3a-c ნერთების წარმოქმნით. დადგენილია რეაქციების ოპტიმალური პირობები.



2a და 2b ჰიდრაზონების ინდოლიზაცია ადვილად მიმდინარეობს პოლიფოსფორის მჟავას ეთილის ესთერებში (გამოსავლიანობა 50%), ხოლო 2c-პოლიფოსფორმჟავაში (გამოსავლიანობა 50%).

2-ეთოქსიკარბონილ-5-არილ-ინდოლების (3a-c) ფორმირება ჩავატარეთ N,N-დიმეთილფორმამიდისა და ფოსფორის ქლორჟანგის საფუძველზე ახლად დამზადებული კომპლექსით. პიროლის ბირთვის α-ნახშირბადატომთან ელექტროაქცეპტორული ჯგუფის არსებობა, როგორც მოსალოდნელი იყო, ამცირებს ჰეტეროციკლის რეაქციისუნარიანობას ვილსმაიერის კომპლექსის მიმართ. ქრომატოგრაფიულად სუფთა პროდუქტების (4a-c) გამოსავლიანობა შეადგენს 80-88%-ს.

ეთილენგლიკოლის არეში 100-150°C ტემპერატურამდე გაცხელებისას მიმდინარეობს 4a-c ალდეჰიდების უჩვეულო დეფორმირება. სავარაუდოდ, ამ რეაქციას ხელს უწყობს ეთილენგლიკოლის გაზრდილი მჟავა ბუნება.

სინთეზირებული ნაერთების შედგენილობა და აღნაგობა დადგენილია ელემენტური ანალიზის, ინფრაწითელი, ულტრაიისფერი და ¹H ბირთვულ-მაგნიტური რეზონანსის (პმრ) სპექტრული მონაცემების საფუძველზე.

References

1. N.Megrelishvili, I.Chikvaidze, Sh.Samsoniya. Synthetic studies in the field of 5-phenylthioindole. The 3-rd international Conference of Organic Chemistry „Organic Synthesis-Driving Force of Life Development”. Tbilisi, Georgia. September 25-28, 2014. P.162-163.
2. Samsonia Sh.A., Megrelishvili N.Sh., Chikvaidze I.Sh., Yashvili, N.M. Synthesis and

სილიციუმის დიოქსიდის მაღალდისპერსული ფხვნილის სედიმენტაციის შესწავლა

დ. ნარსია, მ. რაზმაძე

ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, მ. კოსტავას 69.

კოლოიდური ქიმიის ერთ-ერთი წამყვანი ნაწილია ელექტროკინეტიკური მოვლენები, მათ შორის ისეთი მახასიათებელი პარამეტრები, როგორებიცაა სედიმენტაციის პოტენციალი და კოლოიდური ნაწილაკის ორმაგი ელექტრული შრე და მათი ურთიერთ ზეგავლენა სედიმენტაციურ პროცესებზე. სედიმენტაციური პროცესები კი თავის მხრივ გადამწყვეტ როლს ასრულებენ სხვადასხვა სახის ნაწარმის მიღების ტექნოლოგიებში.

ექსპერიმენტი ტარდებოდა ჰოპლერის ხელსაწყო მოქმედების მაგვარი პრინციპით და რადგანაც წვრილდისპერსული სილიციუმის დიოქსიდის სედიმენტაციის ძირითადი ნაწილი საკმაოდ სწრაფად მიმდინარეობს, საჭირო გახდა მთელი სედიმენტაციური პროცესის განმავლობაში სედიმენტაციის პოტენციალის დროში ცვლილების კომპიუტერში მაღალი სიჩქარით დაფიქსირება (ორ წამში ერთი მონაცემის ჩაწერა). ყოველი ცდის ჩატარებისას კომპიუტერში იწერებოდა დაახლოებით 1500 ექსპერიმენტული მონაცემი.

მოწყობილობა Zetasizer Nano ZEN 3690-ის საშუალებით შემოწმებული იქნა ექსპერიმენტში გამოყენებული სილიციუმის დიოქსიდის ნაწილაკთა ზომითი განაწილება, რომლის შედეგადაც დადგინდა, რომ საექსპერიმენტო სილიციუმის დიოქსიდის ფხვნილი ძირითადად ოთხი ფრაქციისაგან შედგებოდა: $3 \div 4.3$ ნმ, $25 \div 77$ ნმ, $90 \div 300$ ნმ და $460 \div 710$ ნმ.

ექსპერიმენტულ მონაცემთა გაზომვის სიზუსტე შემოწმებული იქნა ყველა მზომი ციფრული მილივოლტმეტრ-მილიამპერმეტრისათვის 0,05 სიზუსტის კლასის პოტენციომეტრით. დადგინდა, რომ მზომი ხელსაწყოების გაზომვის სიზუსტე 99.9%-ს შეადგენდა, რაც სრულიად დამაკმაყოფილებელია ხარისხიანი ექსპერიმენტის ჩასატარებლად. ყველა მზომი ხელსაწყოთათვის გამოყვანილია აგრეთვე მათი მონაცემების 100% სიზუსტეზე გადასათვლელი მათემატიკური ფორმულები.

საკვლევადა აღებული იქნა სამი სისტემა - „SiO₂ - გამოხდილი წყალი“, „SiO₂ - NaCl - გამოხდილი წყალი“ და „SiO₂ - KCl - გამოხდილი წყალი“. ექსპერიმენტის განმავლობაში დისპერსული ფაზის რაოდენობა იცვლებოდა - 0.25, 0.5, 1, 2, 4 და 8 გრამის ინტერვალში 100 მლ სადისპერსიო გარემოს ხსნარზე. ექსპერი-მენტებისას აგრეთვე იცვლებოდა სადისპერსიო გარემოს ქიმიური შედგენილობა და სადისპერსიო გარემოში გახსნილი კათიონების რაობა - Na⁺ და K⁺, ანიონის სახის (Cl⁻) უცვლელობისას.

საბოლოოდ დადგინდა, რომ მიღებული ექსპერიმენტული დამოკიდებულების შედეგების 80%-ზე მეტი მსგავსი ბუნებისაა. ტიპური სედიმენტაციური პროცესები კი დაყვავით ორ ნაწილად - ჩქარი და ნელი კოაგულაციის უბნები. აგრეთვე ნაჩვენები იქნა, თუ როგორი სახის მათემატიკური მოდელით შეიძლება აღწერილ იქნას სედიმენტაციის ექსპერიმენტული მონაცემები 99% სიზუსტით.

ლიტერატურა:

1. Gregory R., Edzwald J., Sedimentation & Flotation, AWWA & McGrawHill. American Water Works Association (2010) Chapt.9 in Water Quality & Treatment, 6th Edtn.; 984 – 985.

2. Luke. O.V., PH Physical Chemistry., A Series of Monographs ; Journal of the American Chemical Society; 1955 Oct 1, 5453.
3. Rao R., Mondy L., Sun A., Altobelli S., “A numerical and experimental study of batch sedimentation and viscous resuspension,” Int. J. Numerical Methods in Fluids, 2002, 39, 3-4
2. Blanchette F., Bush J.W.M., Particle concentration evolution and sedimentation-induced instabilities in a stably stratified environment, Physics Fluids, 2005; 17.
3. Rentsch S., Pericet-Camara R., Papastavrou G., Borkovec M., Probing the validity of the Derjaguin approximation for heterogeneous colloidal particles, Phys. Chem, 2006, 8, 2531.
4. https://priborpostavka.ru/files/docs/pasport_potenciometra_pp63.pdf, Паспорт потенциометра постоянного тока ПП-63.1978, 3-4.; Last checked - 16.07.2021

მიღწევები და გამოწვევები ქიმიის გაკვეთილზე დისტანციური სწავლებისას

ე. სადალაშვილი, თ. დუნდუა, თ. მათითაიშვილი

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, მ. კოსტავას 69.

აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერიის ფაკულტეტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, მ. გურამიშვილის გამზირი 17.

ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, მ. კოსტავას 69.

შესწავლილია მასწავლებლებისა და მოსწავლეების საერთო გამოწვევები, რომლებიც წარმოიქმნა სკოლებში ქიმიის საგნის დისტანციური სწავლების დროს. კვლევის განხორციელებისას გამოყენებული იქნა სამი პედაგოგიური მიდგომა:

ა) სინქრონული სწავლება; ბ) ასინქრონული სწავლება; გ) შერეული სწავლება.

სინქრონული სწავლების დროს სწავლება მიმდინარეობდა პირდაპირი ვებინარებით. ასინქრონული სწავლების დროს - წინასწარ ჩაწერილი ლექციის საშუალებით (ვიდეო და ინტერნეტ რესურსების დახმარებით). შერეული სწავლებისას კი სწავლება მიმდინარეობდა ზემოთ ჩამოთვლილი სამივე მიდგომის ერთობლიობით.

კვლევა განხორციელდა სხვადასხვა საჯარო სკოლის ბაზაზე და მასში მონაწილეობას ღებულობდა 230 მოსწავლე. კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა ქიმიის საგაკვეთილო პროცესები, რომლებიც ტარდებოდა დისტანციურ რეჟიმში. მოსწავლეების გამოკითხვა წარმოებდა სწავლებიდან სამი თვის შემდეგ. კვლევის წარმოება მიმდინარეობდა სამ ინდიკატორზე დაყრდნობით:

1. მოსწავლის მიერ სწავლის შეფასება;
2. მოსწავლის აკადემიური მოსწრება;
3. მასწავლებლის მიერ საკუთარი გამოცდილების შეფასება

მონაცემთა ანალიზიდან დადგინდა [1], რომ გამოკითხულ მოსწავლეთა 80 % -მა მხარი დაუჭირა შერეული სწავლების მეთოდს, კერძოდ, მათ სურთ, რომ ქიმიის საგაკვეთილო პროცესი ძირითადად მიმდინარეობდეს საკლასო ოთახში ტექნოლოგიების გამოყენებით და საჭიროების შემთხვევაში ონლაინ პლატფორმების ჩართვით.

ლიტერატურა:

1. Huang, J. (2020) Successes and Challenges: Online Teaching and Learning of Chemistry in Higher Education in China in the Time of COVID-19. Journal of Chemical Education. 97 (9), 2810-2814

არაფორმალური განათლების დანერგვა ქიმიის სწავლებაში

ი. გოდერძიშვილი, მ. ჯინჭარაძე

სსიპ გორის #4 საჯარო სკოლა. სსიპ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ბიოკომპლექსების შექმნის და კვლევის ცენტრი.
სსიპ ივანე ხრიკულის სახელობის ხაშურის მინიციპალიტეტის სოფელ ხცისის საჯარო სკოლა. სსიპ ხაშურის მინიციპალიტეტის სოფელ ტკოცის საჯარო სკოლა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ბიოკომპლექსების შექმნის და კვლევის ცენტრი.

თანამედროვე სამყაროშიც ადამიანს არა მხოლოდ საგანმანათლებლო დაწესებულებაში, არამედ სხვა, ალტერნატიული გზითაც შეუძლია შეიძინოს ან გააუმჯობესოს ცოდნა და უნარები, ვინაიდან სწავლების მხოლოდ ტრადიციული ფორმებისა და მეთოდების გამოყენებით ზოგჯერ არ მიიღწევა სასურველი შედეგი.

სკოლის გარეთ და ზოგადასაგანმანათლებლო დაწესებულებებში არაფორმალური განათლების მდგომარეობის შესწავლა მნიშვნელოვანი და დროული საკითხია. ცნება „არაფორმალური განათლება“ ქართულ კანონმდებლობაში, 2005-2007 წლებში, განათლების სისტემაში გატარებული რეფორმების შემდგომ გაჩნდა. სხვადასხვა კვლევის შედეგმა აჩვენა, რომ უმეტესი წილი, ფორმალური განათლების პარალელურად, სწორედ არაფორმალური გზით მიღებულ განათლებაზე მოდის. შესაბამისად, მოსწავლე, მასწავლებელი და მშობელი თანხმდება იმაზე, რომ მოსწავლისთვის, ფორმალურ განათლებასთან ერთად, მნიშვნელოვანია არაფორმალური განათლება, რომელიც ხელს უწყობს მოსწავლეს კარიერულ წინსვლასა და ინტერესების უკეთ წარმოჩენაში.

თუ ფორმალურ განათლებაში პროგრამა წინასწარაა განსაზღვრული, არაფორმალური განათლება მთლიანად ინდივიდის მოთხოვნებზეა აგებული და მოსწავლეს აძლევს საშუალებას, მკვეთრად გამოავლინოს შინაგანი შესაძლებლობები, იმავდროულად, კავშირშია პროფესიულ განათლებასთან, რაც მოსწავლეს ეხმარება კარიერის დაგეგმვაში, მნიშვნელოვანი რგოლია განათლებასა და შრომის ბაზარს შორის.

არაფორმალური განათლება მოსწავლეში ხელს უწყობს ინდივიდუალური, ესთეტიკური და შემოქმედებითი მიდრეკილებების განვითარებას, რაც მოსწავლეს განუვითარებს შემდეგ უნარებს: ანალიტიკური/კრიტიკული აზროვნების, გადაწყვეტილებების მიღების, პრობლემის გადაჭრის, სოციალური და თანამშრომლობითი, სისტემური აზროვნების. სწავლა-სწავლების პროცესში მოსწავლე, თეორიულ ცოდნასთან ერთად, პრაქტიკულ გამოცდილებასაც იძენს.

ლიტერატურა:

1. Aspitskaya, A.F. The use of information and communication technologies in teaching chemistry / A.F. Aspitskaya. – M. :
1. BINOM, 2015. – 359 p. - ISBN 978-5-9963-2604-4.
2. Kondratyuk, T. A. Ways of formation of metasubject skills and knowledge in the study of chemistry / T. A. Kondratyuk. – Krasnoyarsk:
4. Sib. feder. un-t, 2014. - 232 p. - ISBN 978-5-7638-3089-7.

როგორ ვასწავლოთ ნარჩენების მართვა სკოლაში

თ. ტურაშვილი

თბილისი 0153 იპოლიტოვ-ივანოვის ქ. 10 სერვანტესის სახელობის გიმნაზია აია-ჯესს

მსოფლიო მოსახლეობისა და ეკონომიკის ზრდის თანამედროვე ტენდენციები

ბუნებრივ რესურსებზე გაზრდილ მოთხოვნას განაპირობებს, ამიტომ ნარჩენების მდგრადი მართვა მსოფლიოს ერთ-ერთი მთავარი გამოწვევაა.

რესურსების დაცვისა და მათი ეფექტიანად გამოყენების მიზნით საჭიროა ნარჩენების, როგორც „მეორეული“ რესურსების ხელმეორედ გამოყენება ან მათი ენერჯის ალტერნატიულ წყაროებად გარდაქმნა. ნარჩენების მართვა მოითხოვს პასუხისმგებლობის განაწილებასა და გონივრული ქმედებების განხორციელებას სახელმწიფოს, მწარმოებლების, სხვა ეკონომიკური ოპერატორების და მოსახლეობის მხრიდან.

ხარისხიან განათლებას წვლილი შეაქვს ნარჩენების გენერირების შემცირებაში, 4 მნიშვნელოვანი პრაქტიკის (4R-ის)¹¹ წარდგენით: შემცირება, ხელახალი გამოყენება, გადამუშავება და აღდგენა. საზოგადოების ინფორმირება და განათლება ხელმისაწვდომს ხდის ყველა იმ საშუალებას, რომელიც საჭიროა ბუნებასთან ჰარმონიაში ცხოვრებისა და მდგრადი ცხოვრების წესისათვის.

აუცილებელია მსგავსი პრინციპების დანერგვა პატარა ასაკიდან, მოსწავლეთა გარემოსადგენითი განათლება, ეკოცნობიერების დონის ამაღლება. ამ მიზნით ჩვენს სკოლაში შეიქმნა კლუბი „აიას ბიოლოგები“, რომელიც უკვე 5 წელია წარმატებით გეგმავს და ახორციელებს სხვადასხვა ეკო აქტივობებსა თუ პროექტებს, მისი მთავარი მიზანი ნარჩენების გონივრული გამოყენება და შემცირებაა. კლუბში შევიმუშავეთ ნარჩენების მართვის საკუთარი სტრატეგიები, რომლებიც განხილული იქნება მოხსენებაში.

კლუბის წევრები მუდმივად ეცნობიან ინფორმაციას, თანამედროვე კვლევებსა და მოვლენებს, იღრმავებენ ცოდნას ნარჩენების შესახებ და მიღებულ ინფორმაციის საფუძველზე გეგმავენ სხვადასხვა აქტივობებს, მოსახლეობის ეკოცნობიერების დადგენის მიზნით ატარებენ კვლევებს, ხდება საინფორმაციო ბუკლეტების დამზადება და დარიგება, სხვადასხვა რეგიონის სკოლების გამოწვევა და გამოცდილებების ურთიერთგაზიარება. კლუბი აქტიურად თანამშრომლობს და მუდმივად აქვს შეხვედრები სხვადასხვა ორგანიზაციების წარმომადგენლებთან (ტენე, პოლივიმი, პარკი არ მინდა, საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია), ვიწვევთ და თავადაც ვსტუმრობთ. სწორედ ამ თანამშრომლობის შედეგია, რომ სკოლაში დგას პოლივიმის მწვანე ურნები, ბოთლის თავსახურებისა თუ პარკის შემგროვებელი სათავსოები, ყველა ასაკის მოსწავლეს ჩამოყალიბებული აქვს ნარჩენების მართვის კულტურა, სკოლაში ნახავთ მოსწავლეების მიერ შექმნილ საინტერესო ბანერებს ნარჩენების მართვის შესახებ, გაიგებთ როგორ მიიღება და გადამუშავდება პლასტმასა და რა ზეგავლენას ახდენენ ნარჩენები ბუნებაზე. კლუბის წევრები შეგროვებული ნარჩენებით ქმნიან სასწავლო რესურსებს, რომელიც საუკეთესო დამხმარეა და ხშირად ვიყენებთ საგაკვეთილო პროცესში. ასევე ეწყობა რესურსების გამოფენა - დემონსტრირება სკოლის ღია სივრცეში სამეცნიერო პიკნიკზე.

კლუბის ფარგლებში ხდება ვიდეო გზამკვლევების ჩაწერა, სადაც დეტალურადაა აღწერილი არამარტო რესურსის დამზადების ინსტრუქცია, არამედ თუ რა დანიშნულება აქვს მოდელს, რისთვის და როგორ გამოიყენება სასწავლო პროცესში. ვიდეოები ხელმისაწვდომია კლუბის youtube არხზე. კლუბის ბაზაზე შეიქმნა ელ წიგნიც „ნარჩენებიდან რესურსებამდე“. კლუბმა დაიწყო მეწარმეობა - პარკებისგან ჩანთების ქსოვა - გაყიდვა, შეგროვებული ფულით ვგეგმავთ ქველმოქმედებას.

აღნიშნული აქტივობებით მოსწავლეები სწავლობენ ნარჩენების მართვას, ცდილობენ მათ შემცირებას, სწავლობენ კეთებით სწავლებას, უმაღლდებათ პასუხისმგებლობის გრძნობა ბუნებისადმი, ერთმანეთისა და სხვებისადმი.

ლიტერატურა

1. <https://www.facebook.com/SWMCGEORGIA> - Solid waste company of Georgia
2. <https://test.ncdc.ge/Pages/User/LetterContent.aspx?ID=353d3275-e2bd-40c6-999e-a49d4547a21a> - Waste and their management (ncdc.ge)
3. Waste - Nino Chchobadze
4. Waste management - environmental and agricultural education in school

5. <https://tene.ge/> - Tene
6. <https://polyvim.ge/?lang=pl> – Polyvim
7. <https://www.facebook.com/parkiarmina.ge/> - I don't want a park
8. <https://www.facebook.com/eiecgovge> - Environmental Information and Education Center
9. <https://www.facebook.com/profile.php?id=100063165884175> - Facebook page of Club Aya biologists
10. <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2676416?publication=12> - Waste Management Code

ტუტე მეტალების ჰიდროაცეტატების კოორდინაციული პოლიედრების დახასიათება

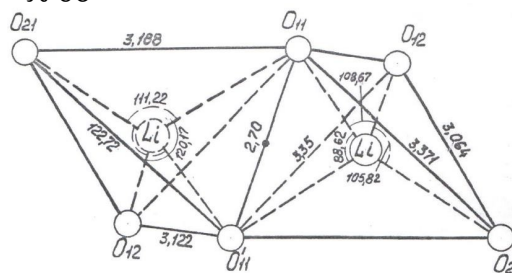
ნ. ენდელაძე, მ. ჩიქოვანი, ნ. კახიძე

საქართველო, ქუთაისი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ტუტე და ტუტე-მიწათა მეტალების ჰიდროფორმიატებისა და ჰიდროაცეტატების სინთეზი და კვლევა დიდი ხანია ცნობილია. კარბომჟავების მჟავა მარილების შესწავლის ინტერესი განსაკუთრებით გაიზარდა ბოლო ათეული წლების მანძილზე. ამ ნაერთებში განსაკუთრებით საყურადღებოა წყალბადური ბმების არსებობა, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მჟავა მარილების სტრუქტურის ჩამოყალიბებაში. ჰიდროფორმიატებისა და ჰიდროაცეტატების უმრავლესობა სწრაფად იშლებიან ჰაერზე შესაბამისი მჟავას გამოყოფით და კრისტალის წინასწარი ევაკუაციის გარეშე შეუძლებელია მათი შესწავლა სტრუქტურული თვალსაზრისით.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს ჰიდროაცეტატების ჟანგბადიანი კოორდინაციული პოლიედრების აღნაგობა და შესწავლა. ლითიუმის ჰიდროაცეტატის სტრუქტურაში სტრუქტურულ ერთეულს წარმოადგენს Li_2O_6 -ის ორი ტეტრაედრის წიბოთი შეწყვილებული დიმერები, რომლებიც ლითიუმის აცეტატის დიჰიდრატის შემთხვევაში დაკავშირებული არიან ორმაგ ჯაჭვში აცეტატური ჯგუფით.

$\text{LiH}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ -ლითიუმის ჰიდროაცეტატის სტრუქტურაში ანალოგიურადაა შეწყვილებული ლითიუმის ატომების ჟანგბადიანი პოლიედრები, რომლებიც ჯაჭვში დაკავშირებულია დეპროტონიზირებული აცეტატური ჯგუფებით, დამატებით კოორდინირდებიან პროტონიზირებულ აცეტატური ჯგუფებით და წარმოქმნიან ჰიდროფობურ ზიგზაგისებურ ჯაჭვს.

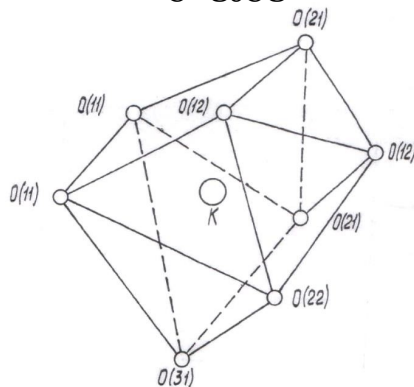


ნახ.1. Li_2O_6 დიმერიზებული ჯგუფი $\text{LiH}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ სტრუქტურაში

Li_2O_4 ტეტრაედრები ძლიერ ძლიერ გადაგვარებულია საერთო წიბოს გაერთიანების ხარჯზე Li_2O_6 -ის დიმერიზებულ ჯგუფში. საშუალო მანძილი Li-O (1,926 Å). დიმერი შედგება მძარმჟავას მოლეკულებისა და დეპროტონიზირებული აცეტატური ჯგუფისაგან.

მე-2 სურათზე მოცემულია კალიუმის ატომის ჟანგბადიანი პოლიედრი $\text{K}[\text{H}_2(\text{Cl}_3\text{COO})_3]$ -ის სტრუქტურაში, რომელიც წარმოადგენს კვადრატულ ანტიპრიზმას (კ.რ.8). კალიუმის ატომების პოლიედრები უკავშირდებიან ერთმანეთს წიბოებით O(21)-O(12) და O(11) და O(31) და წარმოქმნიან ზიგზაგისებურ შრეებს, რომლებიც ვრცელდებიან (xy) სიბრტყის პარალელურად.

სტრუქტურაში ტრიმერები წარმოქმნიან დისკრეტულ ჯგუფებს $[H_2(CH_3COO)_3]$, აღსანიშნავია, რომ კონტაქტი $O(21)-H(1)\dots O(21)$ ერთდროულად წარმოადგენს KO_8 პოლიედრის წიბოს, რასაც უკავშირდება ამ პოლიედრის გადაგვარება. მსგავსი აღნაგობის ტრიმერი წარმოიქმნება $Cs_3[H_2CH_3COO]_8$ -ის სტრუქტურაში.



ნახ.2. KO_8 პოლიედრი $K[H_2(C_2H_3COO)_3]$ სტრუქტურაში

საშუალო მანძილი $\langle K-O \rangle = 2,864(3)$ შეესაბამება O^{2-} და კალიუმის კათიონის იონური რადიუსების ჯამს შენონის მიხედვით.

ლიტერატურა

1. Frenz B. A. The enraf - nonius CAD-4-SDP-A real-time system for concurrent X-ray collection and crystal structure determination// In: Computing in Crystallography – Holland: Delft. U. P. 1978,- P260.
2. Shannon R. D. Revised effective ionic radii and systematic studies of interatomic distances in halides and chalcogenides. //Ibid. – 1976. – v. A36. – p. 751-753.
3. Crystal structures of two solvates of (18-crown-6) potassium acetate. P. Liebing, A. Za-eni, F. Olbrich, and F. Edelman Acta Cryst. (2016). E 72, 1757-1761
4. Moore P. B., Pluth J. J., Molin-Morris J. A., Weinstein D.A. The crystal structures of rubidium and sodium acid salts of -methoxy - phenylacetic acid - Acta Cryst., 1980, V. B. 36. #1. P. 47-50.
5. Golic L., Speakman J.C. The crystal structures of rubidium hydrogen bisglycollate - J. chem. Soc. 1965. P. 2521-2525.
6. Efremov V.A., Trunov V.K., Matschek I., Gudinitza E.N., Fakeev V.A. On the inequivalence of H-atoms in $Cs[H_5(PO_4)_2]$ crystals - Zh.neorg. Khim., 1981, vol. 26, issue 12, pp. 3213-3217.

ჩაის შემცველი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოყენების ეფექტურობა დერმატოლოგიაში და კოსმეტოლოგიური პრაქტიკა

ნ. ცუცქირიძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. ქუთაისი. საქართველო.

ჩაი უნიკალურია, რომელიც შეიცავს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დიდი რაოდენობა ალკალოიდები (კოფეინი, თეოფილინი, თეობრომინი), ფლავონოიდები (კატექინი, ეპიკატექინი, გალოკატექინი, ეპიგალოკატექინი), ტანინები. ამ კომპონენტების ხელმისაწვდომობა იწვევს ანტიოქსიდანტურ, ანტიათეროგენულ, ანტიკარცინოგენულ, ანთების საწინააღმდეგო, და რიგი სხვა თერაპიული საშუალებები ჩაის ეფექტურობას[2].

ჩაიში შემავალი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, რომლებიც ქმნიან ჩაის ეფექტურობას ფართოდ გამოიყენება დერმატოლოგიაში. ხოლო ფარმაკოლოგიურმა კვლევებმა აჩვენა, რომ მწვანე ჩაის ექსტრაქტების გამოყენებამ გაუმჯობესა კანის მიკროცირკულაციას, გაზარდა მის ელასტიურობას, აგრეთვე აქვს სასარგებლო გავლენა კანის რელიეფზე. ამიტომაც ხშირად კოსმეტიკური საშუალებების შემადგენლობაში იყენებენ ჩაის ექსტრაქტებს, კერძოდ მწვანე ჩაის ექსტრაქტი Thea sinensis L. გარდა ამისა,

მწვანე ჩაის აქვს ანტიოქსიდანტური თვისებები მასში კატექინების შემცველობის გამო [1].

მწვანე ჩაის ექსტრაქტის გამოყენება იწვევს ანთებითი პროცესის შემცირებას, კანის გამონაყარის შემცირებას. ჩაის ექსტრაქტების ეს თვისება ფართოდ გამოიყენება თვალის ქვეშე შეშუპების მოსახსნელად. ჩაიში შემავალი ასეთი ნივთიერები რომელსაც აქვს ანტისიმპივიზურ თვისებები, დიდი მნიშვნელობა აქვს დერმატოლოგიაში. მაგალითად როგორცაა ეპიგალოკატექინ-3-გალატი, რომელიც იწვევს აპოპტოზი და სუპრესიული ონკოგენური NF-κB ტრანსკრიფციის ფაქტორი. ჩაიში შემავალმა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, შეუძლიათ დათრგუნონ მელანომისა და ბრტყელუჯრედოვანი კარცინომის უჯრედული ხაზები. ხოლო მასში შემავალი პოლიფენოლების უარყოფითი გავლენას ახდებს კერატინოციტებზე. გარდა ამისა, აღსანიშნავია ჩაის ექსტრაქტების ადგილობრივი გამოყენება დერმატოპათოლოგიის შესამცირებლად. ამასთან დაკავშირებით, ყოველწლიურად უფრო და უფრო მეტი ფოტოდამცავი აგენტები მუშავდება, რომელიც შეიცავს შავი და მწვანე ჩაის ექსტრაქტებს [1].

ამრიგად, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, რომლებიც ქმნიან ჩაის, ფართოდ გამოიყენება დერმატოლოგიასა და კოსმეტოლოგიაში. ჩაის გამოყენება მედიცინის ამ სფეროებში აქტუალურია იმის გამო რომ, დღემდე, არ არსებობს უარყოფითი მტკიცებულება მისი აქტუალური გამოყენების. აგრეთვე დიდი წვლილი მიუძღვის ჩაის ექსტრაქტების გამოყენებას დერმატოთელიოზის დაავადების ბრძოლაში.

ლიტერატურა:

2. Koch W., Zagorska J., Marzec Z., Kukula-Koch W. Applications of Tea (*Camellia sinensis*) and Its Active Constituents in Cosmetics // *Molecules*. - 2019. - Vol. 23, Iss. 24. - URL: <https://doi.org/10.3390/molecules24234277>
2. Minenok V. A. Antitumor properties of green tea // Tea in the historical, cultural, medical aspect: materials of the II scientific and theoretical online conference with international participation. - Kursk, 2021. - S.

კლიმატის მდგრადობის მიღწევა

შ. აბაშიძე

ქ. თბილისი სსიპ 221-ე საჯარო მეგა სკოლა. ქ. თბილისი აღმაშენებლის ხეივანი მე-12-ე კილომეტრი. მასწავლებელი

კლიმატის ცვლილება კაცობრიობის ერთ-ერთი ყველაზე აქტუალური გამოწვევაა, რადგან ის ჩვენ ირველივ გარემოსა და ყოველდღიურობას რადიკალურად ცვლის. ეს პროცესი ჯერ კიდევ XX საუკუნის 70-იანი წლებიდან იქნა შემჩნეული, როდესაც დაფიქსირდა მსოფლიო საშუალო წლიური ტემპერატურის ზრდისა და გახშირებული კლიმატური კატასტროფების ტენდენცია. ამჟამად, მეცნიერულად დადასტურებულია, რომ კლიმატის ცვლილება მთელი დედამიწის მასშტაბით მიმდინარეობს.(3)

დედამიწის ატმოსფეროში ჭარბადაა ის აირები, რომლებსაც დღეს სათბურის აირების სახელით მოიხსენიებენ. სათბურის გაზებიდან ძირითადია შემდეგი: ნახშირორჟანგი (CO₂), მეთანი (CH₄), აზოტის ოქსიდი (N₂O), ჰიდროფტორნახშირბადი (HFCs), პერფტორნახშირბადები (PFCs) და გოგირდის ჰექსაფტორიდი (SF₆). აღნიშნული გაზები შთანთქავენ დედამიწიდან ატმოსფეროში არეკლილ ინფრაწითელ გამოსხივებას, აბრუნებენ მას დედამიწაზე, რაც იწვევს ტემპერატურის მატებას.(3)

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ სათბურის ეფექტის არარსებობის შემთხვევაში, დედამიწაზე საშუალო ტემპერატურა 33 გრადუსით ნაკლები იქნებოდა, ანუ სათბურის ეფექტი დედამიწას საცხოვრებლად ხელსაყრელს ხდის, თუმცა ამ ეფექტის გაძლიერება, სათბურის აირების ზრდის შედეგად, კლიმატის ცვლილების გამომწვევი ხდება.

სათბურის აირების გაფრქვევაში თავისი „წვლილი“ მსოფლიოს ყველა ქვეყანას შეაქვს.(3)

ოზონი ატმოსფეროს ძალიან მცირე ნაწილს შეადგენს, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ატმოსფეროში მის არსებობას სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს ადამიანის ჯანმრთელობისთვის. ოზონის შრე, რომელიც სტრატოსფეროში მდებარეობს, მზის ულტრაიისფერი გამოსხივების 95%-ს აკავებს. ოზონის შრე დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია, თუმცა ადამიანის ბოლოდროინდელმა აქტივობებმა, კერძოდ, კი დიდი რაოდენობით ოზონდამშლელი ნივთიერებების გამოყენებამ, მისი დათხელება და რამდენიმე ადგილას, კერძოდ, კი არქტიკისა და ანტარქტიკის თავზე, რღვევაც კი გამოიწვია.(4)

ადამიანის საქმიანობამ დედამიწაზე გარემოს ქიმიური მდგომარეობის შეცვლაც გამოიწვია. მანვე აირები ჰაერში არსებულ ტენთან და წვიმის წყალთან ურთიერთქმედებენ, რის შემდეგაც წარმოიქმნება მჟავური/მჟავა წვიმები. მჟავა წვიმები კლიმატის შეცვლასა და ოზონოსფეროს ტრანსფორმაციასთან ერთად თანამედროვეობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ეკოლოგიური პრობლემაა.(1)

კლიმატის ცვლილების საფრთხეზე გლობალური რეაგირების გასაძლიერებლად, ქვეყნებმა მიიღეს პარიზის ხელშეკრულება (COP21), რომელიც ძალაში შევიდა 2016 წლის ნოემბერში. ხელშეკრულებით ყველა ქვეყანა შეთანხმდა, რომ იმუშავებენ იმისათვის, რათა შეაჩერონ გლობალური ტემპერატურის მომატება 2 გრადუსზე ქვემოთ. 175-მა მხარემ მოახდინა პარიზის ხელშეკრულების რატიფიკაცია, ხოლო კლიმატის ცვლილებებზე რეაგირებისთვის 10-მა განვითარებულმა ქვეყანამ წარადგინა ეროვნული ადაპტაციის გეგმა.(5)

ლიტერატურა:

1. <https://www.epa.gov/acidrain/what-acid-rain>
2. <https://www.nationalgeographic.com/environment/global-w>
3. https://l.facebook.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fwww.ecolog.online%2Fmasala%3Ffbclid%3DIwAR0MgDTUSHljfLYOjILY2-7rDv7fyjtacfqKnEAX1w7X5xOj44z1i1Kis8&h=AT2LxIKw53sX036G00cwqKh5Yp5uJD8Ni7RBPLeTzFz20Bgf8_X4AmvB9Xw74J0PEshmsSSSeNnVfUm2hDYub9BnDjFIJ9xDvfmqjpd1L_Ap00HX4a0wO-kijt9XpCeTqZezU_tflPcwiVY
4. <http://ufleba.ge/index.php?do=fullmod/news&id=4061>
5. <https://sustainability.ge/sdg13/>

კომპლექსური დავალება და ინტეგრირება ქიმიაში

მ. რუხაძე

ქ. თბილისი სსიპ 159-ე საჯარო სკოლა.

მის: ქ. თბილისი თემქა 3მ/რ 5 კვ. მასწავლებელი

მესამე თაობის ეროვნული სასწავლო გეგმა მასწავლებლებისგან ითხოვს, როგორც საგნობრივ სამიზნე ცნებების გააზრებაზე ორიენტირებული კომპლექსური დავალებების განხორციელებას, აგრეთვე საგაკვეთილო პროცესში მრავალფეროვანი სტრატეგიების გამოყენებას. შესაბამისად უნდა მოხდეს მათი ინტეგრაცია. მასწავლებლებმა უნდა განვახორციელოთ კომპლექსური დავალებები, ამასთანავე იმ გაკვეთილებზე, რომლებსაც დავუთმობთ კომპლექსურ დავალებაზე მუშაობას, გამოვიყენოთ მრავალფეროვანი სასწავლო სტრატეგიები, რომლებიც რადენიმე მიზანს მოემსახურება[1]

მაინც რა არის ამ კომპლექსურ დავალებაში ასეთი მნიშვნელოვანი და განსაკუთრებული, რატომ უნდა ჩავრთო ის ჩემს სასწავლო პროცესში? მე ხომ ასეთ დავალებებს სულ ვაძლევ ბავშვებს?“ ამ მოდელით მომუშავე მასწავლებელს კომპლექსური

დავალების შედეგზე მეტად მოსწავლის სწავლების გზა, ის კოგნიტიური პროცესები აინტერესებს, რომლებიც მან განვლო კომპლექსური დავალების შესრულებისას უნდა გაიაროს. ამიტომ კომპლექსური დავალების ყველაზე მნიშვნელოვანი ნაწილი ნამუშევრის წარდგენაა, სადაც მოსწავლე საუბრობს იმაზე, რა სტრატეგიები გამოიყენა ან რას შეცვლიდა, ახლა რომ იწყებდეს დავალების შესრულებას. ამ დროს მასწავლებლის მიერ დასმული კითხვები აუცილებელი და არსებითია. [2].

კომპლექსური დავალების განხორციელება სასწავლო პროცესში გულისხმობს საგანთა შორის ინტეგრირებასაც, რაც ძალიან მნიშვნელოვანი სწავლების მეთდია.

აგრეთვე მნიშვნელოვანია სწავლების პროცესში ინტეგრირებული გაკვეთილები სწორედ ინტეგრირებული გაკვეთილი იძლევა საშუალებას, მოსწავლეები შევაჩვიოთ სინთეზურ აზროვნებას. ინტეგრირებული გაკვეთილი მოსწავლეს ეხმარება, ერთი საგნის წინარე ცოდნა გამოიყენოს მეორე საგნის ასათვისებელი მასალის საფუძვლად. თანამედროვე პედაგოგიკის ამოცანაც ხომ ის არის, რომ ბავშვის აღქმაში გააერთიანო, და დააკავშიროს ცალკეულ საგნებში მიღებული ცოდნა, დაეხმაროს მას, შეიქმნას ფართო წარმო-დგენა სამყაროზე, ბუნებაზე, საზოგადოებაზე და საკუთარ ადგილზე ამ სამყაროში[3]. ინტეგრირებულ გაკვეთილზე მოსწავლეები სასწავლო პროცესის აქტიური მონაწილეები არიან, ცდილობენ, თავად გააანალიზონ ინფორმაცია გაკვეთილის მომზადებისა და ჩატარების დროს, გამოყოფენ პრობლემას, შეიმუშავენ დასახული ამოცანების გადაწყვეტის შესაძლო გზებს[4].

ქ. თბილისის N159 საჯარო მეგა სკოლაში საბუნებისმეტყველო და საზოგადოებრივი მეცნიერებების პოპულარიზაციის, ინტერესის, მოტივაციის გაღრმავებისა და ცოდნის დონის ამაღლებისათვის მოსწავლეებში დავგეგმეთ ინტეგრირებული გაკვეთილები ქიმიასა და ბუნებისმეტყველებაში. რითაც შევეცადეთ მოსწავლეებისათვის უფრო საინტერესო გამხდარიყო ორივე მეცნიერება. ავირჩიეთ შემდეგი თემა: „საქართველოს მინერალური წყლების უნიკალურობა და ქიმიურ - გეოლოგიური ფორმირება“. მუშაობის პროცესში გათვალისწინებული და დაცულია ორივე საგნის ესგ-ს მოთხოვნები. მოსწავლეებს უფრო მეტი ინფორმაცია მივაწოდეთ საქართველოს მინერალური წყლების ქიმიურ შედგენილობასა და ქანების გეოლოგიური სტრუქტურების აგებულებაზე. ვიმსჯელებთ ქანების წარმოშობის გზებსა და მრავალფეროვან მინერალოგიურ სპექტრზე. გავაკეთეთ დასკვნები[5,6,].

ლიტერატურა:

1. Complex task and way of teaching, i.e. teach how to learn. Ina Imedashvili. <http://mastsavlebeli.ge/?p=35354>
2. Complex task and teaching strategies. Davit Bolkvadze <http://mastsavlebeli.ge/?p=30142>
3. Integrated research and motivation. N. Tsitsvidze. Tb. magazine teacher.2019 <http://mastsavlebeli.ge/?p=20562>
4. Why do we need an integrated cross-section of St. Osiashvili tb. Teacher magazine. 2017 <http://mastsavlebeli.ge/?p=14304>
6. Chemistry 8th grade. Butkhuzi, S. Fatsatsia, M. Kuchukhidze, T. Khatishashvili. "Publisher of the Herald of Georgia"
7. Geography 8th grade. M. Bliadze. Bakur Sulakauri publishing house.

**ხონის მუნიციპალიტეტის სოფელ სუხჩეს ზოგიერთ წყაროს წყლის
ჰიდროქიმიური გამოკვლევა**

მ. ჩიქოვანი, მ. რუსია, ა. მოგელაძე, ნ. ენდელაძე

აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ქუთაისი. საქართველო.
ივანე ჯავახიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი თბილისი. საქართველო.

წყალი სიცოცხლის წყაროა და ის საშენი მასალა, რომელსაც იყენებს ყველა ცოცხალი ორგანიზმი. წყალს ორგანიზმში შეაქვს საჭირო ნივთიერებები და გამოაქვს ყველაფერი ზედმეტი. წყალი უნივერსალური გამხსნელია.

ქიმიურად სუფთა წყალი ბუნებაში არ არსებობს. დედამიწის ქერქში მოძრაობისას წყალი ეხება მრავალ მინერალს, ხსნის მათ და თან ატარებს მიმოქცევის მთელ გზაზე. ბუნებრივი წყალი არის ხსნარი, რომელიც შეიცავს სხვადასხვა ბუნებისა და მდგომარეობის ნივთიერებებს. წყლის შედგენილობის გამოკვლევისას ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა იონების შემცველობის განსაზღვრა, ანალიზი ემყარება თითოეული იონის სპეციფიკურ თვისებებს და არკვევს მათს კონცენტრაციას. ზოგი იონი ძლიერი საწამლავია და მათი არსებობის გამო წყალი სასმელად შეიძლება უვარგისი აღმოჩნდეს.

**ცხრილი 1. ხონის მუნიციპალიტეტის სოფელ სუხჩეს ზოგიერთ წყაროს წყლის
ჰიდროქიმიური გამოკვლევა**

წყაროს წყლების კუთხური დასახელება	pH	მგ/ლ								
		SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	გახსნილი ქანგბადი	ჟმმ ₅	პერმანგანატ- რული ჟანგვა- დობა მშრალი ნაშთი	CO ₂
სუხჩელა	7,42	0,016	3,38	0,16	4,54	1,04	4,10	2,56	0,82	0,84
ხიდი	7,54	0,029	1,46	0,41	2,18	0,58	3,52	2,24	0,16	0,62
ზზანარა	7,68	0,012	3,56	0,05	3,98	0,68	3,02	1,98	0,48	0,66
მოგელაძე	7,49	0,016	3,51	0,52	4,71	1,02	2,88	1,54	0,90	1,82
ცივი წყარო	7,34	0,013	5,44	1,62	6,94	1,08	3,10	2,25	1,14	2,18

მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა ხონის მუნიციპალურ წყაროს წყლებში მაგნიუმის, კალციუმის, ჰიდროარბონატ, ქლორიდ, სულფატ იონების, გახსნილი ჟანგბადის, ჟანგბადის ქიმიური მოხმარების, პერმანგანატმეტრული განგვადობისა და ბიოგენური ელემენტების შემცველობა. განსაზღვრისათვის შერჩეულ იქნა კარგი განმეორებადობის მქონე შედარებით მარტივი და სწრაფი ქიმიური და ფიზიკო-ქიმიური მეთოდები. ბიოგენური ნივთიერებები განსაზღვრულ იქნა ფოტომეტრულიმეთოდით. ანალიზის შედეგები მიცემულია ცხრილი 1. ში

ჩვენ მიერ შესწავლილი წყაროს წყლები დაბალმინერალიზებულია რის გამოც მათ რეაქცია თითქმის ნეიტრალურია, იონთა შემცველობა ცვალებადია. ხონის მუნიციპალიტეტის წყაროს წყლებში მაგნიუმის, კალციუმის, ჰიდროკარბონატ, ქლორიდ, სულფატ იონების, გახსნილი ჟანგბადი, ჟანგბადის ქიმიური მოხმარება, პერმანგანატმეტრული ჟანგვადობა და ბიოგენური ელემენტების შემცველობა, არის ნორმის ფარგლებში და მისი გამოყენება სასმელად და სამეურნეო თვალსაზრისით მიზანშეწონილია.

ADSORPTION OF Fe (III) IONS ON AMINE MODIFIED ADSORBENT

E. EYYUBOVA1*, Kh. NAGIYEV1, F. CHIRAGOV1

F.

1Department of Analytical Chemistry, Faculty of chemistry, Baku State University
Z Khalilov, 23 street, Az 1148 Baku, Azerbaijan *

This work is dedicated to synthesis of a new type of adsorbent based on maleic anhydride styrene copolymer (MAST) and 4-aminobenzenesuphonoamid (S). Sorbent was synthesized by the known technique in the presence of formalin as a crosslinking agent. Adsorption study of Fe (III) ions with this adsorbent has been carried out.

The equilibrium concentrations of iron (III) ions in the liquid phase were measured using the known reagent 2,2'-([1,1'-biphenyl]-4,4'-diylbis(diazene-2,1-diyl)bis(benzene-1,3,5-triol) (R) (Scheme). The interval of obedience to Beer's law was found. It was established that calibration graph is linear in range 0.056-1.12 mkg/mL.

Investigation includes studying of the effect of pH value, contact time, ionic strength and initial metal ion concentration on the adsorption capacity of the product over Fe(III) ions and desorption process. Results have shown that the optimal pH value for adsorption is pH=5 and equilibrium time is 150 minutes. Maximum adsorption capacity is equal 191.28 mg/g and recover of 91%. Results of investigation are given in the Table below.

Table. Adsorption characteristics of adsorbent.

Adsorbent	pH _{opt}	Contact time, min	Ionic strength, μ, mol/L	Maximum adsorption capacity, mg/g	Optimal eluent
S	5	150	0.2	191.28	HNO ₃

Synthesized adsorbent was characterized by IR spectroscopy on Varian 3600 Fourier spectrometer in the region from 400 to 4000 cm⁻¹. Resulting product was used for determination of Fe(III) ions in strawberries.

გამხსნელების გავლენა სალუზიდის (2-კარბოქსი-3,4-დიმეთოქსიბენზალდეჰიდის იზონიკოტინოილჰიდრაზონი) კომპლექსწარმოქმნის უნარზე

მ. ჭანტურია², თ. გიორგაძე¹, დ. გულბანი², დ. ლოჩოშვილი³

1საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი³ რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

კვანტურ-ქიმიური AM1 მეთოდი, გამოთვლილია ლითონებთან სალუზიდის (2-კარბოქსი-3,4-დიმეთოქსიბენზალდეჰიდის იზონიკოტინოილჰიდრაზონი - L) (სურ. 1) მოლეკულის კომპლექსწარმოქმნის უნარი. შესწავლილია სალუზიდის მოლეკულის ენერგეტიკული, ელექტრონული და სტრუქტურული მახასიათებლები როგორც აირად ფაზაში ასევე სხვადასხვა გამხსნელებში: წყალში, დიმეთილსულფოქსიდში (დმსო), მეთანოლში, ეთანოლში, აცეტონში, ქლოროფორმში და ჰექსანში.



სურათი1. სალუზიდის - 2-კარბოქსი-3,4-დიმეთოქსიბენზალდეჰიდის
 იზონიკოტინოილჰიდრაზონის (L) მოლეკულა

გათვლების საფუძველზე დადგინდა, რომ სალუზიდის მოლეკულას აქვს უნარი გამოავლინოს სამი, სხვადასხვა ტიპის კოორდინაცია კომპლექსწარმომქმნელთან :

- სალუზიდის მოლეკულა შეიძლება იყოს ბიდენტატური და განახორციელოს კოორდინაცია ცენტრალურ ატომთან O(8) ჟანგბადის ატომით, ჟანგბადთან მიერთებული წყალბადის ატომის ჩანაცვლების ხარჯზე და აზომეთინური აზოტის N(10) ატომით და წარმოქმნას ხუთწევრიანი მეტალოციკლი.
- სალუზიდის მოლეკულას შეუძლია გამოვიდეს მონოდენტური ლიგანდის როლში და განახორციელოს კოორდინირება კომპლექსწარმომქმნელთან პირიდინის რგოლის N(1) აზოტის მეშვეობით.
- სალუზიდის მოლეკულას შეუძლია გამოვიდეს ბიდენტატური ლიგანდის როლში და განახორციელოს ბმა ცენტრალურ ატომთან კარბოქსილის ჯგუფის ჟანგბადის O(24) ატომით, მჟაური წყალბადის H(39) ლითონით ჩანაცვლების ხარჯზე, და ჰიბრიდული pz-ორბიტალით დონორულ-აქცეპტორული მექანიზმით;

STUDY OF V(V) COMPLEX FORMATION WITH 4-(2',3',4'-TRHYDROXYPHENYL)-3-SULFOS-5-NITROPHENYLASE BENZENE IN THE PRESENCE OF THE THIRD COMPONENT

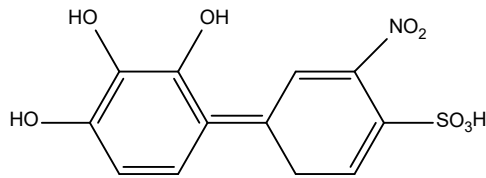
M. Tsintsadze¹, V. I. Mardanova², Kh. D. Nagiev², F. M. Chiragov²

¹Georgian Technical University

²Baku State University

It is known that vanadium(V) compounds are used in various fields of industry - to impart certain properties to steel and other alloys, as a catalyst in catalytic reactions, in the semiconductor and paint industries. From a practical point of view, the use of azo compounds synthesized on the basis of pyrogallol for the determination of vanadium in the presence of the third component is an urgent task.

In the present work, the complexation of vanadium(V) with 4-(2',3',4'-trihydroxyphenyl)-2-nitro,1-sulphoazobenzene (R) in the presence and in the absence of cationic surfactants (cetylpyridinium chloride (TsPSI) The reagent was synthesized according to the procedure, its composition and structure were determined by elemental analysis and IR spectroscopy.



Calculated, % C - 48.81; H-3.05; N-4.75, O-43.39

Found, % C - 48.85; H-3.09; N-4.79, O-43.45.

The study of the dependence of complex formation on pH showed that the yield of the VR complex is observed at pH= 5, $\lambda_{max}=429$ nm. The reagent has a maximum light emission at 395 nm. The light absorption maximum of the mixed-ligand complex V(V) is bathochromic in relation to the absorption maxima of the binary complex λ_{max} -436 nm. The optimum pH of complexation will mix in the acidic region of 4.0. The ratio of components in the VR complex is 1:1. It has been established that in the presence of cationic surfactants, mixed-ligand complexes are formed with the ratio of components V(V):R: CPCI =1:2:2. The stability constants of the complexes have been calculated. And also it was established subordination to Beer's law. To establish the influence of the stability of associates and their complexes on the limit of detection of vanadium(V)) the coefficients of the equation of the calibration curve were determined using the least squares method. The effect of foreign ions and masking substances on the determination of V(V) in the form of binary and mixed-ligand complexes was studied. It was found that in the presence of CPCI, the selectivity of the reaction increases significantly. More than 1000-fold excesses of Co(II), Mn(II), Ni(II), Cr(III), Cd(II), etc. ions do not interfere with the determination of V(V) in the form of mixed-ligand complexes. in the water of the Lankaran region Lake Khanbulan

კობალტის (II) და ნიკელის (II) მეტა-ნიტრობენზალდეჰიდის პარა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონთან (L) კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კვლევა

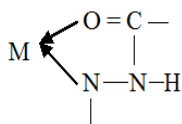
თ. გიორგაძე¹, ი. შარია², ე. თოფურია¹, თ. ტუსიაშვილი¹

¹საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
²ზოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სინთეზირებულია მეტა-ნიტრობენზალდეჰიდის პარა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონი და მის საფუძველზე მიღებულია კობალტის (II) და ნიკელის (II) ორი ახალი კოორდინაციული ნაერთი. მიღებულია ჰაერზე მდგრადი, მყარი, წვრილკრისტალური კოორდინაციული ნაერთები.

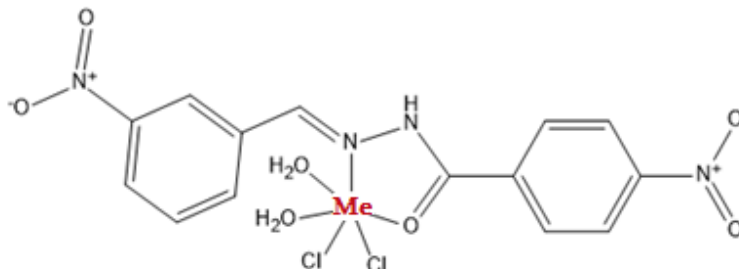
დადგენილია ლიგანდის მეტა-ნიტრობენზალდეჰიდის პარა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონის (მნბაპნბჰ-L) და მასთან კობალტის (II) და ნიკელის (II) კოორდინაციული ნაერთების შეფერილობა, ხსნადობა წყალში და ორგანულ გამხსნელებში. ინდივიდუალობის დადგენის მიზნით განსაზღვრულია მათი ლლობის ტემპერატურები.

მეტა-ნიტრობენზალდეჰიდის პარა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონი და მის საფუძველზე მიღებული კოორდინაციული ნაერთები შესწავლილია შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტროსკოპიის მეთოდით. დადგენილია ორგანული ლიგანდის, წყლის მოლეკულებისა და ქლორიდ-იონის კოორდინირების წესი. შესაბამისად, იწ სპექტრების ანალიზი გვაძლევს ვარაუდის საშუალებას, რომ მნბაპნბჰ კოორდინირებულია ცენტრალურ



ატომებთან კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადატომისა და აზომეთინური ჯგუფის აზოტის ატომის მეშვეობით, ხუთწევრიანი ლითონოციკლების წარმოქმნით, ხოლო ორივე კოორდინაციულ ნაერთში, გარდა

კრისტალიზაციური წყლის მოლეკულებისა, კიდევ ორ-ორი წყლის მოლეკულა იმყოფება შიდა სფერში და ასრულებს ნეიტრალური ლიგანდის ფუნქციას. მიღებული მონაცემების საფუძველზე დადგენილია ჩვენს მიერ სინთეზირებული მეტა-ნიტრობენზალდეჰიდის პარა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონთან კობალტისა (II) და ნიკელის (II) ქლორიდული კომპლექსნაერთების შედგენილობა: $[CoL(H_2O)_2Cl_2] \cdot H_2O$ და $[NiL(H_2O)_2Cl_2] \cdot H_2O$ და აღნაგობა:



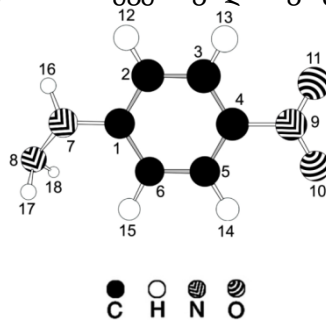
ნახ.5. $[MeL(H_2O)_2Cl_2] \cdot H_2O$, სადაც $Me=Co(II)$ და Ni

გამხსნელების გავლენა პარა-ნიტროფენილჰიდრაზინის კომპლექსწარმოქმნის უნარზე

ხ. დამბარაშვილი, თ. გორგაძე, ნ. ბოლქვაძე, დ. ლოჩოშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პარა-ნიტროფენილჰიდრაზინის (ნახ.1) ლითონებთან კომპლექსწარმოქმნის უნარის შესასწავლის მიზნით, ნახევრადემპირიული კვანტურ-ქიმიური AM1 მეთოდით გამოთვლილია მოლეკულის ენერგეტიკული, ელექტრონული და სტრუქტურული მახასიათებლები როგორც აირად ფაზაში ასევე სხვადასხვა გამხსნელებში.



ნახ.1. პარა-ნიტროფენილჰიდრაზინის (L) მოლეკულა

პარა-ნიტროფენილჰიდრაზინის (L) მოლეკულაში ატომზე მუხტის, ელექტრონების სიმკვრივეების, ორბიტალებზე ელექტრონების განაწილების, ატომთაშორისი ბმების სიგრძეებისა და რიგის და სავალენტო კუთხეების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ: N(9) აზოტის ატომებზე ეფექტური მუხტების დიდი დეფიციტი, და შესაბამისად N(9) აზოტის ატომს არ შეუძლია კოორდინაციულ ბმაში მონაწილეობის მიღება.

უარყოფითი ეფექტური მუხტების მაღალი მნიშვნელობები შეიმჩნევა N(7) აზოტის ატომზე, N(8) აზოტის ატომებზე. მათგან N(8) აზოტის ატომზე ბმის სიგრძეების, ბმის რიგისა და ბმის კუთხეების ანალიზით ატომი იმყოფება sp ჰიბრიდულ მდგომარეობაში და შესაბამისად ვერ განახორციელებს დონორულ-აქცეპტორული ბმას ცენტრალურ ატომთან და ვერ მიიღებს მონაწილეობას კომპლექსწარმოქმნაში.

N(7) აზოტის ატომზე ბმის სიგრძეებისა, ბმის რიგის, ასევე ბმის კუთხეების მნიშვნელობები გვამჩნევს ვარაუდის საშუალებას, რომ ატომი sp^2 ჰიბრიდულ მდგომარეობაში იმყოფება, მაგრამ, N(9) აზოტის ატომის მსგავსად, ელექტრონების

ორბიტალებზე განაწილების ანალიზით, ელექტრონული წყვილი მოთავსებულია არაჰიბრიდულ p_z ორბიტალებზე. შესაბამისად, ვერ განახორციელებს დონორულ-აქცეპტორული ზმას ცენტრალურ ატომთან და ვერ მიიღებს მონაწილეობას კომპლექსწარმოქმნაში.

უარყოფითი ეფექტური მუხტების მაღალი მნიშვნელობები შეიმჩნევა ჟანგბადის O(10) და O(11) ატომებზე. ზმის სიგრძეების და ზმის რიგების მნიშვნელობები საშუალებას გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ ორივე O(10) და O(11) ჟანგბადის ატომი sp^2 ჰიბრიდულ მდგომარეობაშია და, რომ ორივე ჟანგბადის ატომის ელექტრონების განაწილება ორბიტალებზე მიუთითებს იმაზე, რომ ჟანგბადის ატომებში დარჩენილი ორი ჰიბრიდული p_x და p_y ორბიტალებიდან, ელექტრონების განაწილების ანალიზით ერთ-ერთ ორბიტალზე (O(10)-ის შემთხვევაში p_x -ზე, ხოლო O(11) -ის შემთხვევაში p_y ორბიტალზე) იმყოფება ელექტრონული წყვილები, რომელიც საშუალებას აძლევს მოლექულებს გამოვიდეს ბიდენტატური ლიგანდის როლში და განახორციელოს ზმა ცენტრალურ ატომთან O(10) და O(11) ჟანგბადის ატომების ჰიბრიდული ორბიტალებით დონორულ-აქცეპტორული მექანიზმით.

Synthesis and investigation of coordination compounds of iron (II) with 4,4'-dipyridine

C. Tabatadze¹, L. Ratiani^{1,3}, N. Gegeshidze^{1,2}, L. Sxirtladze

D.

¹Georgian Technical University

²R.Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry

³Korea University, Seoul, South Korea

The aim of our study is the synthesis of complex compounds of iron (II) with the bidentant ligand 4,4'-dipyridine.

A method for the synthesis of new coordination compounds has been developed. Coordination compounds of iron (II) polymer type $\{[Fe(II)(4,4'-dipy)_2]_2(SCN)_4\}_n$ and $\{[Fe(II)(4,4'-dipy)_2(H_2O)_2][Fe(III)(CN)_5NO]\}_n \cdot 2H_2O$, where 4,4'-dipy - 4,4'-dipyridine.

The compounds were isolated in the free state, and some of their physico-chemical properties were investigated.

The energy, structural and geometric characteristics of an organic ligand were calculated by a semi-empirical quantum chemical method. The dependence of the complexing ability of 4,4'-dipyridine on solvents was revealed.

Such characteristics of an organic molecule as the heat of penetration are determined. Dipole moment, bond length, donor atoms identified.

IR spectra of synthesized compounds have been studied. IR spectra of compounds were recorded in the range of 400-4000 cm^{-1} . The rules of coordination of 4,4'-dipyridine, water, thiocyanate ions NCS^- and nitroprusside ion $[Fe(CN)_5NO]^{2-}$.

A polymer-type coordination compound $\{[Fe(II)(4,4'-dipy)_2]_2(SCN)_4\}_n$ has been synthesized in which Fe^{2+} iron ions are bound to each other by a bidentant ligand 4,4'-bipy. The valence of the iron atom is saturated with four monodentate thiocyanate ions, which are bound to the iron atom by the nitrogen atom.

The coordination compound $\{[Fe(II)(4,4'-dipy)_2(H_2O)_2][Fe(III)(CN)_5NO] \cdot 2H_2O\}_n$ containing two heterovalent iron (II, III) atoms has been synthesized. The environment of the iron (II) atom is octahedral, consisting of two 4,4'-dipyridine molecules performing a bridging function, and two water molecules. Two bridging cyanide ions bind the iron (II) ion to the iron (III) ion of the nitroprusside ion. The iron (III) ion environment is also octahedral. According to the IR spectrum of the compound, the structure of the Fe(III)-NO group in the nitroprusside ion is linear.

The data of experimental studies are in full accordance with the data of theoretical calculations.

Synthesis and investigation of coordination isomers of cobalt (II) and nickel (II) with isonicotinamide and thiocyanate ion

T. Nutsubidze¹, N. Gegeshidze^{1,2}, M. Kereselidze², N. Tabuashvili

¹Georgian Technical University

²R. Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry

Coordination compounds of cobalt (II) and nickel (II) with isonicotinamide and potassium thiocyanate have been synthesized.

According to the previously developed method, coordination isomers of cobalt (II) and nickel (II) with isonicotinamide and thiocyanate ion were synthesized: $[\{Ni(L)_2\}\{Co(NCS)_4\}]$ (I) and $[\{Co(L)_2\}\{Ni(NCS)_4\}]$ (II), where L is isonicotinamide. The compounds are released in a solid state, stable in air. Some of their physicochemical properties have been studied.

IR spectra of synthesized complexes have been studied. IR spectra were recorded in the region of 400-4000 cm^{-1} . The rules of coordination of molecules of isonicotinamide and thiocyanate ions are determined. Based on experimental data, the structures of synthesized complexes are proposed.

It was found that in the complex compound $[\{Ni(L)_2\}\{Co(NCS)_4\}]$ (I), the environment of the nickel atom (II) consists of two organic ligand molecules. An isonicotinamide molecule with a metal atom forms a chemical bond by means of a nitrogen atom of the N_{het} heterocycle and an oxygen atom of the carbonyl group. By means of one thiocyanate ion, the nickel (II) atom is bound to the cobalt (II) atom, i.e. the thiocyanate group performs a bridging function. The environment of the nickel atom is octahedral, and isonicotinine acts as a bidentate ligand.

Thiocyanate ions are bound to the cobalt (II) atom by means of the nitrogen atom, i.e. the isocyanate structure is carried out. One of the thiocyanate groups performs a bridging function. The environment of the cobalt (II) atom is tetrahedral.

It should be noted that the structure of the coordination isomer $[\{Co(L)_2\}\{Ni(NCS)_4\}]$ (II) is identical to the structure of compound (I).

კაპრილმჟავას ჰიდრაზიდთან ზოგიერთი ჰd-მეტალის კომპლექსნაერთების სინთეზი და კვლევა

ე. ჯოხაძე¹, ნ. კილასონია^{1,2}, მ. კერესელიძე², ლ. გოლოძე¹

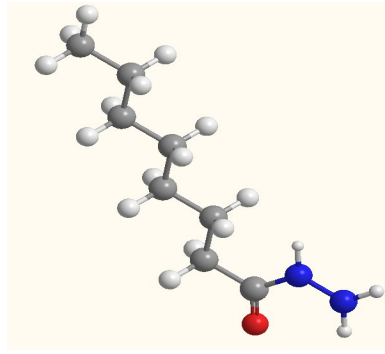
¹საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

²რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

ჰიდრაზინისა და მისი ორგანული ნაწარმების თანდათანობით შესწავლის პროცესში, რომელიც უკანასკნელი წლებია აქტიურად მიმდინარეობს, სულ უფრო მეტად ვლინდება მათი უნიკალური თვისებები. ეს ფაქტი მათ ბაზაზე ახალი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზის მეთოდების დახვეწისა და ჰიდრაზინული ნაერთების ქიმიური გარდაქმნების კვლევის სტიმულირებას ახდენს. სინთეზირებულია კოორდინაციული ნაერთები კაპრილის მჟავას ჰიდრაზიდის, როგორც ორგანული ლიგანდის გამოყენებით და შესწავლილია მათი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები.

კაპრილის მჟავას ჰიდრაზიდის მოლეკულა სინთეზის ჩატარებამდე შესწავლილია კვანტურ-ქიმიური ნახევრადემპირიული მეთოდით AM1 (სხვადასხვა გამხსნელში), მასში

დონორული ატომების გამოვლენის და სხვა პარამეტრების დადგენის მიზნით. გამოვლენილია ლიგანდის კოორდინაციული შესაძლებლობები -მოლეკულა ბიდენტატურ-ციკლურ ლიგანდს წარმოადგენს. აღნიშნული კვლევის შედეგები გათვალისწინებულია სინთეზის შემდგომი მსვლელობისთვის და სათანადო პირობების პროგნოზირებისთვის. კაპრილის მჟავას ჰიდრაზიდთან სინთეზირებულია კობალტის(II) და ნიკელის(II) ქლორიდული კომპლექსნაერთები მეტალისა და ლიგანდის თანაფარდობით 1:2. სინთეზი ჩატარებულია ეთანოლხსნარში. ნაერთები გამოყოფილია მყარ მდგომარეობაში და მდგრადია ჰაერზე. შესწავლილია მათი ხსნადობა სხვადასხვა გამხსნელში, ინდივიდუალურობა დადგენილია ლღობის ტემპერატურით.



კაპრილის მჟავას ჰიდრაზიდი

სინთეზირებული კომპლექსნაერთების აღნაგობა შესწავლილია შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტროსკოპული მეთოდით ($400-4000 \text{ cm}^{-1}$ დიაპაზონში) და დადგენილია კომპლექსწარმოქმნელ ატომებთან ჰიდრაზიდის მოლეკულის, ქლორიდ-იონების და წყლის მოლეკულების კოორდინირების წესი და ამ მონაცემთა გათვალისწინებით მოწოდებულია კომპლექსნაერთთა სავარაუდო სტრუქტურები.

კობალტის და ნიკელის თიოციანატური კომპლექსნაერთები პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის მეტა-ბრომბენზოილჰიდრაზონთან.

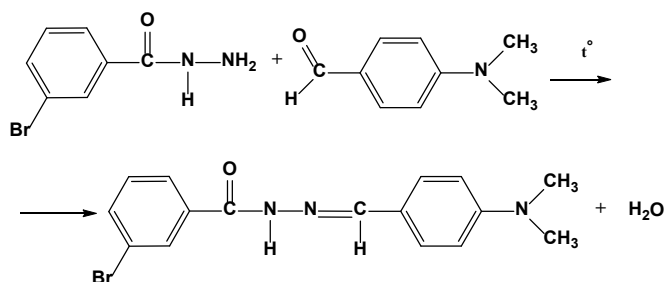
ს. კოდელაშვილი¹, ნ. კილასონია^{1,2}, ლ. სხირტლამე²

¹საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

²რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

ჰიდრაზონები მიეკუთვნებიან ორგანულ ლიგანდთა იმ ტიპებს, რომლებიც მდგრად, მრავალფეროვან და მნიშვნელოვანი თვისებების მქონე კოორდინაციულ ნაერთებს წარმოქმნიან როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული თვალსაზრისით.

სინთეზირებულია ახალი ჰიდრაზონი - პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის მეტა-ბრომბენზოილჰიდრაზონი. სინთეზი ჩატარებულია ეთანოლხსნარში. სარეაქციო ნარევის უკუმაცივრით აღჭურვილ მრგვალძირა კოლბაში ვადულებდით ოთხი საათის განმავლობაში წყლის აბაზანაზე. დუღილის პროცესში სარეაქციო ნარევიდან ნალექის არ შეიმჩნევა. ოთხი საათის შემდეგ სარეაქციო ნარევის გაცხელება შეწყვიტეთ და დავაცადეთ ოთახის ტემპერატურამდე გაცივება. ამ დროს უკვე შეიმჩნევა ნალექის თანდათანობითი გამოყოფა. სარეაქციო ნარევის დაყოვნების შემდეგ შეიმჩნევა ნალექის ინტენსიური გამოყოფა, რომელსაც დედა ხსნარიდან ჩამოფილტვრით ვაშორებდით და ვაშრობდით. ჰიდრაზონის სინთეზის რეაქციაა:



მიღებულია მომწვანო-მოყვითალო შეფერილობის ფხვნილისებური ნივთიერება. ფხვნილი მდგრადია ჰაერზე, აქვს ძალიან სუსტი, დამახასიათებელი სუნი. შესწავლილია მისი ხსნადობა ზოგიერთ გამხსნელში, ლღობის ტემპერატურა და შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტრი.

პარა-დიმეთილამინო ბენზალდეჰიდის მეტა-ბრომბენზოილჰიდრაზონთან სინთეზირებულია კობალტის(II) და ნიკელის(II) თიოციანატური კოორდინაციული ნაერთები. საწყის ეტაპზე ვახდენდით თიოციანატების მიღებას ეთანოლხსნარში. მიღებულ ეთანოლხსნარებს ვამატებდით ჰიდრაზონის ცხელ ეთანოლხსნარს. ორივე შემთხვევაში მიღებულია ჰაერზე მდგრადი წვრილკრისტალური ფხვნილი. შესწავლილია სინთეზირებული კომპლექსნაერთების ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური თვისება და შთანთქმის იწ სპექტრების მონაცემებით დადგენილია მათი აღნაგობა.

CONCENTRATION OF THORIUM (IV) WITH SORBENT BASED ON MALEIC ANHYDRIDE COPOLYMER WITH METHACRYLIC ACID

F. Bakhmanova, S. Gadzhiyeva, N. Shamilov, F. Chiragov

Baku State University,
Az 1148, Azerbaijan, Baku, st. Z. Khalilova 23

This paper discusses the results of a study on the extraction and concentration of trace amounts of thorium (IV) by a polymeric chelating sorbent. For the sorption-photometric determination of thorium (IV), a modified sorbent based on a copolymer of maleic anhydride with methacrylic acid is proposed. In the work, a polymeric chelating sorbent with fragments of sulfadimezine was used. The sorbent was synthesized according to the known method. The resulting sorbent was dried at 50-60° C. The sorbent was identified by IR spectroscopy. The static exchange capacity of the obtained sorbent for the K⁺ ion was 9.3 mmol/g.

Sorption was studied under static conditions. When studying the sorption of thorium under static conditions, a solution of thorium (IV) was introduced into a graduated test tube with a ground stopper, an ammonium-acetate buffer solution was added to create the required acidity up to a volume of 20 ml. 0.05 g of the sorbent was added, the tube was closed with a cork and left for 3 hours, then the solution was decanted.

The developed scheme provides for the use of various methods for the final determination of thorium (IV). The authors used the spectrophotometric method. For the photometric determination of Th(NO₃)₄, 2,2-,3,4-tetrahydroxy-3'-sulfo-5'-chloroazobenzene was used as a reagent. The reagent was synthesized by azo coupling of a diazotized amine with pyrogallol in a slightly acidic medium.

Optimal sorption conditions were determined. At pH 4, the degree of sorption passes through a maximum. With an increase in the concentration of thorium (IV) in the solution, the amount of absorbed metal increases, and at a concentration of 8·10⁻³ mol/l it becomes maximum (CE=696 mg/g). The sorption isotherm of thorium (IV) with the synthesized sorbent was constructed.

The dependence of sorption on time and the ionic strength of the solution was also studied. A negative effect of an increase in the ionic strength of the solution on the properties of the sorbent

was noted, which is explained by the shielding of the coordination-active groups by electrolyte ions. All further experiments were carried out in solutions with an ionic strength of 0.6. Sorption equilibrium is achieved within 3 hours of contact of the solution with the sorbent. It was found that at pH 4, the maximum metal sorption is achieved using 0.05 g of the sorbent. The effect of different mineral acids (HClO₄, H₂SO₄, HNO₃, HCl) with the same concentrations on the desorption of thorium (IV) from the sorbent was studied. The experiment showed that the maximum desorption of thorium (IV) occurs in perchloric acid. The sorbent extracts thorium (IV) from solutions with a degree of extraction of 95-97%. The developed method was applied to determine the microquantities of thorium (IV) in water taken from the well of the Balakhany Oil and Gas Producing Department (Azerbaijan).

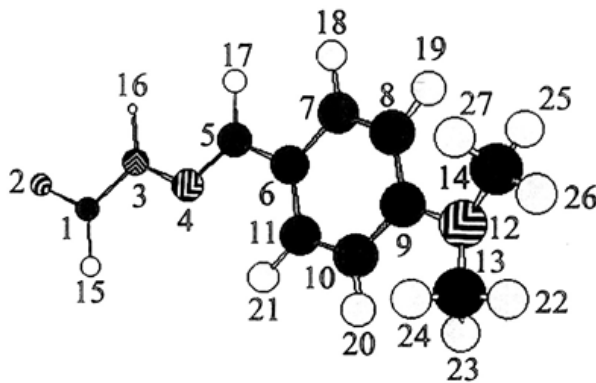
**სხვადასხვა გამხსნელში პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის
ფორმილჰიდრაზონის მოლეკულის კომპლექსწარმოქმნის უნარის კვლევა
კვანტურ-ქიმიური მეთოდით**

გ. ჭანკვეტაძე¹, მ. ცინცაძე^{1,2}, მ. მამისეიშვილი¹, თ. ედილაშვილი¹

¹საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
²რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

თანამედროვე თეორიული ქიმიის ახალი მიღწევებისთვის დღეისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მაღალი მწარმოებლური და საიმედო კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებას. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ასეთი მეთოდების გამოყენება კოორდინაციული ნაერთების სინთეზის დაგეგმვისას, რადგან წინასწარ არის შესაძლებელი არამარტო დონორული ატომების გამოვლენა, დენტატობის დადგენა რთული აღნაგობის ორგანულ მოლეკულებში, არამედ სინთეზისთვის საჭირო გამხსნელის შერჩევაც.

კვანტურ-ქიმიური ნახევრადემპირიული AM1 მეთოდით პარა-დიმეთილამინო ფორმილჰიდრაზონის მოლეკულა გათვლილია როგორც აირად მდგომარეობაში, ასევე სხვადასხვა დიელექტრიკული შეღწევადობის მქონე გამხსნელებში. გამხსნელებად შერჩეულ იქნა წყალი, ეთანოლი, მეთანოლი, აცეტონი, დიმეთილფორამიდი, დიმეთილსულფოქსიდი, ქლოროფორმი, ჰექსანი და სხვა.



პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის ფორმილჰიდრაზონის მოლეკულა

როგორც გათვლის შედეგები აჩვენებს, ჰიდრაზონის მოლეკულის მდგრადობა სხვადასხვა გამხსნელის გავლენით მნიშვნელოვნად იზრდება აირად მდგომარეობასთან შედარებით. სხვადასხვა გამხსნელები ჰიდრაზონის მოლეკულაში იწვევენ ატომებზე მუხტის სიდიდის ზრდას, კერძოდ, კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადის - O(2), ჰიდრაზიდული ჯგუფის აზოტის - N(3), აზომეთინის აზოტის - N(4) ატომებზე. გამხსნელები იწვევენ აგრეთვე O(2)კარბონილის ჯგუფის ბმის რიგის ცვლილებას (P_{ij}) და

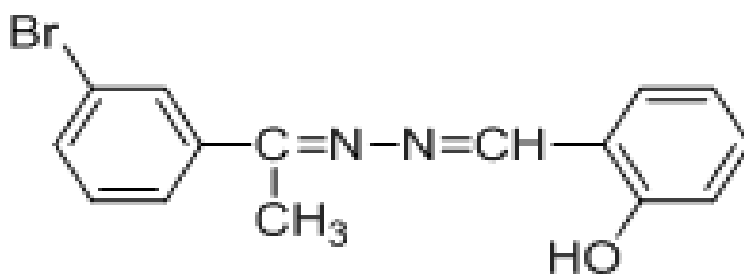
მისი მინიმალური მნიშვნელობა მიიღწევა წყალში. რაც შეეხებაბმის სიგრძეს, აირადი მდგომარეობიდან გამხსნელში გადასვლისას იზრდება და მაქსიმალური მნიშვნელობას ამ შემთხვევაშიც აღწევს წყალში. ამიტომ შეიძლება დავასკვნათ, რომ კარბონილის ჯგუფი მაღალი რეაქციისუნარიანობით ხასიათდება. იგივე შეიძლება ითქვას N(3) ატომზე. როგორც ევექტური მუხტის ანალიზი გვიჩვენებს, ჰიდრაზიდული ჯგუფის წყალბადის ატომი შესაძლებელია ხასიათდებოდეს მაღალი მჟავიანობით, ძვრადობით და გარკვეულ პირობებში შეძლოს ჟანგბადთან პრომომოტირება. შედეგად ხდება მისი ჩანაცვლება კომპლექსწარმომქმნელი მეტალით. ამრიგად, ჰიდრაზონის მოლეკულას შეუძლია კომპლექსწარმომქმნელთან კოორდინირება კეტონური ან ენოლური ფორმით.

STUDY OF THE COMPLEX FORMATION OF IRON(III) WITH 2-(((1-(3-BROMOPHENYL)ETHYLIDENE)HYDROZONO)METHYL)PHENOL IN THE PRESENCE 8-OXYQUINOLINE

Mamedova Ch.¹, Mamedova R.², Hajiyeva S.¹, Chiragov F.¹

1 Baku State University, Faculty of Chemistry,
2 Kazakh branch of Baku State University

Salicylaldehyde is a key precursor to various chelating agents. Salicylaldehyde reacting with hydrazones and aromatic amines forms Schiff bases. In these compounds, the carbonyl group is replaced by an imine or azomethine group. Schiff base compounds and their metal complexes are very important as catalysts in various biological systems, polymers, dyes, as well as in medicine and pharmaceuticals. Therefore, the synthesis of new reagents based on salicylaldehyde, the spectrophotometric study of its complex compounds with metal ions, the study of their physicochemical properties, the development of sensitive and selective methods for determination in various objects are considered theoretically and practically relevant. On the basis of salicylaldehyde, we synthesized a new organic reagent :



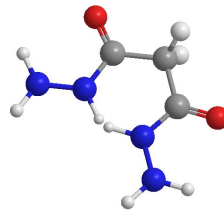
The composition and structure of the synthesized reagent was established by X-ray diffraction analysis, IR and NMR spectroscopy. The interaction of iron(III) with 2-(((1-(3-bromophenyl)ethylidene)hydrozono)methyl)phenol in the presence of 8-hydroxyquinoline was studied. The optimal conditions for complexation of the mixed-ligand complex were established: $\lambda=400\text{nm}$ at $\text{pH}=4$. The effect of temperature and time was studied. The complex is formed immediately after mixing the components. The molar absorption coefficient and the range of compliance with Beer's law were determined: $\epsilon=18000$ and $0.112\text{-}3.36 \mu\text{g/ml}$. The composition of the complex corresponds to $\text{Fe(III):R:8-hydroxyquinoline} = 1:2:1$. The influence of some foreign ions and masking substances on the formation of a mixed ligand complex has been studied. It has been established that a large amount of foreign ions and masking substances do not interfere with the determination of iron(III). The developed technique can be used in the determination of iron(III) in complex objects.

ბიმეტალური ჰეტერობირთვული კოორდინაციული ნაერთები მალონმჟავას დიჰიდრაზიდთან (სინთეზი და კვლევა)

ნ. დანელია¹, მ. ცინცაძე^{1,2}, ზ. გელიაშვილი¹, ნ. ჟორჯოლიანი

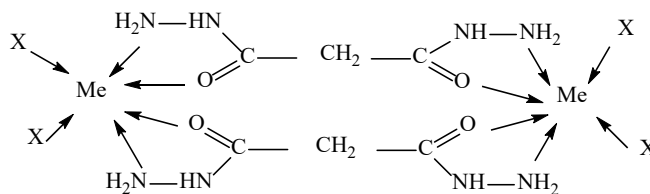
¹საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
²რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

მალონმჟავას დიჰიდრაზიდის, როგორც ლიგანდის გამოყენება, საინტერესოა რამდენიმე თვალსაზრისით. პირველ რიგში, აღსანიშნავია, რომ კარბონმჟავათა ჰიდრაზიდები, მათ შორის მალონის ჰიდრაზიდიც ორ ჰიდრაზიდულ დაჯგუფებას შეიცავენ, რომლებშიც ბიოლოგიური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია O = C – NH – ფრაგმენტი. მეორეს მხრივ, ამას ემატება ისიც, რომ მეტალები, რომლებიც ჩვენ კოორდინაციული ნაერთის სინთეზისთვის შევარჩიეთ, სიცოცხლის მეტალებად იწოდებიან და აუცილებელი არიან ორგანიზმის ცხოველქმედებისთვის და ნორმალური ფუნქციონირებისთვის. სინთეზისთვის შერჩეულია გარდამავალი ტიპის მეტალები: კობალტი, ნიკელი, სპილენძი, რკინა, მანგანუმი; აციდოლიგანდებია ქლორიდ-, სულფატ-, ნიტრატ-, თიოციანატ-იონები.



მალონმჟავას დიჰიდრაზიდი

ჰეტერობირთვების ფორმირებისთვის საწყის მარილებად შევარჩიეთ შემდეგი წყვილები: CoCl₂ – NiCl₂Co(NO₃)₂ – Ni(NO₃)₂ CoSO₄ – NiSO₄FeSO₄ – CoSO₄FeSO₄ – NiSO₄FeSO₄ – CuSO₄NiCl₂ – MnCl₂NiCl₂ – CuCl₂CoCl₂ – MnCl₂CuCl₂ – MnCl₂Co(NCS)₂ – Ni(NCS)₂Co(NCS)₂ – Cu(NCS)₂Cu(NCS)₂ – Ni(NCS)₂. სინთეზი ჩატარებულია ეთანოლ-წყალხსნარებში. კომპლექსნაერთები გამოყოფილია მყარი სახით, მდგრადია ჰაერზე. განსაზღვრულია მათი ლღობის ტემპერატურა და შესწავლილია ხსნადობა არაორგანულ და ორგანულ გამხსნელებში. ლიგანდის კოორდინირების წესის დადგენის მიზნით შესწავლილია სინთეზირებული კოორდინაციული ნაერთების ინფრაწითელი სპექტრები. ლიგანდის და სინთეზირებული კოორდინაციული ნაერთების შთანთქმის იწ სპექტრები ჩაწერილია 400–4000 სმ⁻¹ უბანში. სპექტრების შესწავლის საფუძველზე სრულიად დასტურდება კვანტურ-ქიმიური კვლევის შედეგები და ჩანს, რომ მალონმჟავას დიჰიდრაზიდი ტეტრადენტატური ლიგანდის სახით კოორდინირებს კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადის და ჰიდრაზიდული ჯგუფის აზოტის ატომებით. კომპლექსნაერთების აღნაგობა შეიძლება წარმოვადგინოთ ასე:



სინთეზირებული კომპლექსნაერთები შესწავლილია აგრეთვე თერმოგრავიმეტრული მეთოდით.

Synthesis of mixed ligand (2-amino-6-methylpyridine, azelaic acid dihydrazide) coordination compounds and study of physico-chemical properties

Z. Gogberashvili¹, M. Tsintsadze^{1,2}, N. Kilasonia^{1,2}, N. Gegeshidze^{1,2}

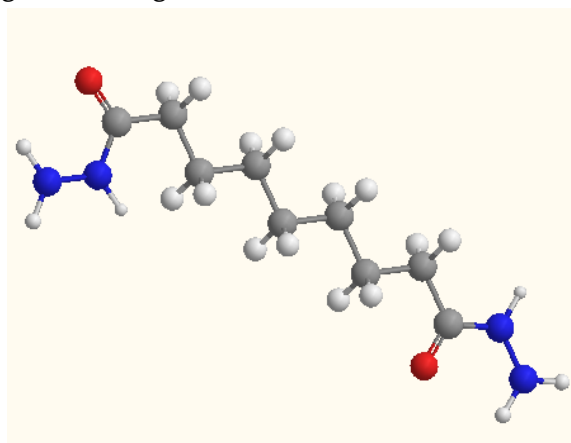
¹Technical University of Georgia

²R.Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry

Mixed ligands were synthesized from mixed ethanol-water solutions, cobalt, nickel, copper, manganese chloride, sulfate, thiocyanate, nitrate, 12 completely new coordination compounds. Azelaic acid dihydrazide and 2-amino-6-methylpyridine are organic ligands. Azelaic acid dihydrazide and 2-amino-6-methylpyridine are organic ligands.

The method of synthesis is almost the same in all cases. An exception is the synthesis of thiocyanate complex compounds, which was carried out in two stages - first we would get thiocyanate in the solution, and before that, in the second stage, we directly synthesized the complex compound.

All 12 substances are isolated in solid form, stable in air. Their melting temperature is determined and solubility in inorganic and organic solvents is studied.



Azelaic acid dihydrazide

In order to determine the mode of coordination of azelaic acid dihydrazide 2-amino-6-methylpyridine molecules with the complex-forming agent (metals), the infrared spectra of these molecules - organic ligands and coordination compounds synthesized on their basis have been studied.

The absorption spectra of the ligand and synthesized coordination compounds were recorded in the region of 400-4000 cm^{-1} .

Analysis of spectra of complex compounds shows that in all cases azelaic acid dihydrazide appears as a tetradentate ligand and is coordinated by oxygen atoms of the carbonyl group and nitrogen atoms of the hydrazide group. As for the aminopyridine molecule, in these compounds it is monodentate, coordinating with the nitrogen atom of the heterocycle. According to the data of the spectra, the location of water molecules and acid ligands in the inner or outer sphere is determined. Synthesized complex compounds are also studied by thermogravimetric method.

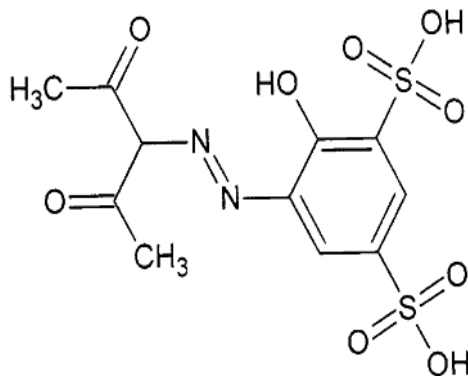
მთის ქანებში სპილენძი (II)-ის განსაზღვრის მეთოდიკა

მ. კოჩიაშვილი, ი. უგრეხელიძე, ნ. იმნაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

β-დიკეტონების აზოწარმოებულები შემოთავაზებულია, როგორც ორგანული რეაგენტების ახალი კლასი, ზოგიერთი მაღალი ანალიზური პარამეტრით, ფოტომეტრული მეთოდით Cu(II)-ის განსაზღვრავად, რადგან შეიცავენ ფუნქციონალურ ჯგუფებს, რომლებიც გარემოზე დამოკიდებულებით, ახდენენ, ტაუტომეტრული წონასწორობის გადანაცვლებას.

β-დიკეტონების აზოწარმოებულების ანალიზური შესაძლებლობების მიზნით სინთეზირებულ იყო რეაგენტები - 1-ფენილ-2-[2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილ აზო] ბუტადიონ-1,3, დიაზოტირებული 2-ჰიდროქსი-3,5-დისულფოფენილამინის და აცეტილაცეტონის აზოშეუღლებით სუსტ ტუტე გარემოში, მისი შედგენილობა და აღნაგობა დადგენილია იწ და პმრ - სპექტროსკოპიის მეთოდით.



შემუშავებულია მთის ქანებში სპილენძი(II)-ის განსაზღვრის მეთოდიკა, დადგენილია, რომ სინთეზირებული რეაგენტები Cu(II)-ის იონებთან წარმოქმნიან შეფერილ კომპლექსნაერთებს. სპილენძის იონების სრული შებოჭვა მიიღწევა რეაგენტის ორჯერადი სიჭარბით. კომპლექსწარმოქმნის რეაქციის მიმდინარეობისას წონასწორობა მყარდება მყისიერად, ხოლო ხსნარების ოპტიკური სიმკვრივე არ იცვლება დროის განმავლობაში.

შემუშავებულმა ახალმა მეთოდიკამ Cu(II)-ის აღმოჩენის ქვედა ზღვარი დაწია, მაღალსელექტიური და მგრძობიარეა Cu(II)-ის მიმართ; მონაცემთა შერჩევითობის შესაძლებლობას იძლევა გამოყენებულ იქნას Cu(II)-ის იონების ფოტომეტრული განსაზღვრისათვის ბინარული და სხვადასხვა ლიგანდიანი კომპლექსების სახით მთის ქანებში Cu(II)-ის აღმოსაჩენად.

ლიტერატურა

1. Kochiashvili M., Imnadze N., Batsikadze K., Topuria E., Tsintsadze M., Chiragov F. - Complex formation of copper(II) with azo derivatives of acetylacetone. Chemical Journal of Georgia, V.17, No.1. 2017. P.39-44.
2. M. Kochiashvili, M. Tsintsadze, F. Chiragov - Formation of Cu(II)-is complex with 3-2[2-hydroxy-3,5-disulphophenylazo]2,4 pentadiontane in the presence of the third component. ceramics. Vol.19.2(38). 2017. pp. 61-64.
3. M. Tsintsadze, M. Kochiashvili, I. Aliyev, F. Aliyev, F. Chiragov - Spectrophotometric study of Cu(II) mixed ligand complexes. Azerbaijan Chemical Journal. 2017.

მანგანუმ (II) სულფატის კოორდინაციული ნაერთის სინთეზი აცეტონის იზონიკოტინოილჰიდრაზონის მოლეკულასთან

მ. მამისეიშვილი, თ. ედილაშვილი, ე. თოფურია, თ. ტუსიაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ჰიდრაზონები მაღალპერსპექტიულ და საინტერესო პოლიდენტატურ ლიგანდებს წარმოადგენენ, რომლებსაც ფართო გამოყენება აქვს სინთეზურ და ანალიზურ ქიმიაში, თუმცა ყველაზე მეტად აღსანიშნავია მათი მთავარი ღირსება - მაღალი ფიზიოლოგიური აქტივობა.

სინთეზირებულია აცეტონის იზონიკოტინოილჰიდრაზონთან მანგანუმ(II)-ის კომპლექსური ნაერთები სხვადასხვა აციდო - ჯგუფებთან. საწყის ნივთიერებად გამოყენებულია ზემოთ აღნიშნული ლიგანდი და მანგანუმ(II)-ის მარილები. სინთეზი ჩატარებულია აცეტონხსნარებში, კომპონენტების თანაფარდობით 1:1. მიღებული კოორდინაციული ნივთიერები გამოყოფილია მყარ მდგომარეობაში, ჰაერზე მდგრადია. მათი ქიმიური შედგენილობა განსაზღვრულია ელემენტური ანალიზით, რომლის შედეგებიც სრულ თანხვედრაშია თეორიულ მონაცემებთან. ასევე დადგენილია მათი ინდივიდუალურობა - ლღობის ტემპერატურით და განსაზღვრულია ხსნადობა სხვადასხვა არაორგანული და ორგანული ბუნების გამხსნელებში.

სინთეზირებული კოორდინაციული ნაერთების აღნაგობის და მანგანუმ(II)-ის ატომებთან ორგანული ლიგანდის მოლეკულის, აციდო - ჯგუფების/იონების და წყლის მოლეკულების კოორდინირების წესის დადგენის მიზნით შესწავლილ იქნა შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტროსკოპიის მეთოდით.

დადგენილია კომპლექსწარმომქმნელთან - მანგანუმ(II)-ის ატომებთან კოორდინირების წესი სინთეზირებულ ნაერთებში. იწ სპექტრების შესწავლამ აჩვენა, რომ ჰიდრაზონი ლითონ-კომპლექსწარმომქმნელთან კოორდინირებს კარბონილის ჯგუფის ჟანგბადის და აზომეთინის ჯგუფის აზოტის ატომებით.

ლიტერატურა:

1. Skopenko V., Tsintsadze G., Savranski V., Tsintsadze M. Coordination Chemistry. National Academy of Sciences of Georgia. 2012. 450 p
2. Tsintsadze M.G., Kilasonia N.O., Mamiseishvili M.M., Bebiya N.A. Coordination compounds of lanthanides with ortho-, meta- and para-nitrobenzoyl hydrazides. Monograph. „Technical University". Tbilisi. 2018, Art. 106.
3. Anders S.Christensen, Tomas Kubar, Qiang Cui and Marcus Elstner. Semiempirical Quantum Mechanical Methods for Noncovalent Interactions for Chemical and Biochemical Applications. Chem.Rev., 2016. pg.5301-5337.

ქვევრი ძველ წერილობით წყაროებში

ბ. წიქარიშვილი, მ. ცინცაძე, ნ. ბოლქვაძე, ნ. ბეკოშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ქვევრი წარმოადგენს უნიკალურ ჭურჭელს და ინტერესს იწვევს არამარტო ქართული ყოფისა და მატერიალური კულტურის, არამედ ქიმიის ისტორიის თვალსაზრისითაც. მსოფლიოპრაქტიკაში იშვიათია ყოფითი დანიშნულების ისეთი ჭურჭელი, რომელიც

ასემრავალმხრივ იყოს დაკავშირებული სხვადასხვა ქიმიურ მოვლენასთან.

ქვევრის შესახებ, ძველ ქართულწერილობით წყაროებში, მთელი რიგი ცნობები მოიპოვება.

ჯერ კიდევ ქართულ „დაბადებაში“ ისუ ნავინის ერთ-ერთითავის ფრაგმენტში მოყვანილი, „ბორბალი“ ნაგულისხმევია, როგორც მორგვი (ჩარხი)[1].

არქეოლოგ ლ. ჭილაშვილის მიერ აღმოჩენილ უძველესი დროის ქვევრზეამოკაწრულია სიტყვები „დავრგე ჭური“[2]. ჩვენ მისი სახითშემორჩენილი გვაქვს ტერმინი „ჭურის“ ალბათ ყველაზე ადრეულ წყაროშიმოხსენიება.

განსაკუთრებით საინტერესოა ქანანელის „უსწორო კარაბადინი“ (XIსაუკუნე),სადაც მოყვანილია ცნობები თიხით ჭურჭლის მოგოზვისშესახებ და დაწვრილებითაა აღწერილი დუდილის პროცესი ქვევრებში. [3]მოხსენიებულია თიხის ჭურჭლისგამოსაწვავი ქურა.

მეთუნეობისა და ღვინის დაყენება-შენახვის საკითხებზე საკმაოდ დიდიინფორმაციაა დაცული ძველ ქართულ სიგელ-გუჯრებში, რომელიც თ.ჟორდანიას და ი. დოლიძის მიერ არის გადმოცემული. [4-6]

მე-11საუკუნის ერთ-ერთ მნიშვნელოვანსაბუთში „ნიკორწმინდისადგარი“ სამონასტრო მეურნეობის აღწერილობასთან ერთად მოყვანილიაქვევრების მიწაში ჩადგმის საინტერესო ფაქტები[6].

ზოგიერთი ცნობები კერამიკული ნაკეთობებისა და ღვინის შენახვისსაკითხებთან დაკავშირებით მოყვანილია ვახტანგ VI -ს ცნობილნაშრომში „წიგნი ზეთების შეზავებისა და ქიმიის ქმნის“ [7]

წერილობითი წყაროების მცირერიცხოვნებას ერთგვარად ავსებენქართული ლექსიკოგრაფიული ნაშრომები, რომელთა შორის პირველ რიგშიუნდა დავასახელოთ სულხან-საბა ორბელიანის „სიტყვის კონა“. [8-9]საინტერესო მასალებია დაცული იოანე ბაგრატიონის „საბუნებისმეტყველოგანმარტებით ლექსიკონში“,ნიკო ჩუბინაშვილების ლექსიკონში [10-11]. საყურადღებოა სტეფანე მენტემაშვილის „ქიზიყური ლექსიკონი“,რომელშიც ბევრი საკითხია განმარტებული, როგორც ქვევრის, ისე ღვინისდაყენებასა და შენახვასთან დაკავშირებით. [12]

პირველი მნიშვნელოვანი სამუშაო, რომელიც უშუალოდ აღნიშნულსაკითხებს ეხება, საქართველოში ძალზე გვიან, კერძოდ კი მე-19 საუკუნისმეორე ნახევარში შესრულდა თ. ჯორჯაძის მიერ 1876 წ. გამოცემული წიგნის „მევენახეობა და ღვინის დაყენება“ სახით.

ლიტერატურა:

1. L. Bochorishvili. Georgian ceramics. Kakhuri. Georgian national academy of science. Tbilisi, 1949. 258 p. (In Georgian)
2. L. Chilashvili. The ancient Georgian inscription of Nekresi . Kartvelologi. №8. 2001. p. 29-37.(In Georgian)
3. Cananeli.Uscoo Karabadini. The text was processed by L. Kotetishvili. Tbilisi, 1940. 398 p.(In Georgian)
4. T. Jordania. Chronicles and other materials on the history of Georgia of writing. Book II. Tbilisi. 1897. p. 0-46 (In Georgian)
1. Dolidze, Monuments of Georgian Law. Vo.II. Science Tbilisi.1965. 798 p.(In Georgian).
1. Dolidze, Monuments of Georgian Law.Vol.II. Science Tbilisi. 1970. 1319 p.(In Georgian).
5. Vakhtang VI. The bookof mixing and chemistry of oils creates. Tbilisi.TSU. 1981. 267p. (In Georgian)
6. Sul Khan-Saba Orbeliani. Georgian dictionary. Vol. I Tbilisi,1991. 636 p. (In Georgian)
7. Sul Khan-Saba Orbeliani. Georgian dictionary. Vol. II Tbilisi. 1993. 654 p. (In eorgian)
8. Ioane Batonishvili. Explanatory dictionary of natural sciences.Tbilisi, 1986. p. 48-49.(In Georgian)
9. N. Chubinashvili. Georgian dictionary. Tbilisi.1961. 490 p.(In Georgian)

ვიტამინების განსაზღვრა სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდით

ნ. ამაშუკელი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა კომპონენტების წინასწარი დაცილების გარეშე, წყალში და ცხიმში ხსნადი ვიტამინების რაოდენობითი ანალიზის შესაძლებლობის დადგენა ქრომატოგრაფიული ანალიზით. ამ მიზნით ჩატარდა მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიით, სასურველი სიზუსტით, განსაზღვრის შესაძლებლობის პროგნოზირება მრავალკომპონენტიან ნარეველებში; ხელსაყრელი ქრომატოგრაფიული მეთოდის შერჩევა მრავალკომპონენტიანი ვიტამინების ნარევის კვლევისთვის; აღნიშნული მეთოდისთვის საუკეთესო გარემოს (PH) და გამხსნელების შერჩევა და სპექტრული ანალიზისთვის ტალღის სიგრძეთა შერჩევა.

განხორციელებული კვლევების მსვლელობისას, თეორიული გზით იყო დამტკიცებული და ექსპერიმენტების საფუძველზე დადასტურებული, რომ მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიის გამოყენებით შესაძლებელია ერთდროულად განისაზღვროს არა მხოლოდ წყალში ხსნადი ორგანული ნაერთები, არამედ ცხიმში და წყალში ხსნადი ნაერთები წინასწარი დაცილების გარეშე.

შერჩეულ იქნა საპირისპიროდ-ფაზური ქრომატოგრაფიის ტიპი. უძრავ ფაზად შეირჩა Chromolith-ი. მოძრავი ფაზის PH-ი გაიზარდა 6-მდე. ამავე დროს მოძრავი ფაზის გამოყენება შეიძლება მხოლოდ გრადიენტული ანუ ცვალებადი რეჟიმით. ორგანული გამხსნელის სწორად შერჩევით, შესაძლებელია გახდა ცხიმში ხსნადი და წყალში ხსნადი ვიტამინების ერთდროული განსაზღვრა 1-3%-მდე ცდომილებით.

დადგინდა რომ შერჩეულ დიაპაზონში საკვლევი ნივთიერებების ქრომატოგრაფიული პიკების ფართობები და მათი შესაბამისი კონცენტრაციები წრფივ დამოკიდებულებაშია, რამაც მოგვცა შესაძლებლობა მაღალი სიზუსტით განგვესაზღვრა კონცენტრაცია.

პიროგალოლის აზოწარმოებულებთან ნიკელ(II)-ის კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა

ნ. ჭოხონელიძე, ნ. იმნაძე, ნ. ბოლქვაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პიროგალოლის აზოწარმოებულების სინთეზი და მათი ლითონებთან კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა ანალიზური ქიმია პერსპექტიულ მეთოდად ითვლება [1, 2]. ამ რეაგენტით ნიკელ(II)-ის ფოტომეტრული მეთოდით განსაზღვრა მესამე კომპონენტების, კათიონური ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების, ზან არსებობისას/თანაობისას მაღალი მგრძობელობით და სელექციურობით გამოირჩევა.

აქედან გამომდინარე აქტუალურია Ni(II)-ის კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა 4-(2',3',4'-ტრიჰიდროქსიფენილ-3-სულფო-5-ქლოროფენილ)აზბენზოლთან კათიონური ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების, ზან - მესამე კომპონენტების: ცეტილპირიდინ-ქლორიდის (CPCl), ცეტილპირიდინბრომიდის (CPBr) და ცეტილტრიმეთილ-ამონიუმბრომიდის (CTMABr) თანაობისას.

რეაგენტის შემადგენლობა და სტრუქტურა დადგენილ იქნა ელემენტარული ანალიზით და იწ სპექტროსკოპიის მეთოდით.

აღმოჩნდა, რომ რეაგენტი ნიკელი(II)-თან ფერად კომპლექსს წარმოქმნის, ამასთანავე მესამე კომპონენტების არსებობისას წარმოიქმნება შერეულლიგანდიანი

კომპლექსები, რომელთა pH-ის მნიშვნელობა ბინარულ კომპლექსებთან შედარებით მჭავე გარემოშია გადანაცვლებული.

შესწავლილია ნიკელი(II)-ის ბინარულ და შერეულლიგანდიანი კომპლექსნაერთების ფოტომეტრულ განსაზღვრაზე უცხო იონების და შემნიღბავი ნივთიერებების გავლენა. აღმოჩნდა, რომ მესამე კომპონენტის არსებობისას იზრდება კომპლექსების სელექციურობა.

მაგალითისათვის განსაზღვრულია ნიკელი(II) მდინარის წყალში. ანალიზისთვის მდინარის ნაპირიდან იღებენ 1 ლიტრ წყალს, აორთქლებენ ადუღების გარეშე და წარმოიქმნილ ნალექს ხსნიან 5 მლ-ში HNO₃-ში და ანზავებინ გამოხდილი წყალით 50 მლ კოლბაში ნიშნულამდე. მესამე კომპონენტის დამატების შემდეგ ისაზღვრებოდა მათი ოპტიკურ სიმკვრივე. ფოტომეტრული მეთოდით მიღებული შედეგები ედარებულია „ICPOES thermo ICAP 7400 Duo“ გაზომილ სიდიდეებთან და სრულ თანხვედრაშია.

ლიტერატურა:

1. M. Tsintsadze, Ts. Tsignadze-Panchvidze. V. I. Mardanova, N.S. Huseynova, F.M. Chyragov Study of complex formation of Ni(II) with 4- (2', 3', 4'-trihydroxyphenyl) -3-sulpho-5-nitrophenylazo benzene in the presence of cationic surface active substances //New Materials, Compounds and Applications 2022, V.6, N.1, p.1-7
2. Alieva R.A., Nazarova R.Z., Nagiyev Kh.D., Chiragov F.M. Determination of vanadium(V) in soil with bis-(2,3,4 trihydroxyphenylazo)benzidine // Factory Laboratory. material diagnostics. 2010, Vol. 76, No. 1, p. 19-21

Electrodialysis in pectin production technology

N. Davitadze¹, I. Bejanidze², M. Tsintsadze³

¹ PhD student of Georgian Technical University, LTD Batumi Water, Georgia, Batumi GE 6000, 19 Tabukashvili str.

²Department of Chemistry, Batumi Shota Rustaveli State University, Georgia, Batumi, GE 6010, 35/32 Ninoshvili/Rustaveli str.

³Department of Chemical and Biological Technology, Georgian Technical University, Georgia, Tbilisi, GE 0171, 77 Kostava str.,

Is shown the possibility of food fibers obtaining, in particular pectin, from the withdrawals of the juice production of citrus fruits, by the application of an ecologically clean and reagent-free method - electrodialysis, which made it possible to solve two key problems: ecological- the problem of withdrawals and economic from the worthless raw material is obtained high-quality pectin without the consumption of reagents, whose cost to 30% lower than imported.and, most importantly obtaining high-quality dietary fiber - pectin with medicinal and prophylactic properties.From the studies carried out, it follows that in order to achieve detoxification of the body, it is necessary to consume soluble fiber (soluble pectin), i.e. take lemons and / or oranges in a state of technical maturity and storage for 6 months.

Keywords: food fibers, pectin, electrodialysis.

Introduction

Nutrition is the basis of life, health, the main factor that determines the longevity and performance of a person. It must be rational (that is, reasonably justified), appropriate to age, gender, type of work, etc. Dietary fiber is currently recognized as a necessary component of nutrition, because their consumption with food is essential for the normal functioning of the

gastrointestinal tract and maintaining the health of the body as a whole. Dietary fibers differ in composition and properties. Distinguish between soluble and insoluble dietary fiber. Soluble dietary fiber includes plant polysaccharides, in particular pectins, which are obtained from plant materials. Among them, the most common are citrus and apple pectin. It was found that soluble pectin fibers better remove heavy metals, toxic substances, radioisotopes and cholesterol.

Of scientific and practical interest is the study of the possibility of obtaining dietary fiber – high-quality pectin from juice production waste of local varieties of citrus fruits, by means of an environmentally friendly and reagent-free method – electro dialysis.

Results and Discussion

The research was carried out on the wastes of citrus juices production: “Unshiu” tangerine (Georgia and Turkish), “Meyer” and “Georgian” lemon, orange (“Local” and Turkish) and pomelo . The content of dietary fiber in the peel (albedo, flavedo) and juice was investigated: soluble and insoluble (protopectin) pectin, alcohol insoluble (cellulose, hemicellulose) residue, fiber, sugar, starch, as well as the dynamics of changes in these parameters depending on the variety, time ripening and storage of fruits. To obtain pectin isolates, hydrochloric acid (HCl) was used, obtained by the method of membrane technology - electro dialysis during desalination of water in electrode chambers (Fig.1) and dialysate-desalinated water obtained in desalination chambers (Fig.2). The concentration of the obtained solutions is sufficient to obtain pectin isolate and subsequent sorbent from plant raw materials.

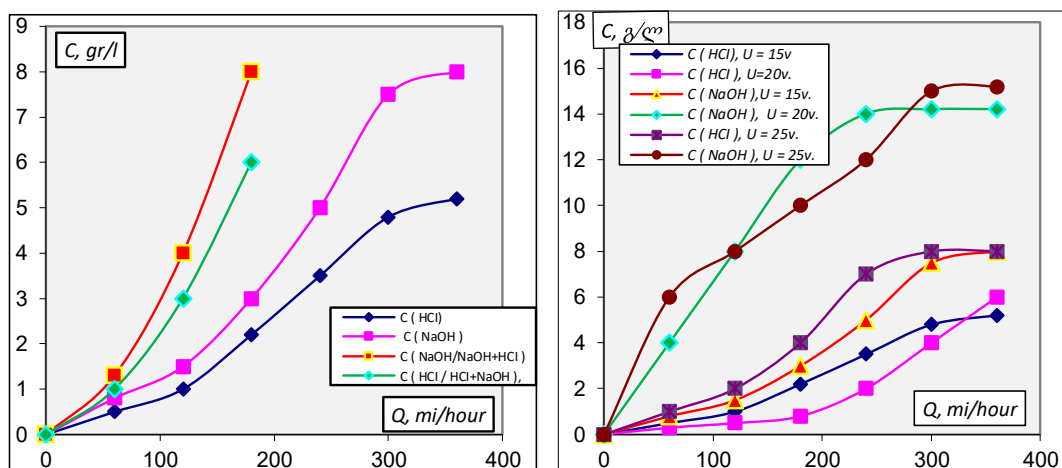


Fig.1,2 Separate and simultaneous production of acid and alkali in the process of electro dialysis

Studies carried out on citrus fruits have shown that citrus peels contain a large amount of pectin, the conversion of which is of great importance for the storage process of the fruit, which lasts for several months. In oranges and lemons, the change in pectin substances occurs almost the same. During the ripening of orange fruits, the content of total pectin in the pulp is almost halved, and the amount of soluble pectin at the beginning of ripening increases and then falls. During the storage of orange fruits, the content of soluble pectin in the albedo and pulp increases, but the total content does not change. Pectin samples were obtained from the peel (flavedo and albedo), juice and pulp of the fruit. It was found that pectin is found in a greater amount in albedo than in pulp; it is more methoxylated, i.e. of higher quality, with good prophylactic properties, has a high gelling ability and a coarse-fiber structure. therefore, high quality pectin should be obtained from citrus peel albedo. The fruit juice contains only a small amount of pectin (up to 0.1-0.2%).

Conclusions

It follows from the studies carried out that in order to achieve detoxification of the body, it is necessary to consume soluble fiber (soluble pectin), i.e. take lemons and / or oranges in a state of

technical maturity and storage for 6 months. The proposed technology for the extraction of dietary fiber from plant raw materials will allow solving such important problems as: ecological - the problem of waste, economic - high-quality pectin will be obtained from waste raw materials without the

consumption of reagents, the cost of which is 30% lower than imported and, most importantly,

obtaining high-quality dietary fiber - pectin with medicinal and prophylactic properties.

REFERENCES:

1. N. Davitadze, I. Bejanidze, M. Tsintsadze. HIGH QUALITY PECTIN FROM CITRUS JUICE WASTE. BOOK OF ABSTRACTS KYIV CONFERENCE ON ANALYTICAL CHEMISTRY MODERN TRENDS 2022. Наукове видання. Київ.: Інтерсервіс. **2022**, 140 c. pp.53-54. ISBN 978-966-999-298-7
2. I. Bejanidze, T. Kharebava, V. Pohrebennyk, N. Davitadze, N. Didmanidze, N. Nakashidze. PROCESSING OF INDUSTRIAL PLANT WASTE INTO PECTIN – MAINTAINING THE ECOLOGICAL BALANCE OF THE ENVIRONMENT. Proceedings of the IV International Scientific-Practical Conference «Water Supply and Wastewater Disposal: designing, construction, operation and monitoring». Lviv Polytechnic National University, **2021**. 221 p. Ukraine. ISBN 978-617-7227-69-3. DOI: 10.23939/wswr 2021
3. Bejanidze I., Kharebava T., Kontselidze Z. Dietary fiber - multifunctional food ingredients RS Global Sp. O.O., Scientific Educational Center Warsaw, Poland. Science Review 1(8), January 2018 Vol.2, p. 30-34.
4. Method of pectin extraction from plant raw materials. 2012. P6038 National Center of Georgian Intellectual Property.

MERCURY(II) CATIONIC-ANIONIC COMPLEXES OF QUATERNARY ARSONIUM

M. Russia^{1*}, M. Chikovani², Kh. Barbakadze³,
B. Arziani³, Z. Pachulia⁴

¹Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Faculty of Exact and Natural Sciences,
Department of Chemistry; 3, I. Chavchavadze Ave., 0179, Tbilisi, Georgia;

²A. Tsereteli State University, Faculty of Exact and Natural Sciences, Department of Chemistry; 59,
Tamar Mepe St., 4600, Kutaisi, Georgia

³Tbilisi State Medical University, Faculty of Pharmacy, Department of Medical Chemistry; 33, V.
Pshavela Ave., 0186 Tbilisi, Georgia

⁴Sukhumi State University, Faculty of Natural Sciences, Mathematics, Technology and Pharmacy; 61,
Anna Politkovskaya St., 0186, Tbilisi, Georgia

The study of mixed ligand complex formation is relevant in the field of analytical chemistry, where the use of mixed-ligand complexes allows the development of methods with increased selectivity and sensitivity. They have also great importance in the field of biological and environmental chemistry as well as in the production of new promising synthetic materials¹⁻⁹. The exceptional chemical reactivity, diversity of formation of compounds, abundance of structural types of substances obtained, which, in turn, is reflected in their wide range of biological activity, makes studies in this direction very relevant and promising.

Based on performed studies have been shown that mercury(II) halide can be precipitated with

quaternary arsonium halides in a dry alcohol solution. The resulting mixed-ligand cationic-anionic coordination compounds of mercury(II) containing quaternary arsonium have been obtained using bromides or iodides of corresponding reagents. The composition and structure of the obtained compounds were investigated by various physico-chemical and elemental analysis methods, and molar conductivity measurement. Thermal degradation research of the coordination compounds, in particular, thermogravimetric and differential thermal analyses curves support the proposed molecular structures. The thermal study revealed the thermostability and thermal degradation behavior of tested compounds. Based on the obtained data, it has been suggested that complex-forming cation has liganacy three. all targeted compounds have a coordination composition characterized by double ionic electrolytes. The bending vibrations of the bonds obtained from the FT-Infrared spectra match described results. Performed quantum-chemical calculations using the non-empirical density functional theory (DFT) method and „Priroda-04“ program confirmed the supposed course of the chosen model reaction.

Synthesized new biologically active compounds are interesting objects for further investigations in terms of both theoretical and practical points of view, including the study of the mutual influence between chemical structure and biological activity and the search for new promising synthetic agents.

References:

1. Yurdakul Ö, Dursun A K, Şahin O, Özer D. J Coord Chem, 74(7) (2021) 1168.
2. Zeybel L, Dursun A K. Turk J Chem, 45(4) (2021) 1004.
3. Al-Noor T H, Jarad A J, Hussein A O. Chem Mater Res, 6(3) (2014) 20.
4. Sultan J S, Lateaf S M, Rashid D K. Open J Inorg Chem, 5(4) (2015) 102.
5. Dhushiya U, Gautam S, Chandra S, Agrawal S. J Pharm Chem Biol Sci, 4(1) (2016) 1.

ქიმიური წონასწორობის სწავლება ვირტუალური მეთოდით

ჟ. პეტრიაშვილი*, დ. სონღულაშვილი, რ. კლდიაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; ელექტრონული სწავლების ტექნოლოგიების ცენტრი ქიმიაში.

სწავლება ელექტრონული რესურსების გამოყენებით სულ უფრო აქტუალური ხდება ჩვენი ყოველდღიური ცხოვრებისათვის. ელექტრონული რესურსების გამოყენება შესაძლებელია როგორც საუნივერსიტეტო აუდიტორიებში, ასევე მის გარეთ ინტერნეტ-სივრცეში.

წარმოდგენილი სამუშაო ეხება ქიმიის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხის-ქიმიური წონასწორობის სწავლებას ელექტრონული-ვირტუალური მეთოდით. ჩვენი მიზანია ქართული ინტერფეისის მქონე სასწავლო რესურსის შექმნა, რომელიც შესაძლებელია გამოიყენონ როგორც საშუალო სკოლის მოსწავლეებმა, ისე ბაკალავრიატის საფეხურის სტუდენტებმა.

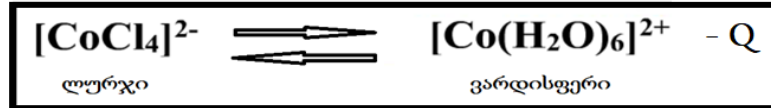
ქიმიური წონასწორობა და მასზე მოქმედი ფაქტორები ქიმიური მეცნიერების საკმაოდ მოცულობითი ნაწილია და საჭიროებს როგორც თეორიული მასალის შესწავლას, ასევე ლაბორატორიული ექსპერიმენტების ჩატარებას და პრაქტიკული დავალებების შესრულებას.

სამუშაო კომპლექსურია და შედგება სამი ნაწილისაგან: თეორიული მასალა ანიმაციებით, ლაბორატორიულ ექსპერიმენტები და თვითშეფასების ტესტები.

თეორიულ ნაწილში განხილულია პირდაპირი და შექცევადი რეაქციები; წონასწორობის ცნება; წონასწორობის გადახრა და მასზე მოქმედი ფაქტორები: წნევა, ტემპერატურა, კონცენტრაცია, კატალიზატორი; წონასწორობის მუდმივა და მისი

განგარიშება სხვადასხვა პროცესისათვის. თეორიულ მასალას თან ახლავს ანიმაციები, სადაც პროცესებზე დაკვირვება შესაძლებელია მოლეკულურ დონეზე.

სამუშაოს მეორე - ექსპერიმენტული ნაწილის მიზანია მორეაგირე ნივთიერებათა კონცენტრაციის და ხსნარის ტემპერატურის გავლენის შესწავლა კობალტის კომპლექსური მარილების ხსნართა წონასწორულ პროცესზე. ელემენტ კობალტის კომპლექსური იონები $[CoCl_4]^{2-}$ ლურჯი ფერისაა. კობალტის ჰექსაჰიდრატი- $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ - კი ვარდისფერია. თუ ხსნარი ერთდროულად შეიცავს აღნიშნულ იონებს წონასწორულ მდგომარეობაში, ასეთი ხსნარი იისფერია. ექსპერიმენტის ჩატარებამდე თეორიულ ცოდნიდან გამომდინარე სტუდენტები გამოთქვავენ ჰიპოთეზას, თუ რომელი მიმართულებით წარმართება მოცემული წონასწორული ქიმიური რეაქცია ტემპერატურის და კონცენტრაციის ცვლილებისას?



შემდეგი ეტაპია ექსპერიმენტების ვირტუალურად ჩატარება, რის შემდეგაც შესაძლებელია დასკვნების გაკეთება - გამართლდა თუ არა სტუდენტების მიერ გამოთქმული ვარაუდი.

სამუშაოს მესამე ნაწილში მოცემულია სხვადასხვა ტიპის თვითშეფასების არჩევითი პასუხიანი ტესტები, სადაც მომხმარებელი შეძლებს შეაფასოს მასალის ათვისების დონე, დააფიქსიროს და გაანალიზოს დაშვებული შეცდომები და ამით გაიღრმავოს ცოდნა აღნიშნულ თემასთან-ქიმიური წონასწორობა და წონასწორობის გადახრაზე მოქმედი ფაქტორები - მიმართებაში.

ლიტერატურა:

1. BRAIN F. WOODFIELD, MATTHEW C. ASPLUND. VIRTUAL CHEMLAB FOR GENERAL CHEMISTRY.. Brigham Young University, Pearson Education. 2016
2. <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?type=html,prototypef>.

ნიტრო ჯგუფ შემცველი აზოსაღებრების სინთეზი. მათი სპექტრული თვისებების შესწავლა

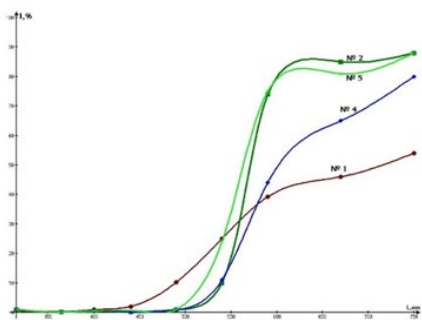
თ. ქარქუსაშვილი, ს. ბასილიძე

ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქუჩა 69, 0192, თბილისი, საქართველო

სინთეზურმა საღებრებმა საკმაოდ მალე და მარტივად ჰპოვა აღიარება, და მისი გამოყენების სიხშირე ყოველდღიურად უფრო და უფრო მატულობს. იგი გამოიყენება: მრეწველობაში, ფარმაცევტიაში, ყოველდღიურ ყოფა-ცხოვრებაში. საღებრების საკმაოდ იაფ და უფრო გამოყენებად კლასს წარმოადგენს აზოსაღებრები. აზოსაღებრების ფერებია ძირითადად: ყვითელი, წითელი, ნარინჯისფერი, ყავისფერი და ლურჯი. [1,2].

ფერთა თეორიის ძირითადი მდგომარეობიდან გამომდინარე, რომელიც ეყრდნობა ქიმიური ბმის და მოლეკულათა აღნაგობის თანამედროვე წარმოდგენას, საშუალებას ქმნის, შეუქმნას ორგანული საღებრების ახალი კლასიფიკაციის სისტემა. ამ კლასიფიკაციის თანახმად, საღებრები დაყოფილია კლასებად, რომელთაც საერთო ქრომოფორული სისტემა (ანუ ფერის მიმნიჭებელი ჯგუფები) აქვთ.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს სხვადასხვა დიაზო- და აზოკომპონენტ შემცველი აზო საღებრის სინთეზი, მათი სპექტრული, ტექნიკური, ფიზიკო-ქიმიური თვისებების შესწავლა მიღებული საღებრებისათვის გადაღებული იქნა ულტრა იისფერი სპექტრი, რაც აბსოლიტურ თანხვედრაშია თეორიულ მონაცემებთან. [3,4].



დიაგრამა 1. მოცემულია დიაზოკომპონენტებიდან მიღებული თითოეული აზოსაღებრის ტალღის სიგრძე:

ლიტერატურა:

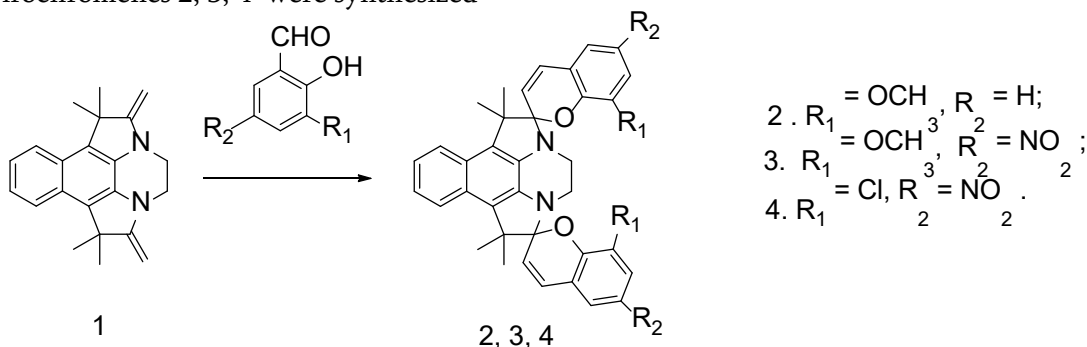
1. Rangmekar D.W. Chemistry and manufacture of dyes. Colourage, 1990, v.36, No. 6, p. 38-40.
2. Органическая химия красителей. Гордон П., Грегори П. М.: Мир, 1987, 344 с.
3. <http://www.food-info.net/uk/colour/azo.htm>.
4. <https://byjus.com/chemistry/anilines/>.

Synthesis and photochromic properties of new bisspiopyrans of the benzopyrroloindolin series

M. Trapaidze, N. Nikoleishvili

Tbilisi Ivane Javakishvili State University, Tbilisi, Georgia,

In order to search for new photochromic compounds, we present the synthesis of bisspiopyrans based on benzopyrroloindole. Condensation of the bis-analogue of Fisher's 1,4,5,8-tetrahydro-1,1,8,8-tetramethyl-2,7-dimethylenedipyrrolo-[1,2,3-d,e:3,2,1-i,j]benzo[g]-quinoxaline(1) with ortho-vanillin, 5-nitro-orthovaniline and chloronitrosalicylic aldehyde, new bisspiopyranes 2, 3, 4 were synthesized



The photochromic properties have been studied and the photochromism of the synthesized compounds has been established by studying their electronic spectra. In solutions of spiopyrans 3, 4, a pronounced, repeated change in the color of solutions from darkness to sunlight and vice versa was revealed. In this case, a corresponding shift of the absorption maxima is observed in the electronic spectra.

substance/solvent	freshly prepared solution $\lambda(D, \text{optical density})$	Irradiated solution $\lambda(D, \text{optical density})$
3/chloroform	631(0.18905)	625(0.14112)

3 /Ethanol	607(0.35620)	602(0.32756) 779(5•1058 E-2)
4 /chloroform	641(0.15399)	639(0.10812)
4/ Ethanol	588(0.66588)	591(0.17082) 490(0.10064)

It can be seen from the UV spectra that after irradiation of freshly prepared solutions with a UV lamp, a hypsochromic shift of the long-wavelength absorption maximum and a decrease in intensity are observed, almost to the disappearance of the minimum. Therefore, new bisspiopyrans 3, 4 belong to reverse photochroms.

References

1. Sh. A. Samsonia, M. V. Trapaidze, N. N. Nikoleishvili, A. O. Veskvet, and W. Katsmayer, KhGS, 1260 (2008). [Chem. Heterocycl. Comp., 44, 1016 (2008)].
2. Sh. A. Samsonia, M. V. Trapaidze, N. N. Nikoleishvili, K. G. Japaridze, J. P. Maisuradze, U. Katsmayer, KhGS. No. 8. 1259 (2010) [Chem. Heterocycl. Comp., 46, No 8, 1020 (2010)].
3. Sh. A. Samsonia, M. V. Trapaidze, N. N. Nikoleishvili, K. G. Japaridze, J. P. Maisuradze, U. Katsmayer, KhGS. No. 9. 1336-1344 (2011) [Chem. Heterocycl. Comp., 47, No 9, 1098-1104 (2011)].
4. Shota Samsoniya, Marina Trapaidze, Nino Nikoleishvili, Kokhta Japaridze, Jimsher Maisuradze. Photochromic Properties of Indoline Bis-Spirochromens Obtained on the Basis of Dipyrrolonaphthalenes. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. 2013. vol. 7, No. 3, p.51-56.

ზოგიერთი მინერალური წარმოშობის სამკურნალწამლო საშუალების შესახებ ქართული საექიმო წიგნებისა და კარაბადინების მიხედვით

ი. გოგონაია

კორნელი კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნულ ცენტრი, სასწავლო და საკვალიფიკაციო პროექტების სამსახურის უფროსი, თბილისი, საქართველო

კ. კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნულ ცენტრში 2022 წლიდან შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით ხორციელდება პროექტი "საბუნებისმეტყველო (ქიმიურ-ტექნოლოგიური და მინერალოგიურ-გემოლოგიური) ცოდნა ქართულ და აღმოსავლურ ხელნაწერებში" (გრანტი FR-21-620). ქიმიური შინაარსის ხელნაწერები მსოფლიო მასშტაბითაც კი მცირეა, რაც ზრდის საქართველოს სიძველეთსაცავებში დაცული ქართული და აღმოსავლური ხელნაწერების ღირებულებას. ერთ-ერთი ასეთი ხელნაწერია ვახტანგ VI-ის ავტორობით შექმნილი უნიკალური შრომა „წიგნი ზეთების შეზავებისა და ქიმიისა ქმნის“ (ხელნაწერი S-3621, დაცულია ხელნაწერთა ეროვნულ ცენტრში).

ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრის კოლექციებში დაცული მრავალფეროვანი მასალა მოიცავს ალქიმიის, თეორიული და პრაქტიკული ქიმიის, ქიმიის ისტორიის ამსახველ ცალკეულ თხზულებებს. ქიმიური შინაარსის მასალა აგრეთვე წარმოდგენილია სამედიცინო ხელნაწერებში, საოჯახო წიგნებში, ასევე, ხელნაწერთა მინაწერებში გაფანტული ცალკეული ტექნოლოგიური რეცეპტების სახით. პროექტის ერთ-ერთ საკვლევ ამოცანას წარმოადგენს ფუნდამენტურ სამედიცინო თხზულებებში (ქანანელის „უსწორო კარაბადინი“, ხოჯაყოფილის „წიგნი სააქიმოდ“, ზაზა ფანასკერტელი-ციციშვილის „სამკურნალო წიგნი-კარაბადინი“, დავით ბაგრატიონის, დაუთხანის „იადიგარ დაუდი“) მოცემული წარმოდგენები მინერალური წარმოშობის ნივთიერებებზე, მათ გამოყენებაზე მკურნალობის მიზნით, რომელიც ამ ნივთიერებების თვისებების შესახებ ცოდნას ეფუძნება.

მოხსენებაში ყურადღება გამახვილებულია კარაბადინებში დაცულ წარმოდგენებზე ვერცხლისწყალსა და მის ზოგიერთ ნაერთზე (მაგალითად, სულეიმანის, სულეიმანის მაჯუნის სახელწოდებით ცნობილი ვერცხლისწყლის ნაერთი - სულემა HgCl₂) როგორც სამკურნალწამლო საშუალებებზე, რომლებიც ანტიპარაზიტული, სადეზინფექციო, ანტისეპტიკური მოქმედებით ხასიათდება. კვლევის შედეგად სამედიცინო წიგნებისა და კარაბადინების მიხედვით ამ ეტაპზე გამოიყო 40-მდე მინერალური წარმოშობის სამკურნალწამლო საშუალება, რომელთა შესწავლა მნიშვნელოვანია როგორც ქართული მედიცინის ისტორიის, ისე საქართველოში ქიმიის განვითარების ისტორიის თვალსაზრისით.

ლიტერატურა:

1. Ill. Abuladze. For the relationship between ancient Georgian and ancient Armenian medical writings. Works, IV, Tbilisi, 1985.
2. Vakhtang VI. The book on mixing and chemistry of oils is created, the text was prepared for publication by T. Enukidze and V. Kokochashvili, Tbilisi, 1981.
3. d. Bagration. Yadigar Daud, published by P. Firfilashvili (1938 according to the edition of L. Kotetishvili), Tbilisi, 1985.
4. Z. Fanaskerteli-Tsitsishvili. Healing book - Karabadin, text prepared, notes, search index and dictionary added by M. Shengelia, editor E. Kandelaki, Tbilisi, 1978.
5. L. Samkurashvili, I. Gogonaya, T. Abuladze, L. Shatirishvili, N. Khizanishvili, Medical and veterinary manuscripts in Georgian and foreign antiquities, with the reaction of T. Abuladze and L. Samkurashvili, Tbilisi, 2022.
6. Doctor's book. Translation of Khojafouli, the text was prepared for publication, research and dictionary were added by L. Kotetishvili, Tbilisi, 1936.
7. Description of Georgian manuscripts (from the collection of the former Literacy Society (S), compiled by A. Bakradze, El. Metreveli and Mz. Shanidze, edited by El. Metreveli, Volume III, Tbilisi, 1963.
8. N.A. Figurovsky. History of chemistry. M.: Enlightenment, 1979.

მასალების ქიმიზმის მნიშვნელობა კონსერვაციასა და რესტავრაციაში

თ. დვალისვილი

კ. კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრი თბილისი, საქართველო

კულტურული მემკვიდრეობის შექმნის ისტორიაში ვლინდება ხელოვნების და ისტორიული ნიმუშების მოვლა-აღდგენის სხვადასხვა მიდგომა, რაც თავისთავად შეიძლება რესტავრაციის განვითარების გზაზე პირველ მცდელობად მივიჩნიოთ. ადრეულ დროში, ნივთების და ძეგლების ეგრეთ წოდებული რესტავრაცია, უფრო გამოყენებით ხასიათს ატარებდა და არ ისახავდა მიზნად ობიექტის ავთენტური სახის შენარჩუნებას, ის უფრო პრაგმატული ხასიათის იყო და ზრუნავდა მხოლოდ ობიექტის შენარჩუნებაზე მომდევნო გამოყენებისთვის. ამის გამო, ხშირად ხდებოდა ძველი ნიმუშების უტილიზაცია, გადაკეთება, განახლება და არსებული ვითარებისთვის მისი საჭიროებისამებრ მორგება. დროთა განმავლობაში მოხდა ძეგლებისა თუ ნივთების ისტორიული და კულტურული მნიშვნელობის გაცნობიერება და სწორედ ამ მომენტიდან დაიწყო ადამიანმა მათი პირვანდელი სახით შეენარჩუნებაზე ზრუნვა. ეს ეტაპი შეიძლება ჩაითვალოს რესტავრაციის დაბადებად.

რესტავრაციის, როგორც დარგის ჩამოყალიბება დაიწყო მეცხრამეტე საუკუნის ბოლოს და მეოცე საუკუნის დასაწყისში. მეოცე საუკუნის შუა წლებიდან კი მისი

სამეცნიერო მიმართულებით განვითარება იწყება, რაც ვლინდება ობიექტების მდგომარეობის უფრო სიღრმისეული კვლევების წარმოებასა და ახალი სარესტავრაციო მასალების შექმნაში.

დარგის განვითარებამ გამოავლინა მისი ინტერდისციპლინარული მიდგომის აუცილებლობა, რადგან კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების და ისტორიული ნიმუშების მოვლა-შენახვის საკითხები პირდაპირ უკავშირდებოდა ისეთ მეცნიერებებს, როგორცაა ქიმია და ფიზიკა. ობიექტების დაბერების პროცესი, მისი გარემოსთან ურთიერთქმედება, ადამიანის მიერ მისი გამოყენება და შემდგომი შენახვის ყველა საკითხი, პრობლემა და თავისებურება მჭიდრო კავშირშია მასალის ქიმიზმთან. ობიექტში მიმდინარე პროცესებით მიღებული შედეგები, რომლებიც გარკვეული დროის მონაკვეთში მიმდინარეობდა, ხშირად ნათლად გვაჩვენებს თუ რა ნივთიერებებთან კავშირში იყო ობიექტი, რა გარემოში იმყოფებოდა და რა ზემოქმედება მოხდა მსაზე. ამ საკითხების კვლევა და გათვალისწინება რესტავრატორს ეხმარება სწორი მიდგომების, მეთოდების და მასალების შერჩევაში.

მეოცე საუკუნის შუა წლებიდან მოყოლებული აქტიურად ვითარდება სარესტავრაციო მასალების წარმოების დარგიც. მეცნიერებთან ერთად ხდება ძველი ტრადიციული მასალების შერჩევა და გადახედვა, მათი თანამედროვე რესტავრაციაში დანერგვის მიზნით. ასე მაგალითად ტრადიციული იაპონური ქალაქი „ვასი“ გახდა ძირითადი მასალა ქალაქსაფუძვლიანი და ეტრატის ნიმუშების კონსერვაცია-რესტავრაციაში.

ამასთანავე იხვეწება სხვადასხვა სახის ლაქების, ადგეზივების და საკონსერვაციო მასალების კომპოზიტები. ძველ ტრადიციულ მცენარეულ თუ ცხოველური გლუტენის წებოებთან ერთად, ახალი მიღწევები ქიმიაში რესტავრატორებისთვის ხელმისაწვდომს ხდის თანამედროვე პოლიმერულ მასალებს, რომლებიც დროთა განმავლობაში მკვიდრდება კონსერვაცია-რესტავრაციის დარგში, მათი უნივერსალურობის გამო. ასევე ვითარდება ქალაქის დაბერების, მჟავიანობის და მელნის სტრუქტურის კვლევის საკითხები და კონსერვაციის მეთოდები.

ამგვარად, რესტავრაციის ობიექტების და მათი კონსერვაციითვის საჭირო მასალების ქიმიზმის როლი ერთ-ერთ მთავარია ამ მიმართულებით. საკონსერვაციო და სარესტავრაციო მასალების შესწავლის საკითხი აქტუალურობას არ კარგავს და ახალი მიგნებების საშუალებას აძლევს სპეციალისტებს საკუკეთესო შედეგების მისაღებად.

ლიტერატურა:

1. H. Isenberg, Pulp and Paper Microscopy. Appleton, Wisconsin: The Institute of Paper Chemistry, 1967
2. Inês da Silva Borges, Maria Helena Casimiro, Maria Filomena Macedo, Sílvia Oliveira Sequeira, Adhesives used in paper conservation: Chemical stability and fungal bioreceptivity, Journal of Cultural Heritage/Volume 34, November–December 2018
3. M.K. Nikitin, E.P. Melnikova, Chemistry in Restoration, Reference Manual, Leningrad 1990
4. Ivanov S.N. paper technology. M.: Lesn. industry, 2006
5. Privalov V.F. Ensuring the safety of archival documents on paper: Methodological guide / Rosarkhiv. VNIIDAD. M.: 2003.

ხელნაწერი მემკვიდრეობის კონსერვაცია-რესტავრაციის ეტაპები და ქიმიის როლი აღდგენა-განახლების პროცესში

ა. გვაზავა, რ. კლდიაშვილი

კორნელი კეკელიძის სახელობის საქართველოს ხელნაწერთა ეროვნული ცენტრის
კონსერვაციისა და რესტავრაციის სამეცნიერო ლაბორატორია,
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო.

ხელნაწერი და ძველნაბეჭდი წიგნისა თუ ისტორიული დოკუმენტისა და საარქივო მასალის კონსერვაცია და მათი აღდგენა-განახლება რესტავრაციის სხვადასხვა დარგების კვალდაკვალ განსაკუთრებით მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს, რადგან თითოეული მათგანი, ანუ სარესტავრაციო ერთეული მასალის მრავალფეროვნებითა და დაზიანების სიმრავლით გამოირჩევა. სწორედ ამიტომ რესტავრატორის წინაშე დასახული მიზანი, რომ ჩაატაროს ისეთი სამუშაო, რაც გულისხმობს დაზიანებული ხელოვნების ნიმუშის აღდგენას ორიგინალის ზუსტი ასლის ან მასთან მიახლოებული ვიზუალური ერთი-ორად გართულეულია, რადგან ამ პროცესში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს ის ფაქტი, რომ რესტავრატორი ისეთ შედეგზე უნდა გავიდეს, თან შენარჩუნებული იყოს ნიმუშის ისტორიული თუ მხატვრული ღირებულება და თან შეასრულოს თავისი არსებითი ფუნქცია. სახელდობრ ის, რომ არ შეიზღუდოს მკითხველი წიგნის კითხვის შესაძლებლობისგან, ხოლო მკვლევარს საშუალება ჰქონდეს მისი შინაარსობლივი, მხატვრული თუ ვიზუალური შესწავლისა. ეს ერთი შეხედვით მარტივი ჭეშმარიტება, პრაქტიკაში არც თუ ისე ადვილად შესასრულებელია, განსაკუთრებით მაშინ როცა ხელოვნების ნიმუში და ამ შემთხვევაში ხელნაწერი წიგნი, მრავალფეროვანი მასალითა და დაზიანების სიმრავლით გამოირჩევა. ასეთ დროს რთულია იმ ოქროს შუალედის პოვნა რომელიც თანაბრად პასუხობს დასახული მიზნისა და ამ მიზნამდე მისასვლელი ყველა საშუალების მართებულობას.

წიგნის რესტავრაცია, ანუ მისი განახლებისა და შეკეთების პროცესი, სხვადასხვა აუცილებელ ეტაპებს მოიცავს და სწორედ ამ ეტაპების თანმიმდევრობის დაცვა და ზედმიწევნით შესრულება ხდის ხელნაწერის ავთენტურობის, ისტორიული თუ მხატვრული ღირებულების შენარჩუნებისა და რაც მთავარია ერთეულის გადარჩენისა და ხანგრძლივი შენახვის შესაძლებლობას. მოკლედ რომ აღწეროთ, რასაც შემდგომ სტატიაში განვაგრძობთ, წერილობითი მემკვიდრეობის კონსერვაცია-რესტავრაციის პროცესი შემდეგ აუცილებელ პუნქტებს მოიცავს, ესენია:

ა) ერთეულის ვიზუალური თუ ლაბორატორიული შესწავლა, რაც თავის თავად გულისხმობს დაზიანების მდგომარეობის განსაზღვრასა და ჩასატარებელი სამუშაოების გეგმის შედგენას.

ბ) ტექნიკა მოიცავს ერთეულის გაწმენდას და ქიმიურ დამუშავებას, იქნება ეს მელნის კვლევისა თუ Ph-ის დადგენის, მისი განეიტრალებისა თუ მელნის გამაგრების პროცესები და სხვა.

გ) ფოტო დოკუმენტირება, რაც რესტავრატორის ყველა ქმედების, დაზიანებული და შემდეგ უკვე აღდგენილი კერების დაფიქსირებას და ციფრულად ასახვას გულისხმობს. და მხოლოდ ამ ეტაპების შემდეგ იწყება ის რთული პროცესები,

დ) რასაც ერთეულის დაზიანებული დეტალების კონსერვაცია-რესტავრაცია ქვია, იქნება ეს ყდის - ტყავის, ლითონის, საკეტების ყუის - თასმების, დაშლილი ბლოკის, კაპტალის, ფურცლების - ნაკლული ადგილების შევსების, დეფორმაციის გასწორების, ყუის კონსერვაციის, ფერწერის გამაგრების, ადრე რესტავრირებული და დამაზიანებელი მასალის მოხსნისა თუ სხვა უამრავი დეტალის გათვალისწინება და სამუშაოების ჩატარება.

ზემოთ ჩამოთვლილი პროცესები ცხად ყოფს რომ, რესტავრაციის ეს მიმართულება აერთიანებს ისეთ დარგებს როგორებიცაა ქიმია და ბიოლოგია. ხშირია მელნის ჟანგისა და ქაღალდში Ph მომატების, აგრეთვე ოზის სოკოს სპორების კვალი ერთეულის ფურცლებზე, ყუასა და ტყავის ყდაზე. სწორედ ამიტომ თითქმის ყველა ქმედება რასაც რესტავრატორი ახორციელებს ერთეულის მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად ან მის შესანარჩუნებლად, მჭიდროდ არის დაკავშირებული ქიმიურ პროცესებთან და თამამად შეიძლება ითქვას, რომ ეს სფერო კონსერვაცია-რესტავრაციის განუყოფელი ნაწილია. ამ და სხვა მიზეზების გამო მიზანშეწონილად მივიჩნით საკითხი უფრო ფართო ჭრილში განვიხილოთ, მეტი სიზუსტით აღვწეროთ კულტურული მემკვიდრეობის, ამ შემთხვევაში ხელნაწერების კონსერვაციისა და რესტავრაციისთვის საჭირო ყველა ეტაპი, მათ შორის ქიმიურად დამუშავების, გაწმენდის, მათი მოვლისა და შენახვის პროცესები.

სექცია 2. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგია Section 2. Chemical and biological technology

Mathematical model of diffraction of ultrasound on a rectangular aperture array.

A. Tarkhnishvili, L. Kartvelishvili, T. Cheishvili

Chemical and biological technology department, Georgian Technical University, Kostava str. N69,
0192, Tbilisi, Georgia.

- Electrical and computer engineering faculty, Technion, Haifa 3200003, Israel.

In recent years, the development of acoustic composite materials for ultrasound fields with the required parameters actively developed. The created metamaterials change the ultrasound field by various physical effects, such as resonance, interference, diffraction. The design of such structures is important in medicine and engineering. Acoustic ultrasonic metamaterials consist of repeating structures, which are called meta-atoms, each of these structures in changes the acoustic field passing through it. The sizes and shapes of meta-atoms are closely related to the parameters of the acoustic field: wavelength, directivity. When meta-atoms are smaller than the wavelength, such subwavelength particles behave like continuous media. Those metamaterials that concentrate the acoustic field on a certain part of space are of particular interest.

Conventional focusing in both optics and acoustics uses traditional refractive angle lenses, diffractive Fresnel lenses, lenses based on sonic crystals, or on metamaterials.

There are also acoustic devices that concentrated sound energy through the phenomenon of wave diffraction. Acoustic lenses in analog with optical lenses based on constructive interferences of diffracted fields. Calculation models of electromagnetic waves diffraction can be extended to acoustic waves, with taking into account physical differences between them.

In our paper we represent simulation model of ultrasound diffraction on periodic structure, such as N rectangular apertures array. Calculations were done in MATLAB.

When ultrasound beam with specific frequency propagates through array of small rectangular apertures, the diffraction pattern depends on the dimension, number of the apertures and the distance between them.

We simulate different cases of the rectangular apertures array, where we change number, dimension of the apertures, distance between the apertures and the wave frequency. Calculated applied for the wave distributed at the water, here sound velocity is 1316 m/c.

By using our model, we study dependence of geometry of the apertures array on the ultrasound field distribution. Calculation was done for two different frequencies of ultrasound, 0.13 and 3 MHz, three models of aperture array with 5, 25 and 50 apertures and different size of

the apertures, less than wavelength and two times the wavelength, and also different spaces between the apertures.

According our calculations we conclude, that array works as an energy concentrator. Ultrasound beam area decreases with the increasing of number of apertures. Additionally, we can conclude that diffraction pattern depends on the spacing between apertures. If the distance less than wavelength, the beam energy is concentrated into one point, if the distance larger than wavelength, the beam energy is separated.

Literature

1. Fuyin Ma, Zhen Huang, Chongrui Liu, et al. (2022) Acoustic focusing and imaging via phononic crystal and acoustic metamaterials. J. Appl. Phys. p.131, 011103.
2. Zangeneh-Nejad F., Fleury R. (2019) Active times for acoustic metamaterials. Reviews in Physics. Volume 4, November, 100031.
3. Kino, G., ed. (2000). Acoustic Waves: Devices, imaging, and analog signal processing. Prentice Hall. Chapter 3, p. 165.
4. Cowley J. M. (1995). Diffraction Physics. Elsevier.
5. Tarrázó-Serrano D., Rubio C., Minin O.V., Candelas P., Minin I.V. (2019) Manipulation of focal patterns in acoustic Soret type zone plate lens by using reference radius/phase effect. Ultrasonic, Volume 91, January, 237-241.

თიხოვანი ქანების აფუების პროცესზე ორგანული ბუნების ტექნოგენური დანამატების გავლენა

ა. გურასპაშვილი, მ. მშვილდაძე, თ. ჭეიშვილი

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას ქ. N 69. 0192, თბილისი, საქართველო.

ხელოვნურად მიღებულ არაორგანული ბუნების ფორიან მასალებს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავიათ არაერთ დარგში. მათ შორის გამორჩეულად შეიძლება ჩაითვალოს სამშენებლო საქმე, თბოტექნიკა/თერმოიზოლაცია, ქიმიური მრეწველობა, აგროინდუს-ტრია და რიგი სხვა. ასეთი მასალების მიღება ხშირად ხდება როგორც მრავალი სახის თიხოვანი ქანიდან, ასევე სხვა მინისებრი და კრისტალური ბუნების წყალშემცველი ადვილ-დნობადი ქანებიდან (პერლიტი, ობსიდიანი, ვულკანური ფერფლი და ა.შ.) [1, 2].

ფორიანი მასალების მიღების შესაძლებლობას განსაზღვრავს რამოდენიმე ფაქტორი, რომელთაგან გამოყოფენ ქანების ქიმიურ შედგენილობას და მასალის გრანულომეტრიას. ქანების/ნედლეული მასალების ქიმიური შედგენილობასთან მიმართებაში არის მოთხოვნა \square ისინი უნდა გამოირჩეოდნენ ადვილდნობადობით, აფუების გამომწვევი წყაროების (კირქვოვანი ან ორგანული ნაერთები) მათში არსებობით, ხოლო გრანულომეტრია მყარი სახეობის ქანებთან მიმართებაში არ უნდა იყოს 5 მმ-ზე ნაკლები. სხვა შემთხვევაში საჭირო ხდება აფუების ხელოვნური გამომწვევი მასალების გამოყენება და მათ შორის ორგანული ბუნების მასალების [3].

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ფორიანი ხელოვნური მასალების მიღების შესაძლებლობის რეალიზაცია, როდესაც საწყისი ნედლეული წარმოდგენილია არატრადიციული ნედლეულით, როგორც ქიმიური შედგენილობით (მაგ. თიხები), ასევე გრანულომეტრიით (მაგ. ქვისმაგვარი ფიქალები). აღნიშნული საკითხის გადასაწყვეტად გამოყენებული იქნა ცნობილი მიდგომა - პრობლემურ ნედლეულში სპეციალურ დანამატად ორგანული ნაერთების მოზიდვა. ამ მიზნით ექსპერიმენტში დანამატად გამოყენებული იქნა სამი სახის ტექნოგენური ნედლეული: ამორტიზებული („ნამუშე-

ვარი“) ავტომობილის ზეთი, ადგილობრივი (ტყიბულის) საბადოს ქვანახშირი (წვრილმანი) და მერქნის გადა-მუ-შავების (სახერხში ნარჩენი) ნახერხის სახით. აქვე დანამატის სამივე სახეობა - ნარჩენი, როგორც ეკოლოგიურად საკითხის წარმომქმნელად შეიძლება იქნას მიჩნეული.

ბუნებრივი წარმოშობის ნედლეულის (თიხა/ფიქალი) და შერჩეული დანამატებისაგან მზადდებოდა სპეციალური ნაზავები. თიხის შემთხვევაში მიიღებოდა ხელოვნური დაგუნდავებით წარმოქმნილი გრანულები, ხოლო ფიქალის წმინდაფრაქციული ნარჩენიდან (მარცვლების ზომა 5 მმ-ზე ნაკლები) მექანიკური ნარევი. ლაბორატორიულ პირობებში ჩატარებული კვლევები მოითხოვდა ორივე სახის მასალის შამოტის 250-300 მლ ტევადობის ქოთნებში მოთავსებას და შემდგომ თერმულ დამუშავებას. შედარებით კვლევებში ყველა სახის ნარევი დამუშავებული იქნა 12000C-ზე, როდესაც დაყოვნების დრო შეადგენდა 17-20 წუთს. ნარევიდან ფორიანი მასალის მიღების შესაძლებლობა შეფასდა ნაყარი მოცულობით წონების დადგენით.

ჩატარებული ექსპერიმენტული კვლევით მოპოვებული იქნა შედეგები, რომლის საფუძველზე შესაძლებელი გახდა ზოგადი ხასიათის დასკვნების გაკეთება:

- აფუებისადმი მიდრეკილების მაღალი უნარი მკაფიოდ ვლინდება „თიხა-ტექნოგენური დანამატი“ ნარევიში, რაც უკავშირდება აფუების სტიმულატორის/დანამატის თანაბარზომიერ გადანაწილებას და აფუების პროცესის სრულყოფილად წარმა-რთვას.

- ყველა სახის ქანის აფუების ხარისხზე გავლენას ახდენს დანამატად გამოყენებული ტექნოგენური მასალების რაოდენობა და მათი აფუებისადმი მიდრეკილების ზრდა ფიქსირდება შემდეგ მწკრივში: დამუშავებული ზეთი → ნახერხი → ნახშირი.

- მყარი ფორმის თიხოვანი მასალის შემთხვევაში გამოიკვეთა მასალების გრანულომეტრიის გავლენა აფუების ხარისხზე. კერძოდ, გრანულომეტრიის ზრდა ამცირებს მარცვლოვან მასალათა აფუებისადმი მიდრეკილებას.

ლიტერატურა:

1. Z. Javashvili, T.Cheishvili. Prospects of receipt and application of perous inorganic materials in Georgia. International Scientific journal „Intellectual“, N28, 2015. pp. 112-117
2. T. Cheishvili, Z. Javashvili, N. Omiadze. Porous materials on the basis of local clay states and their properties. Georgian Chemical Journal. N1, 2016, pp2013-2016
3. E.Shapakidze, R.Skvitaridze, I. Kamushadze, L. Gabunia, I. Gejadze, O. Cheishvili, T. Petriashvili. Development of the regime of thermal modification of clayey rocks for their pozzolanic activation. Mining Journal. 1(43), 2020, pp. 71-76.

მირტკბილას (*Glycyrrhiza glabra* L) მცენარეული ნედლეულიდან ნატურალური ფენოლური ნაერთების გამოყოფის პროცესის ოპტიმიზაცია

ზ. გელიაშვილი, თ. კაჭარავა

ქიმიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, მ. კოსტავას ქუჩა 69, 0192, თბილისი, საქართველო

-საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიოტექნოლოგიის ცენტრი, სარაჯიშვილის 1, 0197, თბილისი, საქართველო

ნატურალურ ფენოლურ ნაერთებს აქვთ უნივერსალური გავრცელება მცენარეთა სამყაროში. ისინი დამახასიათებელია ყველა მცენარის უჯრედისთვის. ამჟამად ცნობილია ორი ათასზე მეტი ბუნებრივი ფენოლური ნაერთი [1,2].

საკვლევ ობიექტად გამოყენებულია სამკურნალო მცენარეებში მეტად პრიორეტული

გამოყენების შესაძლებლობის მქონე პარკოსანი ოჯახის, ბალახოვანი მცენარე ძირტკბილას (*Glycyrrhiza glabra* L) ფესვები.

მსოფლიოში ჩატარებული კვლევების შედეგად დაგროვდა და ნაწილობრივ გამოქვეყნდა ვრცელი ფაქტობრივი მასალა ამ გვარის მცენარეთა სახეობებიდან გამოყოფილი ფენოლური ნაერთების შესახებ [3-5].

შესწავლილი იქნა ფენოლური ნაერთების ექსტრაქციის დამოკიდებულება სხვადასხვა ფაქტორებზე: ექსტრაქტორზე, ნედლეულისა და გამხსნელის თანაფარდობაზე, ტემპერატურაზე, გაცხელების დროსა და ექსტრაქციის მეთოდზე.

შესწავლილია ფენოლური ნაერთების გარდაქმნები გამოყოფისა და შენახვის დროს და განისაზღვრა მათი მდგრადობა სინათლის, ტემპერატურის, გარემოს pH-ისა და გაცხელების დროის მიმართ. შეფასდა ძირითადი ექსპერიმენტული პირობების (ნატრიუმის ჰიდროქსიდის კონცენტრაცია, ნიმუშის მასა, ექსტრაქციის დრო და ტემპერატურა) გავლენა მათ გამოსავ-ლიანობაზე.

გამოთვლილია პოლიფენოლების ექსტრაქციის პროცესის საშუალო სიჩქარე ძირტკბილას ფესვებისა და ღეროების ექსტრაგენტთან ოპტიმალური თანაფარდობით დუდილისას.

შესწავლილია კვლევის ობიექტიდან გამოყოფილი ფენოლური ნაერთების ექსტრაქციის პროცესის კინეტიკური პარამეტრები, იზოლირებული ფენოლური ნაერთების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, მიღებული მშრალი ექსტრაქტების ხსნადობა ორგანულ გამხსნელებში, განსაზღვრულია ფენოლური ნივთიერებების ფარდობითი სიმკვრივე, მათში ე.წ. მშრალი ნივთიერებების შემცველობა და გამოყოფილ ექსტრაქტებში ფენოლური ნივთიერების რაოდენობა.

ნედლეულისა და გამხსნელის თანაფარდობის გაზრდით იზრდება ფენოლური ნაერთების ექსტრაქციის ხარისხი. ძირტკბილას წყალხსნარის ტემპერატურის გაზრდით გამოყოფილი ფენოლური ნაერთების კონცენტრაცია იზრდება 20%-მდე.

აღსანიშნავია, რომ ძირტკბილას ღერო და ფესვი ლიტერატურული მონაცემების შეჯამებითა და სისტემატიზაციით შეიცავს ბუნებრივ ფლავონოიდებს - ლუტეოლინს, კვერცეტინს, აპიგენინს, კემპფეროლს, იზორჰამნეტინის და სხვ. განხორციელდა პოლიფენოლებისათვის დამახასიათებელი თვისებითი რეაქცია $FeCl_3$ -თან. როგორც წესი მწვანე შეფერილობა აქვთ ნაერთებს, რომელიც შეიცავს ორთო დიჰიდროქსიფენოლურ ჯგუფებს. ფლავონოიდებზე და ფლავონოლებზე კონცენტრირებული გოგირდმჟავას მოქმედებით წარმოიქმნება ფლავილოიდური მარილები, რომელთა ხსნარები ხასიათდება კაშკაშა ყვითელი შეფერილობით. ფლავონოიდები კონცენტრირებულ მჟავასთან წარმოქმნიან ჟოლოსფერ შეფერილობას. ფლავონოიდები (ფლავონები, ფლავანოლები, ფლავანონები) ურთიერთქმედებენ მეტალურ მაგნიუმთან და კონცენტრირებულ გოგირდმჟავასთან, შედეგად ადვილად აღდგებიან და შეფერილ ნივთიერებებს წარმოქმნიან, შეფერილობა დამოკიდებულია ფლავონოიდების აღნაგობასთან. ფლავანოლები (კვერცეტინი) წარმოქმნის ნაერთს, რომელიც ხასიათდება მოვარდისფრო წითელი ან მოწითალო იისფერი შეფერილობით (კონცენტრაციიდან გამომდინარე). კვერცეტინის აღდგენით წარმოიქმნება ციანიდინი. 1 მლ კვერცეტინის ნაჯერ სპირტხსნარზე მეტალური მაგნიუმის ფირფიტის ან ფხვნილის თანაობისას 3-4 წვეთი კონცენტრირებული გოგირდმჟავას დამატებისას დასაწყისში ხსნარი შეიფერება ვარდისფრად, ხოლო დაყოვნების შემდეგ შეფერილობა ძლიერდება და გადადის ჟოლოსფერ და მოწითალო იისფერ შეფერილობაში [6].

ლიტერატურა

1. Koiava L., A. Kalandia A., Kacharava T. Phenolic compounds and Pectin consist of *Vaccinium Corymbosum* of Blueberry, International Journal of Advanced Research, 2016, Volume 4, Issue 7, 2231-2236.
2. Aobulikasimu Hasan, Meng Zhang et all. Bioactive prenylated phenolic compounds from

- the aerial parts of *Glycyrrhiza uralensis*, *Phytochemistry*, Volume 201, September 2022, <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2022.113284>
3. Ermakova V.A., Samylina I.A., Kovaleva T.Yu., Brovchenko B.V., Dorovskikh E.A., Bobkova N.V. Licorice roots: an analysis of pharmacopoeial requirements. *Pharmacy*, 2019; 6 (68) p.16-19.
 4. Kurkin V.A., Egorov M.V. Standardization of licorice roots and medicinal preparation "Liquid extract of licorice". *Basic research*. 2014. No. 6-6. s.1232-1236
 5. Litvinenko V.I. Licorice: taxonomy, chemistry, technology, standardization, *Pharmacology, clinic*. Yaroslavl: Avers Plus, 2014. p.466
 6. Bochkareva I. I., Artemyeva V. V., Dyakova I. N. Qualitative analysis of flavonoids. *Vestnik VGU, Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*. 2017, No. 1, pp. 143-147.

ზეთოვანი თესლების (კაკლის, გოგრის, თხილის და ნესვის) მომზადება, ზეთის გამოსაყოფად

მ. მაისურაძე, გ. პატარიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიის დეპარტამენტი, მ. კოსტავას ქუჩა 69, 0192, თბილისი, საქართველო

კვლევის ობიექტად გამოყენებულია, გურიის, რაჭის, აჭარის და სამტრედიის რეგიონში აღებული თხილის და კაკლის ნაყოფები და კახეთის და იმერეთის რეგიონში აღებული ნესვის და გოგრის თესლები.

ჩვეულებრივი კაკლის, გოგრის, თხილის და ნესვის ნაყოფები გავასუფთავებთ მინარევისაგან და გამოვაშრებ, რადგან შენახვისას და გადამუშავებისას მინარევის არსებობა აუარესებს ზეთოვანი თესლების თვისებებს და შესაბამისად მიღებული ზეთის ხარისხიც ქვეითდება, ამ დროს ზეთის დანაკარგიც იზრდება. რადგან ჩვენ გვინტერესებს არამხოლოდ მიღებული ზეთი კოპტონიც შროტი აღმოჩნდა, რომ მათი ხარისხიც დაბალია.

კაკლის და თხილის ნაყოფების, გოგრის და ნესვის თესლების ბიოქიმიური შედგენილობა მოიცავს საკვები და ფიტოქიმიური ნაერთების რთულ კომპლექსს, რომელთა ხარისხობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობაც საშუალებას გვაძლევს განვიხილოთ ისინი როგორც ნედლეულის წყარო ფართო ასორტიმენტის პროდუქციის წარმოებისათვის. ესენია საკვები, ფარმაცევტული, კოსმეტიკური და ტექნიკური დანიშნულების ზეთები, საღებავები, სხვადასხვა ფუნქციონალური დანიშნულების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები, საკვები ცილები, ტანინი, ფიტინი და სხვა.

კაკლის და თხილის ნაყოფები, გოგრის და ნესვის თესლები გამოიყენება არასრულად და არარაციონალურად.

წარმოებაში ზეთოვანი თესლების მინარევისაგან გასაწმენდად ძირითადად იყენებენ მაღალეფექტურ, კომბინირებულ მანქანებს. უფრო მეტად გავრცელებულია აერო - (საცეროვანი) სეპარატორები სადაც თესლებს მინარევის მოსაცილებლად ცრიან შესაბამის ზომის საცერში. სეპარატორის შესასვლელში და გამოსასვლელში თესლებს უბერავენ ჰაერს, რომელიც ანთავისუფლებს მსუბუქი მინარევისაგან. სეპარატორის გამოსასვლელთან დაყენებულია მაგნიტი რომელიც იჭერს რკინის მინარევის.

ჩვენ შემთხვევაში გავასუფთავებთ ხელით. გამოვაშრებთ ოთახის ტემპერატურაზე.

ზეთოვანი კულტურის მინარევის აქვთ მყარი გარსი, რომელიც საჭიროებს განცალკევებას ზეთის გამოყოფამდე. ზეთოვანი თესლების გარსის ბირთვიდან გამოყოფა აუმჯობესებს მისაღები ზეთის ხარისხს.

ლიტერატურა:

1. Mirotdze M. Factors affecting the storage of nuts. *Proceedings of the International Scientific Conference "Problems of Food Safety" 2009*

2. Goliadze V., Nikolaishvili A. Nut pests, diseases and control measures. Tbilisi, 2010
3. Food safety and quality guidelines for the nut sector, Tbilisi, 2013.
4. Pataridze G., Gelovani N., Maisuradze. / "Preparation of plant collection (collections) from the mass obtained after removing oil from walnut and hazelnut fruits, pumpkin and melon seeds" / Journal of the Association of Ceramics of Georgia. Ceramics 20. 1(39). 2018.

საქართველოს ბუნებრივი რესურსის კლინოფთილოლოგიური ტუფის, დიატომიტის და კირის სორბენტებად გამოყენების ასპექტები

ვ. გორდელაძე, ე. უჩანეიშვილი, ნ. მუხადგვერდელი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიის დეპარტამენტი, მ. კოსტავას ქუჩა 69, საქართველო, თბილისი.

პრობლემის არსი საკვამლე აირებით ატმოსფეროში CO₂-ის ემისიით სიჭარბით, გამოწვეული გლობალური დათბობის პრობლემის პრევენციის ხელშეწყობაა. ნახშირბადის დიოქსიდისგან აირ-ჰაეროვანი გარემოს გასუფთავების პრობლემა მრეწველობის სხვადასხვა დარგებში არსებობს (ბუნებრივი აირების დამუშავების პროცესები, ჰაერის კრიოგენური დაყოფა, მეტალურგია, პოლი-მერების წარმოება და სხვა). CO₂-ის დაჭერა, შენახვა და უტილიზაცია გლობალური დათბობის პრობლემებსა და კლიმატის ცვლილებებთან კავშირში, ყველაზე პრიორი-ტეტულ და შესასრულებელ ამოცანათა რიგში არის დაყენებული.

მოცემული პრობლემის გადასაჭრელად გლობალურად მუშავდება სხვადასხვა, მათ შორის CCUS (Carbon Capture Utilization and Storage) ტექნოლოგიები[2,3], რომელთა ნაკლია მყარი სორბენტების და მათი კომპონენტების დეფიციტურობა და ტექნოლოგიების სიძვირე. მყარი სორბენტი -300oC-ზე გააქტიურებული კლინოფთილოლოგიური სორბირებს (20 °C) 9.8 % CO₂-ს [4], რაც ვეღარ აკმაყოფილებს დღევანდელ სიტუაციას, ვერ უწყობს ხელს CO₂ სიჭარბის პრევენციას, ამიტომ მას იშვიათად იყენებენ მყარი სორბენტების დასამზადებლად.

ცეოლითური სორბენტები, მუშაობენ „სორბცია - დესორბცია“ ან ქიმიური (<100°C), თბური (300-920°C) და ვაკუუმირებით რეგენერაციის ციკლებით, რა დროსაც, სორბენტის გრანულები სწრაფად ცვდება, გაჯერდება და მოდიფიცირდება. მაგალითად, სორბირებული (CO₂)-ით, რის გამოც ხდება „ამორტიზირებული და გამოსაყენებლად უვარგისი“ – AUS (Amortized and unusable sorbent)[5]. იქმნება CO₂-ით გაჯერებული სორბერების სწრაფად უტილიზაციის პრობლემა, რადგან ნარჩენ-საყრელებზე ხანგრძლივი განთავსებისას მოსალოდნელია CO₂-ის დესორბცია, ემისია ატმოსფეროში.

კვლევა გვთავაზობს: ბუნებრივი კლინოფთილოლოგიური ცეოლითური ტუფის ბაზაზე, დიატომიტის და კირის გამოყენებით, შეიქმნას CO₂-ის სორბციის 9.8%-ზე მაღალი დინამიური ტევადობის, მდგრადი - ხანგრძლივად გამოყენებადი, ბაზარ-ზე არსებულთან შედარებით იაფი, უტილიზაციით დამატებითი ღირებულების პრო-დუქტის შექმნის პოტენციის მქონე, CO₂ -ის მყარი სორბენტები- SSZDL (Super Sorbent: Zeolite + Diatomite + Lime). ამ ბუნებრივი ნედლეულის სორბციულ უნართა შერწყმით, სინთეზირდება CO₂-ის მიმართ გაზრდილი დინამიური ტევადობის, ანუ მაღალსორბციულ უნარიანი, მაღალი მექანიკური სიმტკიცის, ცვეთამედეგი მყარი სორბენტები SSZDL, კომპონენტთა შემდეგი თანაფარდობით, (მას.%): კლინოფთილოლოგიური 70 – 96; დიატომიტი 1 – 10; კირი 3 – 20. აგრეთვე, შემუშავდება ამორტიზირებული და გამოსაყენებლად უვარგისი SSZDL-ის უტილიზაციისას დამატებითი ღირებულების პროდუქტის შემქმნელი ტექნოლოგიები.

კვლევა ხორციელდება შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით, გრანტი AR-22-2017 “CO₂-ს სორბენტები ბუნებრივ

ცეოლითთა ბაზაზე, სინთეზის/გამოყენების/უტილიზაციის ტექნოლოგიური იდეის კონცეპციის ფორმულირება, გამოყენებითობის დადგენა და დამტკიცება ლაბორატორიულ გარემოში ექსპერიმენტაციით“.

ლიტერატურა:

1. [<https://www.vesti.ru/nauka/article/2785376>];
2. Cuellar-Franca, Rosa M.; Azapagic, Adisa (March 2015). “Carbon capture, storage and utilization technologies: A critical analysis and comparison of their life cycle environmental impacts”. *Journal of CO2 Utilization*. 9: 82-102. Doi:10.1016/j.jcou.2014.12.001;
2. M.Dosa, M.Cavallo, N.G.Porcaro, F.c.Bonino, V.crocella, M.Plumetti, D.Fino. “CO2 capture and storage by natural zeolites”. 8th International Conference on Sustainable Solid Waste Management. THESSALONIKI2021, 23-26 JUNE.
https://www.uestntua.gr/thessaloniki2021/pdfs/THESSALONIKI_2021_DOSA_et_al.phdf;
3. Sh.D. Sabelashvili, K.K. Khachaturian, M.S.Merabishvili. “ADSORPTION OF CO2 ON NATURAL AND MODIFIED CLINOPTILOLITES”. *BULLETIN of the ACADEMY of SCIENCES of the GEORGIAN SSR*. 121, №1.1986 JANWAR. PP.109-112.
<http://science.org.ge/moambe/moambe-geo.html>.
4. GOST 310.2, Cements. Methods of grinding fineness determination, <https://meganorm.ru/Data2/1/4294853/4294853169.pdf>.

საკვამლე აირებში წარმოდგენილი CO₂, SO_x, NO_x-ით მოდიფიცირებული ცეოლითური ტუფის ცემენტის დანამატად გამოყენების ვალიდიზაციის საკითხისადმი

ი. გიორგაძე, თ. ჭეიშვილი, ნ. მუხადგვერდელი

- სტუ-ს სამეცნიერო ცენტრის „ნანოდულაბი“ შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული საგრანტო პროექტის AR-22-3231 საქართველო, 0192, თბილისი, მ. კოსტავას 69.

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0192, თბილისი, მ. კოსტავას ქუჩა 69.

XXI საუკუნის უდიდესი პრობლემა და გამოწვევაა კლიმატის გლობალური ცვლილება/ დათბობა, აღნიშნულში თავისი წვლილი შეაქვს საწარმოების ტექნოლოგიური პროცესებიდან ატმოსფეროში შეუქცევადად ემისირებულ CO₂-ს, რომლის მასშტაბმა 2022 წელს მიაღწია 421ppm (ყოველ 1მ³ ჰაერში 421 მლ CO₂-ია) დონეს. აქედან, ატმოსფეროში საწარმოებიდან ემისიით გამოწვეული CO₂-ს სიჭარბის დონის პრევენცია კაცობრიობისათვის პრიორიტეტულად შესასრულებელი პრაქტიკული ამოცანაა [1].

ცნობილია, რომ ატმოსფეროში გლობალურად ემისირებული CO₂-ის 6-8%-ზე პასუხისმგებელია ცემენტის წარმოება. 1ტ ცემენტის დამზადებაზე დახარჯული 1.6-1.8ტ ნედლეულიდან, კლინკერის ღუმლიდან გამოსული 400°C-მდე ცხელი საკვამლე აირებით ატმოსფეროში შეუქცევადად ემისირდება არანაკლებ 0.64ტ CO₂, რაც ტექნოლოგიურად და ეკოლოგიურად ხერსაყრელი არ არის [2].

საკვამლე აირებში CO₂-ზე ნაკლები რაოდენობითაა წარმოდგენილი SO_x (1.15-9.18 კგ/კვ.ცემ.) და NO_x (0.285-1.14კგ/კვ.ცემ), რომლებიც პასუხისმგებლები არიან დედამიწაზე „მჟავე წვიმების“ წარმოქმნის ხელშეწყობაზე. ამჟამად არ დგას მათი ემისიის შეზღუდვის გლობალური პრობლემა, მაგრამ საინტერესო ნაერთებად მიიჩნევენ ცემენტის/ბეტონის მოდიფიცირებისათვის [3,4].

არსებულ საკაცობრიო პრობლემასთან დაკავშირებით შეიქმნა CO₂ დაჭერა-უტილიზაციის 20-მდე CCU (“Carbon Capture Utilization”) ტექნოლოგია, მაგრამ მათი განხორ-

ციელზე მოითხოვს დიდ კაპიტალურ დანახარჯებს, რაც ზრდის ცემენტის თვითღირებულებას, ეფექტურად ვერ ამცირებს ატმოსფეროში ემისირებული CO₂-ის რაოდენობას და ამიტომ ფართოდ ვერ გავრცელდა [5].

ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მიდგომა, საკვამლე აირებით ატმოსფეროში (CO₂, SO_x, NO_x) შეუქცევადი ემისიის პრევენციისა და ცემენტის (ბეტონის) შემადგენლობაში უტილიზაციის პრაქტიკული ამოცანის გადასაჭრელად ითვალისწინებს CCU პროცესში გამოყენებულ იქნეს მინერალ კლინოფთილოლითის შემცველი ცეოლითური ტუფი. ასეთი ნედლეულის საბადოები ბევრ ქვეყანაშია და კერძოდ, საქართველოში მისი მარაგი 300.0 მლნ ტ აღემატება, ხოლო საბაზრო ღირებულებაა <15.0 \$/ტ. საკითხის პრაქტიკული რეალიზაცია განხორციელდება: სავარაუდოთ 3-8მმ ფრაქციის კლინოფთილოლითის შემცველი ცეოლითური ტუფის მარცვლები (CLZT), შერჩეული კონსტრუქციის საშრობში და კლინკერის გამოსაწვავი ღუმლიდან ატმოსფეროში საემისიო საკვამლე აირებთან შედის შეხებაში. ამ დროს ხდება ორი ტექნოლოგიური პროცესის შერწყმა- ტუფის მარცვლების დეჰიდრატირება და შემდგომ CO₂, SO_x, NO_x ადსორბირება CLZT-ის წყლისგან გამოთავისუფლებული ფორების არხებში, სიღრუვეების გაჯერებამდე. ამ დროს მიმდინარეობს CLZT-ის მოდიფიცირება (კარბონიზაცია, სულფატიზაცია, დანიტგრა), რაც ზრდის მასალა-ადსორბენტის პუცოლანურ აქტიურობას. შედეგად, გარემოში ემისირდება ნახშირორჟანგის ნაკლები რაოდენობით შემცველი საკვამლე აირები (ეკოლოგიური ეფექტი), ხოლო რიგი აირით (CO₂, SO_x, NO_x) მოდიფიცირებული პუცოლანური დანამატი (მოდიფიცირებული CLZT), კლინკერთან/თაბაშირთან ერთად დაფქვისას, შესაძლებელს გახდის ცემენტის შემადგენლობაში უტილიზირდეს 35% მეტი რაოდენობით. აღნიშნული შეამცირებს ცემენტის მისაღები კლინკერის რაოდენობას და ამავედროულად ბეტონში შეიყვანს CO₂, SO_x, NO_x და პუცოლანიზაციასთან ერთად მოახდენს ბეტონის კარბონიზაციას, სულფატიზაციას, დანიტგრას, ეს უკანასკნელი განსაზღვრავს სტრუქტურის 3d ნაწილს არმირებას ბეტონის სიმტკიცის გაზრდით და გამოიწვევს ცემენტის რაოდენობის შემცირება ბეტონების მიღების პროცესში.

ლიტერატურა

1. [<https://www.vesti.ru/nauka/article 2785376>];
2. European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Magnesium Oxide Manufacturing Industries. May 2010". <http://eippecb.jrc.ec.europa.eu>;
3. Harold F.W. Taylor. Cement Chemistry. Academic Press. London, 1990;
4. EN 197-1:2011. EUROPEAN STANDARD. CEMENT-PART 1. www.Cembureau.be;
5. TECHNOLOGY BRIER. CARBON CAPTURE, USE AND STORAGE (CCUS). PUBLISHED 01/03/2021; UPDATED 01/03/2021. Document Categories: REPORTS, PROGRAMME. <https://unece.org/sites/default/files/2021-03/ccus>;

კვლევა შესრულებულია შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მხარდაჭერით: სამეცნიერო გრანტი AR-22-3231 „ცემენტის წარმოების ხერხი -საკვამლე აირებით შრობისას CO₂, SO_x, NO_x სორბციული დაჭერით ცეულითური ტუფის მოდიფიცირების, ცემენტის დანამატად გამოყენებითობის ვალიდაცია, კლინკერთან, თაბაშირთან ერთად ინდუსტრიულად დაფქვით, აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში ტესტირებით“

ფაზური გარდაქმნები ოქროშემცველი სპილენძის ოქსიდური მადნის და აგრეთვე ქალკოპირიტის გადამუშავების ნარჩენების სეგრეგაციული მეთოდით გამოწვის პროცესში

რ. ჩაგელიშვილი, ვ. ჩაგელიშვილი, ც. გაგნიძე

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რაფინელ აგლამის არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

საქართველოში, ბოლნისის რაიონში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ძირითად სულფიდურ მადნებთან ერთად აღსანიშნავია დაბალხარისხიანი, ძნელად გამდიდრებადი ოქროშემცველი სპილენძის ოქსიდური, შერეული მადნები და მათი გადამუშავების ნარჩენები, რომელთა მიმართ ინტერესი, მეტალების ფასების ზრდასთან ერთად, განუხრელად იზრდება. ამ მადნების გადასამუშავებლად პერსპექტიულად გვესახება სეგრეგაციული მეთოდის გამოყენება, რამაც შეიძლება უზრუნველყოს მათი ეფექტური კომპლექსური გადამუშავება სასარგებლო კომპონენტების მაქსიმალური ამოღებით.

ძნელად გამდიდრებადი მადნების გადასამუშავებლად სეგრეგაციის პროცესმა პრაქტიკული გამოყენება ჰპოვა ანგლო-ამერიკული ჯგუფის მიერ "TORCO"-ს პროცესის სახით, რაც ნიშნავს ძნელად გამდიდრებადი სპილენძის მადნების გადამუშავებას (Treatment Of Refractory Copper Ores). სეგრეგაციული გამოწვის მეთოდი გულისხმობს პირველ ეტაპზე - ნეიტრალურ ან სუსტალმდგენელ გარემოში მადნის მაღალტემპერატურულ (700-900°C) გამოწვას ნახშირისა და ტუტემეტალთა ქლორიდის თანაობისას. მეტალური სპილენძის და კეთილშობილი ლითონების ნაწილაკები იკრიბებიან ნახშირბადიანი აღმდგენელის ირგვლივ. მე-2 ეტაპზე - მიღებული სეგრეგაციის პროდუქტის ფლოტაციურ გამდიდრებას ისეთი კონცენტრატის მიღების მიზნით, რომელშიც თავს იყრის სპილენძი და კეთილშობილი ლითონები, რომელთა შემცველობა გაცილებით მაღალია, ვიდრე ჩვეულებრივი ფლოტაციის გზით მიღებულ კონცენტრატში.

ექსპერიმენტები ჩატარდა ელექტროლუმელში მბრუნავ კვარცის რეაქტორში. შესწავლილი იქნა ტემპერატურის, ნატრიუმის ქლორიდის და ნახშირის რაოდენობის, აგრეთვე სეგრეგაციული გამოწვის პროცესის ხანგრძლივობის გავლენა მეტალების კონცენტრატში ამოკრების ხარისხზე. უკეთესი შედეგების მისაღებად საჭირო გახდა როგორც სპილენძის ოქსიდური მადნის (Cu-3,6%, Au-0,5გ/ტ, Ag-20გ/ტ), ასევე ქალკოპირიტული სპილენძის კონცენტრატისა და ჭიათურის დაბალხარისხიანი ფლოტოკონცენტრატის ერთობლივი ავტოკლავური გამოტუტვის ნარჩენების - რკინის კეკების (Cu-1,3%, Au-3,8გ/ტ, Ag-40გ/ტ) წინასწარ დამჟანგავი გამოწვა 8500C ტემპერატურაზე. რეაგენტები ერეოდა ნამწვს ცივ მდგომარეობაში, ან რეაქტორში მოცემულ ტემპერატურაზე გახურებულს.

სეგრეგაციის პროდუქტის გაცივების შემდეგ ხდებოდა მისი ფლოტაციური გამდიდრება დაწვრილმანების გარეშე შემდეგ პირობებში: პულპის pH - 8-11; შემკრები - კალიუმის ბუთილის ქსანტოგენატი (100 გ/ტ); ამქაფებელი - ფიჭვის ზეთი (50 გ/ტ); ძირითადი და საკონტროლო ფლოტაციის ხანგრძლივობა 15 და 10 წუთი.

ექსპერიმენტების შედეგად დადგინდა სპილენძის ოქსიდური მადნის, აგრეთვე რკინის კეკების სეგრეგაციული გამოწვის ოპტიმალური პირობები: ტემპერატურა - 850°C, ნატრიუმის ქლორიდის ხარჯი-1%, ნახშირის-1,5 %, პროცესის ხანგრძლივობა - 60 წთ. ამ პირობებში სპილენძის, ოქროს და ვერცხლის ამოღების ხარისხი შეადგენს 86-93%-ს.

ფლოტაციური კონცენტრატის ხარისხის ამაღლებისა და მისი გამოსავალის შემცირების მიზნით ჩატარებული იქნა ექსპერიმენტი უფრო მსხვილ მასშტაბში, მიღებული კონცენტრატების გადაწმენდით. კონცენტრატების ჯამური რაოდენობა (470გ.) გამდიდრდა ჰდმმ მოცულობის ლაბორატორიულ ფლოტომანქანაზე, ხოლო მიღებული

კონცენტრატების გადაწმენდა - 0,3დმ3 მოცულობის ფლოტომანქანაზე. გამსხვილებული ექსპერიმენტების შედეგად ფლოტაციის მონაცემები ძირეულად გაუმჯობესდა. კონცენტრატში სპილენძის შემცველობა 42,7% იყო, ვერცხლი - 1380გ/ტ, ოქრო - 40-50გ/ტ. ფლოტაციური კუდების გამოსავალი სეგრეგაციის პროდუქტის 93% - ს შეადგენდა და შეიცავდა 0,16% სპილენძს. ძირითად კონცენტრატში მეტალების ამოღების ხარისხი 80% - ის ფარგლებში მერყეობდა. სეგრეგაციული გამოწვის პროდუქტის რენტგენული, მიკროსკოპული და მიკროზონდ MS-46 „კამეკაზე“ მიკრორენტგენოსპექტრალური ანალიზები აჩვენებენ, რომ სპილენძის ოქსიდური მადნის შემთხვევაში ნახშირის ირგვლივ სპილენძის შემოკრება ხდება მეტალური სახით, ოქრო და ვერცხლი სპილენძთან ერთად სეგრეგირდება. ხოლო რკინის კვების შემთხვევაში სეგრეგაციული გამოწვის დროს წარმოქმნილი თავისუფალი სპილენძი გარდაიქმნება ქალკოზინში (Cu₂S).

რკინის კვების სეგრეგაციული გამოწვის პროცესში ნამწვის ფაზურ და სტრუქტურულ გარდაქმნებზე დაკვირვების შედეგად შეიძლება დავასკვნათ, რომ კაზმში კალციუმის სულფატის არსებობისას სეგრეგაციული გამოწვის დროს წარმოქმნილი თავისუფალი სპილენძი გარდაიქმნება მეორადი სულფიდის ფორმაში -ქალკოზინში (Cu₂S). სპილენძის სულფიდის ფენის სისქის ზრდა თვალნათლივ ჩანს სეგრეგაციის პროცესზე ხანგრძლივობის გავლენის შესწავლის დროს აღებული სინჯებისგან დამზადებულ ტაბლეტების „კამეკა“-ზე გადაღებულ მიკროფოტოგრაფიებზე, რომლებიც სტატიაში გვაქვს წარმოდგენილი. პროცესის გახანგრძლივებით სპილენძის სულფიდის ფენა თანდათან იზრდება. სპილენძის სულფიდის შემცველი სეგრეგაციის პროდუქტის მიღების უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ მისი ფლოტაციური გამდიდრება მიმდინარეობს უფრო წარმატებით და მიღებული კონცენტრატის შტეინზე გადასადნობად არ არის საჭირო სპილენძის სულფიდურ ფორმაში გადაყვანა, რის შედეგადაც დნობის ხანგრძლივობა მცირდება და იზრდება ნაღობში სპილენძის ამოღება.

Heat-Resistant Composition

N. Ormotsadze, M. Meskhishvili

Akaki Tsereteli State University

Step-by-step process may be among efficient decisions associated with elaboration of the method for preparation of pressmaterials on the basis of polynaphthoilenbenzimidazoles (PNBI) practically insoluble in organic solvents in the conditions of the reactions of thermal polycondensation providing the potential possibility for increase of their processing to the products.

The essence of proposed elaboration involves performing of the synthesis of polymeric binder – PNBI by the method of thermal polycondensation of bis(o-phenyldiamines) with bis (naphthalic dianhydrides) in the composite - inhomogenous medium – in carbon filler – at presscomposite formation. For this purpose the fine-dispersed equimolar mixture of initial monomers – bis(o-phenyldiamine)(3,3-diaminobenzidine or 3,3,4,4-tetraaminodiphenylenoxide) and dianhydride of naphthalene-1,4,5,8-tetracarboxylic acid was coated on carbon filler. Oligomer synthesis was performed immediately on the filler surface at $T_{\text{reac}} < T_{\text{m.p}}$ of tetraamine component - 1st step; hereafter in the conditions of thermal pressing the formation of coal plastic was carried out (pressure – 15 kgf·cm⁻², maximum pressing temperature comprises 673K, rate of temperature increase – 5°min⁻¹). Elaborated method of preparation of structural coal plastics on the basis of PNBI was approved and was positively estimated.

Elaboration of new method for preparation of coal plastic allowed at first to produce the mentioned materials on the basis of PNBI. It should be noted that although prepared coal plastics for the present are inferior to coal plastics, based on polyimides, by absolute values of physical-

mechanical characteristics, but outperform them by the level of conservation of strength properties in the conditions of high temperatures (preservation of bending strength comprises 90% at 573K).

Literature

1. N.Ormotsadze, D.bibileishvili, M.Meskishvili Polymeric thermoset composition for hybrid integrated circuits Energy GTU III International Scientific and Technological Conference "Modern problem of power engineering and ways of solving them", Tbilisi, Georgia, June 7-10, 2021, pp. 162-166
2. N.Ormotsadze, D.bibileishvili, Expertise of high-molecular compounds by means of nuclear¹³C-¹H magnetic resonance, Georgian engineering news №2 (vol.86), 2018. pp.65-67.
3. N.Ormotsadze, M.Mesxishvili, D.bibileishvili, 8th International Conference "Biomaterials and nanobiomaterials: Recent Advances Safety-Toxicology and ecology Issues", Including Russian –Hellenic Workshop and School of Young Scientists, Preparation of insulting films of niu class on the basis of polynaphthoilenbenzimidazoles, Heraklion, Crete-Greece, P 24, www bionanotox, 2017, 07-14 May.

Supramolecular nano-constructs as vehicles for effective drug delivery

R. Katsarava, T. Kantaria, D. Makharadze

Georgian Technical University, Building 2, Kostava str., 66, Tbilisi,
Agricultural University of Georgia, Kakha Bendukidze University Campus, #240 David Aghmashenebeli
Alley, Tbilisi, Georgia

Pseudo-proteins (PPs) are artificial biodegradable polymers made of α -amino acids [1,2]. The PPs were found numerous biomedical application including as effective drug delivering vehicles - nanoparticles (NPs) [3]. However, when nanosystems are in a physiological environment, they rapidly adsorb biomolecules such as proteins and lipids (opsonins) on their surface forming a protein "corona." The formation of protein corona around the NPs changes the size, surface chemistry, solubility, aggregation, and surface charge of the nanoparticle and hence can influence the biodistribution, cellular uptake, and macrophage capture of nanoparticles [4]. It was established that dysopsonins such as hydrophilic albumin help the longer circulation of nanoparticle in the body. In general NPs coated (decorated) with hydrophilic polymers show improved circulation properties and decreased macrophage recognition of many types of nanoparticles. Various hydrophilic polymers mostly derivatives of polyethylene glycol (PEG) have been studied. It was found that effective shield against protein corona are long chains of PEG which form a random cloud around the nanoparticle, thereby preventing protein absorption. NPs decorated with PEG-cloud adsorb less protein from the biological environment and have a longer circulation in the blood.

One of the best PPs for fabricating NPs was found poly(ester amide) (PEA) composed of sebacic acid (8), amino acid L-leucine (L), and 1,6-hexanediol (6) labeled as 8L6 [1,2]. For effective decoration of NPs made of the PP we have developed special PPs composed of 50 mole % of 8L6 and 50 mole % of succinic acid derived PEA 2L6 functionalized by covalently attached PEG-derivatives. The 8L6 fragments (of the same nature with NPs) are engaged in the firm anchoring of these complex copolymers to the NPs surface providing the formation of the supramolecular nano-construct, whereas the 2L6 fragments serve for forming hydrophilic PEG-cloud around the NPs. It has to be underlined that new PEG-attached PPs bear a dual function of biodegradable surfactant (indispensable when fabricating NPs) and PEGylating agents.

References:

1. R. Katsarava, Ten. Kantaria, S.Kobauri. Pseudo-proteins and related synthetic amino acid based polymers (Review). J. Mater. Educ., 43 (1-2), 33-80, 2021.
2. O. Yousefzade, R. Katsarava, J.Puiggalí. Biomimetic Hybrid Systems for Tissue Engineering. Biomimetics 5 (2020) 49.
3. Tem. Kantaria, Teng. Kantaria, D.Tugushi, R.Katsarava et al., Biodegradable nanoparticles made of amino based ester polymers: preparation, characterization, and in vitro biocompatibility study. Appl. Sci. 6, 444 (2016).
4. M. Rahman et al., Protein-Nanoparticle Interactions, Springer Series in Biophysics 15, DOI 10.1007/978-3-642-37555-2_3, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2013).

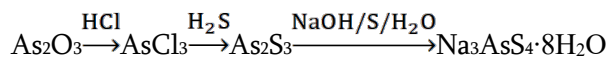
ტეტრათიოდარიშხანმჟავას d¹⁰-მეტალთა მარილების კოორდინაციული ნაერთები დიეთილამინთან

ი. დიდბარიძე, ნ. ბრეგაძე

საქართველო, ქუთაისი, აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

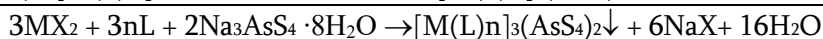
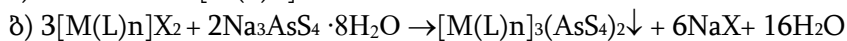
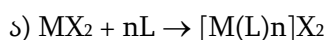
დარიშხანმჟავის კოორდინაციული ნაერთები ჩვენი სამეცნიერო ინტერესის სფეროა. ვაგრძელებთ რა კვლევას ამ მიმართულებით, მიზნად დავისახეთ d¹⁰-მეტალთა ტეტრათიოარსენატების ბაზაზე მიგველო და შეგვესწავლა კოორდინაციული ნაერთები აზოტმემცველ ლიგანდთან - დიეთილამინთან (C₂H₅)₂NH.

გამოსავალ ნივთიერებებად გამოვიყენეთ d¹⁰-მეტალთა წყალში ხსნადი მარილები, ასევე ნატრიუმის ტეტრათიოარსენატი - Na₃AsS₄·8H₂O, რომელიც მივიღეთ დარიშხანის წარმოების ნარჩენების გადამუშავებით თანახმად შემდეგი სქემისა:



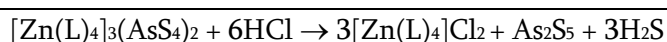
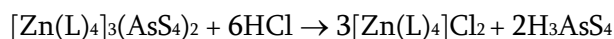
ნატრიუმის ტეტრათიოარსენატის d¹⁰-მეტალთა ხსნად მარილებთან ურთიერთქმედებით, დიდი გამოსავლიანობით მივიღეთ ტეტრათიოარსენატები ზოგადი ფორმულით: M₃(AsS₄)₂·nH₂O, სადაც M=Cu(II), Zn(II), Cd(II), Hg(II); n=2 ან 4

d¹⁰-მეტალთა ამინატების სინთეზი ვაწარმოეთ მიმოცვლის რეაქციით - შესაბამის გარდამავალ მეტალთა მარილების დიეთილამინატებზე ეკვივალენტური რაოდენობის ნატრიუმის ტეტრათიოარსენატის ნაჯერი ხსნარის მოქმედებით:



სადაც X= CH₃COO⁻, NO₃⁻, Cl⁻; L= (C₂H₅)₂NH, ხოლო n=4

სინთეზირებული მარილები წარმოადგენენ სხვადასხვა შეფერილობის მაღალდისპერსიულ ნივთიერებებს. არც ერთი მათგანი არ იხსნება წყალსა და სპირტში, არ იხსნებიან არც ტუტეებში (გარდა თუთიის მარილისა). მჟავით დამუშავებისას ისინი განიცდიან გარდაქმნას დარიშხანი(V)-ის სულფიდის წარმოქმნით, მაგ.:



სინთეზირებულ ნივთიერებათა შედგენილობა და აღნაგობა, გარდა ელემენტური ანალიზისა, შესწავლილია კვლევის ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით (იწ-სპექტროსკოპია, დერივატოგრაფიული და რენტგენოფაზური გამოკვლევა). რომლის საფუძველზეც დავადგინეთ, რომ d¹⁰-მეტალთა ტეტრათიოარსენატების კომპლექსური ნაერთები

დიეთილამინთან წარმოადგენენ კათიონურ კომპლექსებს, ლიგანდი მონოდენტატურია, ხოლო ტეტრათიოარსენატ-იონი იმყოფება გარე სფეროში.

მაგნე აირების შემცირების გზები ცემენტის კლინკერის მიღების დროს გამოყოფილ საკვამლე აირებში

გ. ლოლაძე, ვ. გორდელაძე, ნ. მუხადგვერდელი

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი, კოსტავას ქ.69, 0192, თბილისი, საქართველო.

ცემენტის კლინკერის მისაღებ ძირითად ნედლეულს წარმოადგენს ბუნებრივი კირქვა, რომელიც დაახლოებით 1450°C-ზე განაპირობებს კლინკერის მინერალურ წარმოქმნას [1].

კირქვის დაშლის და სხვა დანამატებთან ურთიერთობის პროცესს თან ახლავს CO₂-ის და სხვა მაგნე აირების დიდი რაოდენობით გამოყოფა. ისინი საკვამლე მილის გავლით გადაიტყორცნებიან ატმოსფეროში და მისი დაბინძურების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენენ [2].

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა კლინკერის მწარმოებელი ღუმელიდან გამოსული აირების შედგენილობაში წარმოდგენილი CO₂-ის „დაჭერის“ მაღალი მაჩვენებლების უზრუნველყოფა. ამოცანის მიზნებიდან გამომდინარე ექსპერიმენტის თავისებურებას წარმოადგენდა საადსორბციო დანადგარის კონსტრუქციული გადაწყვეტა, მაღალეფექტური და ეკონომიკური ადსორბენტის შერჩევა, რომელსაც უნდა გადაეწყვიტა CO₂-ის შთანთქმის და საკვამლე აირებიდან დაჭერის მაჩვენებლები.

კვლევის ექსპერიმენტალური ნაწილის უზრუნველყოფა მოხდა საწარმოსთან მიახლოებული ლაბორატორიული დანადგარის (LPPA) შექმნით [3]. ამ დანადგარით შესაძლებელი გახდა CO₂-ის ადსორბციის პროცესის წარმართვა ადსორბენტის მაჩვენებლების უძრავ და მოძრავ მდგომარეობაში ყოფნისას [3].

რაც შეეხება ადსორბენტს შიირჩა და ექსპერიმენტალურ კვლევებში ამოყენებულ იქნა ბუნებრივი ნედლეული – თეძამის ცეოლიტი, რომლის შედგენილობაში ძირითად მინერალად წარმოდგენილია კლინოფთოლიტი. ბუნებრივი ცეოლიტის მომზადება ხდებოდა მათი მსხვრევით, გაცრით ფრაქციებად დაყოფით და შრობის ჩატარებით. ადსორბციული უნარი შესწავლილი იქნა ორი შერჩეული პარამეტრის – ადსორბენტის გრანულომეტრიის და აირის ტემპერატურათა შორის კორელაციის დადგენით. ადსორბენტის ეფექტურობის განსაზღვრა განხორციელდა საკვამლე აირებში CO₂-ის კონცენტრაციის დადგენით LPPA-ში შესვლამდე და გასვლის შემდეგ, რისთვისაც გამოყენებული იქნა VARIO LUXX-ის ტიპის გერმანული გაზოანალიზატორი.

მიღებულ დანადგარს ჩაუტარდა ტესტირება და დადგინდა მისი გამოყენების შესაძლებლობები ლაბორატორიულ პირობებში. ამ დანადგარში ადსორბენტი იყრება გარკვეული დიამეტრის და სიგრძის მილში (კარტრიჯი), რომელიც შეიძლება იმყოფებოდეს სტატისტიკურ და დინამიკურ მდგომარეობაში. კარტრიჯში მყოფ ადსორბენტს მიეწოდება სვადასხვა ტემპერატურაზე გაცხელებული CO₂, რომლის შთანთქმის პროცენტული რაოდენობა დაახლოებით 20%-მდეა. მიღებული შედეგი დადებითია, მაგრამ სამუშაოები გრძელდება, რათა მოვახდინოთ ცეოლიტით შთანთქმის შედეგების გაუმჯობესება, რაც დადებითად იმოქმედებს ატმოსფეროს გაჯანსაღებაზე და შეამცირებს მოსახლეობის დაავადების რისკებს.

კვლევა ხორციელდება რუსთაველის ეროვნული ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით, გრანტი AR-22-1730 „ცემენტის წარმოების ხერხი (CO₂, SO_x, NO_x)-გან საკვამლე აირების გასასუფთავებლად, ატმოსფეროში ემისიამდე კლინოფთოლითიან სორბერში გატარებით, ლაბორატორიულ გარემოში ექსპერიმენტაციით გამოყენებლობის დადგენა, კონცეპციის დამტკიცება“.

ლიტერატურა:

1. G. Duderov, G. M. Matvee, V. B. Sukhanov. General Technology silicate M., Stroyizdat, 1987, 560 p.
2. Global Environment Division Greenhouse Gas Assessment Hand-book –A Practical Guidance Document for the Assessment of Project-level Greenhouse Gas Emissions. World Bank Archived from the original on 3 June 2016. Retrieved 10 November 2007;
3. R.Skhvitaridze, T.Cheishvili, T.Kordzakhia, I.Giorgadze, A.Skhvitaridze, G.Loladze. “CO₂ZEOCEM technology for capturing/utilization of CO₂, (SO_x, NO_x) from the flue gases”. J. “CEMENT INTERNATIONAL”. № 5. 2021, vol. 19, p. 38 – 41; <https://digital.verlagbt.de/CI/CI-2021-5-258/> ;

ტყემლოვანას თიხების დახასიათება ღვინის ქვევრების დასამზადებლად

გ. ლოლაძე, კეკელიძე, ი. გურული

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას ქ.69, 0192, თბილისი, საქართველო.
ტყემლოვანას კერამიკული საწარმო „ქვევრულა“, ჭიათურის რაიონი სოფელი მანდაეთი.

დღევანდელი ეკონომიკური მაჩვენებლებით საკმაოდ გაიზარდა მოთხოვნები ღვინის კერამიკულ ქვევრებზე, რაც განპირობებულია ქართული ქვევრის ღვინის პოპულარიზაციით, როგორც ევროპაში, ისე მსოფლიო მასშტაბით. კერძოდ, კერამიკული ქვევრის დამზადების მხრივ საქართველოს მხარეებს შორის გამოირჩევა კახეთში ვარდისუბანი, იმერეთში ხარაგაული და ტყემლოვანა, შესწავლილია ამ ადგილმდებარეობის თიხების ფიზიკო-ქიმიური თვისებები [1,2]. აღნიშნული თიხების საფუძველზე დამზადებულია ღვინის ქვევრები [1]. თუმცა 950±1150°C –ზე გამომწვარი ქვევრები ვერ აკმაყოფილებენ ძირითადი პარამეტრის – წყალშთანთქმის (ფორიანობა) მიმართ წაყენებულ მოთხოვნებს [1], რადგან გამომწვარ ქვევრებში იგი დასაშვებ ნორმაზე მაღალია, რაც იწვევს ღვინის გაჟონვას. ამ ხარვეზს მეწარმეები ავსებენ ქვევრის ამოსანთვლით, ეს კი თავის მხრივ მიუღებელია, რადგან არ ხდება ღვინის შეხება კერამიკულ კვეტან და ღვინო კარგავს მისთვის დამახასიათებელ განსაზღვრულ თვისებებს.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა აღნიშნულ თიხებზე, კერძოდ ტყემლოვანას თიხებზე სხვადასხვა დანამატის გამოყენებით ჩაგვეტარებინა კვლევები მათი გავლენის შესახებ შეცხოვის ტემპერატურაზე, რათა მიგველო ქვევრები მაღალი შეცხოვის ხარისხით და შესაბამისად დაბალი წალშთანთქმით, რაც განაპირობებდა კერამიკული ღვინის ქვევრების მიღებას ამოსანთვლის გარეშე.

ამ მიმართულებით დანამატ მასალებად გამოვიყენეთ მინის ლეწი, მდინარე დურუჯის ლამი, პერლიტი. აღნიშნული დანამატები შეგვყავდა 3%-დან 20%-მდე რაოდენობით, გამოწვის ტემპერატურა 950±1150°C 50°C-იანი დაყოვნებით. სუფთა ტყემლოვანას თიხებზე გამომწვარი კეცის წყალშთანთქმის უნარი მერყეობს 10-15%-მდე [1]. ჩვენ მიერ ჩატარებული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ მინის ლეწის 3%-მდე დამატებისას წყალშთანთქმა მცირდება 5%-მდე. დანარჩენი დანამატების გავლენა შედეგს არ იძლევა. როგორც ექსპერიმენტიდან ჩანს მინის ლეწის დამატება, საკმაოდ ამცირებს წყალშთანთქმის უნარის მაჩვენებელს, მაგრამ სასურველს შედეგს მაინც ვერ ვაღწევთ. ამისათვის საჭიროა გაგრძელდეს სათანადო კვლევითი სამუშაოები, რათა მივიღოთ ღვინის ქვევრები ამოსანთვლის გარეშე.

ლიტერატურა:

1. Ulrich Mertz, I. Bitarishvili and others. Identity of Pitcher wine. Tbilisi, 2017, p. 60. ISBN 978-9941-9491-5-9;
2. Makharadze. Physico-chemical Investigation of Alaverdi 10th-11th Century Wine Cellar Pitcher. Author abstract, Tbilisi, GTU, 2021, p. 56.

ისტორიული ძეგლების და საამშენებლო მასალების დაცვის, უსფრთხო და ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიების შემუშავება მოდიფიცირებული ცვილების გამოყენებით

ლ. გობეჯიშვილი, ნ. კამკამიძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

აქტუალობა. ადამიანის დღევანდელმა საქმიანობამ გამოიწვია მრავალი ეკოლოგიური პრობლემა: გარემოს ქიმიური მდგომარეობის შეცვლა, ატმოსფეროში ნახშირბადის დიოქსიდის, ნახშირბადის მონოქსიდის, გოგირდის დიოქსიდის, აზოტის ოქსიდებისა და სხვა აირების რაოდენობის, მჟავური წვიმების ნალექების ზრდა და მისი უარყოფითი ზემოქმედება ისტორიულ ძეგლებზე. აღსანიშნავია საამშენებლო ინდუსტრიის მკვეთრი ზრდა და ამ ფონზე მისი რესურსებისადმი წაყენებული მოთხოვნები, რომლებიც ვერ აკმაყოფილებენ უსაფრთხო და ეკოლოგიურ მაჩვენებლებს.

ამიტომ ჩვენი კვლევის მიზანია ისტორიული ძეგლების და საამშენებლო მასალების დაცვისათვის თანამედროვე ტექნოლოგიების შეთავაზება, კერძოდ მოდიფიცირებული ცვილის გამოყენებით.

კვლევები ჩატარებულია ჩვენს მიერ სხვადასხვა დაჟანგვის ხარისხის მქონე ჯგუფის ცვილებზე: ცერეზინ -80, პარაფინის, ცერაზინისა და პარაფინის კომპოზიციის ბაზაზე, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდებოდნენ მოდიფიკაციის სხვადასხვა ხარისხით მჟავური რიცხვის შემცველობით. შესწავლილი იქნა მოდიფიცირებული ცვილების: ფიზიკურ - ქიმიური მახასიათებლები, ოზონის ზემოქმედებისგან დამცავი მაჩვენებლები, ზედაპირზე მიგრაციის კინეტიკა, მოლეკულური სტრუქტურის და მორფოლოგიის ცვლილება.

ჩატარებული კვლევის შედეგებია: მოდიფიცირებული ცვილების ხარისხის, ოზონ მედეგობის, ნაკეთობის ზედაპირის ხარისხის(თეთრი ნადების ფენის შემცირება), მექანიკური თვისებების გაუმჯობესება.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნული კვლევის შედეგები იძლევა საფუძველს მოდიფიცირებული ცვილის თანამედროვე ტექნოლოგიებში ფართო სპექტრით გამოყენების შესაძლებლობისათვის.

ამრიგად შემოთავაზებული ტექნოლოგია უზრუნველყოფს საამშენებლო მასალების დაცვას ტენისაგან, ობისგან, სოკოებისგან, ლპობისაგან, რომელიც ზრდის მის სიმტკიცეს, მომსახურების ხანგრძლივობას და საშუალებას იძლევა შეიქმნას ადამიანისთვის ყველაზე უსფრთხო, ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიები.

საყოფაცხოვრებო გაზში ოდორანტის დამატების აუცილებლობის შესახებ

ქ. მახაშვილი, შ. მესტვირიშვილი, თ. რიგიშვილი, ნ. იაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი საქართველო. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საამშენებლო ფაკულტეტის თბოაირმომარაგების დეპარტამენტი, თბილისი, საქართველო

**სამეცნიერო-საწარმოო კომპანია „სოვბი“, თბილისი, საქართველო
საქართველოს საინჟინრო აკადემია თბილისი, საქართველო.**

მოსახლეობის მიერ მოხმარებულ საყოფაცხოვრებო გაზს სუნი არა აქვს, ამიტომ ბინაში გაზის გაჟონვის აღმოჩენა ძნელია, მაგრამ არსებობს მეტად მარტივი და საიმედო ხერხი - ოდორიზაცია - ბუნებრივ გაზში მძაფრი, უსიამოვნო სუნის მქონე ნივთიერების, ე.წ. ოდორანტის დამატება. ოდორანტად ძირითადად გამოიყენება ეთილმერკაპტანი, რომელ-საც გააჩნია სუსტი მჟავას თვისებები, აქვს მეტად მძაფრი უსიამოვნო სუნი. მისი დამატება ხდება გაზის მიწოდების წინ გაზგამანაწილებელ სადგურებში, რის შემდეგაც მობინადრეებს შეუძლიათ შეამჩნიონ ბინაში გაზის გაჟონვა. გაზში დამატებული ოდორანტის რაოდენობა უნდა იყოს ისეთი, რომ მისი კონცენტრაცია საკმარისი აღმოჩნდეს ადამიანის მიერ შეგრძნებისთვის. ამავე დროს, გაზის მოცულობითი კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს აფეთქების ქვედა ზღვარს. პრაქტიკულად გამოთვლილია, რომ ეს მნიშვნელობა უნდა შეადგენდეს 10-30 გრამს 1000 მ³ გაზზე. გაზში დამატებული ოდორანტის რაოდენობა დამოკიდებულია გაზის ხარისხზე, წნევაზე, ტემპერატურაზე, გაზგაყვანილობის ქსელის სიგრძეზე და ზოგიერთ სხვა ფაქტორზე.

გაზის ოდორიზაცია არ არის მარტივი პროცესი და შესაბამისად ოდორიზაციის დანადგარი რთული სტრუქტურისაა. ოდორიზაციის პროცესის ავტომატიზაციის მთავარი შემადგენელი ოპერაციებია ოდორანტის ავტომატურად მიწოდება და მისი ზუსტი დოზირება. თბილისის გაზგამანაწილებელ სადგურებში ოდორიზაციას ახორციელებენ სხვადასხვა ტიპის დანადგარებით, რომლებშიც გათვალისწინებულია გაზში ოდორანტის დამატება გაზის ხარჯის პროპორციულად იმპულსური დოზირებით.

თბილისის გაზგამანაწილებელ ერთ-ერთ სადგურში გაზის ოდორიზაციას ახორციელებენ უკრაინული წარმოების დანადგარით, აუცილებელია მისი მორგება ადგილობრივი პირობებისთვის და დანადგარში გარკვეული ცვლილებების შეტანა.

ჩვენს მიერ შედგენილია გაზის ოდორიზაციის პროცესის ალგორითმი და განისაზღვრულია ოდორიზაციის მოდერნიზებული დანადგარის სტრუქტურა.

ლიტერატურა:

- A. K. A. Makhashvili, Sh. A. Mestvirishvili, N. G. Iashvili. (2020). About the quality control device for natural gas odorization./Georgian Engineering News, 2(91), 64-66.
- B. GOST 5542-2014 "Combustible natural gases for industrial and domestic purposes", M., Standartinform, 2015.
- C. GOST 22387.5-2014 "Gas for domestic consumption. Methods for determining the intensity of odor", M., Standartinform, 2016.

**ინფრაწითელი სხივებით დამუშავების შედეგად ზოგიერთ პარკოსან
კულტურებში ბიოქიმიური კომპლექსის ცვლილების კვლევა**

ე. გამყრელიძე, ო. სესიკაშვილი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, გარემოსდაცვითი და ქიმიური ტექნოლოგიების
დეპარტამენტი, ქუთაისი, საქართველო.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, მექანიკა მანქანათმშენებლობის დეპარტამენტი,
ქუთაისი, საქართველო,

პარკოსნების ნაყოფი შეიცავს დაახლოებით 23%-მდე ცილებს, რომელთაგან 60-95% წყალში ხსნადია, 55%-მდე ნახშირწყლებს (სახამებელს); მცირე რაოდენობით ოლიგოსაქარიდებს, მათ შორის ცელულოზას-4.7%; 1.5%-მდე ცხიმოვან მჟავებს; კაროტინს; მაკროელემენტებს-კალიუმს, კალციუმს, ფოსფორს, სპილენძს, თუთიას;

აზოტშემცველ ნივთიერებებს, მათ შორის ამინომჟავებს; ფლავანოიდებს, ორგანულ მჟავებს; ასევე B და PP ჯგუფის ვიტამინებს, პირიდოქსინს, თიამინს, ასევე ალკალოიდებს, რომლებიც აუარესებენ მათ კვებით ღირებულებას.

კვებითი ღირებულების გაუმჯობესების მიზნით ხშირათ მიმართავენ ინფრაწითელი სხივებით მათ დამუშავებას. ამ დროს მიმდინარეობს ქიმიური პროცესების აქტივაცია, რთული ნახშირწყლები განიცდიან გარდაქმნებს, რომელიც ცვლის მათ სტრუქტურას და თვისებებს, ხოლო მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედებით შეიძლება გაიხლიჩონ შედარებით მარტივ ნახშირწყლებად მცირე მოლეკულური მასით.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა პარკოსნების ინფრაწითელი სხივებით მაღალტემპერატურული დამუშავების შედეგად ბიოქიმიური კომპლექსის ცვლილების გამოკვლევა.

კვლევის ობიექტებად შერჩეულ იქნა ლობიო „ცანავა“, მინდვრის „წითელი ლობიო“ და „თეთრი ცერცვი“.

ნიმუშებში სახამებლის შემცველობის განსაზღვრისათვის სუფთა სახამებლისაგან ვამზადებდით საკალიბრო ხსნარის 5 ნიმუშს სახამებლის სხვადასხვა შემცველობით და ვსაზღვრავდით მათ ოპტიკურ სიმკვრივეს კალიუმ იოდიდის და იოდის ხსნარით დამუშავების შემდეგ ფოტოელექტრულ კოლორიმეტრზე. მიღებული მონაცემებით ვაგებდით საკალიბრო მრუდს კოორდინატებში: სახამებლის შემცველობა მგ/10 მლ - ოპტიკური სიმკვრივე.

ნიმუშებში რედუცირებული შაქრების განსაზღვრისათვის ვამზადებდით სუფთა გლუკოზისაგან საკა-ლიბრო ხსნარის 6 ნიმუშს გლუკოზის სხვადასხვა შემცველობით, რომელსაც ვამატებდით კალიუმის ჰექ-საციანოფერატის (III) ხსნარს და ვსაზღვრავდით მათ ოპტიკურ სიმკვრივეს.

კვლევის შედეგები წარმოდგენილია ნახ. 1-ზე და ნახ. 2-ზე. როგორც ნახ. 1-დან ჩანს სახამებლის მასური წილი ლობიოში „ცანავა“ თბური დამუშავების საწყის ეტაპზე იზრდება, ხოლო შემდეგ თანდათან მცირდება. სახამებლის მასური წილის ზრდა საწყის ეტაპზე მით უფრო შესამჩნევია, რაც მეტია მარცვლის ტენიანობა. მაღალტემპერატურული მიკრონიზაციის 30 წმ-ის შემდეგ მარცვლის 12.7 % ტენიანობის პირობებში სახამებლის შემცველობა 39.65 მას.% - დან იზრდება 40.12 მას.%-მდე, 18.3 % ტენიანობის პირობებში 38.71 მას.%-დან იზრდება 41.2 მას.% - მდე, ხოლო 28.6% ტენიანობის პირობებში 37.36 მას.% - დან იზრდება 42.42 მას.%-მდე. ეს გამოწვეული უნდა იყოს იმით, რომ მაღალტემპერატურული დამუშავების საწყის ეტაპზე ტენის აორთქლება მიმდინარეობს უფრო სწრაფად, ვიდრე სახამებლის გარდაქმნა დექსტრინებათ და გლუკოზათ. პროცესი უფრო მკვეთრად შეინიშნება როდესაც ნაკლებია ინფრაწითელი პანელის დაცილება თბური დამუშავების ზედაპირიდან.

სახამებლის მასური წილის შემცირებასთან ერთად საწყის ეტაპზე მცირედ იზრდება შაქრის %-ლი შემცველობა, გლუკოზაზე გადაანგარიშებით (ნახ.2), ხოლო შემდეგ კი სახამებლის დაშლის სიჩქარის ზრდასთან ერთად სწრაფად იზრდება გლუკოზის %-ლი შემცველობა. ანალოგიური პროცესები მიმდინარეობს მინდვრის „წითელი ლობიო“-სა და „თეთრი ცერცვი“ - ში.

ინფრაწითელი სხივებით დამუშავებისას ლობიოში და თეთრი ცერცვიში შესაძლებელია ბიოლოგიური და ქიმიური მახასიათებლების მკვეთრი ცვლილებების მიღწევა.

კვლევის შედეგად დადგენილ იქნა: იგი სხივებით მაღალტემპერატურული დამუშავების შედეგად მიმდინარეობს პარკოსნებში შემავალი სახამებლის ინტენსიური, ნაწილობრივი ჰიდროლიზი, რომლის შედეგად წარმოიქმნება დექსტრინები და გლუკოზა. ეს პროდუქტები კი გაცილებით ადვილი ასათვისებელია ადამიანის ორგანიზმის მიერ. ამავ დროს განხილული პარკოსნები ხდება ადვილად მომზადებადი და უმჯობესდება მათი კვებითი ღირებულება.

ღვინო დანახარულის ქიმიური შედგენილობა და დაძველების პოტენციალი

მ. ხომასურიძე, ქ. ჯაფარიძე, მ. ორმოცაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო
ი. გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თელავი, საქართველო

საქართველოში კულტურული ვაზის გავრცელებისა და ღვინის წარმოების ტრადიცია ნეოლითის ხანიდან იღებს სათავეს. საუკუნეების განმავლობაში დაგროვილ ცოდნასა და გამოცდილებაზე დაყრდნობით, ვაზის 525 ჯიშში და ღვინის წარმოების ტრადიციული ტექნოლოგიები შეიქმნა [1]. ენდემური ვაზის ჯიშების ნაწილმა დღემდე ვერც კი მოაღწია, ნაწილი კი, ძალზედ მცირე ოდენობითაა კულტივირებული. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა იშვიათი ვაზის ჯიშში დანახარულიდან სხვადასხვა ტექნოლოგიური დამზადებული ღვინის ქიმიური შედგენილობის შესწავლა და მისი დაძველების პოტენციალის შეფასება. ექსპერიმენტისას, ღვინო დანახარული დამზადდა შიდა ქართლის რეგიონში მდებარე, საოჯახო მარან „მარადისეულში“ და ღვინის კომპანია „ატენის ტერასები“-ს კუთვნილ საწარმოში. კვლევის ფარგლებში გადამუშავდა სამი მოსავლის წლის ყურძენი. ღვინის ქიმიური პარამეტრები გამოკვლეულია ტექნოლოგიური პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე. ლაბორატორიული ანალიზები შესრულებულია შპს ღვინის ლაბორატორიაში, ვაზისა და ღვინის საერთაშორისო ორგანიზაციის „ტკბილისა და ღვინის ანალიზის საერთაშორისო მეთოდები“-სა და ლაბორატორიის მიერ ვალიდირებული მეთოდების შესაბამისად [2]. ანთოციანები, რეზვერატროლო, კვერცეტინი და მირიცეტინი განსაზღვრულია მაღალი შესრულების სითხური ქრომატოგრაფით (knauer) [3], საერთო ფენოლები, სპექტროფოტომეტრით (SP Carry 50), ალდეჰიდები, ესტერები და ალკოჰოლები გაზური ქრომატოგრაფით (Agilent GC/MS). ლაბორატორიული კვლევის შედეგების სტატისტიკური ანალიზისათვის გამოყენებულია IBM SPSS Statistics 22.0.

ექსპერიმენტის შედეგებზე დაყრდნობით, ტრადიციული ტექნოლოგიით დაყენებულ ღვინოებში, ინდუსტრიულ პირობებში დამზადებულ ღვინოებთან შედარებით, მაღალია აცეტალდეჰიდის, ეთილაცეტატის, უმაღლესი სპირტების, აქროლადი მჟავებისა და ფენოლური ნაერთების შემცველობა. ჭაჭაზე დადუღებული და დავარგებული ქვევრის ღვინო დანახარულის კასრში დაძველებისას მცირდება მეთანოლისა და უმაღლესი სპირტების შემცველობა. ექსპერიმენტის ფარგლებში დამზადებული ღვინოების ქიმიური შედგენილობის სამწლიანი კვლევის შედეგები ცხადყოფს, რომ აღნიშნული ვაზის ჯიშიდან შესაძლებელია მაღალი ხარისხის ღვინის წარმოება, თუმცა ხანგძლივი დაძველების სარეზერვო ღვინოების წარმოებისათვის ამ ვაზის ჯიშის გამოყენება პერსპექტული არ არის.

ლიტერატურა:

1. Maghradze, D. Mirvelashvili, M. (2015). Wine culture in Georgia. National Wine Agency.
2. Compendium International Methods of Analyses and Musts; (2014) vol; 2. International organization of vine and wine. Paris, 334 pp.
3. Kvinikadze, L., Shakulashvili, N., Blay, C. (2005) Determination of Resveratrol and some other Polyphenols in Wine by High-Performance Liquid Chromatography. Georgian Engineering News. 4, 210-213.

სუფთა მანგანუმის ოქსიდის მიღების ტექნოლოგიური პროცესის დამუშავება

თ. ჩახუნაშვილი, თ. როყვა, ზ. ვაწაძე, ნ. ბუთლიაშვილი, დ. ძანაშვილი

ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, თბილისი, საქართველო

ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მანგანუმშემცველ პროდუქტს წარმოადგენს მანგანუმის ოქსიდი – MnO . ის გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში, ფერიტების წარმოებაში, კატალიზატორად, მანგანუმის მარილების წარმოებაში და სხვ. მრეწველობაში MnO მიიღება მაღალხარისხოვანი მანგანუმშემცველი მადნების აღდგენითი გამოწვით. მიუხედავად ამისა, ის არ გამოირჩევა მაღალი სისუფთავით, რადგან არ უტარდება ღრმა განწმენდის ოპერაციები. მონოოქსიდის უპირატესობა არის დაბალი თვითღირებულება და, აქედან გამომდინარე, დაბალი გასაყიდი ფასი. მაგრამ გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ პერსპექტივაში მაღალხარისხოვანი პეროქსიდული მადნების მარაგები მცირდება, გარდა ამისა, იზრდება მოთხოვნილება სუფთა პროდუქციაზე. ჩვენს მიერ მაღალი სისუფთავის მანგანუმის ოქსიდის მისაღებ საწყის ნივთიერებად შეთავაზებული არის ელექტროლიზური მანგანუმის დიოქსიდი (ემდ). მაგრამ ემდ-ს, რომელსაც ამჟამად ელექტროქიმიური მრეწველობა აწარმოებს, საკმარისად მაღალი თვითღირებულება აქვს. ჩატარებული კვლევები უკავშირდება სწორედ ემდ-ის მიღების მეთოდის გაუმჯობესებას და ინტენსიფიკაციას, რამაც უნდა გააიაფოს მანგანუმის (II) ოქსიდის მიღების შეთავაზებული მეთოდი. ემდ-ის მიღების თანამედროვე პროცესი შედგება 20-მდე ტექნოლოგიური ოპერაციისაგან. ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევების საფუძველზე დამუშავებულია ემდ-ის მიღების გაუმჯობესებული, მანგანუმის ოქსიდის მიღებაზე მორგებული ტექნოლოგიური პროცესი, რომელიც მხოლოდ 8 ტექნოლოგიურ ოპერაციას შეიცავს. საწყის ნედლეულად შერჩეულია ჭიათურის მანგანუმის მადნების გამდიდრების ნარჩენები და კარბონატული მადნები (მანგანუმის შემცველობა 20%), რომელთა მარაგები ათეული მილიონი ტონებით განისაზღვრება.

ჩვენს მიერ მიღებული და უცხოური ფირმების მიერ წარმოებული მანგანუმის ოქსიდის ხარისხობრივი მაჩვენებლები მკვეთრად განსხვავებულია: მანგანუმის შემცველობა უცხოური ფირმების პროდუქციაში ფართო ზღვრებში იცვლება და შეადგენს საშუალოდ 52-65%-ს, ჩვენს მიერ მიღებულ მანგანუმის ოქსიდში კი მანგანუმის შემცველობა სტაბილურია და შეადგენს 70-71%-ს. უცხოური ფირმების პროდუქციაში რკინის შემცველობა იცვლება 1,5%-დან 10%-მდე, ხოლო ჩვენს პროდუქტში ის შეადგენს არა უმეტეს 0,01 %-ს. იგივე შეიძლება ითქვას ტოქსიკურ ლითონებზე: ტყვიაზე, კადმიუმზე, დარიშხანზე და სტიბიუმზე. ჩვენს შემთხვევაში მათი შემცველობა არის 2-10 ppm-ის დონეზე, ხოლო უცხოურ პროდუქციაში შეადგენს 20-დან 100 ppm-მდე. დამუშავებულია ემდ-ის მისაღები აბაზანის ახალი კონსტრუქცია, რაც საშუალებას მოგვცემს მისი წარმადობა ამჟამად არსებულ აბაზანებთან შედარებით 2-3-ჯერ გავზარდოთ, რაც კაპიტალური დაბანდებების ეკონომიას მოგვცემს. რაც შეეხება ემდ-ის მიღების სხვა პროცესებს (მანგანუმის სულფატის ხსნარების მიღება, ემდ-ის ანოდური ნალექის გადამუშავება), მათ ჩასატარებლად ჩვენს მიერ დამუშავებულია მაღალი ეფექტურობის კომბინირებული მეთოდი, რაც პროდუქტის მნიშვნელოვნად გაიაფების საშუალებას იძლევა.

მიკრო- და ულტრაფილტრაციით წყლისა და ხილის წვენების გადამუშავება

გ. ბიბილიაშვილი, ნ. გოგესაშვილი, მ. კეყერაშვილი, ლ. ყუფარაძე, ლ. ებანოძე, მ. მამულაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, მემბრანული ტექნოლოგიების საინჟინრო ინსტიტუტი;
თბილისი, საქართველო

მოსახლეობის სწრაფი ზრდის, ეკოლოგიური პრობლემების, კლიმატის გაუარესებით

შექმნილი სუფთა წყლის დეფიციტი, სასმელი წყლებისა და საკვები პროდუქტების დაბინძურება აღიარებულია 21-ე საუკუნის მთავარ გამოწვევად. მათი უსაფრთხოება, ხარისხის გაუმჯობესება და წარმოების ხარჯების მინიმიზაცია პრობლემის ფუნდამენტალური ასპექტებია.

ბუნებრივი წყლებისა და უალკოჰოლო სასმელების გადასამუშავებლად შერჩეულია მემბრანული ტექნოლოგიები, რომლებიც ავლენენ მაღალენერგოეფექტურობას, დაბალსაექსპლოატაციო ხარჯებს და გარემოზე მავნე ზემოქმედების უნარს.

შემუშავებულია მემბრანული ფილტრაციის ტექნოლოგია, შერჩეულია ფილტრაციის სიჩქარეზე და პროდუქტის ხარისხზე მოქმედი მნიშვნელოვანი ფაქტორები: საწყისი ხსნარის ტიპი, მემბრანისა და ოპერაციული პარამეტრების - ტემპერატურის, წნევის, ნაკადის სიჩქარისა და მოცულობითი კონცენტრაციების ურთიერთდამოკიდებულების პირობები.

მიკრო- და ულტრაფილტრაციის შედეგად მიღებულია კრისტალურად გამჭვირვალე წყალი, ხილის წვენები, რომლებშიც შენარჩუნებულია კარგი არომატი, საკვები ნივთიერებები, ც ვიტამინი დახ სნადი ცილები.

ლიტერატურა:

1. Bibileishvili G.V., Mamulashvili M.A., Butkhuzi T.G., Javashvili Z.D. (2022) Study of the chemical composition of apple juice and Saperavi wine material; engineering news of Georgia; number 2; pp. 117-119
2. APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition. Microbiological quality analysis of fresh vended fruit juices ...<https://www.banglajol.info › SJM › article › view>
3. Assessment of Microbial Load of Un-pasteurized Fruit Juices ..<https://www.ncbi.nlm.nih.gov. › .>
4. Microbiological Risk Assessment of Packed Fruit Juices and ...<https://www.thefreelibrary.com › .>

Processing of water and fruit juices by micro- and ultrafiltration

G. Bibileishvili, N. Gogeshashvili, M. Kezherashvili, L. Kuparadze, L. Ebanoidze, M. Mamulashvili

**Engineering Institute of Membrane Technology, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia,
M.Mamulashvili - Engineering Institute of Membrane Technology, Georgian Technical University, Tbilisi,
Georgia**

Rapid population growth, environmental problems, lack of clean water caused by climate change, pollution of drinking water and food are recognized as the main challenges of the 21st century. Their safety, improving quality and minimizing the cost of production are fundamental aspects of the problem.

Membrane technologies have been selected for the treatment of natural waters and soft drinks, which show high energy efficiency, low operating costs and the ability to have a harmful effect on the environment.

A membrane filtration technology has been developed, and important factors affecting the filtration rate and product quality have been selected: the type of initial solution, the conditions for the interdependence of the membrane and operating parameters - temperature, pressure, flow rate and volumetric concentration.

As a result of micro- and ultrafiltration, crystal clear water, fruit juices are obtained, which retain good aroma, nutrients, vitamin C and soluble proteins.

REFERENCES:

1. Bibileishvili G.V., Mamulashvili M.A., Butchuzi T.G., Javashvili Z.D. (2022) STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF APPLE JUICE AND SAPERAVI WINE MATERIAL; Georgian Engineering News, №2, p.117-119
2. APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition. Microbiological quality analysis of fresh vended fruit juices ...<https://www.banglajol.info> > SJM > article > view
3. Assessment of Microbial Load of Un-pasteurized Fruit Juices ..<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>. > .
4. Microbiological Risk Assessment of Packed Fruit Juices and ...<https://www.thefreelibrary.com> >

ყურძნის წიპწის მიკროკაფსულირება და მისი ანტიოქსიდაციური ეფექტურობის კვლევა აუტიზმის ბიომოდულელებში

ბ. ბეჟანიშვილი^{1,2}, დ. ხარაძე², თ. ოშიაძე², თ. ბუაჩიძე¹, თ. ქანთარია³, ნ. ნაჭყებია², რ. ქაცარავაძე³

1საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2ივანე ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი, 3 საქართველოს სასოფლო სამეურნეო უნივერსიტეტი

აქტუალობა. კვლევის მიზანს შეადგენდა ბიოდეგრადირებადი მიკროკაფსულების შექმნა, ყურძნის წიპწის ზეთის მიკროკაფსულირების მიზნით და მისი ანტიოქსიდაციური ეფექტურობის კვლევა. პრობლემა აქტუალურია, ვინაიდან ზეთების მიკროკაფსულირება მათი პრეკლინიკურ ექსპერიმენტულ კვლევებში გამოყენების ერთადერთი საშუალებაა, სადაც ხარისხიანი პროდუქტის დოზირებულ მიწოდებას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს.

კვლევა ორ ძირითად ასპექტზე იყო ორიენტირებული: 1.ყურძნის წიპწის ზეთის მიკროკაფსულირება ფსევდოპროტეინებზე დაფუძნებულ ბიოდეგრადირებად კედლის მასალაში და 2) მიკროკაფსულირებული ყწ-ის (მკყწ) უსაფრთხო, კონტროლირებადი, დოზირებული მიწოდების შესაძლო ანტიოქსიდაციური ეფექტურობის კვლევა აუტიზმის ბიომოდულელებში.

მეთოდიკა. ყწ მიკროკაფსულირება განხორციელდა ბიოდეგრადირებად ფსევდოპროტეინ 8L6-ში, რომელსაც მთელი რიგი თავისებურებები გამოარჩევს - მისი ბიოდეგრადაციის შედეგად, ცილების მსგავსად, ბუნებრივი ამინომჟავები გამოიყოფა, რაც ხელს უწყობს უჯრედების პროლიფერაციას, ქსოვილების რეგენერაციას და ბუნებრივი მაკრომოლეკულებისგან (ცილებისგან) განსხვავებული მოლეკულური არქიტექტურის გამო, დაბალი იმუნოგენურობა ახასიათებს. მიკროკაფსულირებისთვის გამოყენებულ იქნა ემულსიფიკაციის მეთოდი, ვარიანტი ზეთი წყალში (O/W).

მკყწ-ის ორკვირიანი დოზირებული მიწოდების ანტიოქსიდაციური ეფექტურობა შესწავლილ იქნა აუტიზმის ვალპროის მჟავას ბიომოდულელებში (ვირთავას მოდელი): ა) რეაქტიული ჟანგბადის მეტაბოლიტების შემცველობაზე სისხლის პლაზმაში და ბ) ემოციური ქცევის მნიშვნელოვან პათოლოგიაზე, როგორცაა შფოთვა; ორივე მათგანი აუტიზმის სპექტრის დარღვევის მქონე ინდივიდების დამახასიათებელ სერიოზულ პრობლემებს წარმოადგენს. მკყწ-ის დოზირებული მიწოდება ხდებოდა: ა) ინექციით მუცლის სისხლძარღვოვან წნულში; ბ) დოზირებული დამატებით სპეციალურ საკვებ ბურთულეებში შპრიცების საშუალებით.

მიღებული შედეგები. შევისწავლეთ კაფსულირების პროცესის სხვადასხვა კანონზომიერები და სხვადასხვა ცვლადების გავლენა მიკრო და ნანონაწილაკების ზომებსა და მდგრადობაზე, როგორცაა ფსევდოპროტეინების კონცენტრაცია, ზედაპირულად აქტიური ნაერთების ბუნება, პოლიმერის სტრუქტურა, წყლის ფაზის

მორვეის სიჩქარე.

კვლევის შედეგად დავადგინეთ ყწ-ის ფსევდოპროტეინებით მიკროკაფსულირების ოპტიმალური პირობები. კაფსულირებისთვის გამოცდილ ფსევდოპროტეინებს შორის უკეთესი აღმოჩნდა 8L6, ორგანული ფაზის გამხსნელად DMSO, - 8L6-ის კონცენტრაცია 3მგ/მლ; - ყწ და 8L6 თანაფარდობა w/w 20:80; ორგანული და წყლის ფაზების თანაფარდობა 1:10; წყლის ფაზის მორვეის სიჩქარე 1000 ბრ/წთ. აღნიშნულის გათვალისწინებით პირველად მოვახდინეთ ყწ მიკროკაფსულირება ბიოდეგრადირებად ფსევდოპროტეინში.

კვლევაში პირველად იქნა ნაჩვენები მკყწ-ს მაღალი ეფექტურობა რეაქტიული ჟანგბადის მეტაბოლიტების შემცველობის შემცირებაზე სისხლის პლაზმაში და შფოთვის კორექციაზე აუტიზმის ბიომოდელებში. იმის გამო, რომ ყწ მდიდარია ანტიოქსიდაციური ეფექტის მქონე ფენოლური და სხვა ნაერთებით, მიგვაჩნია, რომ მისი ეფექტურობა ამ მექანიზმით ხორციელდება.

დასკვნა. პირველად იქნა ნაჩვენები, რომ ფსევდოპროტეინი 8L6, გამოცდილ სხვა ფსევდოპროტეინებს შორის, უკეთესია ყწ-ის მიკროკაფსულირებისთვის. ამ გზით მკყწ მაღალ ეფექტურობას ავლენს რეაქტიული ჟანგბადის მეტაბოლიტების შემცველობის შემცირებაზე სისხლის პლაზმაში და შფოთვის კორექციაზე აუტიზმის ბიომოდელებში.

Microencapsulation of grape seed oil and research of its antioxidant efficiency in animal models of autism

Kh. Bezhaniashvili^{1,2}, D. Kharadze², T. Omiadze², T. Buachidze¹, T. Kantaria³, N. Nachkbia², R. Katsarava³

¹Technical University of Georgia,

²Ivane Beritashvili Center of Experimental Biomedicine,

³Agricultural University of Georgia

Introduction. The aim of the study was to perform microencapsulation of grape seed oil (GSO) in biodegradable wall materials and to study their antioxidant efficiency. The problem is topical since microencapsulation of oils, in general, and GSO in particular is the only way to use them in preclinical experimental studies, where the dosing control and delivery of the unspoiled products are of great importance. The research was focused on two main aspects: 1. microencapsulation of GSO in a pseudo-protein-based biodegradable wall material and 2) investigation of the possible antioxidant efficacy of safe, controlled, dosed use of microencapsulated GSO (MCGSO) in animal models of autism.

Methods. Microencapsulation of GSO was carried out in biodegradable pseudo protein 8L6, which is distinguished by a number of features - as a result of its biodegradation, like proteins, natural amino acids are released, which promotes cell proliferation, tissue regeneration, and due to the molecular architecture, different from natural macromolecules (proteins), it is characterized by low immunogenicity. For microencapsulation, an emulsification method, an oil-in-water (O/W) variant, was used.

The antioxidant efficacy of a two-week dosed use of MCGSO was studied in valproic acid animal models of autism (rat model): a) on the content of reactive oxygen metabolites in blood plasma and b) on the important pathology of emotional behavior, such as anxiety. Both of these are serious problems characteristic of individuals with autism spectrum disorders. Controlled, dosed use of MCGSO was carried out: a) by the intraperitoneal injection; b) as a dosed food additive by means of syringes in special food balls of animals.

Results. The different regularities of the encapsulation process and the influence of various variables on the size and stability of micro particles - concentration of pseudo proteins, the nature of surface-active compounds, the structure of the polymer, the stirring speed of the aqueous phase

were studied.

We determined the optimal conditions for microencapsulation by the pseudo proteins: 1. among the tested pseudo proteins for GSO encapsulation, 8L6 turned out to be better; 2. with DMSO as the solvent of the organic phase; 3. the concentration of 8L6 was 3 mg/ml; 4. the ratio of GSO and 8L6 ratio w/w 20:80; 5. the ratio of organic and water phases 1:10; 6. The water phase stirring speed is 1000 rpm. Taking all of these into account, for the first time we microencapsulated GSO in a biodegradable pseudo protein.

The study showed for the first time the high efficiency of MCGSO in reducing the content of reactive oxygen metabolites in the blood plasma and in the correction of anxiety in animal models of autism. Since GSO is rich in phenolic and other compounds with antioxidant effects, we believe that its effectiveness is based on this mechanism.

Conclusion. It was shown for the first time that pseudo protein 8L6 is the better variant among other pseudo proteins tested, for the microencapsulation of GSO. MCGSO exerts high efficiency in reducing the content of reactive oxygen metabolites in the blood plasma and in the correction of anxiety state in animal models of autism.

DESIGN, SYNTHESIS, AND BIOLOGICAL EVALUATION OF AMANTADINE CONTAINING NEW DERIVATIVES

aT. Bukia, b M. Chikovani, a T. Tabatadze, aA. Goletiani, a I. Chikvaidze

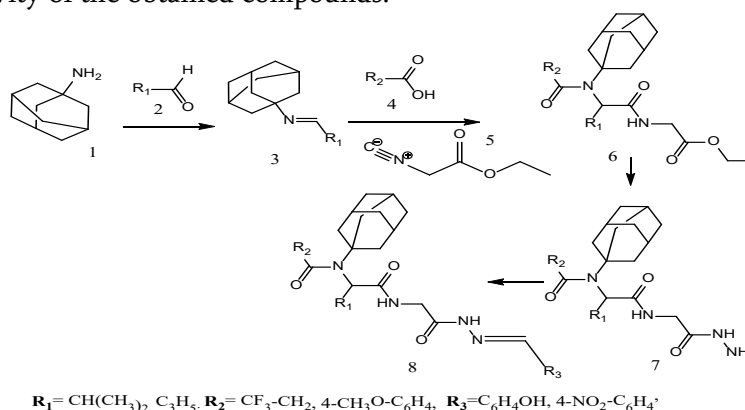
a Faculty of Exact and Natural Sciences, Research Institute of Organic Chemistry, Tbilisi State University, 0179 Tbilisi, Georgia;

b 2San Diego State University - Georgia, M. Kostava St 5, Tbilisi, 0179, Georgia

This study was based on the synthesis and biological properties of amantadine containing new compounds through the multicomponent Ugi reaction. Ugi reaction includes the interaction of acids, aldehyde or ketone, amine, and isonitrile. This reaction is an efficient and useful method to prepare different types of bonds and compounds, different natural products, and heterocyclic compounds.

Amantadine is a drug whose therapeutic indications are divided into 3 disciplines: Neurology, Psychiatry and Infectionology. Its derivatives are powerful compounds in a wide range of applications from systemic to topical therapy. Due to the interesting properties of amantadine, we aimed to synthesize biologically active new substances by Ugi reaction. The Ugi reaction was carried out by the interaction of amantadine, ethyl isocyanoacetate, some aldehydes, and carboxylic acids and the corresponding dipeptides 6 were isolated. The hydrazides 7 were obtained by treatment of compound 6 with hydrazine hydrate, and from them corresponding imines 8 were synthesized.

The synthesized compounds 6 were studied for their antimicrobial activity against 7 different bacterial species using disc diffusion methods. The results of the bioactive research show the antimicrobial activity of the obtained compounds.



Acknowledgment: This project was funded by Shota Rustaveli National Science Foundation (Grant N YS-21-1340)

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF NEW PHOTOCHROMIC COMPOUND

aT. Bukia, bK. Davitashvili, bL. Nakashidze, a, cM. Shvelidze, cG. Palavandishvili, aG. Petriashvili

aV. Chavchanidze Institute of Cybernetics, Georgian Technical University, 5 S. Euli Street, 0186 Tbilisi, Georgia

bSan Diego State University - Georgia, 5 M. Kostava St, 0179, Tbilisi, Georgia

dFaculty of Exact and Natural Sciences, Tbilisi State University, 3 I. Cvavchavadze ave, 0179 Tbilisi, Georgia

cGeorgian Technical University, 77 Merab Kostava St, 0171, Tbilisi, Georgia

In this research the objective was to synthesis and characterize the azo group containing spirochromene on the base of diazobeta-naphthole in the 5'-condition of the indolenine part (fig. 1) and study its UV-Visible absorption spectra before and after light irradiation.

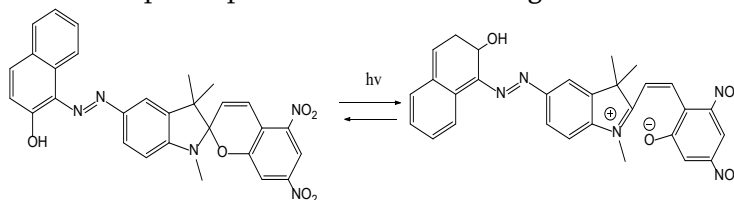


Fig. 1. Structure of (E)-1-((1',3',3'-trimethyl-5,7-dinitrospiro[chromene-2,2'-indolin]-5'-yl)diazenyl)naphthalen-2-ol before and after light irradiation

The synthesis of hybrid azo and spiro group containing photochromic compounds was conducted on the base of 2,3,3-trimethyl-5-nitro-3H-indolenine and study of their UV-Vis. absorption spectra before and after illumination with UV light was implemented in different solvents. Azo chromophoric group by illumination does not isomerase from trans to cis because of a stable linear trans form and good coplanarity between rings and nitrogen-nitrogen double bonds. The synthesized hybrid molecule, containing spiro and azo center maintains the properties of both groups. The spiroopyran and azo dye are fused in an unexposed form. After the illumination of light, the symbiosis of the two dyes (merocyanine and azo-) occurs [1,2].

References:

1. T. Bukia, M. Utiashvili, M. Tsiskarishvili, S. Jalalishvili, A. Gogolashvili, T. Tatrishvili, G. Petriashvili. chem&chem.techn. It is accepted for publication in 2023
2. T. Bukia *, K. Davitashvili, N. Tsirekidze, J. Markhulia, T. Tatrishvili, Sh. Akhobadze, G. Palavandishvili, G. Petriashvili. Oxidation Communications, Vol. 46 (1), 177-188, 2023

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF SOME NEW AZO DERIVATIVES

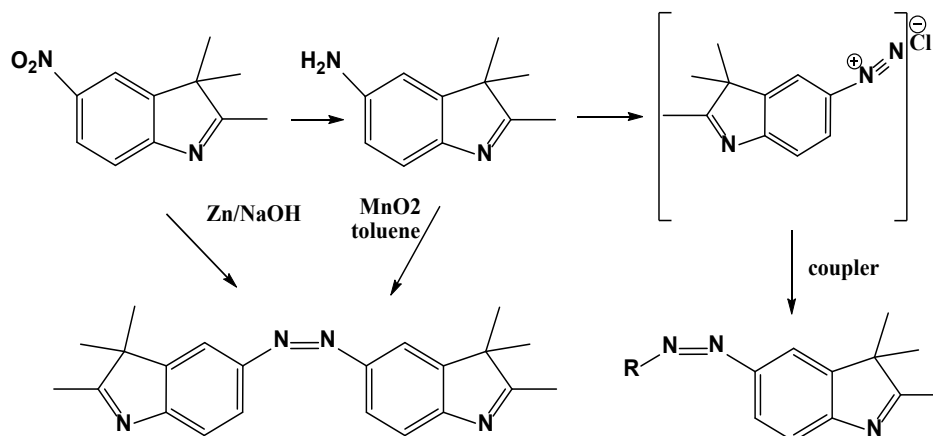
aT. Bukia, bL. Buskandze, bN. Beridze, aG. Petriashvili

aV. Chavchanidze Institute of Cybernetics, Georgian Technical University, 5 S. Euli Street, 0186 Tbilisi, Georgia

bSan Diego State University - Georgia, 5 M. Kostava St, 0179, Tbilisi, Georgia

Synthesis of azo compounds based on 2,3,3-trimethyl-3H-indolenine was conducted by reducing the 5-nitro-2,3,3-trimethyl indolenine using Zn dust in presence of NaOH aqueous

solution; by heating of 2,3,3-trimethyl-3H-indolenine-5-amine in toluene in the presence of MnO₂; By diazotization of 2,3,3-trimethyl-3H-indolenine and its interaction with the different couplers (2-naphthol, phenol, 2,3,3-trimethylindolenine, aniline and N,N-diethyl aniline).



It was experimentally proven that azo compounds were obtained in relatively good yield by diazotization of amine and its subsequent interaction with couplers (71-85%). By reducing the nitro compound using Zn/NaOH, it was possible to obtain bis azo with a relatively good yield (62%), then by heating the amine in toluene using a MnO₂ catalyst (37%). The structures were determined by infrared, NMR, and mass spectral analyses, which were consistent with the structures of the synthesized compounds. The structure of the synthesized compounds was determined by IR, NMR spectroscopy, and Mass spectral analysis.

References:

1. T. Bukia, M. Utiashvili, M. Tsiskarishvili, S. Jalalishvili, A. Gogolashvili, T. Tatrishvili, G. Petriashvili. *chem&chem.techn.* It is accepted for publication in 2023
2. T. Bukia*, K. Davitashvili, N. Tsirekidze, J. Markhulia, T. Tatrishvili, Sh. Akhobadze, G. Palavandishvili. G. Petriashvili. *Oxidation Communications*, Vol. 46 (1), 2023, pp. 177-188

DESIGN AND SYNTHESIS OF ADAMANTANE MOIETY CONTAINING NEW α -ACYLOXYCARBOXAMIDES VIA PASSERINI REACTION

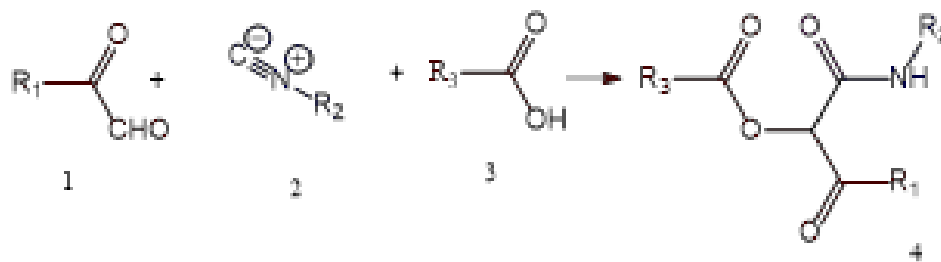
^aT. Bukia, ^aS. Bakhsoliani, ^aM. Agniashvili, ^aT. Tabatadze ^aA. Goletiani, ^aI. Chikvaidze

^aFaculty of Exact and Natural Sciences, Research Institute of Organic Chemistry, Tbilisi State University, 0179 Tbilisi, Georgia;

Multicomponent reactions (MCR) are considered diversity-oriented syntheses in modern world. It provide the opportunity to create structurally diverse molecules. Compared to classical methods, multicomponent reactions involve the interaction of three or more reacting components in one flask, where condensation, (re)functionalization or cyclization reactions take place simultaneously and, accordingly, new compounds with increased molecular complexity, interesting structure or properties are obtained [1-3]. Among these multicomponent reactions, the Passerini three-component reaction is worth mentioning, where aldehydes, isonitriles, and carboxylic acids are used as reactive components, which ensure the synthesis of polyfunctionalized α -acyloxyamides (depsipeptides).

In this study, we used 1-adamantanecarboxylic acid as one of the reactants along with aldehydes and ethyl isocyanoacetate. The passerine reaction was performed in an aprotic solvent at

room temperature. The obtained product was purified using column chromatography (ethyl acetate/hexane 1/9 reaction mixture) and the structure of the synthesized compounds was proved by IR, NMR and LC-MS measurements.



The synthesized compound was studied on Gram-positive and Gram-negative bacteria. The implemented antimicrobial research showed interesting results

References:

1. James E Biggs-Houck, Ashkaan Younai and Jared T Shaw. Recent advances in multicomponent reactions for diversity-oriented synthesis. *Current Opinion in Chemical Biology* 2010, 14:371–382. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2010.03.003>
2. Eelco Ruijter, Rachel Scheffelaar, and Romano V. A. Orru. Multicomponent Reaction Design in the Quest for Molecular Complexity and Diversity. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2011, 50, 6234 – 6246 DOI: 10.1002/anie.201006515

EFFECT OF PROTEOLYTIC ENZYMES ON EHRlich CARCINOMA GROWTH

T. khobelia¹, E. kvesitadze², K. Museliani³

Georgian Technical University, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy, Tbilisi, Georgia.
Georgian Technical University, Faculty of Agricultural Sciences and Biosystems Engineering, Tbilisi, Georgia.

Agricultural University of Georgia, Faculty of Agricultural Science, Tbilisi, Georgia

Proteolytic enzymes, or proteases, are essential components of living systems that carry out vital biological processes. They play a crucial role in regulating various cellular processes, such as gene expression, cell death, proliferation, signaling cascade regulation, and blood clotting. However, proteases are also involved in tumor growth and progression during primary and metastatic development. Interestingly, certain types of extracellular and intracellular proteases have the opposite effect and are involved in tumor suppression. These enzymes have been identified in microscopic fungi, and our research focuses on their potential use in cancer treatment.

To investigate the potential of proteases found in microscopic fungi as a cancer treatment, we carried out experiments using intracellular lysates of the fungi that contain these enzymes. We extracted and tested samples from two strains, NL 51 and M II-12, in an in vivo model of Ehrlich carcinoma. Our goal was to monitor the effectiveness of these extracts on cancer growth by assessing the life span of mice treated with them. We detected different results, under the influence of the study sample with NL 51 it was observed that the lifespan of the mice decreased by 9.38% ($p < 0.01$) compared to the control. On the other hand, mice treated with the M II-12 sample showed the opposite response, with an increase in lifespan by 31.25% ($p < 0.01$) compared to the control group, which indicates a protective effect against cancer growth. This suggests that the proteases found in microscopic fungi have potential in cancer treatment, and future research in this area is necessary.

Our research on the potential use of proteases found in microscopic fungi as a cancer treatment has yielded promising results. While the NL 51 sample had a negative effect on mouse life span, the M II-12 sample showed a significant protective effect against cancer growth. These findings highlight the potential of proteases from microscopic fungi as an approach to cancer treatment. Further research in this area could lead to the development of new drugs or therapies that harness the anti-cancer properties of these enzymes.

Keywords: proteolytic enzymes, microscopic fungi, intracellular lysates, Ehrlich carcinoma, lifespan.

რკინის ქვეჟანგჟანგის ნახშირბადით აღდგენის პროცესის კინეტიკის თავისებურებების კვლევა მაღალი წნევის პირობებში

მ. წეროძე, ზ. ავალიშვილი, ნ. კენჭიაშვილი, მ. ტაბატაძე, ნ. ლოლაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, „ალმასებისა და კომპოზიციური მასალების“ სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი

ნაშრომი ეძღვნება რკინის ქვეჟანგჟანგის (Fe_3O_4) ნახშირბადთან ურთიერთქმედების კინეტიკის შესწავლას მაღალი ტემპერატურისა და წნევის პირობებში. Fe_3O_4 -ის მეტალურ რკინამდე აღდგენისას მიღებული კინეტიკური მრუდების საფუძველზე, პროცესის აქტივაციის ენერგია გამოითვალა ტემპერატურულ დიაპაზონში 970 - 1120°C. რეაქციის საწყის ეტაპზე აქტივაციის ენერგიის მნიშვნელობა იყო 55 კკალ/მოლი, შემდგომი ეტაპისთვის პროცესი ხასიათდება აქტივაციის ენერგიით დაახლოებით 19 კკალ/მოლი. მიღებული მონაცემები მიუთითებს იმაზე, რომ წნევის ფაქტორი მნიშვნელოვნად ცვლის აღდგენის პროცესის მექანიზმს.

ჭიათურის მანგანუმშემცველი ტექნოგენური ნარჩენების ქიმიური გამდიდრება რედოქს სისტემის Fe^{3+}/Fe^{2+} გამოყენებით

თ. ლეჟავა, გ. წურწუმია, ჯ. შენგელია, ნ. ქოიავა, დ. გოგოლი, ვ. ჩაგელიშვილი, ლ. ბერიაშვილი

ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,

რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11.

ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას გამზ. 69.

საქართველოს ჭიათურის რეგიონში ოქსიდური მანგანუმშემცველი მადნების გადამუშავების შედეგად წარმოქმნილი არაკონდიციური მადანი, კუდები და შლამები (დაახ. 20-25 მილ ტ) დაგროვილია სხვადასხვა ღია საცავებში, რომლებიც საფრთხეს უქმნის გარემოს და ადამიანის ჯამრთელობას. ტექნოგენურ ნარჩენებში მანგანუმის შემცველობა ხშირად აღწევს 10-18%-ს, ამიტომ იგი წარმოადგენს მანგანუმისა და მისი ნაერთების მიღებისათვის დამატებით წყაროს. ტექნოგენური ნარჩენებიდან მანგანუმის გამოტუტვის დღეისათვის არსებული მეთოდები მოითხოვს მნიშვნელოვან ენერგეტიკულ დანახარჯებს და მაღალი ღირებულების გამოყენებულ რეაგენტებს [1].

ჩვენ მიერ გამსხვილებული ლაბორატორიულ მასშტაბში გამოიცადა რედოქს სისტემის Fe^{3+}/Fe^{2+} გამოყენებით მანგანუმშემცველი ტექნოგენური ნარჩენების (16% Mn) ქიმიური გამდიდრების ორი მეთოდი.

პირველი მეთოდით [2] ტექნოგენური ნარჩენების გამოტუტვა ჩატარებული იყო

პერკოლატორებში ($H=1.5\text{მ}, D=0.14\text{მ}$; ჩატვირთული მადნის ნარჩენის წონა 35კგ) ხსნარის - $2.2\text{გ/ლ Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ($\text{pH } 1.5$) გატარებით, სადაც მანგანუმის მაღალი დაჟანგული ფორმა აღდგება ორვალენტთან მდგომარეობამდე აღმდგენლის Fe^{2+} -ის მოქმედებით. პერკოლატორიდან გამომავალ ხსნარი, რომელიც შეიცავს აღდგენის შედეგად წარმოქმნილ Fe^{3+} -ს, მიეწოდებოდა უდიაფრაგმო ელექტროლიზერში (35ლ, 25ა დატვირთვით) ხსნარისათვის გამჭოლი ნახშირბადის ქეჩის განვითარებული ზედაპირის კათოდის გავლით, სადაც ადგილი აქვს Fe^{3+} -დან Fe^{2+} -ის რეგენერაციას. ამავე ელექტროლიზერის ტყვიის ანოდებზე მიიღებოდა ტექნიკური ელექტროლიზური მანგანუმის დიოქსიდი ($t=90-92^\circ\text{C}$); კათოდზე რეგენირებული Fe^{2+} ისევ მიეწოდება პერკოლატორს გამოტუტვისათვის. ასეთი მეთოდი უზრუნველყოფდა ტექნოგენური ნარჩენების ეფექტიან გამდიდრებას, რადგან ანოდზე მიღებული MnO_2 -ის შემცველობა აღწევდა 75-80%-ს (დენით გამოსავალი 80%) და შეიცავდა 1.5-2.5% Fe (III). იგი თავისი შედგენილობით შეესაბამებოდა ბატარეის ხარისხის ნატურალური მანგანუმის დიოქსიდს, რომელსაც ფართოდ იყენებენ ელექტროტექნიკურ მრეწველობაში.

მეორე მეთოდით მანგანუმშემცველი ნარჩენებიდან მანგანუმის ამოღება ხორციელდება უდიაფრაგმო ელექტროლიზერის (63ლ, 40ა დატვირთვით) ბადე-კათოდზე ხსნარში $2.2\text{გ/ლ Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{pH } 1.5$ მადნის სუსპენზიის (ნაწილაკების ზომა 0.1-0.15მმ, მყარი : თხევადი =1:12) მძლავრი ჰაერის შებერვის პირობებში, სადაც ადგილი აქვს აღმდგენლის - რკინის (II) იონების რეგენერაციას. ეს უკანასკნელი ტუტავს ნარჩენების სუსპენზიაში არსებულ მანგანუმის ოქსიდებს; შედეგად ხსნარში გადადის მანგანუმის (II)-ის იონები, ხოლო გამტუტვის რეაქციით წარმოქმნილი რკინა (III)-ის იონები ისევ აღდგებიან ბადე-კათოდზე რკინის (II) იონების რეგენერაციით. მიღებული მანგანუმის სულფატის ხსნარების რკინისა და სხვა იონების გაწმენდის შემდეგ ავტოკლავური დამუშავებით ($160-165^\circ\text{C}$, 6-6.5 ატმ.) მიღებული იყო 98% სისუფთავის მანგანუმის სულფატის მონოჰიდრატი, რომელსაც იყენებენ ცხოველების საკვებში დანამატად.

ლიტერატურა

1. R.I. Agladze, E.Ya. Lublinsky, K.G. Makharadze, G.Sh. Mamporia. Electrochemical enrichment of manganese ores. *Electrochemistry of manganese*, 4 (1969) 223.
2. T. Lezhava, J. Shengelia, G. Tsurtsunia, N. Koyava, D. Gogol, L. Beriashvili, G. Gorelishvili, V. Chagelishvili, Z. Kurtanidze. "Method of electrochemical enrichment of low quality manganese raw materials". Georgian patent GE P 2022 7436 B.
3. T. Lezhava, G. Tsurtsunia, J. Shengelia, N. Koiava, D. Gogoli, L. Beriashvili, G. Gorelishvili. "Electro-reductive leaching of low-grade manganese oxide raw materials using an $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ redox mediator" *Eur. Chem. Bull.* 2022, 11(10), 50-61.

მანგანუმის სამთო-გამამდიდრებელი წარმოების ნარჩენებისა და მეორადი პოლიპროპილენის ბაზაზე პოლიმერული კომპოზიციური მასალების შემუშავება

დ. გვენცაძე, თ. ლეჟავა, ვ. ჩაგელიშვილი

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რ. აგლაძის სახელობის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, მინდელის ქ. 11.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა ქ.ჭიათურის მანგანუმის სამთო-გამამდიდრებელი წარმოების ნარჩენები: შლამი და მისი გამოტუტვის შედეგად მიღებული მყარი მასა - ფხვნილების სახით. საკვლევი შლამი აღებული იყო ღურღუმელას (ტბის) შლამსაცავიდან ფხვნილის სახით, რომელშიც მანგანუმის შემცველობა ჯამურად რენტგენოფლუ-

ორესცენციულ ანალიზის მიხედვით 9-12%-ს შეადგენდა. ორივე სახის ნიმუში გადიოდა ერთნაირ ოპერაციებს, როგორცაა ვიბროწისქვილში დაფქვა, შრობა და შერევა. შლამი მანგანუმს შეიცავდა სხვადასხვა სახით, ხოლო მასში კვარცის რაოდენობა ფიქსირდებოდა 35% შემცველობით, გამოტუტვის შედეგად მიღებულ მასაში კვარცის შემცველობა გაზრდილი იყო 50%-მდე. ნიმუშების რენტგენოგრამაში ასევე ფიქსირდებოდა მინდვრის შპატის ფაზები[1]. პოლიმერული კომპოზიციური მასალების შემკვრელად გამოყენებულ იქნა მრავალტონაჟიანი თერმოპლასტიკების წარმომადგენლის იზოტაქტიკური პოლიპროპილენის წარმოების ნარჩენები წვრილფრაქციული ფხვნილის სახით, რაც განპირობებული იყო მისი მაღალი საექსპლოატაციო თვისებით, დაბალი თვითღირებულებითა და ლიტერატურაში არსებული მონაცემებით, რომ პირველადი და მეორადი პოლიპროპილენის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები დიდად არ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

ცნობილია, რომ სიმტკიცის ყველაზე მაღალი მაჩვენებლები გააჩნიათ 40 მას.% მინერალური შემცველების ბაზაზე მიღებული მეორადი პოლიპროპილენის კომპოზიტებს[2] და ამის გამო დამზადებულ იქნა ასეთი პროცენტული შემცველობის კომპოზიტების სხვადასხვა ზომის საცდელი ნიმუშები შლამისა და მისი გამოტუტვის შედეგად მიღებული მასის გამოყენებით. ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის შედეგები ასეთია: ნიმუშები წყალშთანთქმას არ განიცდიან და მათი კუთრი წონები 1058 - 1186კგ/მ³-ის ფარგლებშია, ნიმუშების სიმტკიცის ზღვარი კუმშვისას მერყეობს 52,8 – 57,5 მპა-ს შორის, ხოლო დარტყმითი სიმტკიცე 5,1-5,5 კჯოული/მ² -ის ტოლია. მაქსიმალური სიდიდეები უფიქსირდება გამოტუტვის შედეგად მიღებული მასით შევსებულ კომპოზიტს, რაც შეიძლება აიხსნას ამ მასაში კვარცის პროცენტული შემცველობის ზრდით. თვისებების გაზრდის მიზნით განხორციელდა ასევე კომპოზიციური მასალების მოდიფიცირება ეთილსილიკატით, რომლის 5 მას.%-ით შეყვანამ გაზარდა კომპოზიტის სიმტკიცე კუმშვისას 7,5 %-ით, ხოლო დარტყმითი სიმტკიცე 27%-ით.

სამუშაოს განხორციელებით იქმნება პრეცედენტი ერთდროულად ანუ კომპლექსურად მიღებულ იქნას მეორადი ნედლეულის, როგორც ორგანულის, ისე არაორგანულის ბაზაზე ისეთი კომპოზიციური პოლიმერული მასალები, რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ სამშენებლო ინდუსტრიისათვის და მანქანადანადგარებისათვის გაუმჯობესებული თვისებების მქონე და შედარებით იაფი სხვადასხვა სახის ნაწარმი და დეტალები.

ლიტერატურა

1. I. T. Lezhava, G. Tsurtsunia, J. Shengelia, N. Koyava, V. Chagelishvili, D. Gogol, G. Gorelishvili, L. Beriashvili. Physico-chemical research of Chiaturi mining and beneficiation production waste. *Ceramics and advanced technologies*, vol. 23, 2(46), 2021. pp. 23-41.
2. J. Aneli, D. Gventsadze, L. Shamanauri. Properties of The Polymer Composites on The Basis of Secondary Polypropylene and Minerals; *Problems of Mechanics*; #1 (70). 2018. pp.41-44.

ჰიდროქსილაპატიტის მდგრადი ნანოკრისტალური პრეპარატების მიღება სტომატოლოგიასა და ძვლის ქირურგიაში მათი გამოყენების მიზნით

რ. გაფრინდაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას ქ. 69, 0175 თბილისი. საქართველო.

თანამედროვე სამედიცინო ტექნიკაში, ორთოპედიულ ქირურგიაში სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება ჰიდროქსილაპატიტი. მიჩნეულია რომ იგი ორთოპედიის

მომავალია.

ინტერესი ჰიდროქსილაპატიტისადმი - $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ - გაპირობებულია მისი დიდი მნიშვნელობით ბიოლოგიური კვლევებისა და პრაქტიკული მედიცინისათვის იმის გამო, რომ ის არის ცოცხალი ორგანიზმის ძვლოვანი ქსოვილის მთავარი არაორგანული შემადგენელი ნივთიერება და ახასიათებს დიდი ბიოლოგიური შეთავსებადობა. იმპლანტატებისა და საფარის სახით სტომატოლოგიასა და ორთოპედიაში გამოიყენება ჰიდროქსილაპატიტი.

ჰიდროქსილაპატიტის სინთეზი, თავისთავად, რთული არ არის. საქმე ისაა, რომ ძვლის ქსოვილში ის არის $50 \times 10 \times 5$ ნმ ზომის კრისტალების სახით და სწორედ ამ ზომის პრეპარატების გამოყენება არის მაღალეფექტური ქირურგიაში. ასეთი, ნანოკრისტალური პროდუქტის მიღება კი დიდ სიძნელებთან არის დაკავშირებული და მოითხოვს ნატიფი ტექნოლოგიური მეთოდების გამოყენებას.

კვლევის მიზანია ნანოკრისტალური ჰიდროქსილაპატიტის სინთეზი და მისი სტაბილიზაცია სხვადასხვა მდგომარეობაში; მისი დაკავშირება ორგანულ კომპოზიციურ მასალებთან.

ორგანულ ფაზად არჩევანი შევარჩერეთ ბიოდეგრადირებად პოლიმერებზე Π -ამინომჟავების საფუძველზე, რომელთა ფართო ასორტიმენტი (განპირობებული სხვადასხვა კლასითა და თვითოეულ კლასში ასევე ფართოდ ვარირებადი სტრუქტურით) საშუალებას იძლევა შევარჩიოთ მატრიქსები, რომლებიც მაქსიმალურად პასუხობენ ზემოთ ჩამოთვლილ მკაცრ მოთხოვნებს. კერძოდ, ძვლის ტიპის კომპოზიციური მასალების შესაქმნელად შევარჩიეთ მაღალმოლეკულური პოლიესტერშარდოვანა ამინომჟავა L-ლეიცინისა და 1,6-ჰექსანდიოლის საფუძველზე ხტრილოვანი ქსოვილის მსგავსი მასალების მისაღებად - მაღალმოლეკულური პოლიესტერშარდოვანა ამინომჟავა L-ლეიცინისა და 1,12-დოდეკანდიოლის საფუძველზე და პოლიესტერამიდი სებაცინის მჟავას, L-ფენილალანინისა და 1,6-ჰექსანდიოლის საფუძველზე, ხოლო საგოზავის ტიპის მასალების მისაღებად

კი დაბალმოლეკულური პოლიესტერამიდი სებაცინის მჟავას, L-ლეიცინისა და 1,6-ჰექსანდიოლის საფუძველზე .

ლიტერატურა:

- 1) Dubok V.A., (2000). "Bioceramics – yesterday, today, tomorrow", Powder Metallurgy & Metal Ceramics", 39(7-8)
- 2) G.Tsitlanadze, M.Machaidze, T.Kviria, N.Djavakhishvili, C.C.Chu, R.Katsarava, J. (2004). Biomater. Sci., Polym. Ed. 15 (4), 1-24

სიმინდის ზეთის კვებითი ღირებულება და ფიზიოლოგიური აქტივობა

მ. სირაძე* - ი. ბერძენიშვილი, ა. აფაქიძე, გ. ანთია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო
თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, ასისტენტ-პროფესორი, თბილისი,
საქართველო

სტატიაში მიმოხილული და შეჯამებულია ინფორმაცია სიმინდის ზეთში შემავალი ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შედგენილობაზე და დასაბუთებულია მისი კვებითი ღირებულება მასში შემავალი ცხიმოვანი მჟავების თავისებურებებიდან გამომდინარე. სიმინდის ზეთი, როგორც ლინოლის პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავის ჯგუფის ზეთი, რაფინირებულ - დეზოდორირებული, დიეტური პროდუქტია შეუცვლელი ცხიმოვანი მჟავების მაღალი შემცველობის გამო [1,2].

დასაბუთებულია, რომ აუცილებელი პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავები, დიფერენცი-

რებული ა-3 და ა-6 ჯგუფებად, ადამიანის ორგანიზმში ასრულებენ სხვადასხვა ფიზიოლოგიურ ფუნქციას და მათი არასაკმარისი შემცველობა იწვევს სხვადასხვა პათოლოგიურ დარღვევებს.

ასევე განხილულია საკუთარი კვლევის შედეგები სიმინდის ზეთებზე, რომ-ლებიც მიღებულია რბილი რეჟიმის პირობებში ჯანსაღი ემბრიონებიდან და გამოყოფილია "მშრალი" მეთოდით. ჩატარებულია სიმინდისა და მზესუმზირას ზეთების ცხიმმჟავური შედგენილობის შესწავლის შედეგებითი ანალიზი და ფიზიოლოგიურ თვისებებში განსხვავებების ასახსნელად გაანალიზებულია თანმხლები ლიპიდების და მიკრო კომპონენტების შედგენილობა,

ჩატარებული კვლევებით სიმინდის ზეთში პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავა - ლინოლენი უფრო მეტი რაოდენობითაა, ვიდრე მზესუმზირაში და ყველაზე ღირებული თანმხლები ნივთიერებებიდან - ტოკოფეროლებიდან, აქტიური ანტიდამჟანგავი - γ-ტოკოფეროლი სიმინდის ზეთში ერთი რიგით მეტია, ვიდრე მზესუმზირას ზეთში, რაც განსაზღვრავს სიმინდის ზეთების მაღალ მდგრადობას დაჟანგვის პროცესებისადმი. აქედან გამომდინარე, სიმინდის ზეთის სპეციფიკური ფიზიოლოგიური აქტივობა განპირობებულია მისი კომპონენტების კომპლექსური მოქმედებით.

ლიტერატურა:

1. V.G. Shcherbakov, V. G. Lobanov. (2012). Biochemistry and commodity science of oilseed raw materials. Moscow: Kolos. 392 p. (in Russian).
3. Nechaev A.P. (2005). Functional vegetable oils / Oil and fat industry Journal, 3, 20-21. (in Russian).

წიპწის სუპერფლუიდური ექსტრაქტების კარბონმჟავების გამოკვლევა

თ. ღვინიაძე, ა. კალანდია, ე. გამყრელიძე, ნ. კამკამიძე, ა. ყიფიანი

აკ. წერეთლის სახ. უნივერსიტეტის პროფესორი, ქუთაისი, საქართველო.
ბათუმის შ. რუსთაველის სახ. უნივერსიტეტის პროფესორი, ბათუმი, საქართველო.

საკვანძო სიტყვები: ექსტრაქტები, კარბონმჟავები, სუპერფლუიდური, ღვინო, ყურძენი, წიპწა.

ცნობილია, რომ ნატურალური, სპეციალური და ორიგინალური ღვინოები სასურსათო საქონელმცოდნეობის კლასიფიკაციით გემოვან პროდუქტებს მიეკუთვნებიან და შესაბამისად მათი მთავარი ხარისხობრივი მახასიათებელი ე. წ. „სენსორული თაიგულია“, რომელიც თავის მხრივ მოიცავს „ჯიშურ“, „ფერმენტაციისა“ და „დაძველების“ სურნელ-არომატებს [1; 2].

„წითელი წესით“ ღვინომასალების წარმოების პროცესში სენსორული თაიგულის შექმნაში ზედმეტ-ნაკლებად მონაწილეობს ყურძნის მყარი ნაწილების ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები [3; 4], რომელთაგანაც ჩვენი კვლევის საგანს ფერადი ყურძნის კარბონმჟავები წარმოადგენდა, რადგანაც ისინი ასევე მონაწილეობენ მომავალი ღვინის სენსორული თაიგულის შექმნაში.

შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული გამოყენებითი გრანტის (N216752) ფარგლებში კვლევას ექვემდებარებოდა *Vitis labrusca* (Fox Grape)-ს ოჯახის ფერადი ყურძნის „ზეიბელ 5455“-ის წიპწისა და კანის სუპერფლუიდური ექსტრაქტების და კონცენტრატების ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები.

კვლევის ობიექტად შერჩეული *Vitis labrusca* (Fox Grape)-ს ოჯახის ფერადი ყურძნის „ზეიბელ 5455“-ის წიპწის სუპერფლუიდური ექსტრაქტების კარბონმჟავების cis-/trans-შედგენილობის კვლევა - განხორციელდა გაზური ქრომატოგრაფის (TRACE™ 1310 Gas

Chromatograph - Thermo Scientific) საშუალებით. ქრომატოგრაფირება მიმდინარეობდა ქრომატოგრაფიულ კაპილარულ სვეტზე - SGE BPX5 Capillary GC Column 30 მმ სიგრძის, 0,25 მმ დიამეტრის და 0,25 მკმ უძრავი ფაზის ნაწილაკების ზომით. უძრავ ფაზას წარმოადგენდა 5% Phenyl Polysilphenylene-siloxane.

ქრომატოგრაფირებისას მოძრავ ფაზას წარმოადგენს ჰელიუმი, რომლის მოძრაობის სიჩქარე შეადგენს 0,700 მლ/წუთში. საკვლევი ნიმუშის ინჟექტირება ხორციელდებოდა SGE Analytical Science ფირმის 10 მკლ მიკრომპრიციის მეშვეობით.

საკვლევი ნიმუში გავფილტრეთ მექანიკური მინარევებისაგან გასაწმენდად. გაფილტრული ნიმუშის 1 მლ ავიღეთ ცენტრიფუგის სინჯარაში, დავამატე 0.5 მლ 2 ნორმალურ KOH-ის 99,8% მეთანოლის ხსნარი (შესაძლებელია გამოვიყენოთ ეთანოლი). შემდეგ, დავამატეთ 10 მლ ჰექსანი (საერთო მოცულობა 11,5 მლ). შევანჯღრიეთ სრულ გახსნამდე (მინიმუმ 30 წამის განმავლობაში) და დავაცენტრიფუგირეთ 10 წუთის განმავლობაში 1000 ბრუნზე. ნიმუშის ზედა ფრაქციიდან ავიღეთ 1 მკლ და შევიყვანეთ ქრომატოგრაფში. კარბონმჟავების რაოდენობრივი შემცველობა ისაზღვრება პიკის ფარდობის მიხედვით პროცენტებში 0,01%-ის სიზუსტით.

ქრომატოგრაფირების მეშვეობით მიღებული კომპონენტების იდენტიფიკაცია განხორციელდა ცნობილი შედგენილობის მქონე ნიმუშის მონაცემებთან შედარებით და დავადგინეთ წიპწის ზეთში კარბონმჟავების სპეციფიკური შედგენილობა.

ქრომატოგრაფიულმა კვლევამ აჩვენა რომ ჰიბრიდული ყურძნის (ზეიბელ-5455) წიპწიდან მიღებული ზეთი შეიცავს ხუთ დომინანტ კარბონმჟავას: - Palmitic acid methyl ester (C16:0) 8.407 %, Linoleic acid methyl ester (C18:2n6c) 66.801 %, Oleic acid methyl ester (C18:1n9c) 19.779 %, Elaidic acid methyl ester (C18:1n9t) 0.656 %, Stearic acid methyl ester (C18:0) 3.451 %.

სხვა კარბონმჟავები ძალიან მცირე ოდენობითაა წარმოდგენილი ჩვენს მიერ კვლევისათვის შერჩეული ფერადი ყურძნის წიპწის სუპერფლუიდურ ექსტრაქტებში.

ლიტერატურა:

1. I.T. Gvinianidze (2023). Wine - technology and technochemical control. ATSU, Kutaisi.
2. Colette Navarre, Françoise Langlade (2004). oenology. "Diogene", Tbilisi.
3. Kishkovsky E. N., Skurikhin I. M. (1976). Chemistry of Wine. Food industry, Moscow (Ru).
4. Durmishidze S., Khachidze O. (1979). Chemical composition of grapes. "Science", Tbilisi.

ჰეტეროციკლური კონდენსირებული სისტემები ფენოთიაზინის ბაზაზე

მ. მაისურაძე¹, ე. კალანდია^{*1}, გ. ფალავანდიშვილი¹, მ. მათნაძე¹, ნ. გახოვიძე¹, ს. ცქვიტაია²,
ბ. წეროძე¹

¹საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, თბილისი, კოსტავას ქ.77, 0175
²შსს საექსპერტო კრიმინალისტიკური დეპარტამენტი, საქართველო თბილისი, გულუას ქ.10,
0114

ჰეტეროციკლურ ნაერთთა სინთეზის ლაბორატორიაში მიღებულ იქნა 6 ახალი ნაერთი, რომლებიც ლიტერატურულ მონაცემებში ჯერ არ არის აღწერილი: 3-ბენზამიდოფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდი; 4-ნიტრო-3-ბენზამიდოფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდი; 4-ამინო-3-ბენზამიდოფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდი; 3,4-დიამინოფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდი. მოხდა მათი დახასიათება, მიღების მეთოდის დახვეწა. მიღებული 1H-იმიდაზოლო[3,2-b]-ფენოთიაზინ-10,10-დიოქსიდი წარმოადგენს ფუძემდებლურ ნაერთს და მის ბაზაზე შესაძლებელია მრავალრიცხოვანი წარმოებულების მიღება და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შესწავლა. დასინთეზდა წარმოებული: 2-ბენზოილ-1H-

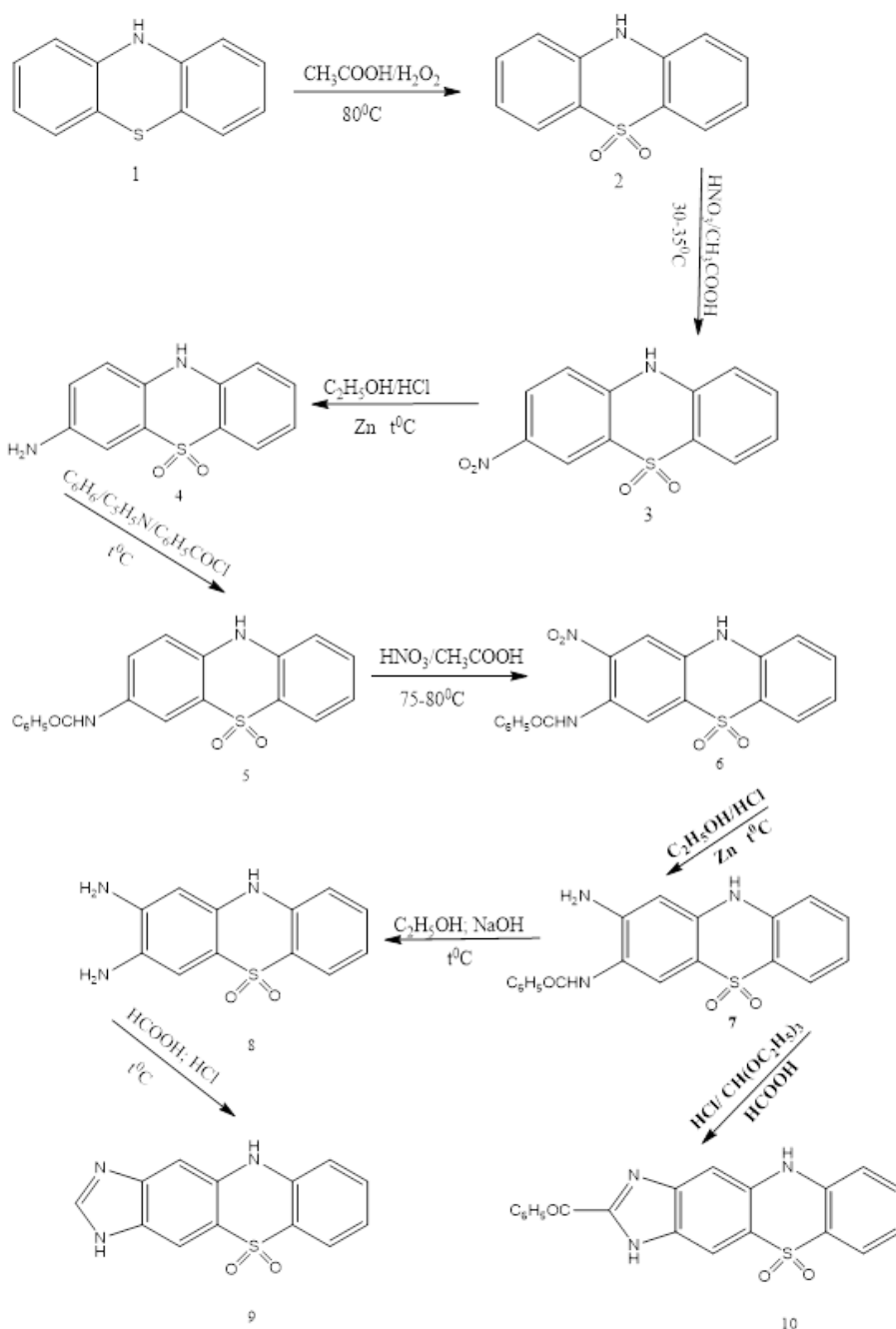
იმიდაზოლო[3,2-b]-ფენოთიაზინ-10,10-დიოქსიდი. წარმოებულის მიღებისას ფუძემდებლურ სისტემაში, ფარმაცოლოგიურად აქტიური ფარმაცოფორული ჯგუფის შეყვანამ საშუალება მოგვცა გვევარაუდა ბიოლოგიური აქტივობის ზრდა.

შესავალი: თანამედროვე, ახალი თაობის სამკურნალო საშუალებების შესაქმნელად მნიშვნელოვანია ცნობილი ბიოლოგიური აქტიურობის მქონე მოლეკულის ერთ მოლეკულაში გაერთიანება, რითაც მნიშვნელოვნად შეიცვლება მიღებული ნაერთის ბიოლოგიური აქტივობა.[1, 2]

თემის აქტუალობიდან და ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ჩვენი სამუშაოს მიზანი იყო ერთ მოლეკულაში გაგვეერთიანებინა ისეთი ჰეტეროციკლური ფრაგმენტები, როგორცაა: ფენოთიაზინი და იმიდაზოლი რის შედეგადაც გაიზრდებოდა მიღებული ნაერთის ბიოლოგიური აქტიურობა. რადგან ცნობილია, რომ ორივე მათგანი ხასიათდება ფიზიოლოგიური აქტიურობის ფართო სპექტრით, მაგალითად: ანტივირუსული, ანტიკანცეროგენული, გულ-სისხლძარღვთა დაავადების საწინააღმდეგო, ანტიმიკრობული, ანტიბაქტერიული, ანთების საწინააღმდეგო და ა.შ. ზემოთ მოყვანილი ციკლების ხაზოვან მდგომარეობაში ანელირების შედეგად მიღებულ იქნა ახალი ოჯახი ნაერთებისა. მოხდა მათი დახასიათება. მიღებული სისტემა წარმოადგენს ფუძემდებლურ ნაერთს და მის ბაზაზე შესაძლებელია მრავალრიცხოვანი წარმოებულის მიღება და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შესწავლა. წარმოებულის მიღებისას ფუძემდებლურ სისტემაში ფარმაცოლოგიურად აქტიური ფარმაცოფორული ჯგუფის შეყვანამ საშუალება მოგვცა გვევარაუდა ბიოლოგიური აქტივობის ზრდა. მნიშვნელოვანია ის, რომ ჩვენს მიერ დასინთეზებული ნაერთები აკმაყოფილებენ „ლიპინსკის წესს“

ჩვენი სამუშაოს პირველ ნაწილს წარმოადგენდა ფენოთიაზინის მოლეკულაზე თანდათანობითი „მიშენების“ გზით იმიდაზოლის ბირთვის ანელირება. ზოგადად შესაძლებელია იმიდაზოლის ბირთვის სამ სხვადასხვა მდგომარეობაში ანელირება. ჩვენ ყურადღება გავამახვილეთ ხაზოვანი სტრუქტურის შექმნაზე, კერძოდ - 2,3-დიამინოფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდი, იმავე მდგომარეობის იმიდაზოლფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდის მიღებაზე.[3]

ჩვენს მიერ საწყის ნაერთად აღებულ იქნა ფენოთიაზინი (1). მისი დაჟანგვით ყინულოვან ძმარმჟავა არეში წყალბადის ზეჟანგით მიღებულ იქნა ფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდი (2). შემდგომ მისი ნიტრირებით, კონც. აზოტმჟავათი ($d=1,5$) ყინულოვან ძმარმჟავა არეში მიღებულ იქნა 3-ნიტროფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდი(3), რეაქცია მიმდინარეობდა 30-350C-ტემპერატურაზე. 3-ამინოფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდი(4), მიღება ხდებოდა მარილმჟავით ეთანოლის არეში, დუღილის პირობებში კატალიზატორად გამოყენებული იყო თუთიის მტვერი. მიღებული 3-ამინოფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდის(4) ამინის ჯგუფის დაცვა ხდებოდა ბენზოლისა და პირიდინის არეში ბენზოილქლორიდით, შედეგად მიღებულ იქნა 3-ბენზამიდოფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდი(5). ნაერთი (5)-ის კვლავ ნიტრირებით, აღდგენით და დამცავი ჯგუფის მოხსნით მიღებულ იქნა 2,3-დიამინოფენოთიაზინ -5,5-დიოქსიდი (8). ფილიპსის მოდიფიცირებული რეაქციის გამოყენებით, 2,3-დიამინოფენოთიაზინ-5,5-დიოქსიდის(8) ჭიანჭველმჟავასთან კონდენსაციით მარილმჟავას კატალიზური რაოდენობის თანაობით, მიღებულ იქნა 1H-იმიდაზოლო[3,2-b]-ფენოთიაზინ-10,10-დიოქსიდი (9).



სქემა 1. 1H-იმიდაზოლო[3,2-ბ]-ფენოთიაზინ-10,10-დიოქსიდის (9) და 2-ბენზოილ-1H-იმიდაზოლო[3,2-ბ]-ფენოთიაზინ-10,10-დიოქსიდის(10) მიღების სქემა დასკვნა

1. მთლიანობაში მიღებულია 6 ახალი ნაერთი, დამუშავებულია მათი მიღების პრეპარატურული მეთოდები.

2. დადგენილ იქნა ფენოთიაზინის ნიტრირების, ამინირებისა და ბენზოილირების რეაქციების ოპტიმალური პირობები.

3. განსაზღვრულ იქნა ექვსივე ახალი ნაერთის ლლობის ტემპერატურები.

4. პროგრამა PASS online-ში გამოთვლილ და გამოვლენილ იქნა ნაერთ (9) და (10)-ის აქტივობები, რომელთა ალბათობა 70% აღემატება, რის საფუძველზეც პირველად იქნა დასინთეზებული ეს ნაერთები.

ლიტერატურა:

1. Md. Jawaid Akhtar, Mohammad Shahar Yar, Vinod Kumar Sharma, Ahsan Ahmed Khan,

Zulphikar Ali, MD. Rafi Haider, Ankita Pathak. Current Medicinal Chemistry. 2020. Volume 27. Issue 35. Page: 5970 – 6014

2. M.Maisuradze, E.Kalandia, G.Phalavandishvili, N.Gakhokidze, M.Matnadze. Heterocyclic condensate systems based on coumarin. International Scientific Conference, CHTAB 2020. CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF BIOPOLYMERS. Tbilisi 2020. P.97-100

3. M. Maisuradze, E. Kalandia, N. Ghakhokidze, M. Matnadze, G. Falavandishvili. New imidazole/triazole- and dibenzothiophenedioxide-containing tetracyclic condensed systems. Prof. International scientific and technical conference "Protection of the environment and sustainable development" dedicated to Victor Eristavi's 80th birthday, Tbilisi 2019 p.72-73.

სექცია 3. ფარმაცია Section 3. Pharmacy

Characteristic Properties of Georgian Bentonite

L. Tsiklauri, G. Tsagareishvili

Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia

Clay minerals are extensively employed substances in the pharmaceutical preparations both as active agents and as drug vehicle due to their surface features, which include surface area and cation exchange capacity (CEC) [1]. The specific surface area (SSA) is a significant parameter since it gives quantitative evaluation of the areas accessible for surface reactions; CEC provides the amount of exchange cations available for replacing cations of other types; furthermore, its influence on the formation of polymer clay composites was reported; gel formation index (GFI) is considered as quality indicator of bentonites [1, 2, 3]. Consequently, these properties of clays have to be accurately specified to explain the underlying mechanisms.

The aim of this study was to evaluate physico-chemical properties, like specific surface area, ion exchange capacity, gel formation index (GFI), for Tikha Ascane (TA) - preparation obtained from the clay of Askana Deposit (Georgia) at the I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry (TSMU) [4] and investigate the influence of polymer - carboxymethylcellulose (CMC) on the swelling properties of TA.

Methods of research. Methylene blue test was employed for the determination of surface areas and CEC of TA; swelling potential of clay was examined by the standard method according to ASTM D5890; Magnesium and aluminum oxides were used for evaluation GFI [2, 3].

Main results. In this study, the specific (SSA), external (ESA), and internal (ISA) specific surface areas were determined. For the TA we estimated a SSA (combination of both internal and external surface areas) of $869 \pm 1.2 \text{ m}^2/\text{g}$, $\text{ESA} = 171.74 \pm 0.8 \text{ m}^2/\text{g}$; $\text{ISA} = 697.26 \pm 1.5 \text{ m}^2/\text{g}$. The observed cation-exchange capacity and GFI were 113.42 mmol/100 g bentonite and $78.28 \pm 2.65 \%$ consequently. The impact of addition CMC on the expansion features of the TA suspension was evaluated in samples with varied ratios of polymer and bentonite: 1:1; 1:2; 1:3. The obtained results are shown in Figure. The thixotropic behavior (swelling degree) of TA dispersions was notably improved by adding CMC. This is as a result of the chemical structure of CMC, which enables bentonite particles dispersion.

Conclusion. The important characteristic properties, such as specific surface area, ion exchange capacity, gel formation index, were determined for Tikha Ascane. These data are valuable for interpretation underlying mechanisms of preparations based on TA.

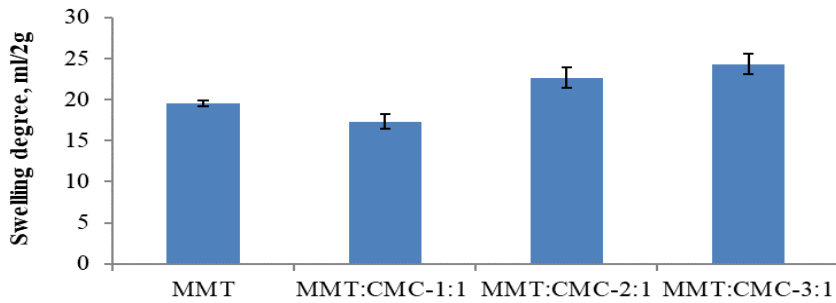


Figure. Swelling kinetics of samples

References

1. Massaro M, Colletti CG, Lazzara G, Riela S. The Use of Some Clay Minerals as Natural Resources for Drug Carrier Applications. *J Funct Biomater*. 2018;9(4):58.
2. Kumari, N.; Mohan, C. Basics of Clay Minerals and Their Characteristic Properties. In *tech Open*: United Kingdom, London, 2021; ISBN 978-1-83969-564-3. doi: 10.5772/intechopen.97672
3. Christian, W., Zainab, B., Tian, K., & Abichou, T. Effect of specimen preparation on the swell index of bentonite-polymer GCLs. *Geotextiles and Geomembranes*. 2020; 48(6):875-885
4. Kutateladze I.G. Tikha-ascane for medical purpose. "Gruzmedgiz". Tbilisi. 1955: 39 (in Russian).

საქართველოში გავრცელებული კავკასიის ენდემური სახეობის *Solanum woronowii* Pojark-ის ფარმაკოგნოსტული შესწავლა

მ. ერემაშვილი, ქ. მჭედლიძე, მ. ბენიძე, ლ. მსხილაძე

თსუ ი. ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0159, თბილისი, პ. სარაჯიშვილის 36.

ოჯახი ძაღლყურძენასებრნი - Solanaceae საქართველოში წარმოდგენილია 10 გვარისა და 26 სახეობის მცენარით, მათგან ერთ-ერთი *Solanum woronowii* Pojark კავკასიის ენდემია [1]. მცენარის მიწისზედა ვეგეტატიურ ორგანოთა ქიმიური შესწავლით დადგენილია მათში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების - სტეროიდული საპონინების, ფლავონოიდების და ალკალოიდების შემცველობა. შესწავლილია კვლევის ობიექტის მიწისზედა ვეგეტატიურ ორგანოთა შინაგანი აგებულება და დადგენილია მიკროსტრუქტურული სადიაგნოსტიკო მახასიათებლები.

საკვანძო სიტყვები: *Solanum woronowii* Pojark; მიკროსტრუქტურა; ქლოროგენინი; ტიგოგენინი; სპიროსტანი; ფუროსტანი.

კვლევის მიზანი: ნაშრომის მიზანია *S. woronowii*-ის, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების წყაროს მიწისზედა ვეგეტატიურ ორგანოთა ანატომიური აგებულების შესწავლა და სადიაგნოსტიკო მახასიათებლების დადგენა; მეორადი მეტაბოლიზმის პროდუქტების მიღება, ფრაქციონირება და ფიტოქიმიური შესწავლა.

კვლევის შედეგები და დისკუსია: მცენარეთა მეორადი მეტაბოლიტების ერთ-ერთ კლასს სტეროიდული გლიკოზიდები წარმოადგენენ, მათი შემცველი მცენარეების გამოვლენა და შესწავლა მნიშვნელოვანია მრავალმხრივი ფარმაკოლოგიური მოქმედების და აგლიკონის - არაშაქროვანი ნაწილის სტეროიდული ჰორმონალური პრეპარატების სინთეზისათვის შესაძლო გამოყენების თვალსაზრისით. ამ მხრივ აღსანიშნავია გვარი ძაღლყურძენას სახეობები, რომლებიც უძველესი დროიდან გამოიყენებოდა სხვადასხვა ქვეყნის ტრადიციულ მედიცინაში [2]. საკვლევი ობიექტი შეგროვებული იქნა 2022 წლის

აგვისტოში, ატენის ხეობაში (საქართველო).

მცენარეთა დიაგნოსტიკაში მიღებული კამერალური მეთოდებით კვლევისას აღინიშნება მრავალუჯრედოვანი სფეროსებრთავიანი, ჯირკვლოვანი და კონუსური, მოკაუჭებული ბუსუსებით შებუსული *S. woronowii*-ის მიწისზედა ვეგეტატიური ორგანოები. ღერძითი ორგანოს მფარავი ქსოვილის ფუძემდებარე უჯრედები არადაგვირისტებული, მეტ-ნაკლებად სწორხაზოვანია; ყლორტის ტრანზიტორული სისტემა მონოციკლურია; მერქანში ტრაქეიდული ქსოვილის მცირედკალიბრიანი სანათურების ბადე და კომპაქტურად დიფერენ-ცირებული გამტარ ჭურჭელთა დიდ-კალიბრიანი სანათურებია წარმოდგენილი. ტრაქეიდების სანათურთა შიდა გარსის მოხაზულობა სფეროსებრი ან კვადრატულია, გამტარ ჭურჭელთა კი - ოვალური. *S. woronowii*-ის ფოთლის ზედა და ქვედა ეპიდერმისის ფუძემდებარე უჯრედები არადაგვირისტებული მრუდხაზოვანი და მრუდკედლიანია; ზაგის აპარატი ანომოციტური და ანისოციტურია; ძაღლყურძენას ფოთოლი ბიფაციალურია, დორზო-ვენტრალური, ამფისტო-მატური სტრუქტურის, გამტარი ქსოვილი უკუ-კოლატერალური აღნაგობის. *S. woronowii*-ის ფოთლის ყუნწის (მეზოპეციოლი) ძირითადი ქსოვილი პოლიგონალური სტრუქტურისაა, ტრანზიტორული ქსოვილის მოხაზულობა სუსტად რკალისებრი; გამტარი ქსოვილი კოლატერალური სტრუქტურის.

S. woronowii -ის ფოთლებიდან და ღეროებიდან 70% მეთილის სპირტით გამოწვლილვის და ლიპოფილური ნივთიერებებისგან ქლოროფორმით გასუფთავების შემდეგ ჯამური ექსტრაქტის გამოსავალია 28,3% და 17,5% -ის შესაბამისად. ჯამური ექსტრაქტის 10% წყლიანი ხსნარის Diaion HP-20 სვეტზე გატარებით მიღებულ იქნა 30% CH₃OH, 60% CH₃OH, 80% CH₃OH და CH₃OH ფრაქციები. ორივე შემთხვევაში 30% CH₃OH ელუატში სტეროიდული გლიკოზიდები არ აღმოჩნდა, ფუროსტანოლური გლიკოზიდებით მდიდარია 80% CH₃OH და სპიროსტანოლებით - CH₃OH ელუატები. მცენარის ფოთლების ჯამური ექსტრაქტის ჰიდროლიზი ჩატარდა 8% HCL -ის ხსნარით ბენზოლის თანაობისას მდუღარე წყლის აბაზანაზე 3სთ-ის განმავლობაში. ბენზოლიანი ფენის განეიტრალების და გაწმენდის შემდეგ მიღებულია სტეროიდული საპოგენინების ჯამი 0,6% გამოსავლით. რომლის ქრომატოგრაფირებით გამხსნელთა სხვადასხვა სისტემაში მოწმებთან შედარების გზით დადგინდა ტიგოგენინის - (25R)-5 α -სპიროსტან -3 β -ოლი და ქლოროგენინის -(25R)-5 α -სპიროსტან -3 β , 6 α - დიოლის არსებობა.

დასკვნა: დადგენილია კავკასიის ენდემური მცენარის, საქართველოს ფლორის *S. woronowii*-ის მიწისზედა ვეგეტატიურ ორგანოთა მაკრო- და მიკროსტრუქტურული აგებულების სადიაგნოსტიკო მახასიათებლები; ფოთლების ქიმიური შესწავლით დადგენილია ტიგოგენინის - (25R)-5 α -სპიროსტან -3 β -ოლი და ქლოროგენინის -(25R)-5 α -სპიროსტან -3 β , 6 α - დიოლის წარმოებული სტეროიდული გლიკოზიდები.

ლიტერატურა

1. M. Davlianidze, c. Ghviniashvili, M. Mukbaniani, L. Jinjolia-Imnadze, T. Jug. (2018) Nomenclatural list of flora of Georgia. Tbilisi. 296 p.
2. Joseph Sakah Kaunda, Ying Jun Zhang, (2019) The Genus Solanum: An Ethnopharmacological, Phytochemical and Biological Properties Review, Natural Products and Bioprospecting, 9,77–137.

Pharmacognostic study of an endemic species of the Caucasus - *Solanum woronowii* Pojark common in Georgia

M. Eremashvili, K. Mchedlidze, M. Benidze, L. Mskhiladze

The Solanaceae family is represented in Georgia by 10 genera and 26 plant species, including one - *Solanum woronowii* Pojark., endemic to the Caucasus[1]. The content of biologically active substances - steroidal saponins, flavonoids and alkaloids in them has been determined by the chemical study of the above-ground vegetative organs of the plant. The internal structure of above-ground vegetative organs of the research object has been studied and the microstructural diagnostic characteristics have been established.

Key words: *Solanum woronowii* Pojark; microstructure; chlorogenin; tigogenin; spirostan; furostan.

Aim of the study

The study aimed to investigate the anatomical structure of the above-ground vegetative organs of *S. woronowii* as a source of biologically active substances and to determine the diagnostic characteristics as well as to obtain, fractionate and study secondary metabolites.

Results and discussions

Steroid glycosides are one of the classes of plant secondary metabolites. The detection and study steroid glycosides containing plants is important in terms of diverse pharmacological activity and possible use of their aglycone - non-sugar part, for the synthesis of steroid hormonal preparations. In this regard, it is worth noting the species of the genus Solanaceae, which have been used in traditional medicine of different countries since ancient times [2]. The research object was collected in August 2022, in Ateni valley (Georgia). When studying with the conventional methods used in plant diagnostics, it appeared that the above-ground vegetative organs of *S. woronowii* are multicellular spherical, glandular and conical, covered with hooked bracts. The basal cells of the covering tissue of the axial organ are non-circular, more or less linear. The transient system of the twig is monocyclic. A network of small-caliber lumens of tracheid tissue and large-caliber lumens of compactly differentiated conducting vessels are present in the xylem. The outline of the inner shell of the lumen of tracheids is spherical or square, and that of conducting vessels is oval. The basal cells of the upper and lower epidermis of *S. woronowii* leaves are non-circular and curve-walled. Stomata apparatus is anomocytic and anisocytic. The leaf is bifacial, dorsoventral, amphistomatic structure with reverse-collateral type conductive tissue. The main tissue of *S. woronowii* leaf stalk (mesopetiol) has a polygonal structure, the outline of the transitional tissue is slightly arcuate. Conductive tissue has a collateral structure.

After extraction from leaves and stems of *S. woronowii* with 70% methyl alcohol and purification from lipophilic substances with chloroform, the total extract yield was 28.3% and 17.5%, respectively. After passing 10% aqueous solution of the total extract on a Diaion HP-20 column is given 30% CH₃OH, 60% CH₃OH, 80% CH₃OH and CH₃OH fractions. In both cases no steroid glycosides were found in the 30% CH₃OH eluate, 80% CH₃OH eluates is rich in furostanol glycosides and in spirostanols - CH₃OH eluates. Hydrolysis of the total extract of plant leaves was carried out with 8% HCL solution in the presence of benzene on a boiling water bath for 3 hours. After neutralization and purification of the benzene layer, the sum of steroidal saponins was obtained with a yield of 0.6%. Chromatography of hydrolysate in different systems of solvents by comparison with witnesses revealed the presence of tigogenin - (25R)-5 α -spirostane -3 β -ol and chlorogenin -(25R)-5 α -spirostane -3 β , 6 α -diol .

Conclusion

The diagnostic characteristics of the macro- and microstructural structures of the above-ground vegetative organs of *S. woronowii*, an endemic plant of the Caucasus, flora of Georgia, have been determined; The chemical analysis of the leaves revealed steroidal glycosides derived from tigogenin-(25R)-5 α -spirostan-3 β -ol and chlorogenin-(25R)-5 α -spirostan-3 β ,6 α -diol.

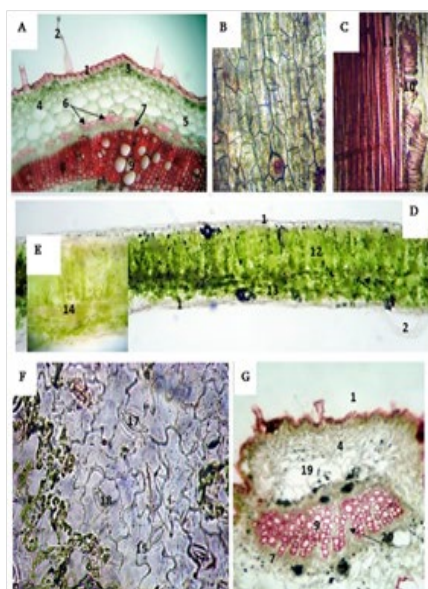


Figure 1. Anatomical structure of vegetative organs of *S. woronowii*

A. shoot; B. a fragment of the rectilinear underlying tissue of the shoot epidermis; C. conductive tissue; D., E. dorsoventral mesophyll; F. panorama of leaf epidermis and G. stalk structure

1. epidermis; 2. villis; 3. chlorenchyma; 4. collenchyma; 5. bark parenchyma; 6. thin fibers; 7. xylem; 8. lumens of the tracheid and 9. conducting vessels; 10. spiral vessels; 11. porous tracheids; 12. filiform-like and 13. sponge-like parenchyma; 14. anastomosis; 15. curvilinear and curve-walled basal epidermal cells; 17. anomocytic and 18. anisocytic mouth; 19. polygonal parenchyma; 20. radial rays

References

1. M. Davlianidze, c. Ghviniashvili, M. Mukbaniani, L. Jinjolia-Imnadze, T. Jugeli. (2018) Nomenclatural list of flora of Georgia. Tbilisi. 296 p.
2. Joseph Sakah Kaunda , Ying-Jun Zhang, (2019) The Genus Solanum: An Ethnopharmacological, Phytochemical and Biological Properties Review, Natural Products and Bioprospecting, 9,77–137.

Characteristic Properties of Georgian Bentonite

L. Tsiklauri, G. Tsagareishvili

Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia

Clay minerals are extensively employed substances in the pharmaceutical preparations both as active agents and as drug vehicle due to their surface features, which include surface area and cation exchange capacity (CEC) [1]. The specific surface area (SSA) is a significant parameter since it gives quantitative evaluation of the areas accessible for surface reactions; CEC provides the amount of exchange cations available for replacing cations of other types; furthermore, its influence on the formation of polymer clay composites was reported; gel formation index (GFI) is considered as quality indicator of bentonites [1, 2, 3]. Consequently, these properties of clays have to be accurately specified to explain the underlying mechanisms.

The aim of this study was to evaluate physico-chemical properties, like specific surface area, ion exchange capacity, gel formation index (GFI), for Tikha Ascane (TA) - preparation obtained from the clay of Askana Deposit (Georgia) at the I. Kutateladze Institute of Pharmacochemistry (TSMU) [4] and investigate the influence of polymer - carboxymethylcellulose (CMC) on the swelling properties of TA.

Methods of research. Methylene blue test was employed for the determination of surface areas and CEC of TA; swelling potential of clay was examined by the standard method according to ASTM D5890; Magnesium and aluminum oxides were used for evaluation GFI [2, 3].

Main results. In this study, the specific (SSA), external (ESA), and internal (ISA) specific surface areas were determined. For the TA we estimated a SSA (combination of both internal and external surface areas) of $869 \pm 1.2 \text{ m}^2/\text{g}$, $\text{ESA} = 171.74 \pm 0.8 \text{ m}^2/\text{g}$; $\text{ISA} = 697.26 \pm 1.5 \text{ m}^2/\text{g}$. The ob-

served cation-exchange capacity and GFI were 113.42 mmol/100 g bentonite and 78.28 ± 2.65 % consequently. The impact of addition CMC on the expansion features of the TA suspension was evaluated in samples with varied ratios of polymer and bentonite: 1:1; 1:2; 1:3. The obtained results are shown in Figure. The thixotropic behavior (swelling degree) of TA dispersions was notably improved by adding CMC. This is as a result of the chemical structure of CMC, which enables bentonite particles dispersion.

Conclusion. The important characteristic properties, such as specific surface area, ion exchange capacity, gel formation index, were determined for Tikha Ascane. These data are valuable for interpretation underlying mechanisms of preparations based on TA.

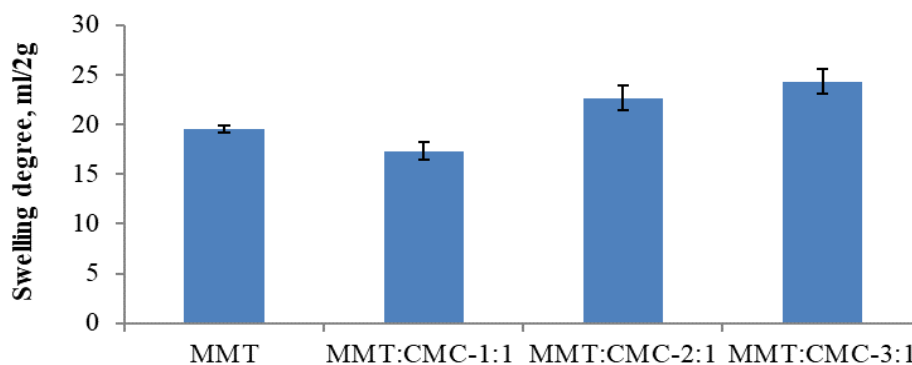


Figure. Swelling kinetics of samples

References

1. Massaro M, Colletti CG, Lazzara G, Riela S. The Use of Some Clay Minerals as Natural Resources for Drug Carrier Applications. *J Funct Biomater*. 2018;9(4):58.
2. Kumari, N.; Mohan, C. Basics of Clay Minerals and Their Characteristic Properties. In *tech Open*: United Kingdom, London, 2021; ISBN 978-1-83969-564-3. doi: 10.5772/intechopen.97672
3. Christian, W., Zainab, B., Tian, K., & Abichou, T. Effect of specimen preparation on the swell index of bentonite-polymer GCLs. *Geotextiles and Geomembranes*. 2020; 48(6):875-885
4. Kutateladze I.G. Tikha-ascane for medical purpose. "Gruzmedgiz". Tbilisi. 1955: 39 (in Russian).

Rheological Study of natural and modified bromelain containing gels

L. Nadirashvili¹, T. Korinteli², M. Orjonikidze¹, D. Lagazidze¹

¹TSMU Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, 0159, P. Sarajishvili 36, Tbilisi, Georgia.

²Tbilisi State Medical University, Phd student

Bromelain is a complex of plant-derived proteolytic enzymes found in almost all parts of the Pineapple plant (*Ananas comosus* L. Merr.) [1]. Its fibrinolytic, anti-inflammatory and anti-edematous, anti-thrombolytic action leads to its use in the therapy of bone and joint pathologies and the treatment of musculoskeletal disorders [2]. However, high allergenicity prevents its clinical use. In order to solve the mentioned problem, we have obtained bromelain immobilized with aldehyde dextran (modified bromelain) [3].

Model samples of 150 PE proteolytic activity gels were prepared from natural and modified bromelain based on carbopol. In the process of developing soft drug forms, it is important to conduct rheological studies for quality prediction and assurance.

Aim of the study. Study of rheological properties of natural and modified bromelain gels.

Methods. Rheological studies were carried out by the method of viscometry 14 days after the preparation of model gels on an Anton Paar Visco QC-300 (Anton Paar GmbH, Austria) rotary viscometer.

Research Results. The results of the conducted rheological studies are presented in Figures 1 and 2

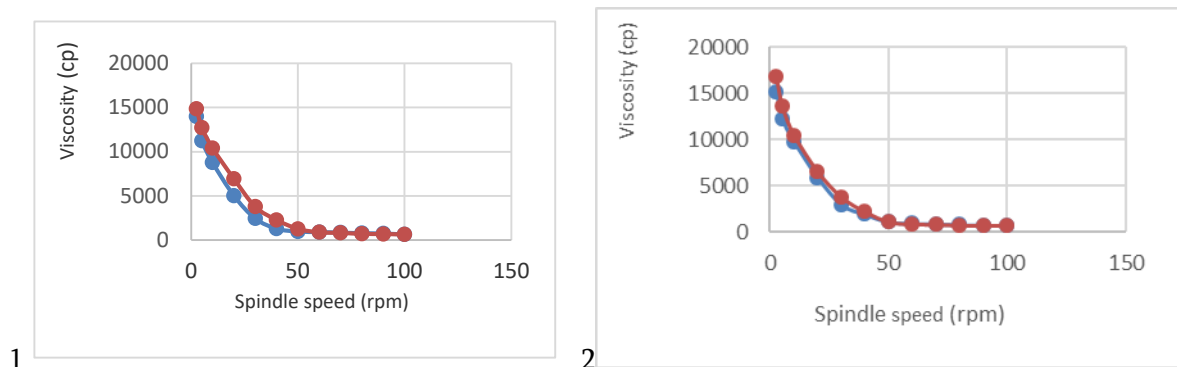


Fig. 1. Dependence of viscosity (cp) of natural (1) and modified (2) bromelain gels on spindle speed (rpm), blue line – ascending, red line – descending.

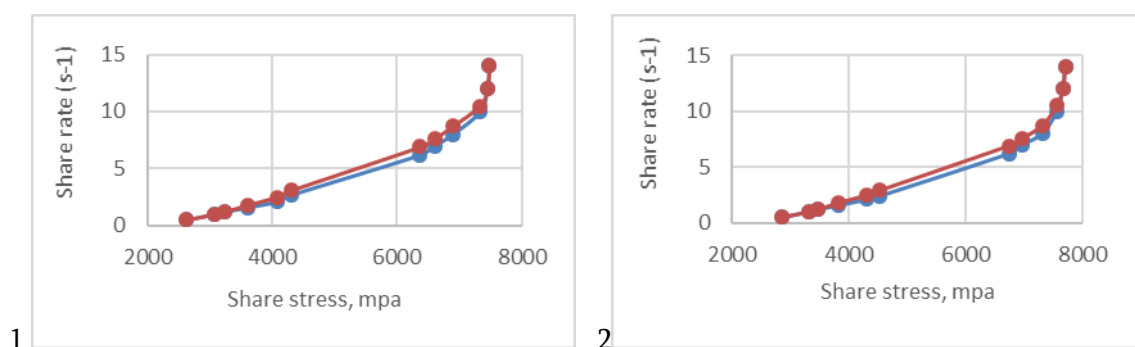


Fig.2. Dependence of deformation speed (s-1) of natural (1) and modified (2) bromelain gels on share stress (mpa), blue line – ascending, red line – descending.

Based on the performed rheological studies, it can be concluded that the research samples represent dispersed systems with elastic-plastic properties. Flow curves on the rheogram show that the rheological properties of the studied gels practically do not differ from each other. The presence of ascending and descending curves of the hysteresis loop (which overlap each other) indicates that the studied samples have thixotropic properties. Pseudoplastic rheology, which is characteristic of structured (non-Newtonian) fluids, has a significant impact on the technological and consumer characteristics of a dosage form, such as application of the gel to the skin and expulsion from the tubes, etc.

Conclusion. The rheological properties of the experimental sample of natural and modified bromelain gels prepared on the basis of carbopol were studied. Gels of both models are characterized by pseudoplastic flow, stable structure and thixotropy.

References:

1. Ramli, AN.M.; Manas, N.H.A.; Hamid, A.A.; Hamid, H.A.; Illias, R.M. (2018). Comparative structural analysis of fruit and stem bromelain from *Ananas comosus*. *Food Chem.*, 266, 183–191.

- Chakraborty, A.J.; Mitra, S.; Tallei, T.E.; Tareq, A.M.; Nainu, F.; Cicia, D.; Dhama, K.; Emran, T.B.; Simal-Gandara, J.; Capasso, R. (2021). Bromelain a Potential Bioactive Compound: A Comprehensive Overview from a Pharmacological Perspective. *Life*, 11, 317.
- T. Korinteli, N. Gorgaslidze, L. Nadirashvili, G. Erkomaishvili. (2021). The Chemical Modification of Bromelain with Dextran Aldehyde and its potential chemical application. *Georgian Medical News*, no 6 (315), pp. 185-189.

Alkaloids of *Mahonia bealei* (Fort.) Carr. introduced in western Georgia.

N. Todua², N. Vachnadze¹, M. Getia¹

¹TSMU, I. Kutateladze Institute of Pharmacochimistry, 36 P. Sarajishvili St., 0159, Tbilisi, Georgia;

²TSMU, Direction of pharmacognosy and pharmaceutical botany, Vazha-Pshavela 33, Tbilisi, Georgia

The collection of plants belonging to the genus *Mahonia* Nutt. (family Berberidaceae) growing in the Batumi Botanical Garden, located on the Black Sea coast of Adjara, comprises five introduced plant species: *M. bealei* (Fort.) Carr., *M. japonica* (Thunb.) DC., *M. fortunei* (Lindl.) Fedde, *M. lomariifolia* Takeda, and *M. wagneri* Jouin.

Mahonia has long been used in traditional Chinese medicine to treat skin diseases, pharyngitis, and improve blood circulation, among other conditions. According to *in vitro* and *in vivo* tests (literature results) alkaloid-containing substances and individual compounds isolated from vegetative organs of various *Mahonia* species have anti-tuberculosis, antimicrobial, antioxidant, anti-inflammatory and many other activities [1,2].

The aim of the study. Since the phytochemical composition of *Mahonia bealei* introduced to the territory of Georgia has not been studied, this research aimed to analyse the plant's alkaloid content.

Methods and materials. The above ground vegetative organs of *Mahonia bealei* (Fort.) Carr., collected from the Batumi Botanical Garden during the active flowering phase, were studied.

The extracts obtained from the leaves, branches, and flowers were purified using a liquid-liquid extraction method with a 5% HCl solution. The acidic extracts were then alkalized with a 25% ammonia solution to a pH range of 9-10 and extracted with chloroform. After extraction of the tertiary bases, the mother liquors were acidified to pH 3 with 10% H₂SO₄. Then, by adding a saturated solution of potassium iodide to them, fractions containing the sum of quaternary bases were obtained.

Table 1. The results of the study of the vegetative organs of *Mahonia bealei*, for the content of alkaloids

Species	Phenological stage	Vegetative organs of a plant	The total of alkaloids, % of the mass air/dry raw materials	% content of quaternary bases in alkaloid containing total fractions, according to the HPLC method			
				Aporphine alkaloids	Protoberberine alkaloids		
				Magnoflorine	Berberine	Jatrorrhizine	Palmatine
<i>Mahonia bealei</i> (Fort.) Carr.	Active flowering	leaves	0,07	18	27	23	2
		branches	1,33	trace	50	5	3
		flowers	2,48	trace	trace	trace	57

Identification of alkaloids in fractions was carried out by TLC: mobile phase – butanol : acetic acid : water (10:1:3) system; stationary phase - Siliagel 254 plate (Merck); presence of standards; detectors – Dragendorff's reagent and iodine vapour. Also according to HPLC analysis, the main quaternary alkaloids were identified and quantified (table 1).

Conclusions: As can be seen from Table 1, the total amounts of alkaloids obtained from the aboveground vegetative organs of the *M. bealei* plant, collected during the flowering period, can be quantitatively arranged as follows: flowers>branches>leaves.

The HPLC analysis revealed the percentage content of the main protoberberine and aporphine alkaloids in the fractions, providing information about the dominant bases present in them.

The results of the preliminary investigation suggest that the extracts obtained from the aboveground vegetative organs of the plant demonstrate significant antioxidant and anti-inflammatory activities.

References:

1. S.A. Romanadze, M.V. Metreveli (2017). Bioecology of species of the genus Mahonia (Mahonia Nutt.) in the Batumi Botanical Garden. 17th international conference: Environmental problems of the XXI century. Minsk, Collection of proceedings conf., 2, 42-43
2. Liu X., Jiang W., Su M., Sun Y., Liu H., Nie L., Zang H. (2019) Quality evaluation of *Mahonia bealei* (Fort.) Carr. using supercritical fluid chromatography with chemical pattern recognition. *Molecules*, 24(20), 3684.

ალკალოიდების თანაპოვნიერების დადგენა საქართველოში გავრცელებულ ჩვეულებრივ გლედიჩიაში (*Gleditsia triacanthos*)

მ. ჯინჭარაძე, ნ. გელოვანი, რ. გახოვიძე, ი. გოდერძიშვილი, მ. ნეფარიძე

- სსიპ ივანე ხრიკულის სახელობის ხაშურის მინიციპალიტეტის სოფელ ხცისის საჯარო სკოლა.
სსიპ ივანე ხრიკულის სახელობის ხაშურის მინიციპალიტეტის სოფელ ხცისის საჯარო სკოლა. სსიპ ხაშურის მინიციპალიტეტის სოფელ ტკოცის საჯარო სკოლა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, ბიოკომპლექსების შექმნის და კვლევის ცენტრი. საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 77.
ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.
სსიპ გორის #4 საჯარო სკოლა.

წინამდებარე ნაშრომი მიზნად ისახავს შეისწავლოს საქართველოში მოზარდი ჩვეულებრივი გლედიჩია, გამოყოს იქიდან ალკალოიდები და განსაზღვროს მათი კეთილხარისხოვნება.

მცენარეების სამკურნალო თვისებები განპირობებულია მათში ალკალოიდების, ფლავონოიდების, გლიკოზიდების, ვიტამინების, მთრიმლავი ნივთიერებების არსებობით, რომლებიც ადამიანისა და ცხოველების ორგანიზმზე ახდენენ ფიზიოლოგიურ ზემოქმედებას ანდა გააჩნიათ ბიოლოგიური აქტიურობა სხვადასხვა დაავადებების გამომწვევთა მიმართ. განსაკუთრებულ ჯგუფშია გამოყოფილი ანტიბიოტიკების წარმომქმნელი მცენარეები. სინთეზური საშუალებებისაგან გამოირჩევიან ნაკლები ტოქსიკურობით.

უნდა აღინიშნოს, რომ ერთი კონკრეტული ალკალოიდი, რომელიც გარკვეულ როლს ასრულებს ფოთლებში, ვეგეტაციის მომდევნო პერიოდში გადადის მცენარის სხვა ნაწილში ან გარდაიქმნება ახალ ალკალოიდად და, შესაბამისად, განსხვავებული ფუნქცია ეკისრება. მცენარეში ალკალოიდების რაოდენობა და მათი მრავალფეროვნება დამოკიდებულია ნიადაგის შემადგენლობასა და მის ნესტიანობაზე, მზის სხივების

გავლენაზე, ჰაერის ტემპერატურაზე და ზოგიერთ სხვა ეკოლოგიურ-გეოგრაფიულ პირობაზე.

მცენარეული ნედლეულის შეგროვება და პირველადი გადამუშავება ნედლეულის შრობა და სტანდარტულ მდგომარეობამდე მიყვანა მოვახდინეთ სახელმწიფო ფარმაცოპეაში მოცემული კერძო და ზოგადი სტატიებით.

მცენარეული ნედლეულის შეგროვება და პირველადი გადამუშავება ნედლეულის შრობა და სტანდარტულ მდგომარეობამდე მიყვანა მოვახდინეთ სახელმწიფო ფარმაცოპეაში მოცემული კერძო და ზოგადი სტატიებით

ჩავატარეთ წინასწარი ცდები გლედიჩიას ნაყოფსხეულებში და ფოთლებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობაზე, შევარჩიეთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამომწვლილავი რეაგენტები. გლედიჩიაში ექსტრაქტული ნივთიერებების რაოდენობა მერყეობს დამუშავების პირობებთან შეფარდებით,

ალკალოიდების განსაზღვრა მოვახდინეთ ორი მეთოდით, შევარჩიეთ გამხსნელები კარგი გამხსნელებია; დიქლორეთანი, ქლოროფორმი, ეთილის ეთერი, ბენზოლი და ა.შ. გამოწვლილის პროცესში მცენარეული ნედლეულიდან გამხსნელებს გამოაქვს თანმხლები ნივთიერებები: ცხიმოვანი ზეთები, ქლოროფილი, ფისები და გომიზები რომელთაგანაც აუცილებელია ალკალოიდის განცალკავება. ალკალოიდების გამონაწვლილები გასუფთავე ქრომატოგრაფიული მეთოდით. თვისებითი რეაქციები ალკალოიდებზე ჩავატარე შემდეგი რეაქტივებით: ა. რეაქცია ტანინთან. ბ. რეაქცია პიკრინმჟავასთან (2,4,6-ტრინიტროფენოლი). ამ დროს მიიღება ყვითელი ფერის ნალექი.

მცენარეულ ნედლეულში ალკალოიდების შესწავლით შეიძლება რეკომენდაცია გაეწიოს ამ თუ იმ მიზნით ამ მცენარის გამოყენებას სამკურნალო ან პროფილაქტიკური მიზნით.

ჩვენს მიერ მოკვლეულია რომ გლედიჩიას სხვადასხვა ნაწილებში ფოთლები, ყვავილები, თესლები, ყოველ მათგანში არის ალკალოიდების ჯამი.

ლიტერატურა:

1. N.Gelovani, L.Targamadze, T.Tsintsadze, I.Gvelesiani, Kh.Tsikarishvili. Preparation of dry extract from ripe fruits of black elderberry (*Sambucus nigra*). VIII Inter.Scienc.Conf. "The Chemistry of coordination compounds" dedicated to the 85th of the Department of Analytical Chemistry Baku 2020. pp. 109-111.
4. M.G.Jincharadze, N.J. Gelovani, R.A. Gakhokidze, I.R. Goderdzishvili. Study of *L. Gleditschia* flowers common in Georgia. Sokhumi StsTe University Ivane Javakhishvili Tbilisi State University CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF BIOPOLYMERS BOOK VOLUME I. Editors Lali V. Tabatadze, PhD Neli N. Sidamonidze, DSc. Tbilisi 2020 გვ140-146.

ფარმაცევტული ზრუნვა ახალი მიმართულებაა ფარმაცევტის პროფესიულ საქმიანობაში

ცინცაძე თ., ელიავა გ., წერეთელი მ.

სტუ-ს ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის ფარმაციის დეპარტამენტი,
თბილისი, საქართველო.
გაგუას კლინიკა

XX საუკუნის ბოლოს ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციამ მთელ მსოფლიოში განსაზღვრა ჯანდაცვის განვითარების სტრატეგიული მიმართულება, რომელიც ორიენტირებულია პაციენტზე.

ეს დებულება საფუძვლად უდევს ძირითად სამკურნალო პრეპარატებთან

შესასრულებელი მოქმედების პროგრამას, რომელიც დამტკიცდა ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ევროპის რეგიონული ბიუროს მიერ.

ჯანდაცვის სისტემაში ფარმაცევტის როლის შესახებ 1994 წ. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის რეზოლუციაში აღნიშნულია, რომ ფარმაცევტი თამაშობს საკვანძო როლს საზოგადოებრივ ჯანდაცვაში. ორგანიზაციამ მოუწოდა ფარმაცევტებს და მათ პროფესიულ ასოციაციებს მიაწოდონ მოსახლეობას ინფორმაციული და ობიექტური საკონსულტაციო დახმარება სამკურნალო საშუალებებთან და მათ გამოყენებასთან დაკავშირებით.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით, ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევათა დაახლოებით 10% დაკავშირებულია სამკურნალო საშუალებების არასწორ დანიშვნასთან. ზოგჯერ, სამწუხაროდ, სამკურნალო პრეპარატების არასწორი დანიშვნა შეიძლება მძიმე და ლეტალური გამოსავალის შედეგიც კი გახდეს.

თერაპია სამკურნალო საშუალებებით უნდა იყოს არა მარტო ხელოვნება, არამედ სერიოზული რაციონალური მეცნიერება. ამჟამად სამკურნალო საშუალებების რაციონალური გამოყენება ჯანდაცვის ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა, რომელიც მოითხოვს მთელი რიგი საკანონმდებლო, საორგანიზაციო, მეთოდოლოგიური და სხვა საკითხების გადაჭრას.

ამ პრობლემის გადაჭრა ხელს შეუწყობს ერის ჯანმრთელობის შენარჩუნებას, მოსახლეობის სიცოცხლის გახანგრძლივებას და ავადმყოფთა სიცოცხლის ხარისხის გაუმჯობესებას

შავი თუთის (*Morus nigra*) ჰაერშიშრალი ნაყოფებიდან მიღებული წყლიანი და სპირტ-წყალხსნარიანი გამონაწვლილები - როგორც ბიოკომპლექსების ერთერთი ძირითადი კომპონენტი

ე. გიორგიშვილი, ნ. გელოვანი, ი. გველესიანი, ი. ცომაია, მ. ჩიქავა, ლ. თარგამაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ფარმაციის დეპარტამენტი.
“ბიოკომპლექსების შემუშავების და კვლევის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი“ თბილისი, საქართველო.

მცენარეული ნედლეულისათვის არსებობს ნორმატიული დოკუმენტაცია, სადაც ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მახასიათებლად გათვალისწინებულია მათ შემადგენლობაში შემავალი ძირითადი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების აღმოჩენა და ნორმირება. კვლევები მიმდინარეობს ქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური მეთოდების გამოყენებით.

თუთა (*Morus spp. L.*) მრავალწლოვანი ხეა. *Morus alba* (თეთრი თუთა) სამშობლოდ ითვლება სამხრეთ-დასავლეთ ჩინეთში, *Morus rubra* (წითელი თუთა) გავრცელებულია ჩრდილოეთ ამერიკაში და *Morus nigra* (შავი თუთა) გვხვდება ირანში. თუთა ფართოდ არის გავრცელებული მთელ მსოფლიოში. კვლევებისთვის და ბიოკომპლექსების კომპონენტად, ჩვენ შევარჩიეთ *Morus nigra* (შავი თუთა)

ბოლო დროს მრავალმა კვლევამ აჩვენა, რომ საკვები მცენარეები ფიტოქიმიკატების კარგი წყაროა და მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ადამიანის ჯანმრთელობის შენარჩუნებაში. თუთას აქვს პოლიფენოლების მაღალი შემცველობა, მათ შორის ფლავონოიდები, ანთოციანიდები და კაროტინოიდები.

უკვე ცნობილი სამკურნალო მცენარეების და მასალის შესწავლის მეთოდები, რომლებიც შესულია სახელმწიფო ფარმაცოპეებში, ჩვენთვის სრულიად მისაღებია. ამასთან ყურადსაღებია ფაქტორები, რომლებიც მოქმედებენ ჩვენთვის მნიშვნელოვანი, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დაგროვებაზე (ნედლეულის შეგროვებისა და გაშრობის რაციონალური მეთოდები, მოქმედი ნივთიერებების დანაკარგი შენახვისას,

ცალკეული ქიმიური ჯგუფების შესწავლა).

ნაყენები წარმოადგენენ სამკურნალო მცენარეული მასალისგან მიღებულ ფერად, თხევად სპირტ ან წყალ-სპირტიან ექსტრაქტებს, გათბობისა და ექსტრაგენტის მოცილების გარეშე.

წყლიანი და სპირტწყალხსნარიანი ექსტრაქტების მოსამზადებლად გამოყენებულ იქნა შემდეგი მეთოდები: მაცერაცია, პერკოლაცია, სქელი და მშრალი ექსტრაქტების გახსნა. პერკოლაციის მეთოდი მოიცავს სამ თანმიმდევრულად მიმდინარე ეტაპს: ნედლეულის დასველებას (ნედლეულის გაფუება), ინფუზიას და თავად პერკოლაციას. შედეგად მიღებული ექსტრაქტები არის არაგამჭირვალე სითხეები, რომლებიც შეიცავს ნაწილაკების მნიშვნელოვან რაოდენობას. ექსტრაქტები იწმინდება არაუმეტეს 10°C ტემპერატურაზე, სანამ არ მიიღება გამჭვირვალე სითხე. ამ ტემპერატურაზე გამოყოფილი ნივთიერებების ხსნადობა მცირდება და შესაბამისად. როგორც აღმოჩნდა, ნაყენის 15°C ტემპერატურაზე შენახვისას, ნალექის წარმოქმნის ალბათობა დაბალია. არანაკლებ 2 დღის შემდეგ, ფილტრაცია ხორციელდება დეკანტაციით, ვფილტრავდით შემთხვევითი ჩანართების თავიდან აცილების მიზნით.

ფილტრაციისათვის გამოვიყენეთ ფილტრპრესები და ცენტრიფუგა. ნუჩის ფილტრები არ არის რეკომენდებული ექსტრაგენტის შესაძლო დაკარგვის გამო.

მიღებულ ექსტრაქტებში აქტიური ნივთიერებების შემცველობა განისაზღვრა ორი მეთოდით:

1. ქიმიური (ალკალოიდების, ტანინების, ეთერზეთების, ორგანული მჟავების და ა.შ. შემცველი ნაყენები);
2. ბიოლოგიური (გლიკოზიდებისა და მწარე ნივთიერებების შემცველი ნაყენები) მეთოდით.

გამოცდის მეთოდებიდან გამოვიყენეთ: ორგანოლექტიკური მახასიათებლების შემოწმება, სპირტის რაოდენობითი განსაზღვრა, ექსტრაქტული ნივთიერებების იდენტიფიკაცია. მომავლისთვის დაგეგმილი გვაქვს მძიმე მეტალების განსაზღვრა.

ლიტერატურა

- A. Medicinal plant materials. Pharmacognosy: textbook. allowance / ed. G.P. Yakovleva, K.F. Pancake. [Text] - St. Petersburg. : SpecLit, 2004. - 765 p.
- B. Loria M., Georgian Soviet Encyclopedia, Vol. 4, vol., 1979. — p. 701.
- C. <https://agrokavkaz.ge/dargebi/mebageoba/thutha-dargva-gaskhvla-varjis-phormireba-movla-baghis-gasheneba.html>

COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS OF THYMUS L. SPECIES

N. Tabatadze¹, I. Tsomaia², A. Chikovani¹, E. Churgulia¹

¹Faculty of Natural Sciences, Mathematics, Technology and Pharmacy, Sokhumi State University, Tbilisi, Georgia, ²Department of Pharmacy, Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia Corresponding author

The genus *Thymus* L. is one of the most important genera in terms of essential oil content. Representatives of this genus are aromatic plants widely used for culinary, cosmetic and medicinal purposes. They are characterized by cytotoxic, anti-inflammatory, antiviral, antibacterial, antioxidant, etc. activities [2-3]. We studied the composition of 2 species *Th. collinus* and *Th. tiflisiensis* essential oils using optimal conditions for gas chromatography (GC-MS) separation: column HP-5ms Ultra Inert 30mX250mX0.25m, column temperature gradient 45°C→100°C (2.5°C/min) retention time 2min, 100°C→200°C (2.5°C/min) holding time 10 min, carrier helium, flow rate 1 ml/min, injection 1 µl, NIST spectral search program.



According to the results of the research, up to 30 terpenic and aromatic compounds were found in the essential oil of the mentioned species, including: α -pinene, δ -pinene, δ -ocimene, linalool, isoborneol, geraniol, δ -bourbonene, δ -myrcene, caryophyllene, germacrene D, nerolidol, tauradinal, leaden oxide, etc. It should be noted that these two endemic species from Georgia are similar in essential oil composition, although *Th. tiflisiensis* essential oil qualitatively has a higher content of terpenes, than *Th. Collinus*. The presence of *O*-cymene, eucalyptol, endoborneol, terpinen-4-ol, α -terpineol, α -terpinyl acetate, azulene, γ -elemene was found only in *Th. tiflisiensis*. Bornyl acetate and *cis*- δ -farnesene were observed only in *Th. Collinus*.

References:

- A. Revaz Gagnidze. Vascular plants of Georgia, a nomenclatural checklist (2005), Tbilisi, „Universali,, p.139.
- B. Vaclav Vetvicka and Jana Vetvickova. Essential oils from Thyme (*Thymus vulgaris*): Chemical composition and biological effects in mouse model. *J. of medicinal Food*, 2016, 19(12), 1180-1187.
- C. Milos Nikolic, Jasmina Glamoclija, et all. Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and antitumor activity of *Thymus serpyllum* L., *Thymus algeriensis* Boiss. and Reut and *Thymus vulgaris* L. essential oils. 2013. *Industrial Crops and Products*, 52, 183-190.

Study of in vitro release profile of carotenoids from 0.3 g vaginal suppositories of sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) oil prepared using different bases

D. Lagazidze¹, G. Kutateladze², M. Orjonikidze¹

E.

TSMU, I. Kutateladze Institute of Pharmacochimistry

Sea-buckthorn oil (*Hippophae rhamnoides*) and its preparations are widely used in medicine for the treatment of pathologies of the skin and mucous membranes, gynecological diseases and traumatic injuries. Due to the lack of vaginal suppositories, sea-buckthorn oil is used as tampons or rectal suppositories [1,2,3,4]. In order to develop vaginal suppositories, we produced model samples of suppositories. The release of the active substance from the medicinal form is one of the criteria for carrier-base selection, as the process of opening the dissolution precedes absorption, which largely determines its effectiveness.

Based on this, the aim of the research was to select the optimal base carrier for sea-buckthorn oil vaginal suppositories based on the release profile.

Materials: The object of the study were vaginal suppositories made with 0.3g sea-buckthorn oil obtained from young wild sea-buckthorn fruits in the area of Stepantsminda, Georgia and two different bases (Vitepsol W 35 and cocoa butter) widely used in the pharmaceutical industry, on. The average weight of suppositories was 2.6 g. Sea-buckthorn and the suppositories were standardized according to total carotenoids, one suppository containing no less than 0.66 mg% of total carotenoids calculated as β -carotene).

All chemicals used in the study complied with the requirements of regulatory documents.

Methods: the study of the release of carotenoids from sea-buckthorn oil vaginal suppositories was carried out by the dialysis method (Disintegration tester BJ-2 device) [5]. Separation area - 3 mm thick dialysis cellophane attached to the bottom of the cylinder. Based on preliminary studies, 35% ethyl alcohol (400 ml) was selected as the acceptor; thermostat temperature $+37 \pm 2$ °C, sample - 3 suppositories (exact weight), at specific time intervals 5 ml of dialysate was taken with a pipette and filled the deficit with the same amount of 35% ethyl alcohol.

The total amount of carotenoids dissolved into the dialysate was determined by a spectrophotometric method on the device (JASCO V-730) at a wavelength of 450 nm [6].

Results and discussion:

Drug solubility is of particular importance for rectal and vaginal drug forms. The kinetics of release of the active substance from the samples is given in the form of a graph (Figure 1).

New data about chemical composition of pericarp of *Digitalis ciliata*

V. Nebieridze^{1,2}, A. Skhirtladze², N. Sakvarelidze³, M. Benidze³, M. Ganzera⁴, A. Cerulli⁵, S. Piacente⁵, E. Kemertelidze³

¹University of Georgia, Tbilisi, Georgia

²Ivane Javakishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

³TSMU Iovel Kutateladze institute of Pharmacochemistry, Tbilisi, Georgia

⁴Institute of Pharmacy, Pharmacognosy, University of Innsbruck, Innsbruck, Austria

⁵Department of Pharmacy, University of Salerno, Fisciano, SA, Italy

Digitalis ciliata Trautv. (ciliate foxglove) is strictly endemic to the Caucasus among the 40 foxglove species growing over the whole European part and in other locales. It grows in meadows of the main Caucasus chain and its spurs at elevations of 1200–2500 m above sea level, often dominates large areas, and represents very significant raw material resources [1].

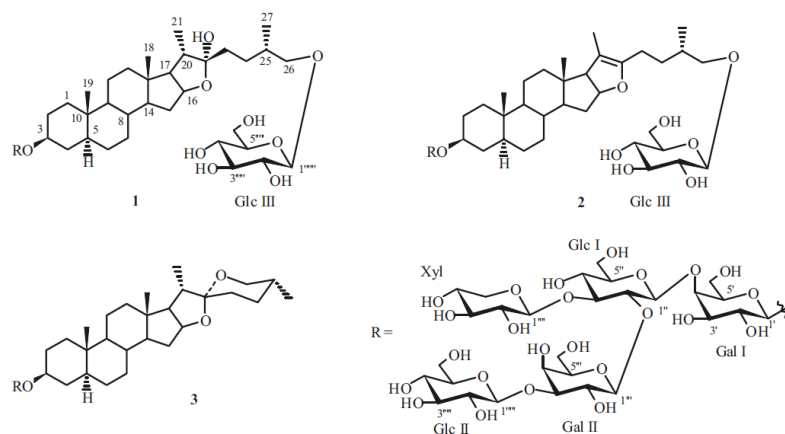
12 steroidal, 1 pregnane and 1 triterpene glycosides were isolated from the aqueous alcoholic extract of air-dried pericarp *Digitalis ciliata* by purifying and further chromatography on the Diaion HP-20, Sephadex LH-20 and silica gel columns. The structures of the isolated compounds were elucidated using HPLC Supelcosil LC-18, mono- and two-dimensional NMR experiments (¹H, HSQC, HMBC, COSY), as well as mass spectroscopy (ESI/MS).

Five of the compounds (1–5) were new; nine, known compounds that were identified as deglucodigitonin, digitonin, (25R)-5 α -furost-20(22)-en-3 β ,26-diol 3-O- β -D-Xylp-(1 \rightarrow 3)-[O- β -D-Galp-(1 \rightarrow 2)]-O- β -D-Glcp-(1 \rightarrow 4)-O- β -D-Galp 26-O- β -D-Glcp, (25R)-5 α -furostan-2 α ,3 β ,15 β ,22 α ,26-pentaol 3-O- β -D-Xylp-(1 \rightarrow 3)-[O- β -D-Galp-(1 \rightarrow 2)]-O- β -D-Glcp-(1 \rightarrow 4)-O- β -D-Galp 26-O- β -D-Glcp, (25R)-5 α -spirostan-2 α ,3 β -diol 3-O- β -D-Xylp-(1 \rightarrow 3)-[O- β -D-Glcp-(1 \rightarrow 3)-O- β -D-Galp-(1 \rightarrow 2)]-O- β -D-Glcp-(1 \rightarrow 4)-O- β -D-Galp, and ciliatasides D, F, E, and H.

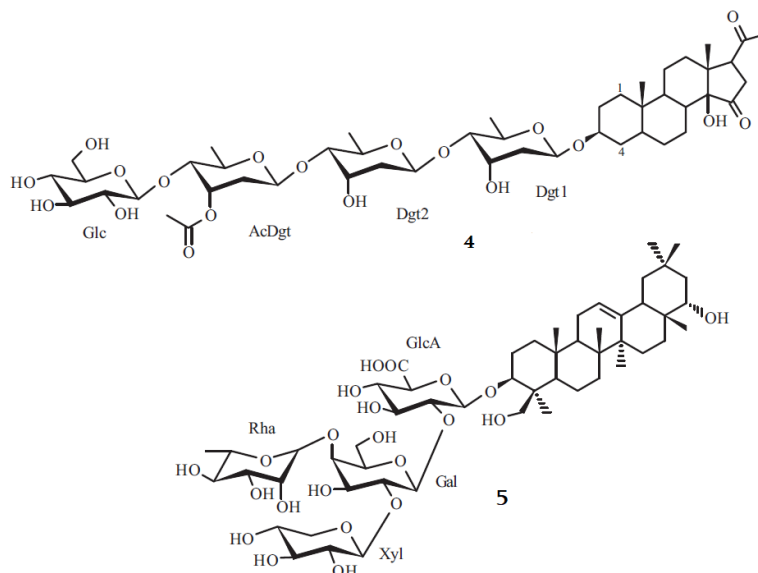
According to the results, the new steroidal glycosides (1–3) are characterized as: •(25R)-5 α -furostan-3 β ,22 α ,26-triol 3-O- β -D-Xylp-(1 \rightarrow 3)-[O- β -DGlcp-(1 \rightarrow 3)-O- β -D-Galp-(1 \rightarrow 2)]-O- β -D-Glcp-(1 \rightarrow 4)-O- β -D-Galp 26-O- β -D-Glcp;

•(25R)-5 α -furost-20(22)-en-3 β ,26-diol 3-O- β -D-Xylp-(1 \rightarrow 3)-[O- β -D-Glcp-(1 \rightarrow 3)-O- β -D-Galp-(1 \rightarrow 2)]-O- β -D-Glcp-(1 \rightarrow 4)-O- β -D-Galp 26-O- β -D-Glcp;

•(25R)-5 α -spirostan-3 β -ol 3-O- β -D-Xylp-(1 \rightarrow 3)-[O- β -D-Glcp-(1 \rightarrow 3)-O- β -D-Galp-(1 \rightarrow 2)]-O- β -D-Glcp-(1 \rightarrow 4)-O- β -D-Galp [2].



Based on the obtained results, compound 4 is characterized as pregnane-3 β , 14 β , -diol-15,20-dion 3-O- β -D-Glcp-(1 \rightarrow 4)-[O- β -D-AcDgtp-(1 \rightarrow 4)-O- β -D-Dgtp-(1 \rightarrow 4)]-O- β -D-Dgtp. and compound 5 is characterized as 3-O- β -L-Rhap-(1 \rightarrow 4)-[O- β -D-Xylp-(1 \rightarrow 2)]-O- β -D-Galp-(1 \rightarrow 2)-O- β -D-glucuronopiranosyl-soyasapogenol [3].



REFERENCES

1. E. P. Kemertelidze and T. A. Pkheidze (1993), Steroidal Compounds of Several Plants Growing in Georgia, Metsniereba, Tbilisi, 181
2. E. P. Kemertelidze, M. M. Benidze, V. G. Nebieridze, A. V. Skhirtladze, and M. Ganzera (2020), Chemistry of Natural Compounds, 56 (2), 282-285
3. V. G. Nebieridze, A. V. Skhirtladze, M. M. Benidze, E. P. Kemertelidze, A. Cerulli and S. Piacente (2023), Chemistry of Natural Compounds, 59 (2), 309-312

Hydrazones of 3 β -esterified epiandrosterone

N. Barbakadze, M. Kakhabrishvili, N. Nadaraia

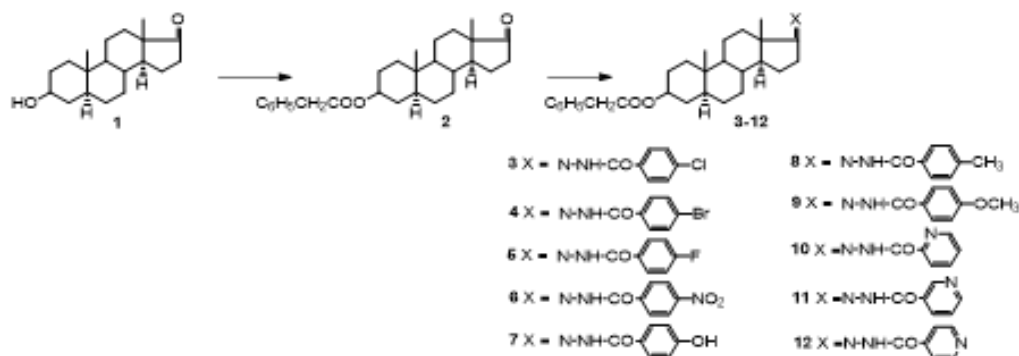
Tbilisi State Medical University Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, Tbilisi, Georgia

Purposeful chemical modification of steroidal compounds that affect on the change of biological activity is one of the modern methods of creating new medicines. The accumulation of numerous synthetic products and the screening in order to study their pharmacological activity is

the way to search substances with desired effect.

It is known that the esterification of the hydroxyl group of steroids reduces androgenic activity, improves lipophilicity and the ability to penetrate the cell membrane, which in turn leads to an increase in the biological activity of the compound. e.g. Phenylacetic acid and propionic acid esters of testosterone, perandren and testoviron, are known as antitumor drugs.

In the ongoing search for potentially biologically active 5 α -steroids, have been modified epiandrosterone **1** by chloride of phenylacetic acid and new hydrazones **3-12** have been synthesized from esterified steroidal ketone **2**.



The structure of newly synthesized compounds **2-12** was proved using 1H -, ^{13}C - NMR and mass spectra and for the assessed the relationship between “chemical structure-biological activity” cytotoxicity have been investigated.

The cytotoxic activity of obtained hydrazones **3-12** was studied *in vitro* using the Rezazurin reduction test and Hoechst test against lung carcinoma (A-549), colorectal adenocarcinoma (DLD-1) and normal skin fibroblasts (WS-1) cell lines in comparison to etoposide. The results showed that, of all the compounds studied, only *p*-hydroxybenzhydrazone **7** and 2-pyridincarbonylhydrazone **10** of modified epiandrosterone **2** are of particular interest since, unlike the others, they demonstrate activity comparable to etoposide.

The results received in the field of nitrogen-containing derivatives of modified 5 α -steroids show the appropriate of continuing research in this course.

Alkaloids of young *Ephedra procera* needles growing in Georgia

T. Suladze

Tbilisi State Medical University, TSMU, Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry, 36 Petre Sarajishvili St., 0159, Tbilisi, Georgia

Ephedra, as a medicinal plant, has been known in folk medicine since ancient times: in China it is used to treat bronchial asthma, respiratory tract diseases, arthritis, headaches and arterial hypotension, in Mongolia - for liver and bile duct diseases.[1,2]

As a result of studying the above-ground parts of this plant, we obtained the sum of alkaloids, the main active substances of which are acyclic alkaloids - ephedrine, methylephedrine and pseudoephedrine.

Ephedrine, like adrenaline, stimulates α - and β -adrenoreceptors, increases myocardial contractility and heart rate, causes bronchial lumen expansion, intestinal smooth muscle relaxation, and stimulates the central nervous system.[1,2]

The object of our research was needles of young *Ephedra procera* growing on the territory of Georgia, collected on the stony slopes of Vashlijvari area in Tbilisi, at the beginning of November.

The biologically active sum of alkaloids was obtained by the liquid- liquid extraction method. The total alkaloids from the plant needles were obtained as follows: in order to remove non-alkaloid impurities pre-extraction with hexane and petroleum ether was carried out. After

preliminary treatment of plant material with 12% ammonia, the alkaloids was extracted with chloroform, the extract purified with 10% H₂SO₄, than neutralized with 25% NH₄OH to pH 9-10, and simultaneously extracted alkaloids first with ethyl ether, then with chloroform. The ether and chloroform extracts were dehydrated with anhydrous Na₂SO₄, filtered and evaporated on a vacuum evaporator. The obtained sums is dried in a vacuum dryer at 50°C, treated with petroleum ether and amorphous sums of alkaloids: ethereal - 0.12g (0.12% based on a/d material) and chloroform - 0.2g (0.2% based on a/d material) is obtained. We performed a phytochemical study of the sums on the basis of GC-MS and qualitative analysis - by TLC method (Silica gel 60 F 254 plate, Merck; systems: chloroform - methanol 4:1 and 6:1). Based on GC-MS spectral analysis, it was determined that the ethereal sum of alkaloids contains three acyclic alkaloids - ephedrine, methylephedrine and pseudoephedrine.

The quantitative content of alkaloids in the ether sum is: ephedrine - 19%, pseudoephedrine - 9.4%, methylephedrine - 0.5%. The chloroform extract also contains three alkaloids - ephedrine - 25%, pseudoephedrine - 12.8%, methylephedrine - 0.5%, the percentage content of the corresponding compounds was determined by internal integration of the peaks.

Conclusion As a result of the conducted phytochemical study, has been established that the ether and chloroform sums obtained and purified by the method of liquid-liquid extraction from the researched plant material which contains the alkaloids: ephedrine, pseudoephedrine and methylephedrine is qualitatively same, but quantitatively different.

REFERENCES:

1. Abourashed E.A., El-Alfy A.T., Khan I.A., Walker L. (2003) Ephedra in perspective — a current review. *Phytotherapy Research*, 17(7), 703—712.
2. T. Suladze, L. Kintsurashvili, V. Mshvildadze, N. Todua, D. Chincharadze, J. Legault, N. Vachnadze. (2023). Study of the cytotoxic activity of alkaloid- containing fractions isolated from certain plant species growing and introduced in Georgia. *Journal Experimental and Clinical Medicine* №1, 1-4.

Study of the triterpene glycoside sum extraction process from *Fatsia japonica*

Z. Kemoklidze

Tbilisi State Medical University, Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, 36 Petre Sarajishvili St., 0159, Tbilisi, Georgia

The sum of triterpene glycosides obtained from the leaves of *Fatsia japonica* (Thunb.) Dacne et Planch., cultivated in Georgia is characterized by anti-inflammatory, pain-relieving action. Also, the sum is suggested as purified substance for preparation the drug "Fatsiflogin". According to the instructions approved by the Pharmacological Committee of Ministry of Health of Georgia, the drug "Fatsiflogin" is used for rheumatic arthritis, osteoarthritis, rheumatism, osteochondrosis, gout, spinal pain, myalgia, traumatic inflammatory pain of soft tissues and musculoskeletal system [1,2].

The aim of our research was to develop an optimal conditions (solvent, temperature) for extraction of the sum of triterpene glycosides from the leaves of *Fatsia japonica* (Thunb.) Dacne et Planch., cultivated in Georgia, which has high purity and content of active triterpene glycosides. For this purpose we studied the optimal conditions for the effective extraction process of the sum from raw materials. The solid/liquid phase ratio, optimal extraction time and process kinetics were investigated.

In order to obtain the sum of triterpene glycosides from the leaves of *Fatsia japonica*, for the extraction procedure we applied solvents such as: various dilution aqueous solutions of EtOH and

MeOH, water, and system of solvents: chloroform-methanol-water (26:14:3). The yield of total triterpene glycosides was determined by the weight method in percentages of air-dried raw materials. We have established that for the extraction process the range of the temperature at 20-90°C is acceptable.

During the study of the kinetics of the extraction process, it was revealed that the equilibrium state is established within 2 hours. The study of the influence of the dispersion of raw materials on the quality of extraction showed us that the particle size of 0.5-7.0 mm does not actually affect the extraction process, which is possible when triterpene glycosides are localized on the surface of the extraction material. This fact is confirmed by the influence of the hydrodynamic regime on the quality of the final product. Changing the mode after a delay of 120 rpm has practically no effect on the output of the final product. By studying the dependence of the solid/liquid phase ratio on the extraction process, it is determined that increasing the ratio within (1:2)-(1:5) leads to an increase in the total triterpene yield, while further increasing the solid/liquid phase ratio does not affect the yield of the final product. The investigation of multiple extraction of the raw material revealed that five times extraction allows 85-90% of triterpene glycosides to be extracted.

Thus, as a result of the conducted studies, the optimal mode of extraction of total triterpene glycosides from the leaves of *Fatsia japonica* (Thunb.) Dacne et Planch., cultivated in Georgia, has been established: extraction of triterpene glycosides from raw materials should be done with 80% ethyl alcohol for 2 hours, temperature regime 75-80°C, at the ratio of solid/liquid phases (1:5), the size of the raw material particles is 0.5-7.0 mm.

REFERENCES:

1. Z. Kemoklidze, G. Dekanosidze, E. Kemertelidze. (2018). Biologically Active Triterpenoid Glycosides From *Fatsia Japonica* (Thunb.) Decne Et Planch) Cultivated In Georgia. Scientific-practical journal "Issues of biological, medical and pharmaceutical chemistry", 10, 15-18.
2. Tsiklauri, L., Drafi, F., Poništ, S., Slovák, L., Chrastina, M., Švík, K., Kemoklidze, Z., Kemertelidze, E., & Bauerová K. (2019). Study of anti-inflammatory activity of *Fatsia japonica* and a new purified triterpene-rich extract of saponins (PS-551) in experimental model of arthritis. *Physiological research*, 68 (1), S75-S85.

***Yucca gloriosa* L. introduced in Georgia – a rich source of biologically active substances**

M. Benidze ^{1*}, A. Skhirtladze ², V. Nebieridze ^{2,3}, E. Kemertelidze ¹

¹. Tbilisi State Medical University, Ivel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry. Georgia, 0159, Tbilisi, P. Sarajishvili st. 36.

² Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia, 0179, Tbilisi, I. Chavchavadze av. N1.

³. University of Georgia, Georgia, 0171, Tbilisi, M. Kostava st. 77.

The steroidal saponin *tigogenin* – (25R)-5 α -spirostan-3 β -ol obtained from the leaves of *Yucca gloriosa* L. (fam. Agavaceae) introduced on an industrial scale in Georgia, is recognized as an economical raw material for the synthesis of 5 α -steroidal hormonal preparations. Plantations of *Yucca gloriosa* were cultivated in eastern Georgia on an area of 150 ha to ensure a supply of *tigogenin* from plant raw material. 70 compounds of various chemical classes, including 30 new compounds, were isolated and identified from various organs - leaves, flowers, fruits, stems, roots and rhizomes of *Yucca gloriosa* [1].

In the 3rd-4th year of life, the leaves of the lower tier of the *Yucca* bush are withered and thrown away during exploitation. High fungicidal activity has been established for the spirostanol

glycosides obtained from the dried leaves. A potential ready to use medical form is prepared in the form of a 1% ointment [1].

Flowers have a high content of steroidal glycosides. Based on them an effective plant growth stimulant named „ Alexin” has been developed. With a 0.002-0.005% aqueous solution of the pre-sowing treatment of the seeds of agricultural crops or by spraying the plants, the yield increases by 20-50% and an ecologically clean product is obtained [1].

Seven sesquiterpene glycosides derivative of nerolidol and one triterpene glycoside of soyasapogenol B have been isolated and identified from the flowers . They all are new compounds and new class for the genus Yucca [2].

Polyphenolic compounds of stilbene nature with a rare spiro- structure are obtained from the roots and bark of stem and rhizomes . They have been shown to have antioxidant, specific antiproliferative and pro- apoptotic effects on MCF-7 , HepG2 and U937 cancer cells [1].

Great raw material resources and the rich content of various biologically active substances in the plant create an important opportunity for its versatile use.

References

1. E.Kemertelidze, M.Benidze, A. Skhirtladze, N. Nadaraia, M.Merlani, L.Amiranashvili.(2018) Synthesis of steroidal hormonal preparations from tigogenin of Yucca gloriosa L., introduced in Georgia and study chemical composition of the plant. National Academy of Sciences of Georgia,Tbilisi, 230 p. (in Russian)
2. M.Benidze, A.Skhirtladze, M.Getia,E.Kemertelidze. (2022) Chemical constituents of Yucca gloriosa flowers. Chemistry of Natural Compounds. vol.58,no.1,p.50-54.

საქართველოში ინტროდუცირებული Yucca gloriosa L.-იუკა დიდებული - ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა მდიდარი წყარო

მ. ბენიძე¹ *, ა. სხირტლაძე², ვ. ნებიერიძე³, ე.ქემერტელიძე¹

¹თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, იოველ ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0159, თბილისი, პ. სარაჯიშვილის ქ. 36.

²ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო, 0179, თბილისი, ი. ჭავჭავაძის პრ.,N1.

³საქართველოს უნივერსიტეტი, საქართველო, 0171, თბილისი, მ.კოსტავას ქ. 77^ა

საქართველოში სამრეწველო მასშტაბით ინტროდუცირებული Yucca gloriosa L.- იუკა დიდებულის (ოჯ. Agavaceae) ფოთლებიდან მიღებული სტეროიდული საპოგენინი ტიგოგენინი - (25R)-5 α -სპიროსტან-3 β -ოლი 5 α -რიგის სტეროიდული ჰორმონალური პრეპარატების სინთეზის რენტაბელურ წყაროდაა მიჩნეული. ტიგოგენინის ნედლეულის ბაზით უზრუნველყოფისათვის მცენარის პლანტაცია გაშენებულია აღმოსავლეთ საქართველოში (შირაქი) 150ჰა მიწის ფართობზე. მცენარის ცალკეული ნაწილებიდან- ფოთლებიდან, ყვავილებიდან, ნაყოფებიდან, ღეროდან, ფესვებიდან და ფესურებიდან სხვადასხვა ბუნების 70-მდე ნივთიერებაა იზოლირებული, მათგან 30 ახალი შენაერთია. იუკა დიდებულის ბუჩქს სიცოცხლის მე-3-4 წელს ქვედა იარუსის ფოთლები ახმება, მათგან მიღებული სპიროსტანოლური გლიკოზიდებისთვის დადგენილია მაღალი ფუნგციდური აქტიობა. მომზადებულია სავარაუდო მზა სამკურნალო ფორმა 1% მაღამოს სახით. იუკას ყვავილები სტეროიდული გლიკოზიდების მაღალი შემცველობით გამოირჩევა. მათ საფუძველზე შემუშავებულია მცენარეთა ზრდის ეფექტური სტიმულატორი „ალექსინის“ სახელწოდებით, რომლის 0,002-0.005% წყლიანი ხსნარით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების თესლების თესვისწინა დამუშავებით ან მცენარეთა შესხურებით 20-50%-ით იმატებს მოსავლიანობა და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტი

მიიღება. ყვავილებიდან იზოლირებული და იდენტიფიცირებულია ნეროლიდოლის ნაწარმი 7 ახალი სესკვიტერპენული და სოიასაპოგენოლ B ნაწარმი ტრიტერპენული გლიკოზიდი. მცენარის ფესვებიდან, ღეროს და ფესურის ქერქიდან მიღებულია სტილბენური ბუნების პოლიფენოლური ნაერთები იშვიათი სპიროსტრუქტურით. დადგენილია მათი მაღალი ანტიოქსიდანტური, სპეციფიური ანტიპროლიფერაციული და პროაპოპტოზური მოქმედება MCF-7, HepG2 და U937 კიბოს უჯრედების მიმართ.

იუკა დიდებულის ნედლეულის დიდი რესურსები და მცენარეში სხვადასხვა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მდიდარი შემცველობა მისი მრავალმხრივი გამოყენების მნიშვნელოვან შესაძლებლობას ჰქმნის.

ლიტერატურა

1. Кемертелидзе Э.П., Бенидзе М.М., Схиртладзе А.В., Надараиа Н.Ш., Мерлани М.И., Амиранашвили Л.Ш. (2018) Синтез стероидных гормональных препаратов из тигогенина интродуцированной в Грузии *Yucca gloriosa* L. и изучение химического состава растения. Национальная Академия Наук Грузии, Тбилиси, 230с.
2. M.Benidze, A.Skhirtladze, M.Getia, E.Kemertelidze. (2022) Chemical constituents of *Yucca gloriosa* flowers. *Chemistry of Natural Compounds*. vol.58, no.1, p.50-54.

Alkaloids of some species of genus *Delphinium* L. common in Georgia

L. Kintsurashvili

Tbilisi State Medical University, Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry, 36 Petre Sarajishvili St., 0159, Tbilisi, Georgia.

Species of the genus *Delphinium* L. are rich in diterpene alkaloids, which, according to literature, exhibit pronounced curare-like, antitumor and anti-inflammatory, analgesic, antidote and insecticidal activity [1]. In traditional medicine, alkaloids obtained from *Delphinium* L. species (methyllycaconitine, elatin, condelphine) are used as muscle relaxants (a drug melictin-methyllycaconitine iodhydrate) during diseases of the central nervous system accompanied by increased muscle tone, spinal cord damage, Parkinson's disease and multiple sclerosis [2]. In Georgia, the genus *Delphinium* L. is represented by 18 species [2]. In order to obtain pharmacologically active alkaloids, it was advisable to search for new sources among the *Delphinium* L. species distributed on the area of Georgia.

The aim of our research was investigation of over- and underground vegetative organs of the growing species of the genus *Delphinium* L. in Georgia: *Delphinium flexuosum* Bieb., *Delphinium freynii* Conrath., *D.elisabethae* N.Busch, *Delphinium speciosum* Seed., on alkaloid composition.

MATERIALS AND METHODS. We have obtained alkaloid sums by liquid-liquid extraction, to obtain individual bases from the sums we have used: different solubility of alkaloids in organic solvents, the method of obtaining salts, division according to basicity and chromatography on a silica gel column. On the basis of GC/MS spectral and qualitative analyzes of the received bases - by thin-layer chromatography on TLC Silica gel 60 F₂₅₄ plates (Merck, Germany) in systems: I-chloroform-methanol (6:1), II-chloroform-methanol (4:1), III-chloroform-benzene - 95% ethanol - 25% ammonia (40:40:10:0.2), in comparison with reference samples of alkaloids. Dragendorff's reagent was used to detect alkaloids.

RESULTS AND DISCUSSION. With the presence of reference samples of alkaloids, it was determined that the identified bases belong to the diterpene group. As a result of phytochemical studies, it was established that the dominant bases in the alkaloids sum are pharmacologically active methyllycaconitine and lycocotonine. Additionally, the list of companion alkaloids isolated and identified from the overground and underground organs of the mentioned species is given in

the table. [3].

**Table 1. Alkaloids isolated from species of Delphinium
Species Delphinium**

Species <i>Delphinium</i>	Place of collection and phase of vege- tation	Sum of alkaloids in %, based on air-dried raw material		Identified alkaloids in vegetative organs	
		Overground or- gans	Under- ground or- gans	Overground organs	Underground organs
<i>D. flexuosum</i> Bieb.	Bakuriani, flowering phase	1,03	1,20	methyllycaconitine, delcosine, lycoctonine, anthranoyllycoctonine, songorine,,	methyllycaconitine, anthranoyllycoctonine, delcosine, lycoctonine, norsongoramine, son- gorine,delectine
<i>Delphinium freynei</i> Conrath.	,Kodjori, flowering phase	0,25	0,45	delfrenine, delflexine songoramine, norsong- gorine, norsongo- ramine,	methyllycaconitine, anthranoyllycoctonine, lycoctonine
<i>D.elisabethaei</i> N.Busch.	Bordjomi, flowering phase	0,32	0,89	methyllycaconitine, anthranoyllycoctonine, lycoctonine	methyllycaconitine, lycoctonine, an- thranoyllycoctonine
<i>Delphinium speciosum</i> Seed	Tsikhisjvari, flowering phase	0,46	0,71	methyllycaconitine, gigactonine, ly- coctonine, lycaco- nitine	methyllycaconitine, lycoctonine

CONCLUSION. According to the results of the study pharmacological active methyllycaconitine and lycoctonine are dominant basics of the total alkaloids in the underground and overground parts of *Delphinium* L. species distributed on the area of Georgia: *Delphinium flexuosum* Bieb., *Delphinium freynii* Conrath., *D.elisabethaei* N.Busch, *Delphinium speciosum* Seed. Songorine and delcosine, first time were isolated from *D. flexuosum* Bieb., songoramine, norsongoramine, norsongorine -from *D. freynii* conrath., lycaconitin from *D.speciosum* Seed.

REFERENCES:

- Liu, F.; Yang, C.H.; Liang, J.Y.; Liu, J.H. (2012) Advances in the studies on the pharmacological activities and toxicities of C19 diterpenoid alkaloids. *Strait Pharm. J.*,24, 1–5.
- Gagnidze, R. Vascular plants of Georgia a nomenclatural checklist. (2005)Tbilisi.: “Universal”,247.
- L. Kintsurashvili, K. Mulkijanyan, N. Gogitidze , N. Mushkiashvili. (2020) Alkaloids from the Aerial Parts of Larkspur (*Delphinium speciosum* Beeb.) and their Pharmacological Activity. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Research.*18(4):204-211.

Low molecular compounds from different species of Boragenaceae family

L. Amiranashvili*, V. Barbakadze, L. Gogilashvili, M. Merlani

TSMU I.Kutateladze Institute of Pharmacochimistry, 36 str.P.Sarajishvili, 0159 Tbilisi, Georgia

Different species of Boragenaceae family are widely used as herbal remedy. Although the medical properties of the plants claimed by folk medicine are poorly supported by scientific data. Phytochemical studies of different species of Boraginaceae family: *Symphytum asperum* (SA), *S.caucasicum* (SC), *S.officinale* (SO), *S.grandiflorum* (SG) and *Anchusa italica* (AI) carried out by us and low and high molecular bioactive compounds composition of them has been investigated.

Main constituent of high molecular fractions from roots and stems of *Symphytum asperum* (SA), *S. caucasicum* (SC), *S. officinale* (SO), *S. grandiflorum* (SG) and *Anchusa italica* (AI) is a poly[3-(3,4-dihydroxyphenyl)glyceric acid] (PDPGA), which shown wide spectrum of *in vitro* and *in vivo* activities. Most of carboxylic groups of PDPGA-SG and PDPGA-AI as opposed to PDPGA-SA, PDPGA-SC, PDPGA-SO are methylated.

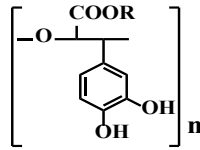


Fig 1. R=H,CH₃; PDPGA-AI and PDPGA-SG.

In order to clarify possible biosynthetic pathways for the polymer or its low molecular bioactive analogues, several compounds were isolated from SA, SC. Phenolic acids: caffeic, rosmarinic, chlorogenic, salvianolic acids and structurally diverse triterpenes have been identified using HPLC, UHPLC-Q-TOF/MS method and by IR spectroscopic analysis.

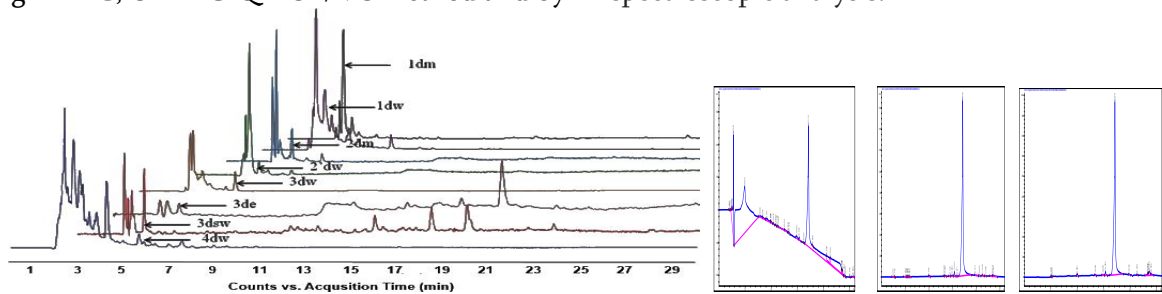


Fig. 2. UPLC- and HPLC (at $\lambda_{max}=205; 254; 280$ nm) - chromatograms of the root/stem extracts and purified fraction of roots of SA, SC.

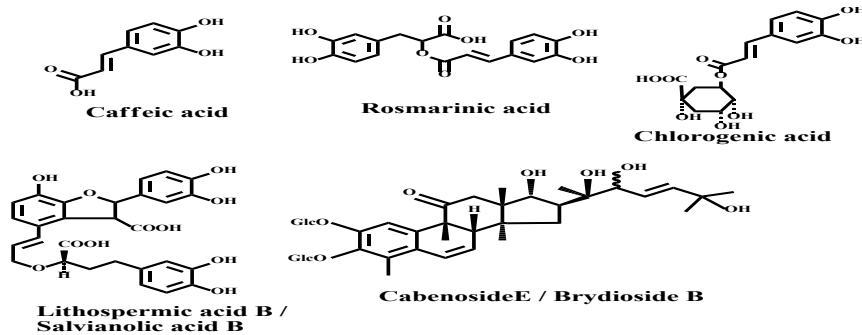


Fig. 3. Structural formulas of the identified compounds from *S. asperum*.

სამედიცინო და კოსმეტიკური დანიშნულების პრეპარატების მისაღებად სიმინდის უღვავის და სიმინდის წარმოების ნარჩენი პროდუქტების გამოყენების შესაძლებლობა

პ. იავიჩი 1, მ. კახეთელიძე 1, ბ. კიკალიშვილი 1

თსსუ ი.ქუთათელაძის ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, 0159, თბილისი, პ. სარაჯიშვილის 36.

მცენარეული წარმოშობის საკვები პროდუქტების გადამუშავების თანამედროვე ტექნოლოგიის ერთ-ერთი პრობლემაა მათი ნარჩენების გამოყენება - კანი, თესლი, ნაჭუჭი, ფოთლები, რომლებიც შეიცავს ბიოაქტიური ნაერთების მნიშვნელოვან რაოდენობას (ფენოლები, პეპტიდები, კაროტინოიდები, ანთოციანინები, ცხიმოვანი მჟავები, ბოჭკოები და

ფერმენტები). როგორც კოსმეტიკური, ისე სამედიცინო ინდუსტრიისთვის დიდ ინტერესს წარმოადგენს მათგან პრეპარატების წარმოება, [1,2].

საკვანძო სიტყვები: სიმინდის ულვაში, კაროტინოიდები, ნახშირწყლები, გადამუშავების პროდუქტები

მიმდინარე კვლევის მიზანია მცენარეული წარმოშობის საკვები პროდუქტების გადამუშავების შედეგად მიღებული ნარჩენების, როგორც ნედლეულის, გამოყენება ჯანმრთელობისთვის სასარგებლო ახალი პროდუქტების ხელახლა მისაღებად.

კვლევის შედეგები და დისკუსია. საქართველოში დიდი რაოდენობით ნარჩენი პროდუქტი რჩება სიმინდის მოსავლის (ღეროები, ფოთლები, სიმინდის ულვაში) გადამუშავების შედეგად, რომლებიც შეიცავს პოლიფენოლებს, ხშირად ფლავონოიდების სახით, ფიტოსტეროლებს, ვიტამინებს, მინერალებს, უჯერ ცხიმოვან მჟავებს, სტეროიდებს, ბუნებრივ ანტიოქსიდანტებს, ცილებს, შაქრებს, კაროტინოიდებს, ვიტამინებს, ლიგნანებს, პოლისაქარიდებს და სხვა. ამ პრობლემის გადაჭრას ჩვენ ვხედავთ ახალ სამეცნიერო მიდგომებში, შემდგომში წარმოებაში მათი გამოყენების მიზნით. წინამდებარე ნაშრომში, ძირითადად, ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე მიმდინარეობს კვლევა სიმინდის ულვაშის, სიმინდის მდებდრობითი ყვავილის მოყვითალო ფერის ძაფისებრი წარმონაქმნების, სიმინდის კულტივაციის ნარჩენების გამოყენების პრობლემის გადასაჭრელად. გადამუშავების პროდუქტები უხვად არის ხელმისაწვდომი. მათ ან წვავენ, ან იყენებენ ცხოველების საკვებად. სიმინდის ულვაშის ფხვნილის ქიმიური შემადგენლობა მიუთითებს მასში ნახშირწყლების შემცველობაზე, რომელიც მოიცავს პექტინს, გლუკანს და გლუკომანანს, ცელულოზას, ჰემიცილოზასა და ლიგნინს. შეიცავს ნატრიუმს, მაგნიუმს, კალიუმს, კალციუმს, მიკროელემენტების სახით შეიცავს სპილენძს, რკინას, მანგანუმს, თუთიას. სიმინდის ულვაშის ფხვნილში ფენოლების საერთო შემცველობა საკმაოდ მაღალია, ფლავონოიდების რაოდენობა მერყეობს 0,1% - 3%-ის ფარგლებში, შეიცავს აგრეთვე მაიზინს, აპიგმაიზინს, 3-მეტოქსიმაიზინს, 4-OH მაიზინს და იზოორიენტინ-2"-OaL-რამნოზიდს. სიმინდის ჰიბრიდებში აღწერილია 2"-O - α -L-რამნოზილ-6-C-ქინოზილ-ლუტეოლინი, 2"-O- α -L-რამნოზილ-6-C-ფუკოსილ-ლუტეოლინი და 2"-O-6 -C-ფუკოსილ-3'-მეთოქსილუტეოლინი. ფლავონოიდების ხუთი სხვა ნაწარმი იზოლირებული იყო ეთანოლიანი ექსტრაქტიდან (80%) და იდენტიფიცირებული იყო როგორც 2"-O- α -L-რამნოზილ-6-C-3'-დეოქსიგლუკოზილ-3'. -მეტოქსილუტეოლინი, 6,4'-დიჰიდროქსი-3.'-მეტოქსიფლავონ-7-O-გლუკოზიდეები, 5'-მეთან-3'-მეტოქსიმაიზინი, 4'-OH-3'-მეტოქსიმაიზინი და 7,4' -დიჰიდროქსი-3'-მეტოქსიფლავონ-2"-O- α -L-რამნოზილ-6-C-ფუკოზიდი. C ვიტამინის შემცველობა შეადგენს 275 მგ/100 გ. სიმინდის ულვაშის ფხვნილის თავისუფალი რადიკალების შთანთქმის აქტივობა აღწევს $45,40 \pm 0,92\%$. ABTS აქტივობა $244,1 \pm 10,2$ მკ მოლს 100გ მშრალ მასაზე გადაანგარიშებით, FRAP აქტივობა ეთანოლიანი ექსტრაქტისთვის შეადგენს 58,16 მკგ/მლ [3-5]. ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, ექსტრაქტი შესწავლილ დოზებში არ ახდენს მავნე ზემოქმედებას იმუნური სისტემის ეფექტორულ უჯრედებზე, რაც ადასტურებს ექსტრაქტის ჰემატოტოქსიური ეფექტის არარსებობას. მას შეუძლია თრომბოპოეზის სტიმულირება, სისხლძარღვთა მცირე დაზიანების გამოსწორება, რაც შეიძლება წარმოიშვას ყოველდღიურ ცხოვრებაში, ასევე თრომბოციტოპენიის კონტროლი ცხოველებში. კვლევის პროცესში აღმოჩნდა, რომ ექსტრაქტის გამოყენება არ იწვევს გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების რისკს, ამასთანავე მას აქვს ანტილიპიდემიური ეფექტი. მწვავე ტოქსიკურობის კვლევამ აჩვენა, რომ სიმინდის ულვაშის ექსტრაქტი 5.0 მლ/კგ-მდე დოზით უსაფრთხოა, მწვავე და ქვემწვავე კვლევებში არ დაფიქსირებულა ლეტალური შედეგი ან ნორმიდან გადახრა. ქვემწვავე ტოქსიკურობის ტესტის მიხედვით 500 მგ/კგ სიმინდის ულვაშის ექსტრაქტის გამოყენებამ ICR სამკურნალოდ 4 კვირის განმავლობაში საექსპერიმენტო ცხოველებში არ გამოიწვია ტოქსიკოლოგიური ცვლილებები. მთელ რიგ ნაშრომებში გამოკვლეულია სხვადასხვა ტესტი, რომლებიც საშუალებას იძლევა შეფასდეს

სიმინდის ულვაშის საფუძველზე გარკვეული ტიპის სამკურნალო პრეპარატის შექმნის შესაძლებლობა. ამრიგად, შესწავლილ იქნა ანტიოქსიდანტური, ანთების საწინააღმდეგო და ანტიდეპრესანტული მოქმედებები, ანტიდიაბეტური ეფექტი და დიურეზისა და კალიურეზის ეფექტი, კიბოს საწინააღმდეგო მოქმედება და ნეფროტოქსიკურობის დონის შემცირების შესაძლებლობა.

დასკვნა. კვლევებში მიღებული ყველა შედეგი, მათ შორის კოსმეტოლოგიური ეფექტი, საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ სიმინდის წარმოების ნარჩენები შეიძლება გამოყენებულ იქნას შესაბამისი მოქმედების მქონე ახალი პრეპარატების შესამუშავებლად.

ლიტერატურა

1. Jimenez-Moreno, N.; Esparza, I.; Bimbela, F.; Gandia, L.M.; Ancin-Azpigueta, C. Valorization of selected fruit and vegetable wastes as bioactive compounds: Opportunities and challenges. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 2020, 50, 2061–2108. [Google Scholar] [CrossRef]
2. Di Donato, P.; Taurisano, V.; Poli, A. Vegetable wastes derived polysaccharides as natural Eco-friendly plasticizers of sodium alginate. *Carbohydr. Polym.* 2020, 229, 115427. [Google Scholar] [CrossRef]
3. Khairunnisa Hasanudin, Puziah Hashim, and Shuhaimi Mustafa .Corn Silk (*Stigma Maydis*) in Healthcare: A Phytochemical and Pharmacological Review .*Molecules.* 2012 Aug; 17(8): 9697–9715.
4. Ren S.C., Liu Z.L., Ding X.L. Isolation and identification of two novel flavone glycosides from corn silk (*Stigma maydis*) *J. Med. Plants Res.* 2009;32:1009–1015. [Google Scholar]
5. El-Ghorab A., El-Massry K.F., Shibamoto T. Chemical Composition of the Volatile Extract and Antioxidant Activities of the Volatile and Nonvolatile Extracts of Egyptian Corn Silk (*Zea mays L.*) *J. Agric. Food Chem.* 2020; 55:9124–9127. [PubMed] [Google Scholar]

THE PECULIARITIES OF MANIFESTATION OF ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES OF ANTIOXIDANTS IN ALLERGY PHARMACOTHERAPY PRACTICE IN THERAPEUTIC APPLICATIONS

N. Gorgaslidze 1., L. Gabunia 2., N. Sulashvili 3., M. Giorgobiani 4

1. Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia.
2. Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Department of Medical Pharmacology at Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia;
3. Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sulkhan-Saba Orbeliani University, International School of Medicine at Alte University; Shota Meskhia Zugdidi State University; Medical Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia, University of Georgia, School of Health Sciences. Tbilisi, Georgia
4. Tbilisi State Medical University, Faculty of Public Health; Department of Hygiene and Medical Ecology, Tbilisi, Georgia.

Keywords: Antioxidants, allergy, applications, pharmacotherapy, perspectives, practice, therapeutic.

The purpose of the study was to study and analyze key the peculiarities of manifestation of achievements and perspectives of antioxidants in allergy pharmacotherapy practice in therapeutic applications. In addition, it also provides insight into how antioxidants modulate allergy-related inflammatory biomarkers and other allergy-related parameters, as supported by recent data. All information will be useful for scientists and researchers to study and develop new allergy drugs

with modifications.

Regulated physiological inflammation is a beneficial adaptive response that plays a role in defense against infection, tissue repair, and adaptation to stress or homeostasis. However, if left unchecked, it can become dangerous and manifest as tissue damage, septic shock, autoimmunity, fibrosis, metaplasia or homeostasis, and chronic autoinflammatory diseases. Whatever the cause, inflammation likely evolved as an adaptive response to maintain homeostasis. Many pathological and clinical features of allergic diseases reflect the long-term consequences of chronic allergic inflammation in the focus of prolonged or repeated exposure to allergens. An antioxidant is a molecule that prevents the oxidation of other molecules. Oxidation releases free radicals, which scientists believe cause many diseases. When the body receives enough antioxidants, it can fight free radicals on its own. In fact, the antioxidants, minerals, fiber, and other substances found in fruits, vegetables, and grains protect the body from disease, but taking large doses of added antioxidants does little. Among the substances that act as antioxidants against harmful free radicals, the most common are vitamin A, vitamin C, vitamin E, selenium, flavonoids, lignans, and lutein. Sources of vitamin E are nuts, cereals, vegetables and vegetable oil. Sources of vitamin C include citrus fruits, tomatoes, green leafy vegetables, and strawberries. Sources of vitamin A: apricots, melons, broccoli, sweet potatoes, carrots, cabbage and prunes. Sources of selenium: nuts, fish, red meat, cereals, eggs, garlic and milk. Sources of flavonoids: soy, red wine, pomegranate, blackberry, raisins and tea. Sources of lignans are flaxseed, barley, rye, whole grains, and oats. Sources of lutein: anemone, spinach, Brussels sprouts, green tea and broccoli.

Antioxidants are substances that protect the human body from harmful molecules, especially free radicals. Free radicals are unstable, highly aggressive and active molecules that damage healthy cells and cause: frequent flu and colds, exacerbation of chronic diseases, premature ageing of the body, risk of atherosclerosis, heart attack, accidents, cerebrovascular diseases, cataracts and cancer. We can say that antioxidants are an ecological door for the human body. These are "C", "E", vitamin A, lupine, lycopene, some amino acid complexes, the trace element selenium and some plant extracts. Plants are the main source of antioxidants. These are fruits, vegetables, herbs, green tea and much more. In addition, such products contain a large number of vitamins, minerals and other biologically active substances necessary to maintain the normal state of the body. Oxidative stress is a cause and effect of redox metabolism under various physiological and pathological conditions. Understanding the molecular mechanisms underlying oxidative stress and the role of antioxidants may be key to managing complications. Allergic rhinitis is a disease that impairs the daily functioning and quality of life of those affected and has a high socioeconomic burden and prevalence. Recent research has focused on the role of oxidative stress and antioxidants in allergic rhinitis. The review discusses animal and clinical studies of oxidative markers and potential therapeutic antioxidants in the allergic rhinitis diet. The complexity of each response and multiple physiological effects complicates clinical trials of antioxidant drug therapy. Thus, future research should take into account several confounding factors, including appropriate dosage adjustments, and the search for more effective and potent natural biological compounds should continue. Based on these studies, long-term, randomized, placebo-controlled trials are needed to elucidate the role and effect of antioxidants in the clinical setting of pharmacological co-treatment of allergic diseases.

Asthma is characterized by persistent inflammation and is associated with increased oxidative stress and subsequent lung damage. Endogenous or exogenous ROS production is required for the asthmatic inflammatory response. Although there are endogenous antioxidant mechanisms that counteract the ROS-induced inflammatory response, in inflammation there is an imbalance of two opposing mechanisms. Modifying these phenomena by increasing antioxidant levels opens up unique possibilities for therapeutic strategies for disease prevention, inflammation suppression, or inhibition of airway remodeling. However, the cellular and molecular mechanisms of these compounds are still undergoing significant improvements. In addition to their antioxidant activity,

plant antioxidants have anti-inflammatory effects by regulating various inflammatory cells and mediators, protecting vessels, and acting as a gatekeeper in various signaling pathways. Natural biological compounds can be used alone or in combination with other available anti-inflammatory drugs, which can reduce costs and/or reduce side effects. It remains an open question whether these data are sufficient for the consequences of human diseases, since the action of naturally occurring biological compounds is chronic and depends on bioavailability and metabolism at relatively low concentrations.

REFERENCES

1. Gauthier M, Chakraborty K, Oriss TB, Raundhal M, Das S, Chen J,. Severe asthma in humans and mouse model suggests a CXCL10 signature underlies corticosteroid-resistant Th1 bias. *JCI Insight*. 2017;2(13).
2. Al-Ramli W, Prefontaine D, Chouiali F, Martin JG, Olivenstein R, Lemiere C. (2009) T(H)17-associated cytokines (IL-17A and IL-17F) in severe asthma. *J Allergy Clin Immunol* 123(5):1185–1187
3. N. Gorgaslidze, N. Sulashvili, M. Giorgobiani, T. Zarkua, N. Dugashvili; THE FEATURES OF INSPECTION AND MONITORING FRAMEWORK FOR PROFESSIONAL SAFETY, SANITARY, BIOECOLOGICAL, PREVENTIVE AND HYGIENIC NOVEL REQUIREMENT ISSUES OF PHARMACEUTICAL ORGANIZATIONS IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC IN GEORGIA. ISSN 1512-0392; E-ISSN 2667-9736; SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL of Experimental and Clinical Medicine №5-6; 9 of October, 2021, Tbilisi-Georgia. Pp: 42-47.
4. Ricciardolo FLM, Sorbello V, Folino A, Gallo F, Massaglia GM, Favata G. (2017) Identification of IL-17F/frequent exacerbator endotype in asthma. *J Allergy Clin Immunol* 140(2):395–406
5. McGarvey LP, Butler CA, Stokesberry S, Polley L, McQuaid S, Abdullah H. (2014) Increased expression of bronchial epithelial transient receptor potential vanilloid 1 channels in patients with severe asthma. *J Allergy Clin Immunol* 133(3):704–12.e4

THE PECULIARITIES OF MONOCLONAL ANTIBODIES ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES IN PHARMACOTHERAPEUTIC PRACTICE IN THERAPEUTIC APPLICATIONS

N. Gorgaslidze, N. Sulashvili, M. Beglaryan 3, L. Gabunia 4

1. Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia
2. Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Sulkhani-Saba Orbeliani University, International School of Medicine at Alte University; Shota Meskhia Zugdidi State University; School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia, University of Georgia, Tbilisi, Georgia; Department of Pharmaceutical Management of Yerevan State Medical University after M. Heratsi, Yerevan, Armenia
3. Yerevan State Medical University, Head of the Department of Pharmaceutical Management, Yerevan, Armenia.
4. Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Department of Medical Pharmacology at Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia.

Key Words: Drug, monoclonal antibodies, prospects, diseases, pharmacological, treatment, therapeutic, medicine.

Aim of the research was to study and analyze the peculiarities of monoclonal antibodies achievements and perspectives in pharmacotherapeutic practice in therapeutic applications.

Monoclonal antibodies (mAb) are revolutionizing the treatment of many different diseases. Given their differing mode of action compared to most conventional chemotherapeutics and small molecule inhibitors, they possess the potential to be independent of common modes of treatment resistance and can typically be combined readily with existing treatments without dose-limiting toxicity. However, treatments with mAb rarely result in cure and so a full understanding of how these reagents work and can be optimized is key for their subsequent improvement. Here we review how an understanding of the biology of the inhibitory Fc receptor, FcγRIIB (CD32B), is leading to the development of improved mAb treatments. Based on pharmacokinetic parameters of monoclonal antibodies, there is a rationale for fixed dosing of these drugs in oncology. Most monoclonal antibodies by themselves have little antitumor activity, even after binding to the target antigen. Some notable exceptions include monoclonal antibodies to HER2, EGFR, and CD20, which have remarkable activity against tumours expressing these antigens. However, despite scant antitumor activity of monoclonal antibodies, their specificity for the target antigen makes them useful cancer therapeutic agents. Antitumor activity has been accomplished by conjugating antibodies with different effector molecules that accomplish cell death after antibody binding and internalization. Such effector molecules include cytotoxic agents, bacterial or plant protein toxins (immunotoxins) and radiopharmaceutical agents. Monoclonal antibodies are generally well tolerated, but those that suppress the immune system may reactivate latent infections, such as tuberculosis or hepatitis B. Most monoclonal antibodies in oncology are administered in body-size-based dosing schedules. This is believed to correct for variability in both drug distribution and elimination between patients. However, monoclonal antibodies typically distribute to the blood plasma and extracellular fluids only, which increase less than proportionally with the increase in body weight. Elimination takes place via proteolytic catabolism, a nonspecific immunoglobulin G elimination pathway, and intracellular degradation after binding to the target. The latter is the primary route of elimination and is related to target expression levels rather than body size.

New biologic therapies come in several basic forms, either growth factors and cytokines (such as erythropoietin, G-CSF, interferon, enzymes, factors that regulate coagulation) or, more commonly, monoclonal antibodies (mAbs) and related proteins such as ‘traps’ in which cytokine receptors are made soluble and fused with antibody constant regions. The latter group (mAbs and traps) have dramatically advanced the therapy of chronic inflammatory diseases and cancer. We describes mAbs and relatives in different direction of therapeutics. The tumour necrosis factor (TNF)-blockers for autoimmune/inflammatory diseases are the most broadly deployed (with multiple products) and have engendered a revolution in therapeutic research/development, along with rather remarkable revenues. This therapeutic revolution is based on the synergy of three scientific disciplines: immunology, molecular biology and protein engineering.

REFERENCES

1. Sudo M, Miyaji K, Spath PJ, Morita-Matsumoto K, Yamaguchi Y, Yuki N. Polyclonal IgM and IgA block in vitro complement deposition mediated by anti-ganglioside antibodies in autoimmune neuropathies. *Int Immunopharmacol.* 2016;40:11–5.
2. Vlam L, Cats EA, Harschnitz O, Jansen MD, Piepers S, Veldink JH, et al. Complement activity is associated with disease severity in multifocal motor neuropathy. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm.* 2015;2(4):e119.
3. Thomas A, Teicher BA, Hassan R. Antibody-drug conjugates for cancer therapy. *Lancet Oncol.* 2016 Jun;17(6):e254–e262. doi: 10.1016/S1470-2045(16)30030-4. PMID: 27299281; PMCID: PMC6601617.
4. Van Hoecke L, Roose K. How mRNA therapeutics are entering the monoclonal antibody field. *J Transl Med.* 2019 Feb 22;17(1):54. doi: 10.1186/s12967-019-1804-8. PMID:

30795778; PMID: PMC6387507.

5. Shepard HM, Phillips GL, D Thanos C, Feldmann M. Developments in therapy with monoclonal antibodies and related proteins. Clin Med (Lond). 2017 Jun;17(3):220-232.

THE SCIENTIFIC TALKS OF THE PECULIARITIES OF ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES OF CLINICAL PHARMACISTS' OCCUPATION AND PHARMACEUTICAL REGULATIONS ISSUE APPLICATIONS IN PHARMACEUTICS AND HEALTH CARE IN GEORGIA AND GLOBALLY

N. Sulashvili 1., M. Beglaryan 2., N. Gorgaslidze 3., L. Gabunia 4

1. Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Faculty of Medicine at Sulokhan-Saba Orbeliani University, International School of Medicine at Alte University; Shota Meskhia Zugdidi State University; School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia, University of Georgia, School of Health Sciences. Tbilisi, Georgia.

2. Yerevan State Medical University, Head of the Department of Pharmaceutical Management, Yerevan, Armenia.

3. Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy.

4. Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Professor of the Department of Medical Pharmacology at Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia.

Key words: Pharmacists', occupation, pharmaceutical regulations issue, pharmaceuticals, health care Georgia, globally.

The main objective of the study was to analyze the peculiarities of achievements and perspectives of clinical pharmacists' occupation and pharmaceutical regulations issue applications in pharmaceuticals and health care in Georgia and globally. The study was a quantitative investigation and analysis of the peculiarities of achievements and perspectives pharmacists' occupation and pharmaceutical regulations issue applications in pharmaceuticals and health care in Georgia and globally, by using questionnaires. According the study results only the pharmacists with higher pharmaceutical education have the right to work at the pharmacist position in the pharmacies. Therefore, the role of pharmacist should be underlined in healthcare system. The provided study showed that the health of patients was directly related to the professional education level of pharmacist. Therefore, pharmacist should have appropriate higher pharmaceutical education, higher professional knowledge in pharmacology, pharmaceutical care, pharmacotherapy, clinical pharmacy and other professional subjects. The vast majority of respondent patients consider, that the government should make the certification of pharmacists. It should be noted that in developed countries, as well as in many developing countries pharmaceutical specialty is regulated profession, as family medicine. In the western country's pharmacist as a family doctor, needs higher pharmaceutical education, diploma and continuous pharmaceutical education, pharmaceutical license and periodic accreditation. Only the pharmacists with higher pharmaceutical education have the right to work at the pharmacist position in the pharmacies. In the pharmacists' certification programs should be only involved pharmacists who have graduated pharmaceutical faculties from the state recognized and accredited universities. The higher quality healthcare and pharmaceutical services education level is of great matter. Hospital pharmacists are drug experts who work in multidisciplinary medical teams to manage drug use in hospitals. Hospital clinical pharmacists are integrated into services and departments and provide clinical pharmacy services to patients at the bedside, with each clinical pharmacist (or team) being responsible for patient care in a specific medical ward or department. Hospital pharmacists provide clinical pharmacy services to patients hospitalized at the bedside as well as in other clinical areas such as emergency departments and outpatient clinics, as well as physicians and nurses. Most of them work in hospitals, however, innovations in the practice of hospital pharmacy have led pharmacists to work in community health services, nursing homes,

rehabilitation centers and medical clinics. general. Roles may vary depending on the organization and clinical needs of the hospital pharmacy. Most hospital pharmacists provide clinical services in their area of specialization; however, they can apply their skills to other roles including pharmacy managers, purchasing managers, hospital pharmacy consultants. Educational roles are also prevalent, such as giving lectures to pre-registered trainees, making presentations to other medical staff, or providing educational support to pharmacy students.

The higher pharmaceutical education and the pharmacists' certifications programs are guarantee for higher professionalism of pharmacists and of higher pharmaceutical service provision in pharmacies. More than half part of the respondents considered that pharmacist is not in charge of treatment as a physician, meanwhile about a quarter of the public health specialists considered a pharmacist to be in charge of that. Properly educated pharmacist can minimize and reduce the mistakes made by a doctor in the recipe. That has a great importance and value for provision higher quality health care service for patients' safety. To increase the pharmacist's professional qualification, professionalism, professional knowledge and competency the higher pharmaceutical education universities programs should more emphasize the mentioned subjects. It is too important, that a pharmacist should realize and understand that qualification upgrading study courses, professional trainings and professional workshops are of great necessity for further professional advancement. Thus, the Government should develop continuous pharmaceutical education programs accessible to all pharmacists. The qualification upgrading study courses, professional education or training courses should be available for all pharmacists. Pharmacist's education process should not be stopped. Developing a continuous pharmaceutical education system will enhance the professionalism of the pharmaceutical personnel. Experiential education should encourage perfection of critical opinion and the problem resolving processes along with the medicine discovery. The name clinical pharmacy describes the work of pharmacists whose main job is to communicate with other healthcare professionals, to meet, interview, interview and assess patients, to follow up specific pharmacotherapeutic recommendations, to monitor and control a patient's response to pharmacotherapy, and to provide drug information. Clinical pharmacists, mainly working in clinics, hospitals, health insurance funds and emergency services. They provide patient-centered services rather than production-centered services.

REFERENCES

1. Professional features for employed pharmacy faculty students' in Georgia / N.Sulashvili, M.Beglaryan // The New Armenian Medical Journal Supplement. YSMU Science Week 2017 Conference. November 27-December 1, Vol.11, №3 2017, Yerevan, Republic of Armenia, p. 40.
2. Wittayanukorn S, Westrick SC, Hansen RA, et al. Evaluation of medication therapy management services for patients with cardiovascular disease in a self-insured employer health plan. J Manag Care Pharm. 2013.
3. Sulashvili, N., Beglaryan M., Matoshvili M. Occupational features of pharmaceutical workers, viewed by the chief pharmacists // Caucasus Journal of Health Sciences and Public Health. Volume 2, Issue 2, June 2018.Tbilisi-Georgia. pp. 56-61.
4. Sulashvili, N., Beglaryan M., Sulashvili M. Personal features, capabilities and skills of job adaptation for pharmacist specialists //Tbilisi David Agmashenebeli University Periodical scientific Journal №13, 2018. Tbilisi, Georgia. pp. 231-236.
5. Isett's BJ, Schondelmeyer SW, Artz MB, et al. Clinical and economic outcomes of medication therapy management services: the Minnesota experience. J Am Pharm Assoc (2003). 2018.

Neutral Lipids of the Fruit of *Phytolacca americana* L. Commonly Growing in Georgia

B. Kikalishvili*, Ts. Sulakvelidze, M. Malania

Tbilisi State Medical University Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry, 36 P. Sarajishvili Street, 0159, Tbilisi, Georgia

The aim of the study was to study neutral lipids (N/L) of young fruits of pokeweed (*Phytolacca americana* L.) commonly growing in West Georgia. A sum of neutral lipids with a yield of 9% was obtained from the air-dry fruits of pokeweed and its major classes were identified. Saturated, unsaturated, and polyunsaturated fatty acids were qualitatively and quantitatively identified in the oil of fruits of *Phytolacca americana* L. by using gas-liquid chromatography. The content of carotenoids is 33.0 mg%. Based on the findings of the study, a new lipid-containing vegetable resource to be used in medical practice will be identified and studied.

Keywords: *Phytolacca americana* L., lipid, fatty acid.

Lipids are important biologically active natural compounds. They are involved in the vital processes of the organism, are structural components of the cell membrane and have versatile actions, such as: hepatoprotective, anti-inflammatory, immunotropic, antibacterial, cytotoxic, etc.

The aim of the study was to investigate neutral lipids (N/L) of young fruits of pokeweed (*Phytolacca americana* L.) commonly growing in West Georgia. This object was identified by the scientists of the Department of Pharmacobotany of the Scientific-Research Department of Phytochemistry of TSMU Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry (test card #21693 is preserved in the herbarium of the same Institute).

Results of the study. A sum of neutral lipids with a yield of 9% was obtained from the air-dry raw material of pokeweed (*Phytolacca americana* L.) by n/hexane extraction; and its main classes were qualitatively determined: hydrocarbons, fatty acid esters, triglycerides, free fatty acids and sterols. Using gas-liquid chromatography, 14 fatty acids were identified qualitatively and quantitatively in the oil of *Phytolacca americana* L. fruits: tetradecane 0.2%, 9-hexadecane 0.22%, hexadecane 15.56%, 9,12-octadecadiene 30.99, 9,12, 15-octadecatriene 31.56%, octadecane 3.78. %, hexadecadiene 0.19%, eicosan 0.39%, docosan 0.39%, eicosadiene 0.54%, tetracosan 0.51%, docosadiene 0.35%, hexacosan 0.4%, and octacosan 0.24%.

Vitamin E was qualitatively identified in fruit oil of *Phytolacca americana* L., and the content of carotenoids is 33.0 mg%. Six amino acids were qualitatively determined in the fruits of the given plant: cysteine, serine, alanine, methionine, leucine, and valine.

Conclusion. As the obtained results and literature data suggest, the fruits of *Phytolacca americana* L. and the oil obtained from them are rich in saturated, unsaturated and polyunsaturated fatty acids and some biologically active compounds, allowing their further use in medical practice and cosmetology.

Reference:

1. Spongord R.Y. Sun M. Enhancement of an analytical method for the determination oils in viecine adsorbed formualtions. J. Parrm. / biomed.Anal. 2008; 52;554-564.
2. T. Giligashvili, G. Moshiashvili, B. Kikalishvili*. Phytochemical study of lipids of *Prunus domestica* L. seeds cultivated in Georgia. Journal of Medicinal Plants Studies 2023; 11(2): 01-03. DOI: <https://doi.org/10.22271/plants.2023.v11.i2a.1531>
3. Darrin L. Smith. Mass Spectrometry Applications in Forensic Science, Encyclopedia of Analytical Chemistry, John Wiley & Sons Ltd, New York City. 2010. <https://doi.org/10.1002/9780470027318.a9121>

Phytochemical study of lipids of *Prunus domestica* L. seeds cultivated in Georgia

T. Giligashvili¹, G. Moshiashvili¹, B. Kikalishvili^{1*}

¹Tbilisi State Medical University I. Kutateladze Institute of Pharmacochimistry, Georgia, Tbilisi 0159, P. Sarajishvili St. 36

Abstract: The fatty acid composition of the kernels of *Prunus domestica* growing in two different eco-regions of Georgia was studied using GC-MS. Analysis showed the content of 9-hexadecenoic, hexadecanoic, 9,12-octadecadienoic, 9-octadecenoic, octadecanoic, heptadecanoic, and eicosanoic acids, with 9,12-octadecadienoic and 9-octadecenoic being the dominants. The isolated fatty oils of both regions, rich in unsaturated fatty acids shows the potential of *P.domestica* oil as a cheap and easily accessible regional source for cosmetic and medicinal purposes in Georgia.

Keywords: *Prunus*, plum, oil, fatty acid.

Aim of the study: The aim of this research was the study of the fatty acid composition of the kernel oil of *Prunus domestica* growing in two different eco-regions of Georgia.

Results and discussion: Nowadays lipids attract special attention for their great practical importance. Lipids are structural components of the cell membrane and connective tissue that participate in the regulation of vital processes of the body. They show varied biological activities, such as immunotropic, hepatoprotective, choleric, antibacterial, antiviral, anti-inflammatory, etc. [1 - 2]. *Prunus domestica* L. (European Plum), - are large shrubs or small trees around cultivated worldwide for their fleshy fruits. Their kernels are a rich source of valuable oil. The aim of this research was the study of the kernel oil of *P. domestica* distributed in two different ecological regions, namely, Western (Imereti, Khoni district) and Eastern (Sagarejo, Kakheti) Georgia. A sum of neutral lipids was obtained from the powdered kernels by four-fold extraction using n-hexane (1:5) at ambient temperature and was further condensed on a vacuum-rotary apparatus (600C). GC-MS analysis of fatty acids was carried out with an Agilent Technologies 7890B GC-MS instrument. A HP-5ms Ultra Inert (30m×250µm×25µm) capillary column a mass spectrometer was used for detection. The obtained results were treated with the NIST database to identify the components [3]. Analysis showed the presence of saturated fatty acids (hexadecanoic, heptadecanoic, octadecanoic) and unsaturated fatty acids (9-hexadecenoic, 9,12-octadecadienoic, 9-octadecenoic, eicosanoic).

Table 1. Comparison of lipid content of *P.domestica* from Eastern and Western Georgia

Plant material	<i>P.domestica</i> from Eastern Georgia %	<i>P.domestica</i> from Western Georgia %
Fatty acids (neutral lipids)		
9-hexadecenoic acid	2,21	0,62
Hexadecanoic acid	5,67	6,06
9,12-octadecadienoic acid	17,85	16,43
9-octadecenoic acid	72,02	74,33
Octadecanoic acid	1,7	1,63
Heptadecanoic acid	< 0.1	< 0.1
Eicosanoic acid	< 0.1	< 0.1

The highest proportion of the plum kernel oil is composed of 9-octadecenoic and 9,12-octadecadienoic acid. The identified and quantified fatty acids and their content in percent are given in table 1.

Conclusion: The study of oil composition of Georgian *Prunus domestica* showed the presence of saturated fatty acids (hexadecanoic, heptadecanoic and octadecanoic acid) and unsaturated fatty

acids (9-hexadecenoic, 9,12-octadecenoic, 9-octadecenoic and eicosanoic acid). The highest proportion of the plum kernel oil is composed of 9-octadecenoic and 9,12-octadecadienoic acid. The high unsaturated fatty acid content of the raw material will allow the creation of medicinal-prophylactic and cosmetic products based on local raw materials, which will have practical use in pharmacy, medicine and cosmetics.

References:

1. Gurr, M.I et al. Lipids: Biochemistry, Biotechnology and Health (6th Edition). 2016.
2. Kikalishvili B. et al., Study of lipids and some biologically active compounds of the flowers *Sambucus nigra* growing in Georgia., Experimental and clinical Medicine. 2022 1.14-18.
3. Christie, W.W. Preparation of ester derivatives of fatty acids for chromatographic analysis. In: Advances in Lipid Methodology - Two, Oily Press, Dundee, pp. 69-111 (1993)

არყის ხის კვირტები კოსმეტიკური საშუალებების შემადგენლობაში

ბ. მიშელაშვილი, ნ. შაშიაშვილი, ქ. ბაციკაძე, ს. ღვინჯილია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი

ნატურალურ და ორგანულ კოსმეტიკაში ერთ-ერთ პოპულარულ და ფართოდ გამოყენებულ მცენარეთა რიცხვს მიეკუთვნება არყის ხე. არყის ხე მრავალი წელია გამოიყენება როგორც ეფექტური სამკურნალო საშუალება კანის სხვადასხვა დაავადებების დროს. არყის ხის ექსტრაქტის საკვანძო აქტიური კომპონენტი - ბეტულინი განაპირობებს კოსმეტიკური საშუალების ინგრედიენტის უმეტეს სასარგებლო თვისებებს.

მოცემულ კვლევაში ქიმიურ-ანალიზური, ტექნოლოგიური და ბიოფარმაცევტული კვლევების საფუძველზე პირველადაა შემუშავებული საქართველოში მოზარდი მეჭეჭიანი არყის (*Betula pendulae* Roth.) ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების და საქართველოს ფლორის შემცველი კოსმეტიკური საშუალების რეცეპტურა და დამზადების ტექნოლოგია.

თვისებითი ანალიზის მეთოდებით დადგენილია არყის ხის კვირტებში ეთეროვანი ზეთების, ფლავონოიდების არსებობა. ექსტრაქტული ნივთიერების რაოდენობრივი განსაზღვრის მეთოდით განისაზღვრა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების მასური წილი. დამზადებულ იქნა არყის ხის კვირტების მშრალი ექსტრაქტი, რომელიც გამოყენებული იყო როგორც ბიოლოგიურად აქტიური კომპონენტი კოსმეტიკური საშუალებების დასამზადებლად. შემუშავებული იყო სახის კრემის ფუძის რეცეპტურა, რომლის ვარგისიანობა შემოწმდა ორგანოლექტიკური თვისებებით, კოლოიდური და თერმოსტაბილურობით.

სახის კრემის რეცეპტურის და ტექნოლოგიის შემუშავებისას გათვალისწინებული იყო, რომ არყის ხის კვირტების მშრალი ექსტრაქტი კოსმეტოლოგიურ პროდუქციაში გამოიყენება როგორც შემკვრელი, მასტიმულირებელი, დამარბილებელი, დამამშვიდებელი და მადეზინფიცირებელი საშუალება. ის ხელს უწყობს კანის მჟავა-ტუტოვანი ბალანსის შენარჩუნებას, აუმჯობესებს სისხლის მიმოქცევას და სახის კანის ფერს. იდეალური კომპონენტია მგრძნობიარე და პრობლემური კანის მოვლის საშუალებებისთვის.

შემუშავებულ იქნა სახის კრემის რეცეპტურა არყის ხის კვირტების შემცველობით. შეირჩა არყის ხის კვირტების მშრალი ექსტრაქტის ოპტიმალური დოზები. შემუშავებული კრემები შემოწმებულ იქნა ორგანოლექტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით.

ლიტერატურა:

1. Golden R.A review of the endocrine activity of parabens and implications for potential

- risks to human health. *Critical Reviews in Toxicology*, 2005, 35 (5), p. 435-458
2. Sutton S., Jimenez L. A Review of Reported Recalls Involving Microbiological Control 2004-2011 with Emphasis on FDA Considerations of "Objectionable Organisms". *American Pharmaceutical Review*, 2012, 15 (1), p.42-57
 3. Kutsik, R. V. Warty birch (drooping birch) *Betula verrucosa* Ehrh. (*Betula pendula* Roth.) (Analytical review) / R. V. Kutsik, B. M. Zuzuk // *Pharmacist*. - 2001 (in Russian) - No. 10. - S. 34 – 41
 4. Golden R.A review of the endocrine activity of parabens and implications for potential risks to human health. *Critical Reviews in Toxicology*, 2005, 35 (5), p. 435-458
 5. Sutton S., Jimenez L. A Review of Reported Recalls Involving Microbiological Control 2004-2011 with Emphasis on FDA Considerations of "Objectionable Organisms". *American Pharmaceutical Review*, 2012, 15 (1), p.42-57

Creation and research of cosmetic bases based on native and Na⁺ ion modified forms of "Askangel"

A. Chapidze, T. Tsintsadze, L. Bakuridze, M. Gabelaia

**Georgian Technical University, Tbilisi, Kostava 77, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy,
Department of Pharmacy
Tbilisi State medical University, Assoc. Professor**

The object of the study is the modified bentonite powder "Askangel" of the Askan deposit. According to its characteristics, the clay of the Askan deposit is considered one of the highest quality clays, it is distinguished by a high content of montmorillonite 87-95%, a low content of mica 1-3% and kaolinite 3-8%. The ratio of the sum of K⁺ and Na⁺ ions to the sum of Ca²⁺ and Mg²⁺ ions is 3. Bentonite clay of the Askan deposit belongs to alkaline Na⁺ clays. In order to improve and expand the adsorption properties of "Askangel", a modification of bentonite powder with a particle size of ≤ 0.1 mm was carried out with preliminary calcination in an oven at a temperature of 110 C⁰ for 3 hours.

The modification process was carried out by dispersing mixtures of various concentrations (27%, 30%, 33%, 36%) obtained from bentonite powder and 1m NaCl solution. The amount of dry powder of modified bentonite obtained from gels of various concentrations is shown in diagram 1.

Gels of various concentrations were obtained from the native and enriched with Na⁺ ions forms of "Askangel" - 13%, 15% and 20%, respectively. Samples of cosmetic bases were created on the basis of these gels. Polysorbate-80 was used as an emulsifier, and glycerin was used as a moisturizing component and emulsion stabilizer. Colloidal stability testing showed little difference in delamination for all bases. Base samples with 13% gel content, both native and modified with Na⁺ ions, were selected for further research.

The osmotic pressure of the obtained samples was determined using an artificial semi-permeable membrane. Empirically, it was found that in a sample containing the native form of "Askangel", at a temperature of 42⁰, begins an active evaporation of moisture and a drying process, which causes an increase in osmotic pressure.

Based on the foregoing, it can be concluded that the base containing the native form of "Askangel" can contribute to the regulation of sebum secretion, have a moderately pronounced drying effect, without causing skin dehydration. Cream for oily skin on this basis can be used as an adjunct in the treatment of "acne" in the acute phase for drying purulent pustules.

A sample with a modified form of "Askangel" can be used as a base for a mask designed for oily, thickened facial skin with clogged pores.

References

4. Harley, A.D., Gilkes, R.J. (2000). Factors influencing the release of plant nutrient elements from silicate rock powders: a geochemical overview. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 56, 11–36.
5. Rozalen, M.L., Huertas, F.J., Brady, P.V., Cama, J., Garcia-Palma, S., Linares J. (2008). Experimental study of the effect of pH on the kinetics of montmorillonite dissolution at 25°C. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 72, 4224–4253.
6. Aljlil, S. A., Alsewailem, F. D. (2014). Adsorption of Cu & Ni on bentonite clay from waste water. *Athens Journal of Natural & Formal Sciences*, 21 – 30.
7. Bepalova, Z. I., Smirnova, Z. I., Smirnova, N. V., Pyaterko, I. A. (2010). Surface phenomena and adsorption (pp.33 -47). Novocherkask: South Russian state polytechnic university
8. Salnikova, E. V., Mursalimova, M. L. (2005). Analysis of mineral raw materials (pp. 18 - 19, 33 – 35). Orenburg.

პირის ღრუს სამკურნალო-პროფილაქტიკური ელექსირი ფიტოკომპლექსების გამოყენებით

მ. ნიშნიანიძე, ხ. მიშელაშვილი, ხ. წიქარიშვილი, ს. ღვინჯილია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი

სამკურნალო მცენარეების საფუძველზე მზადდება იმ პრეპარატების ნახევარი, რომელთაც იყენებენ პირის ღრუს სხვადასხვა დაავადების სამკურნალოდ. ფიტოკომპლექსების რეალური შესაძლებლობები უკიდურესად მაღალია, ვინაიდან ამა თუ იმ მცენარეს სამკურნალო თვისებების ფართო დიაპაზონი აქვს: ანთების საწინააღმდეგო, ტკივილგამაყუჩებელი, ანტიმიკოზური, ბაქტერიოსტატიკური, იმუნიტეტის გამაძლიერებელი და მასტიმულირებელი. მათი გამოყენება საშუალებას იძლევა, მნიშვნელოვნად შემციროს რეცივიდის ალბათობა, ზოგჯერ კი უზრუნველყოს მრავალწლიანი რემისია. სამკურნალო დანიშნულების სხვადასხვა სტომატოლოგიურ საშუალებებში გამოიყენება მრავალი მცენარის ექსტრაქტი და ნაყენი.

საქართველოში არსებულ ტანინშემცველ მცენარეებს გააჩნიათ მოქმედების საკმაოდ ფართო სამკურნალო სპექტრი, ფართოდ გამოიყენებიან ისეთი სამკურნალო პრეპარატების მისაღებად, რომლებიც ახდენენ ანტისეპტიკურ, შემკვრელ, სისხლის შემაჩერებელ, ანტიმიკრობულ, ანთების საწინააღმდეგო და სხვა მოქმედებას.

სამკურნალო-პროფილაქტიკური ელექსირი შედგება სამკურნალო ბუნებრივი წარმოშობის ნედლეულით. შემადგენელი კომპონენტები განსაზღვრულია თანაფარდობით. ამიტომაც ელექსირს ახასიათებს სამკურნალო-პროფილაქტიკური ეფექტი.

ელექსირები წარმოადგენენ სპირტზე დამზადებულ მცენარეული ექსტრაქტების ხსნარებს. სპირტს ამავდროულად კონსერვანტის როლიც აკისრია. ეთანოლს ახასიათებს ლორწოვანი გარსის გამოშრობა. ამიტომ მისი გამოყენებისას საჭიროა სიფრთხილე. როგორც წესი ხმარებისას აზავებენ წყლით. ნედლეულის შერჩევისას, წინასწარ განვსაზღვრეთ, მყარი სამეცნიერო მტკიცებულებების საფუძველზე, ისეთი შემადგენლობა, რომ კბილის ელექსირს ჰქონოდა მაქსიმალურად დადებითი პროფილაქტიკური აქტივობა. შესაბამისად გამაჯანსაღებელი შედეგი.

მუხის ქერქი (Cortex Quercus) ოჯ. წიფლისებრნი (Fagaceae). მუხის ქერქში ნაპოვნია 20%-მდე მთრიმლავი ნივთიერება, ფლავონოიდები, გალის და ელაგის მჟავები, პენტაზონი (13-14%), პექტინი (6%), შაქარი, ლორწო, სახამებელი, ცილოვანი

ნივთიერებები, ქვერცეტინი, ლევულინი, ფლობაფენი. ახასიათებს შემკვრელი, ანთებისაწინააღმდეგო თვისებები. მთრიმლავ ნივთიერებებს უნარი აქვს გაამკვრივოს ქსოვილის მემბრანა.

გვირილას ყვავილები (Flores Chamomilae) ოჯ. რთულყვავილოვნები (Asteraceae). გვირილას ქიმიური შედგენილობა. გვირილას ყვავილედ შეიცავს ეთერზეთს, სესქვიტერპენებს, კუმარინებს, გლიკოზიდ სალიცილის მჟავას, ცხიმოვანი მჟავას გლიცერიდებს, კაროტინს, ლორწოს, გუმფისს, C,B,K ჯგუფის ვიტამინებს და სხვ. გვირილას ნედლეულზე დამზადებული პრეპარატები უზრუნველყოფენ ანთებისაწინააღმდეგო და ადგილობრივ ტკივილგამაყუჩებელ მოქმედებას, ასტიმულირებენ უჯრედების რეგენერაციას, ახდენენ სპაზმოლიტურ და ანტიმიკრობულ მოქმედებას.

თუთუბო (Rhus coriaria) ფოთლები შეიცავს 30%-მდე მთრიმლავ ნივთიერებებს, რომელთა 50% ტანინია.

ბალის პიტნა (Menthapiperita) პიტნის ყვავილედები შეიცავს - 4-6% ეთერზეთებს, ფოთლებში მისი რაოდენობა- 2,5 - დან 3% - მდეა, ღეროებში - 0,3% - მდე. მენტოლი - 50 - 70% .

ბროწეული (Punica Granatum L)ბროწეული მდიდარია A, C, E, B1, B2, PP ვიტამინებით, რკინით, იოდით, კალციუმით, კალიუმითა და სილიციუმით. ასევე შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებებს. ბროწეული ამაღლებს იმუნურ სისტემას. აქვს შემკვრელი და ანთების საწინააღმდეგო ეფექტი.

ელექსირის შემადგენელი მცენარეული ნედლეული, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გავლენით, გამოყენებისთანავე დგება ყველა დადებითი სასარგებლო ეფექტი.

კბილის ემალისთვის მინერალებით გაჯერებისთვის ელექსირი გავამდიდრეთ მინერალური წყლით „ლუგელა“. იგი წარმოადგენს კალციუმისქლორიდის 9,5%-იანხსნარს. შეიცავს კალციუმის კათიონს, ქლორის ანიონს, ბრომს, მეთანს. მცირე რაოდენობით ფტორის, იოდის ანიონებს. ნატრიუმის, კალციუმის, მაგნიუმის კათიონებს.

ფიტოკომპლექსებისა და მინერალური წყლის გამოყენებით შევიმუშავეთ სამკურნალო-პროფილაქტიკური კბილის ელექსირის რეცეპტურა და მიღების ტექნოლოგია. ელექსირის გამოყენებისას ხდება პირის ღრუს დეზინფექცია, დეზოდორაცია, ტკივილისა და დისკომფორტის შეგრძნების მოხსნა.

ლიტერატურა:

1. Herkstroter F.M., Sheard N.A., Kenny, H.K., Helbich H.M. Considerations on recommending a toothpaste 1: Protection and Cleaning Potential . International Dental Journal, 2000,3, 30-37.
2. Reiner T.M., Kadman H.R., Helbich H.M. Plant in stomatology. International Dental Journal, 2008,3, 30-38
3. Perry N., Klink J., Burges E. Alkamid levels in Echinacea purpurea: effects of processing, drying and storage . Planta Mtd. ,2000, 66, 1, 54-56.
4. Simoniene G., Janulis V., Kondrotas A. Immunostimulatory properties of a new plant source preparation . Inter. J. Immunorehabil. ,1999,12, 65-70.
5. Cancro L. The expected effect on oral health of dental plaque control through mechanical removal . Periodontology, 2010, 8, 60-74.

Modern Trends in Cosmetic Chemistry

M. Gabelaia, Kh. Tsiqarishvili, M. Nishnianidze

Georgian Technical University, Tbilisi, Kostava 77, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy

An overview of the bibliographic material in the field of "Cosmetic Chemistry" is provided. The review provides a brief historical background on the development of cosmetic products, the definition of the term "cosmetics" and "cosmetology". The modern notion of these concepts, aimed at the development of formulations and technological processes for the creation of polyfunctional perfumery and cosmetic products of a new generation, with therapeutic and preventive properties, is outlined. This led to the separation of a new segment in fundamental chemistry - the discipline "Cosmetic Chemistry". Despite the lack of a single definition of the essence of this segment of chemical science, the definition of "Cosmetic Chemistry" may be formulated as a scientific branch devoted to the study of the chemical nature of various cosmetic products, the analysis of their composition, the mechanisms of action on the human body, various modern methods and technologies for creating cosmetic products, chemical processes occurring during cosmetic procedures. "Cosmetic chemistry" is presented as a complex discipline that is closely related to such sciences as chemistry, biology, medicine, physiology, microbiology and industrial process technology. Information about the modern approach to the study of the structure and biochemical processes occurring in the skin (transepidermal evaporation of moisture, moisturizing factor, protective function, composition of the skin biome, etc.) is given; various theories of skin aging are considered. Information about the levels of impact of modern therapeutic and prophylactic cosmetics - 3 levels of cosmeceuticals, is given. Cosmetic products of a new generation are considered as an alternative to injection methods; such concepts as biocompatibility, synergy, and biomimetic of materials, which in general radically increases the bioavailability of cosmetics. The composition and innovative methods of analysis of high-tech raw materials and final cosmetic products are considered.

Based on the above, we can conclude that it is necessary to include "cosmetic chemistry" in higher education programs at the bachelor's and master's levels, taking into account the appropriate level and volume of educational materials. The introduction of this discipline will significantly improve the research design of the programs and will contribute in reaching the desired level of evaluation of pharmaceutical cosmetics and perfumes. It will allow students to evaluate the composition of cosmetic compositions; methods of preparation of cosmetics; mechanisms of effects of cosmetic compositions on the skin. In addition, students will acquire practical skills in such matters as: analysis of cosmetic products; reading and deciphering the annotation of cosmetic compositions; peculiarities of preparation and use of various types of cosmetics. This ensures the increase of students' competitiveness in the labor market.

References

1. Hejazi, L.A. (2005). Cosmetology. Moscow: Italian cosmetology center "Integra"
2. Fedotov, V.P. Bocharov, V.A. (2016). Fundamentals of practical cosmetology. Zaporozhye: "Prosvita"
3. Barrett-Hill, F. (2009). Cosmetic Chemistry: For the Skin Treatment Therapist. Virtual Beauty Corporation Ltd.
4. Araviiskaya, E.R. Sokolovsky, E.V. (2008) Guide to dermocosmetology. Moscow: "Foliant"

ფარმაცევტული დეონტოლოგიის თავისებურებები და პრობლემები

ი. მეტრეველი, ლ. თარგამაძე, ი. ცომაია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი, პროფესორი

ფარმაცევტულ დეონტოლოგიას საფუძველი ჩაეყარა 60-70-იანი წლების ბოლოს. მე - 20 საუკუნეში. თეორიულ დონეზე ფარმაცევტმა იცის პროფესიული ეთიკური კრიტერიუმები და მათი გამოყენება ჯანდაცვის სისტემაში. მაგრამ პრაქტიკაში ის სხვა პრიორიტეტებს პოულობს ეკონომიკური სარგებელიდან გამომდინარე, რაც აიძულებს დამალოს ხარვეზები და ფართოდ გაავრცელოს კონკრეტული ფარმაცევტული პროდუქტის ღირსება.

ფარმაცევტმა უნდა იცოდეს, მიიღოს და გაითვალისწინოს ის ფაქტი, რომ დღევანდელი და ხვალინდელი მომხმარებლის ქცევა ფუნდამენტურად განსხვავებულია და განსხვავებული იქნება მისი გუშინდელი ქცევისგან. დღეს მომხმარებელი უფრო კრიტიკულია, ვიდრე ადრე; უფრო ხშირად კითხულობს შემოთავაზებული წამლების მიზნებსა და ნაკლოვანებებს; აჩვენებს დიდ უნდობლობას რამდენიმე შემოთავაზებული ვარიანტის შედარებისას; სვამს მეტ კითხვას; იკვლევს მოქმედ კრიტერიუმებს; უფრო მეტად ითვალისწინებს ჯანმრთელობაზე მოქმედ ფაქტორებს, ნაკლებად ენდობა რეკლამის გარანტიებს. ბევრი მომხმარებელი გახდა უფრო მგრძობიარე, ვიდრე ადრე იყო. ასევე მომხმარებელზე ძალიან მოქმედებს წამლის ფასი, რომელიც როგორც და საიდან წარმოიქმნა გაურკვეველია მისთვის.

ამ მხრივ ფარმაცევტს უნდა შეეძლოს თავისი ბაზრის წილის მოსაპოვებლად „ბრძოლა“, რომელიც სულ უფრო და უფრო „მკაცრი“ ხდება, ფარმაცევტული ეთიკისა და დეონტოლოგიის მოთხოვნებთან შეთავსებით.

მთავარი განსხვავება კონკურენტ აფთიაქებს შორის იქნება ის, თუ როგორ სთავაზობენ ისინი თავიანთ მომსახურებას თავიანთ მომხმარებლებს და როგორი კონტაქტი აქვთ მათთან.

პირველი მაგიდის ფარმაცევტმა უნდა იცოდეს: ადამიანის ფსიქოტიპის ამოცნობა; როგორი შეიძლება იყოს მომხმარებელი; იცოდეს შეტყობინების გადაცემის შესაძლო გზები: ვერბალური, გრაფიკული, ჟესტების ენა; სახის გამომეტყველებით მიხვდეს მის სოციალურ მდგომარეობას; მარტივად შევიდეს მასთან კონტაქტში; ასევე კარგად უნდა ფლობდეს იმ ქვეყნის ენას სადაც მუშაობს და უნდა ახდენდეს რეცეპტის წაკითვას რა ენაზეც ისაა დაწერილი;

აუცილებელია პირველი მაგიდის ფარმაცევტმა პატივით მოეპყრას და უყვარდეს ადამიანები, და უნდა მიიღონ ისინი ისეთი, როგორიც არიან და ეცადონ ყველამ იპოვოს საკუთარი მიდგომა თითოეული მომხმარებლის მიმართ.

ყოველივე ამის გათვალისწინებით სასურველია ყველა ფარმაცევტი მომზადებული ან გადამზადებული იყოს მსგავს მოდელზე. სასურველია ეს ყველაფერი მოხდეს ფსიქოლოგების, ფარმაცევტების და ჯანდაცვის სფეროში მომუშავე სპეციალისტების მეშვეობით, რათა მოხდეს კომპინირებულად შეთანხმებული ერთობლივი აზრის გათვალისწინება.

კარგი იქნება ამ ყველაფრის გათვალისწინებით მოხდეს აფთიაქების შემოწმება მსგავსი მოდელის ფარმაცევტების გამოსავლენად და მათი წახალისება მოხდეს თუნდაც მცირედი ფულადი ჯილდოთი, რათა მოტივატორები იყვნენ სხვა ფარმაცევტებისათვის.

ულტრაიისფერი გამოსხივების ზემოქმედება კანზე, მისგან დაცვა

ს. ღვინჯილია, ხ. მიშელაშვილი, მ. ნიშნიანიძე, მ. გაბელაია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი

კანის დაბერება წარმოადგენს რთულ ბიოლოგიურ პროცესს, რომელზეც გავლენას ახდენენ რიგი ფაქტორები (გენეტიკა, უჯრედული მეტაბოლიზმი, ჰორმონალური და მეტაბოლური პროცესები) და გარეგანი ან შინაგანი ფაქტორების შეუღლებები, ულტრაიისფერი-სინათლის, დაბინძურებების ქრონიკული ზემოქმედება და ა.შ. [1].

კოსმეტიკურ პრაქტიკაში გამოყენებული ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ჯგუფიდან განსაკუთრებული ადგილი უკავიათ მცენარეებიდან მიღებულ ბუნებრივი წარმოშობის პროდუქტებს. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების კომპლექსის მოქმედების ხარჯზე მცენარეების თვისებები წინასწარ განსაზღვრავენ მათ ფასეულობას კოსმეტოლოგიაში[2].

ულტრაიისფერი გამოსხივება დადებითად ზემოქმედებს ფსორიაზის, სარკოიდოზის, კანის სოკოვანი დაავადებებისა და კანის სხვა დაავადებების მკურნალობისას, ხელს უწყობს რემისიის შენარჩუნებას სოკოვანი მიკოზების დროს. მიუხედავად იმისა, რომ მზის ზემოქმედება აუცილებელია ადამიანის ჯამრთელობისთვის, გადაჭარბებული UVB და UVA გამოსხივებამ შეძლება გამოიწვიოს კანის დამწვრობა, კანის კიბო, ფოტოდაბერება. მზისგან დამცავი საშუალება არის, კანის დაცვა UV ფოტოტოქსიკური დაზიანებისგან, მათ გამოყენებას შეუძლია შეამციროს კანის კიბოს რისკი, თავიდან აიცილოს მზისგან დამწვრობა, შეამსუბუქოს ფოტოდაბერება და ფოტოდერმატოზები[3].

არსებობს მზისგან დამცავი კრემების ორი ძირითადი ტიპი - ქიმიური ან ფიზიკური დაცვით. პირველი შთანთქავს ულტრაიისფერ სხივებს, მეორეს შეუძლია არეკლოს სხივები კანიდან.[4,5]. რიგი კრემები შეიცავენ როგორც ფიზიკურ, ისე ქიმიურ მახლოვირებელ აგენტს, მაგრამ ხშირად ქიმიური აგენტი არასტაბილურია ფიზიკური აგენტის თანდართვისას. დღეს კრემებში გამოიყენება სხვადასხვა ნატურალური კომპონენტები, მცენარეული ექსტრაქტები, პეპტიდები, ნუკლეოტიდები, ტოკოფეროლები, ფლავონოიდები, ფენოლურიძეგები, აზოტშემცველი ნაერთები - ალკალოიდები, მონოტერპენები და სხვ [6].

მზის დამწვრობის, კანის კიბოს, ჰიპერპიგმენტაციისა და კანის დაბერების პრევენციისთვის მზისგან დამცავი საშუალებების გამოყენების მნიშვნელობის გაცნობიერებასთან ერთად, მზისგან დამცავი ფორმულირებების მოთხოვნა გაიზარდა, რაც კოსმეტიკის მწარმოებლებს საშუალებას აძლევს შექმნან კარგი ხარისხის კანის მოვლის საშუალებები, რომლებიც უსაფრთხო და ეფექტურია [7].

ლიტერატურა:

1. Farage M.A., Miller K.W., Elsner P., Maibach H. I. Characteristics of the aging skin. J. Adv Wound Care., 2013,2,1, 5-1
2. Hailun he, Anqi Li, Shiqin Li, Jie Tang, Li Li, LidanXiong Natural components in sunscreens: Topical formulations with sun protection factor (SPF)2021134(2):11161
3. L.A. Pereira, F.B. Luz, C.M.M.D.O. Carneiro, A.L.R. Xavier, S. Kanaan, H.A. Miot
4. Evaluation of vitamin D plasma levels after mild exposure to the sun with photoprotection 2019 Jan-Feb;94(1):56-61.
5. Schlossman D. Sunscreen Technologies for Foundations and Lipsticks. Nice (France): Kobo Products, Inc., 2001. pp.1-8.
6. Freund RM, editor. A more beautiful you: Reverse Aging Through Skin Care, Plastic Surgery, and Lifestyle Solutions. New York: Sterling. Inc., 2010, 272p.

7. 6.Makrantonaki E., Bekou V., Zouboulis C. Genetics and skin aging. J.Dermatoendocrinol.,4,3, 280-284.
8. Sara M Ferreira, Sandra M Gomes,Lúcia Santos: A Novel Approach in Skin Care:By-Product Extracts as Natural UV Filters and an Alternative to Synthetic Ones: 2023 Feb 21;28(5).

ბაკურიანის მინერალური წყლის ბაზაზე თანამედროვე თხევადი კოსმეტიკური საშუალებების შექმნა სპრეი ფორმატში და მათი კვლევა

ვ. ჯიქიძე, თ. ცინცაძე, პ. იავიჩი, ქ. მესხი

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი,
ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი**

თანამედროვე კოსმეტიკურ ბაზარზე, კოსმეტიკური საშუალებების კონკურენტუნარიანობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი გამოწვევაა პროდუქციის შემადგენლობაში უმეტესწილად მინერალური და მცენარეული რესურსების გამოყენება. ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა კომპლექსების მოქმედების ხარჯზე მცენარეების თვისებები წინასწარ განსაზღვრავენ მათ ფასეულობას კოსმეტოლოგიაში. კოსმეტიკური მისთი - უნიკალური თავის მოვლის საშუალებაა სპრეი ფორმატში. მულტიფუნქციური თვისებებიდან გამომდინარე იგი სახის, სხეულის და თმის ერთდროულად მოვლის საშუალებასაც წარმოადგენს. კოსმეტიკური მისთი შეიცავს ძვირფასი ეთერზეთებისა და ზეთების წყალში ხსნად ფრაქციებს, მცენარეულ ჰიდროლატებს, სამკურნალო თუ პარფიუმერული დანიშნულების მცენარეულ ექსტრაქტებს, მინერალებს, პეპტიდებს, პროტეინებს და სხვა მნიშვნელოვან კომპონენტებს. „ბაკურიანის“ მინერალური წყალი, როგორც საბაზისო კომპონენტი-საქართველოში ერთ-ერთი გამორჩეული თვისებების მქონე ბუნებრივი რესურსია, რომელიც სწრაფად ატენიანებს კანს და უნარჩუნებს მას ჰიდრო ბალანსს . აქვს გამაგრებელი ეფექტი, არის მატონიზირებელი, ხსნის დადლილობის „კვალს“, ამშვიდებს და იცავს კანს გარე ფაქტორებისგან, ზრუნავს კანის სიჯანსაღეზე, სილამაზესა და კომფორტზე. მცენარეული ექსტრაქტების შეყვანა თხევად ჰიგიენური პრეპარატების რეცეპტურაში არამარტო აუმჯობესებს პროდუქტის ფუნქციონალურ თვისებებს, არამედ დადებითად აისახება მზა პროდუქტის მდგრადობაზე, რაც ზრდის მათი შენახვის ხანგრძლივობას.

პირველად შემუშავდა მინერალური წყაროს ”ბაკურიანის“ წყლის ბაზაზე ყოველდღიურად გამოსაყენებელი ასაკსაწინააღმდეგო, აღმდგენი, გამაგრებელი. დამატენიანებელი, მატონიზირებელი, მზისგან დამცავი, სიმქრქალის მიმნიჭებელი თანამედროვე თხევადი კოსმეტიკური საშუალებების, სპრეი- მისთების სხვადასხვა გამის რეცეპტურები, რომლებიც ითვალისწინებს საქართველოს ფლორის, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების და მინერალური რესურსების გამოყენებას. სპრეი ფორმატში სტაბილური კოსმეტიკური საშუალებების მისაღებად ექსტრაქტების გამხსნელად შერჩეულ იქნა გლიცერინი, მიღწეულ იქნა მათში მცენარეული ექსტრაქტების მაქსიმალური კონცენტრაციები. მისთების ცალკეული კომპონენტების იდენტიფიკაციისათვის შესწავლილ იქნა ნიმუშები მაღალეფექტული სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდით. ქრომატოგრაფული პირობების განსაზღვრის მიზნით შეირჩა სტანდარტული ნივთიერებები, დადგინდა აღნიშნული ნივთიერებების შეკავების დროები, შესწავლილ იქნა სხვადასხვა მობილური ფაზების ტემპერატურის, უი ტალღის სიგრძისა და სითხის მოძრაობის სიჩქარის გავლენა კომპონენტების შეკავების დროზე. ინდივიდუალური სტანდარტული ნიმუშების შეკავების დროები და მისთებში კომპონენტების შეკავების დროები შესაბამის თანხვედრაშია. ჩატარდა კოსმეტიკური საშუალებების მიკრობიოლოგიური კვლევა, 72 საათიანი ინკუბაციის შედეგად მიკრობული ზრდა არ

გამოვლინდა.

ლიტერატურა:

1. Beatriz P. P. Oliveira and Francisca Rodrigues , Plant Extracts in Skin Care 2018 MDPI, Basel, Switzerland, distributed under the terms and conditions of the Creative Commons license CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>). 14-34
2. Falchi M., Bertelli A., Lo Scalzo R., Morassut M., Plant Extracts: Biological and Pharmacological Activity, 2020, 14-44
3. Salvatore Fanali, Paul R. Haddad, David Lloyd Liquid Chromatography Fundamentals and Instrumentation 2013 p.47-70
4. Mark F. Vitha Chromatography: Principles and Instrumentation 2016. P.
5. Roh E., Kim J.E., Kwon J.Y., Park J.S., Bode A.M., Dong Z., Lee K.W. Molecular mechanisms of green tea polyphenols with protective effects against skin photoaging. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2017;57:1631–1637. doi: 10.1080/10408398.2014.1003365. [PubMed] [CrossRef]
6. Nile S.H., Kim S.H., Ko E.Y., Park S.W. Polyphenolic contents and antioxidant properties of different grape (*V. vinifera*, *V. labrusca*, and *V. hybrid*) cultivars. BioMed Res. Int. 2013;2013:718065. doi: 10.1155/2013/718065. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef]
7. Evren Algin Yapar, Ozge Ynal, M Sedef Erdal „Design and in vivo evaluation of emulgel formulations including green tea extract and rose oil“ 2013 Dec;63(4):531-44. doi: 10.2478/acph-2013-0037. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24451077/>

საქართველოს ტერიტორიაზე მოპოვებული შეუსწავლელი ცისფერი თიხის გამოკვლევა

მ. ცივაძე, თ. ცინცაძე, მ. გაბელაია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი

ლიტერატურული მონაცემების თანახმად წარმოდგენილია თიხის ზოგადი დახასიათება, სხვადასხვა ტიპის თიხის (კაოლინიტი, ილიტი, მონტმორილონიტი) კრისტალური აღნაგობა, თავისებურებები, თვისებები. განხილულია ხალხურ, ოფიციალურ მედიცინაში და კოსმეტიკაში მათი გამოყენების მაგალითები მიმოხილვის სახით.

გამოკვლეული და შესწავლილი იქნა ლენტეხის რაიონის სოფელ ჩუქულის მდინარე ლაშხეთის ნაპირზე მოპოვებული ცისფერი თიხის ნატიური ფორმის ნიმუში. წინასწარი 900 - ზე გაშრობის შემდეგ, თიხა დაწვრილმანებული და მექანიკურად (ხელით) უცხო მინარევიბის დიდი ზომის ნაწილაკებისგან გასუფთავებული იქნა. შემდეგ მოხდა მისი სუსპენდირება გამოხდილი წყლის არეში 1:5 შეფარდებით. გასუფთავებული ფრაქცია მიღებული იქნა დეკანტაციის მეთოდით.

თიხის ნიმუშის გრანულომეტრული შედგენილობა განსაზღვრული იქნა საცრის ანალიზის საფუძველზე. ნაწილაკების გრანულომეტრული შედგენილობა წარმოდგენილია დიაგრამის სახით.

თიხის ნიმუშის ელემენტური ანალიზი ჩატარებული იქნა გრავიმეტრული, ფოტომეტრული, მოცულობითი და ატომურ-აბსორბციული მეთოდების მეშვეობით.

ლიტერატურა:

1. Brigatti, M. F., & Theng, B. K. (2013). Structure and mineralogy of clay minerals. Developments in clay science. 5. 21-81.

2. Murray, Haydn H. (2006). Structure and composition of the clay minerals and their physical and chemical properties. *Developments in clay science* 2. 7-31.
3. Dušenkova, I., & al. (2015). Application of Latvian illite clays in cosmetic products with sun protection ability. *ENVIRONMENT. TECHNOLOGIES. RESOURCES. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. 1.
4. Wang, Y –H., & Siu, W –K. (2006). Structure characteristics and mechanical properties of kaolinite soils. II. Effects of structure on mechanical properties, *Canadian Geotechnical Journal*, <https://doi.org/10.1139/t06-027>

წყავის ბუნებრივ ნაერთთა კვლევა HPLC, UPLC მეთოდებით და მათი გამოყენების პერსპექტივებ.

ე. მარგალიტაძე, მ. ვანიძე

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. ბათუმი. საქართველო

ბოლო წლებში ბუნებრივ ნაერთთა გამოყენების აქტუალობა განსაკუთრებით იკვეთება. ისინი ფართოდ გამოიყენებიან ფარმაცევტულ და კვებით მრეწველობაში. მათ გააჩნიათ ანტიდიაბეტური, ნეიროპროტექციული, ანტივირუსული, ანტისიმბიოტიკური და მრავალი სხვა მოქმედება. განსაკუთრებით საინტერესოა ენდემური მცენარეების ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთების კვლევა. ამ მხრივ ჩვენი ინტერესი გამოიწვია წყავის ნაყოფის გარშემო ჩატარებულმა კვლევებმა. წყავი ფართოდ არის გავრცელებული შავი ზღვის სანაპირო ზოლის ქვეყნებში. ის გამოირჩევა ცილების, შაქრების, პექტინის, ასკორბინის მჟავის, ფენოლური და მინერალური ნივთიერებების შემცველობით. განსაკუთრებით მაღალია მის შემადგენლობაში პროტექციული ანტიოქსიდანტები, ასევე მიკროელემენტები K, Mg, Ca და Na. ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ წყავში აღმოჩნდა Pb, Ni, Co, Cr- ის ძალიან დაბალი შემცველობა, რაც მიუთითებს მაღალ კვებით ღირებულებაზე. ჩვენ მოვიპოვეთ მონაცემები იმის შესახებ, რომ *Laurocerasus officinalis*- ის კურკის ექსტრაქტის გამოყენება დიაბეტი ტიპი 2 პაციენტებში ახდენს ინსულინის დონის მატებას და შესაბამისად გლუკოზის დონის რეგულირებას.

წყავის ნაყოფი ასევე გამოიყენება, როგორც დიურეზული, წყლულის საწინააღმდეგო, დერმატიტებისა და ჰემოროიდული დაავადების დროს.

Laurocerasus officinalis-ის ნაყოფისა და ფოთლებისგან მიღებული დიქლორმეთანის, ეთილის აცეტატის, აცეტონის, მეთანოლისა და წყლის ექსტრაქტებს. (LO) (Rosaceae) აღმოაჩნდათ ქოლინესტერაზას ინჰიბიტორული აქტივობა აცეტილქოლინესტერაზას (AChE) და ბუტირილქოლინესტერაზას (BChE) მიმართ, რომლებიც წარმოადგენენ ალცჰეიმერის დაავადების (AD) პათოგენეზში მთავარ ფერმენტებს.

საქართველოში მოიპოვება, როგორც კულტურული ასევე ველური ჯიშები ამ მცენარისა, მაგრამ სამწუხაროდ, ჩვენს მიერ შესწავლილი რამდენიმე ათეული სამეცნიერო პუბლიკაციიდან, ნაკლებად იმეზნება ისეთი კვლევები (გამონაკლისი უნივერსიტეტის ყოფილი და მოქმედი რამდენიმე თანამშრომლის-გოგოლიშვილი, ფიშმანი, ჯაფარიძე და სხვა (შალაშვილი) ნაშრომებია), რომლებიც საქართველოში გავრცელებული წყავის ნაყოფის, კურკის ან ფოთლების გადამუშავების შესახებ. სამეცნიერო ტექნიკის სიმწირის გამო სრულად შეუსწავლელია ქვეყანაში, როგორც ველურად მოზარდი წყავის, ასევე მისი კულტურული ჯიშების ქიმიური შემადგენლობა, მისგან ბიოაქტიური ნაერთების შემცველი პრეპარატები მიღების და მათი გამოყენების პერსპექტივები ჩვენს ქვეყანაში. არსებული მონაცემები საკმაოდ ზედაპირულია, ძირითადად იმ პერიოდში შესაძლებელი კვლევების შედეგებს ასახავს).

კვლევის ამ ეტაპზე ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნება ადგილობრივი წყავის, როგორც

ველური, ასევე კულტურული ჯიშების ქიმიური შემადგენლობის ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნაერთები. მათი ექსტრაქციისათვის გამოყენებული იქნა ინოვაციური მაღალი სიხშირის ულტრაბგერითი და სუპერფლუიდური ტექნოლოგიები. წყავის ნაყოფის შემადგენლობიდან იდენტიფიცირებულია ანტოციანები, ფენოლკარბონმჟავები და სხვა ფენოლური ნაერთები. ნედლი ნაყოფი და მისი ლიოფილური შრობის შედეგად მიღებული პრეპარატები გამოირჩევიან მაღალი ანტიოქსიდანტური აქტივობით. პრეპარატების წარმოების ტექნოლოგიის სრულყოფა და მათი ქიმიური შედგენილობის დაზუსტება, პერსპექტივაში საშუალებას მოგვცემს პრეპარატების წარმოებისა, რომელთა იმპლემენტაცია შესაძლებელი იქნება სხვადასხვა დაავადების სამკურნალოდ.

დღეისათვის, უკვე ჩავატარეთ ინდივიდუალური ნაერთების თვისობრივი და რაოდენობრივი განსაზღვრა ქრომატოგრაფიული ანალიზის (HPLC-UV-Vis, HPLC-RI, HPLC-Conductivity, UPLC-MS-PDA) მეთოდებით.

Origin of cosmetology and pharmacy

M. Kapanadze, N. Kebabze, T. Loladze

Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

The history of hygiene and cosmetics goes back to ancient times when primitive people began to wash, clean and soften the skin, protect it from the sun, wind, rain and snow, and try to make their appearance more attractive. According to the scientists working in the field of chemistry history, pharmacy and cosmetology are considered as one of the main sources for further development of experimental chemistry. The practice of popular medicine confirms that the use of various products of plant and animal origin and minerals was not only related to the desire to maintain beauty, but also had a healing effect, and great attention was paid to the production of aromatic ointments and various cosmetics since ancient times. The first cosmetics appeared in hot countries where skin diseases were common due to the climate.

Ancient East is believed to be the birthplace of modern cosmetics. In ancient Egypt, Persia, Hellas, Judea, India and China, there was a real cult of female beauty; balm, herbal extracts, mascara, face whitener and nail polish were used to maintain and improve it. Women, and not only women, widely use cosmetics for prevention and treatment, especially for emphasizing natural beauty and masking skin defects. Cosmetics and medicine have been closely related since ancient times. In the papyri dedicated to the issues of medicine, there are recipes dedicated to cosmetics. The Egyptian medical Eber's Papyrus, dated 1500 BC, is preserved in the Leipzig Museum, which contains about 700 magical formulas and remedies, and describes how to clean the skin with various oils and create a protective film on it.

The achievement of pharmacy in ancient Georgia is proved by the fact that the only special scientific-technical literature that has reached us is the medical-pharmaceutical literature, which is represented by such excellent treatises as Kaneli's "Ustoro Karabadi" (Incomparable Karabadi) of the XI century, being the earliest example of Georgian medical literature and which convincingly demonstrates the existence of one of the highly developed chemical fields - cosmetic chemistry in ancient Georgia.

Keywords: cosmetology, pharmacy, popular medicine, hygiene, experimental chemistry.

References:

1. Kapanadze M. (2019). History of chemistry and chemical technology. Student's book, "Technical University", Tbilisi.
5. Kekelidze K. (1960). History of Georgian literature. Vol. 1, Tbilisi.

6. Sul Khan-Saba Orbeliani. Georgian dictionary.
7. Batonishvili Vakhushti. (1973). Description of the Kingdom of Georgia. Life of Kartli, Vol. IV. Tbilisi.
8. Ioane Bagrationi. (1986). Explanatory dictionary of natural sciences. Science, Tbilisi.
9. Chagunava R. (2013). Historical research. Tbilisi.

მეთოდური მიდგომები ანტიოქსიდანტების ფიზიოლოგიური როლის შესწავლისათვის

ნ. გელოვანი, ი. გველესიანი, ლ. ლომია, დ. ლულუნიშვილი, ლ. თარგამაძე

**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ფარმაციის დეპარტამენტი
“ბიოკომპლექსების შემუშავების და კვლევის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი“, თბილისი,
საქართველო კოსტავას 69.**

ცოცხალი თვითრეგულირების სისტემებისგან განსხვავებით, არაცოცხალი ორგანული სისტემები, რომლებიც ექვემდებარებიან გარე გარემოს ჟანგვის ეფექტს, უფრო მეტად არიან დამოკიდებული საწყის ანტიოქსიდანტურ სტატუსზე: რაც უფრო დაბალია ანტიოქსიდანტების საწყისი დონე, მით უფრო სწრაფად ხდება სისტემის დაბერება, განსაკუთრებით მაშინ, თუ შეიცავს პროოქსიდანტურ და ადვილად ჟანგვად კომპონენტებს. ასეთ ჰეტეროგენულ სისტემებს მიეკუთვნება საკვები პროდუქტები, მათ შორის ადვილად ჟანგვადი უჯერი ნაერთები (ლიპიდები, ვიტამინები, პიგმენტები და ა.შ.) და ძლიერი დამჟანგველები (ფერმენტები, ცვლადი ვალენტობის ლითონები).

თავისუფალ რადიკალური პროცესების განვითარებას ხელს უწყობს შენახვის არახელსაყრელი პირობები (ჰაერის, სინათლის, სითბოს თავისუფალი წვდომა), აგრეთვე დამაბინძურებლების არსებობა, რომლებიც მოქმედებენ როგორც ქიმიური სენსიბილიზატორები. უკვე მე-20 საუკუნის დასაწყისში ცნობილი იყო 500-ზე მეტი ბუნებრივი და სინთეზური ანტიოქსიდანტი, მათ შორის ფენოლის წარმოებულები.

როგორც ცნობილია, უჯრედში ცხოველქმედებისას წარმოიქმნება თავისუფალი რადიკალები, რომლებიც აზიანებენ უჯრედის ორგანელებს, უჯრედს და იწვევენ გულ-სისხლძარღვოვანი სისტემის დაზიანებას, ალცჰაიმერის, სხვადასხვა ენდოკრინულ დაავადებებს თუ სიმსივნეებს. მათ გასაწინააღმდეგებლად აერობულ ორგანიზმებს ანტიოქსიდანტები მოევილინა. ანტიოქსიდანტებს შეუძლიათ თავისუფალი რადიკალებით გამოწვეული ჟანგვის პროცესის შეკავება. მანამ, სანამ რომელიმე თავისუფალი რადიკალი მემბრანას ელექტრონს წაართმევს, ანტიოქსიდანტები საკუთარ ელექტრონს თმობენ, მაგრამ თვითონ არ გადაიქცევიან თავისუფალ რადიკალად. ისინი მალევე იბრუნებენ ადრინდელ ფორმას და იკავებენ დამცავ ფუნქციას.

ანტიოქსიდანტების საერთო რაოდენობას განვსაზღვრავთ ამპერომეტრიული მეთოდით (TsvetYauza-01-TAA) (NPO Chi-avita-mavtomatika) MEKB.414538.001 TU სტანდარტის, კვერცეტინის საფუძველზე. ამ მეთოდის არსი არის ელექტრული დენის გაზომვა, რომელიც წარმოიქმნება საცდელი ნივთიერების (ან ნივთიერებების ნარევის) დაჟანგვის დროს სამუშაო ელექტროდის ზედაპირზე გარკვეულ პოტენციალზე. საცნობარო ნიმუშის (კვერცეტინი) სიგნალის კალიბრაციის დამოკიდებულება მის კონცენტრაციაზე წინასწარ იყო აგებული და მიღებული კალიბრაციის გამოყენებით, წყალში ხსნადი ანტიოქსიდანტების შემცველობა ტესტის ნიმუშებში გამოითვლება კვერცეტინის კონცენტრაციის ერთეულებში. მეთოდს აქვს მაღალი სელექციურობა ნიმუშში ანტიოქსიდანტების საერთო რიცხვის დასადგენად. ამპერომეტრიული დეტექტორის (AD) მგრძობელობა ძალიან მაღალია (~10–12 ა) დაბალი ხმაურის გამო. ანტიოქსიდანტური აქტივობის გამოვლენის ზღვარი ნანო- ან პიკოგრამების დონეზეა იძლევა შესაძლებლობას შესწავლილი იქნას ნივთიერებების შემცველობა 1 გ მშრალ

წონაზე. კვლევის მსვლელობისას აღებული უნდა იქნას 15 ნიმუში და გაანალიზდეს სამჯერ ბიოლოგიური რეპლიკაცია.

ლიტერატურა:

1. Slesarev V.I. Chemistry: Basic Chemistry of the Living. St. Petersburg: Himizdat, 2005.
2. “Biogenic elements. Complex compounds”: teaching aid./ Edited by Professor T.N. Litvinova. - Krasnodar, KSMU, 2009.

Flavonoids of some plants of Georgian flora

M. Alania, K. Shalashvili, T. Sagareishvili, M. Sutiashvili, N. Kavtaradze

Tbilisi State Medical University, I. Kutateladze Institute of Pharmacochimistry, Tbilisi, Georgia

Astragalus bungeanus Boiss., Salvia garedji Troitzk., Rhododendron luteum Sweet., Ononis arvensis L., common plants in the flora of Georgia, are distinguished by the variety and significant content of biologically active compounds [1].

Cosmosiin, astragalinalin, robinin, trifolin, nicotiflorin were isolated and identified from the extract with leukopoietic activity obtained from the over-ground parts of Astragalus bungeanus. Robinin is described for the first time from this species of Astragalus.

Apigenin-7-O- β -D-glucuronide, luteolin-7-O- β -D-glucuronide, 6-hydroxy-luteolin-7-O- β -D-glucuronide, nepetin (eupatofolin), hispidulin (dinatin), cirzimaritin, and salvigenin were isolated and identified from the above-ground parts of Salvia garedji.

The presence of methylquercetin-dihexoside, quercetin-3-O-xylopyranoside, myricetin, peonidin-3-glucoside, and (+)-catechin was determined in the ethyl acetate extract of Rhododendron luteum leaves by the tandem of high performance liquid chromatography and mass spectrometry.

Onoside (onogenin-7-O- β -D-glucopyranoside), rutin, quercetin-3-O- β -D-glucopyranosyl-7-O- α -L-rhamnoside, kaempferol-3, 7-O- α -L-dyrhamnoside, and calicosin-7-O- β -D-glucopyranoside were isolated and identified from the above-ground parts of Ononis arvensis for the first time.

Structure elucidation of the isolated compounds was carried out based on their physical-chemical properties and spectral data UV, IR, mass and NMR analyses.

References:

1. M. Alania, K. Shalashvili, T. Sagareishvili, N. Kavtaradze, M. Sutiashvili, J. Aneli (2023). Phenolic compounds of some plants spread and cultivated in Georgia, Tbilisi, 334 p.

სექცია 4. გარემოს დაცვა და ეკოლოგია Section 4. Environmental protection and ecology

მდინარე იორის აუზის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება

ნ. შუშტაკაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. მ. კოსტავას ქუჩა 69, 0192, თბილისი, საქართველო.

საქართველო წყლის რესურსებით მდიდარ ქვეყანად ითვლება, თუმცა ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ წყლის რესურსები არათანაბრად არის გადანაწილებული და უმეტესად ქვეყნის დასავლეთ ნაწილშია თავმოყრილი. საქართველოში არის 25075 მდინარე, აქედან 1700-ზე მეტი არის დასავლეთ საქართველოში, რომელიც ქმნის შავი ზღვის სისტემას დამოუკიდებლად, ხოლო 7649 აღმოსავლეთ საქართველოშია, რომელიც წარმოადგენს მდინარე მტკვრის ერთიან სისტემას და ერთვის კასპიის ზღვას, რომელსაც მიეკუთვნება მდინარე იორი.

მდინარე იორი მოედინება აღმოსავლეთ საქართველოში, სათავეს იღებს კავკასიონის სამხრეთ კალთაზე, მწვერვალ ბორბალოსთან. მდინარე იორი აღმოსავლეთ საქართველოს მნიშვნელოვანი სამდინარო არტერიაა, მისი გამოყენება ძირითადად ხდება ირიგაციის და მოსახლეობის წყალმომარაგებისათვის. აღსანიშნავია, რომ მდინარე იორი წარმოადგენს ტრანზიტული მდინარის ტიპურ მაგალითს, რომელიც სათავეს საქართველოში იღებს და აზერბაიჯანში მინგაჩაურის წყალსაცავში ჩაედინება. დატოვებს რა მდინარე ერთი სახელმწიფოს ტერიტორიას მისი წყალი უნდა აკმაყოფილებდეს როგორც რაოდენობრივად, ისე ხარისხობრივად იმ ნორმებს, რათა მან უზრუნველყოს მოცემული მეზობელი ქვეყნის მთლიანი წყალსამეურნეო სისტემა წყლის რესურსებით.

იორი სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებითაა. იორი მიედინება სიონის ხეობაში, სადაც იორზე აგებულია მარეგულირებელი სიონის წყალსაცავი, რომელიც აღმოსავლეთ საქართველოში, თიანეთის მუნიციპალიტეტში მდებარეობს.

იორის წყლით შეიქმნა თბილისის წყალსაცავი ანუ „თბილისის ზღვა“. რომელიც აღმოსავლეთ საქართველოში, იორის ზეგანზე, ქალაქ თბილისის ჩრდილო-აღმოსავლეთით მდებარეობს. თბილისის ზღვის წყალს იყენებენ სარწყავად, თბილისის წყალმომარაგებისათვის, თევზის სარეწად, წყლის სპორტისათვის.

მდინარე იორის ქვემო დინებაში, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში გაშენებულია დალის მთის წყალსაცავი, რომლის წყლის მოცულობა უდრის 140,0კმ³, მდინარე იორიდან მიყვანილია ჭაჭუნის არხი, რომელიც ექსპლუატაციაში შევიდა 1992 წელს. დალის მთის წყალსაცავი დღეს უფუნქციოდაა.

იორის წყლით ირწყვება 90 ათ. ჰა-ზე მეტი ფართობი იორის ზეგანზე. მდინარეზე აგებულია რამდენიმე სარწყავი სისტემა, რომელთაგან მთავარია სამგორის ზემო და ქვემო მაგისტრალური არხები.

იორის ეროვნული პარკი მდებარეობს კახეთში, სიღნაღის მუნიციპალიტეტში, რომელიც დაარსდა 1965 წელს. მისი ფართობი შეადგენს 1336 ჰექტარს. იგი ყორულის ეროვნული პარკის სამხრეთ საზღვართან გამავალ სარწყავ არხთან და დალის მთის წყალსაცავთან ჭაჭუნას ჩრდილოეთ საზღვართან მთავრდება.

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებით ფდუნქციონირებდა სამი ჰიდროლოგიური საგუმაგო: ლელოვანი, ორხევი და კაზანიანის მთა.

სასმელი წყლით, თბილისისა და რუსთავის უზრუნველყოფისათვის შემოდგომასა და ზამთრის თვეებში გაშვებული წყლის რაოდენობა ბევრად აღემატება წყალსაცავში შესული

წყლის რაოდენობას. აღსანიშნავია რომ ბოლო წლებში კიდევ უფრო გაიზარდა ქალაქ თბილისის და რუსთავის წყალმომარება და სავარაუდოა, რომ სიონის წყალსაცავს ქვემოთ ჰიდროლოგიური რეჟიმი გარკვეულწილად შეიცვალა, რომელზეც გავლენა მოახდინა კლიმატის ცვლილებამ. სამწუხაროდ ამჟამინდელი მდგომარეობით ჰიდროლოგიური მონიტორინგი და დაკვირვება არცერთ ძველ ჰიდროლოგიური საგუშაგოს კვეთში აღარ ხდება. ამიტომ შეუძლებელია დღეს არსებული სიტუაციის შედარება და ანალიზი. ამიტომ აქტუალურია მდინარე იორის აუზის წყლების სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგების სისტემად გამოყენების ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება.

2000 – 2003 წლებისა და, 2017 – 2020 წლების ლიტერატურული კვლევის შედეგების მიხედვით მდინარე იორის წყლის ქიმიური ანალიზი ჩატარებული იყო მხოლოდ სამ საანალიზოდ შერჩეულ ობიექტზე: იორი-თიანეთი, იორი სიონი და იორი სართიჭალა. განსაზღვრული იყო მხოლოდ წყლის ძირითადი იონებისა და ბიოგენური კომპონენტების კონცენტრაციათა მნიშვნელობები.

2021 წლის ეკოქიმიური კვლევის შედეგებთან შედარებით ძირითად იონების მნიშვნელობები არის მომატებული, განსაკუთრებით გამოირჩევა იორი-სართიჭალას საანალიზო სინჯები. შესაბამისად გაზრდილია მინერალიზაციაც. ბიოგენური კომპონენტებიდან ნიტრა-იონების კონცენტრაცია შემცირებულია, ამონიუმის იონის კონცენტრაციის მნიშვნელობა კი მნიშვნელოვნად მომატებულია.

მდინარე იორის წყალი შეწონილი ნაწილაკების შემცველობის მიხედვით მიეკუთვნება ძალიან ბინძურს.

ლიტერატურული წყაროებით არ არის წყლის მიკრობიოლოგიური და ფსკერული დანალექების ქიმიური კვლევა ჩატარებული.

ამგვარად, მდინარე იორის აუზის სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგების სისტემად გამოყენების ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასებისთვის აუცილებელია საკვლევი ობიექტების რაოდენობის გაზრდა მდინარის წყლის ქიმიური, მიკრობიოლოგიური და ფსკერული დანალექების ეკოქიმიური კვლევის ჩასატარებლად, დამაბინძურებელ კომპონენტთა კონცენტრაციათა მნიშვნელობების გავრცელების არეალის დადგენა მათემატიკური რიცხვითი მოდელირებით და დამცავი პრევენციული ღონისძიებების შემუშავება.

ლიტერატურა:

1. St,Tbilisi (August 16, 2001) "On the approval of norms of the qualitative state of the environment" 297/N, Minister of Labor, Health and Social Protection of Georgia

2. St,Tbilisi, (January15, 2014) "On approval of drinking water technical regulations" Resolution No. 58, Government of Georgia,

3. DIRECTIVES DIRECTIVE (EU) 2020/2184 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption (recast) (Text with EEA relevance. THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 23.12.2020

4. Phomin Г.С. Water. Control of chemical, bacterial and radiation safety according to international standards. Moscow: 2000, 839 c.

5. .Supatashvili GD. Hydrochemistry of Georgia (fresh waters). Tbilisi: Tbilisi University Press, 2003, 399 p.

6. Guser P.V., Makarov S.B., Khachaturov A.E., Khomuleva M.B., Tsevelev V.N., Hydrochemical indicators of the state of the environment. Ecolain, 2000, p. 154. Handbook of materials.

1. <https://ka.wikipedia.org › wiki › iori>

2. <https://www.facebook.com › set . the river Iori and its Tributaries>

როდის დავსახლდებით წითელ პლანეტაზე

ა. ფორჩხიძე

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. ქიმიის დეპარტამენტი ქ. ქუთაისი, საქართველო.

2016 წელს მარსზე, 10 მ სიღრმეში, ყინულის ზღვა აღმოჩნდა, რამაც მეცნიერებს ავარაუდებინა, რომ წითელ პლანეტაზე ოდესღაც სასიცოცხლო პირობები იყო, დაახლოებით 4 მილიარდი წლის წინ მარსის ატმოსფერომ სასიცოცხლო აირების დაკარგვა დაიწყო და სიცოცხლის კვალი გაქრა.

მილიარდერ ილონ მასკის განცხადებით, თუ დედამიწელები მულტიპლანეტარულ ცხოვრებას არ დავიწყებთ, ერთ დღესაც არმაგედონის, ანუ პლანეტარული კატასტროფების წინაშე დავდგებით. მასკი აპირებს, მარსის კოლონიზაცია 1000 ხომალდით მოახდინოს და 2060 წლსათვის წითელ პლანეტას მილიონიანი მოსახლეობა ეყოლება.

მანამდე კი კოსმოსური კვლევები გრძელდება. საერთაშორისო კოსმოსური სადგური უდიდესი და უძვირესი პროექტია, რაც კი აქამდე შექმნილა. დღეს კოსმოსური სადგური ერთადერთი ადგილია კოსმოსში, სადაც მუდმივად იმყოფება ადამიანი.

კოსმოსური სააგენტოები, სპეციალურად მოწყობილ სათბურში სწავლობენ მთვარემარსის ზედაპირზე რამდენად გაიხარებს სხვადასხვა მცენარე. ამბიციურ ნაბიჯს დგამს საქართველო – იწყება მოსამზადებელი სამუშაოები, რათა კოსმოსში ქართული ვაზის მოშენების პერსპექტივები შეისწავლონ. ბიზნესის და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტში. კომპანია HP Inc-ის დახმარებით, NASA-ს პროექტისთვის შეიქმნა ტექნიკური ბაზა და ბიოლაბორატორია. როგორც ცნობილია ქართული ღვინო ჩვენი ქვეყნის სავიზიტო ბარათია და ამიტომ ლაბორატორიაში იმუშავენ ვაზის ჯიშების გამოყვანაზე კოსმოსურ პირობებთან ადაპტირებულ გარემოში. ჩვენი პლანეტა უნიკალური და კომფორტული ადგილია, რასაც განსაკუთრებით უნდა გავუფრთხილდეთ. კაცობრიობას მუდმივად ემუქრება განადგურების საფრთხე. დიდი ასტეროიდის ჩამოვარდნას, სუპერვულკანის ამოფრქვევას, კლიმატის გლობალურ ცვლილებებს შეუძლია ბოლო მოუღოს ცივილიზაციას. არის სხვა საშიშროებებიც, მათ შორის – ჭარბი მოსახლეობა, რომელიც ყოველწლიურად ათეულობით მილიონით იზრდება. დღეს კაცობრიობის უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა ახალი ტერიტორიების ათვისება და ამიტომ გეზი კოსმოსისკენ უნდა ავიღოთ. ცნობილი ბრიტანელი მეცნიერი სტივენ ჰოკინგიც არაერთგზის აცხადებდა, რომ ადამიანმა უახლოეს 30 წელიწადში უნდა დაიწყოს დედამიწის განტვირთვა, რაც სხვა კოსმოსური ობიექტების, მათ შორის – მარსის ათვისებას გულისხმობს. ილონ მასკი 2023 წელს მარსზე ადამიანების გამგზავრებას გეგმავს.

დაველოდოთ 21-ე საუკუნის პირველ ადამიანებს, რომლებიც ფეხს დადგამენ სხვა ციურ სხეულებზე.

ლიტერატურა:

1. R. Gurgenidze. "Obama heralds the era of Mars exploration". "The Kviris Palitra magazine". 2016. October 17–23.
2. N. It's a thorn. "When will we settle in space". "The Kviris Palitra magazine". 2018. November 26-December 2.
3. N. Fikshelauri. "Georgian scientists are also participating in the "arrangement" of a new Earth on Mars." "Palette of the week", 2021. February 15-20.

4. <http://wikipedia.org/wiki/>

თერმოდინამიკური საწყისი პარამეტრების გაანგარიშება ადიტიურობის მოდიფიცირებული მეთოდით

ე. მაცაბერიძე, მ. მამულაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი გარემოსდაცვითი ინჟინერიისა და ეკოლოგიის დეპარტამენტი თბილისი საქართველო

საქართველოში არსებული ტექნოგენური ნედლეულის გამოყენებით შესწავლილია ახალი მყარი მასალების მიღების თერმოდინამიკური საწყისი პარამეტრების გაანგარიშება, ადიტიურობის მოდიფიცირებული მეთოდით. განისაზღვრა საწყისი თერმოდინამიკური პარამეტრები –ნივთიერების წარმოქმნის სტანდარტული მოლური ენთალპიის ($H_0 f_{298}$), ნივთიერების სტანდარტული მოლური ჯიბსის თავისუფალი ენერჯიის ($G_0 f_{298}$) და ენტროპიის სტანდარტულ მოლური S_{0298} სიდიდეები 97-99% სიზუსტით.

შემოთავაზებული მეთოდით, „სილიკატ-ეტალონების“ წარმოქმნის სტანდარტული მოლური ენთალპიების და ჯიბსის თავისუფალი ენერჯიების, სტანდარტული მოლური ენტროპიებისა და სითბოტევადობების განსაზღვრით და საინფორმაციო წყაროებში არსებულ სიდიდეებთან შედარებით დადგინდა, რომ ნივთიერებათა წარმოქმნის სტანდარტული მოლური ენთალპიების და ჯიბსის თავისუფალი ენერჯიების ცდომილება არ აღემატება 1%-ს, ხოლო სტანდარტული მოლური ენტროპიებისა და სითბოტევადობების 5%-ს.

მეთოდი გამოყენებული იქნება მრავალი რთული მინერალის ერთმანეთთან, მათ კომპონენტებთან და ტექნოგენური ნედლეულის გარემოს ინგრედიენტებთან ურთიერთქმედების შესაფასებლად. ეს ასევე მოგვცემს მათი გამოყენების შესაძლებლობას მაღალტემპერატურულ ტექნოლოგიებში.

მდინარე მტკვრის მიკროშენაკადების ზედაპირული წყლების დაბინძურების ჰიდროქიმიური ინდექსების გაანგარიშება

ჯ. ქერქაძე, გ. ჯოხაძე, ი. როსტომაშვილი, რ. კოკილაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

მცირე მდინარეთა ჰიდროქიმიურ მაჩვენებელთა შესწავლა საშუალებას იძლევა შეფასდეს მათი ეკოლოგიური მდგომარეობა. ქ. თბილისის ფარგლებში მდინარე მტკვრის აუზის საკვლევ მიკროშენაკადების – ლოჭინისა და ორხევის ზედაპირული წყლების დაბინძურების ხარისხის შეფასებისა და მათთვის შესაბამისი კლასიფიკაციის მისანიჭებლად, ევროკავშირის წყლის ჩარჩო-დირექტივის (2000/60/EC) გათვალისწინებით [1-2], ჩატარდა წყლის დაბინძურების ინდექსების ანგარიში. რადგან ორივე საკვლევ მიდინარის დაბინძურების კერას წარმოადგენს მათი კალაპოტების სიახლოვეს განლაგებული სტიქიური ნაგავსაყრელები, ასევე საყოფაცხოვრებო-კომუნალური და სამრეწველო დანიშნულების ჩამდინარე წყლების ჩანადენები, ამიტომ ამ მდინარეთა როგორც ეკოლოგიური შეფასებისათვის, ასევე მათი ზედაპირული წყლებისათვის ხარისხობრივი კლასიფიკაციის მისანიჭებლად, შეირჩა 10 ჰიდროქიმიური ინდიკატორი: pH, წყალში გახსნილი ჟანგბადი (D_o), ჟანგბადის ბიოქიმიური მოხმარება (q_{BDM}), მინერალიზაცია, ამონიუმი, ნიტრიტები, ნიტრატები, ფოსფატები, სულფატები, ქლორიდები.

საკვლევ მდინარეებზე საანალიზო სინჯების აღების სეზონურობიდან გამომდინარე (იგულისხმება მონიტორინგული დაკვირვების 4 სეზონი: 2021 წლის ზაფხული-შემოდგომა და 2022 წლის ზამთარი-გაზაფხული), თავდაპირველად გამოთვლილ იქნა ჰიდროქიმიურ ინდიკატორთა სეზონური საშუალო ჯამური მაჩვენებლები, რომელთა შეტა-ნით წყლის დაბინძურების ინდექსის საანგარიშო განტოლებაში მიღებული იქნა საკვლევ მდინარეთა დაბინძურების სეზონური ინდექსები, აგრეთვე გამოითვალა თითოეული მდინარი-სათ-ვის დაბინძურების ინდექსის საშუალო წლიური მნიშვნელობა.

წყლის დაბინძურების მიღებული ინდექსები მოცემულია ცხრილში 1, სადაც ჰიდროქი-მიური ინდიკატორები-ს შესაბამისი ზღვ-ის მნიშვნელობები აღებულია ზედაპირული წყლის ტექნიკური რეგლამენტიდან [3]:

საკვლევ მდინარეთა დაბინძურების ინდექსის საშუალო წლიური მაჩვენებ-ლის მიხედვით განხორციელდა წყლის ხარისხის კლასიფი-კაცია შესაბამისი შეფასებითი ცხრილის გამოყენებით. მდ. ლოჭინის ზედაპირულ წყალს პირობითად მიენიჭა „სუფთას“ კლასიფიკაცია წყლის ხარისხის 1-ლი კლასის შესაბამისად, ხოლო მდ. ორხე-ვის ზედაპირულ წყალს – „მცირედ დაბინძურებულის“ – მე-2 კლასის მიხედვით. თუმცა აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მდ. ლოჭინის წყლის ხარისხობრივი მაჩვენებელი საკმაოდ მიახლოებულია „მცირედ დაბინძურებულის“ ნიშნულთან, ამიტომ ორივე მდინარეზე საჭიროა განხორციელდეს ანთროპოგენური დატვირთვების მკაცრი კონტროლი, რათა არ გაუარესდეს მათი ამჟამად არსებული მდგომარეობა.

ცხრილი 1. საკვლევ მდინარეთა ზედაპირული წყლების დაბინძურების ინდექსები ჰიდროქიმიური ინდიკატორების მიხედვით

№	ინდიკატორები	ზღვ (მგ/ლ)	მდ. ლოჭინი				მდ. ორხევი			
			2021 ზაფხ.	2021 შემოდ.	2022 ზამთ.	2022 გაზაფხ.	2021 ზაფხ.	2021 შემოდგ.	2022 ზამთ.	2022 გაზაფხ.
1	pH	6,5-8,5	1,23	1,33	1,15	1,26	1,18	1,30	1,16	1,23
2	D _o	7	1,04	1,53	1,49	1,29	1,12	1,45	1,56	1,26
3	ჟბმ 5	6	0,77	0,63	0,53	0,34	1,06	0,44	0,60	0,23
4	მინერ-ზაცია	1000	1,10	0,93	1,10	0,79	2,43	2,53	2,31	2,02
5	ამონიუმი	0,39	0,87	1,20	8,82	0,42	1,35	1,56	4,96	6,21
6	ნიტრიტები	3,3	0,16	0,02	0,01	0,05	0,02	0,02	0,02	0,11
7	ნიტრატები	45	0,07	0,06	0,12	0,07	0,002	0,19	0,22	0,23
8	ფოსფატები	3,5	0,05	0,03	0,04	0,03	0,10	0,03	0,04	0,05
9	სულფატები	500	1,13	0,86	0,98	0,63	4,48	3,09	2,57	3,18
10	ქლორიდები	350	N/A	0,03	0,07	0,05	0,16	0,10	0,17	0,13
საშუალო ჯამური			6,42	6,62	14,31	4,93	11,90	10,71	13,61	14,65
სეზონური ინდექსი			0,71	0,66	1,43	0,49	1,19	1,07	1,36	1,47
წლიური ინდექსი			0,83				1,27			

ლიტერატურა:

1. European Union Water Framework Directive (2000/60/EC);
2. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No 2, Identification Of Water Bodies;
3. Resolution No. 425 of the Government of Georgia of December 31, 2013 "On the Approval of Technical Regulations for Protection of Surface Waters of Georgia from Pollution", Tbilisi, 2014,
4. <https://www.matsne.gov.ge/>.

CALCULATION OF INITIAL THERMODYNAMIC PARAMETERS USING TECHNOGENIC RAW MATERIALS BY MODIFIED ADDITIVITY METHOD

E. MATSABERIDZE, M. MAMULASHVILI

Georgian Technical University, Faculty of Chemical Technology and Metallurgy Department of Environmental Engineering and Ecology Tbilisi Georgia

The paper discusses calculation of initial thermodynamical parameters for receiving novel solid materials by using technogenic raw material in Georgia, through modified additivity method. The initial thermodynamical parameters – standard molar enthalpy of formation of substances (H_0 298), standard molar free Gibbs energy (G_0 298) and standard entropical molar volumes (S_0 298) with 97-99% accuracy. The values of standard molar enthalpy and entropy, Gibbs free energy and thermal capacity of “reference silicates” formation have been determined through the offered method. The obtained results have been compared with the data available from information sources. It has been established that the error of standard molar enthalpies and Gibbs free energies of substances formation does not exceed 1%, while in case of standard molar entropies and thermal capacities – 5%. The method will be used in order to assess the interaction of many complex minerals with each other, with their components and with environmental ingredients of technogenic raw materials. It will also help to estimate their application in high-temperature technology.

REFERENCES:

1. F. LIEBAU: (2012) Structural Chemistry of Silicates. Berlin, Springer Verlag. Berlin and Heidelberg GmbH&Co, KG;
7. A. GOGISHVILI (2007) et al.: Program for Computation of High-temperature Values of Heat Capacity of Silicate and Refractory Substances by the Method after N. Landia. Proc Nat Ac Sci Georg Chem Ser, 33, (1), 55.
8. V. I. BABUSHKIN, G. M. MATVEEV, O. P. MCHEDLOV-PETROSYAN: (1986) Thermodynamics of Silicates. Stroyizdat, Moscow. 408 p.
9. G. G. GVELESIANI, D. I. BAGDAVADZE: (2006) Calculation Methods for Determining the Thermodynamic Functions of Metallurgical Processes. Universi, Tbilisi, 5–74.
10. L. VIDAL, E. JUSSAIN, M. COLAS, J. CORNETT, J. SANZ (2016) et al.: Controlling the Reactivity of Silicate Solutions: an FTIR, Raman and NMR Study. Colloids Surf A: Physicochem Eng Asp, 503, 101

ქ. რუსთავის ატმოსფერული ჰაერის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება

ნ. მეგრელიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი, საქართველო

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება ჩვენი ქვეყნის ერთ-ერთი მთავარი გარემოსდაცვითი გამოწვევაა. საქართველოში ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების პრობლემა ქვეყნის უმსხვილეს ქალაქებში, ასევე მსხვილ სამრეწველო ობიექტებსა თუ სამრეწველო ზონებთან ფიქსირდება. პრაქტიკულად ყველგან, გარდა ზესტაფონის მუნიციპალიტეტისა, პრობლემურ დამბინძურებლებს უმცირესი ზომის მყარი ნაწილაკები (PM) და აზოტის დიოქსიდი (NO_2) წარმოადგენს. ატმოსფერული ჰაერის ძირითადი მავნე

ნივთიერებებით დაბინძურების ანთროპოგენური წყაროები შემდეგ ძირითად სექტორებად შეიძლება დაიყოს: მრეწველობა, ტრანსპორტი, ენერგეტიკა, სოფლის მეურნეობა და ნარჩენების სექტორი.

2021 წლის მონაცემებით მყარი ნაწილაკების ქვეყნის ჯამური გაფრქვევების 41% მრეწველობის სექტორზე მოდის. აღსანიშნავია, რომ ქ. რუსთავში მდებარეობს ქვეყნის მასშტაბით უმსხვილესი სამრეწველო ზონა, სადაც განთავსებულია უმსხვილესი მეტალურგიული, ქიმიური, სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ქარხნები. ქვემო ქართლის რეგიონის წილმა ქვეყნის მასშტაბით საწარმოებიდან ჰაერში მავნე ნივთიერებების გაფრქვევაში 2020 წელს 40,28% შეადგინა, რაც ქვეყნის რეგიონებს შორის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელია. მნიშვნელოვანია, რომ ქ. რუსთავის წილი ქვეყნის დაბინძურებაში 11,6%-ს შეადგენს. 2021 წლის მონაცემებით სამრეწველო ობიექტებიდან ქ. რუსთავში წლიურად ჯამში 12,970 ტონა მყარი ნაწილაკი გაიფრქვა, რაც ქვეყნის ყველა სხვა ქალაქის მაჩვენებელს მნიშვნელოვნად აღემატება. შესაბამისად, სრულიად ლოგიკურია ის ფაქტი, რომ სწორედ ე.წ. ძველ რუსთავში (სამრეწველო ზონასთან ახლოს) ფიქსირდება მყარი ნაწილაკებით ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების ქვეყნის მასშტაბით ყველაზე მაღალი მაჩვენებლები.

მყარი ნაწილაკების კონცენტრაციები ქ. რუსთავში დადგენილ ნორმებს დაახლოებით 50%-ით აჭარბებს. PM 10-ის დღიური ნორმის გადაჭარბების რაოდენობა კი ქ. რუსთავში დადგენილ ზღვარს 340%-ით აღემატება. მყარი ნაწილაკების - PM2.5 საშუალო წლიური კონცენტრაცია (32 მკგ/მ3) 2021 წელს 1.6-ჯერ აჭარბებდა ზღვრულად დასაშვებ ნორმას. ამ პარამეტრის გადაჭარბება დაფიქსირდა 2019, 2020 და 2022 წლებშიც.

ქ. რუსთავში აზოტის დიოქსიდის კონცენტრაციის გადაჭარბება ქალაქის უმსხვილეს გზების გასწვრივ ფიქსირდება, რაც ცალსახად მიგვანიშნებს, რომ ამ დამბინძურებლის უმთავრესი წყარო ავტოსატრანსპორტო საშუალებებიდან გამონაბოლქვია. 2022 წლის განმავლობაში ჩატარებული ინდიკატორული გაზომვები გვიჩვენებს, რომ ახალ რუსთავში ცენტრალური ქუჩის გასწვრივ დაფიქსირდა აზოტის დიოქსიდის შემდეგი კონცენტრაცია: 56.37 მკგ/მ3 (1.4 ზღვრული ნორმა). ამავე დამბინძურებლის ნორმის გადაჭარბება დაფიქსირდა ძველ რუსთავშიც, სადაც კონცენტრაციამ ზღვრულ ნორმას 1,2-ჯერ გადააჭარბა (47.84 მკგ/მ3). სხვა ძირითად დამბინძურებლების (გოგირდის დიოქსიდი, ნახშირჟანგი, მიწისპირა ოზონი, ბენზოლი, ტყვია, დარიშხანი, ნიკელი, კადმიუმი და ბენზაპირენი) კონცენტრაციები ზღვრულ ნორმას არ აჭარბებს და უმეტესწილად ნორმაზე გაცილებით ნაკლებია.

ქ. რუსთავში ძირითადი დამბინძურებელი წყაროებისა და ნივთიერებების იდენტიფიცირება და მათი შემცირების პრევენციული ღონისძიებების დადგენა მნიშვნელოვანია და წარმოადგენს აქტუალურ საკითხს.

ლიტერატურა:

1. EC staff working document, Executive Summary of Impact Assessment for Clean Air program <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013SC0532>
2. Resolution No. 383 of the Government of Georgia of July 27, 2018 "Technical Regulation - on approval of ambient air quality standards"
3. Order No. 2-1293 of the Minister of Environment Protection and Agriculture of Georgia dated August 30, 2021 "On approval of air quality monitoring and management zones and agglomerations"
4. "On Ambient Air Protection" Law
5. City Rustavi Ambient Air Quality Improvement Action Plan 2020-2022
6. Yearbook of atmospheric air pollution in the territory of Georgia 2021
7. Yearbook of atmospheric air pollution in the territory of Georgia 2020
8. Yearbook of atmospheric air pollution in the territory of Georgia 2019.

სორბენტების კვლევა დროის ფუნქციასთან დამოკიდებულებით

ნ. გიორგაძე*, ე. ცხაკაია, ს. ცქიტიშვილი, ა. ჩიხლაძე

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თსუ

რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, მინდელის ქ.11, 0186, თბილისი, საქართველო

წყლის დაბინძურება მსოფლიოს უმნიშვნელოვანესი ეკოლოგიური პრობლემაა. წყლის რესურსების ყველაზე გავრცელებულ დამაბინძურებლებს მძიმე მეტალები წარმოადგენენ, რომლებიც დიდ პრობლემას უქმნიან მოსახლეობის ჯანმრთელობას. წყლის გაწმენდა დიდ ხარჯებთანაა დაკავშირებული, ამიტომ მნიშვნელოვანია ისეთი ადსორბენტების შექმნა, რომლებიც ეკონომიურობითა და ეფექტურობით გამოირჩევიან.

თსუ რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტში უკვე წლებია მიმდინარეობს შემუშავებული ტექნოლოგიის მიხედვით [1], მეორადი ნედლეულიდან (თხილის და კაკლის ნაჭუჭი, ვაშლ-ატამას კურკა) ნახშირბადოვანი მასალების მიღება, მათი სორბციული თვისებების, კვლევა და გამოყენების შესაძლებლობის დადგენა [2-6], სასმელი და ჩამდინარე წყლების მძიმე მეტალებისაგან (Co^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Fe^{2+}) გასაწმენდად. შესწავლილ იქნა აღნიშნული მეტალების ხსნადი მარილების შემცველი მოდელური ხსნარებიდან ადსორბციაზე სხვადასხვა პარამეტრების გავლენა სტატიკურ პირობებში. შესაძარად აღებული იქნა ქარხნული წარმოების გააქტივებული ნახშირი (BAU A). შესწავლალის იქნა ადსორბციისა და იონების ამოღების ხარისხი, სხვადასხვა ადსორბენტის (თხილისა და კაკლის ნაჭუჭის ნახშირბადოვანი მასალა და გააქტივებული ნახშირი) ხსნარში დაყოვნების დროის მიხედვით, ხოლო ყველა სხვა პარამეტრი იყო მუდმივი: $\text{C}_0 - 0.01\text{M}$; $\text{mად.} - 1$ გ; $\text{Vხს.} - 100$ მლ; ტემპერატურა – 25°C .

ადსორბცია არის დროზე დაფუძნებული პროცესი და დროის გავლენა შეიძლება იყოს დადებითი ან უარყოფითი, პროცესის დინამიკის მიხედვით. ინფორმაცია წონასწორობის მისაღწევად საჭირო მინიმალური დროის შესახებ, მნიშვნელოვანია ადსორბციის პროცესების კვლევისას.

წარმოდგენილ ნაშრომში მოყვანილია შედარებითი დახასიათება აღნიშნული სორბენტების სორბციული თვისებებისა დროის ფუნქციისგან დამოკიდებულებით. კერძოდ, შესწავლილია Co^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Fe^{2+} , Cd^{2+} იონების ადსორბციის სიდიდისა და ამოღების ხარისხის დამოკიდებულება სხვადასხვა ადსორბენტის ხსნართან კონტაქტის ხანგრძლივობაზე.

აღმოჩნდა, რომ ზოგიერთი იონისათვის ადსორბციის წონასწორობა მიიღწევა 5-10 წუთის განმავლობაში, რაც შეადგენს მისი ტევადობის 70-80% -ს ($A_{\text{Pb(II)}} = 80-90$ მგ/გ $A_{\text{Fe(II)}} = 24-34$ მგ/გ), ზოგიერთ შემთხვევაში წონასწორობა მყარდება 30-40 წუთში ($A_{\text{Co(II)}} = 8-11$ მგ/გ), ზოგიერთ შემთხვევაში ადსორბციის წონასწორობა მიიღწევა 60-90 წუთში ($A_{\text{Cu(II)}} = 32-34$ მგ/გ, $A_{\text{Cd(II)}} = 24-30$ მგ/გ). მიღებული შედეგები მნიშვნელოვანია იმ თვალსაზრისით, რომ პრაქტიკაში ამა თუ იმ ადსორბენტის გამოყენებისას მოხდეს ადსორბციის წონასწორობის მიღწევის დროის გათვალისწინება და შესაბამისად, დროის რაციონალურად გამოყენება.

ლიტერატურა:

1. Method of obtaining sorbents from plastics and cellulose-containing waste. Patent P 2021 7309 B
2. T. Marsagishvili, G. Tatishvili, N. Ananiashvili, N. Giorgadze, E. Tskhakaia, J. .Metreveli, M. Gachechiladze, M. Machavariani (2019), Adsorption of lead ions on carbonaceous

- sorbents of nutshell obtained from secondary raw material. 4th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering, IFMBE Proceedings, Publisher: Springer International Publishing, 77, pp. 97-100
3. Giorgadze N., Ananiashvili N., Marsagishvili T., Tskhakaia E., Tatishvili G., Matchavariani M. Adsorption of Cu⁺⁺ ions on carbonaceous sorbents, obtained from secondary raw material. International Scientific Conference (2020), Food and Environmental problems. Publishing House "MERIDIANI" Tbilisi, pp. 257-264
 4. Giorgadze N.V., Marsagishvili T.A., Tatishvili G.D., Ananiashvili N.Sh., Tskhakaia E.T., Gachechiladze M.P., Metreveli J.A., Matchavariani M.N. (2021), Adsorption of cobalt ions on carbonaceous sorbents obtained from secondary raw materials., International Journal of Green and Herbal Chemistry., IJGHC, Sec.A; Vol.10, No.1, pp. 101-108, DOI: 10.24214/IJGHC/GC/10/1 /07077., E-ISSN: 2278-3229
 5. T. Marsagishvili, G. Tatishvili, N. Ananiashvili, N. Giorgadze, Z. Samkharadze, E.Tskhakaia, M.Gachechiladze, J.Metreveli and M. Machavariani (2021), Adsorption of lead ions on carbonaceous sorbents of nutshell obtained from secondary raw material. SCIREA Journal of Electrical Engineering, Volume 6, Issue 1, (N47198), pp.23-41
 6. T. Marsagishvili, G. Tatishvili, N. Ananiashvili, E. Tskhakaia, N. Giorgadze, M. Gachechiladze, M. Matchavariani, and L. Kvinikadze (2022), Sorbents Obtained from Cellulose-Containing Waste for Water Purification. Springer International Publishing, IFMBE Proceedings 87, 470–474

ქ. რუსთავის ატმოსფეროს PM-ნაწილაკებით დაბინძურების გამოკვლევა

ნ. გიგაური, ა. სურმავა, ლ. ინჭკირველი, მ. ფიფია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, დ. აღმაშენებლის გამზ. 150 გ, თბილისი, საქართველო

შესწავლილია ქ. რუსთავის ატმოსფეროს PM_{2.5} და PM₁₀-ით დაბინძურება, როგორც ექსპერიმენტული დაკვირვებების მონაცემებზე დაყრდნობით, ასევე მათემატიკური მოდელირების გამოყენებით. ექსპერიმენტული გაზომვების მონაცემების ანალიზის საშუალებით დადგენილია მეტეოროლოგიური პირობებისა და ქალაქში მოქმედი საწარმოების წვლილი კონცენტრაციათა ველის ფორმირებაზე. ატმოსფერული პროცესების განვითარებისა და მინარევების გავრცელების 3D მოდელის საშუალებით გამოკვლეულია ქ. რუსთავის ატმოსფეროში არსებული PM ნაწილაკების გავრცელება ქალაქში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე ფონური აღმოსავლეთის ქარის დროს.

საკვანძო სიტყვები: ატმოსფერო, PM-ნაწილაკები, დაბინძურება, მოდელირება.

ექსპერიმენტული გაზომვების მონაცემების ანალიზის საშუალებით განსაზღვრულია ქ. რუსთავის ატმოსფეროში PM_{2.5} და PM₁₀-ის კონცენტრაციების მნიშვნელობა და მისი ცვლილების თავისებურებანი. დადგენილია მეტეოროლოგიური პირობებისა და ცალკეული საწარმოების წვლილი კონცენტრაციათა ველის ფორმირებაზე. ატმოსფერული პროცესების განვითარებისა და მინარევების გავრცელების 3D მოდელის საშუალებით გამოკვლეულია ქ. რუსთავის ატმოსფეროში არსებული PM_{2.5}-ის გავრცელება ქალაქის მიმდებარე ტერიტორიაზე ფონური აღმოსავლეთის სუსტი, საშუალო და ძლიერი ქარების შემთხვევაში. მოდელირების შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ქ.რუსთავში აღმოსავლეთის სუსტი ქარის დროს რელიეფისა და ტემპერატურის დღეღამური რეჟიმის ცვლილება 12 სთ-ისთვის იწვევს მიწისპირა ქარის სიჩქარის მნიშვნელობის ცვლილებას. ის წარმოშობს ქვემო ქართლის ვაკის ტერიტორიაზე ფონური ქარის საწინააღმდეგო დინებას, რომელიც შეესაბამება ქარის ჰორიზონტალურ გრიგალურ ცირკულაციას. ცირკულაციის სიდიდე თანდათანობით მცირდება სიმაღლის ზრდასთან ერთად და ატმოსფეროს სასაზღვრო

ფენაში (მიწის ზედაპირიდან 600 მ სიმაღლეზე) მას გააჩნია ტალღური შემფოთების სახე. ფონური აღმოსავლეთის საშუალო ქარის დროს მიღებული სურათი თვისობრივად ანალოგიურია ფონური სუსტი ქარის დროს მიღებული ველის, ხოლო აღმოსავლეთის ძლიერი ფონური ქარის დროს, სუსტი და საშუალო ქარების შემთხვევისაგან განსხვავებით, დაბინძურების ზონა მოიცავს მოდელირების არის დიდ ნაწილს. მადლიერება. სამუშაო შესრულებულია შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტის YS-21-132 დაფინანსებით.

ლიტერატურა:

1. World Health Organization. (2009). Global health risks : mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44203>
2. https://air.gov.ge/reports_page

ტექნოგენურად დაბინძურებული წყლებიდან მძიმე ლითონების ფიტომიგრაცია („მწვანე” ტექნოლოგია)

კ. ხაჭაპურიძე, გ. მჭედლიშვილი, გ. ავქოფაშვილი

ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, გარემოს დაცვითი ინჟინერისა და ეკოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, კოსტავას ქ.69, 0192, თბილისი, საქართველო.

ელეფთერ ანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინსტიტუტი, საქართველოს ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თამარაშვილის N6, თბილისი, საქართველო.

სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვება სამთამადნო დარგში, როგორც კარიერის დამუშავება და ფუჭიქანების სანაყაროების ფორმირება მნიშვნელოვან გარემოსდაცვით ასპექტს წარმოადგენს, ვინაიდან აღნიშნულ პროცესში მძიმე მეტალებით დაბინძურებული მყავე კარიერული წყლების წარმოქმნება, რომელიც გარემოზე მნიშვნელოვან მავნე ზეგავლენის ახდენს.

სპილენძისა და პოლიმეტალების საბადოების მადნების ღია დამუშავება დაკავშირებულია მყავე კარიერული წყლების სპილენძის, თუთიის, ტყვიის, კადმიუმის, მანგანუმის და ა.შ. იონებით დაბინძურებასთან. საბადოს ტიპი და ხასიათი, ასევე კლიმატური პირობები განაპირობებს დამაბინძურებელი ნივთიერებების რაოდენობას და შემადგენლობას.

კვლევის ამოცანაა შეირჩეს ისეთი თანამედროვე მეთოდი, რომელიც მოახდენს ქიმიური გამწმენდი ნაგებობიდან გაწმენდილ წყალში, ნარჩენი მძიმე მეტალების ამოღებას ფიტომიგრაციას. ამისათვის შერჩეული იქნა ფიტორემედიაციის („მწვანე” ტექნოლოგია) მეთოდი.

ფიტომიგრაციისათვის საჭირო აკვაკულტურის სახეობის შერჩევისას გათვალისწინებული უნდა საცდელი ადგილის კლიმატური პირობები. ა) შერჩეული იქნას ისეთი წყლის მცენარე, რომელიც შეეგუება არსებულმგარემოს. 2) უნდა განხორციელდეს შერჩეული წყალმცენარის გამრავლება შემდგომი ექსპერიმენტისათვის.

მძიმე მეტალების საცდელ ამოღების დამაკმაყოფილებელი შედეგების მიღებისას, კვლევა საწინდარი იქნება ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლებში წყლის

ხარისხის გაუმჯობესებისთვის.

ამასთან მწვანე ტექნოლოგიური შედეგების კუთხით ძალზედს სარგებლიანი იქნება, სხვა მსგავსი გამოწვევების მქონე საწარმოებში მისი გამოყენების შემდგომ მათ არიალში არსებულ ეკოსისტემისათვის.

ლიტერატურა:

1. Marika Avkopashvili, Guranda Avkopashvili, Irakli Avkopashvili, Lasha Asanidze,
2. Lia Matchavariani, Alexander Gongadze, Ramaz Gakhokidze. Mining Related Metal Pollution and Ecological Risk Factor in the South-Eastern Georgia. Sustainability. Web of Science. 2022. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/9/5621>
3. Marika Avkopashvili, Alexander Gongadze, Guranda Avkopashvili, Lia atchavariani, Lasha Asanidze, Lamzira Lagidze. Metals distribution in soil contaminated by gold and copper mining in Georgia. Journal of Environmental Biology. Web of Science. 2020
4. http://www.jeb.co.in/journal_issues/202003_mar20_spl/paper_06.pdf
5. Phytoremediation of heavy metals in soil and water: An eco-friendly, sustainable and multidisciplinary approach.2022
6. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0045653522012814?token=119C1FAD2285F9F7B299E2A52C7873137B63EC30BDCFEA5167D994B0F24CBA342520224205E572C59B89BAD4F41A30ED&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230415070404>

მძიმე მეტალების განსაზღვრა დმანისის მინერალურ წყალში

ხ. ოშიაძე, ნ. ბოკუჩავა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი. ქ.თბილისი, საქართველო.

საქართველო ოდითგანვე ცნობილი იყო თავისი სამკურნალო რესურსებით, განსაკუთრებით მინერალური წყლებით, მცენარეული საფარით, ტალახებით, ჰავისა და გეოგრაფიული ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით, საქართველოს აქვს პერსპექტივა, გახდეს ჯანდაცვის სერვისების „ჰაბი“ რეგიონში.

ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა დმანისის მუნიციპალიტეტის სოფელ ბოსლებთან არსებული სამკურნალო წყალი „დმანისი“, იგივე „შარდის წყარო“, რომელიც საქართველოს კანონმდებლობით შესულია სამკურნალო კატეგორიის წყლის ობიექტების ნუსხაში კომბინირებული და შინაგანი გამოყენების მინერალური წყლის სახით. მისი სამკურნალო დანიშნულებით გამოყენება ხდება შემდეგი დაავადებების დროს: ნეფრიტი, პიელონეფრიტი, პროსტატიტი და სხვა შარდ-კენჭოვანი დაავადებები.

მიუხედავად დმანისის სამკურნალო წყლის მიმართ მომხმარებელთა გაზრდილი ინტერესისა, ასევე ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ წყლის სასმელი მიზნებისათვის გამოყენებისა, ათეული წლების განმავლობაში არ მომხდარა წყლის ქიმიური შედგენილობის განსაზღვრა. არ არსებობს მონაცემები წყალში მძიმე მეტალების შემცველობის შესახებ. ამასთან, საგულისხმოა რეგიონში მოქმედი ლითონების მომპოვებელ-გადამამუშავებელი კომპანია „RMG GROUP“-ის აქტიური ფუნქციონირების

გავლენის შესწავლა სამკურნალო წყლის საბადოზე.- დმანისის სამკურნალო წყალში მძიმე მეტალების განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა პლაზმურ-ემისიური სპექტრომეტრი და პლაზმურ-ემისიური მას-სპექტრომეტრი. კონცენტრაციის განსაზღვრისთვის გამოყენებულია Agilent-ის ფირმის სტანდარტული ხსნარები. გამოყენებული მეთოდი ISO 11885:2007.

ჩატარებული კვლევის შედეგები (იხ. ცხრ.1) გვიჩვენებს, რომ სტიბიუმის კონცენტრაცია აჭარბებს სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ საქართველოს მთავრობის დადგენილებით¹ გათვალისწინებულ ნორმას. ასევე საგულისხმოა წყალში სტრონციუმის შემცველობა, თუმცა არ ნორმირდება.

ცხრილი 1: სათავე ნაგებობიდან აღებულ წყალში მძიმე მეტალების განსაზღვრის შედეგები

N	პარამეტრები	ერთეული	მიღებული შედეგი	(ზღვ)*
1	რკინა (ჯამური)	მგ/ლ	0,156	0,3
2	სპილენძი (Cu, ჯამური)	მგ/ლ	1,8	2,0
3	თუთია	მგ/ლ	0,23	3,0
4	მანგანუმი	მგ/ლ	არ აღმოჩნდა	0,4
5	კადმიუმი	მგ/ლ	0,0004	0,003
6	ტყვია (Pb ჯამური)	მგ/ლ	არ აღმოჩნდა	0,01
7	სელენი (Se ჯამური)	მგ/ლ	არ აღმოჩნდა	0,01
8	სტრონციუმი	მგ/ლ	0, 65	-
9	ნიკელი	მგ/ლ	0,001	0,07
10	მოლიბდენი	მგ/ლ	არ აღმოჩნდა	0,07
11	სტიბიუმი	მგ/ლ	0,035	0,02
12	ციანიდები	მგ/ლ	არ აღმოჩნდა	0,07

„სამკურნალო კატეგორიას მიკუთვნებული წყლის ობიექტების ნუსხისა და მინერალური წყლის ხარისხისადმი წაყენებული ჰიგიენური მოთხოვნების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2002 წლის 5 ნოემბრის №310/ნ ბრძანების შესაბამისად, დანორმირებულია მხოლოდ სტრონციუმი –90 (Sr-90) რადიაქტიური იზოტოპი.

იმის დასამტკიცებლად, რომ ამ წყალს არ ახასიათებს რადიაქტიურობა, ჩავატარეთ ტესტი გამოსხივების დეტექტორის mini rae საშუალებით. ხელსაწყოს აქვს უნარი 40 კმ მანძილზე დააიდენტიფიციროს ალფა, ბეტა და გამა გამოსხივება. ტესტირების შედეგი სტრონციუმ –90 (Sr-90) -ზე უარყოფითია.

ლიტერატურა:

1. https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2196792?fbclid=IwAR3DFM_lb_iVGLC6r7n-7UaCTDCFN8GFHenFgbUCy36lVO9Ngwx-TcbqZA&publication=0

თუთიის იონებისაგან დაბინძურებული წყლების გაწმენდა ადგილობრივი თიხებისგან და მინერალ ბრუსიტის გამოყენებით.

**ლ. სამხარაძე, გ. ბალარჯიშვილი, დ. იოსელიანი, ნ. ნონიკაშვილი,
ნ. ყალაბეგაშვილი**

**ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი, თბილისი,
საქართველო.**

საწარმოო სიმძლავრეების მუდმივი ზრდისა და სასარგებლო წიაღების ამოღებისა და დამუშავების შედეგად წარმოქმნილი მძიმე მეტალებით დაბინძურებული წყლები დამლუპველ გავლენას ახდენს ბუნებაზე, მათი არსებობა საფრთხეს უქმნის ადამიანების ჯანმრთელობას.

მძიმე მეტალების იონებს შორის თუთია შედარებით ნაკლებ ტოქსიკურად ითვლება, მაგრამ მისი არსებობა ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციაზე მაღლა (3მგ/ლ) იწვევს მწვავე ტოქსიკურ დაავადებებს როგორცაა: კუჭის ტკივილი, დიარეა, ლებინება, მადის დაკარგვა, დეპრესია, ნევროლოგიური დაავადებები და სხვა [1].

ჩვენს ინდუსტრიულ საუკუნეში საწარმოო ნარჩენების რაოდენობის მნიშვნელოვანი ზრდის და მათი წყალში მოხვედრის გამო, აუცილებელი გახდა დაბინძურებული წყლების გასუფთავება და გაუვნებელყოფა.

მძიმე მეტალებით დაბინძურებული წყლების გასუფთავების მრავალი მეთოდი ცნობილი. მათ შორის ერთ-ერთ პერსპექტიულ მეთოდად ითვლება ადსორბციული მეთოდი.

აღნიშნულ ნაშრომში შესწავლილ იქნა ადგილობრივი თიხების (გუმბრინი, ასკანთიხა), ბუნებრივი ცეოლითების (კლინოპტილოლიტი, მორდენიტი) და მინერალ-ბრუსიტის ბაზაზე დამზადებული ადსორბენტების ადსორბციის უნარი დაბინძურებული წყლისაგან Zn^{2+} იონებისგან გაწმენდის პროცესში. ცდები ჩატარებულია როგორც გუმბრინის, ასკანთიხის კლინოპტილოლიტის, მორდენიტის და ბრუსიტის საწყის ფორმებზე, ასევე ჩამოთვლილი ბუნებრივი სორბენტების და ბრუსიტის სხვადასხვა თანაფარდობის მქონე ნარევებზე. ასკანთიხა და გუმბრინი ტუტე მიწათა ჯგუფის ბენტონიტური თიხებია. მათში ქანწარმომქმნელი მინერალი მონტმორილონიტია, რომელიც განსაზღვრავს მათ სპეციფიკურ თვისებებს: გაჯირჯვებას, ადსორბციას, კათიონების მიმოცვლას და ა.შ. კლინოპტილოლიტი და მორდენიტი მაღალი დისპერსიის ცეოლითებია, საკმაოდ მაღალი მექანიკური სიმტკიცით, ფორიანობით და ადსორბციული თვისებებით. ბრუსიტი კი ჰიდროთერმალურ-მეტასომატური ადგილმდებარეობის მქონე $Mg(OH)_2$ -ის შემცველი მინერალია [2, 3].

შესწავლილი იქნა ადსორბციის ხარისხისა და ადსორბციული ტევადობის დამოკიდებულება ადსორბენტებზე, კომპონენტების ურთიერთთანაფარდობაზე, ადსორბციის დროზე და წყალბადურ მაჩვენებელზე (pH). ცდები ტარდებოდა ოთახის ტემპერატურაზე მუდმივი მორევის პირობებში 1სთ-ის განმავლობაში.

Zn^{2+} -ის შემცველობა ისაზღვრებოდა ატომურ ადსორბციული და ქიმიური მეთოდებით.

აღნიშნულ პროცესში გამოყენებული იქნა მორდენიტის, კლინოპტილოლიტის, ასკანთიხის, გუმბრინის ნარევები ბრუსიტთან სხვადასხვა თანაფარდობით.

იმის გათვალისწინებით, რომ ბრუსიტის ნარევემა ასკანთიხასთან და მორდენიტთან აჩვენა უკეთესი შედეგები (ვიდრე ბრუსიტი : გუმბრინი და ბრუსიტი : კლინოპტილოლიტი) ცდები გაგრძელებული იქნა სხვადასხვა თანაფარდობის მქონე (1:1, 1:1,26, 1:1,5) ნარევებზე: ბრუსიტი : ასკანთიხა და ბრუსიტი : მორდენიტი.

ზემოთ აღნიშნულმა ადსორბენტებმა თუთიის იონებისგან გაწმენდის პროცესში ყველაზე მაღალი ადსორბციის ხარისხი გამოამჟღავნეს 1 : 1 თანაფარდობისას.

ლიტერატურა:

1. Nourhan Nasser, Mohamed I. El-Sayed, Sarah I. Othman, Ahmed A. Allam, Ibrahim G. Al-Labadi, Mostafa R. Abukhadra, ORCID andStefano Bellucci. Systematic Evaluation for the Impact of the Geological Conditions on the Adsorption Affinities of Calcite as an Adsorbent of Zn²⁺ Ions from Aqueous Solutions: Experimental and Theoretical Studies. Minerals 2022, 12(12), 1635;
2. Korolev V.A., Samarin E.N., Panfilov V.A., Romanov I.V. Sorption properties of brucite and clay mixtures based on it. Ecology and Industry of Russia, 2016, v.20, #1, pp.18-24.
3. Gumarova Yu.A. Effect of firing temperature on the properties of brucite. 9th International Conference of Students and Young Scientists "Prospects for the Development of Fundamental Sciences", Tomsk, 2012, pp.345-347.

სექცია 5. სურსათის მეცნიერება და ტექნოლოგია Section 5. Food Science and Technology

ველური ვარდის გავლენა მარმელადის კვებით ღირებულებაზე

რ. ხუციშვილი, ე. სადალაშვილი

ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტის სასურსათო პროდუქტების წარმოების ინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 69;

საკონდიტრო წარმოებისთვის სამამულო ნედლეულის შერჩევა და სრულფასოვანი კვების პროდუქტების ფორმირება სასურსათო ტექნოლოგიისა და სურსათის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ერთ-ერთი მთავარი მიმართულებაა.

სამუშაოს მიზანია ბუნებრივი სამკურნალო მცენარეული ნედლეულით, ველური ვარდით (ასკილი) გამდიდრებული ჟელირებული საკონდიტრო ნაწარმის რეცეპტურისა და შესაბამისად ტექნოლოგიური რეჟიმის დადგენა.

ჩატარებული კვლევებით მიღებულია ექსპერიმენტული მონაცემები - მშრალი ნივთიერებების რაოდენობის, საერთო მჟავიანობის და ტუტეანობის, მეზოფილური და ფაკულტატური აერობული მიკროორგანიზმების რიცხვის, საფუვრის და ობის სოკოების არსებობის შესახებ.

მიღებულმა ექსპერიმენტულმა მონაცემებმა შესაძლებელი გახადა რეკომენდაციების ჩამოყალიბება ბუნებრივი ნედლეულის - ასკილის კონცენტრირებული ექსტრაქტის ხარისხის მაჩვენებლების, კვებითი ღირებულების, ანტიოქსიდანტური აქტივობის გაზრდის, ასკილის ჟელირებული მარმელადის ენერგეტიკული ღირებულების ცვლილების შესახებ .

დადგენილია პროდუქტის ანტიოქსიდანტური აქტივობის გაზრდის, ენერგეტიკული ღირებულების, შაქრის შემცველობის დაქვეითებისა და გაზრდილი კვებითი ღირებულების მიზანშეწონილობა, ჟელირებული საკონდიტრო ნაწარმის სამომხმარებლო თვისებების ფორმირება, ხარისხის მაჩვენებლები და შენახვის ვადის დადგენა;

წყლის ანომალური თვისებები

რ. კლდიაშვილი, დ. ბიბილეიშვილი, *ქ. მახაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიის დეპარტამენტი, *სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი

წყალი უმნიშვნელოვანესი ქიმიური ნაერთია, იგი სასიცოცხლოდ ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა. მეცნიერებისათვის ცნობილია წყლის 66 თვისება, რომელიც დღემდე აუხსნელია. წყლის ანომალური თვისებები განსაზღვრავენ დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობას მას გააჩნია ცვალებადი სიმკვრივე, მაღალი სითბოტევადობა, მაღალი ზედაპირული დაჭიმულობა აიხსნება წყლის სხვადასხვა სტრუქტურით, რომელშიც ხდება სითხის მოლეკულების თვითორგანიზება. წყალმა აღჭურვა ადამიანი სითბური თვითრეგულირების საუკეთესო რეჟიმით. ნებისმიერი ნივთიერება გაცივებისას იკუმშება, წყალი კი ფართოვდება. ცხელი წყალი იყინება ცივზე უფრო ჩქარა, ის ერთადერთი ნივთიერებაა რომელიც დედამიწაზე სამივე აგრეგატულ მდგომარეობაში გვხვდება. წყალს გააჩნია მეხსიერება, ინფორმაციის გადაცემის უნარი. წყალი ადამიანის ორგანიზმში აზროვ-ნების და მეხსიერების მექანიზმის ერთ-ერთი ძირითადი კომპონენტია, გადმწყვეტ როლს ასრულებს ცენტრა-ლური ნერვული სისტემის საქმიანობაში. თუ ადამიანი კარგავს წყლის 10%-ს, იწყება თვითმოწამვლა, ხოლო 21% - ის დაკარგვა სიკვდილს იწვევს. ლოცვის რხევის სიხშირე ემთხვევა დედამიწის რხევის სიხშირეს და 8 ჰერცს შეადგენს. წყალი ნებისმიერ აგრეგატულ მდგომარეობაში იძენს ნიადაგის ვიბრაციას ამიტომაც ლოცვა წყლის შემცველი ყველა პროდუქტის ჰარმონიულობას იწვევს. არ არსებობს რელიგია, რომელიც არ იყენებს წყლით რიტუალის ელემენტებს. მრავალი პირველყოფილი რელიგიისათვის დამახასიათებელი იყო რიტუ-ალური განზანა.

ამრიგად, წყლის როლი მისი ანომალური თვისებების გამო განუზომლად დიდია ცოცხალი ორგანიზმის გაჩენა-განვითარებაში, ატმოსფეროს კლიმატის და ამინდის ფორმირებაში, კოსმოსის კვლევის საქმეში, მედიცინაში, მეცნიერებასა და ტექნიკაში, სოფლის მეურნეობაში, ადამიანის ყოველდღიურ ცხოვრებაში.

ლიტერატურა

1. R. Kldiashvili, D. Bibileishvili. Water and its character Tbilisi: "Technical University", 2011.
2. G. Mistral. Poems told in prose. Tbilisi: Herald of Georgia 2008
3. Httth://www.Knlife.ru/energetika/eshh-nemnogo-o-vode.html

ბალასტური და იზოლირებული წყლების ნარჩენების შემცირება და უტილიზაცია მიწისქვეშა ფენებში განთავსებით.

ნ. კამკამიძე, ლ. გობეჯიშვილი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

აქტუალობა. გასული საუკუნის დასაწყისში ნავთობის და სხვა მრეწველობის დარგების სწრაფ განვითარებასთან ერთად იზრდებოდა ნარჩენების, მათ შორის სახიფათო თხევადი ნარჩენების მოცულობაც, ჩამდინარე წყლებით გაიზარდა ღია წყალსატევების, მდინარეების, ტბების, ზღვების, მიწისქვეშა მტკნარი სასმელი წყლების და სხვა წყალშემცველი ადგილების დაბინძურების ტემპები, რომელიც ნამდვილ სტიქიურ უბედურებად იქცა, საფრთხე შეექმნა ატმოსფეროს, ფლორას და ფაუნასაც.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში სავალალო მდგომარეობაა სახიფათო თხევადი ნარჩენების მართვის სფეროში. დაგროვილი ნარჩენების მოცულობის ზრდის ტემპები გაცილებით მაღალია, ვიდრე განთავსებული ნარჩენების მოცულობა. სხვაობა განთავსებულ და განუთავსებელ ნარჩენებს შორის იმდენად დიდია, რომ ბინძურდება თითქმის ყველა დიდი მდინარეები თავის შენაკადებთან ერთად, შავი ზღვა, მისი სანაპირო ზოლი და ა.შ. ამ პრობლემის გადაჭრის საშუალების მექანიზმები, მეთოდები, მცდელობები მრავალია.

სწორედ ჩვენი კვლევები ეფუძნებოდა შავი ზღვის გემებით ბალასტური წყლების დაბინძურების გაუვნებლობას გამწმენდ სადგურში, მემბრანული გაწმენდის მეთოდით, აღნიშნული მოითხოვდა დიდ კაპიტალურ დანახარჯებს, რამაც გვიბიძგა ახლი მეთოდების ძიებისაკენ.

კვლევის მიზანია სახიფათო თხევადი ბალასტური და იზოლირებული წყლების ნარჩენების შემცირების ანუ უტილიზაციის მეთოდების კვლევა .

შედეგები: კვლევამ აჩვენა ,რომ ბალასტური და იზოლირებული ბალასტური წყლების საქართველოში ყველაზე მეტად რეალური შესაძლებლობაა გამოყენებული იქნა „ჭაბურღილში შთანმთქმნელ ჰორიზონტებში ჩაჭირხვნის მეთოდი“, მისი ეკონომიკური ეფექტიანობით რადგან ერთდროულად ხორციელდება წიაღის გამოყენება და წიაღის, მიწისქვეშა წყლების, ღია წყალსატევების ბუნების დაცვითი ღონისძიებები.. ეს ღონისძიება ნარჩენების წარმომქმნელ იურიდიულ ან/და ფიზიკურ პირებს, რომელთა რიცხვი საკმაოდ ბევრია, მისცემს შესაძლებლობას ქვეყანაში არსებული კანონმდებლობის ფარგლებში განათავსონ ნარჩენები.

ჩამდინარე წყლებში ქიმიური რეაგენტების კონცენტრაციის განსაზღვრის მოწყობილობა

ქ. მახაშვილი, თ. რიგიშვილი, დ. ბიბილეიშვილი, ვ. ფიდიურაშვილი, ნ. იაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის სასურსათო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი თბილისი, საქართველო.

სამეცნიერო-საწარმოო კომპანია „სოვბი“ თბილისი, საქართველო

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი, ქიმიის დეპარტამენტი. თბილისი საქართველო
საქართველოს საინჟინრო აკადემია თბილისი, საქართველო.

ცნობილია, რომ ჩამდინარე წყლების სხვადასხვა მეთოდებით გაწმენდის დროს ადვილად ხდება წყლიდან მინარევების განცალკევება და ამოღება თუ მათი ზომა ათ მიკრონზე მეტია, ამიტომ ჩამდინარე წყლების მექანიკური და ბიოლოგიური გაწმენდის შემდეგ წყალში რჩება მინარევების მდგრადი წარმონაქმნები, რომელთა მოშორებისას ფართოდ გამოიყენება კოაგულაციისა და ფლოკულაციის მეთოდები. ამ მეთოდების გამოყენებისას წყალში შეჰყავთ სპეციალური ქიმიური ნივთიერებები (კოაგულიანტი), რომლის წყალში შერევისას წარმოიქმნება შედარებით მსხვილი ფანტელისმაგვარი შენაერთები, რომლებიც სიმძიმის გამო დაილექებიან ფსკერზე და ამიტომ შედარებით ადვილად ხდება მათი განცალკევება (მოშორება). ჩვეულებრივ, კოაგულაციის პროცესს შემდეგ მოსდევს ფლოკულაცია, რომლის დროსაც ხდება წარმოქმნილი შენაერთების კიდევ უფრო შეწებება და მისი ზომების გაზრდა. კოაგულაციასთან შედარებით ფლოკულაციის პროცესი უფრო ნელია. ჩამდინარე წყლების ორივე მეთოდით გაწმენდის დროს აუცილებელია წყალში კოაგულიანტის და ფლოკულიანტის კონცენტრაციის განსაზღვრა.

ჩვენს მიერ დამუშავებული იქნა ჩამდინარე წყლებში ქიმიური რეაგენტების, კოაგულიანტების და ფლოკულიანტების გამზომი მოწყობილობა. მოწყობილობა აგებუ-

ლია ბოგირული სქემის პრინციპის გამოყენებით. ახალი, შემოთავაზებული მოწყობილობის ბოგირულ სქემაში ჩართულია საზომი და შედარების გადამწოდები, ხოლო გადამწოდებთან დამატებით ჩართულია ცვლადი წინაღობა. გაზომვის შედეგი ე.ი. კოაგულიანტის (ან ფლოკულიანტის) კონცენტრაციის დონე გადის ციფრულ მაჩვენებელზე (ეკრანზე), რომელიც თავის მხრივ ეკრანირებულია. ამ მოწყობილობაზე მიღებულია საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნული ცენტრის ერთი პატენტი გამოგონებაზე, ხოლო მეორე განაცხადზე „საქპატენტში“ მიმდინარეობს საქმისწარმოება. უნდა აღინიშნოს, რომ დამზადებულია კოაგულიანტის კონცენტრაციის განსაზღვრის მოწყობილობის ორი საცდელი ნიმუში, რომლებმაც გაიარეს ლაბორატორიული გამოცდები. შემოთავაზებული მოწყობილობა საშუალებას იძლევა მისაღები მგრძობიარობით და სიზუსტით განვსაზღვროთ ჩამდინარე წყლებში ქიმიური რეაგენტების შედარებით მცირე დოზები.

ლიტერატურა

1. Bibileishvili D., st. Makhashvili, A. Grigolishvili. (2017) Wastewater monitoring. Tbilisi, "Technical University".
2. Bibileishvili D.V., Ormotsadze N.S., Makhashvili K.A. (2019, November 11-12). Application of electrical conductivity of solution during coagulant treatment of wastewater. V. International Scientific-Technical Conference "Environmental Protection and Sustainable Development" dedicated to the 80th anniversary of Eristavi, p. 148-149.

მდინარე ყვირილას აუზის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება

მ. ოჩიგავა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი თბილისი, საქართველო

2014 წელს საქართველო-ევროკავშირის შორის დადებული ასოცირების შესახებ შეთანხმება (AA) მოიცავს თითქმის ყველა გარემოსდაცვით მიმართულებას, მათ შორის წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვის ვალდებულებების შესრულებას, როგორცაა სააუზო მართვის მოდელის დანერგვა, ზედაპირული წყლის ობიექტების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მონიტორინგის ქსელის შექმნა და მონიტორინგის წარმოება. ზედაპირული წყლის რესურსების დაბინძურება უდიდეს საფრთხეს უქმნის ბიომრავალფეროვნებას, ეკოსისტემების სრულფასოვან ფუნციონირებასა და ადამიანის ჯანმრთელობასა და კეთილდღეობას. [1]

სამთო-მოპოვებითი წარმოება ზედაპირული წყლების მძიმე მეტალებით დაბინძურების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წყაროა. ამ თვალსაზრისით მდ. ყვირილას აუზის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება მეტად აქტუალურია. მდ. ყვირილას მძიმე მეტალებით დაბინძურების მთავარ წყაროს წარმოადგენს ჭიათურის სამთოგამამდიდრებელი კომბინატის საქმიანობა. მდინარის დაბინძურება ხდება საწარმოო ჩამდინარე წყლებით, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს შეწონილ ნაწილაკებს, მანგანუმის ნაერთებსა და მცირე რაოდენობით სხვა მიკროელემენტებს. ჩამდინარე წყლების გაუწმენდავად ჩაშვების მიზეზია: ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების/დანადგარების არ არსებობა, მწყობრიდან გამოსული სალექარები და დორები, უმოქმედოდ დარჩენილი „ღურღუმელა“-ს წყალსაცავი, წარეცხვისგან დაუცველი აგლომერატის სანაყარო და ღიად დატოვებული კარიერები. [2]

მდ. ყვირილას ეკოქიმიური დაბინძურების შეფასების მიზნით 2022 წელის აგვისტოს, ოქტომბრისა და ნომებრის თვეებში ჩატარებული ექსპედიციების ფარგლებში საანალიზო წყლის სინჯების აღება მოხდა მდინარის 4 წერტილში, რომლის შესაბამისად დადგინდა, რომ მდ. ყვირილა მიეკუთვნება ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიან ტიპის წყალს, წყლის

ძირითადი პარამეტრები ნორმაშია, მძიმე მეტალების კონცენტრაციები არ აჭარბებს ზღვრებს, გარდა მანგანუმის კონცენტრაციისა და შეწონილი ნაწილაკების შემცველობის მიხედვით მიეკუთვნება ძალიან დაბინძურებულს (>100 მგ/ლ). [4,5,6]

ლიტერატურა:

1. European Union Water Framework Directive (2000/60/EC);
2. Gugushvili T. Tsiklauri N. For populations affected by manganese mining, 2016
3. Resolution No. 425 of the Government of Georgia dated December 31, 2013 "On Approval of Technical Regulations for Protection of Surface Waters of Georgia from Pollution", Tbilisi, 2014, <https://www.matsne.gov.ge/>.
4. Technical regulation of sanitary rules for water sampling. Resolution of the Government of Georgia No. 26; January 3, 2014 Tbilisi. <https://www.matsne.gov.ge/>.
5. Order of the Minister of Labor, Health and Social Protection of Georgia No. 297/N "On Approval of Environmental Quality Standards" August 16, 2001; Consolidated version. <https://www.matsne.gov.ge/>.

პამიდორის კულტურის ქვეშ ივერიის ბარზე გავრცელებული ყავისფერი ნიადაგების აკუმულაციურ ფენაში შესათვისებელი მოძრავი საკვები ელემენტების ქიმიზმი

გ. ანდრიაძე, გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი. თბილისი, მ. კოსტავას გამზირი №69.

შესწავლილია მძიმე მექანიკური შედგენილობის მქონე ყავისფერი ნიადაგების ქიმიზმი (გორის რაიონი სოფ. სვენეთი, სოფ. ატენის, მარნეული) იმ ლოკალიზაციის ტერიტორიაზე, სადაც მოჰყავთ პამიდორის კულტურა ნიადაგის თხევად ფაზაში 0,2-0,4 სმ სიღრმეზე. დამტკიცდა, რომ აღნიშნული ტიპის ნიადაგებში არეს რეაქცია ნეიტრალურია, ხასიათდება ჰუმუსის დაბალი პროცენტობით შესაბამის ინდექსთან შედარებით. რაც შეეხება კარბონატობას პროცენტობით, აღნიშნული ნიადაგები საშუალოდ უზრუნველყოფილია. რაც მთავარია, პირველი მინიმუმის ელემენტი აზოტი მგ/100გ-ზე მცირეა. ასევე შეგვიძლია აღვნიშნოთ მოძრავი ფოსფორის მიმართ. რაც შეეხება გაცვლით კალიუმს, იგი საშუალოდ არის უზრუნველყოფილი. აღნიშნული ტიპის ნიადაგებისათვის, პამიდორის ნედეულის მოყვანა და შემდგომ მისი ტექნოლოგიური პროცესი სრულიად რეალურია. საკვები ელემენტების სიმცირე გამოწვეულია მცენარის ბიოლოგიური გამოტანით და მოითხოვს მინერალური ხსნადი ოქსიდების გამოყენებას.

ლიტერატურა:

1. G. Danelia, T. Falavandishvili. Laboratory practice in ecochemistry. "Technical University" publishing house. Tbilisi 2013 pp. 31-144.
2. T. Urushadze. The main soils of Georgia, publishing house "Tbilisi", Tb., 1997.
3. G. Talakhadze, I. Anjafaridze, V. Lottery, R. Kirvalidze. Soils of Georgia, publishing house "Education", volume, 1983. p. 191-201.

ზოგიერთი ფენოლოური ნაერთის განსაზღვრა ღვინოში მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიის გამოყენებით

ლ. ახალბედაშვილი¹, ა. მსხილაძე², გ. მაისურაძე¹, მ. ქრაჩხაძე¹

**1 ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, ქავჭავაძის გამზირი
#3, 0179**

2 სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ანა პოლიტკოვსკაიას #61, 0186, თბილისი

ღვინო ერთ–ერთი ყველაზე გამოყენებადი პროდუქტია მსოფლიოში, რომელიც შეიცავს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის მნიშვნელოვან ბიოლოგიურად აქტიურ, ანტიოქსიდანტური თვისების მქონე ფენოლურ ნაერთებს, რაც განაპირობებს ღვინის სამკურნალო ღირებულებას. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მასალათა კვლევის ინსტიტუტში, ასევე ფიზიკური და ანალიზური ქიმიის მიმართულების ლაბორატორიებში ჩატარებულ იქნა წითელ ღვინოებში ზოგიერთი ფენოლური ნაერთის თვისობრივი, რაოდენობრივი განსაზღვრა ქრომატოგრაფიული მეთოდით.

ჩვენი კვლევის მიზანი იყო კახური ტექნოლოგიით მომზადებული ღვინის შედგენილობის შესწავლა. ექსპერიმენტი ჩატარებულ იქნა მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიის გამოყენებით. ქრომატოგრაფიულ დაყოფას ვახდენდით Agilent 1200 Technologies ქრომატოგრაფზე CI8 HPLC 5 მკმ ქრომატოგრაფიულ სვეტზე, ელუენტად გამოყენებული იყო აცეტონიტრილი-HPLC (Sigma-Aldrich), მმარმჟავა, ბიდისტილატი. ექსტრაქციისთვის ვიყენებთ 60%-იან ეთანოლს. კვლევებისათვის გამოვიყენეთ ღვინის მწარმოებელი კომპანია "მელვინეობა ხარება"-ს მიერ კახეთის რეგიონის მუკუზანისა და საბუეს ვენახებიდან საფერავის ჯიშის ყურძნისაგან დაყენებულ ღვინოები- „ქინძმარაული“, „საფერავი“ 2010, 2012, 2014 წლების ბოთლებში ჩამოსხმული და 2015 წლის ქვევრის ღვინო „ქინძმარაული“ და „საფერავი“. გამოყენებული ღვინოები იყო როგორც ერთი წლის, ასევე 5 – 6 წლის დაძველებით. წარმოდგენილ კვლევაში იდენტიფიცირებული და რაოდენობრივად განსაზღვრული იქნა ანტიოქსიდანტური აქტივობის მქონე რამდენიმე სახის პოლიფენოლური ნაერთის შემცველობა. ფენოლურ ნაერთებს შორის ყველაზე დიდი ინტერესი გამოიწვია რესვერატროლმა (3,4',5-ტრიჰიდროქსისტილბენი). ბოლო წლებში ღვინის მწარმოებლები განიხილავენ რესვერატროლის შემცველობას, როგორც წითელი ღვინის ხარისხის მაჩვენებელს: ჩვეულებრივ ღვინოში მათი შემცველობა მინიმუმ 3–4 მგ/ლ, ღვინო 5–7 მგ/ლ ფასდება როგორც კარგი, 7–10 მგ/ლ ძალიან კარგი, ხოლო თუ 10 მგ/ლ მეტია მისი შემცველობა ეს არის გამორჩეული ღვინო. ამ მაჩვენებლის მიხედვით ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევების მონაცემებით ყველა საანალიზო ნიმუშში რესვერატროლის შემცველობა აღმოჩნდა 7 მგ/ლ მეტი. „მელვინეობა ხარება“-ს მიერ დაყენებული ღვინო „საფერავი“ როგორც ქვევრის ასევე ბოთლებში ჩამოსხმული ფასდება როგორც ძალიან კარგი, ხოლო 2012 წლის – როგორც გამორჩეული ღვინო.

მნიშვნელოვანია ღვინის ხარისხის გაუმჯობესების მეცნიერული საფუძვლების ძიება, ღვინოების ხარისხის ამაღლება და მსოფლიო ბაზარზე კონკურენტუნარიანი მზა პროდუქციის მიღება.

აგროპროდუქტების პრეზერვაცია პოლიმერული ბიომიმეტიკით: პროცესის მათემატიკური დაგეგმვა

თ. ჯიბლაძე, რ. ქაცარავა, თ. ფალავანდიშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი. თბილისი, მ. კოსტავას გამზირი №69.

ანოტაცია. დღეისათვის აგროპროდუქტების შენახვის ისეთი მეთოდები, როგორიცაა დაკონსერვება, შრობა, ვაკუუმირება, გაყინვა, ცვილით ან ქაფით დაფარვა ჩაანაცვლა ინოვაციურმა მეთოდმა - საკვები პროდუქტების თხელი პოლიმერული აფსკით დაფარვამ. ასეთი აფსკები აკონტროლებს წყლის და აირების დიფუზიას, აფერხებს ბაქტერიებით და

სხვა მიკრობებით პროდუქტების ზედაპირის კოლონიზაციას, C ვიტამინის და სხვა მნიშვნელოვანი სასარგებლო კომპონენტების შემცველობის დაქვეითებას. საკვები ბიოდეგრადირებადი აფსკების მიმართ ინტერესი ყოველდღიურად იზრდება, რადგან არადეგრადირებადი მასალები დიდ ზიანს აყენებს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობას. ამ ექსპერიმენტში გამოყენებულია მონოკომპონენტური ფსევდოპროტეინული ბიოდეგრადირებადი საკვები საფარი აფსკი. დამზადდა სხვადასხვა კონცენტრაციის პოლიმერის სპირტხსნარები, რომლებითაც ჩაყურსვის მეთოდით დაიფარა ვაშლისა და სტაფილოს ნიმუშები. ექსპერიმენტის მათემატიკური დაგეგმვის გზით შესწავლილია ფსევდოპროტეინული საკვები საფარით აგროპროდუქტების ქიმიზმი და შენახვისუნარიანობა. საოპტიმიზაციო პარამეტრად შერჩეულია წყალში ხსნადი მშრალი ნივთიერება და მასზე მოქმედ ფაქტორებად განისაზღვრა - ტემპერატურა, აგროსაფარის კონცენტრაცია და შენახვის დრო. პროდუქტების სამთვიანი შენახვის შედეგად ჩატარებული ექსპერიმენტებისა და ვიზუალური დაკვირვების საფუძველზე გამოიკვეთა, რომ აგროსაფარი უნარჩუნებს სიმწიფეს, კარგ ბუნებრივ ფერსა და გარეგნულ სახეს დაუფარავ ნიმუშებთან შედარებით.

ანტიოქსიდანტობის განსაზღვრა თეთრ და წითელ ღვინოში

ე. სორდია, ს. ძნელაძე, გ. ქვარცხავა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო.

მსოფლიოში ღვინო ყოველდღიურად უფრო პოპულარული ხდება და შესაბამისად იზრდება მასზე მოთხოვნაც, რამაც წარმოშვა მაღალხარისხოვანი ღვინის წარმოების პრობლემა. ფენოლურ ნაერთებს აქვთ ბიოლოგიური აქტივობის ფართო სპექტრი, როგორცაა ანტიოქსიდანტური, ანთების საწინააღმდეგო და ანტიმიკრობული თვისებები. დადასტურებულია, რომ ღვინოს და ყურძნიდან მიღებულ სხვა პროდუქტებს აქვთ მაღალი ანტიოქსიდანტური უნარი და ავლენენ დადებით გავლენას ჯანმრთელობაზე.

ღვინო წარმოადგენს ანტიოქსიდანტური ნაერთების წყაროს, რომელიც დღესდღეობით მზარდი ინდუსტრიული ინტერესის საგანია. ეს სტატია აღწერს ფენოლური ნივთიერებებისა და ანტიოქსიდანტური აქტივობის შესწავლას, როგორც თეთრ, ასევე წითელ ღვინოში. შედეგებიდან ჩვენ შევძელით დადებითი კორელაციის დადგენა ანტიოქსიდანტურ აქტივობასა და ნიმუშების მთლიან პოლიფენოლურ შემცველობას შორის.

შესავალი. ფენოლური ნივთიერებები გავლენას ახდენს ღვინის ისეთ პარამეტრებზე როგორცაა: გემო, არომატი, ფერი და გამჭვირვალობა და მონაწილეობას ღებულობს მათ ფორმირებაში. რთული ბიოქიმიური გარდაქმნები, ღვინის დამზადება-შენახვის ყველა ეტაპზე, ფენოლური ნივთიერებების მონაწილეობით. როგორც ცნობილია, ფენოლური ნივთიერებები გამოირჩევიან ანტიოქსიდანტური თვისებებით. ბოლო პერიოდის სამეცნიერო კვლევებმა აჩვენა, რომ საკვებ-პროდუქტები, რომელიც მდიდარია ანტიოქსიდანტური ნაერთებით, ამცირებს ქრონიკული დაავადებების რისკის ფაქტორებს. ღვინის, განსაკუთრებით წითელი ღვინის ზომიერი მოხმარება დაკავშირებულია გულ-სისხლძარღვთა დაავადებებით გამოწვეული სიკვდილიანობის შემცირებასთან. ღვინის დამცავი ეფექტის ერთ-ერთი შესაძლო მიზეზი შეიძლება გამოვლინდეს პოლიფენოლების (ძირითადად ფლავონოიდების) მაღალი შემცველობით, რომლებსაც აქვთ მნიშვნელოვანი ანტიოქსიდანტური მოქმედება.

მიზნები. კვლევის ფარგლებში შეირჩა სხვადასხვა ჯიშის ყურძენი: რქაწითელი, ჩინური, კახური მწვანე და საფერავი. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა შერჩეული ჯიშის ყურძნებით დაგვემზადებინა კლასიკური ღვინოები და შეგვედარებინა ქიმიური პარამეტრებით თითოეული ღვინო ერთმანეთთან. დაგვეფიქსირებინა ამ ჯიშის

ყურძნების უპირატესობა ღვინის წარმოებაში.

ექსპერიმენტული ნაწილი. ექსპერიმენტის ფარგლებში შერჩეული ყურძნის ჯიშებიდან დამზადდა კლასიკური ღვინოები, რომელშიც განისაზღვრა ძირითადი ქიმიური პარამეტრები: ღვინის მჟავიანობა pH, ეთილის სპირტის შემცველობა, მქროლავი მჟავიანობა, ტიტრული მჟავიანობა, თავისუფალი SO₂, შეკავშირებული SO₂, შაქრების შემცველობა. ღვინოებში განისაზღვრა ასევე საერთო ფენოლური ნივთიერებების შემცველობა და დადგინდა ანტიოქსიდანტური აქტივობა.

№	ღვინის დასახელება	PH	ეთილის სპირტი (%)	მქროლავი მჟავები (გ/ლ)	ტიტრული მჟავიანობა (გ/ლ)	თავისუფალი SO ₂ (მგ/ლ)	შეკავშირებული SO ₂ (მგ/ლ)	შაქრები (გ/100მლ)	ანტიოქსი - დანტობა (მგ/ლ)	საერთო ფენოლები (მგ/ლ)
1	რქაწითელი	3.7	13	0.42	4.12	17.92	247.41	0.34	1274	4257
2	ჩინური	3.6	14	0.44	5.50	2.56	31.05	0.45	1235	4810
3	კახური მწვანე	3.4	14	0.41	4.75	2.56	32.98	0.46	1135	4701
4	საფერავი I	3.8	13	0.63	4.35	19.2	180.15	0.34	2254	7469
5	საფერავი II	3.7	13	0.28	4.88	10.24	137.98	0.33	2355	7982
6	საფერავი III	3.9	13	0.54	4.50	2.56	25.03	0.83	2772	9040

შედეგების განსჯა. როგორც კვლევიდან ჩანს, ღვინოებში განსაზღვრული ქიმიური პარამეტრები ნორმის ფარგლებშია. საერთო ფენოლების რაოდენობა მნიშვნელოვნად განსხვავდება თეთრ და წითელ ღვინოებში. ასევე ფიქსირდება ანტიოქსიდანტური ნივთიერებების მაღალი შემცველობა წითელ ღვინოში.

დასკვნა. კვლევით დადგინდა რომ, ქიმიური პარამეტრებით ღვინოები შეესაბამება დადგენილ სტანდარტულ მოთხოვნებს და გამოირჩევიან ჯიშისთვის დამახასიათებელი ორგანოლექტიკური თვისებებით. საერთო ფენოლური ნივთიერებებითა და ანტიოქსიდანტური აქტივობით გამოირჩევა საფერავის ჯიშის ყურძნისგან დამზადებული ღვინოები. შედეგებიდან დადგენა დადებითი კორელაცია ანტიოქსიდანტურ აქტივობასა და ნიმუშების მთლიან პოლიფენოლურ შემცველობას შორის.

ლიტერატურა:

1. Angeles, M, A., Dominico, A, G., Carmelo, G, B., Belén, P., Alberto, G. (2002, October 9). Determination of antioxidant activity of wine byproducts and its correlation with polyphenolic content. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 5832–5836.
2. Ndiaye M., Philippe C., Mukhtar H., Ahmad N. (2011, April 15) The grape antioxidant resveratrol for skin disorders: promise, prospects, and challenges. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 508, 2, 164–170.
3. Figueiras T.S., Neves-Petersen M.T., (2011, September 21) Petersen S.B. Activation energy of light induced isomerization of resveratrol. *Journal of Fluorescence*, 1897–1906.

**სექცია 6. მეტალურგია და
მასალათმცოდნეობა
Section 6. Metallurgy and material science**

**მანგანუმის სასარგებლო გამოყენების გაზრდა სილიკომანგანუმის
ოპტიმალური შედგენილობის შერჩევის გზით**

ზ. სიმონგულაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას 69

შემოთავაზებულია სილიკომანგანუმის გამოდნობის ტექნოლოგია, რომლის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ მანგანუმის და განსაკუთრებით სილიციუმის აღდგენა ნახშირბადით ხდება მანგანუმმცველი ლითონური ფაზის თანაარსებობის შემთხვევაში. აღნიშნული ტექნოლოგია საშუალებას გვაძლევს გადავამუშაოთ ყველა სახის ლითონური ნარჩენები მანგანუმის და სილიციუმის ჯამური სასარგებლო გამოყენების გაზრდით და უფრო დაბალი მატერიალურ-ენერგეტიკული დანახარჯებით.

საკვანძო სიტყვები: გამოდნობა, კაზმი, ლითონი, ლითონური ნარჩენები სილიკომანგანუმი, წიდა.

ლიტერატურა:

1. Z. Simongulashvili, G. Kurdadze, R. Abesadze, B. Maisuradze. Selection of the optimal composition of silicomanganous, which ensures increasing the beneficial use of manganese. Proceedings of Stu, 2016, N1 (499), p. 42-47
2. Z. Simongulashvili, G. Kurdadze, R. Abesadze. An investigation of the silicomanganese process using tuffs in Kazm. "Ceramics" Tbilisi, 2016, N1 (35), p. 44-45
3. Z. Simongulashvili, G. Kurdadze, R. Abesadze. Silicomanganese smelting in a crucible using waste from own production. "Energy" Tbilisi, 2016, N1 (77), p. 94-101.

**სილიკომანგანუმის ოპტიმალური შედგენილობის შერჩევა, რომელიც
უზრუნველყოფს მანგანუმის სასარგებლო გამოყენების გაზრდას**

ზ. სიმონგულაშვილი

მეტალურგის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი,
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69.

ნაშრომში სილიკომანგანუმის მიღების ტექნოლოგიის ანალიზია განხილული, რა გავლენას ახდენს მიღებული ლითონის შედგენილობა მანგანუმის სასარგებლო გამოყენებაზე. ექსპერიმენტული, სამრეწველო დნობის შედეგებზე დაყრდნობით რეკომენდებულია, მანგანუმის ამოკრფვის გაზრდის მიზნით, გამოდნობილ იქნეს მანგანუმის დაბალი და სილიციუმის მაღალი შემცველობის ლითონი.

საკვანძო სიტყვები: ამოკრფვა; ლითონი; მანგანუმი; სილიკომანგანუმი; სილიციუმი; წიდა.

ლიტერატურა:

1. Z. Simongulashvili. "Electrothermy of ferroalloys." Technical University, Tbilisi, 2009,

- textbook. 173 p.
2. Z. Simongulashvili. Intensification of technological processes of production of ferroalloys. "Technical University", Tbilisi, 2018, "Selection Course" 110 p.
 3. Z. Simongulashvili, N. Tsereteli. ferroalloys. "Technical University" 2019, handbook. Protocol N1. 04.04.2019. 210 p.

მაღალი ხარისხის კონცენტრატების მიღება ჭიათურის კარბონატული მადნებიდან

ნ. წერეთელი, ქ. წერეთელი

ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი, მეტალურგიის მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160. თბილისი, მ. კოსტავას 69.

მეტალურგია ქვეყნის განვითარების ქვაკუთხედს წარმოადგენს. მის ბაზაზე ვითარდება მშენებლობა, ენერჯეტიკა, ტრანსპორტი, თავდაცვითუნარიანობა, სოფლის მეურნეობა და მრეწველობის სხვა დარგები.

საქართველო მეტალურგიის წარმოშობის ერთ-ერთ ძირძველ ქვეყნადაა მიჩნეული. საქართველოში მეტალურგიული წარმოება დღესაც წარმატებით ფუნქციონირებს და მისი შემოსავლები ქვეყნის ბიუჯეტის შევსების ერთ-ერთ ძირითად წყაროს წარმოადგენს. ფოლადის მსოფლიო ასოციაციის მონაცემებით 2020 წელს ფოლადის წარმოების მოცულობამ მსოფლიოში 1814 მლნ ტონას მიაღწია, ხოლო რუსთავის მეტალურგიულ ქარხანაში გასულ წელს 152 ათასი ტონა ფოლადი გამოდნა.

როგორც წესი ფოლადის გამოდნობა შეუძლებელია ფეროშენადნობების გარეშე, რადგანაც მათი დამატება აუმჯობესებს ფოლადის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს. ამჟამინდელი მონაცემებით მსოფლიოში ყოველწლიურად 70 მლნ. ტონა სხვადასხვა მარკის ფეროშენადნობები დნება, რომლის უმეტეს ნაწილს მანგანუმიანი შენადნობები წარმოადგენს.

საქართველო ყოველწლიურად 300 ათას ტონა სილიკომანგანუმს აწარმოებს. მანგანუმიანი ფეროშენადნობების წარმოება თავის მხრივ მანგანუმის მადნების გამოყენებასთანაა დაკავშირებული. საქართველოში მანგანუმის 14 საბადოა გამოვლენილი, რომელთა შორის სამრეწველო მწიშვნელობის მხოლოდ ჭიათურის საბადოა, რომლის აუზშიც მანგანუმის მადნების მსოფლიო მარაგის 1.8% არის თავმოყრილი.

ჭიათურის საბადოში მდიდარ ოქსიდურ მადნებს მხოლოდ 25% უჭირავს, ხოლო დანარჩენი უმეტეს წილად ლარიბი კარბონატული მადნებითაა წარმოდგენილი.

აღნიშნულის გამო საბადო ძნელად გასამდიდრებელ მანგანუმის მადანთა ჯგუფს მიეკუთვნება და მეტალურგიული კონცენტრატების გამოსავალი 25 %-ს არ აღემატება. ძირითადი მიზეზი, რომელიც აფერხებს მანგანუმის კარბონატშემცველი მასალების გრავიტაციულ გამდიდრებას, არის ის რომ კარბონატული მდგენელი კომპონენტების ხვედრითი წონები საგრძნობლად ჩამორჩება ოქსიდური მინერალების ანალოგიურ მაჩვენებლებს და უახლოვდება ფუჭე ქანის ხვედრით წონებს.

სამუშაოს მიზანს წარმოადგენს გრავიტაციული გამდიდრების გზით, კარბონატული მადნებიდან მაღალხარისხიანი კონცენტრატების მიღება კარბონატული მდგენელი მინერალების ოქსიდურ მინერალებად წინასწარი გარდაქმნის შემდეგ. კარბონატული მადნების ფართო გამოყენება ხელს შეუწყობს ჭიათურის საბადოს ექსპლუატაციის გახანგრძლივებას, მის რაციონალურ გამოყენებას, გარემოს ეკოლოგიურ გაჯანსაღებას და რაც მთავარია მაღალხარისხიანი კონცენტრატებით ფეროშენადნობთა წარმოების უზრუნველყოფას.

დარიშხანშემცველი სულფიდური ნედლეულის გამოტუტვის პროცესის და მასზე მოქმედი პარამეტრების ინტენსიფიკაციის კვლევა

თ. წილოსანი, ზ. საბაშაშვილი, თ. ცერცვაძე, თ. ბურჯუკური, ნ. რაჭველიშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტი. მეტალურგიის, მასალთმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი. საქართველო, 0175, თბილისი, მ.კოსტავას 69.

უკანასკნელი პერიოდის განმავლობაში, მსოფლიო მასშტაბით მნიშვნელოვნად გაიზარდა ოქროს შემცველი მინერალური ნედლეულის მოთხოვნა-მიწოდებას შორის დისბალანსი. არსებული მადნების სისტემატიურმა ათვისებამ წლების და მეტიც საუკუნეების მანძილზე, მათი გამოლეევა გამოიწვია. ეს კი პროდუქტის მწარმოებლებში სერიოზულ პრობლემას ქმნის როგორც დასამუშავებელი ნედლეულის მოძიების, ისე მისი შემდგომი დამუშავების თვალსაზრისით. დღეს-დღეობით, მოპოვების მხრივ პრაქტიკულად ქვედა ზღვარზეა დასული ოქროს შემცველი მადნების არსებობა. მადნების, რომელთა შედგენილობა არსებული ტექნოლოგიური ციკლით დამუშავებას ძნელად ექვემდებარება. ჩვენი კვლევის ობიექტს კი სწორედ ძნელად გადასამუშავებელი მადანი წარმოადგენს.

საქართველოში, სვანეთში, ლენტეხის რაიონში, ცანაში, 1933 წელს არსენოპირიტული საბადო გაიხსნა. მადნის წამყვანი მინერალი არსენოპირიტია $FeAsS$. იგი საკმაოდ დიდი რაოდენობით არის წარმოდგენილი და ფიქალის ქანებს შორის ნაწილდება. არსებული არსენოპირიტული მადანი დარიშხანს 30-40%, ოქროს 3,5-4,5 გ/ტ და 40-50 გ/ტ ვერცხლს შეიცავს. ყოველივე ზემო აღნიშნულის გათვალისწინებით, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია შემუშავდეს არსებული მადნის გადამუშავების ისეთი ჰიდრომეტალურგიული ტექნოლოგია, რომლის შედეგადაც შესაძლებელი გახდება ისეთი მნიშვნელოვანი პროდუქტების მიღება, როგორც არის დარიშხანი და მისი თანმდევი ოქრო. ასევე ამ ტექნოლოგიით შესაძლებელი გახდება იმ ეკოლოგიური რისკების შემცირება, რომელიც თან ახლავს მადნის პირომეტალურგიული გადამუშავების პროცესს.

დარიშხანშემცველი, არსენოპირიტული ოქრო უმეტესად სულფიდურ ნაერთებშია გაბნეული სუბმიკრობული, იზომორფული სახით. მადნის უნიკალურობა, დარიშხანის მაღალ შემცველობასა და მისი თანმდევი პროდუქტის ოქროს არსებობაშია. ამავდროულად აღსანიშნავია ის ფაქტიც რომ, მადანში ოქროს განლაგება არ იძლევა ამ უკანასკნელის პირდაპირი ციანიდების პროცესით ამოღების საშუალებას. მადნის სასურველ ზომამდე დაწვრილმანებაც კი (0,074მმ) ვერ უზრუნველყოფს ციანიდების პროცესის სრულყოფილ და ეფექტურ შედეგს.

ჰიდრომეტალურგიული ტექნოლოგიის მალიმიტირებელ სტადიას გამოტუტვა წარმოადგენს. ჩვენს მიერ გამოკვლეული და დადგენილი იქნა გამოტუტვის პროცესის ის ოპტიმალური პარამეტრები, რომლებიც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებენ არსებული არსენოპირიტული მადნიდან ამოსაღები პროდუქტის ხსნად ფორმაში გადაყვანას. ეს პარამეტრებია: ტემპერატურა, ხსნარის არევის სიჩქარე, გამომტუტავი რეაგენტის კონცენტრაცია, მყარისა და თხევადის თანაფარდობა და დამუშავებულების როლი გამოტუტვის პროცესზე.

ლიტერატურა

1. Aleksandrova T.N. 2011. Problems of gold extraction from stubborn ores of the Eastern Region of Russia and some ways to solve them. //Physical and technical problems of mineral development. №5. Pp.124-135. (In Russian);
2. Kholmogorov A.G., Pashkov G.L., Kononova O.N., 9(2001). Non-cyanide solvents for gold

extraction from gold-containing products. Chemical for sustainable development. pp. 293-298. (In Russian).

3. Antipov N.I. 1997. Withdrawal of arsenic from the technological cycle in the production of non-ferrous metals//Non-ferrous metals. №11. pp. 36-38. (In Russian);

ალუმინის ოქსიდით განმტკიცებული ბორშემცველი ფხვნილების მიღება

ზ. მირიჯანაშვილი, მ. ხუციშვილი, ქ. უკლება, გ. დადიანიძე

სსიპ - ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი, 0186 ე. მინდელის #8 ბ, თბილისი, საქართველო

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ქიმიური ტექნოლოგიის და მეტალურგიის ფაკულტეტი, მეტალურგიის მასალათმცოდნეობის და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი; საქართველო, თბილისი.

თანამედროვე ტექნიკის და მრეწველობის მაღალტექნოლოგიური დარგების მზარდი განვი-თარებისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებათა სრულიად ახალი კომპლექსის მქონე მასალების მიღებას. ასეთ მასალათა რიცხვს მიეკუთვნება ალუმინის ოქსიდით განმტკიცებული ქრომის და ტიტან - ქრომის ბორიდები, რომლებიც გამოირჩევიან მაღალი დნობის ტემპერატურით, სისალით, სიმტკიცით, მაღალი ცვეთა- და კოროზია-მედეგობით, ელექტრო- და თბოგამტარობით, რადიაციული გამოსხივების მიმართ მედეგობით [1-5].

კვლევის ობიექტად შერჩა CrCl_3 , B_2O_3 , TiO_2 , ამორფული B, ლითონური Al-ის ფხვნილი.

თერმოდინამიკური გათვლები გათვლები ჩატარდა 500-2500 K ტემპერატურულ ინტერვალში და ანალიზის შედეგებით განისაზღვრა საკვლევი CrCl_3 -B, CrCl_3 - B_2O_3 -Al, CrCl_3 - B_2O_3 - TiO_2 -Al სისტემების ელემენტებისა და ნაერთების კონცენტრაციები როგორც კონდენსირებულ, ასევე აიროვან ფაზებში.

გამოთვლილ იქნა CrB_2 - Al_2O_3 , $(\text{TiCr})\text{B}_2$ - Al_2O_3 , დანაფარებში (100 მკმ სისქის) ნეიტრონების მშთანთქმელი ცენტრების (10B) ატომების, კონცენტრაციები დანაფარების მასალაში ნეიტრონების შეღწევის შესაბამისი სიღრმეები. ამ შედეგების საფუძველზე დადგინდა ნეიტრონული დასხივების იმ დოზების მნიშვნელობები, რომლისგანაც საიმედო დაცვას უზრუნველყოფს ამა თუ იმ შემადგენლობისა და სისქის დანაფარები. კაზმში 29, 35, 47, 52, და 58 ბორის მასური წილის თანაობისას.

დერივატოგრაფიული მეთოდით დადგინდა, რომ ქლორიდ-ოქსიდური კაზმის აღდგენა ალუმინით იწყება 6500C-დან და რეაქციის ძლიერი ეგზოთერმულობის გამო ტემპერატურა სარეაქციო ზონაში თვითნებურად იზრდება და მიმდინარეობს ავტოთერმულ რეჟიმში. მთელ მასაში ტემპერატურა აღწევს 950-1000°C. უნდა აღინიშნოს რომ პროცესის დროს გამოყოფილი ალუმინის და ბორის ქლორიდები ძლიერ ტოქსიკურია, ამ მოვლენის თავიდან აცილების მიზნით კაზმს ემატება NaCl შეფარდებით $\text{CrCl}_3:\text{NaCl}=1:1$, ამ დროს წარმოქმნილი კომპლექსური მარილები NaAlCl_4 ან NaBCl_4 , რომელებიც უსაფრთხოა ეკოლოგიურად. წარმო-ქმნილი მარილები კარგად იხსნებიან წყალში ამიტომ მათი სველი დაქუცმაცებით და ცენტრაფუგირებით ხდება პრაქტიკულად ქლორის იონის მოცილება.

რენტგენოფაზური ანალიზით დადგინდა: ფხვნილები შეიცავენ CrB_2 და $(\text{TiCr})\text{B}_2$ ფაზებს, რომლებიც სავარაუდოთ განმტკიცებული არიან Al_2O_3 ნანოკრისტალური ნაწილაკებით.

შევისწავლეთ საკვლევი ფხვნილების ტექნოლოგიური თვისებები: გრანულო-მეტრული შედგენილობა, თავისუფალი ნაყარი ფხვნილის კუთრი წონა, დენადობა, მარცვლების სიმკვრივე, ფხვნილების რყევის კუთრი წონა და ნაწილაკების ფორმა. რითაც შეიძლება განისაზღვროს მათი გამოყენების შესაძლებლობა ფხვნილთა მეტალურგიის

მეთოდებით სპეციალური დანიშნულების დანაფარების მისაღებად.

ლიტერატურა

1. Xue L., Chen J., Wang S.H. Freeform Laser Consolidated H13 and CPM 9V Tool Steels // Metallography, Microstructure, and Analysis. 2013, Vol. 2, P. 67– 78.
2. Hashemi N., Mertens A., Montrieux H.-M. , Tchuindjang J.T. , Dedry O., Carrus R., Lecomte-Beckers J., Oxidative wear behaviour of laser clad Oxidative wear behaviour of laser clad High Speed Steel thick deposits: Influence of sliding speed, carbide type and morphology // Surface & Coatings Technology. 2017, Vol. 315, P. 519 – 529.
3. Zhang Z. , Yu T., Kovacevic R. Erosion and corrosion resistance of laser clad AISI 420 stainless steel reinforced with VC // Applied Surface Science. 2017, Vol. 410, P. 225 – 240.
4. Zhang K., Wang S., Liu W., Shang X. Characterization of stainless steel parts by Laser Metal Deposition Shaping // Materials and Design. 2014, Vol. 55, P. 104 – 119.
5. Z. Mirijanashvili, V. Gharibashvili, A. Kandelaki, V. Tsiklauri, K. Ukleba. Obtaining composite powders strengthened with high-melting compounds. IMS 2021 4th International Conference Modern Technologies and Methods of Inorganic Materials Science Proceeding, September 20-21, 2021 Tbilisi, Georgia. 112-117p.

სუსტადშეცხოზადი და არაკოქსვადი ნახშირებიდან დაყალიბებული კოქსალმდგენელის მიღება

ბ. მაისურაძე, ი. მაისურაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონთა დამუშავების დეპარტამენტი. კოსტავას 69, 0175 თბილისი, საქართველო.

წარმოდგენილია სუსტადშეცხოზადი და არაკოქსვადი ნახშირებიდან დაყალიბებული მყარი აღმდგენელის წარმოების ორიგინალური ხერხი. რაც საშუალებას იძლევა, აღნიშნული ხერხით მიღებულ იქნას ფეროშენადნობთა წარმოებაში გამოყენებული კაქსწვრილას ალტერნატიული კოქსალმდგენელი შედარებით იაფფასიანი ნახშირებიდან.

ჩატარებულმა კვლევებმა გვიჩვენა, რომ არაკოქსვადი, კერძოდ ტყიბულის ნახშირებიდან მიღებული კოქსბრიკეტი (სპეციალური აღმდგენელი) თავისი ფიზიკო-ქიმიური თვისებებით თითქმის არ განსხვავდება მეტალურგიული კოქსის თვისებებისგან. სამაგიეროდ გაუმჯობესებულია მისი კუთრი ელექტროწინაღობა და რეაქციის უნარიანობა, რაც გვაძლევს იმის თქმის საშუალებას, რომ ტყიბულის ნახშირებიდან მიღებული სპეციალური აღმდგენელი გამოყენებული იქნას ელექტროფეროშენადნობთა წარმოებაში, როგორც კოქსწვრილას ალტერნატივა.

საკვანძო სიტყვები: სუსტადშეცხოზადი, ნახშირი, შემკვრელი, კოქსი, ნედლი ბრიკეტი, კოქსბრიკეტი, კოქსწვრილა, აღმდგენელი

ლიტერატურა

1. Maisuradze, Z. Simongulashvili. A method of briquetting fine-grained coals. Sat. Patent P4522, 2009
2. B. Maisuradze, Z. Simongulashvili. A way to get formed coke. Sat. Patent utility model U1584Y, 2009
3. B. Maisuradze, Z. Simongulashvili, I. Maisuradze. Obtaining a special type of reductant from non-coking coals. Stu works, 2006, No. 4 (462) p. 89-93.
4. Obtaining a special type of restorer from Tkibuli coals. "Ceramics". T. 19. 1(37) 2017. p. 44-51.

Formation of laser beam strengthened surface layers

N. Kenchiashvili, T. Loladze, Z. Sabashvili, G. Gordeziani, N. Kanteladze

Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia,

The formation of a strengthened layer is an important factor during the thermal treatment of metals and their alloys with a laser beam. The size of the thermally treated zone, the nature of its microstructure and structural changes mainly depend on the laser radiation power, processing speed, radiation focusing conditions and other factors [2, 3].

The main goal of the work was to implement surface strengthening with a laser beam by selecting special modes and not to melt the surfaces of the products, but to obtain the desired parameters for the strengthened surfaces. Studies were conducted to select the optimal modes of laser strengthening, and the dependence of the thermal effect on the power density of the laser beam, the processing speed of the test samples, and the structure and properties of the material to be processed was determined.

To determine the modes of surface strengthening, samples from the materials under study were strengthened with different parameters of the focused laser beam power and treatment speed, i.e. the delay time under the action of radiation. When these parameters were changed, both the state of specimen surfaces, the depth of the strengthened layer and the width of the irradiated band, and the distribution of microfibers from the surface to the depth of thermal influence changed.

Research has established that the optimal modes of surface strengthening with a laser beam, which provide maximum smoothness and thermal influence area without melting the surface, are as follows: power density - 2×10^4 W/cm²; defocusing degree - $\Delta f = 17$ mm; working beam diameter (spot) 1.8 mm; treatment speed for 20 X steel - 200 mm/min, for 45 and 40X steels - 255 mm/min, for Y10 and IX15 steels - 320 mm/min, for C420 cast iron - 395 mm/min, and when strengthening with the selected modes, the maximum microhardness is - 630-650 H μ for 20X steel, 850-900 H μ for 45 and 40X steels, 950-1030 H μ for Y10 and IX15 steels, and 830-870 H μ for C420 gray cast iron.

Key words: radiation power, laser beam, microstructure, layer depth.

References

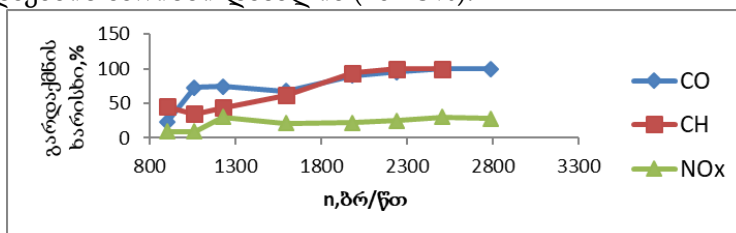
1. N. Kenchiashvili, (2009). Dissertation thesis "Investigation of laser beam effect on structure and properties low-alloy and carbon steels". p. 129.
2. Krishtal M.A., Zhukov A.A., Kokora A.N. (1973). Structure and properties of alloys treated with laser radiation. M., Metallurgy.
3. Khaskin V.Yu., Bernatsky A.V., Siora A.V. (2003). Laser thermal strengthening of complexly alloyed steels. Casting processes. No. 3.
4. Gordeziani A.G., Kenchiashvili N.A., Kurashvili S.Ya., Gordeziani G.A. (2007). Influence of laser heat treatment on the structure and properties of steels and cast irons. Problems of metallurgy, welding and materials science. No. 1.
6. Kenchiashvili N.A., Gordeziani A.G., Gordeziani G.A., Kurashvili S.Ya. (2006). The possibility of using a laser beam for heat treatment of steels of various compositions. Problems of metallurgy, welding and materials science. No. 4.
7. Kovalenko V.S. et al. (1999). Laser processing technology. Kazan.

ძვირფასი ლითონებისაგან თავისუფალი ნანო ჰიბრიდული კატალიზატორის ეფექტურობა გამონაბოლქვი აირების ნეიტრალიზაციისას

თ. ნატრიაშვილი1, მ. დონაძე2, მ. გაბრიჩიძე2, ნ. მახალდიანი, ჯ. ჯავახიშვილი1

სსიპ რაფიელ დვალის მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტი1 (თბილისი),
სტუ2 (თბილისი, საქართველო)

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების ძირითად წყაროს ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვი აირები წარმოადგენს. საქართველოში ავტომობილების საერთო რაოდენობა 1 მილიონს აღწევს და მათი 80% ვერ უზრუნველყოფს გამონაბოლქვი ტოქსიკური აირების (CO, CH, NOx) კონვერსიას. ავტომობილების გამონაბოლქვი აირების გარდამქმნელებისათვის მთავარი კომპონენტი ძვირადღირებული პლატინის ჯგუფის ლითონებია (Pt, Pd, Rh). ძვირფასი ლითონების მარაგების შემცირება და ფასის ზრდა, იწვევს მათ საფუძველზე დამზადებული კატალიზატორის გაძვირებას. ჰიბრიდული და ელექტრო ავტომობილების რიცხვის ზრდის მიუხედავად ტრადიციულ საწვავზე მოთხოვნა კვლავ დიდია, ამიტომ კატალიზატორებში პლატინის ჯგუფის მეტალების ჩანაცვლება კვლავ უდიდეს გამოწვევად რჩება. ნანოჰიბრიდული კატალიზატორის ძირითად კომპონენტს წარმოადგენს ორშირან აბაზანაში მბრუნავ კათოდზე ელექტროსინთეზით მიღებული ოლეინმჟავით (გარსი) სტაბილიზებული ვერცხლის (ბირთვი) ნანონაწილაკი. ჰიბრიდული კატალიზატორი მიიღება ოლეინმჟავის გარსის მოლეკულების პირდაპირი ურთიერთქმედებით ლითონის ოქსიდის პრეკურსორთან. არასტექიომეტრიული მანგანუმის ოქსიდი ზრდის ნანოჰიბრიდული კატალიზატორის ჟანგვით უნარს თავისუფალი ჟანგბადის ვაკანსიის გამო. ასეთი მიდგომით სინთეზირებულია AgMnOX ჰიბრიდული ნანონაწილაკები, რომლებმაც გამონაბოლქვი აირების დაჟანგვისადმი გამოავლინეს კატალიზური აქტივობა. მათი ეფექტურობა საავტომობილო შიგაწვის ძრავას გამონაბოლქვის სამივე კომპონენტის (ნახშირჟანგი, ნახშირწყალბადები და აზოტის ჟანგეულები) მიმართ შეფასდა საგამოცდო სტენდზე, ძრავას მუშაობის როგორც სიჩქარით, ასევე სადატვირთო რეჟიმებზე. კატალიზატორმა მაღალი აქტივობა გამოამჟღავნა ნახშირჟანგის (100%-იანი გარდაქმნა) და ნახშირწყალბადების (70-80%-იანი გარდაქმნა) კონვერსიის მიმართ. აზოტის ჟანგეულების გარდაქმნის ხარისხი დაბალია (10-15%).



გამონაბოლქვი აირების გარდაქმნის ხარისხი სხვადასხვა სიჩქარეზე დატვირთვისას სარჩული - $Al_2O_3 + CeO_2 + Ba + Ca$; კატალიზატორი - Ag(1%OA)/MnOx

Zn/Al₂O₃-ის კომპოზიციური დანაფარის ელექტროქიმიური სინთეზი და კოროზიული მდგრადობა

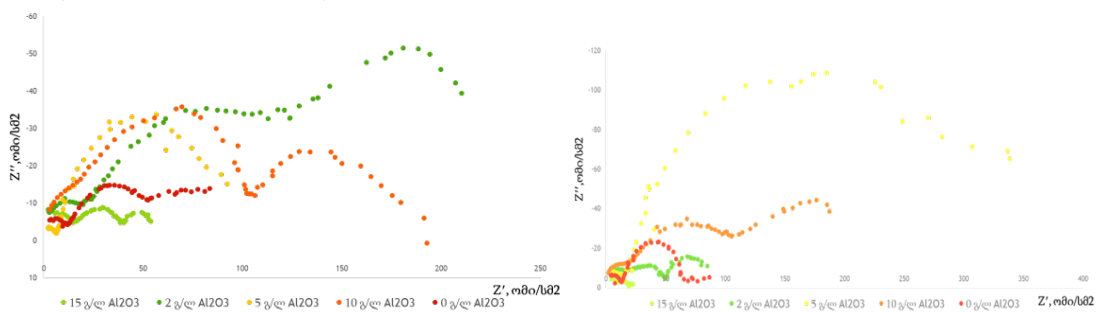
ვ. თედიაშვილი1, მ. დონაძე2, ნ. მახალდიანი2

შპს ბაზალტფაიბერსი1 (რუსთავი), სტუ2 (თბილისი, საქართველო)

ლითონის, შენადნის ან კომპოზიტის დანაფარის თხელი ფენა იცავს ნაკეთობის

ზედაპირს დაზიანებისაგან. თუთიის, თუთიის შენადნებისა და სხვადასხვა კომპოზიტების შემცველი დანაფარები კოროზიის მიმართ კარგი მდგრადობისა და სიიარის გამო გამოიყენება სხვადასხვა აგრესიულ გარემოში.

გალვანური დანაფარის მისაღებად გამოიყენება ელექტროლიზის პროცესი, რომლის დროსაც ანოდი დამფარავი ლითონის იონების წყაროა, ხოლო კათოდი წარმოადგენს დასაფარ დეტალს, რომლის ზედაპირზე ელექტროლიტის ხსნარიდან გამოილექება ლითონი. თუთიის მატრიცაში დანაფარის კოროზიამდეგობის გასაზრდელად შემავსებლის სახით შეყვანილია $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$. ამიაკატური და სულფატური ელექტროლიტის ხსნარებიდან მიღებულია $\text{Zn}/\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის კომპოზიტური დანაფარი. ძეკა პოტენციალის მეშვეობით დადგენილია სუსპენზიის მდგრადობის მახასიათებლები, ასევე სხვადასხვა დენის სიმკვრივეზე ელექტროლიტში $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის შემცველობის გავლენა თუთიის დენით გამოსავლსა და კოროზიულ მდგრადობაზე. $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის სხვადასხვა კონცენტრაციის შემცველი სულფატური და ამიაკატური ხსნარებში მიღებული დანაფარების პოლარიზაციული მრუდებიდან განსაზღვრულია კოროზიის პოტენციალი, კოროზიის დენის სიმკვრივე და კოროზიის სიჩქარე. კოროზიული პროცესების შესასწავლად დამატებით გამოყენებულია იმპედანსური სპექტროსკოპია, რომელიც დიდ ინფორმაციას იძლევა ელექტროდ/ელექტროლიტის საზღვარზე მიმდინარე პროცესების შესახებ. იგი საშუალებას იძლევა პროცესის მიმდინარეობაში ჩარევის გარეშე, შესწავლილ იქნას კოროზიული პროცესების კინეტიკა და მექანიზმი. სულფატურ და ამიაკატურ ხსნარებში მიღებული დანაფარების იმპედანსური სპექტროსკოპიიდან განსაზღვრული ჯამური წინაღობიდან გამომდინარე $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის ოპტიმალური შემცველობა ამიაკატურ ელექტროლიტის შემთხვევაში შეადგენს $2\div 10$ გ/ლ, ხოლო სულფატური ელექტროლიტისთვის $5-10$ გ/ლ.



კომპოზიტური დანაფარის იმპედანსის სურათი: ა)სულფატური ელექტროლიტი ბ)ამიაკატური ელექტროლიტი

ცვეთამდეგი დანაფარების რკალური მეთოდებით დატანის თანამედროვე მეთოდები და პერსპექტივები

მ. ხუციშვილი, გ. დადიანიძე, ზ. მირიჯანაშვილი, ბ. სარალიძე

მეტალურგის მასალათმცოდნეობის და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; საქართველო, თბილისი. მ. კოსტავას 69.

მრავალი დეტალის მუშაობის ხანგრძლიობა შეზღუდულია მუშა ზედაპირების ცვეთით. ცვეთა გამოწვეულია მუშა ზედაპირების ხახუნის პროცესის თანმიმდევრული რღვევით, ამ დროს იცვლება მათი ზომები და ფორმა [1].

კვლევის მიზანი იყო ცვეთამდეგი დანაფარების მიღება. დანაფარების დატანის არსებული რკალური მეთოდების ანალიზი, კონკრეტული მეთოდების შერჩევა მათი განხორციელებისათვის საჭირო მასალების დამუშავება. კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა;

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მეტალურგის, მასალათმცოდნეობისა და

ლითონების დამუშავების დეპარტამენტში, შედუღების ლაბორატორიებში; ფ.თავაძის სახელობის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტში .

დანაფარების დადების სხვადასხვა მეთოდების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლების ანალიზმა გვაჩვენა ტექნიკური მახასიათებლებით მნიშვნელოვანია პლაზმური და ელექტრო რკალით დადუღებული დანაფარები [2].

პლაზმური დანაფარების დატანა მოხდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში УПУ-3Д დანადგარზე ტურბოლენტური და ლამინარული მიწოდების პლაზმატრონებით [3-6]. ლამინარული პლაზმური ნაკადების გამეყენებისას ფხვნილოვანი მასალების HIPA-80 დაფრქვევისას ფორიანობა არ აღემატებოდა 18%. გამოყენებული იქნა მეთოდიკა ხახუნის ცვეთის კვლევა ლითონი ლითონზე აბრაზიული ფენის მეშვეობით. ეტალონად გამოყენებული იყო Cr45 ნიმუში. დადგენილია, რომ ფარდობითი ცვეთამდეგობა თითქმის ორჯერ გაზრდილია ლამინარული ნაკადების გამოყენებისას ფხვნილის HIPA-80 გამოყენებისას ვიდრე ქრომის (Cr)[5]. ლამინარული ნაკადების გამოყენებისას პლაზმური ჭავლის შედარებით დიდი სიგრძისაა, ვიდრე ტურბოლენტურის, შესაძლებელია დანაფარის დადება მოხდეს შედარებით მიუდგომელ ადგილებში.

მართალია პლაზმური ცვეთამდეგი დანაფარები საკმაოდ მაღალი ხარისხისაა, მაგრამ ტექნიკურად რთულად განსახორციელებელია და ეკონომიურადაც რკალური მეთოდებით დადუღებასთან შედარებით დიდ ხარჯებთანაა დაკავშირებული. დადუღება გაცვეთილი დეტალების აღსადგენად და ცვეთამდეგი ზედაპირების მისაღებად დანაფარების დატანის ყველაზე მნიშვნელოვანი მეთოდია. მათგან ყველაზე მიშვნელოვანია: დანაფარიანი ელექტროდებით ხელით ელექტორკალური და ნახევრადავტომატური მეთოდებით დადუღება. გამოყებულ იქნა ფხვნილგულა მავთულები ნახევრადავტომატური დადუღებისას. ორივე შემთხვევაში მოხდა ახალი დანაფარიანი ელექტროდებისა და ფხვილგულა მავთულების გამოყენება. დანაფარიანი ელექტროდი რომლის ღერო შედგება Ni-80%, Cr-20% ან СВ- 08(ГОСТ 2246 70), ხოლო დაფარვაში შეყვანილია ქრომის კარბიდი Cr3C2, სხვაკომპონენტებთან ერთად, ხოლო ფხვნილგულა მავთულის შემთხვევაში - ლენტა შედგება 20% ქრომი და 80% ნიკელი, ხოლო გულარის ფხვილი შედგება Cr3C2 სხვა კომპონენტებთან ერთად) [7-9]. კვლევებმა და ლიტერატურულმა ანალიზმა გიჩვენა, რომ დანაფარიანი ელექტროდებით ხელით რკალური და ფხვნილგულა მავთულით დადუღებაა მსოფლიოში ყველაზე მეტად გავრცელებული და პერსპექტიული ცვეთამდეგი დანაფარების დატანისას. ამასთანავე სულ უფრო იზრდება ფხვნილგულა მავთულის გამოყენება. აღნიშნული მეთოდები გამოირჩევიან ცვეთამდეგი დადუღებისათვის გაწეული დაბალი ხარჯებით, გამოირჩევიან დანადუღის მაღალი ხარისხით, შესაძლებელია დადუღება ვაწარმოოთ ძნელად მისადგომადგომ ადგილებში სივრცით ნებისმიერ მდგომარეობაში და როგორც საწარმოებში ასევე საველე პირობებში.

ლიტერატურა:

1. Mirijnashvili Z., Khutsishvili M., Dadianidze G., Saralidze B. Processing of new consumable welding material. STU international scientific-technical conference "Environmental protection and sustainable development". Works, Tbilisi, 2020, p. 31-36.
1. 2. Puzryakov A. F. Theoretical foundations of plasma spraying technology: Study guide for the course <<Technology of structures from metal composites>>. 2nd ed., revised. And extra. - M.: Publishing house of MSTU im. N.E. Bauman, 2008. - 360 p.: ill. (Technologies of rocket and space engineering.)
3. M. Khutsishvili, L. Kikvadze. Spraying Powder Materials by the High-Enthalpy Laminar Plasma Flow// Amerikan Institute of Physics. Melville, New York. 2008.- V. 423-426.
2. 4. M. Khutsishvili, L. Kikvadze, G. Khutsishvili /Comparative data of the noise level and Coefficient of Powder utilization for plasma spraying of powdered material by turbulent and laminar plasma flows// Plasma diagnostic 2010 conference. Nancy-

University, France.

5. Coatings applied by high-enthalpy lamitar plasma flow / Khutsishvili M.G., Kikvadze Л.В., Хуццшвцлц Г.М.// ГцН. – 2011. -№3. – С. 95-97.
6. Khutsishvili M.G., Kikvadze L.V., Khutsishvili G.M., Shengelia L.B. / Chemical composition changes during high-enthalpy laminar plasma sputtering of powdered materials//Engineering News of Georgia./ 2013. -№1. - p. 113 – 115
7. Dadianidze GA, Sharashenidze JA, Papava KG, Khutsishvili MG, Saralidze B. R. Production of powder coated wire and wear-resistant welding by electric arc method // Georgian Engineering News, No. 1 Tbilisi 2020. pp. 77-80.
8. Khutsishvili MG, Dadianidze GA, Saralidze B. R., Abdushelishvili I.T. Technological characteristics of new wear-resistant weldable covered electrodes // Engineering News of Georgia, No. 1 Tbilisi 2021. pp. 121-124.
9. b. Saralidze Tribological study of surface welded with new powder coated wire //Energy, scientific-technical refereed journal. #2, 2021. p. 35 – 41.

სარჩევი

სექცია 1. ქიმია Section 1. Chemistry

1	მეთოდური მიდგომები სტრუქტურულად მგრძობიარე რეაქციების შესწავლისათვის- ი. ბერძენიშვილი, მ. სირაძე, ქ. ჯიქიძე	32
2	ქიმიის გაკვეთილზე ჯგუფური მუშაობისას წარმოქმნილი პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები - ლია დოლიძე	33
3	IR Spectroscopic Studies of Chelate Complexes of Fe (III) and Co (II) Ions with Fructose - O.G. Lomtadze, L.K. Japaridze, Ts.S. Gabelia, E.Sh. Salukvadze, N	33
4	ბაღდათის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიმისა და ნერგეთის ზოგიერთი წყაროს წყლის ჰიდროქიმიური და მიკრობიოლოგიური გამოკვლევა - მ. ჩიქოვანი. ვ. გაბელაშვილი. მ. ლამბაშიძე. ნ. ენდელაძე.	34
5	Expanding the horizons for creating new inorganic cyclic and polymeric compounds in the promising trend of synthetic chemistry - M. Avaliani, V. Chagelishvili, E. Shapakidze, N. Barnovi, K. Chiqovani, M. Vibliani,	35
6	The Sol-Gel Method to Advanced Tl-based HTS Materials - T. E. Lobzhanidze1, T.V. Tchagiashvili1, D.L. Surmanidze, G.N. Dgebuadze, I.R. Metskhvarishvili, B.G. Bendeliani, M.R. Metskhvarishvili, M.Sh. Rusia, V.M. Gabunia,	37
7	HYDROSULFURIZATION REACTIONS OF THE ALLYL DERIVATIVE OF MANNOPYRANOSE – L. Tabatadze, N. Sidamonidze, M. Isakadze, M. Gabunia, M. Kobakhidze, E. Chachua	38
8	ADSORPTION-SEPARATION PROPERTIES OF NEW ZEOLITE-LIKE NANOMATERIALS - L.G. Eprikashvili, T.N., Kordzakhia, G.P., Tsintskaladze, N.V. Pirtskhalava, M.A. Dzagania, M.G. Zautashvili..	39
9	Development and Validation of Analytical HPLC Method for Quantitative Determination of Levofloxacin in Aqueous Solutions in Support of Adsorption Process Study on Natural Zeolites -I. Rubashvili, M. Zautashvili, K. Ebralidze,	40
10	Development of promising cathode materials for Li-ion accumulators based on modified lithium-manganese spinels - Kachibaia E., Paikidze T., Japaridze Sh.	41
11	SIMPLE AND EFFECTIVE METHOD FOR SEMI-INDUSTRIAL PRODUCTION OF HIGH PURITY QUERCETIN FROM ONION SKIN -Sh.Oboladze, M. Tsitsagi, I. Rubashvili, M. Chkhaidze, M. Khachidze.	42
12	THE PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL MECHANISMS OF PANIC ATTACKS AND THEIR LABORATORY DIAGNOSIS -I. Seniuk, V. Kravchenko,	43
13	Photocolorimetric determination of duloxetine hydrochloride in a complex-forming solution - I.A. Gurgenidze, Sh.S. Japaridze, T.V. Paikidze, N.M. Nizharadze, N.S. Khavtasi,	46
14	მიკოტოქსინების ადსორბცია სულფატური ლიგნინით - ნ. ქარქაშაძე, ნ. წეროძე, ლ. ტატიაშვილი, რ. ურიდია.	48

15	Manganese oxide catalysts for environmental processes - V. Bakhtadze, V. Mosidze, N. Kharabadze, R. Janjgava, M. Fajishvili, N. Mdivani. Iv.	49
16	ლიდოკაინის შემცველი ზოგიერთი კომპლექსის სტრუქტურა - ვ. ციციშვილი, კ. ამირხანაშვილი	50
17	მჟავას გავლენა ბუნებრივი ჰეილანდიტის ქიმიურ შედგენილობაზე, სტრუქტურასა და ფორიანობაზე - ვ. ციციშვილი, ნ. დოლაბერიძე, ნ. კუციავა, ნ. მირძველი, მ. ნიჟარაძე, ზ. ამირიძე, ბ. ხუციშვილი.	51
18	24-წევრიანი მაკროციკლური აზომეთინური კომპლექსნაერთები - ზურაბ გელიაშვილი თეა მათითაიშვილი	52
19	ბის-1H -ინდოლ-5-ილ-სულფიდის ახალი სინთეზი - ნანა მეგრელიშვილი - იოსებ ჩიკვაძე, შოთა სამსონია	53
20	The Role of Nanocomposite Materials in Zoological Medicine - R. I. Gigauri, L. A. Khvichia.	54
21	Intensification of electrolysis extraction of copper from diluted sulfate solutions – T. Gagnidze – Zh. Qebadze, R. Chagelishvili.	54
22	სამოქალაქო საზოგადოების როლი კულტურული მემკვიდრეობის დაცვისა და აღდგენის საკითხში - ლ. გოცირიძე, ს. ცერცვაძე.	55
23	დიელექტრიკულ ზეთებში პოლიქლორირებული ბიფენილების შემცველობის დადგენა - ზ. გელიაშვილი.	56
24	ახალი 5-არილინდოლების სინთეზი - ნ. მეგრელიშვილი - ი. ჩიკვაძე, გ. ხიტირი, თ. კვირიკაძე.	58
25	სილიციუმის დიოქსიდის მაღალდისპერსული ფხვნილის სედიმენტაციის შესწავლა - დემეტრე ნარსია, მალხაზ რაზმაძე.	59
26	მიღწევები და გამოწვევები ქიმიის გაკვეთილზე დისტანციური სწავლებისას - ეთერ სადალაშვილი, თამარ დუნდუა, თეა მათითაიშვილი.	60
27	არაფორმალური განათლების დანერგვა ქიმიის სწავლებაში - ი. გოდერძიშვილი მ. ჯინჭარაძე	61
28	როგორ ვასწავლოთ ნარჩენების მართვა სკოლაში - თამარ ტურაშვილი.	61
29	ტუტე მეტალების ჰიდროაცეტატების კოორდინაციული პოლიედრების დახასიათება - ნ. ენდელაძე. მ. ჩიქოვანი, ნ. კახიძე.	63
30	ჩაის შემცველი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების გამოყენების ეფექტურობა დერმატოლოგიურში და კოსმეტოლოგიური პრაქტიკა - ნ. ცუცქირიძე	64
31	კლიმატის მდგრადობის მიღწევა - შ. აბაშიძე.	65
32	კომპლექსური დავალება და ინტეგრირება ქიმიაში - მ. რუხაძე.	66
33	ხონის მუნიციპალიტეტის სოფელ სუხჩეს ზოგიერთ წყაროს წყლის ჰიდროქიმიური გამოკვლევა - მ. ჩიქოვანი. მ. რუსია. ა. მოგელაძე. ნ. ენდელაძე.	68
34	ADSORPTION OF Fe (III) IONS ON AMINE MODIFIED ADSORBENT – E, EYYUBOVA, Kh. NAGIYEV, F. CHIRAGOV. Z.Khalilov.	69
35	გამხსნელების გავლენა სალუზიდის (2-კარბოქსი-3,4-დიმეთოქსიბენზალდეჰიდის იზონიკოტინოილჰიდრაზონი) კომპლექსწარმოქმნის	

	უნარზე - მ. ჭანტურია, თ. გორგაძე, დ. გულბანი, დ. ლოჩოშვილი.	69
36	STUDY OF V(V) COMPLEX FORMATION WITH 4-(2',3',4'-TRHYDROXYPHENYL)-3-SULFOS-5-NITROPHENYLASE BENZENE IN THE PRESENCE OF THE THIRD COMPONENT - M.Tsintsadze1, V.I.Mardanova, Kh.D.Nagiev, F.M.Chiragov,	70
37	კობალტის (II) და ნიკელის (II) მეტა-ნიტრობენზალდეჰიდის პარა-ნიტრობენზოილჰიდრაზონთან (L) კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების კვლევა - თ. გორგაძე, ი. შარია, ე. თოფურია, თ. ტუსიაშვილი,	71
38	გამხსნელების გავლენა პარა-ნიტროფენილჰიდრაზონის კომპლექსწარმოქმნის უნარზე - ხ. ღამბარაშვილი, თ. გორგაძე, ნ. ბოლქვაძე, დ. ლოჩოშვილი.	72
39	Synthesis and investigation of coordination compounds of iron (II) with 4.4a-dipyridine – D. Tabatadze, L. Ratiani, N. Gegeshidze, L. Sxirtladze	73
40	Synthesis and investigation of coordination isomers of cobalt (II) and nickel (II) with isonicotinamide and thiocyanate ion – T. Nutsbidze, N. Gegeshidze, M. Kereselidze, N. Tabuashvili,	74
41	კაპრილმჟავას ჰიდრაზიდთან ზოგიერთი 3d-მეტალის კომპლექსნაერთების სინთეზი და კვლევა - ე. ჯოხაძე, ნ. კილასონია, მ. კერესელიძე, ლ. გოლოძე	74
42	კობალტის და ნიკელის თიოციანატური კომპლექსნაერთები პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის მეტა-ბრომბენზოილ-ჰიდრაზონთან - ს. კოდელაშვილი, ნ. კილასონია, ლ. სხირტლაძე,	75
43	CONCENTRATION OF THORIUM (IV) WITH SORBENT BASED ON MALEIC ANHYDRIDE COPOLYMER WITH METHACRYLIC ACID - F.N. Bakhmanova, S.R. Gadzhdiyeva, N.T. Shamilov, F.M. Chiragov,	76
44	სხვადასხვა გამხსნელში პარა-დიმეთილამინობენზალდეჰიდის ფორმილჰიდრაზონის მოლეკულის კომპლექსწარმოქმნის უნარის კვლევა კვანტურ-ქიმიური მეთოდით - გ. ჭანკვეტაძე, მ. ცინცაძე, მ. მამისეიშვილი, თ. ედილაშვილი	77
45	STUDY OF THE COMPLEX FORMATION OF IRON(III) WITH C2-(((1-(3-BROMOPHENYL)ETHYLIDENE)HYDROZONO)METHYL)PHENOL IN THE PRESENCE 8-OXYQUINOLINE - Mamedova Ch.A., Mamedova R.E., Hajiyeva S.R., Chiragov F.M.	78
46	ბიმეტალური ჰეტერობირთვული კოორდინაციული ნაერთები მალონმჟავას დიჰიდრაზიდთან (სინთეზი და კვლევა) - ნ. დანელია, მ. ცინცაძე, ზ. გელიაშვილი, ნ. ჟორჟოლიანი.	79
47	Synthesis of mixed ligand (2-amino-6-methylpyridine, azelaic acid dihydrazide) coordination compounds and study of physico-chemical properties – Z. Gogberashvili, M. Tsintsadze, N. Kilasonia, N. Gegeshidze	80
48	მთის ქანებში სპილენძი (II)-ის განსაზღვრის მეთოდის - მ. ქოჩიაშვილი, ი. უგრეხელიძე, ნ. იმნაძე	81

49	მანგანუმ (II) სულფატის კოორდინაციული ნაერთის სინთეზი აცეტონის იზონიკოტინოილჰიდრაზონის მოლეკულასთან - მ. მამისეიშვილი, თ. ედილაშვილი, ე. თოფურია, თ. ტუსიაშვილი	82
50	ქვევრი მველ წერილობით წყაროებში - ხ. წიქარიშვილი, მ. ცინცაძე, ნ. ბოლქვაძე, ნ. ბეკოშვილი.	82
51	ვიტამინების განსაზღვრა სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდით - ნ. ამაშუკელი.	84
52	პიროგალოლის აზოწარმოებულებთან ნიკელ(II)-ის კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა - ნ. ჭოხონელიძე, ნ. იმნაძე, ნ. ბოლქვაძე.	84
53	Electrodialysis in pectin production technology - N. Davitadze, I. Bejanidze, M. Tsintsadze.	85
54	MERCURY(II) CATIONIC-ANIONIC COMPLEXES OF QUATERNARY ARSONIUM – M. Russia, M. Chikovani, Kh. Barbakadze, B. Arziani, Z. Pachulia,	87
55	ქიმიური წონასწორობის სწავლება ვირტუალური მეთოდით - ჟ. პეტრიაშვილი, დ. სონღულაშვილი. რ. კლდიაშვილი.	88
56	ნიტრო ჯგუფ შემცველი აზოსადებრების სინთეზი. მათი სპექტრული თვისებების შესწავლა - თ. ქარქუსაშვილი ს. ბასილიძე -	89
57	Synthesis and photochromic properties of new bispiropyrans of the benzopyrroloindolin series - M.V.Trapaidze, N.N. Nikoleishvili,	90
58	ზოგიერთი მინერალური წარმოშობის სამკურნალწამლო საშუალების შესახებ ქართული საექიმო წიგნებისა და კარაბადინების მიხედვით - ი. გოგონაია	91
59	მასალების ქიმიზმის მნიშვნელობა კონსერვაციასა და რესტავრაციაში - თ. დვალიშვილი	92
60	ხელნაწერი მემკვიდრეობის კონსერვაცია-რესტავრაციის ეტაპები და ქიმიის როლი აღდგენა-განახლების პროცესში - ა. გვაზავა, რ. კლდიაშვილი	94

სექცია 2. ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგია Section 2. Chemical and biological technology

61	Mathematical model of diffraction of ultrasound on a rectangular aperture array - Aleksandre Tarkhnishvili, Liana Kartvelishvili, Teimuraz Cheishvili	95
62	თიხოვანი ქანების აფუების პროცესზე ორგანული ბუნების ტექნოგენური დანამატების გავლენა - ა. გურასპაშვილი, მ. მშვილდაძე, თ. ჭეიშვილი	96
63	ძირტკბილას (Glycyrrhiza glabra L) მცენარეული ნედლეულიდან ნატურალური ფენოლური ნაერთების გამოყოფის პროცესის ოპტიმიზაცია - ზ. გელიაშვილი თ. კაჭარავა	97
64	ზეთოვანი თესლების (კაკლის, გოგრის, თხილის და ნესვის) მომზადება, ზეთის გამოსაყოფად - მ. მაისურაძე, გ. პატარიძე	99
65	საქართველოს ბუნებრივი რესურსის კლინოფთილოლითური ტუფის, დიატომიტის და კირის სორბენტებად გამოყენების ასპექტები - ვ. გორდელაძე, ე.	

	უჩანეიშვილი, ნ. მუხადგვერდელი,	100
66	საკვამლე აირებში წარმოდგენილი CO ₂ , SO _x , NO _x -ით მოდიფიცირებული ცეოლითური ტუფის ცემენტის დანამატად გამოყენების ვალიდიზაციის საკითხისადმი - ი. გიორგაძე, თ. ჭეიშვილი, ნ. მუხადგვერდელი	101
67	ფაზური გარდაქმნები ოქროშემცველი სპილენძის ოქსიდური მადნის და აგრეთვე ქალკობირიტის გადამუშავების ნარჩენების სეგრეგაციული მეთოდით გამოწვის პროცესში - რ. ჩაგელიშვილი, ვ. ჩაგელიშვილი, ც. გაგნიძე	103
68	Heat-Resistant Composition - N. Ormotsadze, M. Meskhishvili.	104
69	Supramolecular nano-constructs as vehicles for effective drug delivery - R. Katsarava, Tem. Kantaria, D. Makharadze,	105
70	ტეტრათიოდარიშხანმჟავას d10-მეტალთა მარილების კოორდინაციული ნაერთები დიეთილამინთან - ი. დიდბარიძე, ნ. ბრეგაძე	106
71	მაგნე აირების შემცირების გზები ცემენტის კლინკერის მიღების დროს გამოყოფილ საკვამლე აირებში - გ. ლოლაძე, ვ. გორდელაძე, ნ. მუხადგვერდელი	107
72	ტყემლოვანას თიხების დახასიათება ღვინის ქვევრების დასამზადებლად - გ. ლოლაძე, მ. კეკელიძე, ი. გურული	108
73	ისტორიული ძეგლების და საამშენებლო მასალების დაცვის, უსფრთხო და ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიების შემუშავება მოდიფიცირებული ცვილების გამოყენებით - ლ. გობეჯიშვილი, ნ. კამკამიძე.	109
74	საყოფაცხოვრებო გაზში ოდორანტის დამატების აუცილებლობის შესახებ - ქ. ა. მახაშვილი. შ. მესტერიშვილი. თ. რიგიშვილი. ნ.გ. იაშვილი.	109
75	ინფრაწითელი სხივებით დამუშავების შედეგად ზოგიერთ პარკოსან კულტურებში ბიოქიმიური კომპლექსის ცვლილების კვლევა - ე. გამყრელიძე - ო. სესიკაშვილი,	110
76	ღვინო დანახარულის ქიმიური შედგენილობა და დაძველების პოტენციალი - მ. ხომასურიძე, ქ. ჯაფარიძე, მ. ორმოცაძე	112
77	სუფთა მანგანუმის ოქსიდის მიღების ტექნოლოგიური პროცესის დამუშავება - თ. ჩახუნაშვილი, თ. როყვა, ზ. ვაწაძე, ნ. ბუთლიაშვილი, დ. ძანაშვილი.	112
78	მიკრო- და ულტრაფილტრაციით წყლისა და ხილის წვენების გადამუშავება - გ. ბიბილეიშვილი, ნ. გოგესაშვილი, მ. კეჭერაშვილი, ლ. ყუფარაძე, ლ. ებანოიძე მ. მამულაშვილი.	113
79	Processing of water and fruit juices by micro- and ultrafiltration - G. Bibileishvili, N. Gogesashvili, M. Kezherashvili, L. Kuparadze, L. Ebanoidze, M. Mamulashvili	114
80	ყურძნის წიპწის მიკროკაფსულირება და მისი ანტიოქსიდაციური ეფექტურობის კვლევა აუტიზმის ბიომოდელებში - ხ. ბეჟანიშვილი, დ. ხარაძე, თ. ომიადე, თ. ბუაჩიძე, თ.ქანთარია, ნ. ნაჭყებია, რ. ქაცარავა.	115
81	Microencapsulation of grape seed oil and research of its antioxidant efficiency in animal models of autism – Kh. Bezhanishvili, D. Kharadze, T. Omiadze, T. Buachidze, T. Kantaria, N. Nachkbia, R. Katsarava	116

82.	DESIGN, SYNTHESIS, AND BIOLOGICAL EVALUATION OF AMANTADINE CONTAINING NEW DERIVATIVES – T. Bukia, M. Chikovani, T. Tabatadze, A. Goletiani, I. Chikvaidze.	117
83.	SYNTHESIS AND PROPERTIES OF NEW PHOTOCHROMIC COMPOUND – T. Bukia, K. Davitashvili, L. Nakashidze, M. Shvelidze, G. Palavandishvili, G. Petriashvili, V.Chavchanidze	118
84.	SYNTHESIS AND PROPERTIES OF SOME NEW AZO DERIVATIVES – T. Bukia, L. Buskandze, N. Beridze, G. Petriashvili. V. Chavchanidze	118
85.	DESIGN AND SYNTHESIS OF ADAMANTANE MOIETY CONTAINING NEW A-ACYLOXYCARBOXAMIDES VIA PASSERINI REACTION – T. Bukia, S. Bakhsholiani, M. Agniashvili, T. Tabatadze A. Goletiani, I. Chikvaidze,	119
86.	EFFECT OF PROTEOLYTIC ENZYMES ON EHRLICH CARCINOMA GROWTH – T. khobelia, E. kvesitadze, K. Museliani	120
87.	რკინის ქვეყანგჟანგის ნახშირბადით აღდგენის პროცესის კინეტიკის თავისებურებების კვლევა მაღალი წნევის პირობებში - მედეა წეროძე, ზურაბ ავალიშვილი, ნინო კენჭიაშვილი, მიხეილ ტაბატაძე, ნიკოლოზ ლოლაძე,	121
88	ჭიათურის მანგანუმშემცველი ტექნოგენური ნარჩენების ქიმიური გამდიდრება რედოქს სისტემის Fe ³⁺ /Fe ²⁺ გამოყენებით - თ. ლეჟავა, გ. წურწუშია, ჯ. შენგელია, ნ. ქოიავა, დ. გოგოლი, ვ. ჩაგელიშვილი, ლ. ბერიაშვილი	121
89.	მანგანუმის სამთო-გამამდიდრებელი წარმოების ნარჩენებისა და მეორადი პოლიპროპილენის ბაზაზე პოლიმერული კომპოზიციური მასალების შემუშავება - დ. გვენცაძე , თ. ლეჟავა, ვ. ჩაგელიშვილი	122
90.	ჰიდროქსილაპატიტის მდგრადი ნანოკრისტალური პრეპარატების მიღება სტომატოლოგიასა და ძვლის ქირურგიაში მათი გამოყენების მიზნით - რ. გაფრინდაშვილი	123
91.	სიმინდის ზეთის კვებითი ღირებულება და ფიზიოლოგიური აქტივობა - მ. სირაძე, ი. ბერძენიშვილი, ა. აფაქიძე, გ. ანთია	124
92.	წიპწის სუპერფლუიდური ექსტრაქტების კარბონმჟავების გამოკვლევა - თ. ღვინიაშვილი, ა. კალანდია, ე. გამყრელიძე, ნ. კამკამიძე, ა. ყიფიანი,	125
93	ჰეტეროციკლური კონდენსირებული სისტემები ფენოთიაზინის ბაზაზე - მ. მაისურაძე , ე. კალანდია, გ. ფალავანდიშვილი, მ. მათნაძე, ნ. გახოვიძე, ს. ცქვიტია, ხათუნა წეროძე	126

სექცია 3. ფარმაცია Section 1. Pharmacy

94	საქართველოში გავრცელებული კაკასიის ენდემური სახეობის Solanum woronowii Pojark- ის ფარმაკოგნოსტული შესწავლა - მ. ერემაშვილი, ქ. მჭედლიძე, მ. ბენიძე, ლ მსხილაძე	130
95	Pharmacognostic study of an endemic species of the Caucasus - Solanum woronowii Pojark common in Georgia - M. Eremashvili, K. Mchedlidze, M. Benidze, L. Mskhiladze.	131
96	Characteristic Properties of Georgian Bentonite - L. Tsiklauri,	

	G. Tsagareishvili,	133
97	Rheological Study of natural and modified bromelain containing gels - L. Nadirashvili, T. Korinteli, M. Orjonikidze, D. Lagazidze.	134
98.	Alkaloids of Mahonia bealei (Fort.) Carr. introduced in western Georgia - N. Todua, N. Vachnadze, M. Getia,	136
99	ალკალოიდების თანაპოვნეობის დადგენა საქართველოში გავრცელებულ ჩვეულებრივ გლედიჩიაში (<i>Gleditsia triacanthos</i>) - მ. ჯინჭარაძე, ნ. გელოვანი, რ. გახვიძე, ი. გოდერძიშვილი, მ. ნეფარიძე.	137
100	ფარმაცევტული ზრუნვა ახალი მიმართულებაა ფარმაცევტის პროფესიულ საქმიანობაში - ცინცაძე თ., ელიავა გ. წერეთელი მ.	138
101	შავი თუთის (<i>Morus nigra</i>) ჰაერმშრალი ნაყოფებიდან მიღებული წყლიანი და სპირტ-წყალხსნარის გამოწვლილებები - როგორც ბიოკომპლექსების ერთერთი ძირითადი კომპონენტი - ე. გიორგიშვილი, ნ. გელოვანი, ი. გველესიანი, ი. ცომაია, მ. ჩიქავა, ლ. თარგამაძე	139
102	COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS OF THYMUS L. SPECIES - N. Tabatadze, I. Tsomaia, A. Chikovani, E. Churgulia.	140
103	Study of in vitro release profile of carotenoids from 0.3 g vaginal suppositories of sea-buckthorn (<i>Hippophae rhamnoides</i>) oil prepared using different bases - D. Lagazidze, G. Kutateladze, M. Orjonikidze,	141
104	New data about chemical composition of pericarp of <i>Digitalis ciliata</i> - V. Nebieridze, A. Skhirtladze, N. Sakvarelidze, M. Benidze, M. Ganzera, A. Cerulli, S. Piacente, E. Kemertelidze,	142
105	Hydrazones of 3 β -esterified epiandrosterone - N. Barbakadze, M. Kakhabrishvili, N. Nadaraia	143
106	Alkaloids of young <i>Ephedra procera</i> needles growing in Tbilisi T. Suladze,	144
107	Study of the triterpene glycoside sum extraction process from <i>Fatsia japonica</i> - Z. Kemoklidze	145
108	<i>Yucca gloriosa</i> L. introduced in Georgia – a rich source of biologically active substances - M. Benidze, A. Skhirtladze, V. Nebieridze, E. Kemertelidze,	146
109	საქართველოში ინტროდუცირებული <i>Yucca gloriosa</i> L.- იუკა დიდებული - ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებათა მდიდარი წყარო - მ. ბენიძე, ა. სხირტლაძე, ვ. ნეზიერძე, ე.ქემერტელიძე,	147
110	Alkaloids of some species of genus <i>Delphinium</i> L. common in Georgia – L. Kintsurashvili.	148
111	Low molecular compounds from different species of Boraginaceae family - L. Amiranashvili, V. Barbakadze, L. Gogilashvili, M. Merlani,	149
112	სამედიცინო და კოსმეტიკური დანიშნულების პრეპარატების მისაღებად სიმინდის ულვაშის და სიმინდის წარმოების ნარჩენი პროდუქტების გამოყენების შესაძლებლობა - პ. იავიჩი, მ. კახეთელიძე, ბ. კიკალიშვილი.	150
113	THE PECULIARITIES OF MANIFESTATION OF ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES OF ANTIOXIDANTS IN ALLERGY PHARMACOTHERAPY PRACTICE IN	

	THERAPEUTIC APPLICATIONS – N. Gorgaslidze, L. Gabunia, N. Sulashvili, M. Giorgobiani	152
114	THE PECULIARITIES OF MONOCLONAL ANTIBODIES ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES IN PHARMACOTHERAPEUTIC PRACTICE IN THERAPEUTIC APPLICATIONS – N. Gorgaslidze, N. Sulashvili, M. Beglaryan, L. Gabunia	154
115	THE SCIENTIFIC TALKS OF THE PECULIARITIES OF ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES OF CLINICAL PHARMACISTS' OCCUPATION AND PHARMACEUTICAL REGULATIONS ISSUE APPLICATIONS IN PHARMACEUTICS AND HEALTH CARE IN GEORGIA AND GLOBALLY – N. Sulashvili, M. Beglaryan, N. Gorgaslidze, L. Gabunia,	156
116	Neutral Lipids of the Fruit of <i>Phytolacca americana</i> L. Commonly Growing in Georgia - B. Kikalishvili, Ts. Sulakvelidze, M. Malania.	158
117	Phytochemical study of lipids of <i>Prunus domestica</i> L. seeds cultivated in Georgia - T. Giligashvili, G. Moshiasvili, B. Kikalishvili,	159
118	არყის ხის კვირტები კოსმეტიკური საშუალებების შემადგენლობაში - ხ. მიშელაშვილი, ნ. შამიაშვილი. ქ. ბაციკაძე. ს. ღვინჯილია.	160
119	Creation and research of cosmetic bases based on native and Na ⁺ ion modified forms of "Askangel" – A. Chapidze, T. Tsintsadze, L. Bakuridze, M. Gabelaia.	161
120	პირის ღრუს სამკურნალო-პროფილაქტიკური ელექსირი ფიტოკომპლექსების გამოყენებით - მ. ნიშნიანიძე, ხ. მიშელაშვილი, ხ. წიქარიშვილი, ს. ღვინჯილია.	162
121	Modern Trends in Cosmetic Chemistry – M. Gabelaia, Kh. Tsikarishvili M. Nishnianidze	164
122	ფარმაცევტული დეონტოლოგიის თავისებურებები და პრობლემები - ი. მეტრეველი, ლ. თარგამაძე, ი. ცომაია.	165
123	ულტრაისფერი გამოსხივების ზემოქმედება კანზე, მისგან დაცვა - ს. ღვინჯილია, ხ. მიშელაშვილი, მ. ნიშნიანიძე, მ. გაბელაია.	166
124	ბაკურიანის მინერალური წყლის ბაზაზე თანამედროვე თხევადი კოსმეტიკური საშუალებების შექმნა სპრეი ფორმატში და მათი კვლევა - ვ. ჯიქიძე, თ. ცინცაძე, პ. იავიჩი, ქ. მესხი.	167
125	საქართველოს ტერიტორიაზე მოპოვებული შეუსწავლელი ცისფერი თიხის გამოკვლევა - მ. ცივაძე, თ. ცინცაძე, მ. გაბელაია.	168
126	წყავის ბუნებრივ ნაერთთა კვლევა HPLC, UPLC მეთოდებით და მათი გამოყენების პერსპექტივები - ე. მარგალიტაძე, მ. ვანიძე.	169
127	Origin of cosmetology and pharmacy - M. Kapanadze, N. Kebabze, T. Loladze.	170
128	მეთოდური მიდგომები ანტიოქსიდანტების ფიზიოლოგიური როლის შესწავლისათვის - ნ. გელოვანი, ი. გველესიანი, ლ. ლომაია, დ. დუღუნაშვილი, ლ. თარგამაძე.	171
129	Flavonoids of some plants of Georgian flora - M. Alania, K. Shalashvili, T. Sagareishvili, M. Sutiashvili, N. Kavtaradze,	172

სექცია 4. გარემოს დაცვა და ეკოლოგია
Section 1. Environmental protection and ecology

130	მდინარე იორის აუზის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება - ნ. შუმტაკაშვილი.	173
131	როდის დავსახლდებით წითელ პლანეტაზე - ა. ფორჩხიძე.	175
132	თერმოდინამიკური საწყისი პარამეტრების გაანგარიშება ადიტიურობის მოდიფიცირებული მეთოდით - ე. მაცაბერიძე მ. მამულაშვილი.	176
133	მდინარე მტკვრის მიკროშენაკადების ზედაპირული წყლების დაბინძურების ჰიდროქიმიური ინდექსების გაანგარიშება - ჯ. ქერქაძე, გ. ჯოხაძე ი. როსტომაშვილი, რ. კოკილაშვილი,	176
134	CALCULATION OF INITIAL THERMODYNAMIC PARAMETERS USING TECHNOGENIC RAW MATERIALS BY MODIFIED ADDITIVITY METHOD - E. MATSABERIDZE M. MAMULASHVILI	- 178
135	ქ. რუსთავის ატმოსფერული ჰაერის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება - ნ. მეგრელიშვილი.	178
136	სორბენტების კვლევა დროის ფუნქციასთან დამოკიდებულებით - ნ. გიორგაძე, ე. ცხაკაია, ს. ცქიტიშვილი, ა. ჩიხლაძე	180
137	ქ. რუსთავის ატმოსფეროს PM-ნაწილაკებით დაბინძურების გამოკვლევა - ნ. გიგაური, ა. სურმავა, ლ. ინწკირველი, მ. ფიფია	181
138	ტექნოგენურად დაბინძურებული წყლებიდან მძიმე ლითონების ფიტომიგრაცია („მწვანე“ ტექნოლოგია) - კ. ხაჭაპურიძე, გ. მჭედლიშვილი, გ. ავქოფაშვილი	182
139	მძიმე მეტალების განსაზღვრა დმანისის მინერალურ წყალში - ხ. ომიადე, ნ. ბოკუჩავა	183
140	თუთიის იონებისაგან დაბინძურებული წყლების გაწმენდა ადგილობრივი თიხებისგან და მინერალ ბრუსიტის გამოყენებით - ლ. სამხარაძე, გ. ბალარჯიშვილი, დ. იოსელიანი, ნ. ნონიკაშვილი, ნ. ყალაბეგაშვილი	185

სექცია 5. სურსათის მეცნიერება და ტექნოლოგია
Food science and technology

141.	ველური ვარდის გავლენა მარმელადის კვებით ღირებულებაზე - რ. ხუციშვილი, ე. სადალაშვილი.	186
142.	წყლის ანომალიური თვისებები - რ. კლდიაშვილი, დ. ბიბილეიშვილი, ქ. მახაშვილი.	187
143.	ბალასტური და იზოლირებული წყლების ნარჩენების შემცირება და უტილიზაცია მიწისქვეშა ფენებში განთავსებით - ნ. კამკამიძე, ლ. გობეჯიშვილი.	187
144.	ჩამდინარე წყლებში ქიმიური რეაგენტების კონცენტრაციის განსაზღვრის მოწყობილობა - ქ. მახაშვილი, თ. რიგიშვილი, დ. ბიბილეიშვილი, ვ. ფიდიურაშვილი, ნ. იაშვილი.	188
145.	მდინარე ყვირილას აუზის ეკოლოგიური მდგომარეობის	

შეფასება - მ. ოჩიგავა.	189
146. პამიდორის კულტურის ქვეშ ივერიის ბარზე გავრცელებული ყავისფერი ნიადაგების აკუმულაციურ ფენაში შესათვისებელი მოძრავი საკვები ელემენტების ქიმიზმი - გ. ანდრიაძე, გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი	190
147. ზოგიერთი ფენოლური ნაერთის განსაზღვრა ღვინოში მაღალეფექტური სითხური ქრომატოგრაფიის გამოყენებით - ლ. ახალბედაშვილი, ა. მსხილაძე, გ. მაისურაძე, მ. ქრაჩხაძე	190
148. აგროპროდუქტების პრეზერვაცია პოლიმერული ბიომიმეტიკით: პროცესის მათემატიკური დაგეგმვა - თ. ჯიბლაძე, რ. ქაცარავა, თ. ფალავანდიშვილი	191
149. ანტიოქსიდანტობის განსაზღვრა თეთრ და წითელ ღვინოში - ე. სორდია, ს. ძნელაძე, გ. ქვარცხავა.	192

სექცია 6. მეტალურგია და მასალათმცოდნეობა Section 1. Metallurgy and material science

150. მანგანუმის სასარგებლო გამოყენების გაზრდა სილიკომანგანუმის ოპტიმალური შედგენილობის შერჩევის გზით - ზ. სიმონგულაშვილი	194
151. სილიკომანგანუმის ოპტიმალური შედგენილობის შერჩევა, რომელიც უზრუნველყოფს მანგანუმის სასარგებლო გამოყენების გაზრდას - ზ. სიმონგულაშვილი	194
152. მაღალი ხარისხის კონცენტრატების მიღება ჭიათურის კარბონატული მადნებიდან - ნ. წერეთელი ქ. წერეთელი	195
153. დარიშხანშემცველი სულფიდური ნედლეულის გამოტუტვის პროცესის და მასზე მოქმედი პარამეტრების ინტენსიფიკაციის კვლევა - თ. წილოსანი, ზ. საბაშაშვილი, თ. ცერცვაძე, თ. ბუჩუკური, ნ. რაჭველიშვილი	196
154. ალუმინის ოქსიდით განმტკიცებული ბორშემცველი ფხვნილების მიღება - ზ. მირიჯანაშვილი, მ. ხუციშვილი, ქ. უკლება, გ. დადიანიძე	197
155. სუსტადმეცხოზადი და არაკოქსვადი ნახშირებიდან დაყალიბებული კოქსადმდგენელის მიღება - ბ. მაისურაძე, ი. მაისურაძე.	198
156. Formation of laser beam strengthened surface layers - N. Kenchiashvili, T. Loladze, Z. Sabashvili, G. Gordeziani, N. Kanteladze.	199
157. ძვირფასი ლითონებისაგან თავისუფალი ნაწილი ჰიბრიდული კატალიზატორის ეფექტურობა გამონაბოლქვი აირების ნეიტრალიზაციისას - თ. ნატრიაშვილი, მ. დონაძე, მ. გაბრიჩიძე, ნ. მახალდიანი, ჯ. ჯავახიშვილი.	200
158. Zn/Al ₂ O ₃ -ის კომპოზიციური დანაფარის ელექტროქიმიური სინთეზი და კოროზიული მდგრადობა - ვ. თედიაშვილი, მ. დონაძე, ნ. მახალდიანი.	200
159. ცვეთამედეგი დანაფარების რკალური მეთოდებით დატანის თანამედროვე მეთოდები და პერსპექტივები - მ. ხუციშვილი, გ. დადიანიძე, ზ. მირიჯანაშვილი, ბ. სარალიძე.	201

იბეჭდება საორგანიზაციო კომიტეტის მიერ წარმოდგენილი სახით

გადაეცა წარმოებას 05.05.2023. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 16.05.2023. ქალაქის
ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 13,5.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent